

عنوان پروژه:	طراحی و ساخت یک نمونه اینورتر فتوولتائیک رشته‌ای توان پائین با مشخصات فنی بهبود یافته و بهینه‌سازی فنی-اقتصادی آن	
عنوان طرح:	طرح توسعه فناوری‌های نسل نوین فتوولتائیک	
واحد اجرایی:	مرکز توسعه فناوری انرژی خورشیدی	
برآورد کلی مدت زمان اجرای پروژه: حداکثر ۲۴ ماه		
تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:		
<p>امروزه تامین انرژی به یکی از مهم‌ترین مسائل موجود در دنیا، تبدیل شده است. بقایای منابع انرژی تجدیدناپذیر موجود در دنیا دارای مقدار محدودی می‌باشند که با سرعت بالایی در حال مصرف هستند. علاوه بر این مسئله، امروزه حجم بالای گازهای گلخانه‌ای و آلاینده تولید شده ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی، مسائل زیست‌محیطی مهمی مانند گرم شدن دمای زمین را ایجاد کرده‌اند. بنابراین یکی از بهترین راهکارهای موجود، استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی فتوولتائیک است. انرژی خورشیدی که از طریق سلول‌های خورشیدی تامین می‌گردد، جزء پاک‌ترین انرژی‌های تجدیدپذیر محسوب می‌شود. بررسی میزان استفاده از این انرژی در سال‌های اخیر به خوبی گویای اهمیت و جایگاه انرژی فتوولتائیک در سطح جهان می‌باشد. در کشور ایران نیز با توجه به ظرفیت بالای تابش خورشیدی، این انرژی مورد توجه فراوان قرار گرفته است و استفاده از آن در ابعاد مختلف اعم از خانگی، تجاری و نیروگاهی رو به گسترش است. لذا دستیابی به دانش فنی طراحی و ساخت اینورترهای فتوولتائیک در داخل کشور و بومی‌سازی این محصول، به عنوان یکی از اجزاء مهم این سیستم‌ها، مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به اینکه ساخت اینورترهای توان پایین در محدوده زیر ۲۰ کیلووات، به صورت آزمایشگاهی و نیمه‌صنعتی قبلاً در کشور انجام شده است، هدف این پروژه، بهبود قابلیت‌های این‌گونه محصولات همراه با بهینه‌سازی قیمت آن‌ها به منظور قابل رقابت شدن با محصولات خارجی موجود در بازار می‌باشد. در راستای بهبود مشخصات فنی و کیفی اینورترهای فتوولتائیک رشته‌ای توان پائین (در محدوده زیر ۲۰kW) در کشور و تولید محصولات قابل رقابت با بازار جهانی، ضروری است که پارامترهای کمی و کیفی اینورترهای تولیدی در کشور بهبود چشمگیری داشته باشند.</p> <p>دستاورد این پروژه بومی‌سازی دانش فنی طراحی و ساخت اینورترهای فتوولتائیک در کشور در محدوده زیر ۲۰ کیلووات و امکان استفاده از اینورترهای بومی در کاربردهای مختلف می‌باشد. هدف از این پروژه دستیابی به یک اینورتر فتوولتائیک رشته‌ای توان پایین با قابلیت‌های زیر است:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • افزایش بازده و کاهش تلفات • افزایش تعداد ورودی‌های MPPT • افزایش کارایی عملکرد MPPT • بهبود مشخصه کیفیت توان خروجی • ارتقاء طراحی و بهبود مشخصه‌های فنی اجزاء مربوط به فیلترهای ورودی و خروجی اینورتر و کمینه‌سازی تلفات مغناطیسی • بهبود و توسعه قابلیت‌های حفاظتی اینورتر • افزایش قابلیت دستگاه و بهینه‌سازی محصول در راستای تطابق و عملکرد بهتر محصول در شرایط آب و هوایی ایران • کاهش احتمال خرابی اینورتر • افزایش عمر دستگاه 		
<p>پس از طراحی و ساخت یک نمونه با مقدار قابل قبول برای پارامترهای بازده، THD و ...، ضروری است که بهینه‌سازی فنی-اقتصادی طرح</p>		

پیشنهادی در راستای کاهش حجم و ابعاد، افزایش نسبت توان در واحد حجم، کاهش قیمت تمام شده و ... به عنوان مرحله نهایی انجام پروژه صورت گیرد. این بخش، نیازمند یک بازنگری جامع بر روی طرح پیشنهادی بوده و تحقق درست آن اهمیت بالایی در راستای ارائه یک محصول تجاری و قابل قبول دارد. هدف نهایی از این بخش دستیابی به اهداف زیر است:

- کاهش هزینه ساخت و تولید انبوه اینورتر جهت رقابت پذیری با نمونه های چینی (بهینه سازی قیمت)
- کاهش استرس های حرارتی، ولتاژی و جریانی روی قطعات و افزایش قابلیت اطمینان و طول عمر دستگاه همراه با افزایش بازده
- کاهش حجم و وزن دستگاه و کاهش هزینه های نصب و جابجایی
- افزایش قابلیت مانیتورینگ و ذخیره اطلاعات

محصول اینورتر نهایی باید قابلیت ثبت، نمایش و انتقال داده های سیستم به سیستم بالادست را از طریق یکی از پروتکل های ارتباطی رایج، داشته باشد. همچنین باید دارای حفاظتهای کامل AC و DC باشد. اینورتر باید به گونه ای طراحی و ساخته شود که از نظر کیفی با استانداردهای روز دنیا در زمینه اینورترهای فتوولتائیک از جمله IEC 62109-1، IEC 62109-2، IEC 62116، EN 50530 و ... تطابق داشته باشد. داشتن قابلیت اطمینان (Reliability) بالا برای محصول تولیدی، باید در پروسه طراحی و ساخت مورد توجه قرار گرفته باشد.

مراحل کلی انجام پروژه عبارتند از :

پروژه شامل مراحل کلی زیر می باشد:

- مطالعات مورد نیاز، بررسی طرح های مختلف و انتخاب و ارائه توپولوژی مناسب برای طراحی
 - طراحی تفصیلی بخش قدرت اینورتر و ارائه نقشه و مشخصات فنی کامل کلیه قطعات مربوطه (شامل مبدل، سوئیچها، درایورها، بردهای نمونه گیر، فیلترهای ورودی و خروجی و ...)
 - بررسی و مقایسه استراتژی های مختلف کنترل، انتخاب مورد مناسب و شبیه سازی آن
 - طراحی تفصیلی کلیه بردهای کنترل و ارائه نقشه و مشخصات فنی دقیق قطعات
 - ساخت سخت افزار
 - برنامه نویسی کنترل
 - طراحی بردهای کنترل-فرمان مربوط به ارتباط با واحد مانیتورینگ مرکزی و پیاده سازی پروتکل ارتباطی
 - طراحی و ساخت تابلو
 - بهینه سازی جانمایی، ابعاد، قیمت و ...
 - ارزیابی و انجام آزمونهای مورد نیاز برای محصول و ارائه گواهی آزمون در خصوص مقادیر پارامترهای اصلی آن
- لازم به ذکر است که انتخاب توان اینورتر، در محدوده اینورترهای رشته ای تک فاز زیر ۲۰ کیلووات، به انتخاب پیشنهاد دهنده می باشد که باید در طرح پیشنهادی اعلام گردد. همچنین کلیه مشخصات فنی مربوط به پارامترهای مختلف محصول نهایی باید در پیشنهاد ذکر شود.

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

محصول نهایی یک اینورتر تک فاز رشته ای بهبود یافته از لحاظ مشخصات فنی و قیمت و قابل رقابت با محصولات روز بازار جهانی می باشد. اینورتر باید دارای حداقل مشخصات فنی زیر باشد:

- بازده ماکزیمم: بالای ۹۶٪
- بازده CEC: بالای ۹۴٪
- محدوده مجاز THD جریان: زیر ۵٪
- محدوده مجاز THD ولتاژ: زیر ۳٪
- اندازه و ابعاد: نسبت توان در واحد حجم بالاتر
- قابلیت اطمینان بالا