نام و نام خانوادگی ناظر : سمت سازمانی : شماره دوره بازدید :

**1- بررسی مستندات سامانه**

|  |  |
| --- | --- |
| **عنوان****( اطلاعات زیر بایستی قبل از مراجعه به ساختگاه تکمیل شود(** | **ملاحظات** |
| نام مالک نیروگاه |  |  |
| نشانی نیروگاه |  |  |
| تاریخ عقد قرارداد |  |  |
| تاریخ اتصال به شبکه |  |  |
| توان نامی نیروگاه |  |  |
| توان نامی اینورترها / تعداد اینورترها / نوع - مدل |  |  |  |  |  |
| تعداد رشته­ها (برای نیروگاه‌های خورشیدی) |  |  |
| تعداد پنل در هر رشته (برای نیروگاه‌های خورشیدی) |  |  |
| نوع پنل ها / توان نامی پنل ها / M or P(برای نیروگاه‌های خورشیدی) |  |  |  |  |
| سطح مقطع کابل DC / شرکت سازنده / ولتاژ عایقی |  |  |  |  |
| سطح مقطع کابل AC / شرکت سازنده / ولتاژ عایقی |  |  |  |  |
| اطلاعات طراح و مجری نیروگاه |
| نام شرکت پیمانکار مجری نیروگاه / نام رابط |  |  |  |
| تلفن همراه |  |  |
| تلفن ثابت |  |  |
| سایر موارد ملاحظه شده در بازدید |  |

**جدول 1-1: اطلاعات سامانه**

**جدول 1-2: نقشه­های نیروگاه**

**(در زمان بازدید و در محل ساختگاه بایستی تکمیل شود )**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان** | **آیا در محل موجود است؟**( با علامت 🗸 تایید شود ) | **توضیحات** |
| نقشه تک خطی |  |  |
| نقشه تابلوهای AC و DC |  |  |
| نقشه سیستم اتصال زمین و همبندی |  |  |
| نقشه سازه مکانیکی |  |  |
| نقشه چیدمان پنل­ها در رشته­ها(برای نیروگاه‌های خورشیدی) |  |  |

**جدول 1-3: آموزش و مستندات بهره برداری و سرویس نگهداری توسط پشتیبان**

**( در محل ساختگاه و با پرسش از پشتیبان و مشاهده مستندات تکمیل شود. )**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **سند** | **موجود است؟****(با علامت 🗸 تایید شود )** | **آیا پشتیبان اطلاع داشته و مسلط به انجام روش ‎هااست؟ (با علامت 🗸تایید شود)** |
| روش اجرایی اقدامات لازم در زمان خرابی نیروگاه |  |  |
| روش اجرایی خاموش و روشن کردن نیروگاه |  |  |
| چک لیست سرویس و نگهداری نیروگاه |  |  |
| رویه انجام هرگونه کار ساختمانی در ارتباط با نیروگاه ( جمع آوری و راه اندازی مجدد ) با رعایت مسائل ایمنی |  |  |
| گارانتی اجزای نیروگاه ( شامل تاریخ شروع و مدت ضمانت ) |  |  |
| نصب با دوام و مناسب علائم و برچسب های نیروگاه  |  |  |

**2- بازرسی از نیروگاه**

**جدول 2-1: بازرسی بصری**

 **( در محل ساختگاه با رعایت شرایط ایمنی و داشتن تجهیزات ایمنی تکمیل شود )**

**\*\*تکمیل این جدول نیاز به تجهیزات اندازه گیری ندارد .**

| **تجهیز** | **موضوع** | **سند تطبیقی** | **وضعیت**(با علامت 🗸 تایید شود ) | **توضیحات** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| پنل(برای نیروگاه‌های خورشیدی) | تمیز بودن سطح پنل ها | سطح پنل باید عاری از گرد و خاک و فضولات پرندگان یا سایر موانع دریافت نور باشد. |  |  |
| عدم وجود ترک­های مویرگی بر روی سلول­ها یا تغییر رنگ پنل | سطح سلول ها فاقد هرگونه ترک­ باشد/ رنگ پنل­ها نباید غیر عادی شده باشد. |  |  |
| استحکام اتصالات مکانیکی | اتصالات باید به صورت محکم بوده و در بدنه پنل تغییر شکل مشاهده نشود. |  |  |
| همبندی پنل­ها به سیستم اتصال زمین | اتصال تمامی پنل­ها به یکدیگر (از محل های مشخص شده توسط سازنده) انجام شده و به سیستم اتصال زمین سامانه نیز همبند شده باشند. |  |  |
| زاویه نصب مناسب | درصورت ثابت بودن سازه، پنل ها رو به جنوب و با زاویه مناسب ( حدود عرض جغرافیایی محل ) نصب شده باشند. |  |  |
| اتصالات MC4 | تمامی اتصالات MC4 باید محکم و متصل باشد. |  |  |
| میزان پنل های نصب شده | توان پنل های نصب شده نباید بیشتر یا کمتر از 5% مقدار قرارداد خرید تضمینی باشد. |  |  |
| رعایت پلاریته | در اتصالات پنل‌های سری یا موازی شده، پلاریته به درستی رعایت شود. |  |  |
| فاصله پنل ها از یکدیگر | فاصله مناسب بین پنلها روی سازه وجود داشته باشد. (حداقل 2 cm). |  |  |
| عدم وجود سایه­اندازی دائمی | سایه‌اندازی به صورت دائمی روی پنل‌ها وجود نداشته باشد.  |  |  |
| مسیر دسترسی مناسب برای نظافت پنل ها | مسیر دسترسی مناسب برای نظافت پنلها وجود داشته و مسدود نشده باشد. |  |  |
| اینورترها | تهویه مناسب | مسیر برای گردش هوا مسدود نشده و فن­ها عاری از گرد وغبار بوده و به درستی کار کنند. |  |  |
| نصب مستحکم | شرایط نصب به لحاظ محیطی مطابق با توصیه­‎ سازنده باشد. |  |  |
| صفحه نمایش ( در صورت وجود) | اینورتر دارای صفحه نمایش با قابلیت مشاهده وضعیت کارکرد دستگاه و انرژی تولیدی بوده و سالم باشد. |  |  |
| کلید قطع بار DC | اینورتر مجهز به کلید قطع بار DC با دسترسی آسان باشد. |  |  |
| جداساز اینورتر از بخش AC  | برای جداسازی اینورتر از بخش AC از کلیدفیوز با قدرت مناسب استفاده شده باشد‎. |  |  |
| استحکام اتصالات در بخش­های AC و DC | اتصالات در بخش­های AC و DC دارای استحکام مناسب باشند. |  |  |
| صحت عملکرد سیستم مانیتورینگ(در صورت وجود) | مشاهده توان، ولتاژها ، جریان­ها و مقایسه آن با کنتور منصوبه. |  |  |
| کابل­کشی | عدم وجود پارگی در کابل­ها | بررسی شود که در کابل­ها پارگی، تغییر شکل و کشیدگی وجود نداشته باشد. |  |  |
| مناسب بودن سطح مقطع کابل­ها | سطح مقطع کابل­ها متناسب با جریان عبوری (مشاهده شده از اینورتر) و طول مسیر باشد. |  |  |
| عدم استفاده از کابل DC در قسمت AC و بالعکس | کابل DC به طور خاص دارای عایق دوبل باشد. ( بررسی مشخصات کابلها). |  |  |
| اتصالات قسمت DC به وسیله MC4 | تمام اتصالات سمت DC باید از طریق کانکتورهای MC4 استاندارد، انجام شده باشد. |  |  |
| بر چسب گذاری صحیح تمام کابل­ها | تمام کابل‌ها مطابق با نقشه و براساس روش آراستگی s5 بر چسب گذاری شده باشند. |  |  |
| تطبیق ولتاژ عایقی کابل با ولتاژ سیستم | عایق کابل برای سمت DC با ولتاژ کمتر از 600 ولت باید برابر 600 ولت، و با ولتاژ بیش از 600 ولت برابر 1000 ولت انتخاب گردد. |  |  |
| مهار مناسب کابل­ها | استفاده از فلکسی، سینی‌کابل، داکت و کانال‌کشی (مسیرهای کابل‌کشی نباید در مسیر حرکت افراد یا وسایل نقلیه باشد). |  |  |
| مهار مناسب سیم­هایی که روی زمین قرار دارند | برای مهار سیم‌کشی‌ها از رایزر مناسب استفاده شده و هیچ کابل و سیمی بصورت مستقیم روی زمین قرار نداشته باشد. |  |  |
| وجود مسیری جداگانه برای مدارات حامل جریان‎ها‎ DC و AC و سیستم مانیتورینگ (در صورت وجود) | مدارات حامل جریان DC و AC و سیستم مانیتورینگ (در صورت وجود) از داخل یک سیم‌راه مشترک عبور داده نشده باشند. |  |  |
| تابلوهای برق | جدا بودن قسمت­هایDC وAC | تجهیزات دو بخش AC و DC در دو تابلوی مجزا نصب شوند. |  |  |
| ضد آب بودن تابلو | در صورتی که تابلوها در فضای باز نصب شده‌اند، از نوع بارانی بوده تا از نفوذ آب در آن‌ جلوگیری شود. |  |  |
| سالم بودن انواع فیوزهایDC وAC | در هنگام بازدید از سالم بودن انواع فیوزهایDC وAC اطمینان حاصل شود. (در رابطه با صحت عملکرد فیوز AC یکبار قطع و وصل انجام شود . در رابطه با فیوز DC ، ابتدا فیوز AC قطع و سپس با بازکردن فیوزکریر DC از سالم بودن فیوز های DC اطمینان حاصل شود) |  |  |
| برقگیر (SPD) | در صورت نبود صاعقه­گیر، SPD از کلاس حفاظتی دو ( در غیر این صورت کلاس حفاظتی 2+1) لازم می­باشد . در تابلوی DC ، SPD بعد از کریر فیوز و قبل ازکلید قطع DC و در تابلوی AC ، تجهیز SPD بین اینورتر و کلید فیوز مینیاتوری AC نصب می شود. در صورتی که فاصله تجهیز مورد حفاظت تا محل نصب SPD از 10 متر بیشتر باشد باید دو عدد SPD یکی در مجاورت تجهیز و یکی در مجاورت تابلو نصب شود. ( در سایر موارد مرتبط می بایست بر اساس دستور العمل نصب انجام شود ). |  |  |
| کلید مینیاتوری DC یا فیوز مناسب برای حفاظت سمت DC در تابلوهای DC | تجهیز مربوطه باید در مسیر هر دو هادی مثبت و منفی (دوپل) نصب گردد و جریان آن از 4/1 برابر جریان اتصال کوتاه رشته بزرگتر و از بیشینه فیوز مجاز در داده برگ پنل نصب شده کوچکتر باشد. |  |  |
| کلیدفیوز مینیاتوری مناسب جهت حفاظت سمت AC در تابلوهای AC | جریان کلید باید حداقل 25% بیشتر از جریان AC نامی خروجی اینورتر باشد.  |  |  |
| کلید محافظت از جان (RCD)(در تابلو AC مخصوص اینورتر برابر داده برگ شرکت سازنده اینورتر) | در صورتی که شرکت سازنده اینورتر نصب کلید محافظت از جان را لازم بداند، بایستی یک کلید محافظت از جان با جریان خطای نامی حداقل برابر 100 میلی‌آمپر ضربدر تعداد اینورتر­های سامانه از نوع A یا B ‌در تابلو AC و بعد از کلید قطع AC نصب گردد. (نوع RCD مورد استفاده بر مبنای پیشنهاد شرکت سازنده اینورتر انتخاب گردد)  |  |  |
| اتصال ابتدا و انتهای تمامی کابل‌ها به تجهیزات مربوطه و اطمینان از استحکام لازم | ابتدا و انتهای تمامی کابل‌ها به تجهیزات مربوطه با کابلشو یا وایرشو متصل بوده و هیچ سرکابلی رها شده در تابلو وجود نداشته باشد. |  |  |
| حفاظت در برابر خوردگی، زنگ‌زدگی و رطوبت | با استفاده از رنگ‌آمیزی با ضخامت مناسب یا انتخاب تابلو کامپوزیتی. |  |  |
| همبندی بدنه فلزی تابلو با سیستم زمین | در صورت فلزی بودن بدنه تابلو باید با سیستم زمین همبند شده باشد. |  |  |
| وجود شینه اتصال به زمین  | در هر دو تابلو AC و DC شینه اتصال به زمین وجود داشته باشد.  |  |  |
| سازه | نمای ظاهری فونداسیون سازه | عدم وجود ترک، شکستگی و تخریب. |  |  |
| استحکام مکانیکی تمام اتصالات | بازبینی تمام اتصالات از لحاظ لقی و هم راستا بودن. |  |  |
| مطابقت ابعاد، زاویه و ملحقات سازه با نقشه‌ها و مستندات ارائه شده | سازه نصب شده با نقشه طراحی تایید شده در مهرسان مطابقت کامل داشته باشد. |  |  |
| تعیین جنس تمام اتصالات، پایه­ها، نبشی­ها و یراق آلات فلزی | سازه از فولاد گالوانیزه گرم (ST37) یا آلومینیومی ‌باشد. (فولاد گالوانیزه در صورت خراشیدگی با وسیله نوک تیز تغییر رنگ نمی دهد.) |  |  |
| ارتفاع سازه و لبه پائینی پنل از زمین (برای نیروگاه‌های خورشیدی) | حداقل ارتفاع سازه و لبه پائينی پنل­ها از زمين باید به گونه­اي در طراحی لحاظ شود که گل و لاي ناشی از پاشش باران بر روی پنل ها قرار نگیرد و امکان نظافت و شستشوي سطح زمين وجود داشته باشد. |  |  |
| عدم زنگ زدگی/ تغییر رنگ در سازه | عدم وجود زنگ زدگی (برای فولاد) یا تغییر رنگ (برای آلومینیوم) در سطوح سازه­ها شامل قالب ، گیره، پیچ و مهره و... |  |  |
| نظافت و سایه­اندازی | طراحی سازه باید بگونه­اي باشد که از نظر دسترسی و فضاي مناسب جهت نظافت پنلها مناسب بوده و همچنین سازه بر روی پنل ها سایه اندازی نداشته باشد (عدم وجود یراق اضافی روی پنل) |  |  |
| سیستم زمین | درپوش چاه اتصال زمین | برای چاه اتصال زمین درپوش مناسب وجود داشته باشد.  |  |  |
| مسیر هادی­های زمین سازه و آرایه­های سامانه  | هادي­هاي زمين تجهيزاتی مانند سازه و آرایه ها در محلی که نصب شده­اند، باید در داخل یک سيم­رو مشترک در مجاورت هم قرار گيرند. |  |  |
| رنگ هادي­هاي مورد استفاده براي همبندی و اتصال زمين کردن قاب پنل ها و سایر تجهيزات فلزي در معرض تماس | این هادی­ها باید لُخت (بدون عایق) بوده یا داراي عایق با رنگ سبز یا سبز با نوارهاي زرد رنگ باشند. |  |  |
| هادي­هاي زمين سایر تجهيزاتِ (نظیر بدنه پنل­ها، بدنه تابلو و ...) با سطح مقطع کوچکتر از 16 ميلیمترمربع که به تایید ناظر ارشد رسیده است | در صورت قرارگیری در معرض آسيب فيزیکی، باید بوسيلۀ یک سيمرو یا آرمور کابل مجاز، محافظت شوند. |  |  |
| هادی زمین تجهیزات در سمت DC | باید دارای ظرفیت عبور جریان حداقل معادل 25/1 برابر جریان اتصال کوتاه پنل‌ها در شرایط استاندارد (STC) باشد. (سطح مقطع هادی زمین تجهیزات چه در سمت DC و چه سمت AC نباید از 4 میلی‌متر مربع کمتر باشد) |  |  |
| مرطوب نگه داشتن چاه اتصال زمین  | جهت مرطوب نگه داشتن چاه اتصال به زمین مي بايست به صورت دوره اي محل چاه زمین آبیاری شود.( حداقل 2 مرتبه در ماه ) |  |  |
| کابل اتصال زمین به شینه زمین در داخل تابلو برق | جهت اتصال چاه زمین به شینه زمین در داخل تابلو برق از سیم مسی با سطح مقطع حداقل 16 میلی‌متر مربع یا آلومینیومی با سطح 25 میلیمتر مربع استفاده شده باشد. |  |  |
| کنتور | وضعیت پلمپ | پلمپ کنتور سالم مشاهده شد. |  |  |
| صحت اندازه­گیری | مجموع تولید اینورترها یا میزان جریان AC تزریقی با توان در حال قرائت کنتور مقایسه شود. |  |  |

**جدول 2-2: آزمون پنلها با دوربین ترموگرافی (برای نیروگاه‌های خورشیدی)**

 **( اطلاعات پنلهای مشکل دار در جدول زیر تکمیل شود )**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شماره پنل | ماکزیمم دمای پنل | نقطه داغ( وجود دارد یا خیر ) | اتصالات و لحیم کاری ها( سالم یا غیر سالم ) | دیودهای کنار گذر\* | بیان مشاهدات و اشکالات احتمالی |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

\*جهت ارزیابی دیودهای کنارگذر که در جانکشن باکس پشت پنل قرار دارد ، بایستی از تست بیزر با دستگاه مولتی متر ( علامت دیود) استفاده شود.

**جدول 2-3: آزمون رشته­ها (برای نیروگاه‌های خورشیدی)**

( بایستی با دستگاه­های PV check , SOLAR02 یا SOLAR IV و سلول مرجع انجام شود. این جدول برای 70 درصد پنل­ها و با انتخاب اتفاقی انجام و ثبت شود).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شماره رشته | تابش ورودی(w/m2) | دما (OC) | بازده( درصد ) | ولتاژ مدار باز(Voc) | جریان اتصال کوتاه(Isc) | بیان مشاهدات و اشکالات احتمالی |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |

**جدول 2-4: آزمون اینورترها (برای نیروگاه‌های خورشیدی)**

 **( بایستی با دستگاه SOLAR 300 انجام شود )**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شماره اینورتر | نوعتکفاز / سه‎فاز | شرکت سازنده | توان نامی(W) | بازده (درصد) | ضریب توان | THDولتاژ (درصد) | THDجریان (درصد) | تزریق جریان \*DC | کارکرد جزیره­ای  | بیان مشاهدات و مشکلات احتمالی  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

\*با توجه به شکل موج هارمونیک ها و سنجش با دستگاه، بایستی تزریق جریان DC به شبکه وجود نداشته باشد .

**جدول 2-5: آزمون مقاومت عایقی و پیوستگی اتصال به زمین رشته ها (برای نیروگاه‌های خورشیدی)**

 **(با دستگاه PV Check بایستی انجام شود.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ردیف | نوع آزمون | مقادیر تنظیم دستگاه | خروجی |
| 1 | آزمون مقاومت عایقی | VPN (V) | VEP (V) | Vtest (V) | Ri (MΩ) | Outcome |
|  |  |  |  |  |
| 2 | آزمون پیوستگی اتصال به زمین | Itest (mA) | RPE (Ω) | Outcome |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| تاریخ بازدید : ساعت بازدید : از تا |
| نام و نام خانوادگی ناظر : | امضاء ناظر : |
| نام و نام خانوادگی مالک نیروگاه : | امضاء مالک نیروگاه : |
| نام و نام خانوادگی نماینده پیمانکار : | امضاء پیمانکار : |