

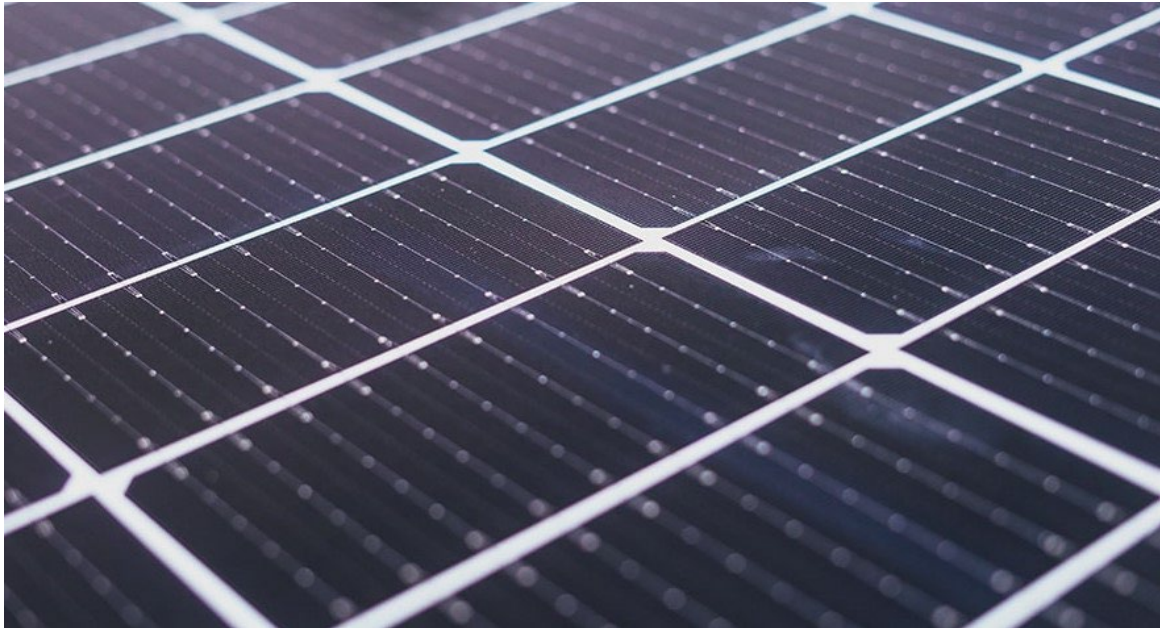
سازمان منطقه آزاد اروند
(آبادان - خرمشهر)

طرح تولید سلول و ماژول خورشیدی

۱. معرفی پروژه:

عنوان پروژه: طرح تولید سلول و ماژول خورشیدی

شاخه فعالیت: صنایع برق



سلول خورشیدی (Solar Cell) و یا سلول فتوولتاییک (PV Cell) از قطعاتی از یک نیمه هادی با اتصال الکتریکی تشکیل شده است. این قطعه، انرژی خورشیدی را جذب نموده و به انرژی الکتریکی تبدیل می‌نماید. پرتوهای نوری که توسط سلول خورشیدی جذب می‌شوند باعث آزاد شدن کووالانت اتصالات اتمی در نیمه هادی‌ها و سپس ایجاد الکترونها منفی آزاد و حفره‌های مثبت آزاد می‌گردند. این موضوع باعث جابه جایی بارهای مثبت و منفی می‌گردد. با استفاده از الکتروود در طرفین نیمه هادی جریان الکتریکی برقرار می‌شود که قدرت الکتریکی حاصله به بار داده می‌شود. تحت شرایط مناسب یک سلول خورشیدی با ابعاد ۱۱*۱۱ سانتیمتر در معرض تابش مستقیم خورشید می‌تواند ۱۱۵ ولت برق تولید نماید. از پیوستن تعدادی از سلولهای خورشیدی یک ماژول (مدول) ایجاد می‌گردد و از اتصال تعدادی از ماژولها یک آرایه ساخته می‌شود.

کالاهای جایگزین و مکمل سلول و ماژول خورشیدی

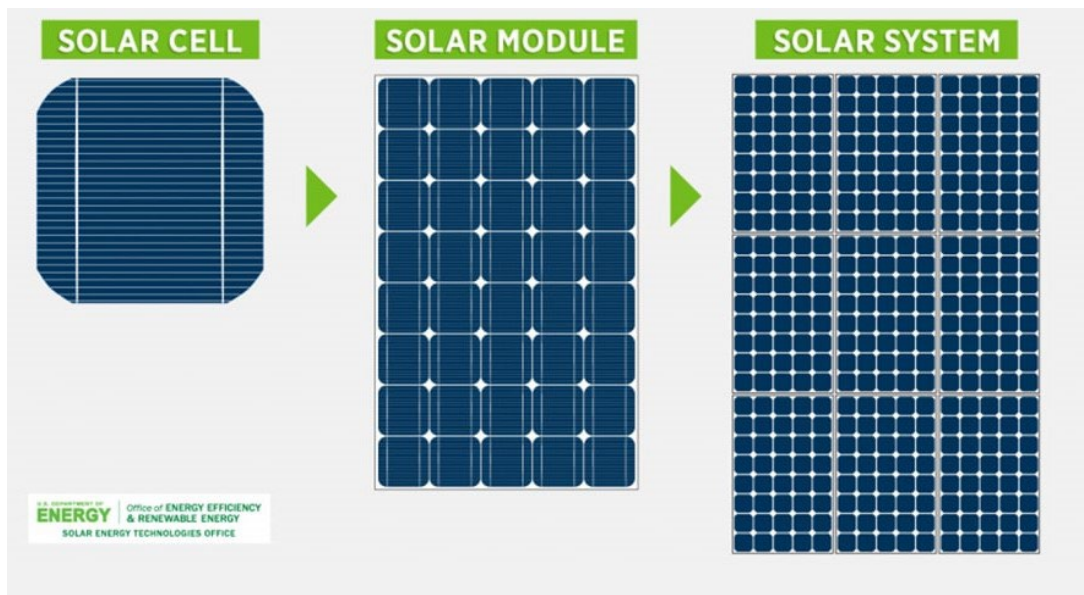
کالاهای جایگزین سلولهای خورشیدی از ۲ جنبه قابل بررسی هستند، اول انرژیهای جایگزین برای تولید نیاز به تجهیزاتی غیر از سلول خورشیدی دارند و دوم انواع مختلف سلولهای خورشیدی که با تکنولوژی و ساختار متفاوت تهیه شده‌اند. هر کدام از انرژی‌های تجدید پذیر دارای محدودیتهای متعدد اقتصادی و فنی برای تولید و



سازمان منطقه آزاد ارونند
(ابادان - خرمشهر)

طرح تولید سلول و ماژول خورشیدی

عرضه می‌باشند. در این میان به دلیل حجم بالای در دسترس بودن انرژی خورشیدی نسبت به سایر انرژیها، برنامه ریزی استفاده از آن تا ۵۱ سال آینده به شکل قابل توجهی افزایشی می‌باشد، به طوری که پیشبینی می‌گردد تا سال ۲۰۵۰ میلادی ۳۴ درصد از کل برق مصرفی دنیا از انرژی خورشیدی تأمین می‌گردد. سلول‌های خورشیدی از نیمه هادی‌های متفاوتی تهیه می‌گردند و بر این اساس انواع مختلفی از سلولهای خورشیدی طبقه بندی شده و عرضه می‌گردند. این نیمه هادی ها عبارتند از سیلیکون تک بلور، سیلیکون آمورف، سیلیکون چند بلوره، آرسنید گالیوم و سولفید کادمیوم. اغلب سلولهای خورشیدی موجود از سیلیکون تک بلور و سیلیکون چند بلوره ساخته می‌شوند آنچه مهم است اینکه تمام این ترکیبات جزء خانواده سلولهای خورشیدی طبقه بندی می‌گردند و طبق برآوردها تا سال ۲۱۲۱ به عنوان محصول جایگزین سلول خورشیدی سیلیکون تک بلور قلمداد نمی‌گردند.



موارد کاربرد سلول و ماژول خورشیدی

الف: سلول‌های خورشیدی بدون شبکه بندی (Off-Grid):

۱- کاربردهای مصرفی شامل: کاربردهای خانگی:

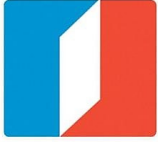
ابزار و لوازم الکترونیکی و الکتریکی

گوشی تلفنهای همراه

انواع ساعت

ماشین حساب

۲- کاربردهای خارج از خانه



سازمان منطقه آزاد اروند
(آبادان - خرمشهر)

طرح تولید سلول و ماژول خورشیدی

ابزارهای شارژ الکتریکی

آب نما و فواره‌ها

تأمین نور پارکها و معابر عمومی شهری

سیستم تهویه هوای خودرو و ...

تأمین انرژی قایقهای کوچک

۳- کاربردهای صنعتی شامل:

مخابرات

علائم راهنمایی و رانندگی و ترافیکی

واسط پردازش داده در نقاط تلاقی از راه دور

نمایشگرهای صنعتی

حفاظت کاتدی

پایش از راه دور

خنک نگهداشتن مواد پزشکی (مانند واکسنها و فرآورده‌های خونی)

۴- کاربرد در مناطق دور افتاده شامل:

فانوس و چراغهای راهنما (دریایی و ...)

تأمین برق خانوادها و تجهیزات روستایی

شارژ انواع باتری

تصفیه خانه‌ها و تجهیزات کوچک تصفیه آب

روشنایی معابر دور افتاده

مدارس

ب: سلول‌های خورشیدی شبکه بندی شده (Grid-Connected)

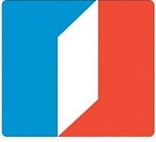
۱- شبکه‌های غیر متمرکز

پشتابم های خصوصی (برای تأمین انرژی)

کاربرد در مراکز آموزشی (مدارس و پژوهشی و ...)

استفاده در برجهای مسکونی و اداری

۲- شبکه‌های متمرکز



سازمان منطقه آزاد اروند
(آبادان - خرمشهر)

طرح تولید سلول و ماژول خورشیدی

تولید نیرو در نیروگاههای خورشیدی
تأمین برق تأسیسات و ادارات صنعتی
دیواره‌های کاهش صوت



لیست تجهیزات مورد نیاز جهت تولید سلول و ماژول خورشیدی به شرح زیر است:

تجهیزات Plasma Etching

تجهیزات Surface Etching

سینترینگ کوره

تجهیزات دیفیوژن

سلول PSG Cleaner

تجهیزات Screen Print

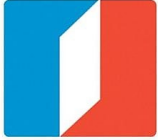
کوره خشک ساز

کوره PEVCD

سایر تجهیزات تولید از خارج کشور

خط تولید پنل خورشیدی

پنل یا ماژول خورشیدی از سلول های خورشیدی ساخته شده که جنس آنها از سیلیکون و یا سیلیس می باشد. سیلیکون از نظر فراوانی دومین عنصر فراوان در پوسته زمین محسوب می شود و به همین دلیل نگرانی بابت تمام شدن این محصول برای ساخت پنل های خورشیدی وجود ندارد. ریشه واژه سیلیسیم از سیلیکاد به معنای سنگ



سازمان منطقه آزاد ارونند
(ایرادان - خرمشهر)

طرح تولید سلول و ماژول خورشیدی

آتش‌زنه گرفته شده است اما در زبان انگلیسی در حدود ۵۰ سال پیش واژه سیلیکون به رسمیت شناخته شد. در فارسی نیز واژه سیلیکون و یا سیلیکان برای این عنصر به کار می‌رود.

برای ساخت سیلیکون ابتدا ماسه سیلیس خام را به همراه کربن در دمای بالای ۲۰۰۰ درجه در کوره حرارت می‌دهند. ماده به دست آمده را سرد کرده تا به سیلیکون در درجه‌بندی‌های متالورژی مورد قبول تبدیل شود.

سیلیکون بدست آمده را به صورت مایع در می‌آورند تا ناخالصی آن حذف گردد. سپس به منظور افزایش خلوص سیلیسیم این ماده را با بور و فسفر مخلوط می‌کنند و به صورت شمش قالب‌بندی می‌نمایند. در مرحله بعد این شمش‌ها را به ورقه‌های با ضخامت کمتر از ۰,۲ میلی‌متر برش می‌زند.

برای این که ورقه‌های سلول خورشیدی مقاوم شوند و از میزان بازتابش آن‌ها کم شود بر روی آن‌ها لایه‌ای از نیتريد سیلیکون می‌پوشانند. طبعا علت تلاش برای کاهش بازتابش سطح سلول‌های خورشیدی این است که لازم است برای افزایش راندمان ماژول خورشیدی، میزان ورودی تابش از خروجی آن کم تر باشد.

در نهایت جلو و پشت سلول‌های خورشیدی به خمیر نقره آغشته می‌شود.

پس از ساخت اولی در مرحله اول سلول‌ها را به صورت چشمی بررسی می‌نمایند تا شکستگی و ترک‌های احتمالی که بر روی آن‌ها وجود دارد شناسایی شود. البته سلول‌های ترک‌دار دور انداخته نمی‌شوند بلکه به تکه‌های کوچکی برای استفاده در اسباب‌بازی‌ها، ماشین حساب‌ها و ... تبدیل می‌شوند.

در دومین مرحله سلول‌ها بعد از بررسی زیر تابش نور مصنوعی قرار می‌گیرند تا تست شوند و راندمان تولید برق آن‌ها در معرض تابش مورد بررسی قرار بگیرد. در نهایت به کمک مقاله الکترونیکی بر روی شیشه‌ها لایه‌ای EVA کشیده می‌شوند که عایق است البته خاصیت چسبندگی نیز دارد و باعث می‌شود سلول‌ها با چسبش و الگوی درستی روی سطح پنل قرار بگیرند. قرار دادن سلول‌ها و به کمک یک ربات با بازوی ۶ محور انجام می‌گردد که با هر حرکت ۱۲ سلول را در محل مناسب خود قرار می‌دهد.

۲. هدف از اجرای پروژه:

رشد مصرف جهانی سلول‌های خورشیدی از شتاب بسیار زیادی برخوردار است. به گونه‌ای که بر اساس برآوردها، این نوع انرژی ۳۴ درصد از کل انرژی مصرفی جهان را در سال ۲۰۵۰ تشکیل خواهد داد. طبق پیش‌بینی‌ها ظرفیت‌های مورد نیاز برای نصب سلول‌های خورشیدی در سال ۲۰۲۰ میلادی ۷۰۰۰۰ مگاوات در سال ۲۰۳۰ به ۱۴۰۰۰۰ مگاوات خواهد رسید. با توجه به این موضوع که در سال ۲۰۰۷ میزان تولید جهانی این انرژی ۳۸۰۰۰ مگاوات بوده است می‌توان رشد مصرف این نوع انرژی را به خوبی مشاهده نمود. در این میان منطقه خاورمیانه به



سازمان منطقه آزاد اروند
(آبادان - خرمشهر)

طرح تولید سلول و ماژول خورشیدی

دلیل قرار گرفتن در کمربند انرژی اقتصادی خورشیدی از یک طرف و نیاز شدید به انرژی طی سالهای آینده به دلیل رشد سایر بخشهای مصرف کننده و طبق آمار شاهد افزایش قابل توجه مصرف انرژی خورشیدی با رشدی برابر و یا سریعتر از سایر مناطق خواهد بود. این موضوع به دلیل قرار گرفتن بازارهای مصرف مربوطه در نزدیکی کشور بسیار اهمیت دارد. میزان نیاز به انرژی خورشیدی تا سال ۲۰۳۰ و همچنین سهم سلولهای پایه سیلیکون در این بازار ۳۷ درصد برآورد گردیده است.

۳. شاخص های اقتصادی:

- سرمایه گذاری ثابت (ریال و دلار): ۳۵۰ میلیارد ریال
- سرمایه در گردش (ریال و دلار): ۸۷ میلیارد ریال
- دوره بازگشت سرمایه: ۳ سال
- نرخ بازده داخلی: ۳۳ درصد

۴. مطالعات بازار:

- ظرفیت سالیانه: ۱۰۰۰۰۰۰۰ وات
- میزان اشتغال مستقیم: ۶۷ نفر
- میزان اشتغال غیر مستقیم: ۱۵۰ نفر
- بازار هدف: داخلی
- امکان دسترسی به مواد اولیه داخلی و خارجی (در حد بله یا خیر): بله

۵. مشخصات فنی:

- مساحت زمین: ۶۰۰۰ مترمربع
- مساحت زیربنا: ۲۳۰۰ مترمربع
- دوره ساخت: ۱۸ ماه



سازمان منطقه آزاد اروند
(آبادان - خرمشهر)

طرح تولید سلول و ماژول خورشیدی

۶. مزیت های خاص منطقه برای پروژه:

منطقه آزاد اروند با داشتن ویژگی هایی از قبیل موارد مشروح ذیل یکی از بهترین مناطق آزاد کشور جهت فعالیت سرمایه گذاران داخلی و خارجی می باشد:

- عرصه جغرافیایی بسیار پهناور
- استقرار در مرکز کانونی بازارهایی با جمعیتی بالغ بر ۵۰ میلیون نفر در فاصله زمینی کمتر از ۵۰۰ کیلومتر
- وجود فرودگاه بین المللی آبادان، راه آهن خرمشهر، بزرگترین پایانه مسافرتی دریایی کشور و هتل های مناسب در محدوده منطقه
- وجود دو سایت صنعتی وسیع و نیروی کار ارزان جهت سرمایه گذاران داخلی و خارجی
- وجود بندر خرمشهر به عنوان دومین بندر کانتینری کشور، بندر آبادان و بندر خشک شلمچه
- وجود رودخانه های آب شیرین کارون، اروند و بهمنشیر با قابلیت کشتیرانی
- وجود زمین های حاصلخیز فراوان حاشیه رودخانه های فوق الذکر جهت گسترش تولیدات کشاورزی
- وجود ظرفیت های قانونی و مزایای مناطق آزاد از قبیل معافیت های گمرکی، معافیت های مالیاتی، اراضی ارزان قیمت، زیرساخت های لازم جهت سرمایه گذاری و... .