

Tehnologia Panourilor Fotovoltaice

Sistemul fotovoltaic este constituit dintr-o arie de module (module = este termenul utilizat pentru acele celule interconectate într-o capsula rezistentă la apă) și alte componente specifice acestui sistem.

Celule Solare (Solar Cells)

Foarte multe celule solare compuse din diverse materiale au fost dezvoltate în ultimii ani. Marea majoritate a celulelor sunt fabricate din siliciu. Celulele sunt clasificate ca și cristaline sau thin film.

Celulele cristaline sunt „felii tăiate” din lingouri sau „piesa turnată” de cristale din siliciu, iar celulele thin-film conțin straturi foarte subțiri din material ieftin (sticla, inox sau plastic).

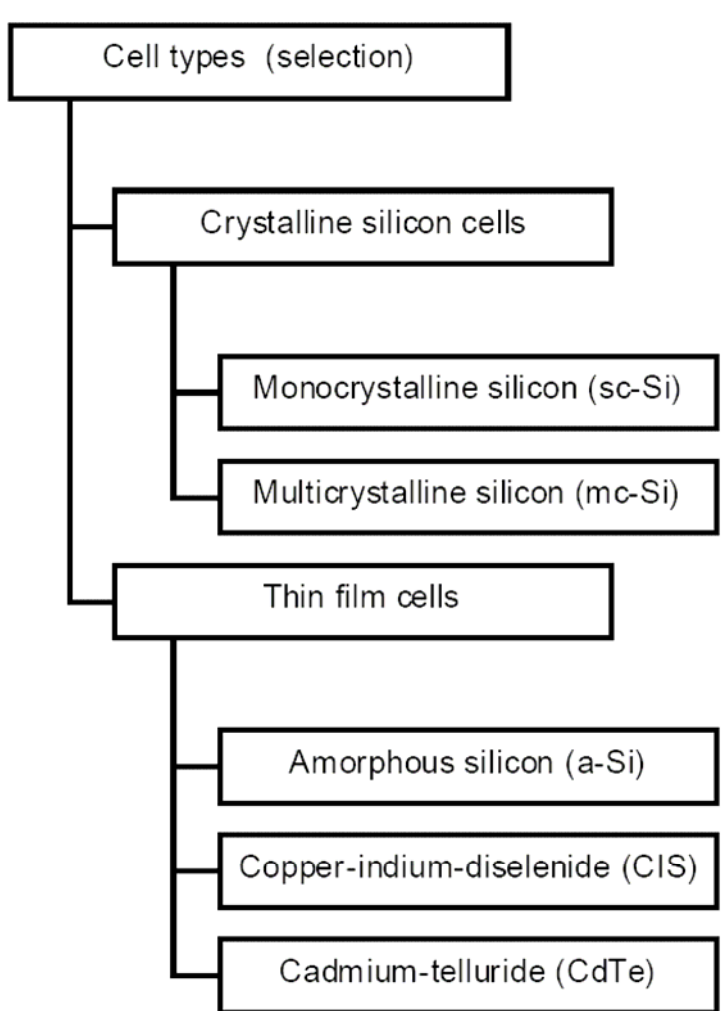


Figure 1: Types of solar cell technologies

O celula solara consta din doua sau mai multe straturi de material semiconductor cel mai intalnit fiind siliciul. Aceste straturi au o grosime cuprinsa intre 0,001 pana la 0,2 mm si sunt dopate cu electron pentru a forma jonctiuni „p” si „n”. Aceasta structura e similara cu a unei diode. Cand acest strat de siliciu este expus la lumina se va produce o „agitatie” a electronilor din material si va fi generat un curent electric. Curentul generat de o singura celula este mic dar combinatii serie, paralel al acestor celule pot produce curenti suficienti de mari pentru a putea fi utilizati. Aceste celule de obicei sunt incapsulate in panouri care le ofera rezistenta mecanica si la intemperii.

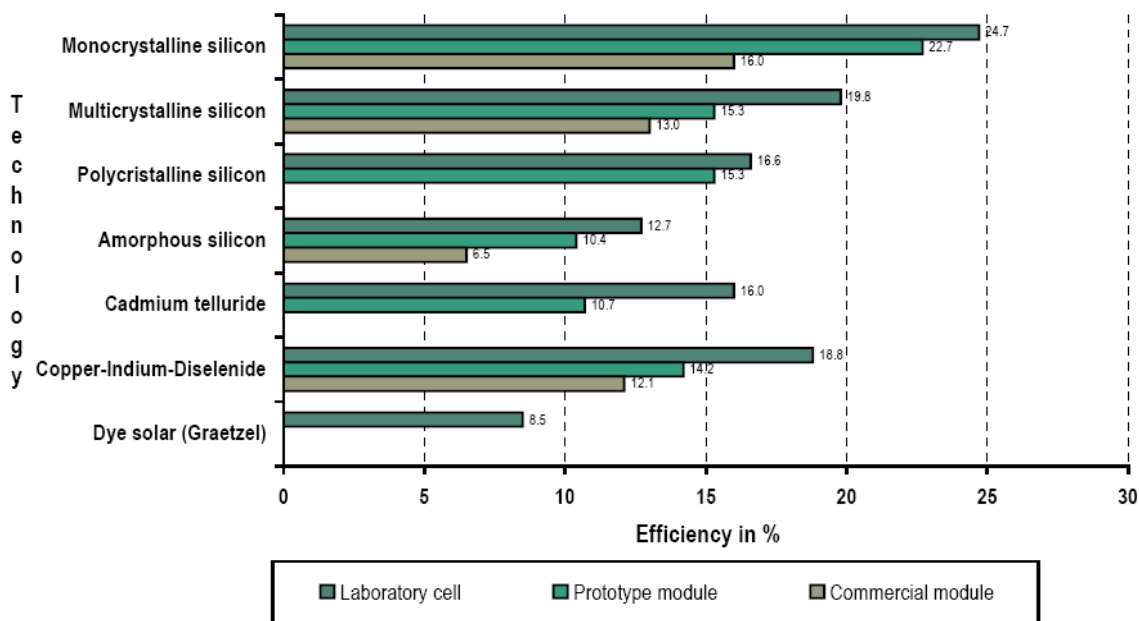


Fig2: Eficienta acestor panouri in functie de tehnologie.

Randamentul acestor celule solare si module este dependenta de tehnologia (material) folosita. Materiale diferite si combinatii produc o rata a randamentului diferita. Randamentul teoretic maxim care poate fi atins este de aproximativ 42 % pentru materialele cunoscute in prezent. Sunt unele materiale de top care nu sunt prezentate in figura de mai sus si care sunt utilizate in industria spatiaala.

Din experienta putem spune ca materialele utilizate in laborator au o eficienta cu cel putin 30% mai mare decat cele utilizate in productia industriala. In general dureaza intre 5- 10 ani pentru ca un material testat in laborator sa ajunga pe piata comerciala.

Module solare (Solar Modules)

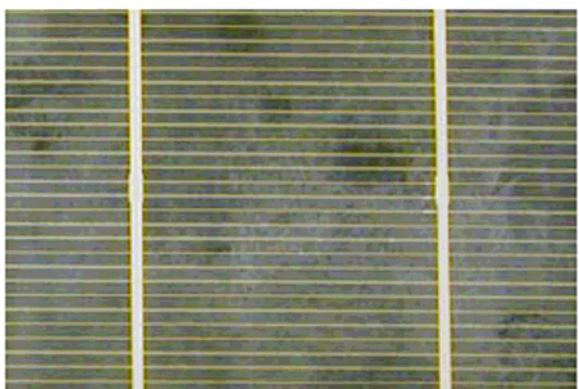
Asa cum am precizat anterior , celulele fotovoltaice sunt interconectate pentru a forma module si sunt asezate intre doua starturi (unul transparent si altul protector) pentru a forma un panou solar. Puterea electrica acestor module variaza intre 5W si 200W si

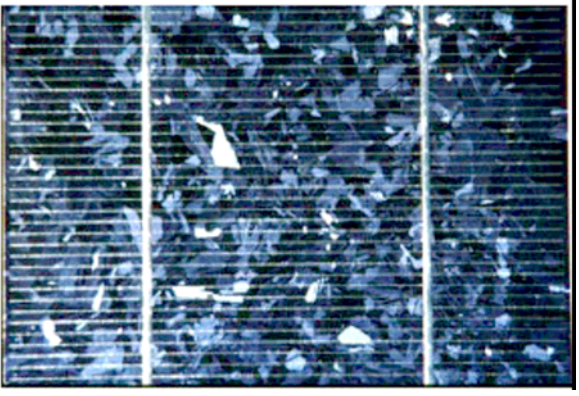
uneori si pana la 300W. Modulul solar fiind „caramida” de constructie a unui sistem fotovoltaic pentru a obtine puterea dorita.

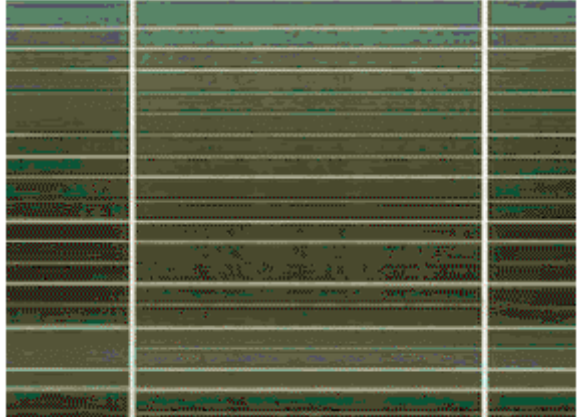
Putem face urmatoarele observatii pentru modulele cunoscute:


- aproape toate celulele sunt fabricate din siliciu
- cea mai comuna tehnologie este cristalina
- thin cells este o tehnologie cu mare potential


Celule utilizate

	Tip celula solara utilizat	Siliciu Monocristalin
	Randament	10 – 15 %
	Descriere	Siliciu monocristalin – cristal unic si continu fara aproape nici un defect
	Avantaje	Foarte stabil Experienta indelungata
	Dezavantaje	Proces lung si complicat de productie
	Parte din piata mondiala	42%

	Tip celula solara utilizat	Siliciu Multicristalin
	Randament	9– 13 %
	Descriere	Siliciu multicristalin – granule multiple de cristal monocristalin turnat in lingou
	Avantaje	Fabricare rapida Experienta buna
	Dezavantaje	Proces lung si complicat de productie
	Parte din piata mondiala	42%

	Tip celula solara utilizat	Siliciu EFG (Edge-defined Film-fed Growth)
	Randament	10 – 13 %
	Descriere	Siliciu cristalin – crescut in blocuri dar in straturi subtiri
	Avantaje	Fabricare rapida si economica Experienta buna
	Dezavantaje	Suprafata celulei neregulata si poate cauza probleme in procesul de fabricare
	Parte din piata mondiala	3%

	Tip celula solara utilizat	Siliciu Amorf
	Randament	4 – 6 %
	Descriere	Siliciu amorf
	Avantaje	Fabricare in tehnologie dezvoltata pentru consumatori
	Dezavantaje	Randament foarte scazut
	Parte din piata mondiala	12%

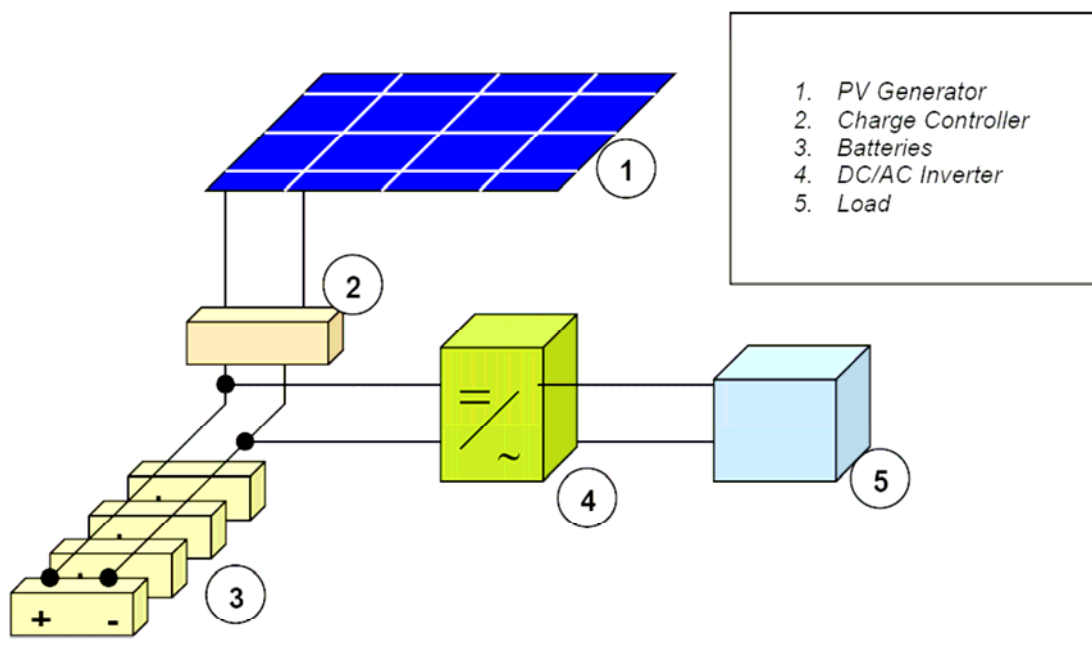
	Tip celula solara utilizat	CIS CdTe
	Randament	7 – 10 %
	Descriere	Cupru Iridium Deselenit (CIS) sau Cadmiu telurit (CdTe)
	Avantaje	Fabricare rapida
	Dezavantaje	Tehnologie relativ noua si inca neperformanta
	Parte din piata mondiala	1%

Sistemul fotovoltaic mai dispune si de alte componente iar cele mai importante sunt acumulatorii si invertoarele.

Sistemele fotovoltaice pot fi descrise de doua categorii principale.

Sisteme independente (Stand-alone systems)

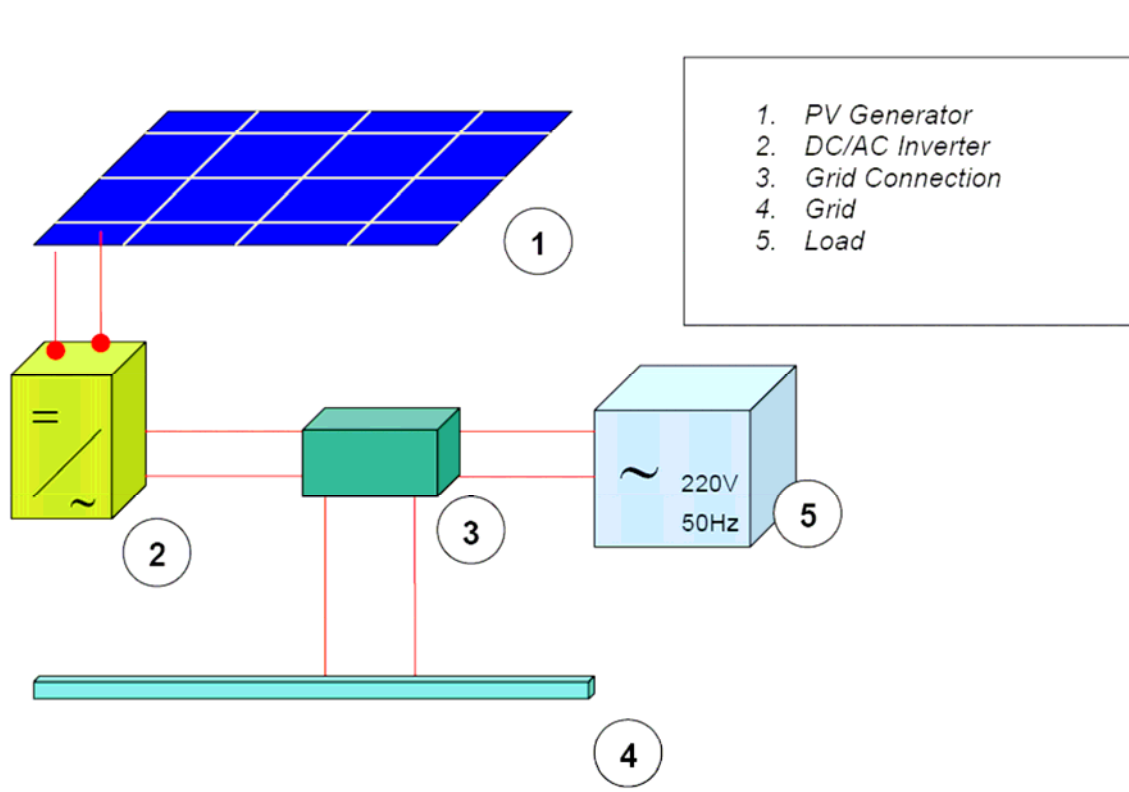
Aceste sisteme sunt utilizate in zone fara energie electrica. In principiu energia produsa de panourile solare este stocata in baterii, iar de acolo este furnizata cu ajutorul unui invertor (convertor curent continuu – curent alternativ), utilizatorilor casnici la 220V.



Aceste sisteme sunt in general grupate pe aplicatii profesionale de telecomunicatii , sisteme de pompare, iluminat, etc sau pe aplicatii in mediul rural fara energie electrica.

Sisteme conectate la retea (Grid-connected systems)

Aceste sisteme sunt utilizate in zone cu energie electrica. In principiu energia produsa de panourile solare este livrata in reseaua nationala si in acelasi timp folosita pentru aplicatile casnice.



Aceste sisteme permit reducerea semnificativa a costurilor cu energia electrica consumata dar presupun o investitie initiala care se va amortiza in timp.