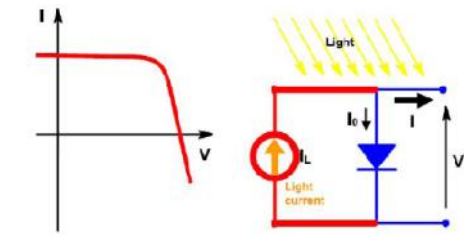


## مروری بر انرژی فتوولتائیک خورشیدی

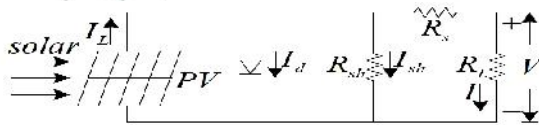
### ۱- طرز کار

بر اثر تابش خورشید الکترون‌ها از لایه منفی به سمت مثبت حرکت کرده و جریان الکتریکی بوجود می‌آید



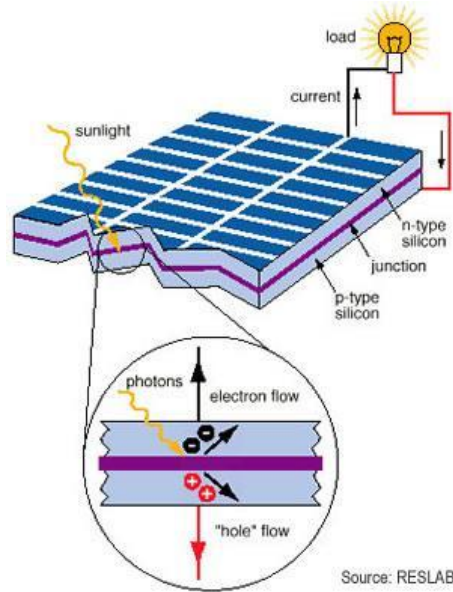
$$I = I_L - I_0 \left[ \exp \left( \frac{qV}{nkT} \right) - 1 \right]$$

$$V_{OC} = \frac{nkT}{q} \ln \left( \frac{I_L}{I_0} + 1 \right)$$



$$I = I_L - I_0 \left( \exp \left( \frac{q(V + I R_S)}{nkT} \right) - 1 \right) - \frac{V + I R_S}{R_{SH}}$$

مدار معادل



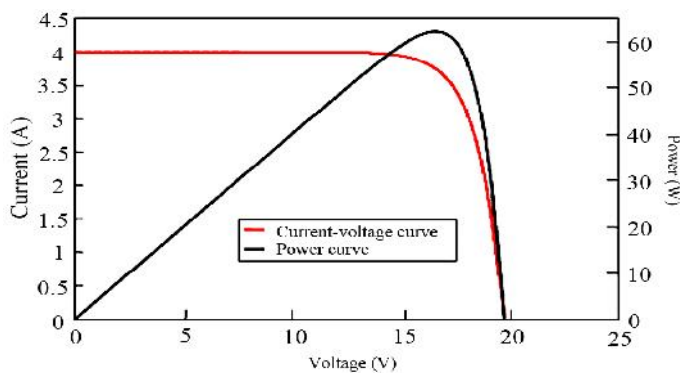
طرز کار سلول فتوولتائیک

### ۲- مفهوم MPPT و تاثیر عوامل محیطی بر آن

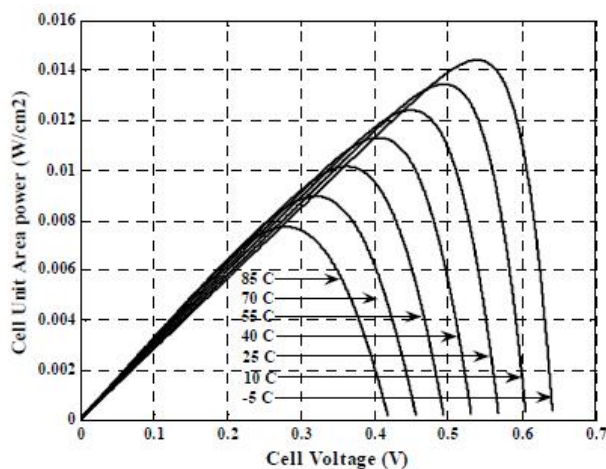
ردیابی حداکثر توان یا

Maximum Power Point Tracking (MPPT)

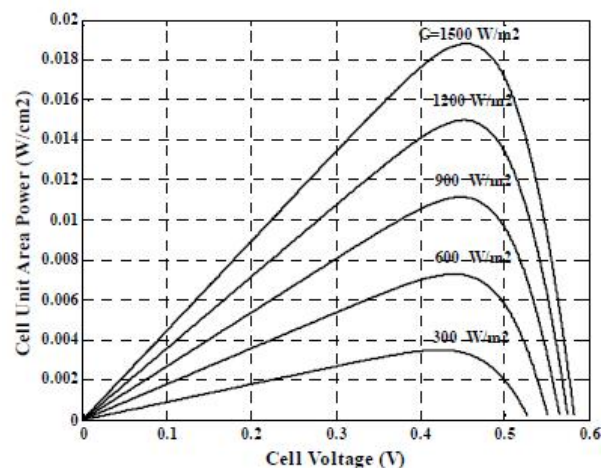
جاییکه توان دریافتی از سلول حداکثر گردد.



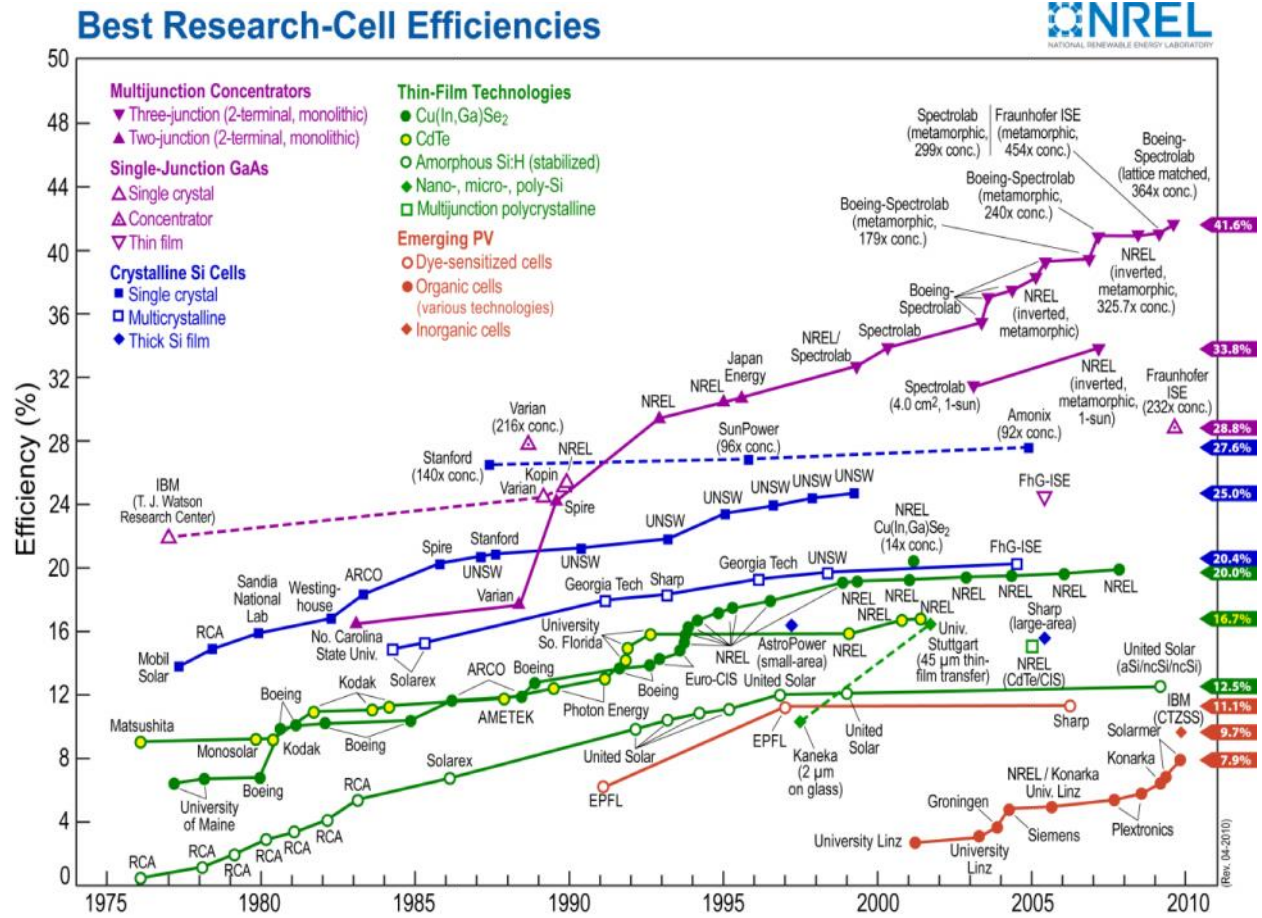
منحنی مشخصه سلول و مفهوم MPPT



تاثیر افزایش دما بر عملکرد سلول خورشیدی

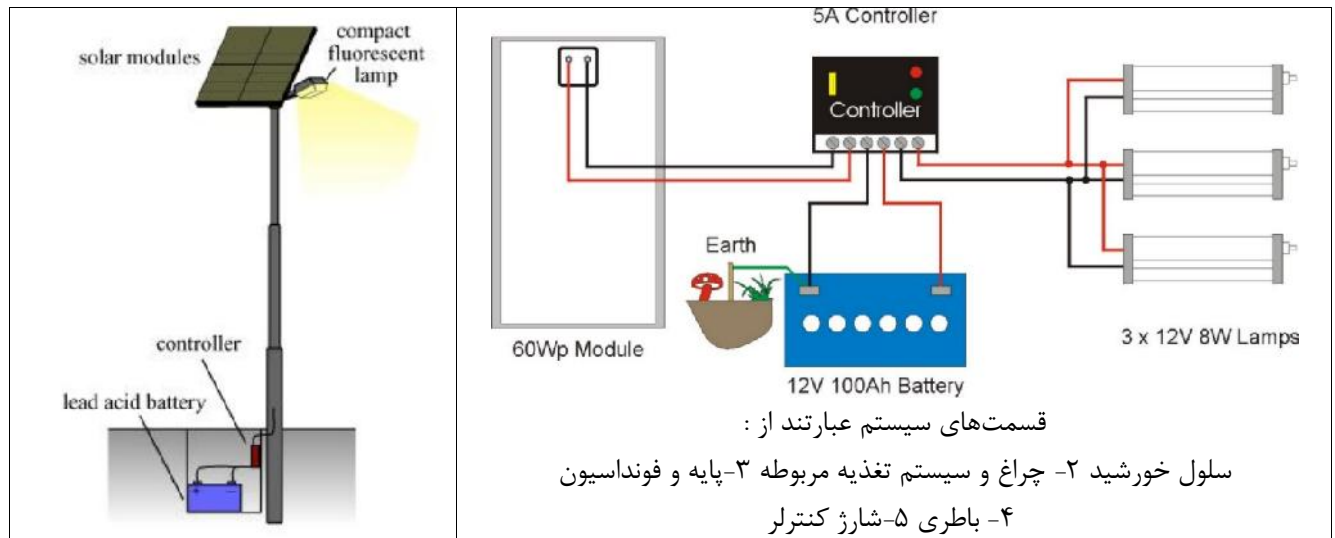


تاثیر کاهش میزان تابش (مثل هوای ابری، مایل شدن تابش خورشید، نشست گرد و غبار) بر عملکرد سلول خورشیدی

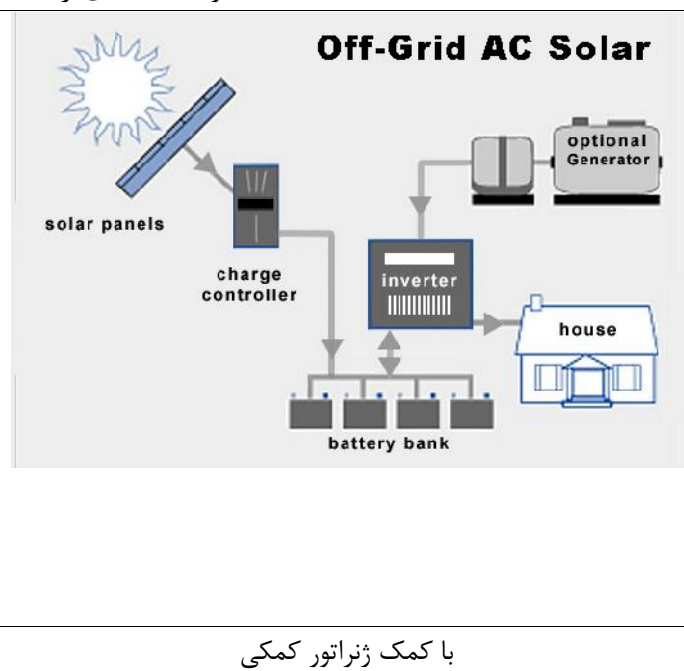
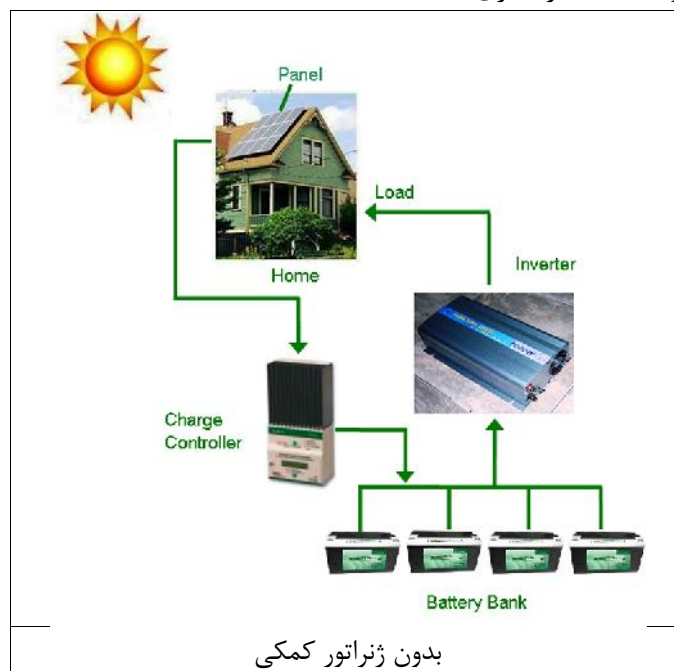


در حال حاضر منوکریستال با راندمان ۱۷ درصد و مولتی کریستال با راندمان ۱۴ درصد در داخل ایران استفاده می‌گردد.

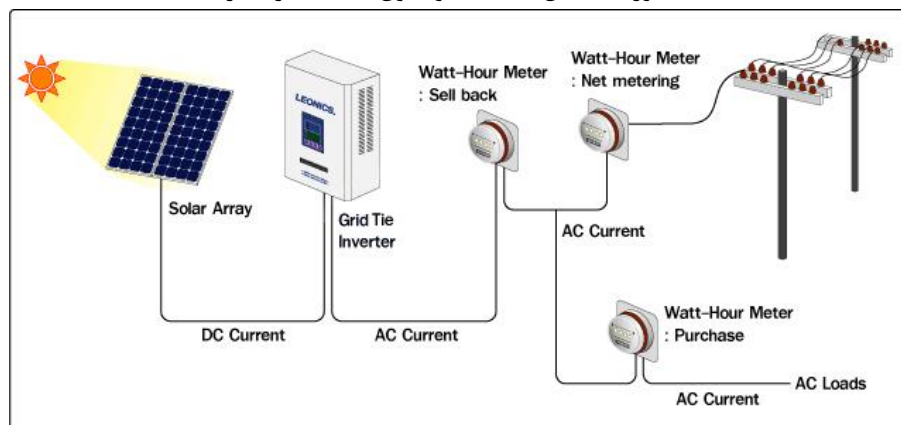
### ۴- سیستم روشنایی سولار



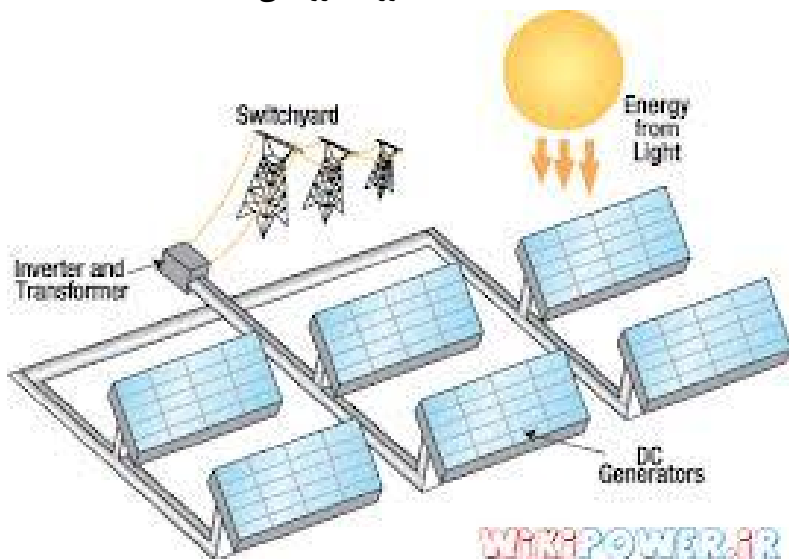
۵- استفاده در سیستم تکفاز  
در حالت جدای از شبکه و با استفاده از باتری



۲- بصورت متصل به شبکه و بدون استفاده از باتری



۶- استفاده بصورت نیروگاهی



پروژه‌های مرتبط

- ۱- بررسی نسل‌های مختلف سلول‌های خورشیدی و مقایسه آنها
- ۲- طراحی یک سیستم روشنایی فتوولتائیک
- ۳- بررسی مسائل مختلف مربوط به باتری‌ها برای ذخیره انرژی فتوولتائیک
- ۴- بررسی یک سیستم فتوولتائیک تک‌فاز متصل به شبکه به همراه طراحی نمونه
- ۵- بررسی یک سیستم فتوولتائیک سه‌فاز متصل به شبکه به همراه طراحی نمونه
- ۶- بررسی و فرموله کردن تاثیر شرایط محیطی بر عملکرد سیستم‌های فتوولتائیک
- ۷- بررسی روش‌های ردیابی حداکثر توان در سیستم‌های فتوولتائیک
- ۸- ارایه یک موضوع کاربردی انرژی فتوولتائیک خورشید به غیر از موارد فوق

#### مسایل:

- ۱- یک سیستم فتوولتائیک برای روشن کردن دو عدد لامپ LED که هر کدام دارای توان مصرفی 35 W است استفاده می‌شود. سیستم را با توجه به داده‌های زیر طراحی کنید.  
الف- راندمان سلول خورشیدی برابر 17 درصد.  
ب- توان دریافتی از خورشید  $6.0 \text{ kWh/m}^2$  در یک روز .  
ج- تعداد ساعات روشن بودن لامپ‌ها در شب برابر ۱۲ ساعت.  
د- ولتاژ نامی باتری ۱۲ ولت (ولتاژ باتری همان ۱۲ ولت در نظر گرفته شود) و راندمان آن ۸۵ درصد.  
ه- باتری دو روز ابری را پشتیبانی کند .  
و- عمق دشارژ در یک شب عادی حداکثر ۲۵ درصد.  
ز- راندمان مدار واسط از سلول خورشیدی تا باتری ۹۰ درصد.  
موارد زیر را تعیین نمایید:  
a- ظرفیت باتری بر حسب آمپر ساعت      b- سطح مورد نیاز سلول خورشیدی
- ۲- هدف از طرح این مساله طراحی یک سیستم فتوولتائیک اداری متصل به شبکه سه‌فاز است. توان نامی این سیستم 10 kW و متصل به شبکه سه‌فاز 380 V, 50 HZ است. ساختار سیستم بدین صورت است که ابتدا سلول خورشیدی، سپس مبدل DC-DC و در ادامه اینورتر و نهایتاً شبکه قرار دارد. برای طراحی این سیستم داده‌های زیر را داریم:  
a- هر سلول خورشیدی دارای نقطه بهینه کاری برابر 3.0 A , 25.0 V است.      g- راندمان سلول خورشیدی برابر 15 درصد.  
b- راندمان مبدل DC-DC برابر ۹۰ درصد.      h- وات یک مبدل وات خروجی آن است به عنوان مثال  
c- راندمان اینورتر برابر ۹۰ درصد.      در این طراحی توان اینورتر 10 kW است چون این  
d- میزان تابش خورشید در شرایط  $1000 \text{ W/m}^2$  برابر ۹ درصد.      توان خروجی آن است. با این توضیح اگر قیمت هر وات  
e- میزان انرژی دریافتی سالانه  $1500 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}$  برابر ۲۷ درصد.      اینورتر 2000 هزار تومان، هر وات مبدل DC-DC هم  
f- محل نصب در نجف‌آباد که طول جغرافیایی برابر 50 درجه و عرض      3000 هزار تومان و سلول خورشیدی واتی 5000 تومان  
جغرافیایی برابر 32 درجه.      باشد

موارد زیر را حساب کنید

الف- زاویه نصب بهینه سلول که دلیل آن در زیر بیان گردد.	ب - حداقل تعداد سلول مورد نیاز	ج- انرژی تولیدی در سال بر حسب کیلووات ساعت	د- قیمت این سیستم