



مزایای استفاده از انرژی خورشیدی

الف - پاک و بدون آلودگی

ب - بی پایان (تا ۵ میلیارد سال)

ج - رایگان و در دسترس

د - امن و بی خطر

ه - کاهش مصرف سوختهای فسیل

www.saeibonyad.com



انرژی خورشیدی فراوانترین انرژی در جهان

میزان مصرف انرژی یکسال جهان





ميزان انرژی‌ای که خورشید در مدت زمان یک ساعت

به زمین ارزانی می‌دارد

معادل انرژی مورد نیاز تمام انسان‌ها در طول یک سال است



میزان انرژی‌ای که خورشید در مدت زمان يك سال

به زمین ارزانی، می‌دارد

معادل انرژی حاصل از کل سوخته‌های فسیلی زمین است

www.saeibonyad.com

در ایران روزانه به طور متوسط ۵/۵ کیلووات ساعت انرژی خورشیدی بر هر متر مربع از سطح زمین می تابد .
و ۳۰۰ روز آفتابی در ۹۰٪ خاک کشور داریم.

مساحت ایران تقریباً ۱۶۰۰۰۰۰ کیلومتر مربع یعنی حدود $۱۰۱۲ \times ۱,۶$ متر مربع است.

میزان تابش روزانه انرژی خورشید در ایران برابر است با $۱۰۱۲ \times ۵/۵ \times ۱,۶$ کیلو وات ساعت.

میزان کل تابش خورشید در طول روز برای ایران تقریباً برابر است با ۹×۱۰۹ مگاوات ساعت.

اگر تنها از ۱٪ مساحت ایران انرژی خورشیدی را دریافت کرده و راندمان سیستم دریافت انرژی تنها ۱۰٪ باشد،

باز هم می توانیم روزانه ۹×۱۰۶ مگاوات ساعت انرژی از خورشید دریافت کنیم.



و این مقدار انرژی :

۹۰۰۰ برابر تولید نهایی نیروگاه اتمی بوشهر

۴۵۰۰ برابر تولید نیروگاه شهید عباسپور بر روی رودخانه کارون

۲۲۵۰۰ برابر تولید نیروگاه سد کرخه

www.saeibonyad.com



موارد کاربرد انرژی خورشیدی:

- تامین روشنایی از انرژی خورشیدی
- تامین انرژی الکتریسیته
- سرمایش و گرمایش
- اجاقها
- آب شیرین کن ها
- تامین آب گرم در فرایندهای صنعتی
- گرمایش استخرها
- تامین ابگرم مصارف خانگی

www.saeibonyad.com

تولید برق در سیستم های فتوولتائیک:

سیستم های خورشیدی با توجه به دسترسی و عدم دسترسی به شبکه برق شهری به دو دسته off grid (سیستم های مستقل از شبکه) و on grid (متصل به شبکه) تقسیم می شوند.

اجزای اصلی سیستم های off grid:

۱. پنل های فتوولتائیک
۲. شارژکنترلرها
۳. باتری ها
۴. اینورترها (در صورت نیاز به جریان متناوب)

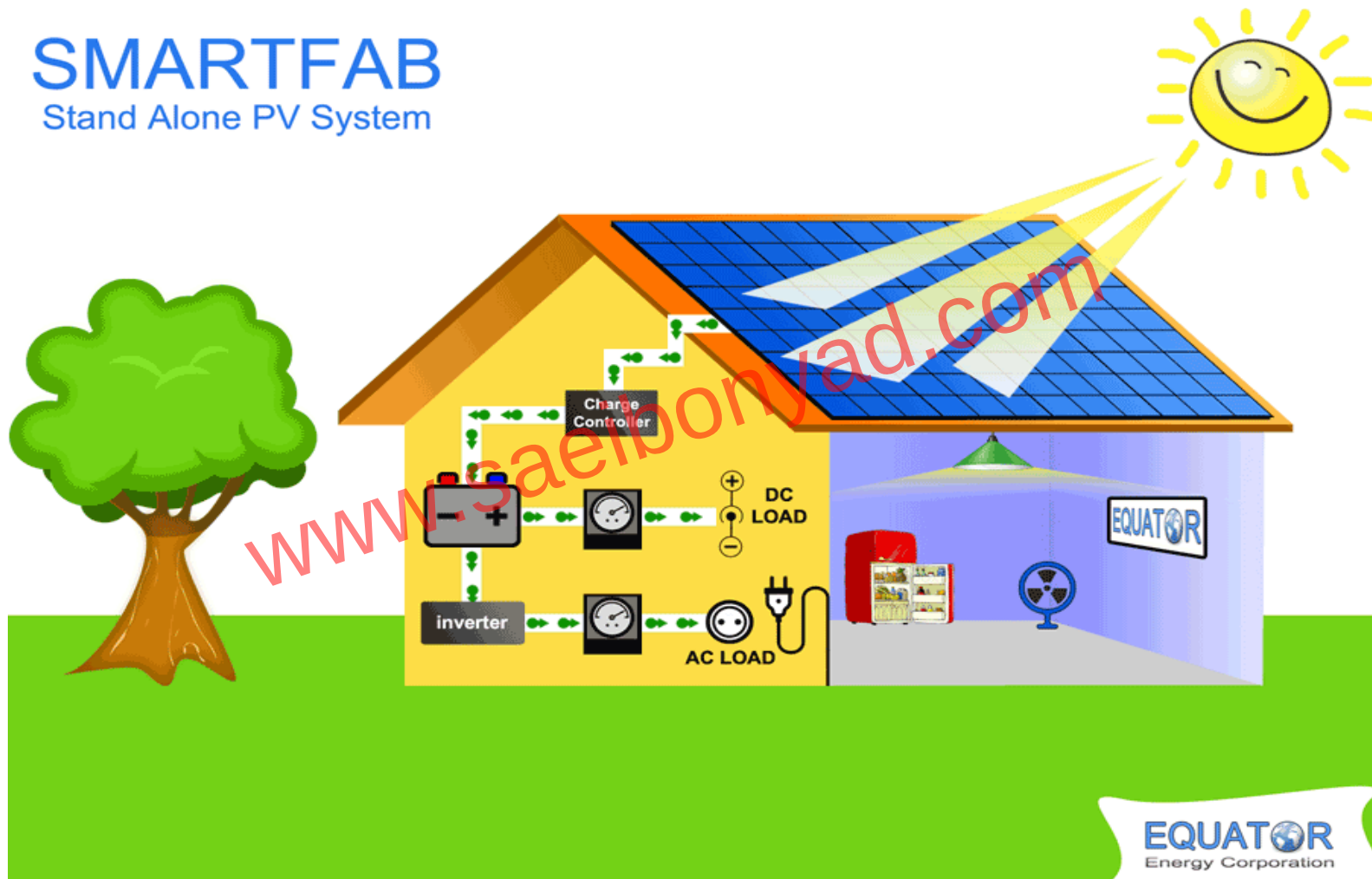
اجزای اصلی سیستم های on grid:

۱. پنل های فتوولتائیک
۲. اینورترهای on grid
۳. کنترلر هوشمند (به منظور تخمین میزان برق اضافی تولیدی از پنل های خورشیدی برای فروش به اداره برق)

نمای کلی یک سیستم تولید OFF GRID

SMARTFAB

Stand Alone PV System



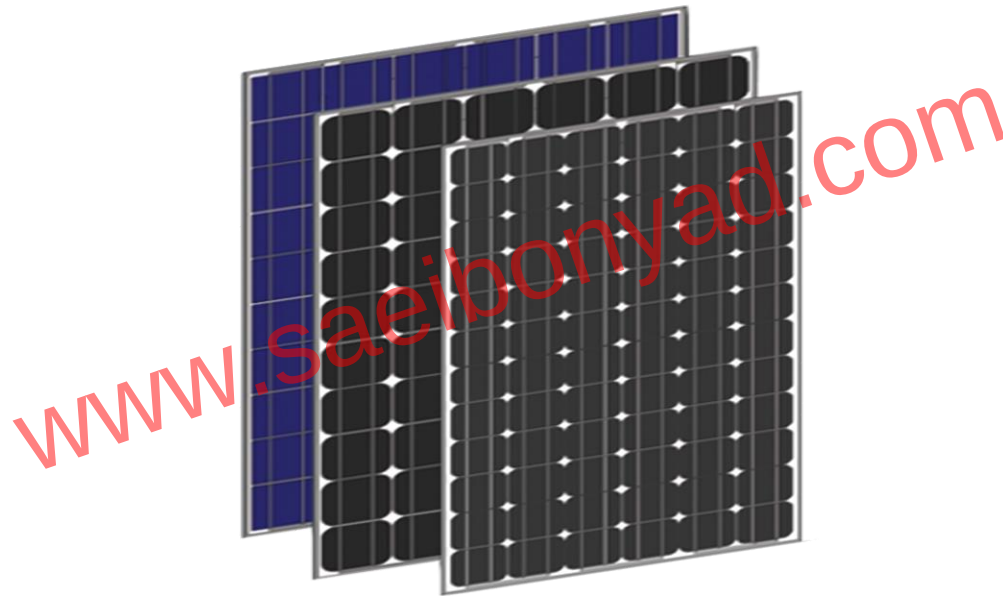
نمونه یک سیستم تامین برق OFF GRID



• پنل های خورشیدی:

صفحات خورشیدی عنصر کلیدی در سیستم فتو ولتایک میباشد ، مادامی که به اندازه کافی تابش خورشید دریافت کند، جریان DC تولید می کند.

پنلهای خورشیدی دو نوع میباشد : الف – منو کریستال ب – پلی کریستال



پنلهای مونو کریستال و پلی کریستال:

سلولهای مونوکریستال با استفاده از یک کریستال بزرگ سیلیس تولید می شوند در صورتی که برای ساخت سلولهای پلی کریستال از تجمع چندین کریستال سیلیس در یک سلول استفاده می شود .

پنلهای ساخته شده از سلولهای مونوکریستال به میزان بسیار جزئی دارای سطح کمتری نسبت به پنلهای پلی کریستال مشابه خود هستند یا به عبارتی راندمان آنها بالاتر است

در مناطق خیلی گرمسیر شاید استفاده از پنلهای پلی کریستال مناسب تر باشد چون سطح آنها روشنتر است و حرارت کمتری را از انرژی تابشی خورشید جذب می کنند. به همین دلیل میزان افزایش مقاومت الکتریکی سیستم در اثر گرمتر شدن نیز کمتر بوده در نتیجه افت توان نیز کمتر می باشد.

سلول های مونو کریستال را می توان به صورت ویفر هایی با قطر ۲۰۰ میکرون برید. راندمان آنها در آزمایشگاه ۲۴ درصد و در صنعت به بازده ۱۵ درصد رسیده اند

سلول های پلی کریستال از طریق ورق کردن بلوک سلول ریخته گری شده تولید می گردند بازده آنها در حدود ۱۴ درصد می باشد

برند پنل های شرکت ایمن تابلو



❖ Yingli , ET Solar, Oasis

❖ در رنج توانی ۱۰ تا ۳۰۰ وات

❖ مونوکریستال

❖ بازدهی ۱۷ تا ۱۸ درصد

❖ ۱۰ تا ۱۵۰ وات دارای ولتاژ کارکرد ۱۲ ولت

❖ ۱۶۰ تا ۳۰۰ وات دارای ولتاژ ۲۴ ولت

www.saeibonyad.com



شارژ کنترلر:

تا زمانی که نور خورشید زیاد می شود پنل خورشیدی هم ولتاژ بیشتری تولید می کند و ولتاژ بیش از حد پنل خورشیدی می تواند به باتری ها آسیب برساند . پس شارژ کنترلر برای تامین یک ولتاژ مناسب جهت شارژ باتری ها استفاده می شود . پس زمانی که ولتاژ تولیدی پنل خورشیدی بیش از حد بود شارژ کنترلر ، ولتاژ را به حد مناسب جهت شارژ باتری کاهش می دهد تا باتری ها آسیب نبینند

مراحل شارژ کنترلر ها :

بیشتر شارژ کنترلرهای بازار این سه مرحله را برای شارژ باتری ها انجام می دهند :

مرحله شارژ حداکثری (BULK)

مرحله شارژ کامل (ABSORPTION)

مرحله شناوری (FLOAT)

مراحل شارژ کنترلر ها :

بیشتر شارژ کنترلرهای بازار این سه مرحله را برای شارژ باطری ها انجام می دهند :

مرحله شارژ حداکثری (BULK)

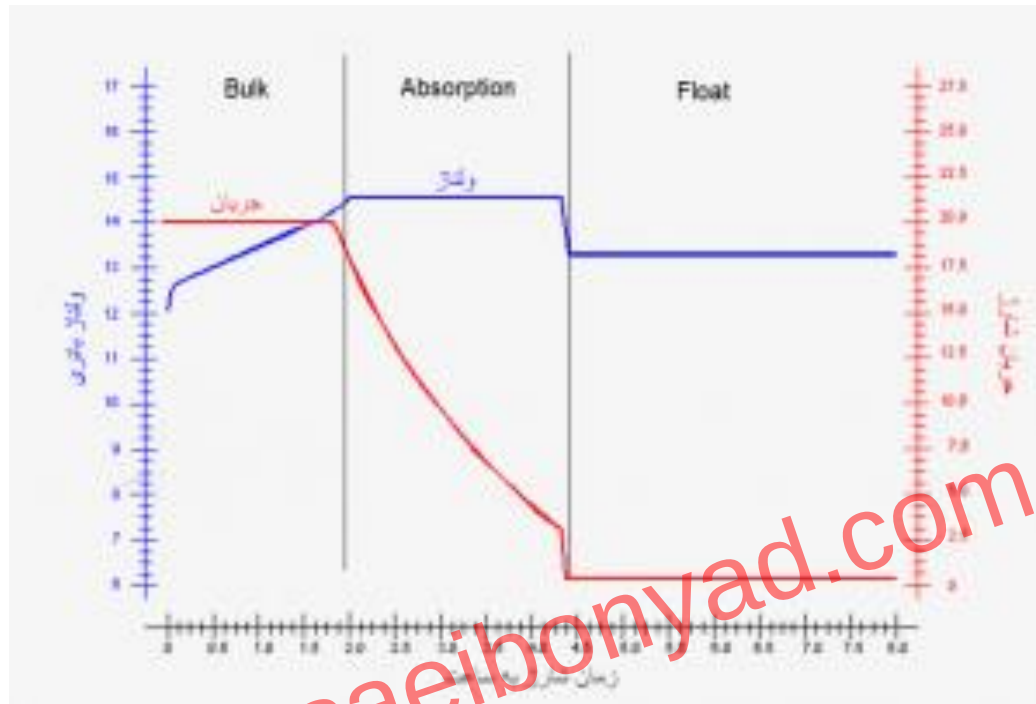
در این مرحله ولتاژ تا حد ولتاژ BULK معمولاً بین (۱۴,۲ تا ۱۴,۶ ولت) زیاد می شود و بیشترین جریان برای شارژ باطری ها کشیده می شود اما جریان در این مرحله ثابت است و تا ولتاژ باطری ها به ۸۰ الی ۹۰ درصد ولتاژ شارژ کامل برسد ادامه دارد . زمان این مرحله تقریباً نیمی از زمان شارژ باطری می باشد و بیشترین شارژ باطری در این مرحله اتفاق می افتد . (در این مرحله ولتاژ متغییر و جریان ثابت است)

مرحله شارژ کامل (ABSORPTION)

در این مرحله ولتاژ شارژ در حد همان ولتاژ BULK باقی می ماند برای یک زمان معین (معمولاً یک یا دو ساعت) تا هنگامی که جریان به کمترین حد خود برسد یعنی باطری به اشباع برسد . انتقال از مرحله BULK به مرحله ABSORPTION به آرامی صورت می گیرد بدلیل اینکه ولتاژ دو مرحله تقریباً با یکدیگر برابر است . (در این مرحله جریان متغییر و ولتاژ ثابت است)

مرحله شناوری (FLOAT)

زمانی که مرحله ABSORPTION تمام شد (معمولاً جریان شارژ به ۳ درصد جریان نامی برسد) ولتاژ تا حد ولتاژ مرحله FLOAT معمولاً (۱۳,۲ تا ۱۳,۶ ولت) کاهش پیدا می کند . و باطری ها یک جریان خود نگه دار یا جریانی که از تخلیه باطری جلوگیری می کند از سیستم دریافت می کنند (در این مرحله هم ولتاژ ثابت است و هم جریان) .



www.saeibonyad.com

شارژ کنترلرها بر دو نوعند :

PWM

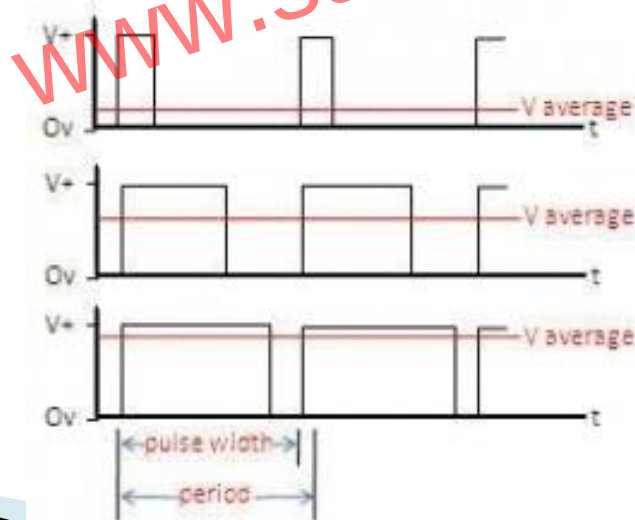
MPPT

شارژ کنترلرهای : PWM (Pulse Width Modulation)

این شارژ کنترلرها نیز مانند همه ی شارژ کنترلرها وظیفه ی کنترل شارژ و دشارژ باتری ها را بر عهده دارند . آنها ولتاژ ورودی باتری ها را طوری تنظیم می کنند که به آنها آسیبی وارد نشود . وقتی که آنها را برای کنترل شارژ باتری ها بکار می گیرید این شارژ کنترلر لحظه به لحظه با چک کردن میزان شارژ باتری ، میزان شارژ (جریان) مورد نیاز را تغییر می دهد یعنی هر چقدر که باتری به شارژ کامل نزدیک می شود میزان جریان شارژ هم کم می شود .

نحوه عملکرد شارژ کنترلر : PWM

اساس کار به این صورت است که این شارژ کنترلر مانند یک کلید هوشمند عمل می کند ، یعنی با سنجیدن میزان جریان مورد نیاز برای شارژ باتری قطع و وصل می شود تا آن جریان را تامین کند . مانند شکل زیر :



شارژ کنترلرهای : MPPT (Maximum Power Point Tracking)

همانطور که از اسم این شارژ کنترلرها پیداست این مدل از شارژ کنترلرها دنبال کننده توان ماکزیمم هستند . اساس کار این شارژ کنترلرها به این صورت است که آنها خروجی DC پنل خورشیدی را گرفته به سیگنال AC با فرکانس بالا تبدیل می کنند سپس این سیگنال AC را به ترانسفورماتور می دهند تا به ولتاژ و جریان دلخواه تبدیل کند سپس سیگنال AC را به DC مورد نیاز برای شارژ باتری تبدیل می کند تا بیشترین توان را استفاده کرده باشد .

شارژ کنترلرهای MPPT در فرکانس بالای رادیویی کار می کنند (معمولاً بین ۲۰ تا ۸۰ کیلوهرتز) . مزایای کار در فرکانس بالا زیاد شدن راندمان ترانسفورماتور و کم شدن تجهیزات است . اما این مزیت ها یک مشکل هم ایجاد می کند ، بدلیل تولید این فرکانس باعث ایجاد نویز در فضا می شود . پس یک نویز گیر نیز باید طراحی کرد .

تقریباً همه ی شارژ کنترلرهای MPPT دیجیتالی هستند ولی نمونه های غیر دیجیتالی هم موجود است که بازده آنها بالاتر از نمونه دیجیتالی است ولی آنها یک عیب بزرگ دارند و آن هم این است که اگر مثلاً یک تکه ابر بر روی پنل می افتاد و دوباره سریع کنار می رفت آنها قابلیت پیدا کردن نقطه ماکزیمم را از دست می دادند .

تفاوت بین شارژ کنترلرهای PWM و MPPT

بیشتر شارژ کنترلرهای بازار از نوع PWM هستند. اما شارژ کنترلرهای MPPT بهتر هستند. آنها ولتاژ پنل ها و باتری خورشیدی را طوری تنظیم می کنند که بیشترین شارژ (جریان) را دریافت کنند. برای مثال اگر از شارژ کنترلر PWM استفاده کنیم برای یک سیستم که یک پنل ۱۰۰ وات داشته باشد ما نمی توانیم ماکزیمم توان را از آن دریافت و باطری ها بدهیم. زیرا می دانیم که توان برابر است با جریان ضرب در ولتاژ $P=V \times I$ ، برای داشتن ۱۰۰ وات توان خروجی از پنل طبق مشخصات پنل ولتاژ باید در حدود ۱۶٫۷ و جریان در حدود ۶ امپر باشد. ولتاژ باتری که می خواهد شارژ بشود در حدود ۱۲٫۵ ولت است و اگر ما از شارژ کنترلرهای معمولی استفاده کنیم چون جریان (۶ امپر) و ولتاژ کاهش پیدا می کند (حدود ۱۳٫۵ ولت) ، توان دریافتی برابر ۸۱ وات می شود. پس شما در حدود ۲۰٪ از توان تولیدی را از دست داده اید. اما شارژ کنترلرهای MPPT میزان افت ولتاژ را با زیاد کردن جریان جبران می کنند بدین صورت که بجای تحویل دادن جریان ۶ امپر ، جریان ۷٫۴ امپر را تحویل می دهند تا توان خروجی افت پیدا نکند ($7,4 \times 13,5 = 100$).

کدام یک از شارژ کنترلرهای PWM یا MPPT را انتخاب کنیم؟

همانطور که در بالا اشاره شد راندمان شارژ کنترلرها MPPT از PWM بیشتر است اما این دلیلی بر استفاده نکردن از PWM ها نیست زیرا باید فاکتورهایی مانند شرایط محل نصب پنل ها ، اندازه سیستم و توان تولید و قیمت در نظر گرفت .

در کل برای سیستم های کوچک (حدوداً زیر ۲۰۰ وات) استفاده از شارژ کنترلرهای PWM بهتر است زیرا :

شارژ کنترلرهای PWM تقریباً بازده ثابتی دارند و به اندازه سیستم وابسته نیستند .

قیمت PWM ها خیلی کمتر از MPPT ها است .

کارایی MPPT در سیستم های کوچک خیلی کمتر از سیستم های بزرگ است .

www.saeibonyad.com

برند شارژ کنترلرها:

► EP Solar:

- ✓ سیستم عملکردی pwm و mppt
- ✓ رنج جریانی ۵ الی ۶۰ آمپر
- ✓ رنج ولتاژ ۱۲ الی ۴۸ ولت



:Carspa

► سیستم عملکردی mppt و pwm

► رنج جریانی ۵ الی ۷۰ آمپر

► رنج ولتاژ ۱۲ و ۲۴ ولت



www.saeibonyad.com



باتری

باتری منبع ذخیره سازی انرژی الکتریکی تولید شده توسط پیل خورشیدی در سیستم های جدا از شبکه می باشد.



دسته بندی باتری ها :

در سیستم های فتوولتائیک باتری های یک بار مصرف جایگاهی نداشته و تنها از باتری های قابل شارژ در

این سیستم ها استفاده می گردد. در زیر برخی از انواع باتری های قابل شارژ ذکر گردیده:

Lead-acid battery

Lithium-ion battery

Nickel-cadmium battery

Nickel-iron battery

Nickel metal hydride battery

Nickel-zinc battery

Sodium-ion battery

در اغلب سیستم های خورشیدی به علت پرمیزی بودن دیگر انواع باتری های قابل شارژ، از باتری های

سرب اسید استفاده میشود، تنها در محدود موارد از باتری های نیکل کادمیوم یا انواع دیگر آن برای ذخیره

انرژی استفاده میشود که کاربرد های خاص دارند.

باتری‌های : Lead-acid battery

این نوع باتری که مایع درون آن کاملاً محفوظ است، می‌توانند در هر موقعیتی بدون نشت اسید عمل کند. به خاطر **Sealed** بودن، نمی‌توان به وسیله رطوبت سنج وضعیت آن را بررسی کرد. روزنه‌هایی وجود دارند که مانع از تجمع گاز می‌شوند. این نوع باتری برای شرایطی که در طی شارژ خروج گاز هیدروژن قابل تحمل نیست و یا این‌که باتری زیاد جابه‌جا خواهد شد و یا این‌که در یک فضای تنگ قرار داده خواهد شد پیشنهاد می‌شود. طول عمر پیش‌بینی شده برای بیشتر باتری‌های **AGM** تا ۵ سال است و برای باتری‌های **GEL** تا ۱۰ سال است.

برای عمر طولانی این نوع باتری‌ها بایستی حداکثر از ۵۰ درصد ظرفیت این

باتری‌ها استفاده نمود

باتری های شرکت ایمن تابلو

- ❖ در برند های unikor (ساخت کره جنوبی) و sunstone (ساخت چین)
- ❖ ولتاژ ۱۲ ولت در ظرفیت های ۴ تا ۲۵۰ آمپر ساعت
- ❖ باتری های sealed lead acid از نوع AGM
- ❖ طول عمر ۲ تا ۵ سال



اینورترها :

اینورتر در سیستم جدا از شبکه وظیفه تبدیل ولتاژ DC به AC را بر عهده دارد.

۱. اینورترهای off grid با برند Carspa:

- ▶ رنج توانی ۳۰۰ الی ۳۰۰۰ وات
- ▶ ولتاژ ورودی ۱۲ و ۲۴ ولت
- ▶ در مدل های سینوسی کامل و شبه سینوسی



۲: اینورترهای Off grid با برند Cotek (ساخت تایوان)

- ▶ رنج توانی بین ۳۵۰ الی ۱۵۰۰ وات
- ▶ ولتاژ ورودی ۲۴ ولت
- ▶ سینوسی کامل



اینورترهای on grid شرکت ایمن تابلو



- برند Growatt
- در رنج توانی 1kw تا 10kw
- در کاربردهای صنعتی و خانگی
- در مدل های سه فاز و تک فاز
- پورت های ارتباطی RS232 و RS485
- بازدهی ۹۸٪
- دستگاه مانیتورینگ shine web box
- نظارت wireless اینورتر از طریق مدل ارتباطی wifi

محاسبات مجموعه خورشیدی:

الف - تهیه جدول مصرفی بصورت جدول ذیل :

ردیف	مصرف کننده	توان	کارکرد روزانه	کیلووات روز	کارکرد شبانه	کیلووات شب	کیلو وات کل
۱	روشنایی	100W	0	0wh	12	1200wh	1200wh
۲	تلویزیون	100W	5	500wh	6	600wh	1100wh
۳	یخچال	100W	5	500wh	5	500wh	1000wh
۴	کولر	100W	6	600wh	4	400wh	1000wh
۵	پمپ	1000W	2	2000wh	1	1000wh	3000wh
				3600wh		3700wh	7300wh

الف - محاسبه تعداد پنل خورشیدی :

با توجه به اینکه مجموع کیلو وات ساعت مورد نیاز یک شبانه روز 7300 وات ساعت میباشد و با در نظر

گرفتن 7 ساعت تابش خورشید خواهیم داشت : $7300/7 = 1042,8$ وات

اگر پنل مورد استفاده 300 واتی در نظر گرفته شود در اینصورت تعداد پنلها $3,47 = 1042/300$

پس تعداد پنلها 4 عدد خواهد بود

ب - محاسبه تعداد و آمپر ساعت باتری :

با توجه به اینکه مجموع کیلو وات ساعت مورد نیاز شبانه 3700 وات ساعت میباشد و با در نظر گرفتن ولتاژ

باتری 12 ولت خواهیم داشت : $3700/24 = 154$ آمپر و چون باتریهای سیلد را نمیتوان بیش از 50 درصد

دشارژ نمود پس باتری های مورد استفاده بایستی حداقل $154 * 2 = 308$ امپر باشند که در اینحالت دو عدد

باتری 180 آمپر بایستی موازی گردند و چون ولتاژ سیستم 24 ولت میباشد لذا بایستی از 4 عدد باتری

12 ولت و 180 آمپر استفاده نمود .

ج - محاسبه آمپر شارژ کنترلر:

با توجه به اینکه مجموع جریان مورد نیاز برای شارژ باطریها حدود **۱۶۰ آمپر** می باشد و مدت زمان تابش افتاب

۷ ساعت در نظر گرفته شده پس $۱۶۰/۷ = ۲۳$ **آمپر** حداقل آمپر شارژ کنترلر خواهد بود که نزدیکترین شارژ

کنترلر **۲۵ آمپر** می باشد

د - محاسبه توان اینورتر:

جهت محاسبه توان اینورتر بالاترین کیلووات ساعت بین روز و شب در نظر گرفته شده و تقسیم بر مدت زمان

تابش نور میشود که در این مثال چون کیلووات ساعت شبانه بیشتر می باشد لذا $۲۷۰/۷ = ۵۲۹$ وات بدست می آید

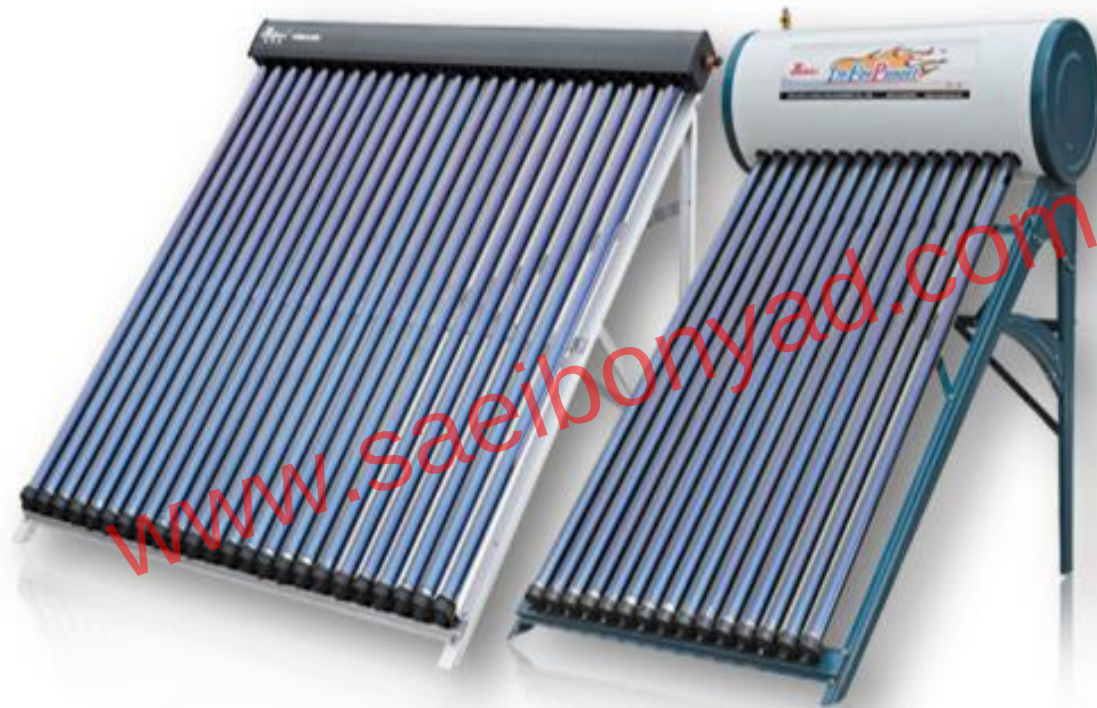
توجه : در محاسبات بالا مقدار راندمان تجهیزات در نظر گرفته نشده است

معرفی نرم افزار :

مشخصات بارهای الکتریکی و مصرف کننده ها					
نوع وسیله برقی:	توان مصرفی (وات)	ساعات کار در طول روز	ساعات کار در طول شب	جمع ساعت کارکرد در شبانه روز	توان مصرفی در هر شبانه روز (wh/d)
لامپ	0	0	8	8	0
یخچال	0	0	0	0	0
تلوزیون	0	0	0	0	0
کولر	0	0	0	0	0
اتو	0	0	0	0	0
					0
					0
					0
					0
					0
جمع توان مصرفی کل مصرف کننده ها در طول شبانه روز (کیلووات ساعت در شبانه روز):					
0					
میانگین مدت تابش در طول روز:	7 ساعت	روزهای ذخیره اضافی:	1 روز	ولتاژ سیستم:	24 ولت
توان اسمی پائل خورشیدی:	300 وات	ولتاژ اسمی پائل:	24 ولت	جریان اتصال کوتاه(Isc):	8.05 آمپر
ولتاژ باتریهای مورد استفاده:	12 ولت	ظرفیت هر باتری:	250 آمپرساعت	جریان ورودی شارژکنترلر:	45 آمپر
حداکثر قابل برداشت از باتریها:	50% درصد	تلفات سیستم:	30% درصد	ولتاژ ورودی شارژ کنترلر:	24 ولت

توان مورد نیاز برای مجموعه پاتلهای خورشیدی:	0	وات	تعداد پاتلهای مورد نیاز:	0	پاتل
کمترین تعداد شارژ کنترلر مورد نیاز:	0	دستگاه	تعداد پاتل قابل سری شدن روی هر شارژ کنترلر:	1	پاتل
حداقل ظرفیت مورد نیاز برای باتری باتک:	0	آمپر ساعت	تعداد پاتل قابل موازی شدن روی هر شارژ کنترلر:	5	پاتل
ظرفیت تامی باتک باتری:	0	آمپر ساعت	حداکثر تعداد پاتل قابل اتصال به هر شارژر:	5	پاتل
کمترین توان الکتریکی مناسب برای اینورتر:	0	وات	تعداد باتری های مورد نیاز:	0	عدد
			تعداد باتری های سری شده باهم:	2	عدد
			تعداد سربهای موازی شده باهم:	0	عدد

آبگرمکن های خورشیدی



انواع آبگرمکن های خورشیدی

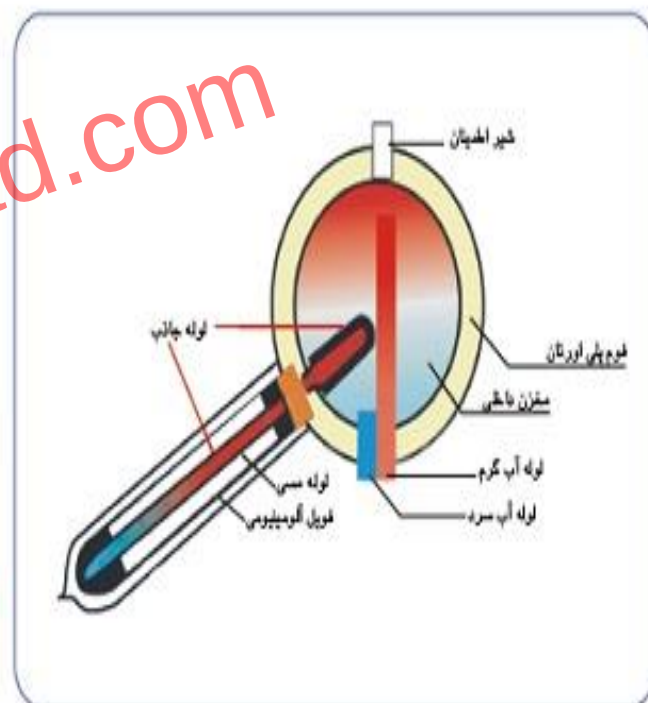
✓ بدون فشار:

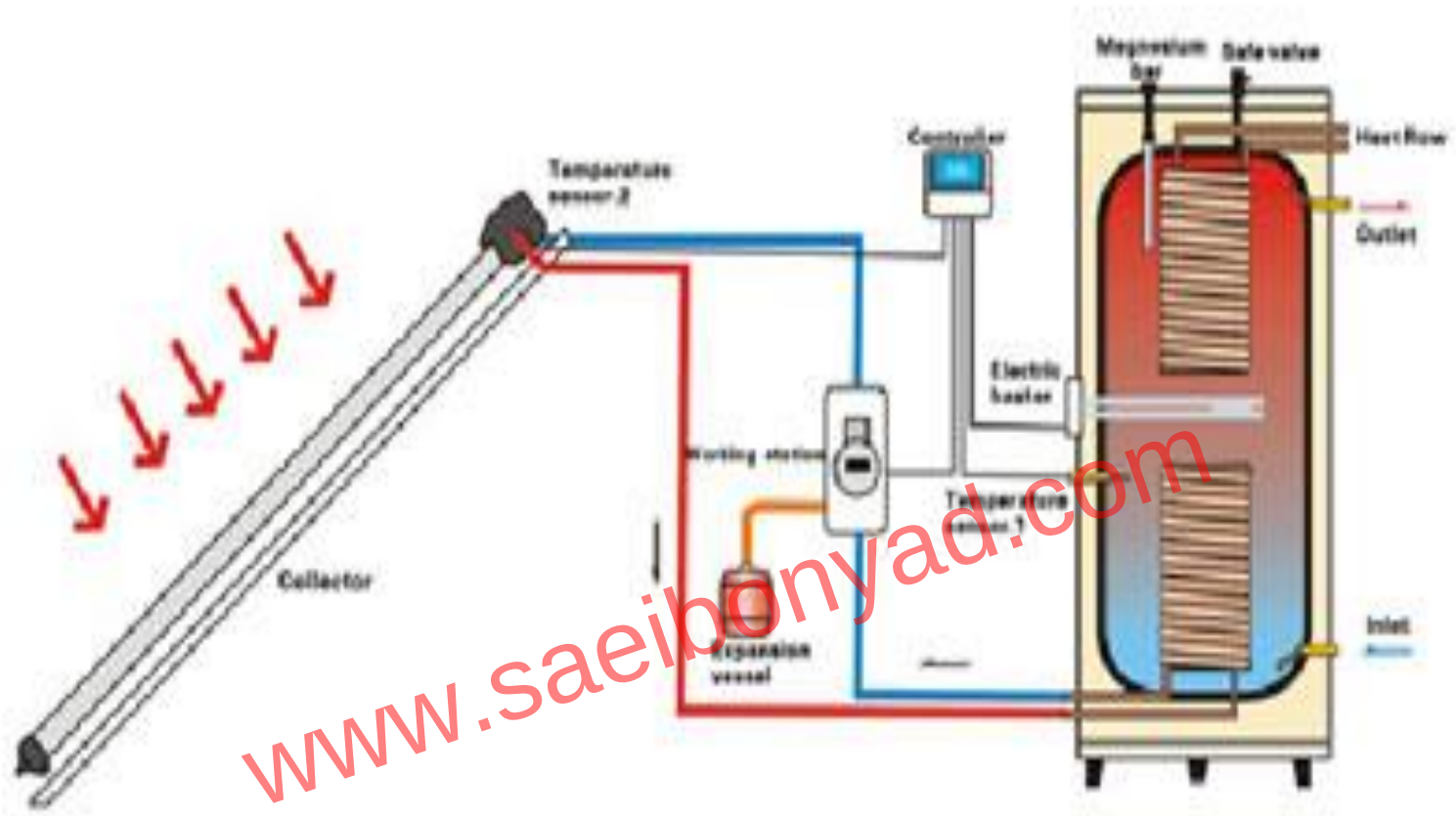
این نوع برای جذب گرما از لوله های تمام شیشه ای تحت خلا استفاده میکند. درجه بالا ی بین لایه ی درونی و خارجی لوله سبب کاهش اتلاف گرما می شود.



✓ تحت فشار:

این آبگرمکن ها تحت فشار آب کار می کند. از این رو خروجی این سیستم نیز تحت فشار خواهد بود.لوله گرمادهی برای انتقال انرژی حرارتی به کار می رود، در نتیجه آب به سرعت گرم خواهد شد.





آبگرمکن خورشیدی Jiadelle



۱- سری بدون فشار

✓ ظرفیت مخزن ۱۵۰ الی ۳۰۰ لیتر

✓ تعداد لوله ها ۱۵ الی ۳۰ عدد

✓ لایه داخلی مخزن ضد زنگ

✓ لایه بیرونی مخزن استیل با پوشش گالوانیزه

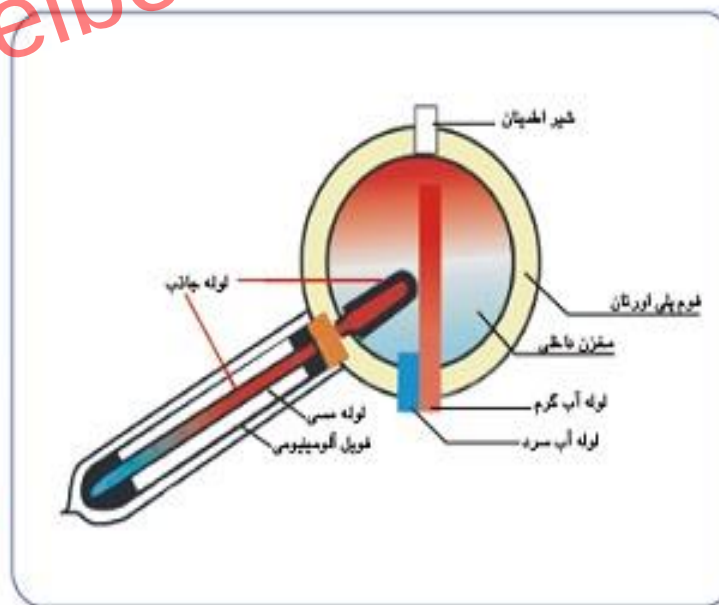
✓ عایق به کار رفته در داخل مخزن پلی اورتان

✓ لوازم جانبی شامل مخزن کمکی، کنترلر الکتریکی همراه با شیر برقی و

گرمکن الکتریکی

۲- سری تحت فشار

- ✓ ظرفیت مخزن ۱۵۰ الی ۳۰۰ لیتر
- ✓ تعداد لوله ها ۱۵ الی ۳۰ عدد
- ✓ لایه داخلی مخزن ضد زنگ
- ✓ لایه بیرونی مخزن استیل با پوشش گالوانیزه
- ✓ عایق به کار رفته در داخل مخزن پلی اورتان

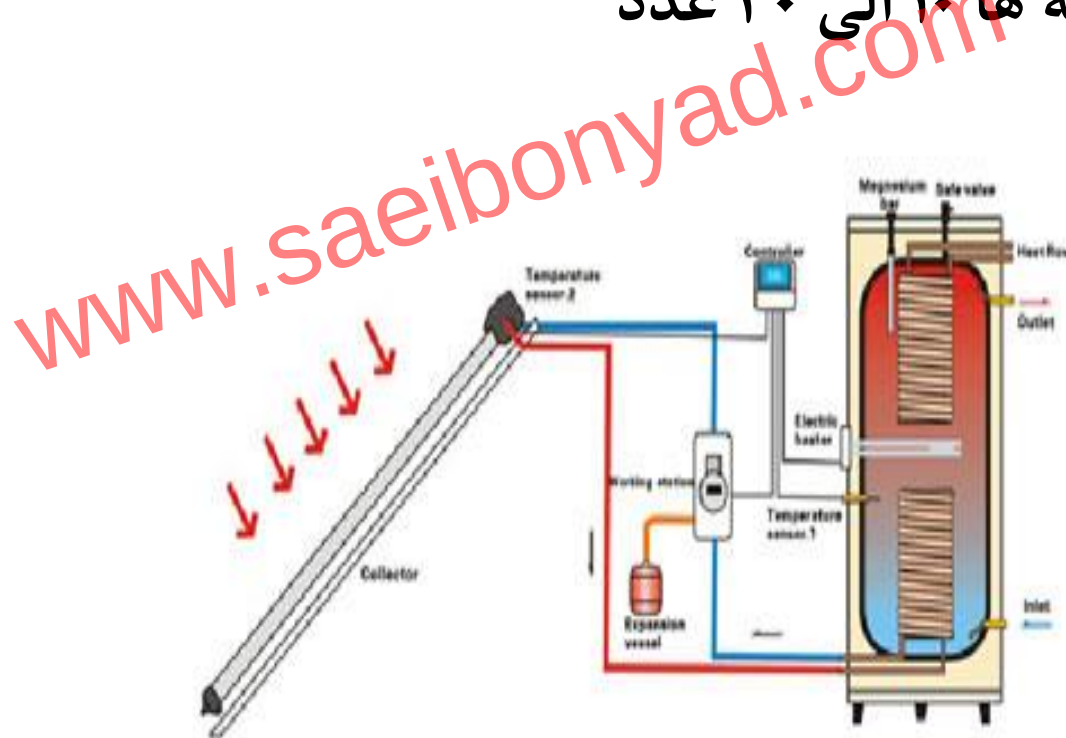


۳- سری کلکتور R1 بدون منبع

✓ مناسب برای سیستم های تحت فشار

✓ لایه بیرونی با آلیاژ آلومینیوم

✓ تعداد لوله ها ۱۰ الی ۳۰ عدد

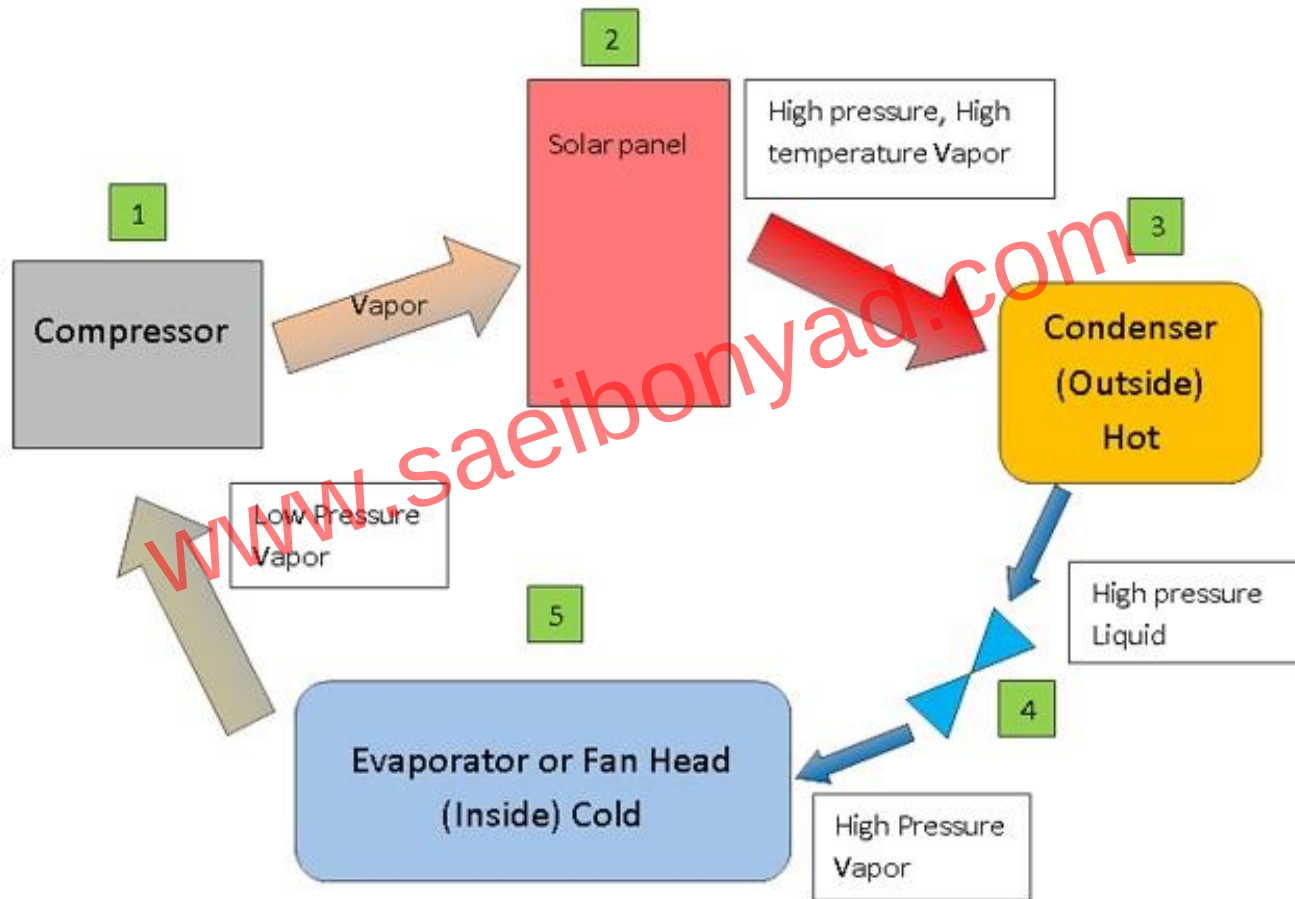


کولرهای خورشیدی برقی



بلوک دیاگرام روش کار کولر گازی خورشیدی

Cooling Mode



روش کار کولر گازی خورشیدی

چرخه تبرید در شکل بالا نشان داده شده است. دما و فشار مبرد (در فاز گاز) در کمپرسور افزایش می یابد سپس وارد پنل خورشیدی شده و در مجاورت با کلکتورها (که انرژی گرمایی را از خورشید و محیط اطراف می گیرند) مجدداً دما و فشارش افزایش یافته سپس وارد کندانسور می شود. در کندانسور فاز مبرد عوض شده و به مایع تبدیل می شود (مایع با فشار بالا) در نهایت مبرد در کپیلاری (موئینگی) و اواپراتور تبخیر شده و فشارش کاهش می یابد. مبرد برای تبخیر نیازمند انرژی گرمایی است بنابراین گرمای مورد نیاز را از محیط اطراف گرفته و سبب خنک شدن هوای فن می شود. وجود کلکتورهای خورشیدی سبب می شود تا بخشی از کار انجام شده توسط کمپرسور به کلکتور واگذار شده و به این نحو به جای مصرف انرژی از برق شهر برای انجام کار، بخشی از آن از انرژی گرمایی خورشید و محیط گرفته شده و توسط کلکتور به مبرد منتقل شده تا در چرخه تبرید بکار گرفته شود.

کولر اسپیلیت های خورشیدی

- ▶ کولر گازی هیبرید ساخت شرکت Dream Land Solar با بکارگیری انرژی خورشیدی، میزان مصرف برق را تا ۵۰٪ نسبت به کولرهای گازی متداول کاهش دهد.
- ▶ دستگاه فوق با انرژی الکتریکی کار می کند و در کنار آن بطور همزمان از انرژی خورشیدی به عنوان منبع انرژی کمکی استفاده میکند.
- ▶ کولر گازی هیبریدی، سیستمی است که از انرژی خورشید بعنوان انرژی مکمل استفاده می کند و با کمک کردن به کمپرسور، انرژی مصرفی را تا حد قابل توجهی کاهش می دهد. معمولاً در این نوع سیستم ها، مصرف انرژی تا ۵۰٪ و حتی بیشتر کاهش می یابد. این دستگاه در اکثر شرایط آب و هوایی عملکرد خوبی داشته و در ظرفیت های مختلفی موجود می باشد.

- ▶ ظرفیت های موجود BTU ۹۰۰۰ الی BTU ۲۴۰۰۰
- ▶ دارای حالت Heating و Cooling



پک خورشیدی Portable

▶ دارای دو عدد لامپ SMD ۳ وات به همراه کلید قطع و وصل با کابل ۵ متر

▶ باتری ۷ یا ۹ آمپر ساعت

▶ خروجی USB ۵ ولت

▶ پنل ۱۰ وات

▶ کابل شارژ USB انواع گوشی موبایل



یخچال و فریزرهای خورشیدی

یخچال های DC خورشیدی در برندهای
BEIER، Double star، Meilile قابل ارائه می باشد



مزایا:

- ❖ محافظت در برابر کاهش و افزایش ولتاژ
- ❖ مصرف انرژی پایین و نویز کم
- ❖ رنج ولتاژ کاری گسترده ۴۲/۵ - ۱۰/۵ ولت
- ❖ قابلیت اتصال به منبع قدرت AC از طریق آداپتور AC/DC
- ❖ عملکرد سرمایشی : ۴۵ دقیقه تا رسیدن به دمای ۱۸- درجه سانتی گراد در دمای ۳۲ درجه محیط

کاربردهای دیگر انرژی خورشیدی :
روشنایی های باغچه ای و خیابانی
آبیاری مزارع کشاورزی

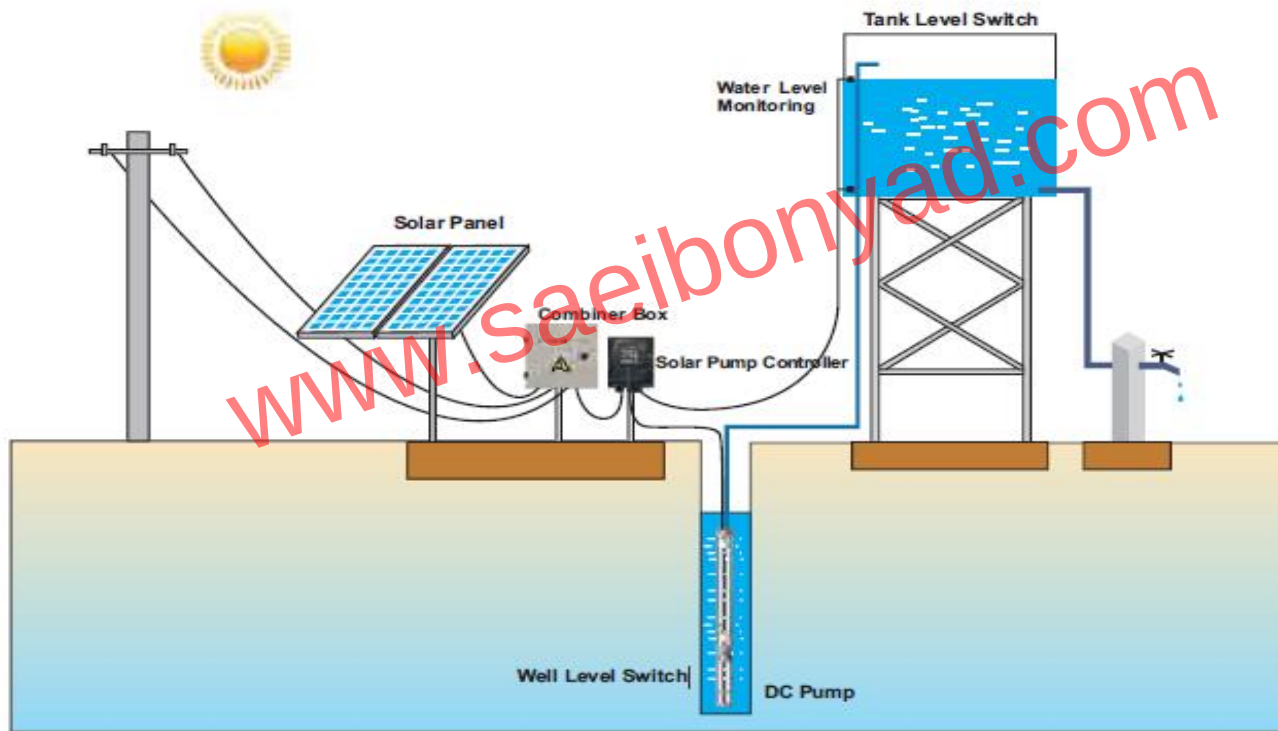
www.saelbonyad.com

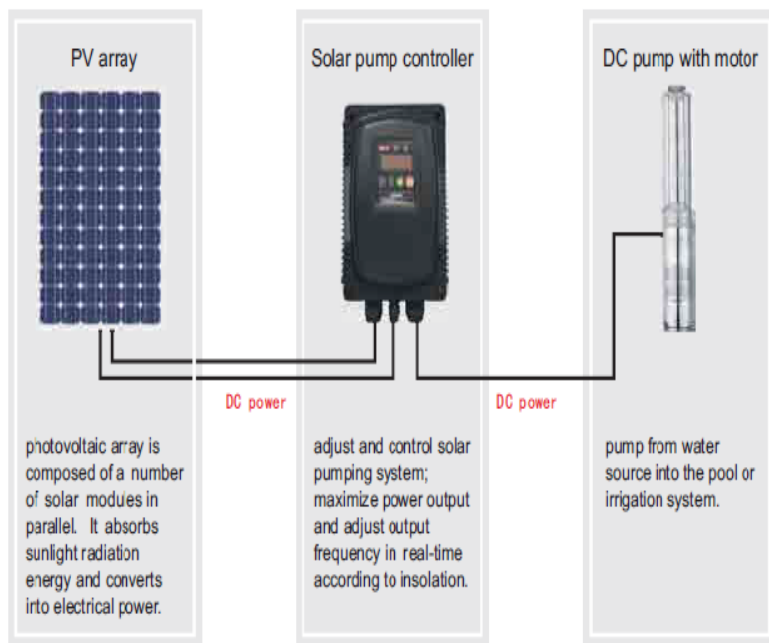
روشنایی خورشیدی برای باغچه ها



پمپ های خورشیدی:

پمپ های خورشیدی در کاربردهای نظیر، آبیاری مزارع
کشاورزی، تامین آب آشامیدنی و





► در توان های 2.2kw و 4kw

► قدرت flow آب تا 4 inch

► ارتفاع چاه ۲۸ تا ۱۱۶ متر برای 4kw

► ارتفاع چاه ۱۱۸ تا ۲۷۵ متر برای 2.2kw

► ۳ فاز، 380Vac، فرکانس خروجی 50/60HZ