



## تشریح پروژه و گذاری

TDF02-0

CoRFP23-5

عنوان پروژه:	طراحی و ساخت نمونه صنعتی اینورتر فتوولتائیک رشته‌ای ۲۰ کیلووات
عنوان طرح:	طرح توسعه فناوریهای مبدلهای الکترونیک قدرت مورد کاربرد در حوزه انرژیهای تجدیدپذیر
واحد اجرایی:	مرکز توسعه فناوری انرژی خورشیدی
برآورد مدت زمان اجرای پروژه: ۲۴ ماه	
<b>تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:</b> <p>رشد سریع علم و تکنولوژی، ضرورت توجه به کاهش آلودگی‌های محیط زیستی، تغییرات اقلیمی ناشی از افزایش تولید کربن در کره زمین، پایان پذیر بودن انرژی‌های فسیلی، ضرورت استفاده از منابع انرژی غیرمخرب و افزایش روزافزون استفاده از انرژی‌های نوین در سراسر دنیا، از جمله مواردی هستند که جایگاه آینده انرژی‌های تجدیدپذیر در دنیا را بیان می‌کنند. در این میان انرژی خورشیدی با توجه به گستردگی کاربرد، در دسترس بودن و به ویژه کاهش چشمگیر هزینه در سال‌های اخیر، سهم قابل توجهی را به خود اختصاص داده است. بررسی میزان استفاده از این انرژی در سال‌های اخیر به خوبی گویای اهمیت و جایگاه انرژی خورشیدی و به ویژه 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. با توجه به این امر، تکنولوژی‌های مورد استفاده در مبدل‌های این سامانه‌ها که می‌توان گفت به عنوان قلب سیستم عمل می‌کنند نیز در سال‌های اخیر توسعه یافته است.</p> <p>در حال حاضر دستیابی به تکنولوژی مبدل‌های تک‌فاز مورد استفاده در سیستم‌های خانگی در کشور محقق شده است و گام بعد تولید و بومی‌سازی مبدل‌های مورد استفاده در سیستم‌های تجاری و نیروگاهی می‌باشد.</p> <p>اجرای این پروژه گام اولیه در راستای دستیابی به دانش فنی اینورترهای رشته‌ای سه‌فاز قابل کاربرد در سیستم‌های تجاری و نیروگاهی می‌باشد. استفاده از این اینورترها در سیستم‌های خورشیدی مزایایی چون انعطاف پذیری نسبی در طراحی، بازده بالا و به ویژه قیمت پایین را به همراه دارد.</p> <p>هدف از این پروژه دستیابی به اهداف زیر می‌باشد:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• دستیابی به دانش فنی ساخت اینورترهای رشته‌ای توان متوسط و مسائل جانبی آن</li><li>• صرفه اقتصادی بالا جهت استفاده در مقیاس‌های تجاری</li><li>• دستیابی به الگوی طراحی برای سایر اینورترها با توان‌های بالاتر</li><li>• بهبود و توسعه کلیه قابلیت‌های حفاظتی برای اینورترهای مورد استفاده در سیستم‌های توان بالا</li><li>• شناسایی چالش‌های کاربرد اینورترهای سه‌فاز در شبکه و رفع آنها</li></ul> <p>در این پروژه، طراحی و ساخت یک نمونه اینورتر فتوولتائیک صنعتی سه‌فاز با توان ۲۰ کیلووات، مدنظر است. باتوجه به اینکه این پروژه گام نخست تولید اینورترهای توان بالا است لذا ساختار اینورتر باید یک واحد مبدل ۲۰ کیلوواتی و نه به صورت تجمیع شده واحدهای کوچک‌تر باشد. آزمون‌های عملکردی و آزمون‌های استاندارد قابل انجام در داخل کشور برای محصول، باید بر روی آن انجام گیرد و محصول باید بتواند به عنوان یک نمونه صنعتی تاییدیه مربوط به این آزمون‌ها را کسب کند.</p> <p>محصول اینورتر نهایی باید قابلیت‌های یک اینورتر هوشمند (حداقل شامل ثبت، نمایش، انتقال داده‌ها به سیستم بالادست و فرمان‌پذیری) را از طریق یکی از پروتکل‌های ارتباطی رایج، داشته باشد. همچنین باید دارای حفاظت‌های کامل AC و DC باشد. اینورتر باید به گونه‌ای 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، IEC 61727 و ... تطابق داشته باشد. داشتن قابلیت اطمینان بالا برای محصول تولیدی، باید در پروسه طراحی و ساخت مورد توجه قرار گرفته باشد.</p>	

مراحل کلی انجام پروژه عبارتند از :

- مطالعات موردنیاز، بررسی طرحهای مختلف و انتخاب و ارائه ساختار مناسب برای اینورتر
  - شبیه‌سازی بخش قدرت مبدل
  - 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 استراتژی‌های مختلف کنترل، انتخاب مورد مناسب و شبیه‌سازی بخش کنترل
  - طراحی تفصیلی کلیه بردهای کنترل و ارائه نقشه و مشخصات فنی دقیق قطعات
  - ساخت سخت‌افزار
  - برنامه‌نویسی کنترل و پیاده‌سازی آن بر روی سخت‌افزار ساخته‌شده
  - طراحی بردهای کنترل-فرمان مربوط به ارتباط با واحد مانتورینگ مرکزی و پیاده‌سازی پروتکل ارتباطی
  - طراحی و ساخت تابلو یا کیس مناسب
  - هم‌بندی و انجام آزمونهای اولیه
  - ارزیابی و انجام آزمونهای موردنیاز برای محصول و ارائه گواهی آزمون درخصوص مقادیر پارامترهای اصلی آن
- لازم به ذکر است که کلیه مشخصات فنی مربوط به پارامترهای مختلف محصول نهایی باید در پیشنهاد ذکر شود.

#### مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

محصول نهایی یک اینورتر سه‌فاز رشته‌ای و قابل رقابت با محصولات روز بازار جهانی می‌باشد. اینورتر باید دارای حداقل مشخصات فنی زیر باشد:

- توان: ۲۰ کیلووات
- بیشینه ولتاژ ورودی: ۱۰۰۰ ولت
- بازده ماکزیمم: بالای ۹۷٪
- بازده CEC: بالای ۹۶٪
- محدوده مجاز THD جریان: زیر ۵٪
- محدوده مجاز THD ولتاژ: زیر ۳٪
- کمینه تعداد ورودی‌های مستقل MPP: ۲ عدد
- کمینه تعداد ورودی‌های اینورتر: ۴ عدد (کمینه تعداد رشته‌ها در هر ورودی MPP: ۲ عدد)
- درجه حفاظت IP: حداقل IP 54 برای محیطهای بیرونی