

ITC

مرکز تربیت مربی
و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



unesco

عضو شبکه بین‌المللی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای

آبگرمکن خورشیدی



تهیه کننده: منیژه شاهی

مرکز تربیت مربی و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای

خرداد ۱۴۰۱

ITC

مرکز تربیت مربی
و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



unesco

عموم شبکه بین‌المللی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای



آبگرمکن خورشیدی

تهیه کننده: منیژه شاهی

مرکز تربیت مربی و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

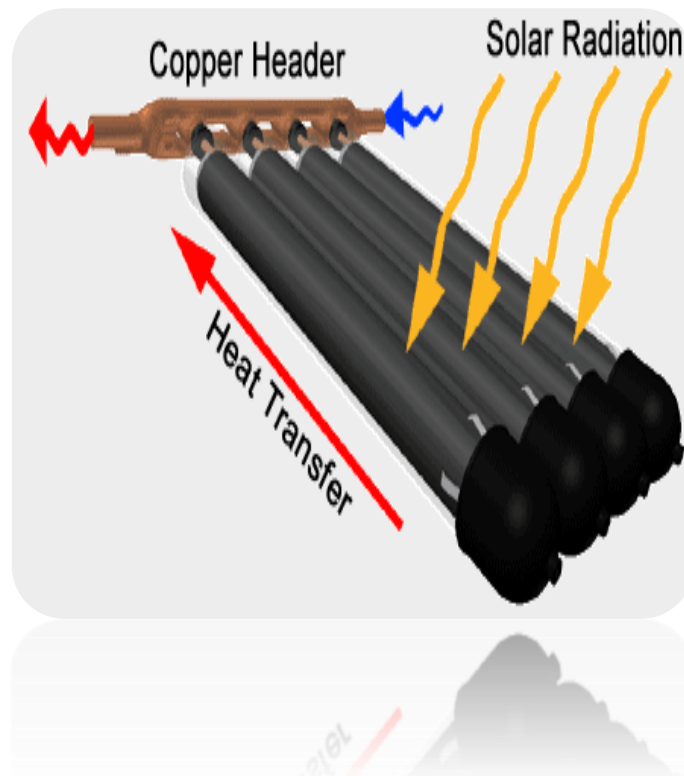
رعایت اصول اخلاقی و مسئولیت صحت و دقت محتوا بر عهده نویسنده / نویسندگان می‌باشد.

بهار ۱۴۰۱

آبگرمکن خورشیدی

سیستم‌های آبگرمکن خورشیدی یک پدیده تازه نیست. از دهه ۱۹۵۰ در کشورهای هم‌چون استرالیا و نیوزلند توسعه تولید و استفاده شده است. یک آبگرمکن خورشیدی به طور کلی از ۴ قسمت اصلی تشکیل شده است:

۱. کلکتور: وظیفه کلکتور جذب انرژی خورشیدی و انتقال آن به سیال درون آبگرمکن است.
۲. مخزن ذخیره: مکانی است جهت ذخیره انرژی گرمایی جذب شده برای استفاده در زمانی دیگر.
۳. سیستم چرخشی: برای جابجایی انرژی گرمایی ذخیره شده از کلکتور به تانک ذخیره
۴. سیستم گرمایش کمکی: برای گرم کردن سیال در زمانی که انرژی خورشیدی به مقدار کافی موجود نیست



کلکتور:



Photo: Courtesy Rinnai

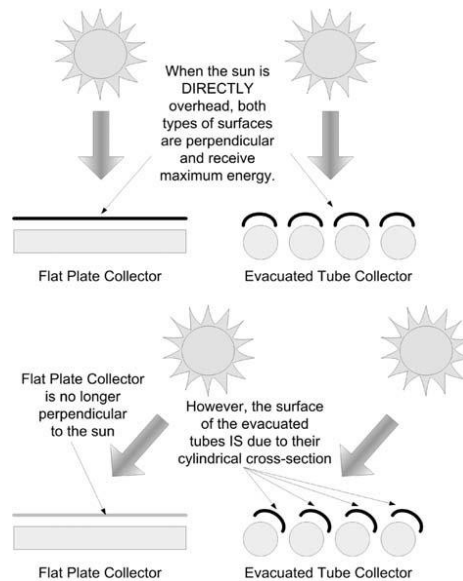
Figure 1.1.1 – Flat plate collector

کلکتور قلب یک سیستم آبگرمکن خورشیدی است. کلکتور ممکن است به صورت صفحات تخت و یا به صورت ردیف‌هایی از لوله‌های تحت خلأ باشد. یک کلکتور صفحه تخت تشکیل شده است از صفحات جذب تیره رنگی که درون محفظه‌ای که صفحه رویی آن از شیشه است. اشعه‌های خورشید در صفحات جذب گرمایی جذب شده به گرما تبدیل شده سپس گرمای خود را به مایع درون لوله‌های تعبیه شده در محفظه کلکتور می‌دهد. شیشه جلویی محفظه کمک می‌کند تا دمای محفظه جلویی با استفاده از خاصیت گرمخانه‌ای افزایش یابد. طی سال‌ها سعی بر این بود تا با افزایش خاصیت جذب‌کنندگی حرارت بیشتری را به آب درون کلکتور برسانند. از این جمله می‌توان به استفاده از شیشه‌هایی با خاصیت بازتابش کم اشاره کرد.



Photo: Endless Solar

Figure 1.1.2 – Heat pipe evacuated tube system



کلکتورهای لوله‌ای تحت خلأ تشکیل شده از لوله‌های شیشه‌ای سیلندری شکل و سطح جاذب داخلی که فاصله‌ای بین سطح بیرونی شیشه و سطح جاذب داخلی تعبیه شده است. این محصول از راندمان بالاتری در دمای محیط و کم‌ترین تلفات را در اثر همرفت و رسانش گرمایی دارا می‌باشد.

تانک ذخیره: با گرم شدن آب در کلکتورها جریانی چرخشی را به سمت تانک ذخیره به دو صورت زیر شروع می‌نماید:

- جریان چرخشی ترموسیفونی که با گرم شدن آب چگالی آن کاهش یافته و تمایل به حرکت به سمت تانک ذخیره که در قسمت بالایی کلکتورها دارد می‌شود.
- چرخش اجباری به وسیله نیروی پمپ که در این حالت تانک ذخیره می‌تواند در سطحی پایین‌تر از کلکتورها هم قرار گیرد.

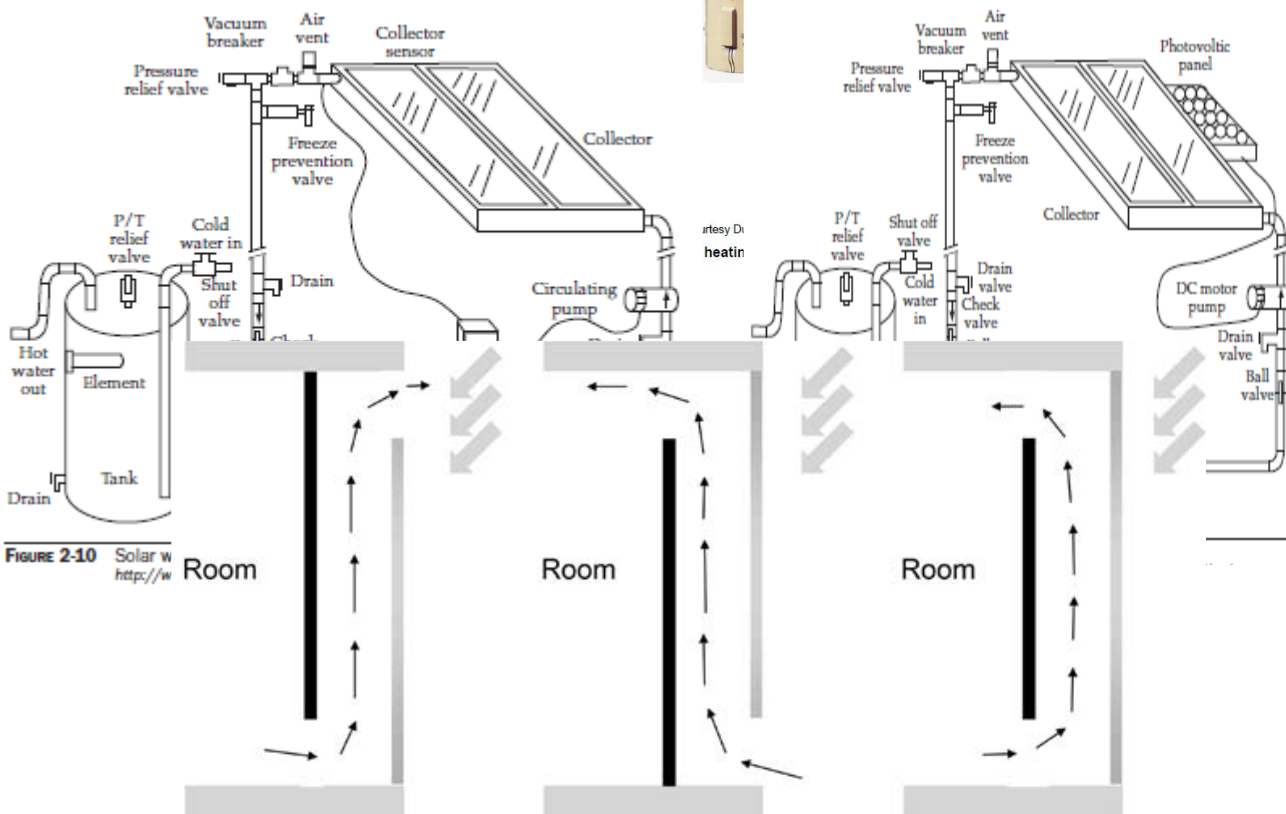


FIGURE 2-10 Solar w
<http://w>

پمپ: سیستم پمپ گرمایی وظیفه هدایت مایع گرم جهت استفاده و جایگزین کردن آن را با مایع خنک دارد. گرما به وسیله صفحات جاذب جذب شده و به وسیله کمپرسور به کندانسور (متراکم کننده) و سپس به درون لوله هایی مارپیچ که اطراف تانک ذخیره آب هدایت می شود. بعد از این مرحله گرما از محیط بیرونی به آب داخل تانک منتقل می شود.

اینورتر خورشیدی

در اکثر سیستم های خورشیدی، پنل های خورشیدی برای شارژ باتری ها مورد استفاده قرار می گیرند و باتری ها نیز توان مورد نیاز برای وسایل برقی را فراهم می سازند. استفاده از باتری بدین علت است که در شب یا در روزهای ابری که نور خورشید وجود ندارد بتوان از انرژی ذخیره شده در طی زمان های آفتابی برای مصارف مختلف استفاده نمود.

هم صفحات خورشیدی و هم باتری برق جریان مستقیم ارائه می دهند در حالی که اکثر وسایل برقی از جریان متناوب استفاده می کنند. به همین علت برای در یک سیستم خورشیدی از وسیله ای به نام اینورتر استفاده می شود که وظیفه آن تبدیل برق جریان مستقیم پنل ها خورشیدی و باتری به جریان متناوب AC مورد نیاز برای وسایل برقی می باشد.



اینورترها به طور کلی به دو نوع تقسیم می شوند: ۱- موج سینوسی بهبود یافته MSW ۲- موج سینوسی صحیح TSW. اینورترهای MSW، ساده تر بوده و جریان مستقیم را به متناوب تبدیل می کنند ولی قادر به تولید موج سینوسی صحیح نمی باشند. برخی از وسایل مانند کامپیوتر فوراً برق AC را به DC تبدیل می کنند و بنابراین به خوبی با اینورترهای MSW کار می کنند. با این حال برخی از وسایل نمی توانند به خوبی با این نوع برق کار کنند و بعضاً در هنگام کار با این نوع برق صداهای آزاردهنده ای از خود بروز می دهند. اینورترهای TSW گران تر بوده و برای استفاده خانگی تقریباً همیشه بهترین گزینه بوده اند.

با پیشرفت زمان انواع گوناگونی از اینورترهای خورشیدی ساخته شده اند. یک نوع از آن ها که تحت عنوان اینورترهای off-grid شناخته می شوند، آن هایی هستند که فقط برای استفاده از برق تولید شده در یک محل خاص که صفحات خورشیدی نصب شده اند مورد استفاده قرار می گیرند و نمی توانند برق اضافی تولید

شده را وارد شبکه برق سراسری کنند. نوع دیگر آن‌ها که با نام اینورترهای **grid-tie** شناخته می‌شوند به گونه‌ای ساخته شده‌اند که قادرند بخشی از برق تولید شده مازاد بر نیاز را به شبکه برق سراسری ارسال نموده و به عبارتی اقدام به فروش برق اضافی به شبکه نمایند. دو ویژگی اساسی که برای این منظور در این نوع از اینورترها وجود دارد یکی هم‌زمان و هم‌سو کردن امواج تولیدی سیستم برق خورشیدی با امواج برق شبکه سراسری می‌باشد و دیگری افزایش ولتاژ برق خورشیدی تولیدی به میزان ناچیزی بیش از ولتاژ برق شبکه سراسری می‌باشد به طوریکه سیستم خورشیدی قادر به ارسال برق خود به شبکه باشد. نوع سوم اینورترها، تحت نام میکرو اینورترهای خورشیدی شناخته می‌شوند و در واقع اینورترهای کوچکی هستند که در مجاورت پنل‌های خورشیدی نصب شده و برق تولید شده توسط صفحات خورشیدی را بلافاصله به برق **AC** تبدیل می‌کنند. یکی از مزیت‌های این نوع اینورترها این است که با استفاده از این نوع اینورترها، در صورت تمایل به افزایش تعداد صفحات خورشیدی و در نتیجه افزایش توان تولیدی نیازی به تعویض و افزایش ظرفیت اینورتر اصلی نخواهد بود. همچنین با استفاده از این اینورترها، انرژی تلف شده در سیم‌ها از صفحات خورشیدی تا مصرف‌کننده‌های نهایی، کاهش می‌یابد.

منابع:

۱. تارنمای سازمان انرژی‌های نو ایران www.suna.org.ir
۲. "سامانه‌های مستقل فتوولتاییک- تصدیق طراحی"، موسسه استاندارد ایران شماره ۱۱۸۸۲ چاپ اول.
۳. ولی، فاطمه، برهمتی، نسترن، حدادیان، آرش. "طراحی سیستم فتوولتاییک جهت تأمین برق مورد نیاز یک خانوار چهار نفره ایرانی"، دومین کنفرانس سراسری اصلاح الگوی مصرف انرژی الکتریکی، ۱۳۸۹.
۴. فرهنگی، بابک؛ فرهنگی، شاهرخ؛ صنایع پسند، مجید. "پیشنهاد تدوین استاندارد برای سیستم‌های فتوولتاییک متصل به شبکه" بیستمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۲۰۰۵ میلادی.
۵. شرکت توانیر، "استاندارد صنعت برق ایران- مشخصات و خصوصیات انرژی الکتریکی (کیفیت برق)"، ۱۳۸۱.
۶. سازمان ملی استاندارد ایران، "سامانه‌های فتوولتاییک متصل به شبکه- حداقل الزامات برای مستندسازی، آزمون‌های راه‌اندازی و بازرسی سامانه" چاپ اول.
۷. منیژه، شاهی؛ طراحی، نصب و اجرای سیستم‌های انرژی خورشیدی، ۱۳۹۸.

ITC

مرکز تربیت مربی
و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



unesco

عضو شبکه بین‌المللی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای

ITC

مرکز تربیت مربی
و پژوهش‌های فنی و حرفه‌ای

خرداد ۱۴۰۱