

Алтернативни източници на електрическа енергия.

Фотоволтаици. Фотоволтаични системи.

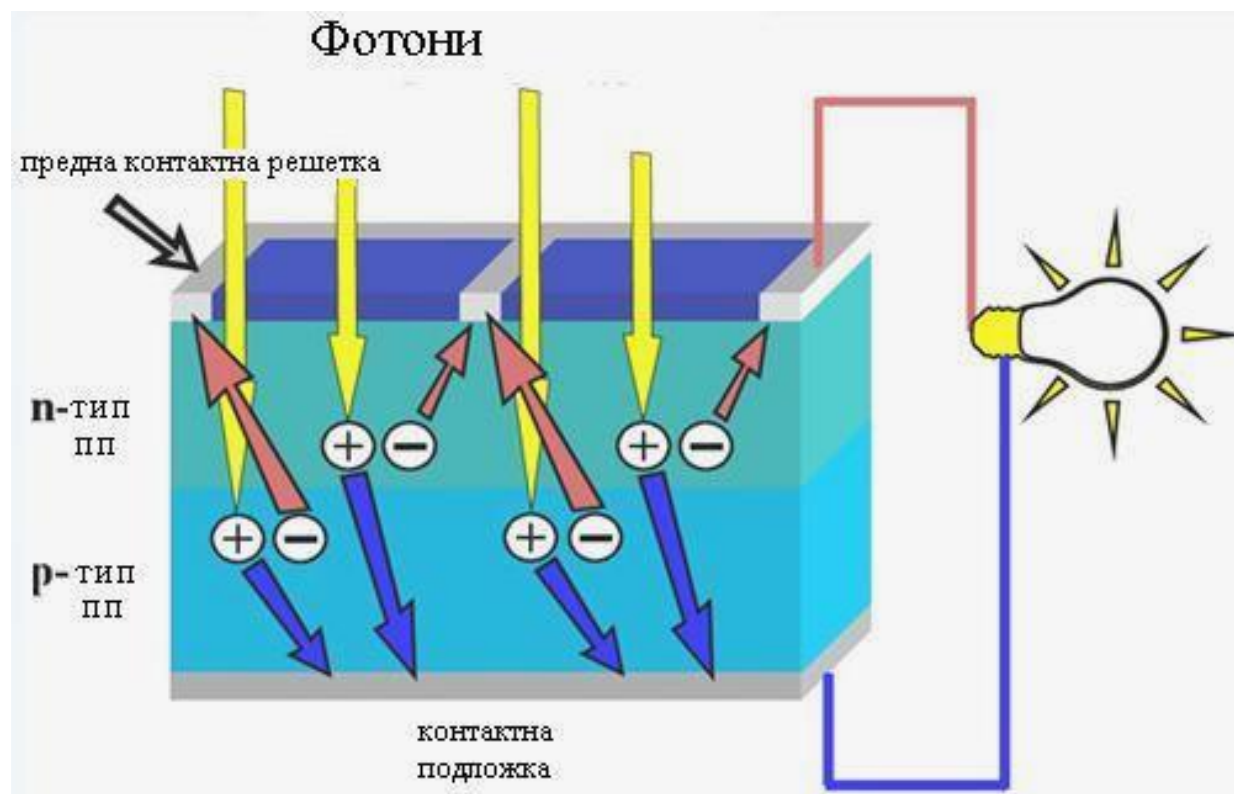
Източници:

- Енергия на слънцето: - топлина, -ел. енергия (фотоволтаици);
- Енергия на вятъра;
- Енергия на морските вълни.

Видове слънчеви клетки:

- Дебелослойни: монокристални, поликристални;
- Тънкослойни: аморфни.

Фотоволтаик (PhotoVoltaic) PV





Монокристални:

Si кристал с чистота 0,9999 или по-голяма а всяка клетка е направена от единичен кристал.

к.п.д.-от 14% до 17,7% (24 % - в лабораторни условия)

съществуват елементи, КПД до 40% лабораторни условия

дълъг живот - повече от 20 години

Поликристални:

Si кристал с чистота 0,999,но отделната клетка се състои от повече от един кристал.

к.п.д.-от 10% до 14%.

дълъг живот - повече от 20 години



Аморфни:

к.п.д -до 6% - 9%

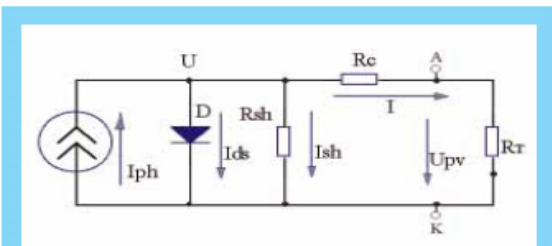
живот - повече от 10 години

Сравнение на характеристиките на PV модули

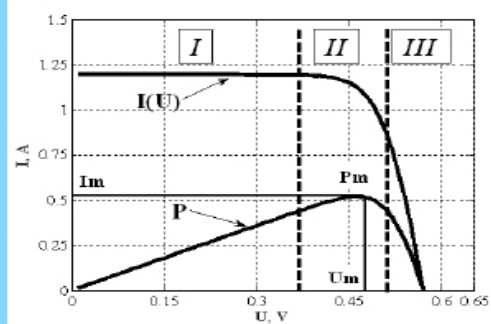
Технология	Аморфни тънкослойни (a-Si) модули				Модули на основа кристалинна вафла	
	Аморфен силиций (a-Si)	Кадмиев Телурид (CdTe)	Cl(G)S	a-Si/m-Si	Моно	Поли
Ефективност на клетката	5-7%	8-11%	7-11%	8%	16-19%	14-15%
Ефективност на модула					13-15%	12-14%
Необходима площ	15м ²	11м ²	10м ²	12м ²	7м ²	8м ²

Волт-амперна характеристика на PV

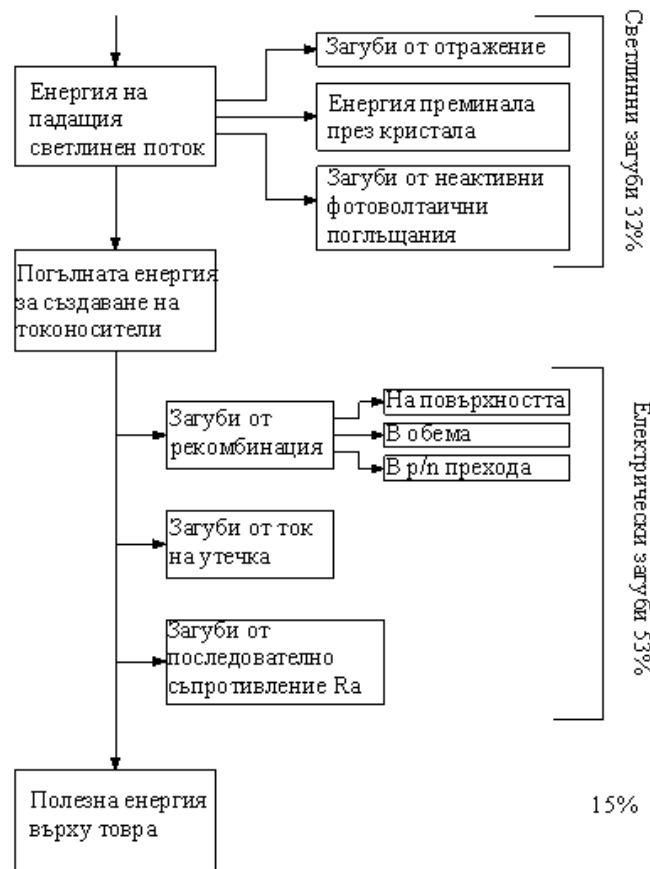
Загуби във PV



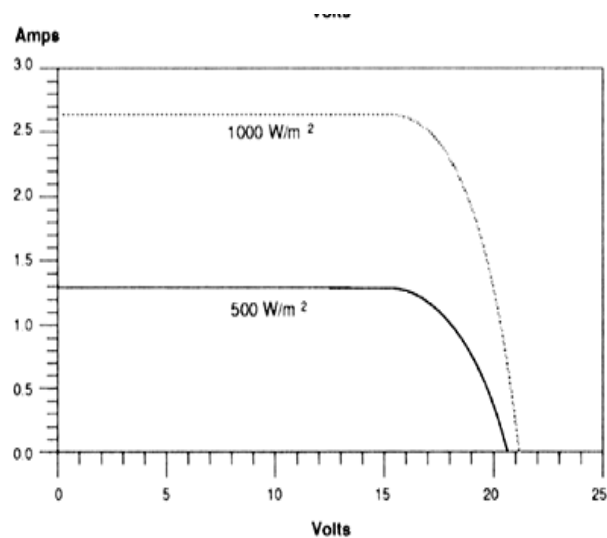
Фиг. 3 Пълна еднодиодна заместваща схема на фотоволтаична клетка.



Фиг. 4 Мощност на фотоволтаик в различни точки от V-A характеристика.



Характерни точки на волт-амперната характеристика

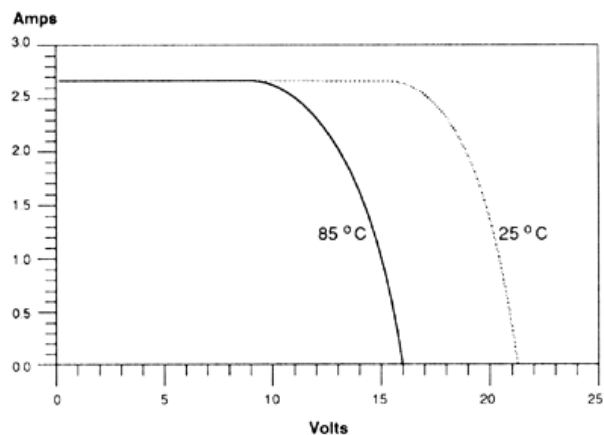


1000W/m² – константа “едно слънце”

U_{oc} (U_{пх}) – напрежение на празен ход

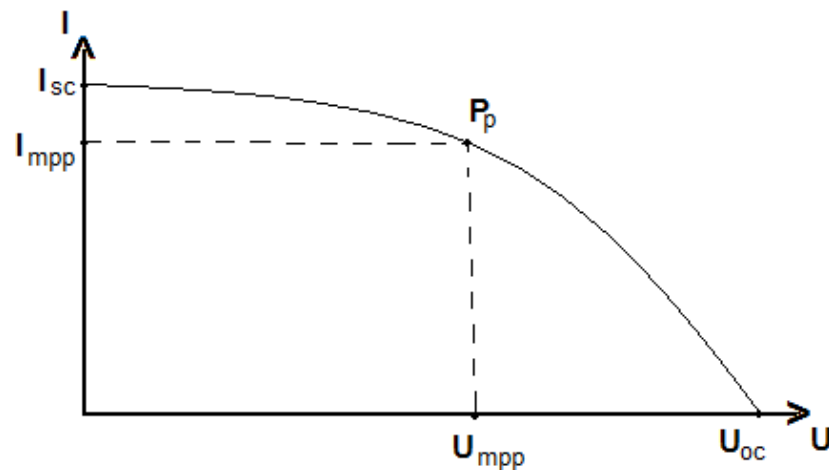
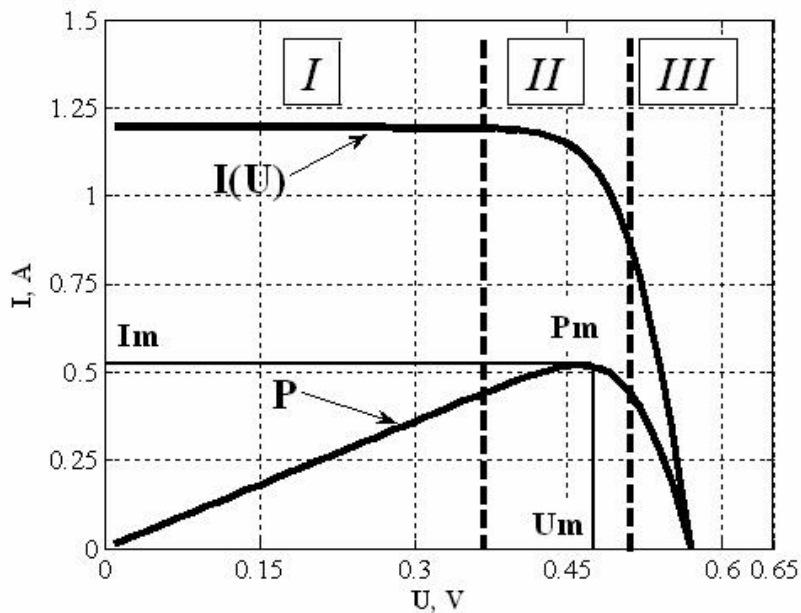
I_{sc} (I_{кс}) – ток на късо съединение

P_p=P_{max} – точка на отдаване на максимална
МОЩНОСТ



Температурна зависимост на ВАХ

Зона на максимална мощност на фотоволтаик



1000W/m² – константа “едно слънце”

U_{oc} ($U_{пх}$) – напрежение на празен ход

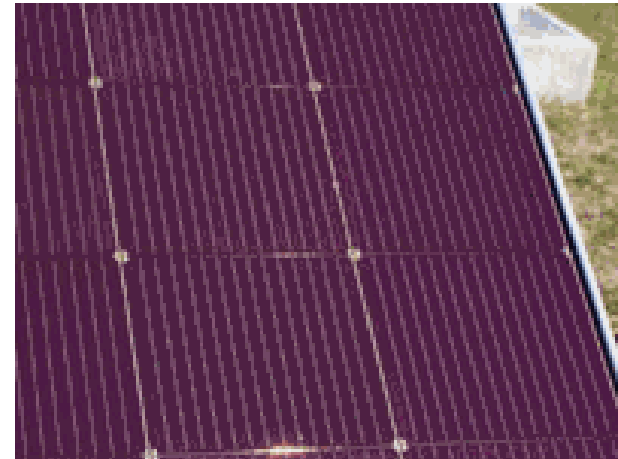
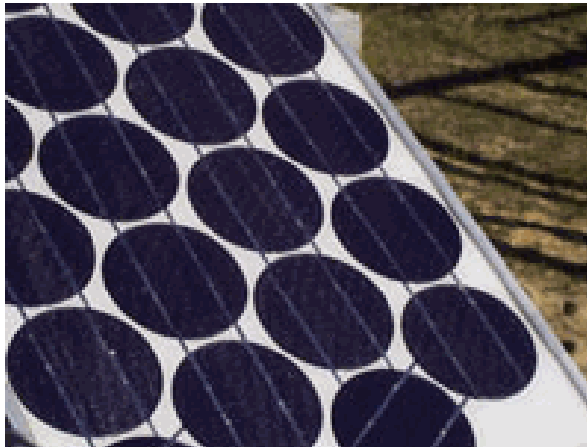
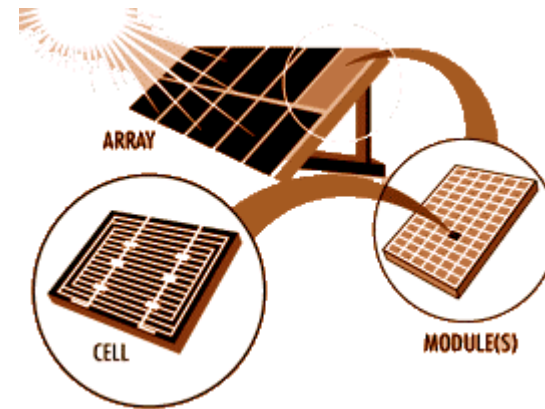
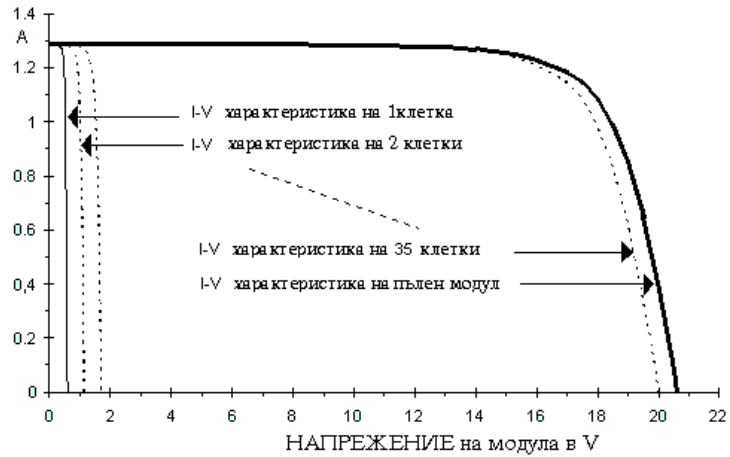
I_{sc} ($I_{кс}$) – ток на късо съединение

$P_p = P_{max}$ – точка на отдаване на максимална мощност

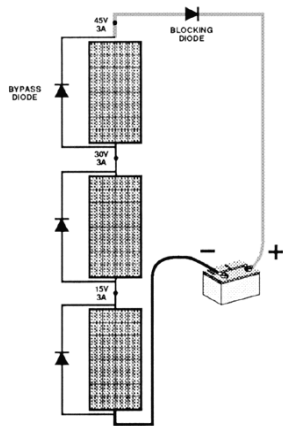
U_{mpp} – напрежение за отдаване на максимална мощност

I_{mpp} – ток за отдаване на максимална мощност

Изграждане на слънчеви батерии



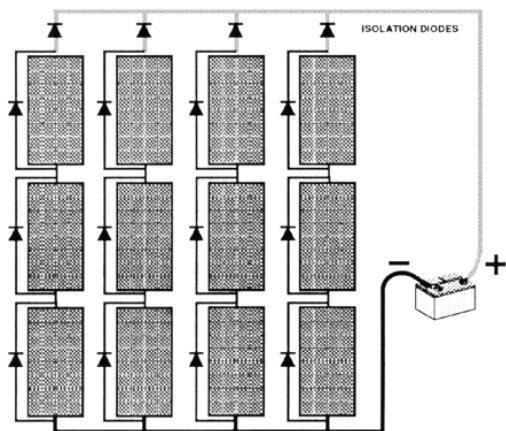
Начини за увеличаване на изходната мощност на панела



Последователно свързване на клетки – повишаване на изходното напрежение

Особености:

- ефект на “горещото петно”;
- байпасен диод (Шотки).

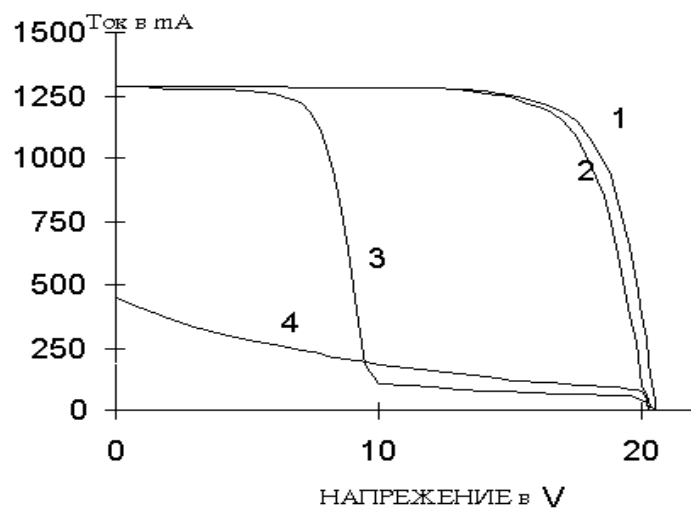


Паралелно свързване на клетки – повишаване на изходния ток

Особености:

- ефект на “горещото петно”;
- последователен диод (Шотки).

Характерни точки на волт-амперната характеристика на PV при затъмняване



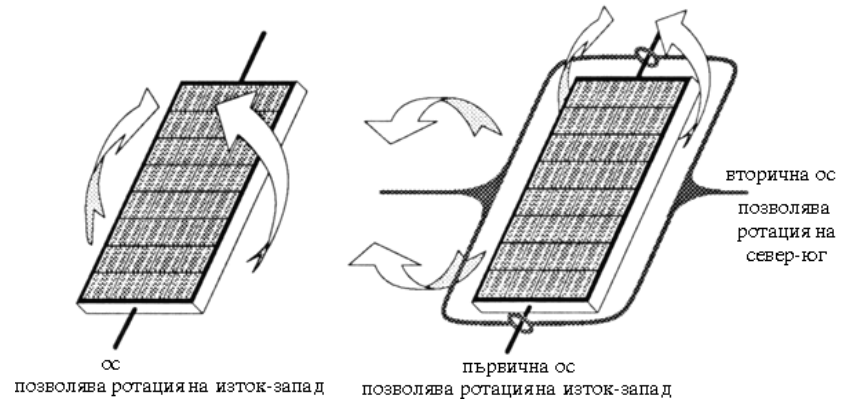
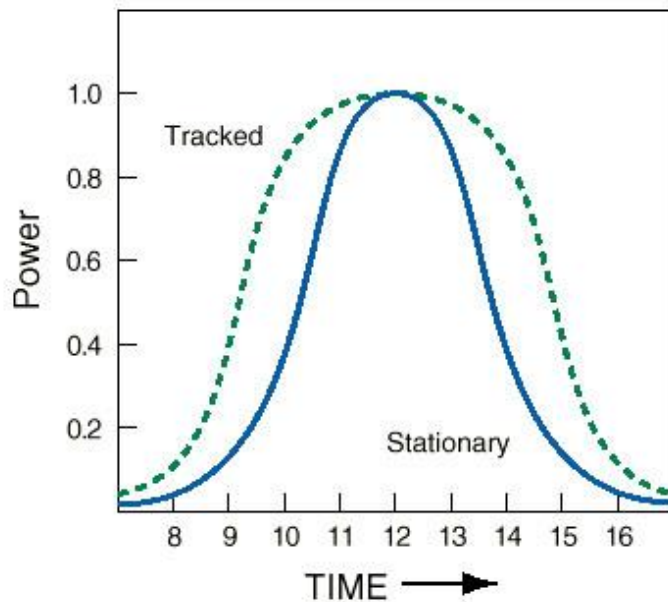
1 – изцяло осветен модул;

2 – една клетка е засенчена, но има байпасен диод;

3 – засенчена клетка и байпасен диод на група от клетки;

4 – без байпасни диоди.

Начини за повишаване на изходната мощност на PV



----- Изходна мощност на PV без позиционираща система

- - - - - Изходна мощност на PV с позиционираща система

Позиционираща система



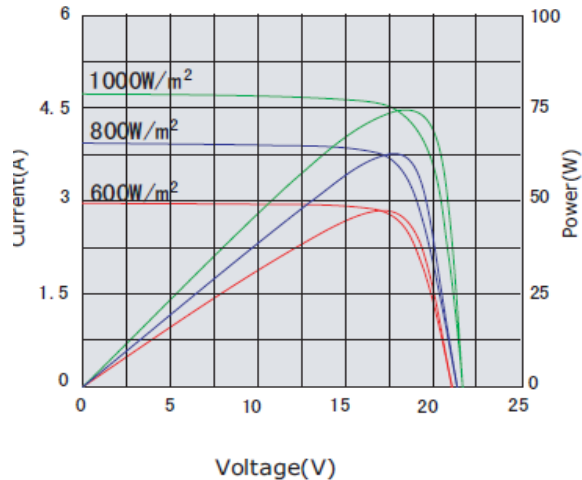
Характеристики на PV модул

SPECIFICATIONS

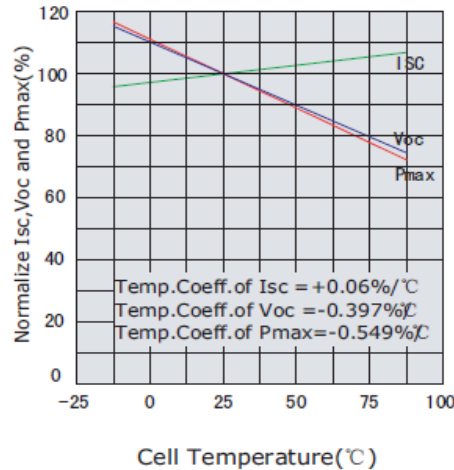
Model type	ET-M53685	ET-M53680	ET-M53675	ET-M53670
Peak power (Pmax)	85W	80W	75W	70W
Cell type	MonoCrystalline Silicon, 125mm x 125mm			
Number of cells	36 cells in a series			
Weight	8.2 kg (18.1lbs)			
Dimensions	1205×545×35mm(47.44×21.46×1.38inch)			
Maximum power voltage (Vmp)	18.05V	17.64V	17.40V	16.90V
Maximum power current (Imp)	4.71A	4.54A	4.31A	4.14A
Open circuit voltage (Voc)	21.94V	21.88V	21.73V	21.45V
Short circuit current (Isc)	5.29A	4.98A	4.72A	4.45A
Maximum system voltage	DC 1000V			
Temp. Coeff. of Isc (TK Isc)	0.06 %/°C			
Temp. Coeff. of Voc (TK Voc)	-0.397 %/°C			
Temp. Coeff. of Pmax (TK Pmax)	-0.549 %/°C			
Normal Operating Cell Temperature	44.4±2°C			

Note: the specifications are obtained under the Standard Test Conditions (STCs): 1000 W/m² solar irradiance, 1.5 Air Mass, and cell temperature of 25 °C.

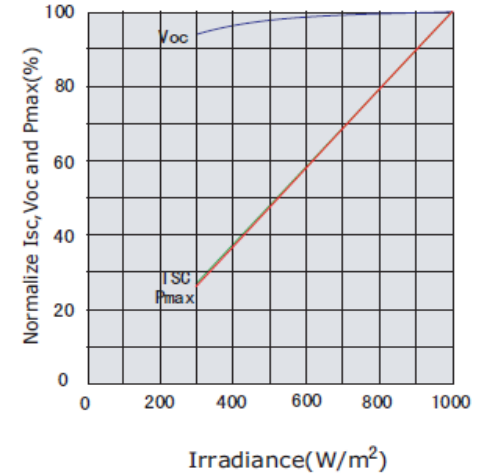
Electrical Performance
(cell temperature:25°C)



Temperature dependence of Isc,
Voc and Pmax



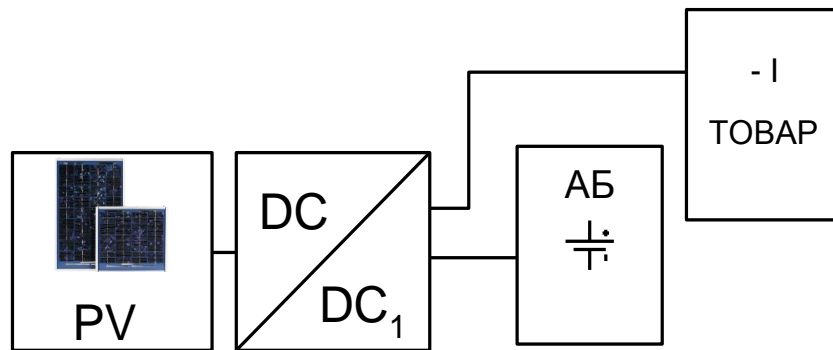
Irradiance dependence of Isc,
Voc and Pmax cell temperature:25°C



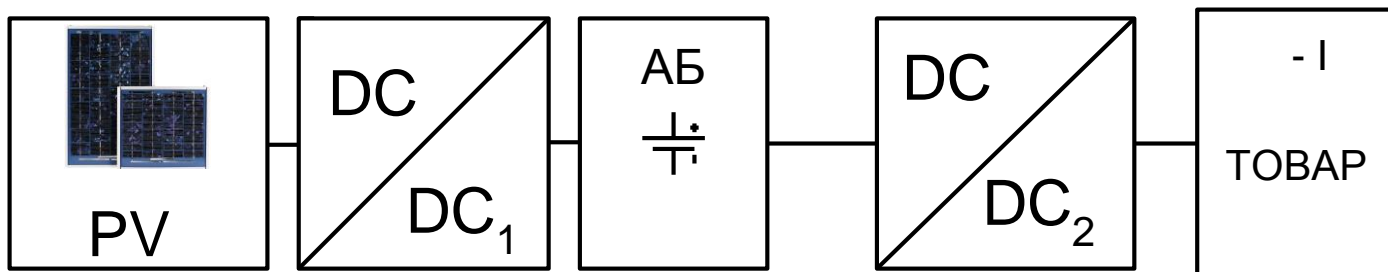
Характеристики на PV модул

МОНОКРИСТАЛНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ МОДУЛИ								
Тип	<i>P</i>	Клетки	<i>I_{sc}</i>	<i>V_{oc}</i>	<i>I_{mp}</i>	<i>V_{mp}</i>	Размери мм	Тегло кг
	<i>W_p</i>		<i>A</i>	<i>V</i>	<i>A</i>	<i>V</i>		
Sunsystem Universal 10 m	10	4 x 6	1,02	14,5	0,85	11,7	310x300x25	1,2
Sunsystem Universal 50 m	50	4 x 9	4,95	14,5	4,42	11,3	810x540x25	5,0
Sunsystem Universal 60 m	60	4 x 9	5,10	14,6	5,09	11,9	810x540x25	5,0
Sunsystem Universal 80 m	80	4 x 9	4,95	21,6	4,58	17,46	1200x540x40	7,5
Sunsystem Universal 90 m	90	4 x 9	5,22	22,4	4,78	18,8	1200x540x40	7,5
Sunsystem Universal 120 m	120	6 x 8	5,47	29,3	5,03	23,9	1072x808x35	14,8
Sunsystem Universal 170 m	170	6 x 12	5,09	44,1	4,66	36,5	1580x808x40	14,8
Sunsystem Universal 180 m	180	6 x 12	5,22	44,6	4,89	36,8	1580x808x40	14,8
Sunsystem Universal 190 m	190	6 x 12	5,48	44,5	5,09	37,3	1580x808x40	14,8
Sunsystem Universal 200 m	200	8 x 12	5,04	56,8	4,39	45,6	1580x1060x45	19,5
Sunsystem Universal 210 m	210	8 x 12	5,08	56,8	4,6	45,6	1580x1060x45	19,5
Sunsystem Universal 230 m	230	8 x 12	5,27	57,6	5,0	46,0	1580x1060x40	19,5

Приложение на PV за хранване на различни по вид товари



Захранване на постояннотоков товар

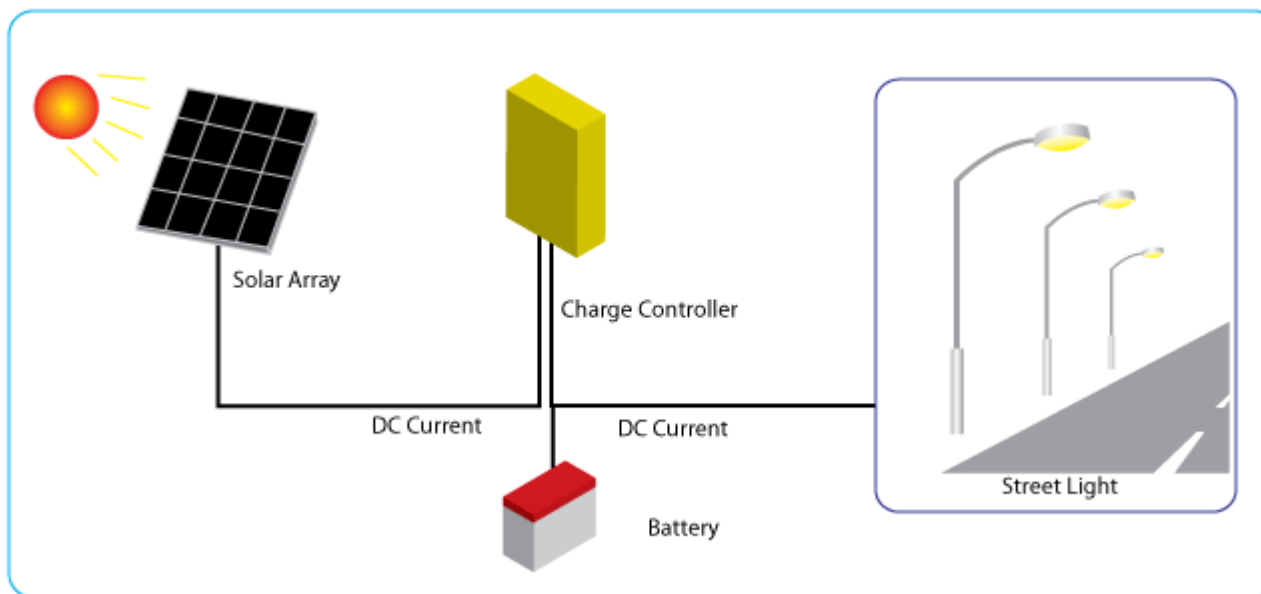


Захранване на постояннотоков товар с напрежение различно от на акумулаторната батерия

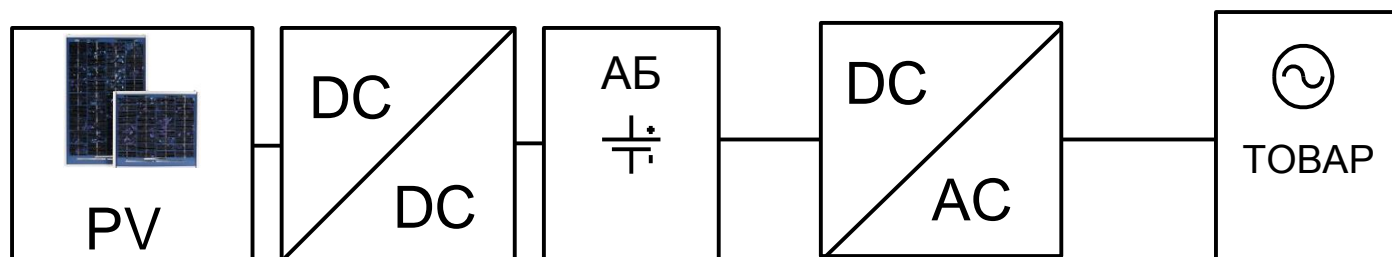
Захранване на постояннотоков товар



Приложение на PV за хранване на различни по вид товари

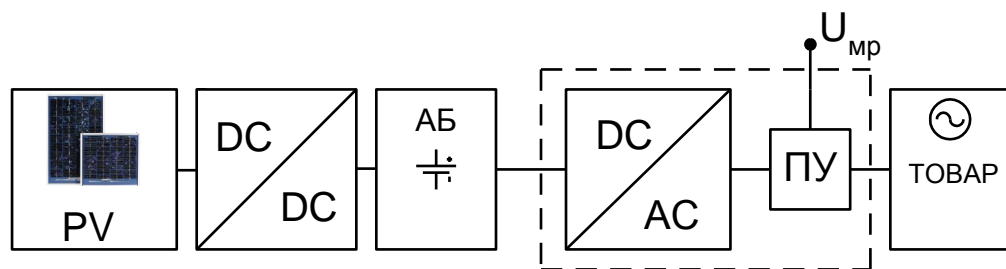


Приложение на PV за хранване на различни по вид товари

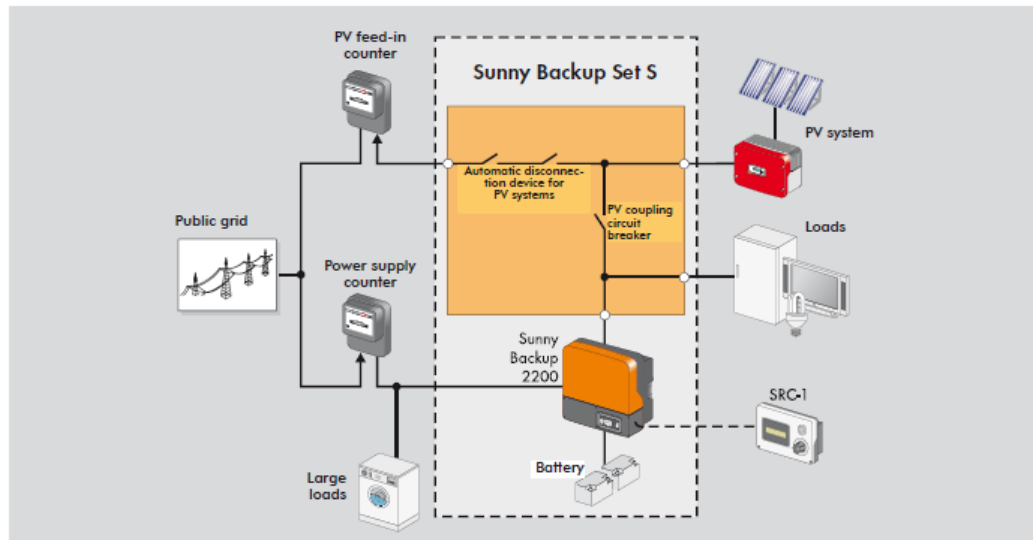


Захранване на променливотоков автономен товар (без отдаване на енергия в хранващата мрежа)

Приложение на PV за захранване на различни по вид товари



Захранване на променливотоков товар (с отдаване на енергия в захранващата мрежа)

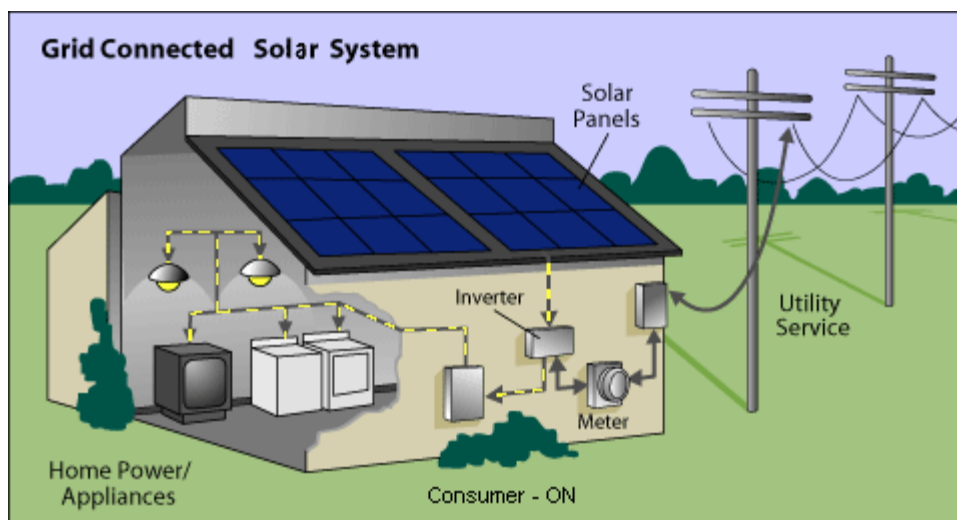


Schematic diagram of the Sunny Backup Set S system

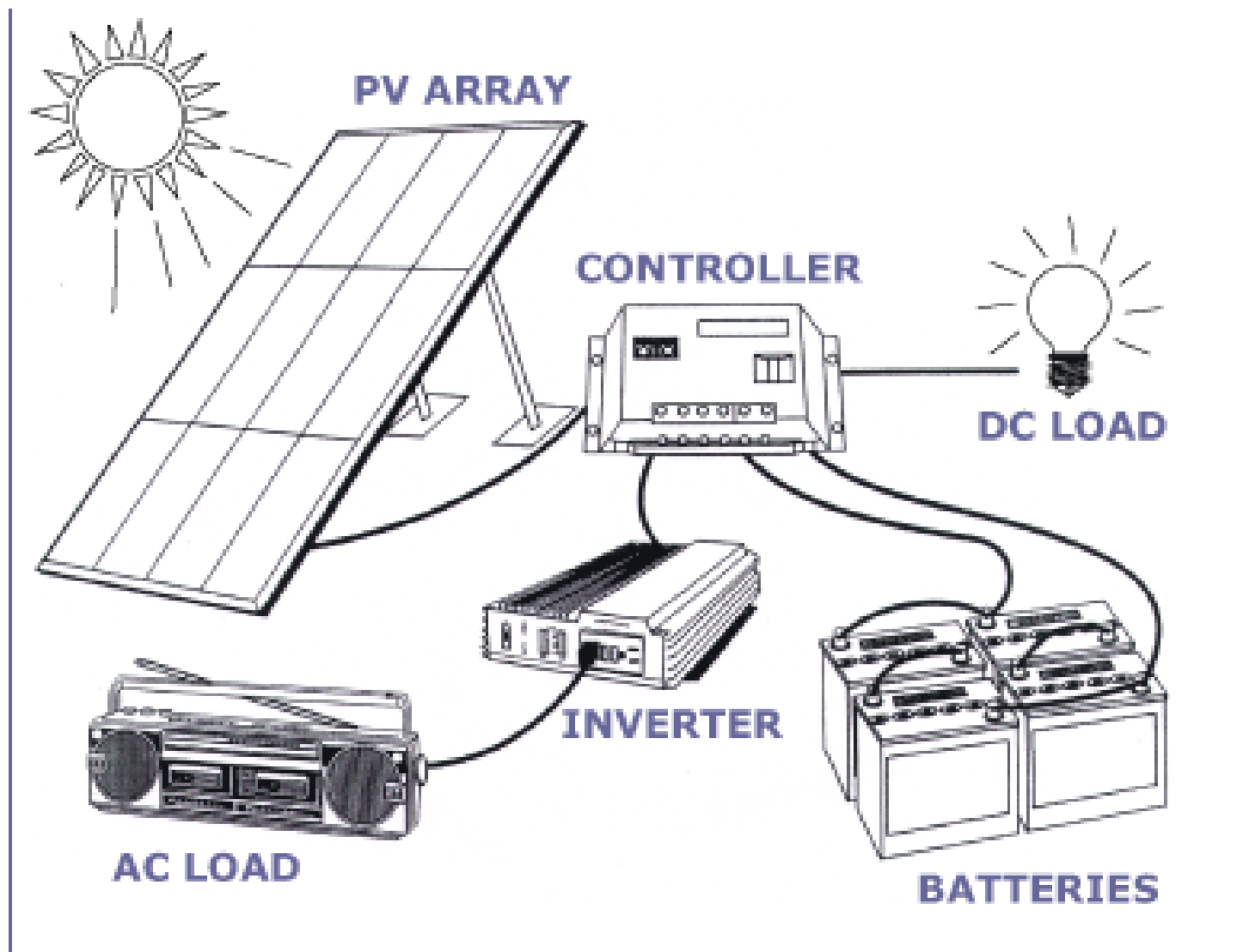
Захранване на променливотоков товар (с отдаване на енергия в захранващата мрежа)

Съгласно действащото законодателство преференциалните цени за изкупуване на произведената електрическа енергия от ВЕИ са:

- за фотоволтаични системи с мощност до 5 kWp: 0,782 лв. без ДДС за kWh (киловат час);
- за системи по-големи от 5 kWp: 0,718 лв. без ДДС за kWh;
- срокът за изкупуване на електроенергията по преференциалните цени по закон е 25 г.



Приложение на PV за хранване на различни по вид товари



**Монокристални фотоволтаични модули,
к.к. Слънчев бряг**



Приложение на PV за хранене на комуникационни съоръжения



Приложение на PV за захранване на комуникационни съоръжения



Контролери за PV модули



Контролер MPPT 100/30

Контролери за PV модули



TYPE	MPPT 100/30
Nominal voltage	12V /24 V, automatic recognition
Nominal battery charge current	30 A
Max. solar input voltage Voc	95 V
Max. PV input power	450 W@12 V, 900 W@24 V
Max. battery charge current	33 A
Power conversion efficiency	up to 98 %
Standby power consumption	< 30 mW at 12 V system voltage (<2 mA) < 80 mW at 24 V system voltage (<3 mA)
Dimensions	185 x 150 x 115 mm
Weight	1.6 kg
Temperature range	-40 to +50 °C
Type of protection	IP22

**Спецификация на LED улично
соларно осветление от “ИМЕКСТРА”
ЕООД**



Model No.	ZJ-SL40-A	ZJ-SL40-B	ZJ-SL40-C
Name	Solar Street Light		
Solar Panel	120W	160W	200W
LED light	40W LED street Lamp , Flux: >3300lm		
Illuminance on the ground	10Lux		
Solar Panel	120W, Life time more than 25 years		
Battery	Maintain free gel batteries, 12V 200AH		
Controller	24V10A; Over-charging protection,over-discharging protection		
Light Controlling	Turn on automatically at night, turn off after 6-12 hours		
Lighting Time	8-12 hours/day, Battery capacity of 5 - 8 days		
Height	6 meters		
Pole	Steel, hot galvanized, Fluoro-carbon painted		
Resist Wind	Max 60m/s (216km/hour)		
Warranty	Solar panel & led street light 2 years, battery 1year		

