تهیه و تنظیم :پیمان سلیمان نژاد

مهندس برق و الکترونیک دانشکده برق

دانشگاه سراسری تبریز

تاریخ نگارش: ۹۱/۷/۶

www.Prozhe.com

به نام خدا

تقدیم به پدر و مادر و خواهر عزیزم

و دوستان خوبم در ایکاد

چکیده:

در این گزارش به نحوه عملکرد یک سیستم کامل خورشیدی(solar system) که هدف آن تولید انرژی برای مصرف کننده ی خانگی می باشد پرداخته شده است. در یک سیستم کامل چندین بخش اصلی وجود دارد که به ترتیب عبارتند از: سلول های خورشیدی ، مبدل های الکترونیکی قدرت، و باطری های ذخیره کننده ی انرژی که در اینجا به هریک به طور مفصل خواهیم پرداخت و فعالیت هایی که در این زمینه توسط اینجانب انجام شده توضیح داده خواهد شد.

فهرست مطالب

صفحه

چکیده..... ۳

مقدمه..... ۵

فصل ۱: سلول های خورشیدی

۱-۱ انواع سلول های خورشیدی ۷

۱-۲ ساختار فیزیکی سلول های خورشیدی..... ۱۰

۱-۳ پنل های خورشیدی ۱۴

۱-۴ نحوه ساخت پنل خورشیدی ۲۰۰ واتی..... ۱۵

فصل ۲:مبدل های الکترونیکی قدرت

۲-۱ مبدل های الکترونیکی قدرت AC – DC..... ۱۸

۲-۲ مبدل های الکترونیکی قدرت DC – DC..... ۱۸

۲-۳ مبدل های الکترونیکی قدرت DC – AC..... ۲۲

فصل ۳:باطری های ذخیره کننده انرژی

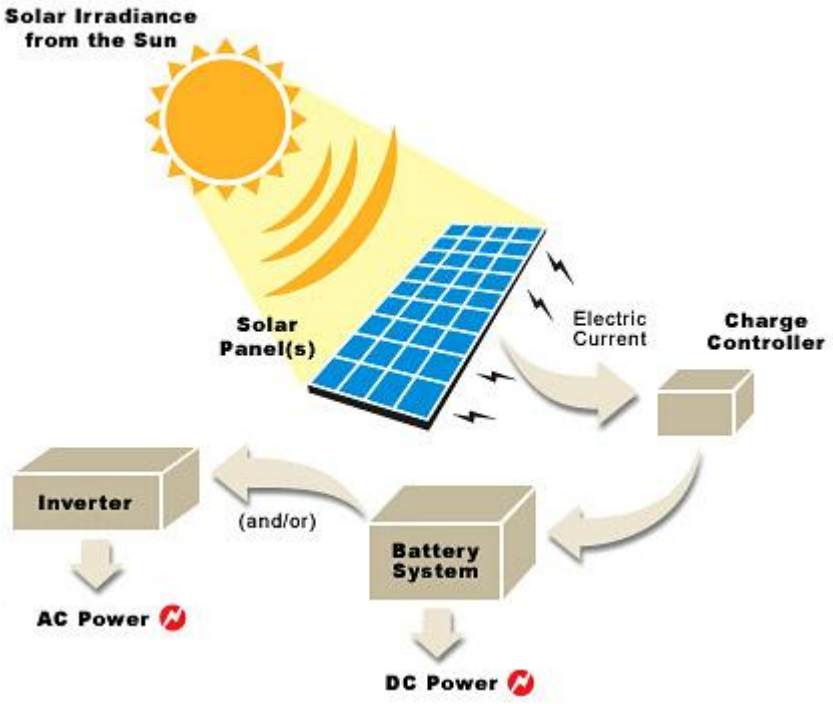
۳-۱ باطری..... ۲۵

مراجع..... ۲۷

مقدمه:

روز به روز با توسعه جوامع و کشور ها نیاز به انرژی رشد یافته است و بودجه های کلانی صرف تهیه دستگاه های مولد انرژی می شود. با این وجود انرژی های سازگار با محیط زیست از دیگر انواع انرژی ها محبوب تر بوده و دانشمندان تلاش می کنند با تولید مبدل های ارزان قیمت از این نوع ، استفاده از نوع انرژی را رواج دهند. اولین سلول خورشیدی کاربردی در سال ۱۹۵۴در آزمایشگاه بِل توسط سه نفر به نامهای Daryl Chapin ، Calvin Souther Fuller ، Gerald Pearson ساخته شد. بازده این مبدل در حدود شش درصد بود و درمقایسه با مبدل های قبلی اش که درصد تبدیل حدود یک درصد و حتی کمتر داشتند، پیش رفت چشم گیری به حساب می آمد. اگرچه بازده مبدل های خورشیدی بهبود یافته بود ،ولی قیمت تمام شده تولید انبوه این مبدل ها هم چنان به عنوان چالشی در برابر دانشمندان و مهندسان قرار داشت. برای مثال : قیمت تولید یک وات انرژی برای اولین مبدل کاربردی ساخته شده در آزمایشگاه بِل دویست وپنجاه دلار بود و این در مقایسه با قیمت دو یا سه دلاری زغال سنگ بسیار زیاد بود. امروز با توسعه روش های تولید ارزان قیمت مبدل های خورشیدی توسط دانشمندان مختلف در سرتاسر جهان این نوع انرژی جای خود را در زندگی مردم باز کرده است و می توان به جرآت گفت تا الان به خوبی توانسته به نیاز های مردم پاسخ مناسبی دهد. قیمت تمام شده متوسط برای تولید یک وات انرژی الکتریکی توسط این مبدل ها به یک یا دو دلار رسیده است که موجب جذب سرمایه گذاران دولتی و غیر دولتی مختلف شده است و در نتیجه این بخش با پیشرفت چشم گیری در حال توسعه هست.

مبدل های خورشیدی عمدتا از سه بخش اصلی :پنل خورشیدی ، باطری انبارنده و اینورتر(مبدل) تشکیل می شوند. نحوه اتصال این سه بخش به صورت های مختلف وجود دارد ولی فرم معمول آن در شکل (۱) آورده شده است.



شکل ۱

انرژی تابیده شده به پنل های خورشیدی توسط سلول های حساس به نور به ولتاژ الکتریکی تبدیل می شود و سپس این انرژی در یک انبارنده انرژی ذخیره می شود تا تغییراتی که در نور تابیده شده به پنل خورشیدی بوجود می آید به بار متصل به سیستم منتقل نگردد. در نهایت برای استفاده از سیستم خورشیدی لازم است تا برای بارهای الکتریکی مورد استفاده شرایط نامی آنها را ایجاد کرد ، و بر همین اساس برای بارهایAC یک اینورتر DC-AC وبرای بارهای DC یک اینورتر DC-DC لازم خواهد بود. در برخی از سیستم ها برای حفاظت باطری ها و همچنین پنل های خورشیدی از یک شارژکنترل نیز استفاده می شود که وظیفه آن جلوگیری از شارژ اضافی باطری توسط پنل و همچنین جلوگیری از تخلیه باطری ها در مواقعی که تولید برق توسط پنل ها وجود ندارد ، خواهد بود. برای تایین مشخصات یک سیستم خورشیدی ابتدا باید مشخصات بار هایی که قرار است به سیستم متصل گردند تهیه شود و بر حسب توان مصرفی و آمپراژ بارهای مورد استفاده و دیگر پارامترهای لازم ، نسبت به ساخت مبدل خورشیدی اقدام نمود.

فصل اول

سلول خورشیدی

۱- ۱ انواع سلول های خورشیدی

سلول های خورشیدی به انواع مختلفی تقسیم بندی می شوند که هر کدام به طریقه ی ساخت خودشان مربوط می شوند ، سلول های از نوع monocrystalline, polycrystalline , amorphous silicon را می توان در بازار ایران به قیمت های مناسبی تهیه نمود. سلول های پولی کریستال در ساختار کریستالی خود وضعیت نا همگونی دارند و این به دلیل تبلورسریع مواد سیلیکونی در هنگام خارج نمودن این سلول ها از کوره های مخصوص دیفیوژن می باشد. بر خلاف این سلول ها ، سلول های مونو کریستال دارای ساختار یکنواختی می باشند و در هنگام خنک نمودن آنها از ترفند های مخصوصی استفاده می شود که به همین دلیل باعث گران تر شدن آنها نسبت به پولی کریستال ها می شود. سلول های نوع amorphous دارای ساختار کربنی می باشند و بارز ترین ویژگی آنها تولید الکتریسیته در وضعیت های آب و هوایی نامناسب بارانی و ابری هست که به همین علت ، از این سلول ها در مناطقی که آب وهوای غیر آفتابی دارد بیشتر استفاده می شود. اگر بخواهیم این سه نوع سلول را از نظر بازده مقایسه کنیم ،سلول مونو دارای بیشترین بازده در حدود ۱۴ درصد و سلول های پولی دارای بازده حدود ۱۲ درصد و سلول های amorphous حدود ده درصد ،خواهند بود . ولی باید در نظر داشته باشیم که سلول های پولی و مونو در صورتی که مانعی باعث عدم تابش نور به سطح آنها شود ، منجر به کاهش شدید ولتاژ خروجی و در نتیجه توان خروجی خواهد شد. پس در استفاده از این نوع باید همواره سطح آنها رو به سمت خورشید بوده و عاری از وجود گرد و غبار باشد. در شکل زیر چند نمونه از این سلول ها نمایش داده شده است.

سلول های پولی کریستالین

سلول های مونو کریستال

پنل حاوی سلول های Amorphous

۲-۱ ساختار فیزیکی سلول های خورشیدی

با اتصال یک نیمه هادی نوع p به یک نیمه هادی نوع n ، الکترون‌ها از ناحیه n به ناحیه p و حفره‌ها از ناحیه p به ناحیه n منتقل می‌شوند. با انتقال هر الکترون به ناحیهp ، یک یون مثبت در ناحیه n و با انتقال هر حفره به ناحیهn ، یک یون منفی در ناحیه p باقی می‌ماند. یون‌های مثبت و منفی میدان الکتریکی داخلی ایجاد می‌کنند که جهت آن از ناحیه n به ناحیه p است. این میدان با انتقال بیشتر باربرها (الکترون‌ها و حفره‌ها)، قوی‌تر و قویتر شده تا جایی که انتقال خالص باربرها به صفر می‌رسد. در این شرایط ترازهای فرمی دو ناحیه با یکدیگر هم سطح شده‌اند

و یک میدان الکتریکی داخلی نیز شکل گرفته‌است.اگر در چنین شرایطی، نور خورشید به پیوند بتابد، فوتون‌هایی که انرژی آنها از انرژی شکاف نیمه هادی بیشتر است، زوج الکترون-حفره تولید کرده و زوج‌هایی که در ناحیه تهی یا حوالی آن تولید شده‌اند، شانس زیادی دارند که قبل از ازترکیب، توسط میدان داخلی پیوند از هم جدا شوند.میدان الکتریکی، الکترون‌ها را به ناحیه n و حفره‌ها را به ناحیه p سوق می‌دهد. به این ترتیب تراکم بار منفی در ناحیه n و تراکم بار مثبت در ناحیه p زیاد می‌شود. این تراکم بار، به شکل ولتاژی در دو سر پیوند قابل اندازه گیری است. اگر دو سر پیوند با یک سیم، به یکدیگر اتصال کوتاه شود، الکترون‌های اضافی ناحیهn ، از طریق سیم به ناحیه p رفته و جریان اتصال کوتاهی را شکل می‌دهند. اگر به جای سیم از یک مصرف کننده استفاده شود، عبور جریان از مصرف کننده، به آن انرژی می‌دهد. به این ترتیب انرژی فوتون‌های نور خورشید به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.هر چه میدان الکتریکی درون پیوند قوی‌تر باشد، ولتاژ مدار باز بزرگتری بدست می‌آید. برای دست یافتن به یک میدان الکتریکی بزرگ، باید اختلاف ترازهای فرمی دو ماده p و n از یکدیگر زیاد باشد. برای این منظور باید انرژی شکاف نیمه هادی بزرگ انتخاب شود. بنابراین ولتاژ مدار باز یک سلول خورشیدی با انرژی شکاف آن افزایش می‌یابد. اما افزایش انرژی شکاف سبب می‌شود، فوتون‌های کمتری توانایی تولید زوج الکترون-حفره داشته باشند و بنابراین جریان اتصال کوتاه کمتری نیز تولید شود. بنابراین افزایش انرژی شکاف، روی ولتاژ مدار باز و جریان اتصال کوتاه سلول دو اثر متفاوت دارد.

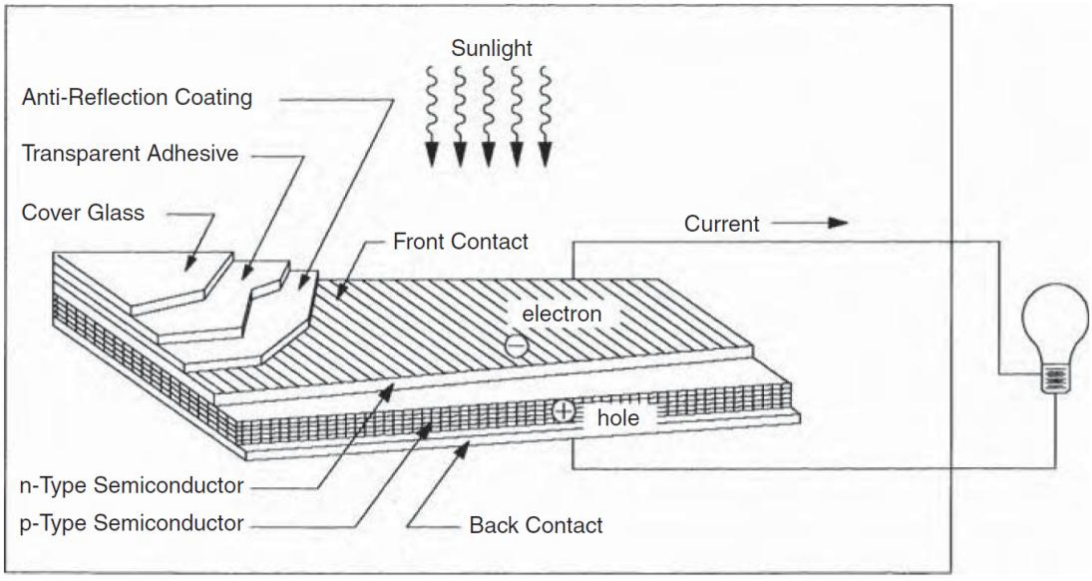
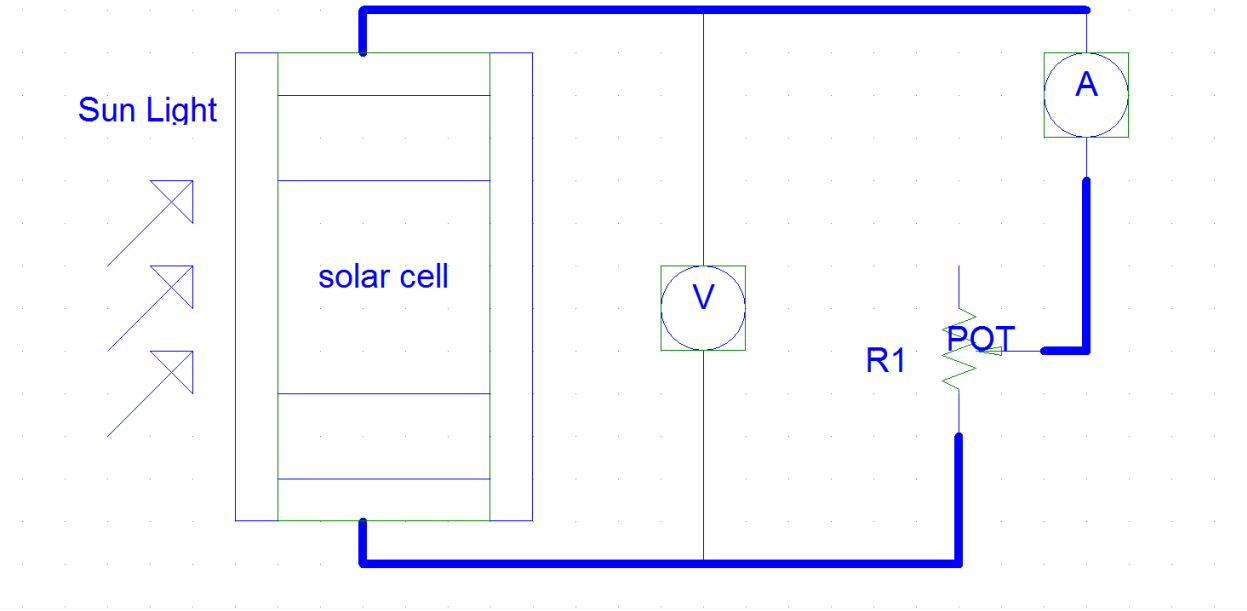
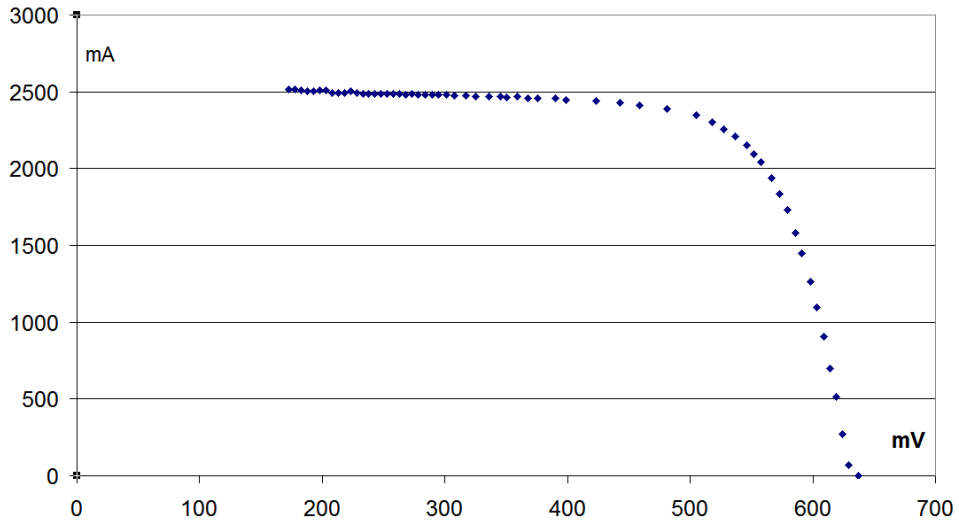


FIGURE 9.2 Basic construction of PV cell with performance-enhancing features (current-collecting silver mesh, antireflective coating, and cover-glass protection).

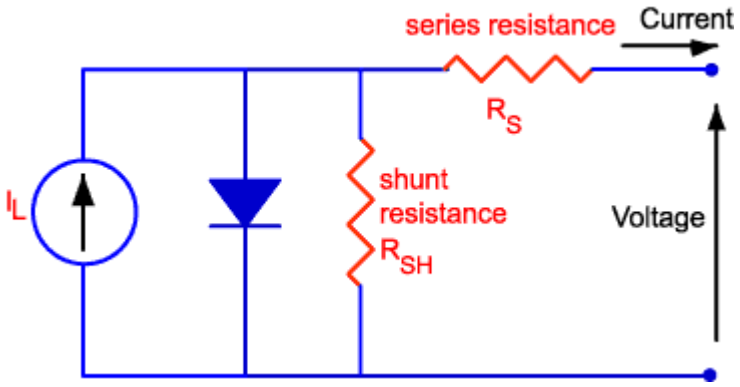
برای استفاده از سلول ها در مدار های الکتریکی نیاز هست تا مشخصه ی الکتریکی ولتاژ- جریان یک سلول خورشیدی را داشته باشیم.این مشخصه را می توان از طریق مدار زیر بدست آورد، کافی است چند نقطه از منحنی مشخصه را بدست آورده و آن را در نرم افزار های ریاضی ترسیم نمود.



این مشخصه الکتریکی به شدت نور تابیده شده ، بستگی دارد و منحنی مشخصه آن بسته به شدت نور تغییر می کند و این تغییر به گونه ایست باعث افزایش جریان اتصال کوتاه می شود.



در نهایت می توان برای یک سلول خورشیدی یک مدل الکتریکی از اِلمان اصلی مانند خازن ، مقاومت و منابع مستقل بدست آورد و به جای سلول در مدارهای الکتریکی پیچیده قرار داده و مدار را توسط شبیه ساز های الکتریکی تحلیل کرد.



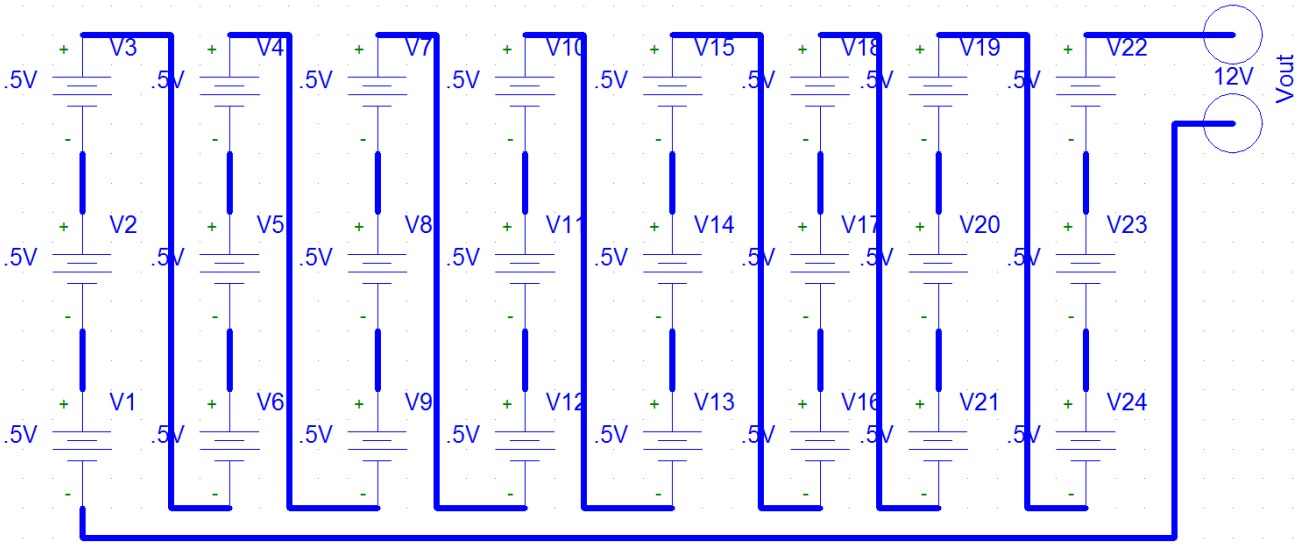
ولتاژی که یک سلول در برابر شدت نور نامی تولید می کند در حدود نیم ولت و جریان اتصال کوتاه آن می تواند از محدوده میلی آمپر تا چندین آمپر تغییر کند. حداکثر توان تولیدی یک سلول برابر حاصل ضرب ولتاژ مدار باز در جریان اتصال کوتاه می باشد که با این حساب توان تولیدی نامی سلول مشخص می شود.بنابراین توان تولیدی یک سلول نوعی از محدوده ی چند میلی وات تا چند وات تغییر خواهد کرد.یکی از عواملی که در توان تولیدی سلول تاثیر گذار هست ، اندازه سطح سلول می باشد و هر چه مساحت سلول بیشتر باشد ، توان تولیدی نیز بیشتر خواهد بود.توان تولیدی علاوه بر سطح به شدت نور نیز بستگی دارد و با افزایش شدت نور ،توان تولیدی افزایش می یابد. دمای سلول باعث کاهش ولتاژ پیوند دیودی سلول شده و باعث کاهش توان تولیدی می گردد ولی تاثیر آن ، شدید نبوده و گاهی قابل اعماض نیز هست.

۱– ۳ پنل خورشیدی

برای بدست آوردن ولتاژ مناسب برای مصارف روزانه معمولا از چندین سلول خورشیدی به جای یک سلول استفاده می کنند و بدین ترتیب توان تولیدی نیز ، بیشتر می شود . ایده این کار از سری کردن چندین سلول خورشیدی تشکیل می شود و بعد از سری شدن سلول ها با هم ولتاژ خروجی از رابطه زیر بدست می آید.

ولتاژ خروجی = تعداد سلول های سری شده *0.5 ولت

برای مثال یک پنل خورشیدی که برای چراغ های پیاده رو ها استفاده می شود از ۲۴ عدد سلول تشکیل شده است و بنابراین ولتاژ خروجی ۱۲ ولت خواهد بود که می تواند یک باطری ۱۲ ولتی را شارژ نماید.



در هنگام تعیین پنل خورشیدی برای یک سیستم باید به میزان توان تولیدی آن دقت کرد و همچنین بسته به نوع سلول های سازنده بهره وری پنل نیز متغیر خواهد بود.پنل های موجود در بازار ایران اکثرا از نوع پولی کریستالین بوده و به قیمت های مناسبی قابل تهیه می باشد.

۳-۱ نحوه ساخت پنل خورشیدی ۲۰۰ واتی

پنل های خورشیدی عموما از چندین جزء تشکیل می گردند که عبارتند از : شیشه مخصوص پنل ، جعبه اتصال ، آرایه سلول های سری شده، محافظ پلاستیکی مخصوص ، دیود های محافظ ، ریبون های مخصوص برای اتصال سلول های خورشیدی ، فریم محافظ پنل ، کابل های مخصوص خروجی

برای ساخت یک پنل خورشیدی ۲۰۰ واتی نیاز به تهیه ۴۰ سلول خورشیدی ۵ واتی داریم. با این حساب هر سلول می تواند تا ده آمپر جریان تولید نماید. در هنگام تهیه سلول ها به کیفیت سلول ها و مقاومت آنها توجه نمایید و در زمان حمل آنها از هرگونه ضربه و تکان خودداری نمایید زیرا که به شدت شکننده می باشند وسلول های آسیب دیده توان کمتری نسبت به سلول های سالم تولید می کنند.اگر در ساخت پنل تجربه ای ندارید از پنل های کوچکتری در رنج ۱۰ وات و پایین تر شروع کنید.

برای شروع ساخت پنل ابتدا سلول ها را به وسیله ی ریبون مخصوص خودش به هم دیگر متصل نمایید و آرایه ی کاملی از سلول ها را بسازید. این کار نیاز به حوصله و دقت فراوانی دارد زیرا که در صورت تکان شدید ، سلول ها آسیب خواهند دید. سپس با انتقال آرایه سلول ها به فریم و قرار گرفتن شیشه مخصوص پنل در جلو و محافظ پلاستیکی در پشت آرایه سلول ها ، بدنه پنل تکمیل می گردد و در نهایت باید با نصب جعبه اتصال و دیود های محافظ پنل تکمیل می گردد.

دیود های محافظ برای جلوگیری از دشارژ باطری روی پنل مورد استفاده قرار می گیرند ، به این خاطر که در هنگام شب پنل توانی تولید نمی کند و مثل یک بار مقاومتی معمولی رفتار می کند و در صورت نبود دیود ها باعث خالی شدن باطری می گردد. نکته ای درباره شیشه مخصوص پنل وجود دارد این است که این شیشه نور خورشید با فرکانس معینی را که انرژی ای در اندازه مقدار مورد نیازگپ بین لایه والانس و لایه الکترون های پر شده دارد را عبور داده و فرکانس های دیگر را بلوکه می کند تا مانع داغ شدن پنل و افت توان گردد.

نمونه پنل ساخته شده توسط خودم و دوتن از دوستانم: مهندس مسعود وردست النجقی و مهندس علی نصرالله زاده را در این جا آورده ام، این پنل به خوبی می تواند نور تابیده شده را به انرژی الکتریکی تبدیل نماید و ولتاژ تولید شده توسط پنل در تابش مستقیم خورشید در حدود ۲۰ ولت می باشد.

پنل خورشیدی ۲۰۰ واتی

مشکلی اساسی این پنل ، انبساط نامتقارن در اثر قرار گرفتن در برابر خورشید و در نتیجه تغییر اندازه پنل و تاب خوردن آن می باشد که علت اصلی آن عدم توجه به ضریب انبساط دمایی مواد سازنده در هنگام ساخت بوده است.

فصل دوم

مبدل های الکترونیکی قدرت

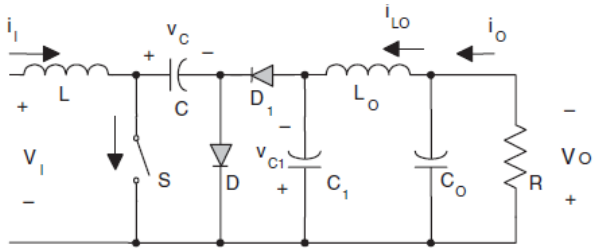
۲-۱ مبدل های الکترونیکی قدرت AC - DC

یکی از انواع مبدل های الکترونیکی قدرت مبدل های AC – DC می باشد که دارای ساختار های متفاوت و مدار های متنوعی می باشد . از المان های یکسو ساز مختلفی مثل دیود ها ، ترایاک و .... برای ساخت این مدارات استفاده می گردد و ساده ترین نوع آن هم شاید مدار آداپتور حاوی ترانس باشد که از یک ترانس کاهنده و پل یکسو ساز و خازن برای تولید یک ولتاژ DC استفاده می شود. ولتاژ DC تولیدی می بایست بسته به نوع بار متصل شده ، دارای ریپل معینی روی خود باشد و این پارامتر در بار های حساس به ولتاژ تغذیه بسیار مورد توجه می باشد. این نوع مبدل ها در سیستم های انتقال انرژی HVDC وظیفه ی تبدیل ولتاژ تولیدی نیروگاه به ولتاژ DC را بر عهده دارند تا بعد از تبدیل از طریق خطوط ولتاژ DC ولتاژ بالا به سمت مقصد ارسال گردد.

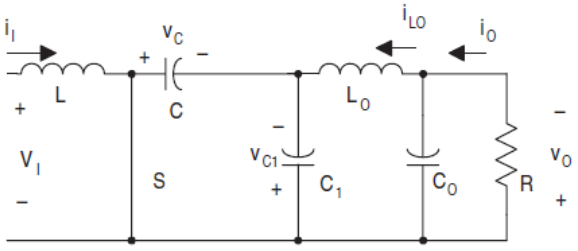
۲-۲ مبدل های الکترونیکی قدرت DC – DC

مبدل های DC –DC در دو نوع کاهنده و افزاینده طراحی می شوند.این مبدل ها امروزه پرکاربرد ترین مبدل ها در صنعت ساخت آیسی های دیجیتال و آنالوگ محسوب می شوند و روز به روز بر اهمیت آنها افزوده می شود.این مبدل ها در ساخت منابع تغذیه سوییچنگ بسیار مورد استفاده

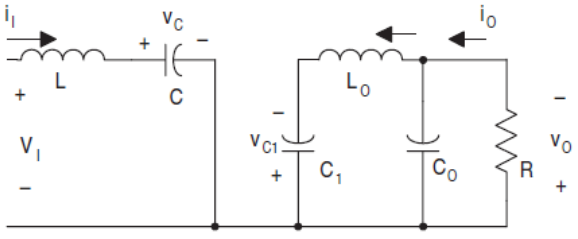
قرار می گیرند ، طوری که گاهی نیاز هست برای تغذیه یک بخش از مدار از ولتاژ 3.3 استفاده کرد در حالی که تنها ولتاژ موجود ما ولتاژ 5 ولت می باشد و لاجرم نیاز به تبدیل ولتاژ می باشد. وسعت مدارات بسیار وسیع می باشد و تا کنون هفتمین نسل مبدل های DC –DC توسعه پیدا کرده است و هر روز مقالات جدید تری در این بخش ارایه می گردد. در بازار آیسی های متنوعی برای این مبدل ها ساخته شده است که به سادگی از روی دیتاشیت آن قابل ساخت می باشد. در مبدل های از نوع سویچینگ ، یک المان مانند ترانزیستور وظیفه سوییچ کردن را بر عهده می گیرد و از این طریق باعث می شود تا المان های اصلی مدار که خازن ها و سلف ها هستند ، شارژ و دشارژ شوند . بسته به نوع طراحی مدار ولتاژ خروجی می تواند کاهش یا افزایش یابد ولی در هر صورت این مدار ها به صورت فیدبک بسته می شوند تا در برابر نویز و دما و اعمال بار ،خروجی مدار تغییر داده نشود.برای نمونه یک مدار ساده افزاینده در زیر نمایش داده شده است.



(a) Circuit diagram



(b) Switch on



(c) Switch off

در این مدار ولتاژ خروجی با فرمول زیر با duty cycle تغییر می نماید.

$$vo = \frac{1}{1-D}\ vi \quad , \quad D=\frac{Ton}{T}$$

مداری که ما نیاز به ساخت آن داشتیم یک مبدل ۲۴ ولت به ۳۱۰ ولت بود که تکمیل کننده قسمت نهایی مبدل DC – AC مدار ما می شد. این قسمت سخت ترین قسمت کار می بود زیرا که می بایست ولتاژ بزرگی در حدود ۳۰۰ ولت تولید شود . مداری که اقدام به ساخت آن کردیم در شکل زیر آمده است

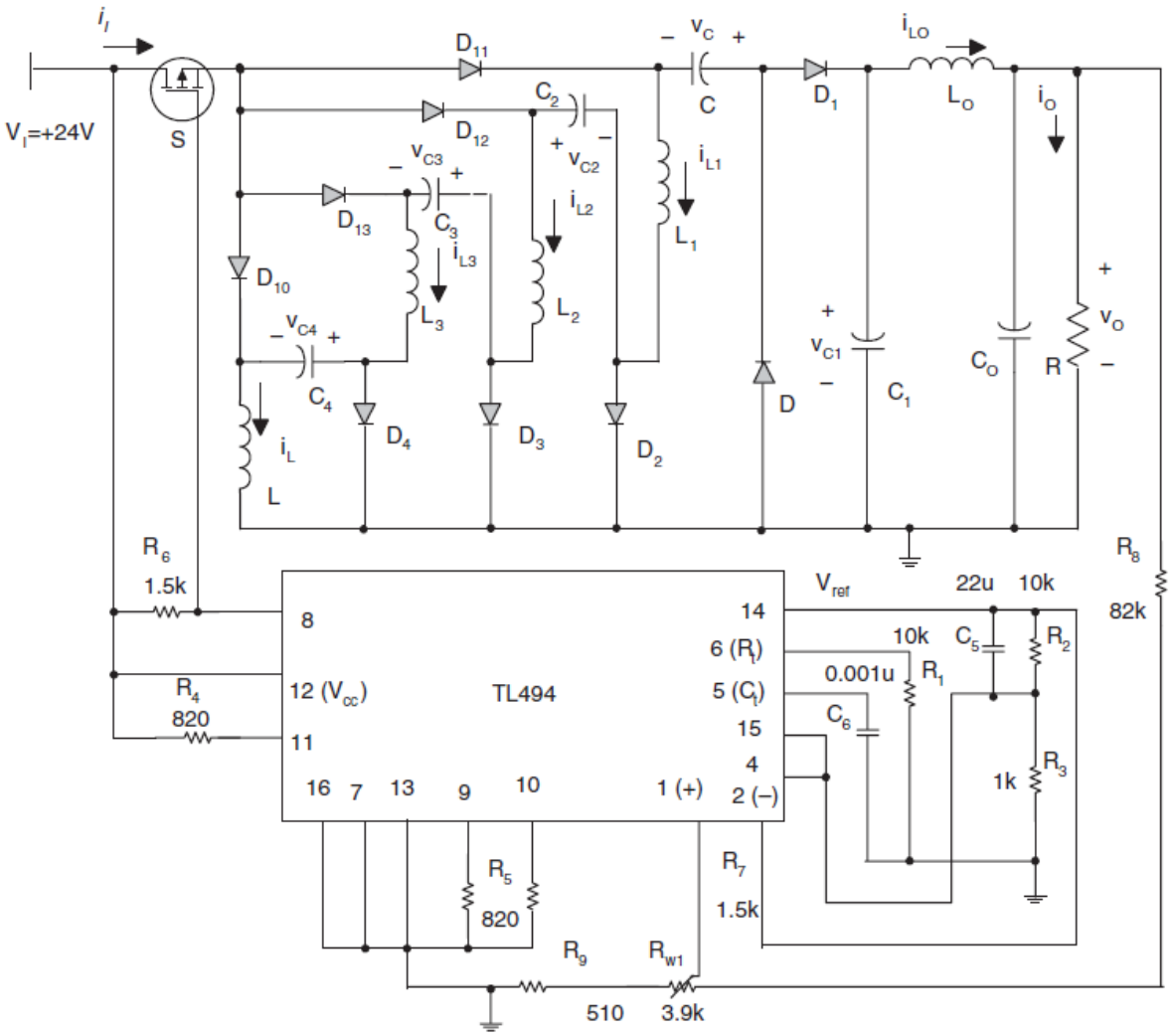
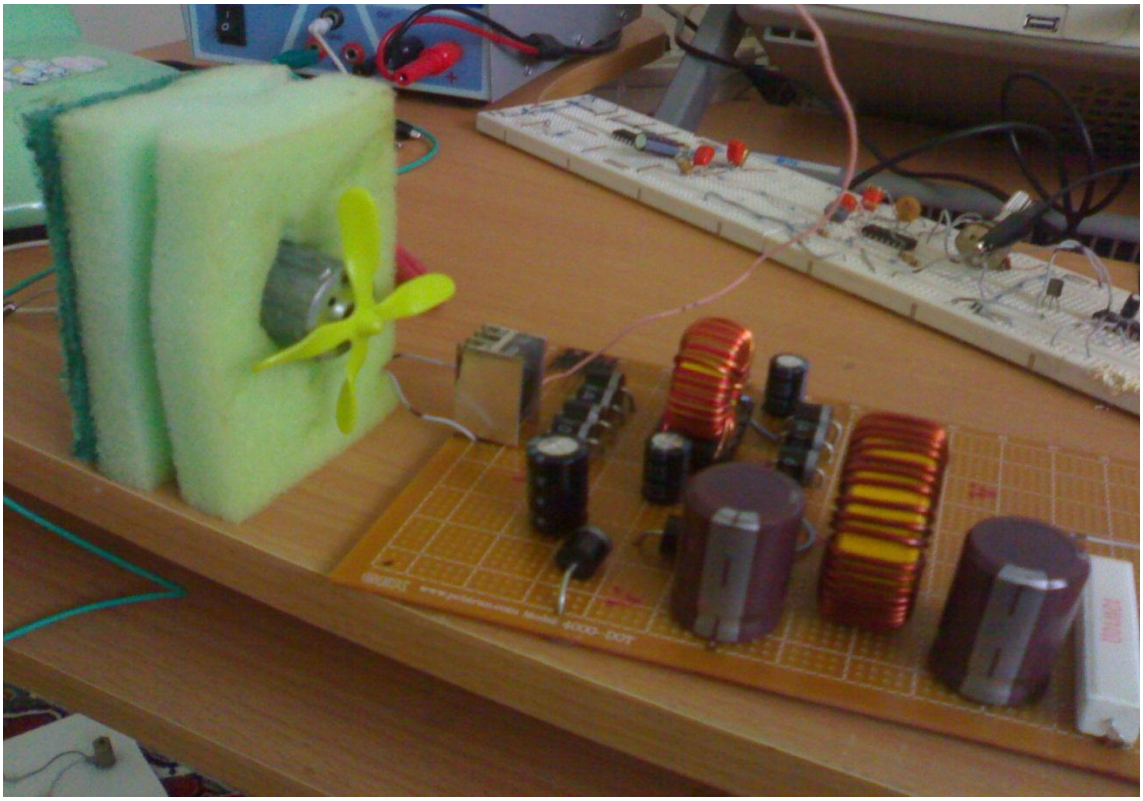


FIGURE 2.57
A high voltage testing power supply.

www.Prozhe.com



مبدل DC-DC ولتاژ بالا

ولتاژ خروجی این مدار از رابطه ی زیر بدست می آید.

$$vo = \frac{4}{1-D}\ vi$$

دقت کنیم که هر انداره بهره ولتاژ زیاد باشد ، به همان اندازه بهره جریان خروجی کاهش می یابد. متاسفانه زمان لازم برای تکمیل نهایی این مبدل بوجود نیامد و حداکثر ولتاژ تولیدی ۱۵۰ ولت با ولتاژ ورودی ۱۲ ولت ، آخرین نتیجه بدست آمده از این مدار بود. نکته بسیار مهم در رابطه با مدارات افزاینده این است که همواره مواظب تماس دست خود با مدار باشید ، زیرا که باعث تخلیه خازن خروجی شده و ممکن است باعث خطرات جانی و مالی گردد. با این مدار می توان تا ۱۰۰۰

ولت را هم بدست آورد . لازم به تذکر هست که در طراحی قسمت فیدبک مدار اشتباهات متعددی دیده می شود که البته قابل اصلاح می باشد.

۲-۳ مبدل های الکترونیکی قدرت DC – AC

مبدل های DC-AC نیز همانند مبدل های DC-DC دارای بازار رو به رشدی در دنیا می باشند و با توجه به اینکه اکثر بار های خانگی از نوع AC هستند ، مبدل های کوچک و قابل حمل در اکثر موارد مورد توجه کاربران خانگی قرار می گیرند. ما یک مبدل کوچک از این نوع را به قیمت حدود شصت دلار برای باطری ۱۲ ولتی تهیه نمودیم که بسیار جالب و زیبا طراحی شده بود.

مدار مورد استفاده برای این هدف دارای بخش های متنوعی بود که عبارتند از :یک مولد شکل موج سینوسی مرجع ، یک بخش تغذیه ،بخش مولد شکل موج مثلثی ،بخش سوییچینگ مدار ، مبدل DC-DC و درنهایت فیلتر پایین گذر پنجاه هرتز . این مدار در اصطلاح تخصصی یک اینورتر سه سطحی می باشد. ایده این مدار تولید سیگنال PWM از طریق مقایسه مستقیم شکل موج سینوسی با شکل موج مثلثی می باشد و سپس استفاده از مدار سوییچینگ برای تبدیل سیگنال های تولید شده به سیگنال های پر توان و در نهایت از یک فیلتر برای احیای دوباره سیگنال سینوسی ولی اینبار با ولتاژ و دامنه بسیار بزرگتر ۳۱۰ ولت استفاده خواهیم کرد. به بیان روشن تر و دید مخابراتی ، سیگنال پیام که همان سیگنال سینوسی مرجع می باشد روی سیگنال با فرکانس بالا سوار می شود و سپس این سیگنال مدوله شده توسط آیسی و ترانزیستورهای فِت دوباره بوجود می آید و در نهایت از طریق فیلتر سیگنال پیام ما استخراج می شود و در خروجی ولتاژ ۲۲۰ ولت سینوسی با فرکانس پنجاه هرتز خواهیم داشت.

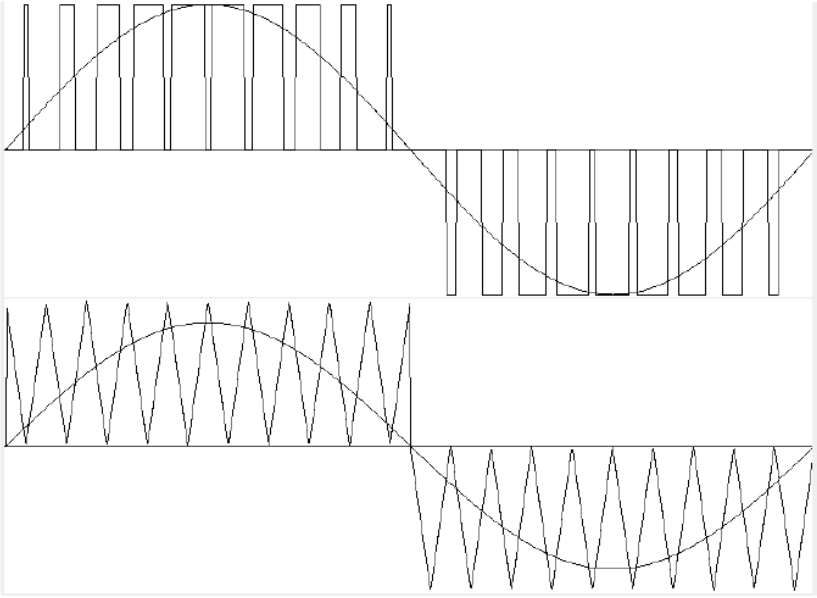


Figure 20: PWM Signal

در شکل زیر بخش سوییچینگ مدار که توسط آیسی های IR2110 عمل تحریک گیت ترانزیستور های فت انجام می گیرد نشان داده شده است. ولتاژ دی سی بالایی همان خروجی مبدل DC-DC می باشد و اندازه آن ۳۱۰ ولت می باشد. برای استفاده این آیسی ها حتما به دیتاشیت آنها مراجعه نمایید.

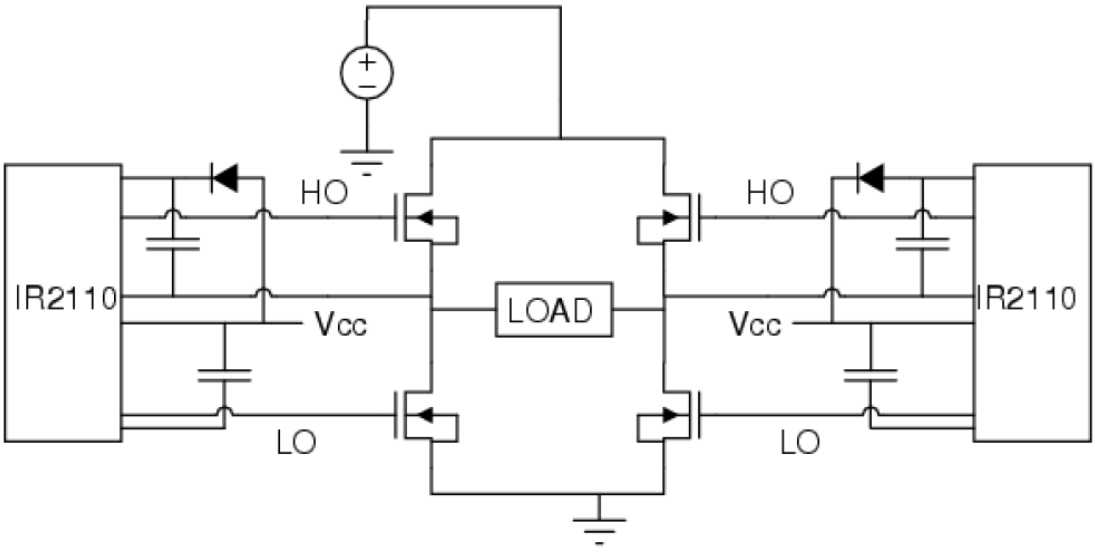
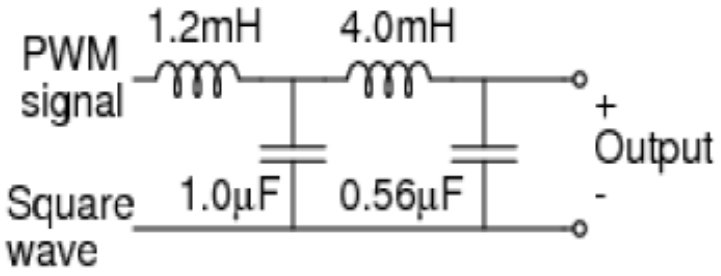


Figure 25: H-Bridge with MOSFET Drivers

فیلتر خروجی از یک چنین مداری ساخته می شود که شکل آن در زیر آورده شده است. هنگام تهیه سلف ها از سلف های مخصوص فیلتر که برای۵۰ فرکانس هرتز ساخته شده اند استفاده نمایید.



فیلتر پایین گذر برای جداسازی سیگنال اصلی

فصل سوم

باطری های ذخیره کننده انرژی

۳-۱ **باطری**

باطری یک وسیله ی ذخیره کننده ی انرژی الکتریکی می باشد و کاربرد های فراوانی دارد. باطری های اولیه به این صورت ساخته می شدند که یک ماده شیمیایی و الکترولیت به همراه کمی آب مقطر در قسمت های جداگانه داخل باطری قرار می گرفتند و در صورت کاهش این مواد نیاز به تزریق دوباره پیدا می کرد. امروزه باطری ها به صورت کاملا بسته در اختیار کاربر قرار می گیرد و امکان استفاده دوباره از آنها وجود ندارد و در عوض نیاز به رسیدگی دوره ای وحفاظت باطری بسیار کاهش می یابد. باطری های مخصوص سلول های خورشیدی با باطری های مخصوص اتومبیل ها متفاوت می باشد. این باطری ها دارای چرخه پر و خالی شدن بسیار بوده و بر خلاف باطری های معمولی ، در برابر پر وخالی شدن به دفعات زیاد مقاومند. باطری ها در هر حال نیاز به نظارت ماهانه دارند و در صورت عدم رسیدگی امکان فاسد شدن آنها نیز وجود دارد پس هنگام تهیه باطری ها به تاریخ مصرف آنها دقت نمایید .یکی از مشحصات باطری ها میزان بار ذخیره شده درآن هست که با واحد آمپر ساعت سنجیده می شود.مثلا یک باطری ۱۰ آمپر ساعت می تواند تا دو ساعت بار مورد نیاز جریان ۲۰ آمپری را تولید نموده و به شبکه بار تحویل دهد.هرچقدر آمپرساعت زیاد باشد امکان ذخیره ی بار بیشتری وجود دارد.

با توجه به ولتاژ خروجی پنل خورشیدی ولتاژ باطری مورد نیاز نیز تعیین می گردد.اگر خروجی پنل ولتاژ ۱۲ ولت باشد از یک باطری ۱۲ولتی استفاده خواهیم کرد. باطری های ۱۲ ولتی در بازار به راحتی یافت می شوند.

در صورت استفاده از پنل خورشیدی ۲۴ ولتی از دو عدد باطری سری شده ۱۲ ولتی استفاده می نماییم .اگر پنل خورشیدی ۱۲ ولت در خروجی تولید کند و توان آن نیز زیاد باشد می توان از دوعدد باطری ۱۲ موازی شده استفاده کرد. در هنگام اتصال کوتاه دو سر باطری امکان تولید جرقه وجود دارد که می تواند در صورت وجود مواد آتش زا ، باعث آتش سوزی شود فلذا هنگام کار موارد ایمنی را رعایت نمایید.

باطری های با چرخه ی کاربری بالا

مراجع:

600 Watt Pure Sine Wave Inverter . Donrowe.com. Retrieved December 14, 2006, from

http://www.donrowe.com/inverters/puresine_600.html

Fang Lin Luo and Hong Ye . Advanced DC/DC converters . 2000 N.W. Corporate Blvd, Boca Raton, Florida: CRC Press LLC,2004

ایمیل : payman.1989@yahoo.com