


کد سند: RO-S-F-27-03	معاونت پژوهشی	
تاریخ صدور: ۱۳۹۹/۰۴/۲۲	فرم خلاصه فارسی طرح / پروژه	
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱		

### عنوان طرح/پروژه: تعیین شرایط فنی اتصال به شبکه انواع منابع تولید پراکنده

واحد مجری:	محور پژوهشی پست‌های انتقال و توزیع نیرو / گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست	کارفرما:	شرکت توانیر
مدیر طرح/پروژه:	امیر حسین محمدزاده نیاکی	مجری:	مجتبی گیلوانزاد
کد مالی پروژه:	۷۰۰۰۵۷	کد کیفی پروژه:	CDVA01
نوع طرح/پروژه:	مشاوره و نظارت	معاونت:	پژوهشی


همکاران: امیرحسین صولت، سعید سلیمی، آرمان صفایی، محمدرضا صیدآبادی

### کلمات کلیدی: (۶ تا ۱۰ مورد)

منبع تولید پراکنده، اتصال به شبکه، ضریب نفوذ، پاسخ به اغتشاشات ولتاژ و فرکانس، مانیتورینگ و مخابرات، الزامات توان راکتیو، راهنمای مطالعات فنی، راهنمای حداقل تجهیزات جانبی، راهنمای آزمون، راهنمای بهره‌برداری

### ضرورت انجام پروژه/طرح:

در سال‌های اخیر به دلیل مزایایی که استفاده از منابع تولید پراکنده به همراه دارد و با توجه به سیاست‌های تشویقی دولت جهت احداث این نیروگاه‌ها توسط بخش خصوصی، استفاده از این نیروگاه‌های کوچک جهت پاسخگویی به نیاز مصرف رشد چشمگیری داشته است. در عین حال، اتصال این منابع به شبکه متولیان شرکت‌های برق را نیز با چالش‌هایی مواجه کرده است. چالش‌هایی مانند چگونگی نحوه اتصال این منابع به شبکه، نحوه تأثیرگذاری این منابع بر هماهنگی حفاظتی تجهیزات به کار رفته در شبکه، میزان تأثیرگذاری این منابع بر پارامترهای شبکه، میزان تأثیرگذاری این منابع بر نحوه بهره‌برداری از شبکه برق، تجهیزات جانبی مورد نیاز جهت اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه و آزمون‌های مورد نیاز جهت بهره‌برداری مطمئن از تولیدات پراکنده که همگی نیازمند انجام بررسی‌های دقیق و فنی می‌باشند. دستورالعمل‌های موجود کلی بوده

کد سند: RO-S-F-27-03	معاونت پژوهشی	
تاریخ صدور: ۱۳۹۹/۰۴/۲۲	فرم خلاصه فارسی طرح / پروژه	
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱		

و تنها منابع غیر اینورتری را شامل می‌شود و پاسخگوی مناسبی برای چالش‌های فوق نمی‌باشد. بدین منظور تدوین دستورالعملی جامع برای اتصال انواع مختلف منابع تولید پراکنده به شبکه بسیار ضروری و مورد نیاز صنعت برق کشور می‌باشد.

#### اهداف پروژه/طرح:

- تدوین دستورالعمل اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه و پیوست‌های آن
- اضافه نمودن مباحث مرتبط با منابع تولید پراکنده اینورتری به دستورالعمل
- تعیین حداکثر ظرفیت قابل اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه
- تعیین الزامات توان راکتیو جهت اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه
- تعیین الزامات مانیتورینگ، تله‌متری و مخابرات جهت اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه


#### چکیده پروژه/طرح:

یکی از اهداف اصلی وزارت نیرو در سال‌های اخیر، توسعه استفاده از منابع تولید پراکنده و انرژی‌های تجدیدپذیر در شبکه برق بوده است. بر این اساس، "دستورالعمل توسعه‌ی مولد مقیاس کوچک" در سال ۱۳۸۷ توسط وزارت نیرو ابلاغ گردید. همچنین جهت نیل به هدف مذکور، برنامه‌ریزی‌های لازم برای تدوین دستورالعمل اتصال به شبکه منابع تولید پراکنده توسط شرکت توانیر صورت گرفت و ویرایش اول آن در سال ۱۳۸۸ با عنوان "دستورالعمل اتصال مولدهای مقیاس کوچک به شبکه توزیع نیروی برق" و ویرایش دوم آن در سال ۱۳۹۲ با عنوان "دستورالعمل اتصال به شبکه منابع تولید پراکنده (مولدهای مقیاس کوچک)" تهیه و ابلاغ شد.

از آنجایی که دستورالعمل‌های قبلی تنها برای منابع تولید پراکنده غیر اینورتری (مولدهای مقیاس کوچک مبتنی بر ژنراتور سنکرون با محرک اولیه موتور گازسوز یا توربین گاز) تهیه شده بود، در سال ۱۳۹۶ پروژه‌ای در پژوهشگاه نیرو به منظور تکمیل دستورالعمل برای منابع تولید پراکنده اینورتری و به‌روزرسانی بخش‌های مختلف آن انجام شد. بر اساس نتایج پروژه فوق‌الذکر و در عین حال با توجه به توسعه استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر در شبکه‌های قدرت، موضوع به‌روزرسانی دستورالعمل و پیوست‌های مرتبط تحت مأموریت ویژه‌ای با عنوان "به‌روزرسانی دستورالعمل اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه" با حوزه پوششی وسیع‌تر و با لحاظ نمودن آخرین ویرایش سری استانداردهای IEEE 1547، در سال ۱۳۹۸ به دفتر مهندسی و راهبری شبکه شرکت توانیر ابلاغ و در این راستا، پروژه حاضر تعریف شد. در نتیجه، ویرایش سوم دستورالعمل با عنوان "دستورالعمل اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه برق ایران" در این پروژه تدوین شد و پس از برگزاری جلسات متعدد در کارگروهی متشکل از نمایندگان شرکت توانیر، شرکت‌های توزیع و اساتید دانشگاه، نهایی و ابلاغ گردید.

#### مراحل و روش‌های انجام پروژه/طرح:

- ۱- بررسی مراجع و منابع معتبر بین‌المللی جهت اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه
- ۲- تعیین محدوده، شرایط و نیازمندی‌های مطالعات تهیه طرح اتصال

کد سند: RO-S-F-27-03	معاونت پژوهشی	
تاریخ صدور: ۱۳۹۹/۰۴/۲۲	فرم خلاصه فارسی طرح / پروژه	
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱		

<p>۳- اصلاح و بروزرسانی دستورالعمل‌ها</p> <p>۴- بررسی حداکثر ظرفیت قابل اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه</p> <p>۵- تعیین الزامات توان راکتیو منابع تولید پراکنده متصل به شبکه</p> <p>۶- مطالعات موردی و تدوین الگو</p> <p>۷- انجام اصلاحات مورد نیاز بر روی دستورالعمل پیشنهادی</p> <p>۸- تعیین روش انجام مطالعات LVRT و HVRT مشتمل بر تعیین محدوده، شرایط و نیازمندی‌های مطالعات دینامیک و حالت گذرا</p> <p>۹- اصلاح و بروزرسانی راهنمای بهره‌برداری از منابع تولید پراکنده در حالت‌های جدا و متصل به شبکه در حوزه الزامات فنی ایمنی بهره‌بردار شبکه در هنگام وقوع حوادث مرتبط با منابع تولید پراکنده مشتمل بر جزیره‌ای شدن و وقوع خطا در سیستم توزیع</p> <p>۱۰- اصلاح و بروزرسانی راهنمای تعیین حداقل تجهیزات جانبی منابع تولید پراکنده در حوزه اندازه‌گیری، مانیتورینگ، مخابرات و پروتکل‌های برقراری ارتباط و مخابره داده مشتمل بر تهیه لیست سیگنال‌های مورد نیاز، پروتکل‌های مخابراتی، لایه فیزیکی و بستر مخابراتی و همچنین ارائه نیازمندی‌های ذکر شده در استانداردهای IEEE 1547 و IEC TS 62786 در خصوص معماری و تجهیزات مخابراتی، تله‌متری و امنیت سایبری و ارائه نمونه‌هایی از الزامات مورد استفاده در این حوزه در کشورهای دیگر</p> <p>۱۱- اصلاح و بروزرسانی راهنمای تعیین حداقل تجهیزات جانبی منابع تولید پراکنده در حوزه قابلیت‌های تریپ از راه دور (Remote Tripping) و کنترل توان اکتیو از راه دور (Remote P)</p> <p>۱۲- دریافت نظرات کارفرمای محترم و خبرگان صنعت برق در کمبته‌های تخصصی و تکمیل دستورالعمل پیشنهادی</p> <p><b>اهم نتایج به دست آمده از انجام پروژه/ طرح (خروجی‌های فنی، ثبت اختراع، مقالات، کتب، گزارش‌های فنی و ...):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ دستورالعمل اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه برق ایران (شامل دستورالعمل و پنج پیوست) که توسط شرکت توانیر تأیید و ابلاغ گردید.</li> <li>✓ مقالات:</li> <li>▪ "A Novel Method to Determine the Maximum Penetration Level of Distributed Generation in the Distribution Network," IEEE 28<sup>th</sup> Iranian Conference on Electrical Engineering (ICEE), 2020.</li> <li>▪ " روشی نوین برای تعیین حداکثر نفوذ منابع تولید پراکنده در شبکه توزیع، " سی و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۹۸.</li> </ul> <p>✓ گزارش‌های فنی تمامی مراحل پروژه</p> <p>✓ گزارش الکترونیکی پروژه</p>
--