|  |
| --- |
| **Как да проектираме слънчева фотоволтаична система** |
| **Какво е слънчева фотоволтаична система?**Слънчевата фотоволтаична система или слънчевата енергийна система е една от системите за възобновяема енергия, която използва PV модули за преобразуване на слънчевата светлина в електричество. Генерираната електроенергия може да се съхранява или използва директно, да се подава обратно в електропреносната мрежа или да се комбинира с един или повече други генератори на електроенергия или повече възобновяеми източници на енергия. Слънчевата фотоволтаична система е много надежден и чист източник на електроенергия, който може да отговаря на широк спектър от приложения като пребиваване, промишленост, селско стопанство, животновъдство и др.**Основни компоненти на системата**Една PV система включва различни компоненти, които трябва да бъдат избрани според типа на вашата система, местоположението и приложенията. Основните компоненти за слънчевата фотоволтаична система са PV панелите, слънчевият контролер на заряда, инвертора, батерията, спомагателните източници на енергия и товари (уреди).* PV модулът преобразува слънчевата светлина в постоянен ток.
* Соларният контролер на заряда регулира напрежението и тока, идващи от PV панелите, които отиват към батерията и предотвратява презареждането на батерията и удължава живота и.
* Инверторът преобразува постоянния ток от PV панелите или от вятърна турбина в променлив ток за захранване на използвани уреди или за включване обратно в мрежата.
* Батерията съхранява енергия за доставка на електрически уреди, когато има търсене.
* Натоварването са електрически уреди, които са свързани със слънчева фотоволтаична система като осветление, радио, телевизор, компютър, хладилник и т.н.
* Спомагателните енергийни източници може да са дизелов генератор или други възобновяеми енергийни източници.

**Оразмеряване на слънчевата фотоволтаична система****1. Определете потребностите от консумация на енергия**Първата стъпка при проектирането на слънчева фотоволтаична система е да се установи общата мощност и консумацията на енергия на всички товари, които трябва да се доставят от слънчевата фотоволтаична система, както следва:      **1.1 Изчислете общите ват-часове на ден за всеки използван уред.**Добавете ват-часовете, необходими за всички уреди заедно, за да получите общите ват-часове на ден, които трябва да бъдат доставени на уредите**.**     **1.2 Изчислете общите ват-часове на ден, необходими от фотоволтаичните модули.**Умножете общите ват-часове на ден (от т. 1.1) по 1.3 (загубената енергия в системата), за да получите общите ват-часове на ден, които трябва да бъдат осигурени от панелите.**2. Оразмерете PV модулите**Различният размер на фотоволтаичните модули ще генерира различно количество енергия. За да изберете оразмеряването на PV модулите, трябва да се има предвид общата пикова мощност на панелите. Изходната пикова мощност зависи от мощността на панелите и климата на местоположението на обекта. Трябва да помислим за „генериращ фактор на панел“, който е различен за всяко различно местоположение. За Тайланд коефициентът на генериране на панели е 3,43. За да определите размера на PV модулите, изчислете, както следва: **2.1 Изчислете общата номинална мощност (ват-часа), необходима за фотоволтаични модули**Разделете общите ват-часове на ден от фотоволтаичните модули (от точка 1.2) на 3,43, за да получите общия ват-пик, необходим за фотоволтаичните панели, така че да захранват на уредите. **2.2 Изчислете броя на фотоволтаичните панели за системата**Разделете отговора, получен в точка 2.1, с номиналната изходна ват-мощност на наличните PV модули. Увеличете всяка дробна част от резултата до следващото най-голямо пълно число и това ще даде необходимия брой PV модули.Резултатът от изчислението е минималният брой PV панели. Ако са инсталирани повече PV модули, системата ще работи по-добре и животът на батерията ще се удължи. Ако се използват по-малко PV модули, системата може изобщо да не работи по време на облачни периоди и животът на батерията ще бъде съкратен.**3. Избор на инвертор**В системата се използва инвертор, където е необходим променлив ток. Входната мощност на инвертора никога не трябва да бъде по-ниска от общата мощност на използваните уреди. Инверторът трябва да има същото номинално напрежение като вашата батерия.За самостоятелни системи инверторът трябва да е достатъчно голям, за да може да обработва общата мощност (ватове), които ще използвате едновременно. Добре е размерът на инвертора да бъде с 25-30% по-голям от общата мощност на изпозваните уреди. В случай, че типът на уреда е двигател или компресор, тогава размерът на инвертора трябва да бъде минимум 3 пъти по-голям от капацитета на тези уреди и трябва да се добави към капацитета на инвертора за справяне с токов удар по време на стартиране.За мрежови системи или системи, свързани с локална мрежа, входната мощност на инвертора трябва да бъде същата като мощността на PV модулите, за да се осигури безопасна и ефективна работа.**4. Оразмеряване на батерията**Типът батерия, препоръчан за използване в слънчева PV система, е батерия с дълбок цикъл. Батерията с дълбок цикъл е специално проектирана, за да се разрежда до ниско ниво на енергия и бързо да се презарежда или циклично да се разрежда и зарежда всеки ден в продължение на години. Батерията трябва да е достатъчно голяма, за да съхранява достатъчно енергия за работа на уредите през нощта и през облачните дни. За да изберете размера на батерията, изчислете както следва: 4.1 Изчислете общите ват-часове на ден, използвани от уредите. 4.2 Разделете общите използвани ват-часове на ден на 0,85 поради загуби на батерията. 4.3 Разделете отговора, получен в точка 4.2, на 0,6 за дълбочина на разреждане. 4.4 Разделете отговора, получен в точка 4.3, на номиналното напрежение на акумулатора. 4.5 Умножете отговора, получен в точка 4.4, с брой дни на автономност (броя дни, които системата трябва да работи, когато няма мощност, произведена от фотоволтаични панели), за да получите необходимото Амперчасов капацитет на батерия с дълбок цикъл.Капацитет на батерията (Ah) = Обща дневна мощност (ват-часа) x брой дни на автономност (0.85 x 0.6 x номиналния волтаж на батерията)**5. Размери на контролера на слънчевия заряд**Контролерът на слънчевия заряд обикновено се оценява по капацитета на ампераж и напрежение. Изберете контролера на слънчевия заряд, за да съответства на напрежението на PV модулите и батериите и след това определете кой тип контролер за слънчево зареждане е подходящ за вашето приложение. Уверете се, че контролерът на слънчевия заряд има достатъчно капацитет за справяне с тока от PV парк.За типа сериен контролер за зареждане, оразмеряването на контролера зависи от общия входен ток на PV, който се подава към контролера, а също така зависи от конфигурацията на PV панела (серийна или паралелна конфигурация).Според стандартната практика, при оразмеряването на контролера на слънчевия заряд трябва да се вземе предвид тока на късо съединение (Isc) на PVмрежатра и да го умножи по 1,3Клас на соларния заряд = Общ ток на късо съединение на PV масив x 1.3**Забележка:** За MPPT тип контролер размерът на контролера на зареждане ще бъде различен. (Вижте Основи на MPPT контролер за зареждане)**Пример**: Къща има следните използвани електрически уреди:• Една 18 ватова флуоресцентна лампа с електронен баласт, използвана 4 часа на ден.• Един 60-ватов вентилатор, използван за 2 часа на ден.• Един 75-ватов хладилник, който работи 24 часа на ден с компресор, работещ 12 часа и изключен 12 часа.Системата ще се захранва от 12 V прав ток от 110 Wp PV модул.**1. Определяне на общата консумирана мощност**

|  |
| --- |
| Обща използвана мощност = (18 W x 4 hours) + (60 W x 2 hours) + (75 W x 24 x 0.5 часа) |
|   | = 1,092 Wh/ден |
| Обща необходима енергия от PV панели  | = 1,092 x 1.3 |
|   | = 1,419.6 Wh/ден |

 **2. Оразмеряване на PV панели**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Обща мощност Wp на необходимите панели | = 1,419.6 / 3.4 |
|   | = 413.9 Wp |
| 2.2  Брой необходими PV панели | = 413.9 / 110 |
|   | = 3.76 modules |

                                                               Действително изискване = 4 модулаТака че тази система трябва да се захранва от поне 4 PV модула от 110 Wp  **3. Оразмеряване на инвертора** Обща мощност на всички уреди = 18 + 60 + 75 = 153 W За безопасност инверторът трябва да се избере с 25-30% по-голям размер. **Размерът на инвертора трябва да бъде около 190 W или повече**. **4. Оразмеряване на батерията** Обща изпозвана мощност на уредите = (18 W x 4 часа) + (60 W x 2 часа) + (75 W x 12 часа) Номинално напрежение на батерията = 12 VБрой дни на автономност = 3 дниКапацитет на батерията = [(18 W x 4 hours) + (60 W x 2 hours) + (75 W x 12 часа)] x3/(0.85 x 0.6 x 12) Общо необходими ампер-часа 535.29 Ah**Тоест трябва да бъде избрана батерия 600 Ah, 12 V издържаща на 3 дни явтономност.** **5. Избор на контролер за слънчев заряд**Спецификации на PV модула   Pm = 110 Wp   Vm = 16.7 Vdc   Im = 6.6 A   Voc = 20.7 A   Isc = 7.5 A Характеристики на контролера за слънчев заряд = (4 strings x 7.5 A) x 1.3 = 39 A**Тоест контролерът за слънчев заряд трчбва да е 40 A при 12 V или с по-голям размер.** |