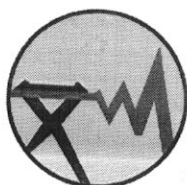


شماره سند: ۳۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	
---	--	---



شرکت مادر تخصصی مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق

معاونت هماهنگی توزیع

دفتر مدیریت بحران، پدافند غیرعامل و بهام (بهداشت حرفه‌ای، ایمنی و محیط زیست)

دریافت کنندگان سند جهت اجرا:

شرکت توانیر و شرکت های توزیع نیروی برق

تهیه کننده:

دفتر مدیریت بحران، پدافند غیرعامل و بهام (بهداشت حرفه‌ای، ایمنی و محیط

زیست)

شماره سند: ۳۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	
---	--	---

مقدمه:

با توجه به گسترش استفاده از فناوری انرژی های خورشیدی در تامین برق مورد نیاز مشترکین و اتصال مولدین مذکور به شبکه توزیع نیروی برق ، تدوین دستورالعمل ایمنی با رویکرد جلوگیری از بروز حوادث لازم و ضروری می باشد . لذا نظر به اهمیت موضوع ، این دستورالعمل با رویکرد ایمنی تهیه و تدوین شده است.

۱-اهداف:

هدف از تدوین این دستورالعمل ارتقاء سطح ایمنی در عملیات های مرتبط با نیروگاه های خورشیدی بویژه نیروگاه های خورشیدی متصل به شبکه توزیع نیروی برق می باشد.

۲-محدوده اجرا:

این دستورالعمل در مورد ایمنی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق کاربرد دارد.

۳-تعاریف:

- سیستم اتصال دهنده منابع خورشیدی به شبکه : مجموعه ایی از تجهیزات و توابع که برای اتصال منابع خورشیدی به شبکه توزیع به کار می رود
- سیستم قدرت : تاسیساتی که توان الکتریکی را به بار منتقل می کند. سیستم قدرت می تواند دارای واحد های تولید نیز باشد.
- سیستم قدرت محلی : سیستم قدرتی که تماماً داخل یک محل یا ساختمان یا مجموعه ای از ساختمان ها باشد به عنوان مثال شبکه برق داخلی یک کارخانه
- منبع تولید : منبع تولید توان الکتریکی با قدرت نامی کمتر یا مساوی ۷ مگاوات که به طور مستقیم به سیستم توزیع متصل می شود
- (تبصره : در شرکتهای توزیع دارای شبکه فشار متوسط ۳۳ کیلوولت تا ۱۱ مگاوات می باشد و برای شبکه های فشار متوسط ۱۱ کیلوولت تا ۴ مگاوات می باشد)
- نقطه اتصال مشترک: نقطه ایی که سیستم قدرت محلی به سیستم قدرت ناحیه ایی متصل می شود که توسط سیستم های اندازه گیری تفکیک می شود

شماره سند: ۳۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	
---	--	---

- شرکت برق: در این دستورالعمل، شرکت برق شامل شرکت های توزیع نیروی برق می باشد.
- معرفی نامه: نامه ای است که به موجب آن، شخص حقیقی و یا حقوقی برای انجام بررسی های مقدماتی در خصوص احداث نیروگاه خورشیدی در یک ساختگاه یا محدوده معین به واحدهای زیربند معرفی میشود.
- مدت اعتبار این معرفینامه در آن قید می شود.
- موافقتنامه احداث: سندی است که به موجب آن، مراتب موافقت اصولی وزارت نیرو برای احداث نیروگاه خورشیدی توسط سرمایه گذار اعلام میشود. این سند عمدتاً برای تدارک مستندات لازم جهت اخذ پروانه احداث، تمهید مراحل اجرایی احداث نیروگاه خورشیدی و انجام بررسیهای فنی کاربرد دارد.
- پروانه احداث: سندی است که به موجب آن دارنده سند اجازه می یابد با رعایت استانداردهای فنی و سایر مشخصات و شرایطی که در پروانه ذکر شده است، نسبت به احداث (نصب) نیروگاه خورشیدی اقدام کند.
- نقطه اتصال منبع نیروگاه خورشیدی: نقطه ایی که به صورت الکتریکی عملاً به سیستم ناحیه ایی متصل می شود. این نقطه می تواند همان نقطه اتصال مشترک و یا نقطه ایی در داخل سیستم قدرت محلی باشد. تبصره: مشترکین مشمول ماده ۵ قانون خدمات کشوری قدر السهم تکلیفی ابلاغی از سوی شرکت توزیع نیروی برق و سایر دستگاهها که نسبت به احداث نیروگاه خورشیدی اقدام می کنند نیزمشمول این دستورالعمل خواهند شد.
- مامور مانور: براساس تعاریف دستورالعمل ثابت بهره برداری شرکتهای توزیع نیروی برق می باشد

۴- شرح دستورالعمل:

- (۱) رعایت کلیه موارد و الزامات اتصال برای تمامی نیروگاههای خورشیدی به شبکه توزیع نیروی برق الزامی میباشد. اتصال به شبکه پس از تائید و هماهنگی شرکت های توزیع نیروی برق با حضور نمایندگان ساتبا و پیمانکار امکان پذیر می باشد.
- (۲) اخذ پرمیت (مجوز انجام کار)، برگزاری جلسه T.B.M و صورتجلسه اتصال به شبکه توزیع نیروی برق جهت شروع عملیات اتصال و بهره برداری از نیروگاههای خورشیدی توسط مامور مانور شرکت توزیع نیروی برق مربوطه الزامی می باشد.

شماره سند: ۳۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	
---	--	---

- ۳) کلیه افرادی که به هر شکلی در امر بهره برداری ، قطع و وصل ، نگهداری و تعمیرات و نیروگاه خورشیدی، حضور دارند باید با نوع نیروگاه و نکات ایمنی مرتبط با آن آشنایی کامل داشته و دوره های آموزشی لازم از طریق مراجع ذیصلاح گذرانده و دارای گواهینامه معتبر صلاحیت باشند.
- ۴) رعایت کلیه الزامات ایمنی مربوط به صعود و فرود ایمن (تجهیزات ایمنی فردی و گروهی و دوره های آموزشی و بازآموزی معتبر برای کلیه سیمبازان مربوطه) الزامی می باشد
- ۵) طراحی سیستم اتصال زمین مطمئن و نصب دیگر تجهیزات مربوطه سیستم می بایستی مطابق با نقشه انجام شده و پس از تأیید شرکت توزیع نیروی برق، پیاده سازی و اقدام شود. انرژی الکتریکی تولیدی، پس از اتصال مدول های فتوولتائیک، از طریق کابل ارتباطی به اینورتر و پس از آن به شبکه توزیع نیروی برق تزریق می گردد.
- تبصره: رعایت تمامی الزامات ایمنی نصب تجهیزات فنی نیروگاه خورشیدی مطابق با دستورالعمل های ابلاغی بالادستی و ساتبا می باشد.
- ۶) کابلهای رابط و تابلوهای مربوط به اتصال نیروگاه خورشیدی به شبکه باید بگونه ای نصب شود که از سایر تجهیزات مرتبط با شبکه توزیع نیروی برق قابل تشخیص باشد در این راستا نصب تابلو و برجسب های هشدار دهنده بصری برای عدم اشتباه کارکنان و گروههای عملیاتی لازم و ضروری می باشد.
- ۷) بروز رسانی نقشه ها مانوری: با توجه به اتصال نیروگاههای خورشیدی به شبکه توزیع نیروی برق می بایست قبل از اتصال و بهره برداری از نیروگاه مراتب طی صورت جلسه ای با حضور (نمایندگان مجری طرح انرژی های تجدید پذیر، بهره برداری و امور دیسپاچینگ و کارشناس ایمنی) و مدیر برق منطقه مربوطه انجام و قبل از هرگونه اتصال ، نقشه های مانور موجود در مراکز ادارات اتفاقات و عملیات ، مراکز دیسپاچینگ ، دفاتر مدیریت بحران و پدافند غیر عامل و دفتر GIS بروز رسانی و تحت کنترل کامل قرار گیرد
- تبصره: بروز رسانی نقشه های مانوری بند ۷ بر حسب تعداد و توان نیروگاههای احداثی بر عهده شرکتهای توزیع نیروی برق می باشد
- ۸) قبل از اتصال نیروگاه به شبکه برق شهری ، علاوه بر پیمانکار یا نماینده قانونی احداث نیروگاه ، مامور مانور نیز باید محل اتصال کابل ها به اینورتر (اینورتر ساده یا هیبرید) را بررسی کند تا از اتصال درست سیم های ارت ، فاز و نول در خروجی های نیروگاه اطمینان حاصل کند.

شماره سند: ۳۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	
---	--	---

- ۹) مامور مانور باید سطح مقطع کابل ها با توان نیروگاه را مقایسه و در صورت تناسب آن دو ، با رعایت تمامی الزامات ایمنی نسبت به اتصال نیروگاه اقدام نماید.
- ۱۰) کلیه اتصالات و وینچ های کابل باید به شکل کاملاً موثر و مناسب نصب شوند
- ۱۱) به منظور تامین ایمنی بهره بردار و مامورین مانور باید فاصله ایمن (حداقل ۷۰ سانتی متر) از کلیه پرتگاه های مجاور پنل ها ، باتری ها و سایر تجهیزات نیروگاه رعایت شود.
- تبصره : رعایت الزامات ایمنی کار در ارتفاع مطابق با دستور العمل ایمنی کار در ارتفاع ابلاغی شرکت توانیر برای تمامی کارکنان عملیاتی الزامی می باشد.
- ۱۲) سیستم ارت نیروگاه باید اندازه گیری شده ، بررسی شده و گواهی نتایج آزمایش معتبر با مقاومت معادل کمتر از ۲ اهم باشد همچنین بازدید دوره ای و کنترل سیستم اتصال زمین مذکور می بایست بصورت سالیانه توسط پیمانکاران ذیصلاح انجام پذیرد.
- ۱۳) سیستم اتصال زمین باید حتماً مورد بازدید قرار گرفته و از اتصال بدنه تمامی تابلو ها و ... به ارت اطمینان حاصل شود.
- ۱۴) محل احداث نیروگاه می بایست به سیستم اعلان حریق استاندارد و سیستم اطفاء حریق متناسب (دستی یا اتوماتیک) برابر دستورالعمل های سازمان آتش نشانی و تجهیزات کمک های اولیه در محل و در دسترس افراد باشد.
- تبصره ۵ : تمامی کارکنان و نیروهای عملیاتی و غیر عملیاتی مرتبط می بایست دوره های آموزشی و باز آموزی مرتبط با اطفاء حریق و کمکهای اولیه را گذرانده و دارای گواهینامه معتبر باشند.
- ۱۵) در صورت نصب نیروگاه در محلی که پتانسیل برخورد صاعقه وجود دارد (نظیر بیابان و دشت ها ، نواحی مرتفع کوهستانی و ساختمانهای مرتفع) باید تمهیدات لازم در خصوص نصب صاعقه گیر استاندارد و متناسب انجام پذیرد.
- ۱۶) اتاق محل استقرار تاسیسات (باتری ها ، اینورتر ها و ...) باید متناسب با استانداردهای ایمنی ساختمان های نصب تاسیسات نیروی برق وفق دستورالعمل های ابلاغی شرکت توانیر باشد
- ۱۷) قبل از اتصال نیروگاه باید کلیه قسمت های مختلف از جمله اتاق باتری ، تابلو ها و ... توسط مامور مانور و کارشناس ایمنی منطقه یا امور توزیع نیروی برق مربوطه بررسی و کنترل شود

شماره سند: ۳۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	
---	--	---

- ۱۸) کلیه اتصالات باتری ها باید دارای عایق مناسب (درپوش عایق) باشد تا از ایجاد اتصالاتی های ناخواسته پیشگیری شود.
- ۱۹) با توجه به اینکه اینورتر (اینورتر ساده یا هیبرید) در مواقع قطع برق ، نیروگاه را از شبکه جدا می کند ، از مجموعه کلید چنج آور استفاده شود تا در صورت خطای احتمالی اینورتر ، چنج آور از برگشت جریان به شبکه پیشگیری کند.
- تبصره : انجام عملیات بازرسی و کنترل از صحت عملکرد تجهیزات مذکور بصورت منظم و دوره ای مطابق با آیین نامه ابلاغی ساتبا توسط پیمانکاران ذیصلاح یا نیروهای عملیاتی متخصص شرکت توزیع نیروی برق الزامی می باشد.
- ۲۰) در زمان اتصال نیروگاه باید کلیه مدارک از جمله بیمه نامه مسئولیت مدنی ، معرفی نامه ، موافقت نامه احداث و پروانه احداث به رویت مامور مانور / نماینده شرکت توزیع نیروی برق برسد.
- تبصره : توصیه می شود نیروگاههای خورشیدی متصل به شبکه تحت بیمه نامه آتش سوزی معتبر توسط مالکان یا هیات مدیره مربوطه قرار گیرد.
- ۲۱) فرم " موافقت نامه اتصال نیروگاه خورشیدی به شبکه " (پیوست ۱) می بایست قبل از بهره برداری و اتصال به شبکه تکمیل شود و نماینده قانونی مالک (سرمایه گذار) به شکل مکتوب تایید کند که اتصالات به نحو صحیح و مطلوب بسته شده و آمادگی لازم جهت اتصال ایمن نیروگاه به شبکه توزیع وجود دارد.
- ۲۲) نحوه کار ایمن بر روی سیستم فتوولتائیک متصل به برق شهری و اتاق باتری مشترکین
- برای انجام کار ایمن بر روی سیستم فتوولتائیک متصل به شبکه و تجهیزات آن، رعایت مراحل زیر الزامی است:
- درخواست مجوز از منطقه برق: مشترک باید درخواست کتبی برای کار روی سیستم فتوولتائیک منصوبه تامین کننده برق ساختمان خود را به منطقه برق ارسال نماید. پس از بررسی و تأیید دستورالعمل های ایمنی، اجازه کار صادر می گردد.
- قطع برق و ایزوله سازی: اکیپ عملیاتی پس از اخذ مجوز، موظف به ایزوله سازی کامل سیستم از برق شهری و اطمینان از بی برقی محل کار می باشد.
- کنترل از نقطه تحویل: لوازم اندازه گیری در نقطه تحویل باید ثبت و بررسی شده و فقط در صورت ایزوله بودن شبکه داخلی ، اکیپ مجاز به ورود و کار به سیستم فتوولتائیک مشترک را خواهد داشت.
- اطمینان از قطع کلید دوطرفه :

شماره سند: ۳۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	
---	--	---

در پروژه‌هایی که از کلید دوطرفه اتوماتیک استفاده شده، باید اطمینان حاصل شود، که در زمان کار، سیستم منابع برق (خورشیدی یا شهری) قطع می‌باشد. ولی در صورتی کلید دو طرفه عملکرد دستی داشته باشد، می‌توان تامین برق مشترک، به برق شهری متصل و از تابلو هشداردهنده، به منظور عدم وصل کلید به طرف سیستم فتوولتائیک استفاده و تمهیدات ایمنی دیگر نیز، توسط اکیپ تعمیرات سنجیده شود.

- کار با تجهیزات فشار ضعیف: تمامی عملیات بر اساس دستورالعمل بهره‌برداری فشار ضعیف و با رعایت کلیه الزامات ایمنی، بهداشت و محیط زیست (بهم) انجام شود.

۲۳) الزامات ایمنی سیستم‌های دارای باتری ذخیره انرژی:

در ساختمان‌هایی که دارای اتاق باتری (سیستم ذخیره انرژی) هستند و هم‌زمان به برق شهری متصل می‌باشند، رعایت نکات زیر الزامی است:

قطع کامل اتصال باتری در زمان تعمیرات: پیش از انجام هرگونه عملیات روی شبکه برق شهری یا تجهیزات فتوولتائیک، اتصال سیستم باتری و جریان مستقیم (سیستم فتوولتائیک) باید کاملاً قطع و ایزوله شود.

چهار اقدام اصلی ایمنی: عملیات ایزوله‌ساز، قطع برق، تست بی‌برقی، تخلیه و ارتینگ باید قبل از شروع کار به‌طور کامل انجام گیرد.

جلوگیری از هم‌زمانی برق‌رسانی: سیستم باتری نباید هم‌زمان با برق شهری به مصرف‌کننده متصل باشد؛ این امر می‌تواند منجر به خطر برق‌گرفتگی یا آسیب به تجهیزات گردد.

۲۴) الزامات مربوط به «کلید آتش‌نشان (Fireman Switch)»

محل نصب و ویژگی‌ها:

1. باید در نقطه ورودی ساختمان یا نزدیک محل ورود کابل‌های DC به اینورتر نصب شود.
2. در دسترس نیروهای آتش‌نشانی و با تابلو مشخص و برچسب قرمز رنگ قابل شناسایی باشد.
3. دارای مکانیزم قطع دویل (AC/DC) باشد تا هر دو سمت مدار را ایزوله کند.
4. در صورت فعال شدن، کل جریان DC از پنل‌ها به اینورتر قطع شود.
5. کلید باید دارای قابلیت قفل در حالت خاموش (Lock-off) برای جلوگیری از وصل ناخواسته باشد.
6. برق‌دار شدن مجدد سیستم فقط با تأیید اپراتور مجاز انجام شود.
7. مطابق با استاندارد DIN VDE 0100-712 و IEC 60364-7-712 انتخاب و نصب گردد.
8. در صورت وجود چند رشته آرایه (Array)، برای هر رشته یک Fireman Switch مجزا پیش‌بینی شود.

شماره سند: ۳۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه‌های خورشیدی به شبکه‌های توزیع نیروی برق	
---	--	---

9. تست سالیانه عملکرد کلید با حضور تیم HSE برای نیروگاه‌های تحت مالکیت شرکت‌های توزیع نیروی برق الزامی می‌باشد. همچنین برای سایر نیروگاه‌ها بنابه درخواست مالکان و یا هیات مدیره انجام پذیرد.
10. در طراحی نیروگاه‌های بامی (Rooftop PV)، Fireman Switch باید در نزدیکی ورودی تابلو اصلی AC ساختمان نیز نصب شود.

25) الزامات ایمنی سنکرون ولتاژ و فرکانس

به منظور تضمین ایمنی شبکه توزیع و جلوگیری از آسیب به تجهیزات نیروگاه‌های فتوولتائیک، لازم است اتصال سامانه‌های خورشیدی به شبکه برق تنها در شرایط سنکرون کامل ولتاژ، فرکانس انجام پذیرد که الزامات فنی آن به شرح ذیل است.

• الزامات فنی و ایمنی

- هماهنگی ولتاژ و فرکانس پیش از اتصال:
 - سیستم اینورتر باید تنها در صورتی به شبکه متصل شود، که ولتاژ و فرکانس دو طرف در محدوده مجاز و فاز یکسان باشند.
 - هرگونه اختلاف بیش از $\pm 1\%$ در ولتاژ یا ± 1 هرتز در فرکانس، مانع از برقراری اتصال است.
- قطع خودکار در شرایط خارج از محدوده:
 - در صورت افت یا افزایش ولتاژ یا فرکانس خارج از حدود مجاز، اینورتر باید حداکثر ظرف ۲ ثانیه تزریق انرژی به شبکه را متوقف نماید.
- زمان تأخیر برای بازیابی اتصال:
 - پس از بازگشت شرایط شبکه به محدوده عادی، اتصال مجدد سیستم باید با تأخیر زمانی ۵ تا ۲۰ ثانیه صورت گیرد تا از نوسان لحظه‌ای و خطای حفاظتی جلوگیری شود.
- کنترل زاویه فاز: (Phase Angle)
 - انحراف زاویه‌ای مجاز بین ولتاژ شبکه و ولتاژ خروجی اینورتر نباید بیش از ۱۰ درجه الکتریکی باشد.
 - در صورت تجاوز از این مقدار، سیستم اجازه اتصال را نخواهد داشت.
- کنترل تزریق توان راکتیو:
 - سیستم باید به گونه‌ای طراحی شود که در زمان سنکرون، ضریب توان خروجی (Power Factor) کمتر از ۰٫۹ نباشد.
- جلوگیری از عملکرد جزیره‌ای: (Islanding)
 - در صورت قطع شبکه، اینورتر باید به صورت خودکار از مدار جدا شود تا از برق‌دار شدن ناخواسته خطوط شبکه جلوگیری گردد.
- ثبت و مانیتورینگ سنکرون:

شماره سند: ۳۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	
---	--	---

○ تمامی پارامترهای ولتاژ، فرکانس و فاز باید توسط سیستم مانیتورینگ اینورتر به صورت لحظه‌ای ثبت و در دسترس بهره‌بردار و شرکت توزیع قرار گیرد.

۸. تست دوره‌ای عملکرد سنکرونیزاسیون:
 ○ حداقل سالی یک‌بار، تست صحت عملکرد سیستم سنکرون (Synchronization Function Test) توسط پیمانکار ذی صلاح انجام و در پرونده HSE ثبت گردد.

۲۶) جایگاه «کنتر فهام» در ارتباط با ایمنی اتصال نیروگاه خورشیدی

کنتر فهام (Faham Meter) یک سیستم قرائت و کنترل هوشمند مصرف/تولید برق است که توانایی اندازه‌گیری توان دوطرفه (تولید و تزریق به شبکه) را دارد. این موضوع نیز پیشنهاد می‌شود، یکی از علل اطمینان از مطلع شدن از فعال بودن نیروگاه خورشیدی می‌باشد و در نیروگاه‌های خورشیدی متصل به شبکه، این کنتر در نقطه اتصال (Point of Common Coupling - PCC) نصب می‌شود.

از منظر ایمنی اتصال و بهره‌برداری، نصب کنتر فهام اهمیت دارد زیرا:

۱. جلوگیری از تزریق ناخواسته توان به شبکه در شرایط قطع شبکه (ایمنی بهره‌برداری).
۲. پایش لحظه‌ای وضعیت ولتاژ و فرکانس در نقطه اتصال برای جلوگیری از ناپایداری یا خطای سنکرون.
۳. اطمینان از عملکرد صحیح سیستم حفاظتی از طریق ثبت دقیق وقایع و قطعی‌ها.
۴. امکان قطع از راه دور در شرایط اضطراری یا تعمیرات شبکه.
۵. پایش توان تزریقی نیروگاه برای جلوگیری از اضافه‌بار یا برگشت توان خطرناک.

تبصره ۱: رعایت الزامات تفاهم نامه مرداد ماه ۱۴۰۳ "الزام ساختمان های نوساز به احداث نیروگاههای خورشیدی پشت بامی" فی مابین شرکت توانیر و سازمان نظام مهندسی ساختمان (بازنگری مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان) در این دستورالعمل ضروری می‌باشد

تبصره ۲: هرگونه محاسبه و اعمال تنظیمات تجهیزات حفاظتی می‌بایست به تایید شرکت توزیع نیروی برق مربوطه برسد

تبصره ۳: در خصوص نصب و بهره‌برداری از نیروگاههای خورشیدی پشت بامی تا ۲۰۰ کیلووات مندرجات ایمنی درج شده در "دستورالعمل فنی نصب سامانه های فتوولتائیک بامی مختص مشترکین محدود به دو برابر ظرفیت انشعاب تا سقف ظرفیت ۲۰۰ کیلووات" ساتبها لحاظ شده است.

شماره سند: ۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	
--	--	---

تبصره ۴: در کلیه موارد در صورت وجود و یا ابلاغ آتی آیین نامه ، بخشنامه و دستورالعملهای مرتبط در خصوص موضوع اتصال نیروگاههای خورشیدی به شبکه مورد استناد می باشد.

تبصره ۵: تهویه و کنترل گازهای خطرناک:

- تهویه دائم برای تخلیه گاز هیدروژن در باتری های اسیدی
- نصب حسگر نشت گاز (Hydrogen Detector) و فن تهویه ضدجرقه در بالاترین نقطه

تبصره ۶: " موافقت نامه جمع آوری نیروگاه خورشیدی مشترکین از شبکه " می بایست بعد از پایان قرارداد و درخواست نماینده قانونی مالک (ساختمان) از شرکت توزیع برق به شکل مکتوب اعلام نماید، که تقاضای جدا نمودن اتصالات نیروگاه خورشیدی از شبکه برق شهری و آمادگی لازم جهت جمع آوری ایمن نیروگاه از شبکه توزیع را دارد.

تبصره ۷: مالک یا نماینده قانونی مالک (ساختمان) بدون مجوز شرکت توزیع حق جمع آوری نیروگاه خورشیدی و جدا نمودن از شبکه برق شهری را ندارد و پس از هماهنگی با شرکت های توزیع نیروی برق و برق های منطقه ای نسبت به جمع آوری اتصالات نیروگاه با رعایت تمامی الزامات ایمنی توسط گروههای عملیاتی و پس از صدور دستورکار، اقدام و پس از تایید و جمع آوری اتصالات نیروگاه به شبکه می بایست تمامی نقشه های مانور بروز رسانی گردد.

تبصره ۹: تمامی نیروگاههای خورشیدی متصل به شبکه توزیع و فوق توزیع که مالکیت و یا سرمایه گذار آنها مرتبط با بخش های دولتی ، خصوصی ، وابسته با سازمانهای نظامی ، تعاونی ها ، دانشگاهها ، مدارس و نهادهای وابسته با وزارت آموزش و پرورش و سایر وزارت خانه ها و اشخاص حقیقی ، حقوقی و شرکت های شهرکهای صنعتی ملزم به رعایت مندرجات این دستورالعمل می باشد.

تبصره ۱۰: به منظور کنترل تولید انرژی نیروگاه خورشیدی به شبکه در مدت قرارداد و یا تمدید آن ، نصب لوازم اندازه گیری فهم مطابق با دستورالعمل های ابلاغی شرکت توانیر و با رعایت اصول و الزامات ایمنی الزامی می باشد.

تبصره ۱۱: به منظور تضمین ایمنی شبکه توزیع و فوق توزیع جلوگیری از آسیب به تجهیزات نیروگاههای فتوولتائیک، لازم است اتصال سامانه های خورشیدی به شبکه برق تنها در شرایط سنکرون کامل ولتاژ، فرکانس و فاز انجام پذیرد.

تبصره ۱۲: نصب و بهره برداری ایمن از کنتور فهم بخشی از الزامات حیاتی دستورالعمل ایمنی اتصال نیروگاههای خورشیدی به شبکه توزیع است و موجب افزایش کنترل، پایش ایمنی و جلوگیری از بروز خطاهای خطرناک در بهره برداری می گردد.

شماره سند: ۳۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	
---	--	---

تبصره ۱۳: تمامی نیروگاه های خورشیدی منصوبه متصل به شبکه در صورت جمع آوری تابع دستورالعمل های ایمنی، بهداشت و محیط زیست می باشند.

تبصره ۱۴: کار بر روی نیروگاه های خورشیدی و برق شهری تابع دستورالعمل های ایمنی، محیط زیست و بهداشت می باشد.

مراجع:

شرکت توانیر / وزارت نیرو	دستورالعمل اتصال به شبکه نیروگاه های خورشیدی کوچک مقیاس
شرکت توانیر	دستورالعمل فنی نصب ایمن نیروگاه خورشیدی پشت بامی متصل به شبکه
شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	روش اجرایی احداث نیروگاه های تجدید پذیر
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی	آئین نامه تجهیزات حفاظت فردی
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور	راهنمای طراحی سیستم فتوولتائیک به منظور تامین انرژی الکتریکی

شماره سند: ۳۳/HSE/HSES/۳ ویرایش: ۱ تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ شماره تجدید نظر: تاریخ تجدید نظر:	دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به شبکه های توزیع نیروی برق	 شرکت توانیر
--	--	---

پیوست ۱

فرم موافقت نامه اتصال نیروگاه خورشیدی به شبکه			
موافقت نامه نهایی اتصال مولد مقیاس کوچک به شبکه اینجانب با درخواست نهایی اتصال به شبکه برق که موافقت نامه اتصال آزمایشی نیروگاه خورشیدی خود را از طریق نامه شماره مورخ اخذ نموده است، موافقت می نمایم . مشخصات نیروگاه خورشیدی بررسی شده با مشخصات ارائه شده قبلی مطابق بوده و کاملاً منطبق با دستورالعمل اتصال مولدهای مقیاس کوچک به شبکه برق می باشد . این موافقت نامه مبنی بر تأیید نهایی طرح اتصال مولد مقیاس کوچک می باشد.			
شرکت برق منطقه‌ای / شرکت توزیع نیروی برق مدیر عامل	مامور مانور	نماینده قانونی مالک نیروگاه	مالک نیروگاه

شماره سند: ۳۳/HSE/HSES/۳

ویرایش: ۱

تاریخ سند: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰

شماره تجدید نظر:

تاریخ تجدید نظر:

**دستورالعمل الزامات ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و
محیط زیستی اتصال نیروگاه های خورشیدی به
شبکه های توزیع نیروی برق**

