

صفحه ۱ از ۷	چک لیست خود کنترلی مجری و مالک سامانه فتوولتائیک
----------------	---

اطلاعات اصلی نیروگاه	
-----	توان نامی نیروگاه
-----	توان نامی پنل ها - تعداد کل پنل ها
-----	توان نامی اینورترها - تعداد اینورترها
-----	تاریخ نصب
-----	تاریخ بهره برداری
-----	نام مشتری
-----	نشانی محل نصب نیروگاه
اطلاعات طراح و مجری نیروگاه	
-----	نام شرکت طراح و مجری نیروگاه
-----	نشانی
-----	تلفن تماس
سایر ملاحظات	

توجه: مسئولیت مطابقت مشخصات فنی تجهیزات با مشخصات فنی ابلاغی و همچنین رعایت استانداردهای ایمنی نصب و بهره برداری بر عهده ی مالک و مجری سامانه می باشد.

صفحه ۲ از ۷	چک لیست خود کنترلی مجری و مالک سامانه فتوولتائیک
----------------	--

مرحله اول: مشخصات فنی تجهیزات اصلی مورد استفاده در نیروگاه

۱-۱- پنل های فتوولتائیک

اطلاعات عمومی پنل ها	
۱- نوع پنل	<input type="checkbox"/> سیلیکونی پلی کریستال <input type="checkbox"/> سیلیکونی مونو کریستال <input type="checkbox"/> لایه نازک
۲- شرکت سازنده و مدل پنل	
۳- توان نامی هر پنل (W)	
۴- تعداد کل پنل ها	
۵- ولتاژ مدار باز (V)	
۶- جریان اتصال کوتاه (A)	
۷- راندمان پنل (%)	

چک لیست پنل های خورشیدی نوع کریستالی (مونو یا پلی)		
Not OK	OK	
		۱- توان تجمعی پنل ها در شرایط استاندارد با توان نامی نیروگاه برابر است.
		۲- پنل ها دارای گواهی کیفیت معتبر طبق استاندارد بین المللی IEC 62446 می باشند.
		۳- پنل ها دارای گواهی کیفیت معتبر طبق استاندارد بین المللی IEC 61730-1,2 می باشند.
		۴- پنل ها دارای گواهی کیفیت معتبر طبق استاندارد بین المللی IEC 61701 می باشند.
		۵- جعبه اتصال پشت پنل ها حداقل دارای درجه حفاظت IP65 بوده و دارای گواهی استاندارد EN50548 یا VDE0126-5 می باشند.
		۶- طول عمر و ضمانت راندمان پنل ها در طول عمر اعلام شده است (لازم است افت راندمان ضمانت شده پنل ها در ۱۰ سال اول بهره برداری کمتر از ۱۰ درصد و تا ۲۵ سال کمتر از ۲۰ درصد باشد).
		۷- پنل ها مجهز به اتصال دهنده های استاندارد (MC4) هستند.

۱-۲- اینورتر فتوولتائیک

اطلاعات عمومی اینورترها	
۱- نوع اینورتر	<input type="checkbox"/> میکرو اینورتر <input type="checkbox"/> رشته ای فاقد ترانسفورماتور ایزولاسیون <input type="checkbox"/> رشته ای دارای ترانسفورماتور ایزولاسیون
۲- شرکت سازنده و مدل اینورتر	
۳- توان نامی اینورتر (ها)	
۴- تعداد کل اینورترها	
۵- نوع اتصال اینورترها به شبکه	<input type="checkbox"/> تکفاز <input type="checkbox"/> سه فاز
۶- راندمان اینورتر (%)	

توجه: مسئولیت مطابقت مشخصات فنی تجهیزات با مشخصات فنی ابلاغی و همچنین رعایت استانداردهای ایمنی نصب و بهره برداری بر عهده ی مالک و مجری سامانه می باشد.

صفحه ۳ از ۷	چک لیست خود کنترلی مجری و مالک سامانه فتوولتائیک
----------------	---

چک لیست اینورترهای فتوولتائیک		
Not OK	OK	
		۱- توان نامی اینورتر(ها) متناسب با توان نامی نیروگاه است.
		۲- اینورتر(ها) از نظر ولتاژ و فرکانس نامی با استانداردهای شبکه برق ایران مطابقت دارند.
		۳- اینورتر(ها) دارای صفحه نمایش با قابلیت نمایش وضعیت کارکرد دستگاه و انرژی تولیدی می باشند.
		۴- اینورتر(ها) مجهز به کلید قطع بار DC می باشند.
		۵- اینورتر(ها) دارای گواهی کیفیت معتبر طبق استاندارد بین المللی IEC 61727 می باشند.
		۶- اینورتر(ها) دارای گواهی کیفیت معتبر طبق استاندارد بین المللی IEC 62109-1,2 می باشند.
		۷- اینورتر(ها) دارای گواهی کیفیت معتبر طبق استاندارد بین المللی IEC 61000-6-2,3 می باشند.
		۸- در صورتی که اینورتر(ها) در فضای باز نصب شده اند دارای درجه حفاظت IP65 و در صورتی که در محیط بسته نصب شده اند دارای درجه حفاظت IP45 می باشند.
		۹- اینورتر(ها) دارای گواهی ضمانت (تعویض و / یا خدمات پس از فروش) هستند.

۳-۱- سازه های فلزی

چک لیست سازه های فلزی		
Not OK	OK	
		۱- سازه های موجود، ابعاد، زاویه آن ها و تجهیزات لازم جهت نصب، مطابق با نقشه ها و مستندات ارائه شده است.
		۲- هیچگونه ترک و شکستگی و تخریب در نمای ظاهری فونداسیون مشاهده نمی شود.
		۳- کلیه اتصالات، پایه ها، نبشی ها و یراق آلات فلزی از فولاد گالوانیزه گرم با گرید ST37 (مطابق استاندارد ASTM123) یا آلومینیومی می باشد.
		۴- سازه ها قابلیت تحمل حداکثر سرعت باد منطقه را دارند.
		۵- هیچگونه زنگ زدگی (برای فولاد) / تغییر رنگ (برای آلومینیوم) در سطوح سازه ها شامل فریم، گیره، پیچ و مهره و ... دیده نمی شود.
		۶- در صورتی که پنل ها فاقد قاب (فریم) هستند، سازه ها دارای تمهیدات و مشخصات لازم جهت نصب پنل ها هستند.
		۷- مدارک و مستندات مربوط به مقاومت سازه ها در برابر خوردگی و دفترچه محاسبات و مشخصات فنی سازه ها ارائه شده است.

۴-۱- ملاحظات اجزای سامانه

در این قسمت ملاحظات و موارد خاص مشاهده شده در مورد اجزای سامانه، که در چک لیست های فوق لحاظ نشده است نوشته می شود.	
این مرحله تکمیل و آماده بررسی و اقدام برای مرحله بعدی است.	بله <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>

نام و نام خانوادگی مجری:
نام و نام خانوادگی تأیید کننده (مالک سامانه):
امضا و تاریخ

نام و نام خانوادگی مجری:
امضا و تاریخ

توجه: مسئولیت مطابقت مشخصات فنی تجهیزات با مشخصات فنی ابلاغی و همچنین رعایت استانداردهای ایمنی نصب و بهره برداری بر عهده ی مالک و مجری سامانه می باشد.

صفحه ۴ از ۷	چک لیست خود کنترلی مجری و مالک سامانه فتوولتائیک
----------------	--

مرحله دوم: طراحی و اجرای تاسیسات نیروگاه

چک لیست های این مرحله می بایست قبل از راه اندازی نیروگاه تکمیل گردد.

۵-۱- ملاحظات طراحی الکتریکال سیستم فتوولتائیک

چک لیست طراحی سیستم فتوولتائیک (جنبه الکتریکال)		
شرح: به منظور ارزیابی صحت طراحی سیستم فتوولتائیک از نظر الکتریکی و انطباق کامل مشخصات پنل ها و آرایش قرار گیری آن ها با مشخصات اینورتر(ها) لازم است طراحی سیستم در یکی از نرم افزارهای معتبر این حوزه (مثل PVSOL, PVSYST, Sunny Design, Shine Design و ...) انجام شده و در اختیار ناظر قرار بگیرد. ناظر سامانه می بایست صحت طراحی را از چهار جنبه زیر بررسی و ارزیابی نماید:		
Not OK	OK	
		۱- حداکثر توان پنل های فتوولتائیک متصل به اینورتر (در شرایط STC)، متناسب با توان مجاز ورودی آن اینورتر می باشد.
		۲- حداقل ولتاژ رشته پنل های سری شده متصل به هر اینورتر، از حداقل ولتاژ مجاز ورودی اینورتر بیشتر است.
		۳- حداکثر ولتاژ رشته پنل های سری شده متصل به هر اینورتر، از حداکثر ولتاژ مجاز ورودی اینورتر کمتر است.
		۴- حداکثر جریان پنل های متصل به ورودی هر اینورتر، از حداکثر جریان مجاز ورودی اینورتر کمتر است.

۱-۲- ملاحظات اجرای تاسیسات نیروگاه

چک لیست سیم، کابل و اتصالات سیستم		
Not OK	OK	
		۱- کابل ها و سیم ها در سمت DC به گونه ای انتخاب شده اند که حداکثر افت توان از پنل ها تا نقطه اتصال به اینورتر(ها) برابر ۲ درصد باشد.
		۲- کابل ها و سیم ها در سمت AC به گونه ای انتخاب شده اند که حداکثر افت توان از اینورتر(ها) تا نقطه تزریق به شبکه برابر ۲ درصد باشد.
		۳- ولتاژ عایقی کابل ها با ولتاژ سیستم در هر دو سمت DC و AC همخوانی دارد. توضیح: عایق کابل برای سمت DC با ولتاژ کمتر از ۶۰۰ ولت باید برابر ۶۰۰ ولت، و با ولتاژ بیش از ۶۰۰ ولت برابر ۱۰۰۰ ولت انتخاب گردد.
		۴- کابل ها دارای یکی از استانداردهای IEC60332-1, IEC60277, IEC60502-1, IEC61034, EN4892, EN50268, EN60068-2-78 می باشد.
		۵- کلیه اتصالات سمت DC از طریق کانکتورهای استاندارد MC4 انجام شده است.
		۶- جهت انجام سیم کشی ها از فلکسی، سینی کابل، داکت و کانال کشی بطور مناسب استفاده شده و کابل ها به صورت مناسب مهار شده اند (مسیرهای کابل کشی نباید در مسیر حرکت افراد یا وسایل نقلیه باشد).
		۷- برای مهار سیم کشی ها از رایزر مناسب استفاده شده و هیچ کابل و سیمی بر روی زمین قرار ندارد.
		۸- مدارات حامل جریان DC و AC و سیستم مانیتورینگ (در صورت وجود) از داخل یک سیم راه مشترک عبور داده نشده اند.
		۹- تمام کابل ها مطابق با نقشه نام گذاری شده و به تجهیزات مربوطه متصل شده اند.

توجه: مسئولیت مطابقت مشخصات فنی تجهیزات با مشخصات فنی ابلاغی و همچنین رعایت استانداردهای ایمنی نصب و بهره برداری بر عهده ی مالک و مجری سامانه می باشد.

صفحه ۵ از ۷	چک لیست خود کنترلی مجری و مالک سامانه فتوولتائیک
----------------	---

چک لیست تابلو برق نیروگاه		
Not OK	OK	
		۱- محل نصب تابلو برق از مسیر دسترسی مناسب برخوردار است.
		۲- نقشه تابلو برق داخل تابلو تعبیه شده است.
		۳- در صورتی که تابلوها در فضای باز نصب شده‌اند، بصورت بارانی بوده و از نفوذ آب در آن‌ها جلوگیری شده است.
		۴- تابلو برق به شکل مناسبی در محل نصب (روی زمین یا دیوار) قرار گرفته و مستحکم شده است.
		۵- کلید مینیاتوری DC یا فیوز مناسب برای حفاظت سمت DC، بر سر هر دو هادی مثبت و منفی، در تابلو برق تعبیه شده است. توضیح: ولتاژ قابل تحمل کلیدها (یا فیوزها) و جریان قطع آن‌ها را با نحوه طراحی سیستم مقایسه نمایید.
		۶- کلید مینیاتوری مناسب جهت حفاظت سمت AC در تابلو برق تعبیه شده است (کلید دوپل برای سیستم تکفاز و کلید چهارپل برای سیستم سه فاز). توضیح: ولتاژ قابل تحمل کلیدها و جریان قطع آن‌ها را با نحوه طراحی سیستم مقایسه نمایید.
		۷- در صورتی که در تابلو برق از کلید محافظ جان (RCD) استفاده شده است، جریان خطای نامی این کلید حداقل برابر ۱۰۰ میلی‌آمپر ضربدر تعداد اینورترهای سامانه می‌باشد.
		۸- در صورتی که در تابلو برق از کلید محافظ جان (RCD) استفاده شده است، این کلید از نوع A یا B می‌باشد. توضیح: نوع RCD مورد استفاده بر مبنای پیشنهاد شرکت سازنده اینورتر می‌باشد و نباید از نوع RCD برای سامانه فتوولتائیک استفاده گردد.
		۹- در صورتی که ساختمان مجهز به <u>صاعقه‌گیر</u> می‌باشد، در داخل تابلو برق و در هر دو سمت DC و AC از تجهیز برقگیر (SPD) با کلاس حفاظتی ۲ مطابق استاندارد IEC60364-5-53 استفاده شده است. توضیح: به منظور بررسی صحت انتخاب نوع SPDهای مورد نیاز در سامانه فتوولتائیک، تعداد و محل نصب آن‌ها به استاندارد EN61643-11 مراجعه شود.
		۱۰- کلیه تجهیزات حفاظتی، کابل‌ها و مدارات در داخل تابلو برق به شکل مناسب برچسب‌گذاری شده‌اند.
		۱۱- ابتدا و انتهای تمامی کابل‌ها به تجهیزات مربوطه متصل بوده و هیچ سر کابلی رها شده در تابلو دیده نمی‌شود.
		۱۲- مراحل خاموش و روشن کردن نیروگاه در محل تابلو برق (داخل یا خارج آن) نصب شده است.
		۱۳- تابلو برق در برابر خوردگی، زنگ‌زدگی و رطوبت محل محافظت شده است (با استفاده از رنگ‌آمیزی با ضخامت مناسب).

چک لیست نصب پنل‌ها و اینورتر(ها)		
Not OK	OK	
		۱- تمام پنل‌های فتوولتائیک به صورت مستحکم بر روی سازه‌ها با پیچ و مهره نصب شده‌اند.
		۲- محل نصب پنل‌ها از مسیر دسترسی مناسب به منظور انجام شستشو و تعمیرات برخوردار است.
		۳- در اتصالات پنل‌های سری شده، پلاریته پنل‌ها به درستی رعایت شده است. توضیح: به منظور سری کردن پنل‌ها می‌بایست هادی مثبت هر پنل به هادی منفی پنل مجاور متصل باشد.
		۴- هیچگونه سایه‌اندازی خارجی قابل توجه به صورت دائمی بر روی پنل‌های خورشیدی وجود ندارد.
		۵- هیچگونه شکستگی، ترک خوردگی و تغییر رنگ بر روی پنل‌های فتوولتائیک دیده نمی‌شود.
		۶- پنل‌ها رو به جهت جنوب جغرافیایی منطقه و در زاویه بهینه نسبت به سطح افق قرار گرفته‌اند. توضیح: زاویه بهینه ثابت برای پنل‌های خورشیدی برابر عرض جغرافیایی منطقه منهای ۵ درجه می‌باشد.
		۷- اینورتر(ها) به صورت مستحکم بر روی دیوار یا زمین نصب شده‌اند.
		۸- محل نصب اینورتر(ها) از مسیر دسترسی مناسب به منظور انجام تنظیمات و مشاهده وضعیت عملکردی آن برخوردار است.

توجه: مسئولیت مطابقت مشخصات فنی تجهیزات با مشخصات فنی ابلاغی و همچنین رعایت استانداردهای ایمنی نصب و بهره‌برداری بر عهده ی مالک و مجری سامانه می باشد.

صفحه ۶ از ۷	چک لیست خود کنترلی مجری و مالک سامانه فتوولتائیک
----------------	---

چک لیست سیستم زمین		
Not OK	OK	
		۱- مقاومت چاه ارت نیروگاه کمتر از ۲ اهم می باشد. توضیح ۱: در صورت که ساختمان مجهز به چاه ارت با مقاومت کمتر از ۲ اهم می باشد نیازی به حفر چاه ارت جدید نمی باشد. توضیح ۲: مقاومت چاه ارت باید به تائید شرکت توزیع ذی ربط رسیده باشد. در غیر این صورت می بایست مقاوت چاه در حضور ناظر اندازه گیری شود.
		۲- هادی زمین تجهیزات در سمت DC، دارای ظرفیت عبور جریان حداقل معادل ۱/۲۵ برابر جریان اتصال کوتاه پنل ها در شرایط استاندارد (STC) می باشد. توضیح: سطح مقطع هادی زمین تجهیزات چه در سمت DC و چه سمت AC نباید از ۲/۵ میلی متر مربع کمتر باشد.
		۳- تمام قسمت های فلزی سامانه که در معرض تماس قرار دارند، باید از طریق هادی زمین تجهیزات به شینه ارت در تابلو برق متصل شوند. در این مورد می بایست اتصال زمین موارد زیر بررسی و تائید گردد. <ul style="list-style-type: none"> • بدنه تابلو برق (ها) • بدنه اینورتر (ها) از طریق ترمینال اتصال زمین اینورتر • تمام سازه های فلزی نیروگاه به یکدیگر همبند شده و حداقل در دو نقطه به زمین متصل شده اند. • قاب فلزی تمام پنل ها توضیح: زمین کردن پنل ها از طریق سازه های فلزی در صورتی که شروط زیر محقق شده باشد مجاز می باشد: الف: پنل ها حداقل در چهار نقطه از طریق پیچ و مهره به سازه ها متصل باشند. ب: سازه های فلزی به یکدیگر همبند شده و به زمین متصل باشند. پ: هیچگونه سطح عایق (مثل پلاستیک دور قاب پنل و ...) وجود نداشته باشد که موجب جلوگیری از اتصال الکتریکی پنل ها با سازه شود.
		۴- هادی زمین تجهیزات، سیم مسی با روکش به رنگ سبز و زرد می باشد.
		۵- جهت اتصال چاه ارت به شینه زمین در داخل تابلو برق از سیم مسی روکش دار با سطح مقطع حداقل ۲۵ میلی متر مربع استفاده شده است.

چک لیست برچسب گذاری		
Not OK	OK	
		۱- برچسب هشدار برق گرفتگی بر روی اینورتر (ها) و بدنه تابلو برق نصب شده است.
		۲- کلیه تجهیزات حفاظتی، کابل ها و ترمینال ها در داخل تابلو برق به شکل مناسب برچسب گذاری شده اند.
		۳- کلید جدا کننده AC اصلی نیروگاه به صورت واضح برچسب زده شده است.
		۴- یک نقشه سیم کشی تک خطی در محل نصب، قرار داده شده است.
		۵- رویه های روشن کردن و خاموش کردن اضطراری نیروگاه در محل نصب، تعبیه شده است.
		۶- مشخصات و شماره تماس شرکت نصب کننده در محل نصب سیستم موجود می باشد.
		۷- کابل های ورودی و خروجی تابلو برق و اینورتر (ها) با استفاده از تگ های مناسب برچسب گذاری شده اند.
		۸- همه علائم و برچسب ها به صورت مناسب چسبانده شده و در برابر رطوبت و تابش مقاوم هستند.

توجه: مسئولیت مطابقت مشخصات فنی تجهیزات با مشخصات فنی ابلاغی و همچنین رعایت استانداردهای ایمنی نصب و بهره برداری بر عهده ی مالک و مجری سامانه می باشد.

صفحه ۷ از ۷	چک لیست خود کنترلی مجری و مالک سامانه فتوولتائیک
----------------	--

۲-۲- ملاحظات طراحی و اجرای تاسیسات نیروگاه

در این قسمت ملاحظات و موارد خاص مشاهده شده در مورد طراحی و اجرای تاسیسات نیروگاه، که در چک لیست های فوق لحاظ نشده است نوشته می شود.	
<input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بله	تمامی قسمت های نیروگاه بلا اشکال و آماده تحویل موقت می باشد.

نام و نام خانوادگی تأیید کننده (مالک سامانه):
امضا و تاریخ

نام و نام خانوادگی مجری:
امضا و تاریخ

توجه: مسئولیت مطابقت مشخصات فنی تجهیزات با مشخصات فنی ابلاغی و همچنین رعایت استانداردهای ایمنی نصب و بهره برداری بر عهده ی مالک و مجری سامانه می باشد.