پیوست شماره۱۱ – مشخصات فنی

داده های هواشناسی

پارامتر	مقدار
متوسط دمای هوا	بر اساس استعلام
ماکزیمم مطلق دما	۵۰
مینیمم مطلق دما	-۱۵
متوسط دماهای مینیمم	بر اساس استعلام
متوسط دماهای ماکزیمم	بر اساس استعلام
متوسط دمای نقطه شبنم	بر اساس استعلام
ماکزیمم سرعت باد	۱۴۰ کیلومتر بر ساعت
جهت باد غالب	بر اساس استعلام
متوسط سرعت باد غالب	بر اساس استعلام
متوسط سرعت باد	بر اساس استعلام
متوسط رطوبت نسبی	بر اساس استعلام
ماکزیمم مطلق رطوبت نسبی	بر اساس استعلام
مینیمم مطلق رطوبت نسبی	بر اساس استعلام
متوسط مجموع بارش ماهانه	بر اساس استعلام
ماکزیمم مقدار بارش ۲۴ ساعته	بر اساس استعلام
متوسط فشار سطح ایستگاه	بر اساس استعلام
مینیمم مطلق فشار سطح ایستگاه	بر اساس استعلام
میانگین ماهانه ساعات آفتابی	بر اساس استعلام
میانگین ابرناکی	بر اساس استعلام
تابش	بر اساس استعلام

کدها و استانداردها

مطابق با فهرست استانداردهای ملی در حوزه خورشیدی تدوین شده در دفتر تحقیقات سازمان انرژی های تجدیدپـذیر و بهـره وری انرژی(ساتبا)، از جمله موارد مطروحه ذیل:

جدول (۱): فهرست استانداردهای ملی تدوین شده و لازم الاجرا در سامانه های فتوولتائیک متصل به شبکه

ردیف	Category Name	Standard Code	Standard Title عنوان استاندارد	National Code
۱	ماژول (پنل) فتوولتائیک	IEC 61215	مدولهای سیلیکون- کریستالی زمینی فتوولتائیک- صلاحیت طراحی و تأیید نوع *qualification Crystalline silicon terrestrial photovoltaic(PV) modules- Design and type approval*	۱۱۸۸۱
۲		IEC 61646	مدولهای لایه نازک زمینی فتوولتائیک- صلاحیت طراحی و تأیید نوع *Thin-film terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval*	آی ای سی ۶۱۴۶۴
۳		IEC 61730	صلاحیت ایمنی مدولهای فتوولتائیک- نیازمندیهای ساخت *Photovoltaic (PV) module safety qualification*	۱-۱۱۲۷۴*
۴		IEC 61701	آزمون خوردگی مدول های فتوولتائیک *Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules*	۱۱۲۷۷**
۵	سامانه	IEC 62446***	سامانه های فتوولتاییک متصل به شبکه – کمترین الزامات برای مستندسازی سامانه، بازرسی و آزمون های حق العمل کاری *Grid connected PV-Systems - minimum requirements to system documentation, final acceptance and testing requirements*	۱۶۴۷۸
۶		IEC 61727	سامانه های فتوولتائیک- ویژگی های اتصال به شبکه *interface Photovoltaic (PV) systems – Characteristics of the utility*	۱۱۸۵۹
۷		DIN V VDE V 0126-1	*Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid*	۱۹۶۵۲

*بخش نخست استاندارد IEC 61730 تحت عنوان ISIRI ۱-۱۱۲۷٤ تدوین ملی شده است.

**این استاندارد در خصوص خوردگی در مدول های فتوولتائیک بوده و در انتخاب مدول های فتوولتائیک، برای محل های با رطوبت بالا (مناطق جنوبی و شمالی کشور) قابل استناد و مورد کاربرد می باشد.

جدول (۲):استانداردهای بین المللی قابل قبول مرتبط با سامانه های فتوولتائیک متصل به شبکه

Row	Category Name	Standard Number	Title
1	Module(مدول)	IEC 61730,UL 1703	Photovoltaic (PV) module safety qualification
2	Inverter (اینورتر)	IEC 62109-1 ,2	Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 1: General requirements
3		EN 61000-6-1,2,4	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
4		IEC 62116	Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters
5		EN 50530	Overall efficiency of grid connected photovoltaic inverters
6	System (سامانه)	IEEE 1547-UL 1741	Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems

در جدول(۲): استانداردهای مندرج در دسته اینورترها بر اساس اولویت و اهمیت بوده و داشتن گواهی تائید در تمامی استانداردهای این دسته (ردیف ۲ الی ۸ جدول فوق) الزامی نمی باشد ولی داشتن استاندرد های اینورتر در ردیف۲ و هم در EMC (ردیف ۴) الزامی است.

کلیه دستورالعمل‌ها و الزامات ساتبا و همچنین شرکت برق منطقه ای یزد و اداره توزیع برق مهریز مرتبط با موضوع استعلام جزو لاینفک کار می‌باشد و پیشنهاددهنده می‌بایست به آن‌ها واقف بوده و در نظر بگیرد.

همچنین در خصوص انجام کلیه شرح خدمات موضوع قرار داد مقتضی است اولویت رعایت استاندارد های مربوطه به شرح ذیل باشند:

۱- استانداردهای ملی مهندسی و اجرایی و فنی کشور
۲- استانداردهای IEC
۳- استاندارد های IEEE
۴- دستورالعمل های مربوط به تفکیک هر تجهیز ارایه شده از طرف شرکت تامین کننده
۵- مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (نشریه شماره ۵۵)
۶- مجموعه مقررات ملی ساختمان ایران(آخرین ویرایش) و استانداردهای مرجع ایالت متحده
۷- آئین نامه بتن ایران (آبا)
۸- آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله استاندارد ۲۸۰۰و asce7
۹- نشریه ۲۱۵۶۸ سازمان برنامه و بودجه (راهنمای طراحی سازه‌های ارایه فتوولتاییک)

الزامات احداث مسیر دسترسی به نیروگاه خورشیدی

۱- احداث جاده خاکی دسترسی از جاده عبوری نیروگاه سیکل ترکیبی (مسیر دسترسی موجود) به سایت نیروگاه خورشیدی با عرض حداقل ۷ متر مفید و شانه خاکی استاندارد در طرفین و بطول تقریبی ۲ کیلومتر و جاده های داخلی نیروگاه بطول تقریبی ۳ کیلومتر شامل جاده دور فنس، جاده داخلی برای دسترسی به نقاط داخلی سایت شامل عملیات : برداشت خاک نباتی به عمق حداقل ۳۰ سانتی متر، تحکیم کف بستر ایجاد شده (تراکم حداقل ۹۰٪) و اجرای دو لایه با مصالح مناسب هر کدام به ضخامت ۱۵ سانتیمتر (با تراکم ۹۵٪) و دو لایه سابگرید با ضخامت ۱۵ سانتیمتر (تراکم ۱۰۰٪) به روش آشتو .

۲- حداکثر شیب در راستای طولی ۲٪ و شیب عرضی ۲٪ از وسط به طرفین

۳- تهیه خاک مناسب جهت اجرای عملیات خاکی بعهده پیمانکار بوده و قبل از شروع عملیات اجرایی بایستی معدن قرضه مربوطه به تایید کارفرما برسد.

۴- پیمانکار موظف است مجوزهای لازم به همراه کروکی نحوه اتصال جاده دسترسی نیروگاه به جاده اصلی را از ارگانهای ذیربط دریافت و براساس آن عمل نماید.

۵- پیمانکار می‌بایست نقشه‌های اجرائی را با رعایت مشخصات فوق‌الذکر و سایر دستورالعمل‌ها و استانداردهای فنی به کارفرما ارائه و تائیدیه دریافت نماید.

۶- نگهداری، اصلاح و بازسازی مسیر احداثی تا تاریخ تحویل موقت سایت نیروگاه در هر شرایط آب و هوای فصول سال به عهده و هزینه پیمانکار می باشد.

۷- کلیه موارد ذکر شده در اعم فعالیت ها جزء و بخشی از اقدامات مذکور می باشد و پیمانکار ملزم می باشد کلیه پیش بینی و اقدامات لازم را در این خصوص با رعایت استانداردها و دستورالعمل ها انجام دهد

۸- رعایت مفاد فصل هفتم مبحث نهم مقررات ملی ساختمان در تمامی مراحل بتن ریزی الزامی است.

الزامات گریدینگ و تسطیح و تحکیم

۱- انجام نقشه برداری و تهیه توپوگرافی
۲- تهیه پروفیل و مقاطع جهت تسطیح
۳- تهیه مصالح مناسب از معدن قرضه
۴- برداشت خاک نباتی تا عمق حداقل ۳۰ سانتیمتر، انجام خاک ریزی، خاکبرداری، پخش، تسطیح، رگلاژ، شیب بندی و کوبش تا تراکم ۹۵٪ به روش آشتوی اصلاح شده با رعایت شیب محل های احیا شده باید بگونه ای تسطیح و تراکم یابد که در هنگام اجرای پایه های پانل خورشیدی از استحکام و پایداری کافی برخوردار باشد.
۵- شیب سطح تمام شده، حداکثر ۲ درصد در راستای شمال – جنوب و شیب حداکثر نیم ۱ درصد غربی - شرقی
۶- رعایت دستورالعمل های سازمان های مرتبط جهت اخذ تاییدیه الزامی می باشد.
۷- تسطیح و تحکیم و هدایت آب های سطحی به محل های مربوطه
۸- ایجاد درواسیون و کانال خاکی بر اساس طرح مصوب جهت هدایت روان آبهای بالادستی به پائین دست نیروگاه
۹- کلیه موارد ذکر شده در اعم فعالیت ها جزء و بخشی از اقدامات مذکور می باشد و پیمانکار ملزم می باشد کلیه پیش بینی ها و اقدامات لازم را در این خصوص با رعایت استانداردها و دستور العمل ها انجام دهد.

الزامات احداث فنس و درب ورودی نیروگاه

- اجرای فنس پیرامون زمین نیروگاه بطول تقریبی ۱۶۰۰متر طول و ارتفاع حدود ۳ متر با مقاومت در برابر سرعت باد حداقل ۱۴۰ کیلومتر بر ساعت
- اجرای در وردی دو لنگه و آدم رو با لوگوی مورد نظر کارفرما بر روی آن مطابق طرح مصوب (درصورت درخواست کارفرما)
- سیم خاردار باضخامت ۲,۵ میلی‌متر
- فاصله خارها بر روی رشته مرکزی حدود ۱۰ سانتی‌متر و ضخامت رشته مرکزی نیز ۲ تا ۲,۵ میلی‌متر
- سیم خاردار مقاوم در برابر زنگ‌زدگی، خوردگی و پوسیدگی و تماماً گالوانیزه گرم به ضخامت حداقل (۶۰ میکرون) باشد.
- توری فنس گالوانیزه گرم با ابعاد ۵ سانتیمتر در ۵ سانتیمتر با مفتول ۴
- ستونها از لوله گالوانیزه سایز ۳ اینچ و ضخامت ۴ میلیمتر و با زاویه ۴۵ درجه در ۶۰ سانتیمتر انتها به سمت بیرون و سه لوله افقی سایز ۲ اینچ بعنوان کمرکش در بالا، وسط و پایین برای نصب توری در هر دهنه
- اجرای فونداسیون بتنی و شناژ زیر توری در تمامی دهنه ها بنا به در خواست کارفرما به ارتفاع حداقل ۴۰ سانتیمتر نیمه مدفون

الزامات محوطه سازی

۱. پارکینگ
- احداث پارکینگ مسقف با سایبان فلزی جهت پارک حداقل ۳ دستگاه خودرو سواری
- سقف شلتر گالوانیزه سرد به رنگ آبی، دارای آبراه، اجرای لوله تخلیه تا ارتفاع حداقل ۲۰ سانتی متر از کف
- پوشش ورق فلزی سینوسی گالوانیزه سرد به رنگ آبی پیرامون پارکینگ به عرض حداقل ۱۲۰ سانتی متر
- سازه فلزی استراکچر، سند بلاست، رنگ آمیزی اپوکسی رال رنگ ۵۰۰۵
- جهت سهولت در تردد خودرو حدالامکان از احداث ستون میانی خودداری گردد.

۲. پیاده روسنگ فرش بتنی
- اجرای پیاده رو سنگ فرش بتنی پیرامون پارکینگ و در طول مسیر ارتباطی ساختمانها
- زیر سازی، اجرای سنگ جدول پرسی رنگی، بستر سازی، اجرای سنگ فرش بتنی رنگی
- طول پیاده رو سازی ۲۰۰ متر طول به عرض حداقل ۱,۵ متر
- جدول کنار پیاده رو باید از نوع بتن فشرده(پرسی)اجرا گردد.

۳. فضای سبز
- فضای سبز: اجرای سنگ جدول، اجرای تاسیسات مکانیکی آبرسانی بصورت بصورت قطره ای، اجرای تاسیسات الکتریکی، اجرای خاک کشاورزی، کاشت درخت، درختچه، گل
- مساحت فضای سبز ۵۰۰ متر مربع
- کاشت درخت حداقل ۳۰ اصله غیر مثمر سه ساله، درختچه حداقل ۳۰ اصله، گل حداقل ۳۰ بوته
- تامین و اجرای شن بادومی با رنگ سفید جهت کل محوطه نصب پنل ها به حداقل ارتفاع ۷ سانتی متر در راستای اثر بخشی بیشتر جهت جذب نور توسط پنل های بای فیشیال

الزامات احداث ساختمان نگهبانی

۱- ساختمان نگهبانی به مساحت حداقل ۱۰۰ متر مربع

۱-۱- نوع سازه : اسکلت بتنی

۱-۲- سقف: تیرچه پاشنه بتنی با بلوک پلی استایرن منبسط شده با حداقل ضخامت ۳۰ سانتی متر.

۱-۳- ارتفاع اتاق ها، کف تمام شده تا زیر سقف تمام شده حداقل ۳,۳۰ متر

۱-۴- خاک برداری تا سطح بستر مناسب، کوبش و تسطیح و حمل خاک حاصله به محل دپوی مجاز

۱-۵- دیوار جدا کننده بلوک سفال تیغه ای عرض ۱۰ سانتی متر و دیوار پیرامونی با مغزه هبلکس ۲۵ سانتی و تمهیدات لازم اجرای نمای بیرونی، وادارها و وال پست ها.

۱-۶- نمای کلی بیرون ساختمان انتظامات، سنگ ازاره تراورتن ۲ سانتی ممتاز کرم یزد به ارتفاع ۴۰ سانتی متر (از کف تمام شده پیاده رو) و مابقی نما چینی یکطرفه با آجر مخصوص نما ۵ سانتی به همرا بندکشی توپر با ملات ماسه بادی

۱-۷- نصب توری پشه گیر آلومینیومی با قاب آلومینیومی ثابت بر روی کلیه پنجره های بازشو

۱-۸- اجرای تاسیسات الکتریکال و مکانیکال مورد نیاز

۱-۹- حداقل فضاهای مورد نیاز:

اتاق انتظامات

- مساحت اتاق انتظامات حداقل ۲۰ متر مربع
- کف: بلوکاژ، کف سازی، سرامیک پرسلان ممتاز کالیبره ۶۰*۶۰ غیر لغزنده
- بدنه: تا ارتفاع زیر سقف سرامیک پرسلان ممتازکالیبره ۱۲۰*۶۰ با رنگ و مشخصات مورد تایید کارفرما
- سقف: گچ برگ (تایل) ۶۰ *۶۰ با روکش **pvc** پانچ دار ضد رطوبت و پشت تایل ها داری روکش فویل دار

- درب ورود آلومینیوم ترمال بریک آنادایز رنگی نقره ای
- درب خروج آلومینیوم ترمال بریک آنادایز رنگی نقره ای
- پنجره آلو مینیوم ترمال بریک آنادایز رنگی نقره ای قابل باز شو با حداقل مجموع مساحت ۱۲ متر مربع
- شیشه های درب و پنجره دوجداره، باز تابنده (رفلکس آینه ای) رنگ خاکستری با ضخامت حداقل ۶و۴ میلی متر با تزریق گاز آرگون
- اسپیلت دو حالته (سرمایش، گرمایشی)
- تامین و نصب مانیتور سایز حداقل ۵۵ اینچ یک عدد و ارتباط با سیستم **CCTV** جهت مانیتورینگ
- اجرای کانتر پیش خوان از جنس ام دی افی ضد رطوبت انتظامات بطول ۶ متر به ارتفاع ۹۰ سانتی متر و عرض ۱.۲۰ به انضمام سکوی جلو به ارتفاع ۳۰ سانتی متر ، جانمایی حداقل ۶ عدد کشو، اجرای طرح آرم شرکت سیمان تجارت مهریز بر روی ام دی اف.

اتاق استراحت

- مساحت حداقل ۸ متر مربع
- کف: بلوکاژ، کف سازی، سرامیک پرسلان ممتاز کالیبره ۶۰*۶۰ غیر لغزنده
- بدنه: تا ارتفاع زیر سقف سرامیک پرسلان ممتازکالیبره ۱۲۰*۶۰ با رنگ و مشخصات مورد تایید کارفرما
- سقف: گچ برگ (تایل) ۶۰*۶۰ با روکش **pvc** پانچ دار ضد رطوبت و پشت تایل ها داری روکش فویل دار
- پنجره دوجداره، آلومینیوم ترمال بریک آنادایز رنگی نقره ای قابل باز شو با حداقل مجموع مساحت ۴ متر مربع
- شیشه پنجره دوجداره باز تابنده (رفلکس آینه ای) رنگ خاکستری با ضخامت حداقل ۶و۴ میلی متر با تزریق گاز آرگون
- اسپیلت دو حالته (سرمایش و گرمایشی)

اتاق سرور امنیتی

- اتاق سرور حداقل ۶ متر مربع با مشخصات اجرایی مشابه فضای استراحت و اسپیلت دو حالته (سرمایش و گرمایشی)

اتاق مونیتورینگ نیروگاه

- اتاق مونیتورینگ حداقل ۲۰ متر مربع با مشخصات اجرایی مشابه فضای استراحت. اسپیلت دو حالته (سرمایش و گرمایشی)
-
- تامین و نصب مانیتور سایز حداقل ۵۵ اینچ ۲ عدد و ارتباط با سیستم مانیتورینگ نیروگاه و تامین سخت افزار و نرم افزار سیستم مانیتورینگ نیروگاه بهمراه سرور و سوییچ و **UPS**

آبدارخانه

- مساحت حداقل ۸ متر مربع
- کف: بلوکاژ، کف سازی، سرامیک پرسلان ممتاز کالیبره ۶۰*۶۰ غیر لغزنده
- بدنه: تا زیر سقف سرامیک پرسلان کالیبره ممتاز ۶۰*۴۰
- کابینت **MDF** : چهار مترطول جهت کابینت پایین به همراه ۳ عدد کشو به انضمام سینک اخوان دو کاسه ای عمق دار بزرگ، چهار متر کابینت در بالا به انضمام سبد آبچک و صفحه کابینت (تاپس) ۵ سانتی به انضمام کلیه یراق الات مورد نیاز.
- نصب اجاق برقی
- نصب هود

- سقف: گچ برگ (تایل) ۶۰*۶۰ با روکش **pvc** پانچ دار ضد رطوبت و پشت تایل ها داری روکش فویل دار
- آبگرم کن برقی حداقل ۱۰۰ لیتری کتابی
- پنجره آلومینیوم ترمال بریک آناداید رنگی نقره ای قابل باز شو با حداقل مجموع مساحت ۲ مترمربع
- اسپیلت دو حالته (سرمایش و گرمایشی)

سرویس بهداشتی و روشویی

- مساحت فضای سرویس بهداشتی حداقل ۳ متر مربع
- مساحت فضای روشویی حداقل ۲ متر مربع
- فضای تی شور با درب مجزا
- کف: بلوکاژ، کف سازی، ایزوگام، کاشی ممتاز۲۰*۲۰
- بدنه: تا زیر سقف کاشی ممتاز کالیبره۶۰*۴۰
- سقف: نصب دود کش شومینه ای، **PVC**
- درب سرویس بهداشتی : آلومینیوم
- درب روشویی **MDF** با روکش **ABS**
- پنجره آلومینیوم ترمال بریک آناداید رنگی نقره ای قابل باز شو با حداقل مساحت ۰,۸ متر مربع قابل بازشو
- شیشه پنجره: دو جداره با تزریق گاز
- روشویی چینی بزرگ به همراه شیرآلات و لوازم نصب
- جا مایع برقی دستشویی
- آینه دیواری
- دست خشک کن برقی
- توالت فرنگی و ایرانی چینی

انبار

- مساحت انبار حداقل ۱۲ متر مربع
- کف: مخلوط ریزی، زیر سازی، سرامیک پرسلان ممتاز کالیبره ۶۰*۶۰ غیر لغزنده
- بدنه: تا ارتفاع زیر سقف سرامیک پرسلان ممتازکالیبره ۱۲۰*۶۰ با رنگ و مشخصات مورد تایید کارفرما
- سقف: گچ برگ (تایل) ۶۰*۶۰ با روکش **pvc** پانچ دار ضد رطوبت و پشت تایل ها داری روکش فویل دار
- درب فلزی دو لنگه
- پنجره آلومینیوم ترمال بریک آناداید رنگی نقره ای قابل باز شو با حداقل مساحت ۱۲ متر مربع
- شیشه دو جدار با تزریق گاز
- اسپیلت دو حالته (سرمایش، گرمایشی)

۲- پشت بام:

- اجرای خرپشته
- شیب بندی با پوکه معدنی، سیمانکاری نرمه، ایزوگام ترمو باند فویل دار درجه یک حداقل ۴ میلیمتر، آبراه لوله گالوانیزه گرم و حداقل تا ۲۰ سانتی متری سطح زمین
- درب ورودی و پشت بام : دو لنگه ترمال بریک نقره ای رنگ
- دیوار آجری جان پناه پشت بام به همراه سنگ درپوش آبچک
- نردبان برای دسترسی به پشت بام

۳- پیاده رو
- زیر سازی، اجرای سنگ جدول پرسی ، بستر سازی، اجرای سنگ فرش بتنی پیورس
- اجرای پیاده رو به عرض حداقل ۱,۵ متر پیرامون ساختمان نگهبانی

۴- رمپ و پله ورودی به ساختمان نگهبانی
- اجرای پله جهت دسترسی به ساختمان نگهبانی
- اجرای رمپ بتن آرمه

اعم الزامات طراحی، مهندسی، تامین مصالح و احداث ساختمان سوئیچگیر ۲۰ کیلوولت Main Station

ساختمان سوئیچگیر

- نوع سازه : اسکلت بتنی
- بدنه: تا ارتفاع زیر سقف سرامیک پرسلان ممتازکالیبره ۱۲۰*۶۰ با رنگ و مشخصات مورد تایید کارفرما
- سقف طبقه همکف : تیرچه پاشنه بتنی با بلوک پلی استایرن منبسط شده با حداقل ضخامت ۳۰ سانتی متر
- مجموع زیربنا ساختمان سوئیچگیر ۲۰۰ متر مربع
- مسیر کابلهای MV و LV در داخل ساختمان از طریق کانال است، استفاده از داکت بانک تنها با مجوز کارفرما در بخشهای مورد نظر ایشان بجای کانال ممکن است. عمق کانال برای بخش زیرین تابلوهای **MV** ۲ متر و برای سایر مسیرها عرض و عمق حداقل ۱,۵ متر است. امکان دسترسی از پشت تابلوهای **MV** و پشت و یا جلو تابلوهای ایستاده به داخل کانال با CHECKER PLATE فراهم گردد و کلیه کانالها با در پوش فلزی با ضخامت مناسب (حداقل ۵ میلیمتر) و تقویت و شاسی کشی و سینی گذاری استاندارد اجرا گردد.
- نمای بیرون و داخل : سنگ ازاره تراورتن ۲ سانتی ممتاز کرم یزد به ارتفاع ۴۰ سانتی متر (از کف تمام شده پیاده رو و کف ساختمان) و مابقی نما چینی دو طرفه با آجر مخصوص نما ۵ سانتی به همرا بندکشی توپر با ملات ماسه بادی و دیوار پیرامونی با مغزه هبلکس ۲۵ سانتی و تمهیدات لازم اجرای نمای بیرونی، وادارها و وال پست ها.
- کف: زیر سازی، سرامیک پرسلان کالیبره ممتاز
- سقف: گچ برگ (تایل) ۶۰ *۶۰ با روکش **pvc** پانچ دار ضد رطوبت و پشت تایل ها داری روکش فویل دار
- درب دو لنگه فلزی لولایی بزرگ حداقل ۱۵ متر مربع
- درب نفر رو دولنگه حداقل ۳,۳۰ متر مربع
- پنجره آلومینیوم ترمال بریک آنادایز رنگی نقره ای قابل باز شو به تعداد کافی
- شیشه پنجره: دو جداره با تزریق گاز
- تعبیه دریچه های دمپر (لوور برقی)
- اجرای تاسیسات مکانیکی و الکتریکی مورد نیاز
- نصب توری بر روی پنجره های رو باز شو
- اسپیلت دو حالته (سرمایش و گرمایشی)

پشت بام

- شیب بندی با پوکه معدنی، سیمانکاری نرمه، ایزوگام ترمو باند فویل دار درجه یک حداقل ۴ میلیمتر، آبراه لوله گالوانیزه گرم و حداقل تا ۲۰ سانتی متری سطح زمین
- دیوار آجری جان پناه پشت بام به همراه سنگ درپوش آبچک
- دسترسی پشت بام پله فلزی با کفی گریتینگ مشبک با نرده فلزی در خارج از ساختمان بصورت خود ایستا
- اجرای شاسی و پداستال مورد نیاز جهت نصب تجهیزات مکانیکی و الکتریکی

پیاده رو

- زیر سازی، اجرای سنگ جدول پرسی ، بستر سازی، اجرای سنگ فرش بتنی پیورس
- اجرای پیاده رو به عرض حداقل ۱,۵ متر پیرامون ساختمان سوئیچگیر

معماری فضاهای ساختمان سوییچگیر ۲۰ کیلوولت شامل:

سالن سوئیچگیر : مساحت زیر بنا حداقل ۱۰۰ متر مربع.

اتاق LV :مساحت زیربنا حداقل۱۶ متر مربع

اتاق دیزل: مساحت زیربنا حداقل ۲۰ متر مربع

اتاق باتریخانه ۱۱۰ ولت:مساحت زیربنا حداقل ۲۰ متر مربع

فضای ترانس: مساحت زیربنا حداقل ۲۰ متر مربع با مشخصات زیر:

- پلت فرم ترانس ها چسبیده به ساختمان احداث می گردد
- به صورت ۳ طرف محصور و یک طرف کاملا محصور شده با توری مطابق با استاندارد های طراحی
- اجرای سازه شامل فونداسیون، چال روغن، ریل ترانس ، اجرای گریتینگ و قلوه سنگ
- نصب صفحه ۱۰*۱۰۰*۱۰۰ جهت اتصال شاسی درب بر روی هر طرف ستون حداقل ۳ عدد
- نصب صفحه ۱۰*۱۰۰*۱۰۰ جهت اتصال شاسی سقف
- سقف: زیر سازی فلزی ، ساندویچ پنل
- توری و درب : چهارچوب فلزی با توری پرسی با حداقل مفتول نمره ۴ و چشمه ۴در ۴ سانتی متر و اماده سازی با سند پلاست سه لایه رنگ (لایه اول آستر اپوکسی غنی از روی به ضخامت حداقل ۴۰میکرون و لایه دوم **MIO** یا الکیدی بسته به شرایط فلز ۴۰ میکرون و لایه سوم پلی یورتان یا الکیدی بسته به شرایط فلز به ضخامت حداقل ۴۰ میکرون)

اعم الزامات طراحی، مهندسی، تامین مصالح و احداث تاسیسات جمع آوری فاضلاب ساختمانهای نگهبانی، بهره برداری و سرویس بهداشتی محوطه

سیستم جمع آوری فاضلاب

- مشخصات فنی لوله: لوله پلی اتیلن حداقل سایز ۱۶۰
- اجرای منهول بتنی، حداقل قطر منهول ۱ متر ، دریچه چدنی منهول-
- مسیر لوله : از خروجی سیستم جمع آوری فاضلاب کلیه ساختمان ها به مخزن سپتیک فاضلاب
- اجرای لوله : دفنی

سپتیک

- حجم ۴۵ متر مکعب
- خاکبرداری
- زیر سازی، بتن مگر
- آرماتور بندی، قالب بندی، بتن ریزی (کف، بدنه، سقف)،درناژ
- کف، بدنه، سقف: بتن مسلح
- عایق کاری : ایزوگام فویل دار درجه یک لاهیجان (کف، بدنه، پشت بام)
- دریچه بازدید چدنی، ونت

اعم الزامات طراحی، مهندسی، تامین مصالح و احداث سیل بند پیرامونی

- اجرای عملیات خاکی ساخت دریواسیون شامل بارگیری، حمل، باراندازی خاک و پروفیل نمودن آن در بالا دست سایت نیروگاه به جهت هدایت سیلاب و آبهای سطحی به کانال های خاکی منتهی به آبروهای پائین دست در قرارداد پیش بینی شده است.

شرح کلی جزئیات اجرایی کار و نه لزوماً محدود به موارد ذیل به شرح ذیل ارائه میگردد و پیمانکار موظف است کلیه موارد لازم و مورد قبول کارفرما را در این خصوص با مبلغ پیشنهادی به انجام رساند :

- اجرای کانال خاکی به عرض یک متر و ارتفاع حداقل یک متر با شیب مناسب در ۳ ضلع زمین نیروگاه به طول ۳۰۰۰ متر
- پروفیله کردن و تسطیح کف کانال خاکی مذکور بوسیله کمپکتور دستی
- انتقال و نگهداری خاک های ناشی از عملیات خاکبرداری بصورت خاک انباشته و کوبیده شده بوسیله کمپکتور دستی کنار کانال خاکی موردنظر به منظور ایجاد نوعی دیوار خاکی در سمت زمین نیروگاه
- در صورتیکه عارضه بصورت عرضی مسیر کانال را قطع نماید می بایستی حفاری ها با کسب تکلیف از دستگاه نظارت انجام گیرد.
- نحوه بکارگیری و محل استقرار ماشین آلات و روش های انجام عملیات احداث کانال خاکی، بسته به نوع و طبیعت خاک محل اجرای کار، باید با توجه به برنامه زمانبندی اجرای عملیات به تایید دستگاه نظارت برسد.
- علائم هشدار دهنده و تجهیزات ایمنی و حفاظتی در مسیر کانالها پیش بینی گردد و مساله ایمنی و حفاظت افرادی که در محدوده اجرا تردد دارند، مدنظر قرار گیرد.

علیرغم موارد فوق :

- پیمانکار موظف است با توجه به توپوگرافی منطقه، حوزه آبریز و میزان ماکزیمم بارش روزانه نسبت به محاسبه و طراحی سازه مناسب جهت ممانعت از ورود روان آبها به داخل محدوده نیروگاه اقدام نماید.
- مطالعات هیدرولوژی بر اساس مشخصات پیمان به هزینه و عهده پیمانکار می باشد.
- محاسبات و جزئیات اجرای طرح می بایست به تصویب دستگاه نظارت برسد.
- موقعیت اجرای سیل بند در ضلع جنوبی سایت می بایست با هماهنگی کارفرما و دستگاه نظارت تعیین شود.
- چنانچه نتیجه مطالعات هیدرولوژی، تغییراتی را در شرح کار اجرای سیل بند (به شرح فوق) نشان دهد، موضوع از طریق دستگاه نظارت و کارفرما بررسی و تبعات قراردادی آن توافق و اعمال خواهد شد.

مشخصات فنی عمومی سازه نگهدارنده ثابت (فیکس)

با توجه به باد خیز و طوفانی بودن منطقه اجرای طرح، نیاز می باشد کلیه پیش بینی ها و تمهیدات لازم در سازه استراکچر ثابت (فیکس) با حداقل سرعت باد ۱۴۰ کیلومتر بر ساعت لحاظ گردد.

مشخصات فنی عمومی سازه نگهدارنده		
ردیف	آیتم	توضیحات
۱	طرح	- در تمامی طرح ها استفاده از حداقل دو عدد پرلین در زیر هر یک از پنل های خورشیدی ضروری می باشد.
۲	توانایی مقاومت در برابر سرعت باد	می‌بایست متناسب و مقاوم در برابر حداکثر سرعت باد محل نصب باشند. (حداقل ۱۴۰ کیلومتر بر ساعت در تمامی جهات)
	آیین نامه طراحی بار برف ضریب اهمیت حداقل فاصله پنل تا زمین	- مطابق با استاندارد ASCE7-10 -ASCE7-22 - بار برف برابر ۰,۵ Kn/m2 - ۱,۲ برای بار زلزله، ۱,۱ برای بار باد و برف (مطابق جدول ۶-۱-۲ مبحث ۶ گروه خطر پذیری ۲) - ۱۰۰سانتی متر
۳	مواد استراکچر یا سازه	فولاد با مشخصات استقامتی حداقل معادل گرید ST52 حتما میبایست برای پایه استراکچر و محور اصلی سازه مورد استفاده قرار گیرد. پوشش سازه میبایست گالوانیزه گرم با حداقل ۱۰۰ میکرون باشد.
۴	پیچ و مهره ها، واشرها، بست ها،کلمپ ها یا گیره های نصب پنل	گالوانیزه یا کروماته باشند .کلمپ ها و گیره ها از جنس آلومینیوم باشد.
۵	نصب و چیدمان بر روی سطح زمین به‌صورت کوبشی	پایه ها متناسب با وضعیت و ارتفاع میز نصب باشد. در مرحله پیشنهاد قیمت، فرض شود که حداقل ۲ متر آن درعمق زمین کوبیده خواهند شد. پایه های استفاده شده در سایت خورشیدی می بایست بصورت یک تکه (بدون اتصال) و مشخصات استقامتی آن معادل ST52 باشد.
۶	نصب	سازه میبایست قابلیت نصب در زمین های شیب دار را داشته باشد. استراکچر باید به گونه ای طراحی شود تا امکان نصب ساده و آسان در سایت فراهم گردد. نیازی به هیچگونه جوشکاری نباشد و تماماً به صورت پیچ و مهره ای باشد. سازه های خورشیدی نصب پنل های خورشیدی و سازه های مربوط به اینورتر ها و سازه های Combiner Box ها میبایست کاملاً مستقل از هم اجرای گردند.
۷	آرایش میز	به صورت دو ردیف پرتره خواهد بود
۸	دسترسی برای تمیز کردن پنل و تعمیر و نگهداری	تمامی پنل های فتوولتائیک می‌بایست به گونه ای نصب گردند که تمیز نمودن قسمت های بالا و پایین پنل و همچنین جعبه اتصالات پنل ها امکان پذیر باش و امکان عبور ماشین شستشوی اتوماتیک پنلها از بین Table ها وجود داشته باشد.

مشخصات فنی عمومی سازه نگهدارنده		
ردیف	آیتم	توضیحات
۹	زاویه شیب و فاصله پنل ها	زاویه نصب پنل نیز تابعی از عرض جغرافیایی منطقه و بر اساس (بهینه ترین حالت در تولید بیشتر انرژی سالانه) درمرحله طراحی تعیین می گردد. حداقل فاصله میزهای در دو ردیف مجاور ۱۰,۵متر در نظر گرفته شود
۱۰	Torque	Torque تمامی بولت و نات های سایت خورشیدی میبایست پس از اتصال به شبکه نیروگاه سنجیده شده و بر روی آن لاک زده شود تا به صورت Visual امکان چک Torque فراهم باشد.

- سایر مشخصات سازه ها :
  - تمامی مقاطع، اتصالات فلزی، ناودانی و نبشی ها از آهن گالوانیزه گرم با گرید ST ۳۷ باشد. پایه های درگیر با زمین همانطور که در جدول بالا گفته شد، از نوع فولاد ST ۵۲ باشد.
- کلیه مقاطع فولادی باید پس از مرحله ساخت، طبق استاندارد ASTM 123 و یا ISIRI 2478 گالوانیزه گرم شوند تمامی اتصالات (پیچ و مهره) طبق استاندارد A153 , A325 می‌بایست گالوانیزه و یا کروماته باشند.
- تمامی اتصالات (پیچ و مهره ها) به همراه دو عدد واشر تخت و یک واشر فنری گالوانیزه و یدکی کافی در مجموعه های مجزا بسته‌بندی و تحویل گردد. در اتصالات الکتریکی از پیچ و مهره گالوانیزه و آبکاری شده گرید ۸,۸ استفاده گردد.
- زاویه نصب پنل ها بر سازه توسط پیمانکار محاسبه و توسط دستگاه نظارت تایید می‌گردد.
- نحوه تثبیت و مهار بندی سازه باید بگونه ای باشد که در برابر باد مطابق با استاندارد و شرایط جوی منطقه و بارش برف مقاوم و مستحکم باشد.
- مدارک و محاسبات و نتایج تستها و مطالعات ژئوتکنیک و زمین شناسی قبل از اجرا میبایست انجام و ارائه گردد.
- ارائه نقشه، دفترچه محاسبات و مشخصات فنی سازه نگهدارنده الزامی است.
- مقتضی است تست های Pull UP و Ramming سایت خورشیدی با پایل انتخاب شده در رابطه با سازه به تعداد حداقل ۲۰ مورد در سایت خورشیدی انجام شده و نتایج برای کارفرما و دستگاه نظارت ارسال شود. (در بازه زمانی یکماهه از زمان شروع اعتبار قرارداد)
- شرح خدمات بخش انجام مطالعات ژئوتکنیک و تست های Pull Out و Ramming پیش از اجرا می بایست به تایید کارفرما و دستگاه نظارت رسیده و در بازه زمانی یک ماهه از زمان امضا قرارداد اجرا شوند.
- انجام تست مقاومت ویژه زمین در حداقل چهار نقطه از سایت خورشیدی ضروری می باشد.
- مشخصات فنی کلیه مصالح مصرفی مانند ورق های فولادی، پروفیل های فولادی و پیچ و مهره ها می بایست پیش از شروع عملیات ساخت و همچنین در حین عملیات ساخت توسط آزمایش های لازم مانند قسمت کشش، آنالیز شیمیایی و متالوگرافی بررسی و به تایید کارفرما برسد.
- پیمانکار می بایست راهکارهای جایگزین جهت اجرای فوندانسیون های بتنی برای پایه هایی که امکان کوبش ندارند را به همراه دفترچه محاسبات ارائه نماید.
- کلیه پایه هایی که روکش گالوانیزه آن در کوبش آسیب می بینند می بایست قسمت های آسیب دیده توسط گالوانیزه سرد پوشش مجدد گردند.
- کلیه فرایند نصب مانند کوبش پایه ها، مونتاژ میز، نصب پنل ها و... می بایست پیش از شروع فرایند بعدی به تایید کارفرما برسد و برای هر مرحله چک لیست ارائه گردد.
- عمق کوبش در نواحی مختلف می بایست بر اساس نتایج تست Pull UP و نتایج طراحی در نظرگرفته شود.

- در خصوص کلیه Bolt و Nut های سایت خورشیدی انجام تست های متداول تعیین نوع روکش کاری به هزینه پیمانکار ضروری خواهد بود.
- در طراحی سازه، برای زیر هر پنل حداقل دو پرلین در نظر گرفته شود.
- در خصوص سازه نگهدارنده، استاندارد ASCE7-22 مبنای طراحی بوده و داده های محاسباتی (سرعت باد، بار برف و....) از مبحث ششم مقررات ملی ساختمان در نظر گرفته شود.
- نصب ساپورت و سینی کابل جهت عبور کابلهای DC هر TABLE ضروری می باشد که در قیمت استراکچر لحاظ شده است.

-

اعم الزامات طراحی، مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی اینورتر ها

با توجه به شرایط اقلیمی محل احداث نیروگاه خورشیدی، نصب اینورترها و سایر تجهیزات الکترونیکی در محوطه پلنت نیروگاه خورشیدی بویژه در فصول گرم سال (دمای بالای ۵۰ درجه سانتی گراد) و گرد و خاک های پائیزی منطقه، پیمانکار موظف است در طراحی و اجرای این تجهیزات موارد اقلیمی را رعایت نماید و تمهیدات لازم جهت مسیر سازی و کابل کشی بعمل آورد

مشخصات فنی عمومی اینورتر

اینورترها باید حداقل امکانات پیش بینی شده جدول زیر را داشته باشد.

ردیف	ردیف
Active Monitoring(Inverter Level)	۱
Energy Meter Management	۲
Real time monitoring and verification	۳
Daily, Weekly and Monthly reports	۴
Performance Ratio and Generation report	۵
String level monitoring	۶
Manage anomaly alerts and alarm management	۷
Web portal	۸
Historical data trends	۹
Performance Optimization	۱۰
In-depth analysis report	۱۱
Accelerated PV degradation report	۱۲
Security system(fire alarm, intrusion alarm)	۱۳

ردیف	مشخصات فنی مربوط به اینورتر فتوولتائیک متصل به شبکه	
۱	توان خروجی (AC)	بیشتر از ۳۰۰ کیلووات در شرایط نامی
۲	ولتاژ و شکل موج خروجی	مساوی یا بیشتر از ۴۰۰ولت سینوسی سه فاز
۳	میزان تلرانس ولتاژ خروجی	٪۱±
۴	نرخ ولتاژ DC ورودی	متناسب با ولتاژ خروجی DC حاصل از ماژولها نصب شده باشد.
۵	ردیابی نقطه بیشینه توان (MPPT)	باید گنجانیده شده باشد
۶	تعداد MPPT مستقل ورودی	یکعدد
۷	ولتاژ عملکرد AC	۳ فاز V_{L-L}<690V
۹	فرکانس نامی	۵۰ HZ
۱۰	ضریب قدرت اینورتر	بیشتر از ۰/۹ در توان نامی
۱۱	مجموع اعوجاج هارمونیکی	کمتر از ٪۳
۱۲	حفاظت Built-in	AC high / low voltage; AC high /low frequency
۱۳	حفاظت Anti-islanding	VDE 0126-1-1
۱۴	محدوده دمای محیط عملکرد	مطابق با استاندارد و بر اساس شرایط محیطی منطقه

ردیف	مشخصات فنی مربوط به اینورتر فتوولتائیک متصل به شبکه	
۱۵	کار در رطوبت نسبی	۰ – ٪۹۵
۱۶	راندمان اینورتر	٪۹۸ = < (برابر یا بیش از ۹۸ درصد)
۱۷	درجه حفاظت	جهت نصب در محیط روباز IP66 و برای نصب در محیط های سر پوشیده IP45
۱۸	رابط های ارتباطی (Communication interface)	RS 485 / RS 232/Wi-Fi
۱۹	تطابق ایمنی	IEC 62109-1, IEC 62109-۲ ارائه گواهی
۲۰	Temperature controlled fan	سیستم کنترل خنک کننده
۲۱	نوع صفحه نمایش	صفحه نمایش اطلاعات LCD LCD/LED جهت نمایش وضعیت
۲۲	پارامترهای نمایش داده‌شده شامل	توان خروجی (W)، انرژی تجمعی (Wh)، جریان DC، جریان AC، ولتاژ DC، ولتاژ AC، ساعت تجمعی کارکرد بر حسب ساعت (h)
۲۳	خطاها و نمایش خطا و عمکرد سیستم در برابر خطا	اضافه بار، ولتاژ و جریان – افزایش یا کاهش فرکانس نسبت به رنج و ... (مطابق با استاندارد مربوطه)

سایر مشخصات اینورترها :

- اینورتر از نوع استرینگ بوده و قابلیت اتصال به پنل های خورشیدی نسلهای جدید با توان های مختلف را دارا باشد.
- مجهز به سیستم حفاظت در برابر اتصال کوتاه Short circuit protection باشد.
- سیستم محافظت از جا به جایی قطب ها Reverse Polarity Protection
- ولتاژ ورودی متناسب با طرح ارائه‌شده
- خروجی ۴۰۰ ولت سینوسی کامل با فرکانس ۵۰ هرتز
- مجهز به سیستم حفاظت خطای زمین باشد.
- امکان عملکرد اتوماتیک در شرایط مختلف (شناسائی بار، حالت Standby، اضافه بار، اضافه ولتاژ، اتصال مجدد) را داشته باشد.
- مجهز به سیستم جلوگیری از دمای بالا و یا بار بیش از حد Over Temp/Over Load باشد.
- امکان ثبت، انتقال و ارسال اطلاعات کارکردی سیستم را حداقل از طریق پورت کامپیوتری داشته باشد.
- نمایش وضعیت کارکرد دستگاه (اتصال به شبکه، قطعی برق، خرابی دستگاه) را داشته باشد.
- داشتن گواهی های استاندارد معتبر طبق استاندارد ملی شماره ۱۱۸۵۹ (IEC 61727) و یا استانداردهای بین المللی ۶۱۰۰۰، UL ۱۷۴۱، IEEE ۱۷۵۴ و IEC ۶۲۱۰۹-۱, ۲ الزامی می باشد.
- ارائه گواهی ضمانت تعویض تا ۵ سال و خدمات پس از فروش تا ۱۵ سال را به نام شرکت پیشنهاد دهنده و قابل انتقال به شرکت کارفرما داشته باشد.
- اینورتر میبایست دارای کلید قطع بار DC باشد.

- ابعاد، وزن، نقشه ورودی ها و خروجی ها و نحوه اتصال، بازه جریان ورودی، بازه ولتاژ ورودی، بازه فرکانس خروجی، بازه دمایی کارکرد دستگاه مصرف توان در حالت Stand by دستگاه پیشنهادی می‌بایست در کاتالوگ دستگاه پیشنهادی ارائه شده باشد.
- ارائه کاتالوگ کامل تجهیز پیشنهادی الزامی می باشد. ارائه گواهی‌های تائید و اسناد معتبر مشخصات و استانداردهای تجهیزات پیشنهادی الزامی می باشد.
- فهرست قطعات اصلی و لوازم یدکی پیشنهادی به همراه مدارک ارائه گردد.
- سوئیچینگ می‌بایستی به روش PWM-6 Pulse انجام پذیرد.
- نوع نیمه هادی ها از نوع IGBT در نظر گرفته شود.
- اینورتر های پیشنهادی سایت خورشیدی می بایست در بخش AC و DC دارای SPD از نوع ۲+۱ مطابق با استاندارد مربوطه باشند.
- -اینورترهای سایت خورشیدی می بایست از قابلیت اتصال Wi Fi پشتیبانی کنند.
- مقتضی است کلیه اینورتر های سایت خورشیدی به صورت Daisy Chain و با کمک کابل Armored Cat6 SFTP متصل باشند و به ازاء هر کدام از سوئیچگیر های پیش بینی شده در سایت خورشیدی حداقل یک عدد دیتالاگر متناسب به منظور جمع آوری اطلاعات اینورترهای متصل به آن پست در پیشنهاد فنی و مالی در نظر گرفته شود.
- مقتضی است سیستم مانیتورینگ اینورتر های سایت خورشیدی به صورت Online نیز در دسترس باشد.
- خدمات مانیتورینگ آنلاین اینورترها می بایست حداقل به مدت ۱۰ سال بدون پرداخت هزینه اضافی در اختیار کارفرما قرارگیرد.
- مقتضی است خروجی سنسور های هواشناسی، تابش و دمای سطح پنل علاوه بر سیستم مونیتورینگ اصلی نیروگاه بر روی سیستم مانیتورینگ اینورتر ها نیز قابل رویت باشد.
- در تامین اینورتر می بایست سیستم مانیتورینگ با قابلیت رویت پذیری ولتاژ و جریان هر استرینگ به صورت مجزا در نظر گرفته شود.

۱۵-۴-۱۸- اعم الزامات طراحی، مهندسی، تامین، نصب و راه اندازی DC Combiner ها

- تابلو DC باید جهت اتصال کابلهای خروجی از ماژولها با فیوزهای حفاظتی DC مورد استفاده قرار گیرد.
- تابلو توزیع DC باید در نزدیکی میزهای پنلها نصب گردد. این تابلو می بایست با درجه IP55 مطابق با استاندارد در محیط های خارجی و یا حفاظت منطبق با محل نصب و دارای ریل های مخصوص نصب فیوز و ترمینال باشد.
- تجهیزات حفاظتی در برابر surge protection device (SPD) کلاس ۲ مطابق با استاندارد IEC ۶۰۳۶۴-۵-۵۳
- سیستم مونیتورنگ و پروتکل و سخت افزار و نرم افزار هماهنگ با اینورترها، MV station و سیستم جامع نیروگاه

مشخصات فنی باسداکت LV

- باسداکت ها بر اساس استانداردهای IEC 60439-1 و IEC 60439-2 تولید گردند.
- بدنه باسداکت از فولاد گالوانیزه یا آلومینیوم باشد و با توجه به آمپراژ ضخامت مناسب را داشته باشد.
- هادی های باسداکت از نوع مسی باشد.
- عایق می تواند هوا و یا رزین خشک باشد.
- نصب ترموتر در باسداکت ضروری است.
- محاسبات و طراحی مطابق با استاندارهای ملی و بین المللی و متناسب با نیاز طرح می بایست انجام شود.
- هماهنگی بین باسداکت LV و بوشینگ فشار ضعیف ترانس می بایست صورت پذیرد.

مشخصات فنی فیلتر هارمونیکی

- با توجه به اینکه اینورترها در برند های مختلف دارای هارمونیک های متفاوتی می باشند، پیمانکار می بایست کلیه اقدامات لازم در زمینه محاسبات، طراحی، تامین و نصب فیلترهای مورد نیاز را از برندهای معتبر بعمل آورده بگونه ایکه ورودی جریان در سمت فشار ضعیف ترانسها بدون هارمونیک و بصورت سینوسی کامل باشد.
- محاسبات و طراحی مطابق با استانداردهای ملی و بین المللی و متناسب با نیاز طرح
- در سامانه باید حفاظت جزیره ای، اتصال کوتاه، شرایط غیرعادی شبکه ازجمله اضافه /کاهش ولتاژ و یا بسامد خارج از میزان استاندارد، بازه هارمونیکی مجاز شبکه و دیگر حفاظت های مربوط به شبکه سراسری و کلیه کلیدها و فیوزهای حفاظتی اعم از جریان مستقیم و متناوب، باید مطابق با استانداردهای ملی، بین المللی و دستورالعمل تولیدات پراکنده، که در بخش استانداردها ذکر شده، طراحی و رعایت گردد. در جدول ذیل خلاصه مشخصات لازم آورده شده است.

هارمونیک های فرد	حدود اعوجاج
۳ ام تا ۹ ام	کمتر از ۰/۴٪
۱۱ ام تا ۱۵ ام	کمتر از ۰/۲
۱۷ ام تا ۲۱ ام	کمتر از ۱/۵
۲۳ ام تا ۳۳ ام	کمتر از ۰/۶

ولتاژ (در نقطه اتصال به شبکه)	بیشینه زمان قطع *
V< ۰/۵ × Vnominal	۰/۱ S
٪۵۰≤V≤٪۸۵	۰/۲ S
٪۸۵≤V≤٪۱۱۰	بهره‌برداری پیوسته
٪۱۱۰≤V≤٪۱۳۵	۰/۲ S
۱۳۵ ٪ ≤ V	۰/۰۵ S
*زمان قطع به زمان بین رخ دادن شرایط غیر عادی و توقف اینورتر از تزریق انرژی به شبکه اطلاق می شود، مدارات کنترل سامانه PV باید عملاً متصل به شبکه باقی بماند تا اجازه احساس شرایط الکتریکی شبکه را برای استفاده با ویژگی "اتصال مجدد" بدهد.	

هارمونیک های زوج	حدود اعوجاج
۲ ام تا ۸ ام	کمتر از ۰/۱٪
۱۰ ام تا ۳۲ ام	کمتر از ۰,۵٪

طبق استاندارد ملی ۱۱۸۵۹، در صورت تغییرات فرکانس می‌بایست اینورتر از شبکه جدا گردد. این مقادیر در جدول زیر ارائه‌شده است.

بین ۱ ± هرتز	شرایط عملکردی عادی
خارج از محدوده ۱ ± هرتز	۰,۲ ثانیه

ترانسفورماتور ها می‌بایستی مطابق با مشخصات ذیل باشد:

- همه طراحی ها باید در شرایط سایت باشند، به خصوص مواردی از قبیل، افزایش دما که حداکثر دمای ۵۵ درجه و ارتفاع از سطح دریا را رعایت کند.
- از نوع کم تلفات باشند.
- ترانسفورماتور ها می‌بایستی مطابق با استانداردهای IEC با شماره های ۶۰۵۲۹ ۶۰۵۵۱ ,۶۰۳۵۴ ,۶۰۰۸۵ ,۶۰۰۷۶ ,۶۰۵۹۰ ,۶۰۱۳۷ .۶۰۱۵۶ ,۶۰۲۹۶ طراحی گردد.
- امپدانس می‌بایستی از سمت کارفرما تعیین شده و در غیر این صورت مطابق استاندارد در نظر گرفته شود.
- ترانسفورماتورها باید بتوانند با ظرفیت نامی در زیر بارکامل با موفقیت کار کنند.
- اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه و خطاها باید در طراحی حفاظت ترانسفورماتور در نظر گرفته شوند.
- راندمان ترانسفورماتور باید بر اساس IEC 60076 باشد.
- مخازن باید از ورق های فولادی جوش داده‌شده و دارای دیواره های سخت ساخته شوند.
- انتهای مخازن باید تقویت شده و زیر ارابه مجهز به چرخ های دو طرفه باشد.
- کلیه اتصالات برای پر کردن، تخلیه و نمونه گیری روغن در نظر گرفته شود.
- پرکردن روغن اولیه بر عهده تأمین کننده است.
- سیم پیچ های اولیه و ثانویه باید از مس و عایق بندی شده از زمین باشند.
- هسته باید به گونه ای طراحی و ساخته شود که تلفات جریان گردابی و سر و صدا را به حداقل برساند.
- هسته باید به‌صورت داخلی از طریق پیوندهای زمینی ارت شود.
- برای برداشتن هسته و سیم پیچ سیم از مخزن باید امکانات بالابری کافی فراهم شود.
- خنک کنندگی ترانسفورماتورها باید از نوع ONAN باشند، مگر اینکه در برگه های داده مشخص شده باشد.
- تپ چنجر ترانسفورماتور باید ۲,۵٪ ولتاژ کامل(پنج تپ) باشد.
- زمان واکنش اتصال کوتاه می‌بایستی (مطابق با استاندارد IEC) ۲ ثانیه در نظر گرفته شود.
- کلیه حفاظت ها و آلارم های مربوطه (بوخهلتس (آلارم و تریپ) –درجه حرارت روغن (آلارم و تریپ)- سطح روغن (سطح مینیمم و ماکزیمم آلارم)) مطابق با استاندارد های موجود در نظر گرفته شود.
- تست های روتین ترانسفورماتور ها بر اساس استاندارد IEC بر رروی کلیه ترانسفورماتورها در حضور نمایندگان کارفرما و دستگاه نظارت بایستی انجام گیرد.
- سایر نیاز های پروژه که در طراحی ها مشخص می‌گردد می‌بایستی استانداردهای مربوطه را پوشش دهد.

تابلو برق METAL CLAD - UNISAFE WITDRAWABLE 24 KV

- ساخت یکعدد سلول (تابلو) فشار متوسط METAL CLAD – MV - 24 kv به همراه تجهیزات حفاظتی، اندازه گیری و رویت پذیری به انضمام سایر ملزومات مورد نیاز
- تابلوی METAL CLAD بصورت کشویی with drawable می باشند

۱۸-۴-۱۸- اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی ترانس های ۳۱۵ KVA و تابلوهای برق

این بخش شامل مشخصات یکعدد ترانس ۲۰/۰,۴ کیلوولت ۳۱۵ KVA مصرف داخلی همراه با تابلوی فشار ضعیف کشویی از نوع جدا شونده می‌باشد.

محل اجرای سازه (ساختمان) ترانس کمکی و تغذیه موجود در ساختمان سوئیچگیر ۲۰ کیلوولت (Main Substation) می باشد.

مشخصات فنی ترانسفورماتورها			
ردیف	آیتم	مشخصات فنی	توضیحات
۲	ترانسفورماتور مصرف داخلی	تعداد: ۱ عدد ترانس کاهنده نصب : زمینی توان ۳۱۵ کیلوولت آمپر ولتاژ ترانس ۲۰/۰,۴ کیلوولت (کاهنده) تیپ : روغنی	- بیشینه دمای سایت ۵۵ درجه در نظر گرفته شود. - مناسب با ارتفاع سایت از سطح دریا

تابلو برق مصرف داخلی نیروگاه

- یک عدد تابلو ایستاده توزیع کشویی جهت مصرف داخلی
- محل نصب : اتاق سوئیچگیر
- تابلو شامل دو ورودی از ترانس ۳۱۵ KVA, 20/0.4 KV و دیزل ژنراتور اضطراری ۱۰۰ KVA همراه با چنج اور اتوماتیک
- کلید ورودی ۶۳۰ آمپر میکرولاجک دار قابل تنظیم برای فیدر ترانس و کلید کمپکت ورودی ۲۵۰ آمپر قابل تنظیم برای فیدر دیزل ژنراتور
- تعداد خروجی: حداقل ۱ عدد کلید ۲۵۰ آمپر قابل تنظیم و ۴ عدد کلید ۱۶۰ آمپر کمپکت قابل تنظیم و ۳ عدد کلید ۴۰ آمپر کمپکت قابل تنظیم
- تیپ: طرح کشویی ایستاده
- ساخت و نصب تابلوی بانک خازنی با توجه به نیاز طرح

موضوع: مشخصات فنی ترانسفورماتور توزیع ۳۱۵ KVA - ترانس مصرف داخلی			
Description	***Technical***	**Accessory Description**	*OK*
Transformer Type	***Oil***	**HV Bushing**	✔
Cooling System	***ONAN***	**Arcing Horns**	✔
Rated Power (KVA)	*315 KVA*	**L.V Bushing**	✔
Installation	***Out Door***	**Oil Level Indicator**	✔
Rated H.V	*20 kv*	**Buchholz Reley**	*
Rated L.V	*0.4 kv*	**Oil Drain & Sampling Valve**	✔
Tap in H.V Side	***±2*2.5***	**Earthing Bolt**	✔
Transformer Tap	***off load***	**Wheel**	✔
Vector Group	***Dyn5***	**Off Circuit Tap Changer**	✔
Rated Imp(UK%)	*6%*	**Name Plate**	✔
Rated P.F		**Oil Temperature Indicator**	✔
Sea Level	*1120 m*	**Conservator**	✔
Final Colour RAL	*7038 or 7032*	**Conservator Tank Drain Valve**	✔
Isoulated Class	***A***	**Conservator Filling Plug**	✔
Oil Brand	***NYNAS***	**Thermometer Pocket**	✔
Max Ambient Tem	*52°C*	**Dehydrating Breather**	✔
Rated Frequency	*50 HZ*	**Winding Temperature Relay**	*
Duty	***Continuouse***	**Oil Temperature Relay**	*

گواهی تست های مقاومت اهمی - پلاریته - گروه برداری - نسبت ولتاژ - تلفات بی باری و جریان تحریک - امپدانس اتصال کوتاه - تلفات بار - تست عایقی می بایست از شرکت سازنده ترانسفورماتور دریافت و پیوست گردد.

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی کابل های فشار ضعیف AC

- کلیه کابل ها باید مطابق با استاندارد IEC ۶۰۲۲۷ و IEC 60502/ IS ۱۵۵۴ باشند. میزان ولتاژ نیز برای ولتاژ AC برابر VAC ۱۰۰۰ و برای ولتاژ DC برابر (VDC ۱۵۰۰) می باشد.
- برای جریان‌های AC باید از کابل های با عایق و روکش XLPE با هادی مسی، یک یا چند رشته، افشان و نیمه افشان (بسته به سطح مقطع انتخابی) استفاده نمود. برای کابل های فرمان و کنترلی میتوانند با روکش PVC استفاده شوند.
- کلیه کابل های فشار ضعیف و فشار متوسط دفنی می بایست از نوع آرموردار (زره دار) استفاده شوند.
- کلیه کابل های داخل نیروگاه بصورت دفنی اجرا می گردد.
- غلاف کابل‌های AC مورد استفاده در فضای آزاد می‌بایست در برابر اشعه UV آفتاب مقاوم باشند.
- در سیستم برقرسانی، سایز کابل نول می‌بایست برابر همان سایز کابل فاز باشد.
- محل اتصال کاندویت محافظ کابل به تابلو ها و سایر تجهیزات می‌بایست کاملا آب بندی و محکم و با استفاده از گلند مناسب باشد.
- سینی های کابل، نردبان کابل و لوازم جانبی باید بدون برش لبه ها، تهیه شوند که ممکن است در طول آن به کابل آسیب برساند.
- سینی های کابل، نردبان کابل و لوازم جانبی باید از نوع صنعتی مناسب برای نصب در محیط داخلی و خارجی باشد.
- سینی های کابل، نردبان کابل و لوازم جانبی باید برای سرویس های سنگین در محیط های پر گرد و غبار و باران و غیره مناسب باشند.
- سینی های کابل، نردبان کابل و لوازم جانبی باید در برابر بارهای تیز ۷۵ کیلوگرم و بارهای توزیع شده ۷۰ ~ ۱۰۰ کیلوگرم در متر مقاومت کنند.
- بسته به عرض و ضخامت سینی های کابل، نردبان‌های کابل و لوازم جانبی دارای براکت های پشتیبانی بدون فاصله انحراف قابل توجهی در فاصله ۱,۵ متری از یکدیگر قرار دارند.
- بست، گیره های پوشش و گیره های کابل برای نگهداری کابل ها، و غیره برای سینی ها و نردبان‌ها فقط برای سطح بالایی سینی ها استفاده می‌شود.
- تمام سینی ها و نردبان‌ها و اتصالات از جنس ورق فولادی با حداقل ضخامت ۲ میلی متر و با پوشش گالوانیزه گرم باشد.
- پیچ و مهره ها قارچی شکل و از جنس فولاد با آبکاری گالوانیزه گرم یا کروماته تهیه شود.
- کاندوئیت ها طبق استاندارد آمریکایی از نوع IMC، و با سایز های از " ۲-۱ / ۲ تا ۴" استفاده می‌شود. طول باید بیش از ۳ متر در هر قطعه باشد و اعداد صحیح گرد شده را انتخاب کنید.
- کلیه کابل های LVAC بایستی با گلند برنجی با سایز مناسب به تابلو های مربوطه متصل گردند.

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی کابل های فشار ضعیف DC

- کلیه کابل ها باید مطابق با استاندارد IEC ۶۰۲۲۷ و IEC 60502/ IS ۱۵۵۴ باشند.
- برای جریان‌های DC از کابل های با عایق و روکش XLPO استفاده گردد. این کابل ها می‌بایست در برابر اشعه UV مقاوم باشند. هادی کابل ها باید از جنس مس قلع اندود، تک رشته و از نوع افشان و انعطاف پذیر باشند. از کابل های چند رشته نباید استفاده نمود.
- کلیه کابل های فشار ضعیف و فشار متوسط دفنی می بایست از نوع آرموردار (زره دار) استفاده شوند.
- کلیه کابل های داخل نیروگاه بصورت دفنی در کانال خاکی اجرا می گردد.
- افت ولتاژ کل مربوط به بخش کابل خروجی از ماژول فتوولتائیک تا ورودی اینورتر متصل به شبکه نباید بیش از ۱,۵٪ باشد.

- کابل های DC خارج شده از آرایه های ماژول فتوولتائیک باید از داخل لوله کاندویت از جنس مناسب و مطابق استاندارد، مقاوم در برابر اشعه UV خورشید عبور نماید. ضمناً این کابل ها در محل اتصال با قطب های مثبت و منفی استرینگ می‌بایست مجهز به اتصال دهنده استاندارد باشد. ضخامت این لوله می‌بایست مطابق با استاندارد و قطر آن متناسب با تعداد و قطر کابلها، انتخاب می‌گردد.
- کابل‌ها و سیم های مورد استفاده برای اتصالات داخلی ماژول های فتوولتائیک می‌بایست مجهز به سرکابل ها و رابطه ها، (H4) یا (MC4) و یا اتصالات مخصوص به خود باشند.
- کابل های DC خارج شده از آرایه های ماژول فتوولتائیک باید از داخل لوله کاندویت از جنس PVC عبور نماید.
- حداقل سایز کابل DC می‌بایست برابر ۴ mm2 و هادی آن نیز از جنس مس قلع اندود باشد.
- محل اتصال کاندویت محافظ کابل به تابلو ها و سایر تجهیزات می‌بایست کاملا آب بندی و محکم و با استفاده از گلند مناسب باشد.
- سینی های کابل، نردبان کابل و لوازم جانبی باید بدون برش لبه ها، تهیه شوند که ممکن است در طول آن به کابل آسیب برساند.
- سینی های کابل، نردبان کابل و لوازم جانبی باید از نوع صنعتی مناسب برای نصب در محیط داخلی و خارجی باشد.
- سینی های کابل، نردبان کابل و لوازم جانبی باید برای سرویس های سنگین در محیط های پر گرد و غبار و باران و غیره مناسب باشند.
- سینی های کابل، نردبان کابل و لوازم جانبی باید در برابر بارهای تیز ۷۵ کیلوگرم و بارهای توزیع شده ۷۰ ~ ۱۰۰ کیلوگرم در متر مقاومت کنند.
- بسته به عرض و ضخامت سینی های کابل، نردبآن‌های کابل و لوازم جانبی دارای براکت های پشتیبانی بدون فاصله انحراف قابل توجهی در فاصله ۱,۵ متری از یکدیگر قرار دارند.
- تأمین کننده باید هرگونه اقدامی برای برآورده کردن این معیارها انجام دهد و در صورت هرگونه انحراف از مشخصات شرح داده‌شده در این سند، باید لیست انحرافات تکمیل شود.
- بست، گیره های پوشش و گیره های کابل برای نگهداری کابل ها، و غیره برای سینی ها و نردبان‌ها فقط برای سطح بالایی سینی ها استفاده می‌شود.
- تمام سینی ها و نردبان‌ها و اتصالات از جنس ورق فولادی با حداقل ضخامت ۲ میلی متر و با پوشش گالوانیزه گرم باشد.
- پیچ و مهره ها از جنس فولاد با آبکاری گالوانیزه گرم یا کروماته تهیه شود.
- کاندوئیت ها طبق استاندارد آمریکایی از نوع IMC، و با سایز های از " ۲-۱ / ۲ تا ۴" استفاده می‌شود. طول باید بیش از ۳ متر در هر قطعه باشد و اعداد صحیح گرد شده را انتخاب کنید.
- کلیه کابل های DC بایستی با گلند برنجی با سایز مناسب به تابلو های مربوطه متصل گردند.

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی کابل های فشار متوسط

کابل های فشار متوسط برای انتقال انرژی تولیدی نیروگاه در مقاطع زیر مورد استفاده قرار می گیرد :

- حدفاصل **MV station** تا تابلوهای ۲۰ کیلوولت مستقر در ساختمان سوئیچگیر ۲۰ کیلوولت (**Main Station**)
- احداث منهول و هندهول سازه بتنی همراه با ترنچ در مقاطع مورد نیاز
- ولتاژ نامی کابل‌های ولتاژ متوسط میبایستی ۱۲/۲۰ KV (24KV) در نظر گرفته شود.
- کابل ها می‌بایستی مطابق استاندارد IEC 60502-2 بوده و حداقل های ذیل را پوشش دهد:

هادی: هادی ها باید از نوع مسی و به هم تابیده شده مطابق با استادارد IEC 60228 باشند.

- عایق: عایق XLPE با ضخامت مناسب مطابق با IEC 60502-2 باشد.
- غلاف بیرونی: غلاف بیرونی باید با پی وی سی رنگ قرمز و مطابق با الزامات IEC 60502-2 باشد.
- شناسایی: کابل ها باید روی غلاف بیرونی علامت گذاری شوند تا حداقل اطلاعات زیر ارائه شود: سازنده، سال ساخت، تعداد هسته، اندازه هادی، نوع کابل، ولتاژ نامی و استاندارد ساخت.
- این اطلاعات باید طبق فواصل مکرر طبق استاندارد سازنده تکرار شود (بیش از ۵۰۰ میلی متر).
- طول کابل نیز در فواصل مکرر ۱۰۰۰ میلی متر در قسمت بیرونی علامت گذاری شود.
- علائم باید کاملاً مشخص و با دوام باشد. دوام علائم باید با آزمون IEC 60227-2 بررسی شود.
- شعاع دایره کابل ها می‌بایست طبق استاندارد باشد.

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی تاسیسات روشنایی معابر و محوطه

تامین روشنایی محوطه و معابر به میزان مشخص شده در اسناد و به شرح زیر بر عهده پیمانکار است :

روشنایی معابر

- تعداد ۲۰ پایه به ارتفاع ۹ متر با لوکس نوری از پایه تا شعاع ۱۰ متری Min 20 Lux
- مقطع پایه ها بصورت وجه ۸ وجهی با استفاده از ورق فولادی ST37 و دارای پوشش گالوانیزه گرم به مقدار حداقل ۹۰ میکرون
- مقاوم در برابر سرعت باد ۱۴۰ کیلو متر بر ساعت
- خاکبرداری و اجرای فونداسیون متناسب با استاندارد
- تابلو برق مطابق طرح برج نور
- مسیر سازی و اجرای کابل کشی و سربندی
- محل تغذیه روشنایی، فیدر تامین انرژی مصرف داخلی در ساختمان سوئیچگیر میباشد

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی تاسیسات حفاظت از صاعقه

سیستم صاعقه گیر باید مطابق با استاندارد NFC 17-102 و NFPA 780 جهت حفاظت در برابر برخورد صاعقه اجرا شود.

ساختمان نگهبانی و اتاق های برق و کنترل و STATION ها شامل این مجموعه می‌شوند.

طراحی این بخش بر عهده پیمانکار بوده و پس از تائید دستگاه نظارت، توسط پیمانکار اجرا خواهد گردید .

سیستم حفاظت صاعقه به صورت اکتیو یا پسیو متناسب با نیاز طراحی برای سطح حفاظت متناظر یک(I) برای کلیه ساختمان ها و STATION ها مد نظر است.

مشخصات صاعقه گیر			
ردیف	آیتم	مشخصات فنی	توضیحات
۱	صاعقه گیر	از نوع پسیو مطابق با استاندارد های مربوطه	- دارای سیستم زمین مستقل با فاصله ۱۰ متر از سسیتم زمین نیروگاه - محل نصب سیستم صاعقه گیر با انجام محاسبات سایه اندازی و حصول اطمینان از عدم سایه اندازی برروی پنل ها در بدترین شرایط تعیین گردند.

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی سیستم ارتینگ

زمین‌کردن از جنبه های گوناگون ایمنی و حفاظتی دارای اهمیت فراوان می باشد. به منظور حفاظت افراد و دستگاه ها، استفاده از سیستم ارت و زمین کردن تجهیزات مطابق روش های استاندارد و مورد تائید ضروری است.

بر اساس استاندارد باید به گونه ای طراحی شود که باعث ایجاد اضافه ولتاژی فراتر از مقدار نامی تجهیزات متصل شده به شبکه برق نشود و همچنین نباید موجب اختلال در هماهنگی حفاظت خطای زمین درشبکه برق گردد.

برای آرایشی از صفحات فتوولتائیک اگر ماکزیمم ولتاژ سیستم بیشتر از ۵۰ ولت است در سمتAC ، سیم نول باید زمین شود.

مقاومت سیستم زمین کمتر از ۲ اهم باشد و به تائید دستگاه نظارت برسد.

تمام سطوح فلزی بی حفاظ که می تواند برق دار باشد، باید ازطریق هادی و یا ارتباطات مکانیکی که وظیفه زمین کردن تجهیزات را دارند، زمین شوند.

روش اجرایی چاه ارت و جزئیات آن می بایست به تائید دستگاه نظارت رسانده شود.

شبکه برقرسانی در نیروگاه از نوع TN-S می‌باشد.

سیستم ارتینگ نیروگاه شامل ارت الکتریکال، ارت ابزار دقیق ، ارت صاعقه گیر و ارت MV است که به شرح زیر اجرا میشود:

الف- ارت بدنه تجهیزات که شبکه خود را از تسمه های فولادی گالوانیزه دفن شده به موازات پایه ها می‌گیرد و پایه ها به آن متصل شده اند و نهایتاً برای اتصال بدنه ترانسفورماتور و بدنه تابلوهای برق به پستهای فرعی می‌باشد (بصورت رینگ دور سازه های نگهدارنده).

ب- ارت ابزاردقیق که شبکه دفنی جداگانه ای از شبکه ارت بند الف دارد.

ج- چاه ارت در نزدیکترین نقطه به ترانسفورماتور ها که وایر آن به مرکز ستاره ترانسفورماتور بعنوان تأمین کننده نول متصل است.

هادی زمین در سمت پنلها و در سمت مدار خروجی، باید حداقل ظرفیت عبور جریانی معادل ۱,۲۵ برابر اتصال کوتاه پانلها را داشته باشد.

طراحی سیستم زمین مناسب و استاندارد، در هر محل می‌بایست توسط پیمانکار محاسبه و پس از تائید کارفرما اجرا گردد.

اجزاء موجود در استراکچر باید از لحاظ الکتریکی به هم متصل بوده و در نهایت استراکچر باید به سیستم زمین متصل گردد.

استراکچر می‌بایست حداقل از ۲ نقطه به شینه اصلی سیستم زمین متصل باشد.

الکترود ها باید به گونه ای باشد تا امکان بازرسی و بازدید از شرایط موجود آن امکان پذیر باشد. در احداث سیستم زمین نیز می‌بایست از تجهیزاتی استفاده نمود که غیرخورنده باشند.

هم بندی پنل های خورشیدی می بایست با استفاده از سایز هادی زمین مناسب انجام شود.

کلیه اتصالاتی که قسمتهای مختلف شبکه زمین را به یک سیستم الکتریکی پیوسته متصل می کنند باید از نظر هدایت، ظرفیت حرارتی و مقاومت مکانیکی و قابلیت اطمینان ارزیابی شود.

ایجاد اتصالات ارت می‌بایستی از جوشهای گرمازا و اتصالات نوع فشار استفاده کند.

کلیه طراحی ها می‌بایستی بر اساس استانداردهای بین المللی موجود باشد.

جهت ایجاد شبکه زمین نیروگاه در داخل از سیم مسی استفاده شود و برای کلیه رایزرها بایستی از کابل یا سیم مسی با سایز مناسب و بر اساس استاندارد استفاده گردد.

مشخصات سیستم زمین			
ردیف	آیتم	مشخصات فنی	توضیحات
۱	سیستم زمین	بصورت مش مطابق با استانداردهای بین المللی و تایید دستگاه نظارت کارفرما	میزان مقاومت اندازه گیری شده این سیستم می بایست کمتر از ۲ اهم باشد. همچنین استفاده از هادی دفنی با سایز کمتر از ۵۰ میلیمتر مربع مجاز نمی باشد.
۲	همبندی	کلیه پنل های سایت خورشیدی می بایست با کابل های سایز مناسب روکش دار هم بند گردند.	کلیه تجهیزات و استرینگ ها از دو مسیر به شبکه زمین متصل می گردند.

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی سیستم اتوماسیون صنعتی و مانیتورینگ و شبکه انتقال دیتای داخلی و فیبر نوری نیروگاه

سیستم‌های ارتباطی داده های داخلی فی ما بین پستهای فرعی داخلی، سوئیچگیر ۲۰ کیلوولت نیروگاه و ساختمان مونیتورینگ نیروگاه به سه منظور طراحی و اجرا می‌گردد:

الف) مونیتورینگ : جهت نمایش اطلاعات و داده‌های اینورترها/ برای مونیتورینگ و نمایش وضعیت استرینگ ها و آرایه ها/ وضعیت بریکرهای M.V و L.V و سکسیونرها/ وضعیت آلارم و تریپ سیستمهای حفاظتی ترانسفورماتورها/ وضعیت رله های حفاظتی/ وضعیت UPS ها و وضعیت فایر آلارم ها / نمایش مقادیر کنتورهای بخشی داخلی استفاده می گردد.

الف-۱) سیستم مونیتورینگ جامع نیروگاه باید امکان مانیتور کردن و ارسال فرامین کنترلی به کلیه تجهیزات مورد نیاز منصوبه در پست های کمپکت و سوییچگیر ۲۰ کیلوولت از محل ساختمان کنترل و مونیتورینگ را داشته باشد. لازم بذکر است که کلیه سیگنال ها و داده های سیستم مونیتورینگ می بایست از کلیه تجهیزات مورد نظر به محل ساختمان کنترل و مونیتورینگ ارسال شوند و قابلیت ارسال اطلاعات و دیتاهای مورد نیاز را بصورت Online Realtime (جهت فرد یا افراد مستقر در خارج نیروگاه) را نیز داشته باشد. سیستم مذکور می بایست قابلیت اعلام خطای اتفاق افتاده از خروجی رله های سایت خورشیدی را داشته، دما و رطوبت داخلی تمامی پست ها و سوییچگیر ۲۰ کیلولت را نمایش داده، وضعیت عملکرد UPS های سایت خورشیدی و فایر آلارم ها و تمامی کلید ها و سکسیونر های قدرت و زمین و خطاهای بر روی تمامی ترانسفورماتورها، وضعیت درب ورودی پست ها و ساختمان سوییچگیر سایت خورشیدی را نمایش داده و قابلیت گزارش گیری و نمایش نمودار برای تمامی پارامترهای مذکور به تفکیک یک ثانیه را داشته باشد. رزولویشن مورد تایید جهت آلارم ها و ایونت ها یک میلی ثانیه می باشد. سیستم مذکور می بایست قابلیت بازخوانی اطلاعات جمع آوری شده بر روی سرور و بک آپ گیری و نمایش اطلاعات خروجی سنسوری های سایت خورشیدی و محاسبه PR عملکردی نیروگاه و Corrected PR بر اساس دمای پنل را داشته باشد. سیگنال لیست مربوط به سیستم مانیتورینگ می بایست ابتدا از طرف پیمانکار ارایه شده و پس از تایید کارفرما و دستگاه نظارت اجرا شوند.

الف-۲) در سیستم مونیتورینگ، سرور لازم جهت ذخیره سازی کلیه اطلاعات برای مدت حداقل یک سال می بایست در نظر گرفته شود.

مشخصات فنی بخش مانیتورینگ			
ردیف	آیتم	مشخصات فنی	توضیحات
۱	Measurement Center	دارای دو خروجی RS485 و از نوع Modbus و یک خروجی Ethernet	تمامی تابلو های MV و LV سایت خورشیدی می بایست دارای یک عدد Measurement Center باشند.
۲	سیستم مانیتورینگ داخلی نیروگاه	کارت : کارت های Siemens PLC تولید سال های ۲۰۲۳ و پس از آن و یا RTU مورد تایید سرور : یک عدد دستگاه سرور حداقل HP G9	
۳	صفحه نمایش داده ها	تامین و نصب یکعدد مانیتور ۶۰ اینچ در ساختمان بهره برداری جهت پایش و رویت اطلاعات فنی اجزاء مختلف نیروگاه	از برندهای سامسونگ / ال جی دارای پورت مناسب

۴	ادوات و متعلقات شبکه و کابل فیبر نوری	تامین و نصب هاب سوئیچ، پچ کور، کانورتور های کابل نوری به شبکه و سایر متعلقات	از برندهای معتبر (وندور لیست)

ب) سیستم کنترل: تامین و نصب تابلوی ریموت I/O (RIO) برای جمع آوری و انتقال دیتاهای کنترلی وضعیت باز و بستن بریکرها، ارت کردن ترانسفورماتورها، کنترل اینورترها، اعمال فرمان تریپ حفاظتی بر روی بریکرهای بالادست و همچنین برقراری اینترلاک الکتریکی بین بریکرهای بالادست و پائین دست

ج) سیستم ایمنی و اینترلاک : برای ایمنی به منظور جلوگیری از اشتباه اپراتوری با برقراری اینترلاکها و همچنین جلو گیری از بروز خطا و حوادث در زمانهای بروز آلارم هائی که در صورت عدم رسیدگی منجر به تریپ خواهد شد.

پیمانکار ملزم می باشد که کلیه اقدامات لازم جهت طراحی، مهندسی، تامین، نصب و راه اندازی کلیه تجهیزات و ادوات جهت مونیتورینگ و انتقال داده ها در داخل نیروگاه و همچنین کلیه تجهیزات و ادوات جهت انتقال داده های مورد نیاز از نیروگاه به پست بالا دست را به انجام رساند.

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی سیستم تابلوهای اسکادا، RTU، فیبر نوری ارتباطی بین نیروگاه و پست بالادست

سیستم‌های ارتباطی خارجی (ارتباط بین پست اصلی نیروگاه خورشیدی و پست بالادست فوق توزیع) به سه منظور طراحی و اجرا می‌گردد :

۱- مونیتورینگ و یا سیگنالینگ
۲- اینترلاک و یا انتقال تریپ
۳- برقراری مکالمات تلفنی

در بخش سیگنالینگ مقادیر پارامترهای نیروگاه شامل ولتاژ، جریان، فرکانس، توان اکتیو و توان راکتیو، وضعیت اتصال و قطع هر فیدر (ترانسفورماتور) داخلی، وجود خطای تریپ و آلارم هر فیدر (ترانسفورماتور) داخلی تبادل می شود.

در بخش انتقال تریپ برقراری اینترلاک الکتریکی بین بریکرها و ایزولاتورها و سوئیچ ارت پائین دست و بالادست مد نظر می‌باشد که تمامی موارد از طریق سیستم RTU بین دو پست برقرار می‌گردد.

با توجه به اینکه برای انجام هر مانور و یا هر گونه قطع و وصلی میبایست مکالمات تلفنی و هماهنگی بین دو اپراتور برقرار گردد، تلفن آدرس پذیر بین دو پست ضروری است که از الزامات اتصال به شبکه است.

- برای ارتباط بین اتاق کنترل نیروگاه با پست برق بالادست و دیسپاچینگ شرکت برق، بایستی الزامات شرکت برق منطقه ای یزد در زمینه تأمین متریال و برند آن و کیفیت خدمات آن رعایت گردد.
- لازم به ذکر است کلیه ارتباطات داخلی و خارجی بین پستها از طریق فیبر نوری برقرار می‌گردد.
- تامین و حمل، نصب، تست و راه اندازی کلیه تجهیزات و ملزومات مورد نیاز سیستم رویت پذیری، انتقال تریپ، کنتور اصلی و فرعی و ارتباط با مدیریت شبکه (چه تجهیزات مورد نیاز در سمت نیروگاه و چه تجهیزات مورد نیاز در پست بالادست) و بطور کلی تمامی ملزومات ارتباط بین نیروگاه با پست بالادست و دیسپاچینگ مطابق با الزامات برق منطقه ای یزد در حوزه کاری پیمانکار خواهد بود.
- ارتباط و انتقال دیتا فیمابین سوئیچگیر ۲۰ کیلوولت و پست بالادست می بایست از طریق سیم گارد (با مغزی فیبر نوری) خط ۲۰ کیلوولت هوایی برقرار گردد.

- مقتضی است پیمانکار یک عدد تابلو کنتور swing برای نصب کنتور انرژی به همراه نصب اتصال مربوطه تا مودم بازار برق را تامین نماید. نصب دو عدد تست بلاک برای هر کنتور و انجام تست های مقتضی و تامین موارد مورد نظر برق منطقه ای و اخذ تاییدیه مربوطه ضروری می باشد.
- نصب دو عدد تلفن Voip در سمت نیروگاه و در پست بالادست (در محل اپراتور پست) ضروری می باشد.
- کلیه اینترلاک های میان نیروگاه و پست بالادست و تابلو انتقال تریپ و نصب تجهیزات ارتباطی با نیروگاه در پست می بایست بر اساس شرایط مد نظر برق منطقه ای استان یزد طراحی شده و پیش از اجرا به تایید رسمی برق منطقه ای برسد.
- اینترلاک های داخلی سایت خورشیدی به صورت الکتریکی و الکترونیکی و مکانیکی، موارد می بایست به تایید کارفرما و دستگاه نظارت مربوطه برسد.

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی UPS های مورد نیاز (جهت سیستم RTU، سوئیچگیرهای فرعی و ۲۰ کیلوولت، سیستم کنترل و مونیتورینگ، اعلام حریق و CCTV و ...)

UPS های بخشهای مختلف نیروگاه می‌بایستی مطابق با استاندارد IEC 62040 طراحی شده و حداقل مشخصات زیر را داشته باشد:

- آنلاین دوطرفه با ترانس ایزوله
- مجهز به باتری ۱*۱۰۰٪ به همراه مدار بای پس استاتیک
- در صورت بروز هرگونه خرابی در اینورتر یا یکسو کننده، سوئیچ استاتیک باید مسیر منبع تغذیه را در مدار بای پس تغییر دهد
- مجهز به سوئیچ دو طرفه بای پس استاتیک و بای پس دستی باشد
- توانایی تحمل اضافه بار : ۱۰ دقیقه ۱۲۵٪ ، ۱ دقیقه ۱۵۰٪
- قدرت سطح اتصال کوتاه بالا
- باتری سیلد اسید
- نصب روی زمین، ایستاده، دسترسی از جلو، نوع ثابت و IP20 برای محفظه ها
- تست هوشمند باتری و تشخیص وضعیت
- تست خودکار و دستی باتری
- میزان THD کمتر از ۴٪
- نویز صدا کمتر از ۶۵□□
- طراحی سیستم‌های حفاظتی، رله ها، آلارم ها و نمایشگر می‌بایستی مطابق استانداردهای موجود صورت پذیرد.
- ظرفیت UPS میبایستی جهت مصارف اضطراری نظیر سیستم اعلام و اطفاء حریق، سرور سیستم کنترل و ... طراحی و تأمین گردد.
- کلیه سیستمهای ذیل می‌بایستی مجهز به سیستم برق اضطراری باشد:

RTU - اعلام حریق – رله های حفاظتی– عملکرد بریکرهای M.V و L.V– سیستمهای حفاظت ترانسفورماتورها – سیستم اسکادا (جمع آوری دیتاها و ارسال فرامین کنترلی) و مونیتورینگ جامع داخلی – کامپیوتر ها و نمایشگرهای کامپیوتری – دوربین مدار بسته

مشخصات فنی UPS			
ردیف	آیتم	مشخصات فنی	توضیحات
۱	UPS	Double Conversion و یا Online با پشتیبانی ۶ ساعته و حداقل ظرفیت ۳ کیلووات برای هر قسمت.	UPS به صورت مستقل و مجزا برای هر یک از قسمت های پست کمپکت، سوییچگیر ۲۰ کیلوولت، ساختمان کنترل و مونیتورینگ، سیستم CCTV، RTU در نظر گرفته شود. استفاده از UPS برای مصارف روشنایی نیروگاه در نظر گرفته نشود.

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی ایستگاه هواشناسی

بمنظور ثبت داده های هواشناسی نیروگاه از جمله: دمای محیط، سرعت باد، جهت باد، رطوبت محیط، میزان تابش خورشید بر روی سطح پنل، دمای سطح پنل می بایست یکعدد ایستگاه هواشناسی در موقعیت مناسب در داخل نیروگاه نصب گردد و داده های اندازه گیری شده توسط سنسورها و ثبت و پردازش شده توسط دیتالاگر ایستگاه هواشناسی به ساختمان بهره برداری منتقل و در سیستم مونیتورینگ نیروگاه ثبت شود.

- ایستگاه هواشناسی می بایست دارای دکل ۱۰ متری G35 و از نوع مهاری با سیم بکسل باشد.
- کلیه سنسورها و دیتالاگر ایستگاه می بایست از یک برند بوده و تجهیزات مذکور ساخت اروپای غربی باشد.
- با توجه به اثر موانع بر سنسورهای سرعت و جهت باد، ضروری است ایستگاه در محلی نصب گردد که فاصله مناسبی را از پنلهای خورشیدی، ساختمانها، دیوار پیرامونی نیروگاه و سایر تجهیزات و مستحدثات داشته باشد و استانداردهای لازم در این خصوص رعایت شود.
- سنسور ها و دیتالاگر می بایست در دمای ۲۰- تا ۵۵+ درجه سانتیگراد کار کنند. سنسورهای سرعت و جهت باد می بایست به هیتر مجهز بوده تا سرمای شدید، موجب یخ زدگی آنها نشود.
- داده های ایستگاه می بایست در سیستم مانیتورینگ نیروگاه دیده شود و امکان گزارش گیری از آنها در بازه های زمانی مختلف برای هر کدام از سنسورها وجود داشته باشد.

اعم الزامات طراحی و مهندسی، تامین و نصب و راه اندازی سیستم اعلام و اطفای حریق

پنل اصلی سیستم اعلام حریق باید در اتاق کنترل مرکزی نصب شود. کلیه تجهیزات می‌بایستی مطابق با استاندارد NFPA 72 طراحی و اجرا گردد.

مشخصات فنی سیستم اعلان

- آدرس پذیر
- باتری داخلی با قابلیت شارژ
- قابلیت خود تشخیص شامل خطای زمین، مدار باز و خطای اتصال کوتاه را داشته باشد
- ارائه گزارش رویدادها
- هشدار دهنده LED برای حالت های عملکرد، زنگ هشدار، و غیره
- عملکرد، سکوت، تائید و بازنشانی توابع
- قابلیت برنامه نویسی یکپارچه توسط پانل اصلی
- مجهز به هشدار دهنده قابل شنیدن از طریق زنگ اخبار
- جهت نصب بر روی دیوار

- ولتاژ کاری ۲۳۰ ولت AC و فرکانس ۵۰ Hz
- اجرای سیستم فایر آلارم در کلیه ساختمانها و سوئیچگیرها

سیستم‌های اعلام یا اطفای حریق نیز متناسب با جدول ذیل در نظر گرفته شود. کلیه سیگنال های سیستم مانیتورینگ می بایست در نرم افزار مانیتورینگ قابل رویت باشد.

Control & MV/LV Room	Multi Manual call Point Smoke & Heat detector
Transformers	Liner Manual call Point Smoke & Heat detector
Cable Room	Liner Manual call Point Smoke & Heat detector
Cable Tunnel	Liner Manual call Point Smoke & Heat detector
Generator room	Liner Manual call Point Smoke & Heat detector

مشخصات فنی اطفاء حریق

- تمامی فضاهای بسته سایت خورشیدی شامل پست ها، سوییچگیر ۲۰ کیلوولت می بایست دارای سیستم اطفا حریق از نوع کپسول های Co2 چرخ دار با وزن حداقل ۴۰ کیلوگرم و کپسول پودر خشک چرخ دار و با کپسول جدا و با وزن حداقل ۴۰ کیلو گرم باشند. در خصوص فضاهای مذکور کپسول ها می بایست در زیر شلتر با پوشش پلی کربنات و با فونداسیون و زیر سازی مناسب و با امکان حمل آسان کپسول ها تا نزدیکی پست ها قرار گیرند.
- در خصوص ساختمان سوییچگیر ۲۰ کیلوولت و نگهبانی اجرای تاسیسات سیستم اطفاء حریق بصورت خشک که شامل شیر سیامی، خط لوله آب و فایر باکس (شیلنگ و نازل مربوطه) می بایست مطابق دستورالعملهای استاندارد NFPA و سازمان آتش نشانی اجرا گردد.
- در خصوص کلیه سیستم های اعلام حریق استفاده از سه دتکتور که هر یک قابلیت شناسایی حرارت و دود و پارتیکل را دارند در محل ترانسفورماتور، در گالری کابل و فضای نصب تابلو ها ضروری می باشد. در خصوص ساختمان سوییچگیر ۲۰ کیلوولت استفاده از ۶ دتکتور ضروری بوده. در خصوص سایر موارد فنی شرایط ذکر شده در اسناد فنی حاکم خواهد بود.

طراحی تفصیلی نیروگاه

محتوای گزارش تفصیلی نیروگاه شامل بخش های زیر است:

- نقشه های کلی و دیاگرام های تک خطی سامانه و ارائه مختصات فیزیکی نصب تجهیزات.
- نقشه های مربوط به کلیه عملیات سیم کشی و کابل کشی.
- نقشه سازه های نگهدارنده و مشخصات سازه و مواد تشکیل دهنده.
- دفترچه محاسبات و طراحی شامل محاسبات بخش جریان مستقیم و متناوب و انتخاب سایز کابل، سیستم زمین، صاعقه، مکانیک خاک، مقاومت الکتریکی زمین، محاسبات استاتیک سازه نگهدارنده پنل ها و اینورترها.
- نقشه های مربوط به تابلوهای فشار ضعیف و فشار متوسط در پست های داخلی(کمپکت) و ساختمان سوییچگیر.
- نقشه چیدمان کلیه تجهیزات شامل ساز ، پنل، اینورتر، پست های داخلی، ساختمان کنترل و سوییچگیر و مسیرهای دسترسی نیروگاه.
- نقشه های مربوط به سیستم انتقال دیتا و فرامین کنترلی(اسکادا) و مونیتورینگ جامع داخلی نیروگاه.
- نقشه های مربوط به ایجاد ارتباط دیتا و بستر مخابراتی با پست بالادست تحت عنوان رویت پذیری و انتقال تریپ.
- دفترچه تعمیر نگهداری و بهره برداری حداقل باید شامل بخش های زیر باشد:
  - ✓ رویه هایی برای تأیید بهره برداری صحیح سامانه.
  - ✓ رویه های خاموش کردن / جداسازی اضطراری.
  - ✓ توصیه های تعمیر و نگهداری و تمیز کردن(در صورت وجود)
- کلیه نقشه های عمرانی و ساختمانی شامل کلیه کانال های برق، فنداسیون ها، محاسبات سازه، تسطیح و شیب بندی، مختصات طولی و عرضی زمین و ...
- تعیین احجام (MTO) برای تمامی تجهیزات الکتریکی و سازه و ساختمان.
- تهیه دستورالعمل پیش راه اندازی و راه اندازی.
- دفترچه اطلاعات و کاتالوگ کامل کلیه تجهیزات منصوبه.
- ارائه نقشه های Asbuilt جهت بایگانی در نیروگاه.

داده برگ ها

حداقل، باید برای اجزای سامانه زیر، داده برگ تهیه شود:

- داده برگ پنل خورشیدی استفاده شده در سامانه – مطابق با الزامات استاندارد IEC ۶۱۷۳۰
- داده برگ اینورتر برای اینورترهای استفاده شده در سامانه.
- داده برگ مربوط به کلیه کابل های مورد استفاده در نیروگاه.
- داده برگ مربوط به کلیه تجهیزات بکار رفته در کلیه تابلو های برق.
- داده برگ مربوط به ترانسفورماتورها.
- داده برگ مربوط به تجهیزات انتقال دیتا و فرامین کنترلی(اسکادا) داخلی و مونیتورینگ جامع.
- داده برگ مربوط به UPS های مورد استفاده در نیروگاه.
- داده برگ مربوط به ایستگاه هواشناسی.
- تهیه ی داده برگ ها برای دیگر اجزای مهم سامانه نیز الزامی می باشد.
- یک داده برگ باید برای سازه های نگهدارنده و استقرار آرایه تهیه شود.

نتایج آزمون وداده‌های راه‌اندازی

باید نسخه هایی از داده‌های آزمون و راه‌اندازی پنل ها، بخش DC، اینورتر،بخش AC و اتصال به شبکه تهیه شود.

ضمانت و گارانتی تجهیزات

مدارک مربوط به گارانتی کلیه تجهیزات و ادوات تامین می بایست توسط پیمانکار ارائه گردد. در صورت ممکن تمامی گارانتی های صادره به نام کارفرما باشد.

گارانتی پوشش گالوانیزه استراکچرهای فلزی و عدم خوردگی آن به مدت ۱۰ سال.

گارانتی تجهیزات مانیتورینگ و اندازه‌گیری برای ۱ سال و خدمات پس از فروش برای ۱۰ سال.

کاربرگ‌های اطلاعات فنی تجهیزاتی که توسط پیمانکار می باید تأمین گردد

مطابق اسناد (که باید توسط پیمانکار تهیه، تکمیل و ارسال شود)

تهیه اسناد و مدارک مورد نیاز توسط کارفرما

چنانچه نقشه ها و مدارکی در ارتباط با اجرای پروژه در اختیار کارفرما باشد، این نقشه‌ها و مدارک در زمان مقرر تحویل پیمانکار داده می‌شود.

تهیه اسناد و مدارک فنی توسط پیمانکار در طول اجرای کار

- بدون ایجاد محدودیت در مسئولیت پیمانکار در اجرای کامل قرارداد و تحویل نیروگاه با مشخصاتی که در قرارداد ذکر شده، فهرست اسناد که پیمانکار می‌بایستی در حین اجرای قرارداد ارائه کند شامل نوع سند، زمان ارائه، تعداد نسخ، هدف و منظور و غیره در این پیوست مشخص گردیده است .
- پیمانکار موظف است برای اخذ تأییدیه و ظرف مدت زمانی که در قرارداد پیش بینی شده اسناد و مدارک، نمونه ها، الگوها و مدل هایی را که در این پیوست مشخص گردیده، به کارفرما ارسال نماید.
- نمایندۀ کارفرما ظرف مدت ۱۴ روز کاری از تاریخ دریافت اسناد و مدارک، نمونه ها، الگوها و مدل های فوق، نسبت به تائید آن‌ها اقدام خواهد کرد؛ و یا در صورت لزوم نظرات خود را در این زمینه ابلاغ خواهد کرد. در صورت عدم تائید یا ارائۀ هر گونه اظهار نظری در خصوص موارد فوق و ظرف مدت مزبور توسط نمایندۀ کارفرما، موارد مذکور با انقضای مدت ۱۴ روزکاری مزبور، بعنوان تائید شده توسط نمایندۀ کارفرما تلقی خواهند شد. البته منوط بر آنکه پیمانکار قبلاً به‌طور مکتوب نماینده کارفرما را در جریان مراتب امر قرار داده باشد. کپی کلیۀ نقشه‌هایی که باید توسط نمایندۀ کارفرما تائید شود باید به تعداد نسخ اشاره شده در این پیوست، توسط پیمانکار تهیه شود.
- پیمانکار موظف به تهیۀ کپی های اضافی از نقشه‌های تائید شده بر اساس مشخصات و جزئیات ارائه‌شده در قرارداد می‌باشد.
- نقشه‌هایی که بدین ترتیب تائید می‌شوند نباید دچار تغییر و تبدیلی شده یا از آن‌ها عدول شود؛ به استثنای مواردی که مشمول تغییرات و حذف کار این قرارداد میشوند.
- – نمایندۀ کارفرما مجاز است که در تمام اوقات متعارف و منطقی، محل کار پیمانکار یعنی جایی که نقشه‌ها یا هر قسمت از کارها در حال اجراست را بازرسی کند.
- – پیمانکار موظف است ظرف مدت مشخص شده در قرارداد، نسبت به تهیۀ نقشه‌هایی که نشان دهندۀ نحوۀ اجراء، مونتاژ و نصب کردن (استقرار) واحد ها باشد اقدام کند، که این اسناد چنانچه به گونهء دیگری توافق نشده باشد باید حاوی اطلاعات مربوط به کار موضوع قرارداد باشد – به نحوی که برای اطلاعات مناسب اجرای کل کار شامل و نه محدود به تأمین هر گونه تجهیزات لازم، دسترسی به واحدها و ایجاد ارتباطات لازم بین واحد ها باشد.
- عنوان کلیۀ اسناد و مدارک تهیه شده توسط پیمانکار، باید به نام کارفرما باشد و هر یک از اسناد و مدارک باید (در هر ورقه) عنوان گذاری شود.

- هر گونه هزینه و مخارجی که پیمانکار یا پیمانکاران دست دوم و فروشندگان وی در نتیجهٔ اشتباه، قصور یا، از تأخیر در تحویل نقشه‌ها و اطلاعات مذکور در این بخش؛ متحمل شوند، باید توسط پیمانکار جبران و پرداخت شود.
- – دو نسخه از اسناد مهندسی پایه تائید شده باید توسط پیمانکار در کارگاه نگهداری شده و باید برای بازرسی توسط نمایندهٔ کارفرما در تمام اوقات در دسترس قرار داشته باشد.
- –دستورالعمل های بهره‌برداری و نگهداری
- در خصوص دستورالعمل های بهره‌برداری و نگهداری ضوابط مندرج در این پیوست باید رعایت و اجراء گردد.
- در خصوص نقشه‌های مطابق ساخت، ضوابط مندرج در این پیوست و سایر موارد قرارداد باید رعایت گردد.
- کلیهٔ نقشه‌ها، اسناد و کتابچه های راهنمای تهیه شده توسط پیمانکار، باید به زبان انگلیسی بوده و با هماهنگی کارفرما برای مواد و تجهیزات داخلی به فارسی تهیه شود از حیث اندازه، عناوین و غیره، مطابق با استانداردهای کارفرما باشد.
- کلیهٔ نقشه‌ها و یا سایر اسنادی که برای استفاده در طراحی، اجراء یا نصب ویا راه‌اندازی و تست کارها یا بخشی از آن‌ها، توسط پیمانکار تهیه شده و به کارفرما ارائه می‌گردد بعنوان اموال کارفرما تلقی شده و کارفرما می‌تواند آن‌ها را برای اهداف تکمیل کار، اجراء، راه‌اندازی، بهره‌برداری، نگهداری، اصلاح، تعویض و تعمیر (ترمیم) کارها / نیروگاه و نیز توسعه و/ یا احداث واحد جدید از آن‌ها مورد استفاده قرار دهد.
- کلیهٔ نقشه‌ها و اسنادی که برای طراحی، اجراء و نصب کارها یا بخشی از آن‌ها در نظر گرفته شده و توسط کارفرما به پیمانکار ارسال می‌گردد، کماکان بعنوان اموال کارفرما تلقی می‌گردد. این اسناد و مدارک نباید بدون رضایت مکتوب کارفرما و در جهت اهدافی دیگر توسط پیمانکار مورد استفاده قرار گرفته یا از آن‌ها کپی برداشته شود و یا تکثیر، ارسال و یا برای شخص ثالثی ارائه گردد؛ و پیمانکار باید پس از تکمیل کارها این اسناد و مدارک را به کارفرما عودت دهد.
- پیمانکار موظف است کارفرما را در قبال هر گونه مسئولیت و تعهداتی که ممکن است در نتیجهٔ استفاده از نقشه‌ها و اسناد مذکور، شامل ولی نه محدود به، دعاوی و ادعاهایی که ممکن است توسط اشخاص ثالث و به بهانهٔ نقض هر گونه اطلاعات و اسناد دارای حق اختراع ثبت شده و/یا فاقد حق اختراع ثبت شده بوجود آید، مصون و مبری نگهدارد.
- تمام مدارک و گزارشهایی که به موجب این قرارداد، توسط پیمانکار تهیه می‌شوند، ازجمله نسخ اصلی، نورگذر یا رایانه‌ای، همه متعلق به کارفرماست و کارفرما می‌تواند به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از آن‌ها در اجرای پروژه استفاده نماید. پیمانکار، می‌تواند با اجازه کارفرما یک نسخه قابل تکثیر از مدارک و گزارشهای یاد شده را نزد خود نگاه دارد. درصورتی‌که درشرایط خصوصی قرارداد، محدودیتی قید نشده باشد، با اجازه کتبی کارفرما، پیمانکار حق دارد با استفاده از مطالعات انجام‌شده در قرارداد، مقاله‌های علمی را به نام خود، در سمینارها، اجلاسها و نشریات علمی و فنی، منتشر کند .
- کلیه مدارک، نقشه‌ها و اطلاعات ارائه‌شده توسط کارفرما به پیمانکار، محرمانه تلقی شده و پیمانکار حق استفاده آن‌ها را در پروژه های دیگر ندارد. پیمانکار مجاز نیست بدون تائید قبلی و کتبی کارفرما اطلاعات مربوط به قرارداد و پروژه ها را به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در اختیار دیگران بگذارد و کوشش می‌نماید حداکثر سعی خود را برای جلوگیری از افشای اطلاعات بکار بندد .
- پیمانکار، کارفرما را در برابر تمام دعاوی، تقاضاها، دادرسی ها، خسارات، هزینه ها، مخارج و هر نوع هزینه مربوط به نقض حقوق مالکیت معنوی اعم از حق مالیکت صنعتی، حق اختراع، حق لیسانس، نام و شهرت تجاری، علائم تجاری، سایر حقوق حمایت شده مربوط به هر یک از ماشین‌آلات ساختمانی، ماشین‌آلات و تجهیزات، کار یا مواد

تهیه شده توسط پیمانکار و مصرف شده در رابطه با کار یا کارهای موقت یا هر کدام از آن‌ها، مصون نگاه خواهد داشت و غرامت خواهد داد اما این غرامت، هر نوع استفاده کارفرما از کارها در مقاصدی غیر از آنچه در مشخصات آمده یا منطقاً از مشخصات استنباط می‌شود را شامل نمی‌گردد.

- چنانچه پیمانکار در جریان اجرای پروژه به هر نحوی از انحاء طرح صنعتی که در صنعت مزبور موجب تسریع و تسهیل کار می‌گردد و از نظر حقوقی و مطابق قانون حمایت از طرحهای صنعتی و علائم تجاری، خصیصه قابل حمایت بودن را دارا می‌باشد، مالیکت فکری آن طرح یا ابتکار را متعلق به کارفرما می داند.
- کلیه حقوق مادی و معنوی ناشی از قرارداد حاضر تماماً متعلق به کارفرما بوده و پیمانکار هیچ گونه حق و ادعایی در این خصوص نخواهد داشت.
- پیمانکار مسئول وجود هر گونه تعارض، تناقض، اشتباه یا از قلم افتادگی در نقشه‌ها و سایر مشخصات تهیه شده توسط وی است و اعم از اینکه اینگونه نقشه‌ها و مشخصات توسط نماینده کارفرما تائید شده یا نشده باشد؛ باید به هزینهٔ پیمانکار تصحیح شود. البته منوط بر آنکه اینگونه تناقضات، اشتباهات یا از قلم افتادگی ها ناشی از اطلاعات یا مشخصات نادرست و مکتوب تهیه شده توسط کارفرما یا نمایندهٔ وی برای پیمانکار نباشد.
- هر گونه تأییدیهٔ نماینده کارفرما (و نیز قصور در ارائهٔ عدم تائید)، رافع مسئولیت های پیمانکار ازجمله مسئولیت وی در قبال اشتباهات، از قلم افتادگی، تناقضات و عدم رعایت مفاد و ضوابط قرارداد توسط وی نخواهد بود.
- پیمانکار موظف است تمامی مدارک فنی ارسالی به کارفرما را به‌صورت یک (۱) نسخه الکترونیکی (لوح فشرده) و یک (۱) نسخه پرینت ارائه نماید.
- این پیوست حداقل نیاز نقشه‌ها و مدارکی را که پیمانکار می‌بایست تهیه و جهت تائید و بررسی به کارفرما ارائه نماید آورده شده است. این لیست حداقل نیاز مدارک پروژه می‌باشد و شامل کلیه مدارک لازم که جهت انجام کارهای اجرایی در قالب قرارداد نیاز بوده و پیمانکار می‌بایست تهیه و در اختیار کارفرما قرار دهد نمی‌باشد.
- لازم به ذکر است لیست MDL ارایه شده در اسناد به صورت اولیه بوده و کارفرما و دستگاه نظارت مربوطه در خصوص تغییر این مهم تا زمان تهیه و تنظیم قرارداد مختار خواهند بود.

پیوست شماره نـوزده - مراکز بارگیری و تخلیه، حمل مصالح و تجهیزات، نحوهٔ ارزشیابی محموله و مشخصات بسته‌بندی

۱۹-۱- بسته بندی و حمل و نقل

پیمانکار متعهد است مصالح، ماشین‌آلات، دستگاه‌ها، تجهیزات و تأسیساتی را که به موجب اسناد و مدارک پیمان خریداری می‌شود و شرح آنها در اسناد و مدارک پیمان بیان گردیده، به نحوی برای حمل بسته بندی نماید که نصب نهایی آنها بر اساس تجارب بین‌المللی امکان پذیر باشد.

۱۹-۲- صحت بسته بندی

پیمانکار کلیه تجهیزات را برای تحویل به نحوی آماده خواهد کرد که از آسیب و فساد ضمن حمل مصون باشند و مسئول جبران کلیه خسارات و فساد ناشی از هرگونه نقص در طرز صحیح بسته بندی و حمل و انبار کردن و نگهداری تجهیزات تا ورود به کارگاه از قبیل جلوگیری از ورود رطوبت و زنگ زدگی و تصرفات هوا و گازهای دیگر و امثال آن خواهد بود و خسارت کارفرما را از طریق تعمیر و یا تعویض و یا پرداخت خسارت به نحوی که مورد رضایت کارفرما باشد جبران خواهد نمود. در صورت لزوم ابزار و ماشین‌های سنگین برای سهولت حمل روی شاسی مناسب نصب خواهند شد و قسمت‌ها و لوازمی‌که ممکن است در هنگام حمل مفقود شوند در صندوق‌های چوبی یا بسته بندی مناسب دیگر حمل خواهند شد. در هر حال بسته بندی باید به نحوی باشد که به طور مشخص و معلومی علامت گذاری شود. کلیه صندوق‌ها یا بسته‌هایی که وزن غیر خالص آنها از ۱۰۰ کیلوگرم بیشتر باشد باید به نحوی تهیه شوند که به آسانی بتوان به چنگک جرثقیل متصل نمود به طوری که بدون خطر حمل و نقل آن میسر گردد.
کلیه محصولات باید به نحوی بسته بندی شوند که با هرگونه مقررات مورد لزوم حمل تطبیق نمایند.

۱۹-۳- علامت گذاری بسته‌ها

در گوشه هر یک از صندوق‌ها و به طور کلی بر روی هر محموله‌ای باید علامتی به شکل مثلث با رنگ قرمز بادوامی مشخص شده و به طور صحیح و خوانا روی آن نشانی زیر نوشته شود:

ایران: .....

شماره پیمان: ..... نام و شماره پروژه: .....

مقصد: .....

شماره صندوق یا بسته: .....

وزن خالص: .....کیلو گرم

وزن غیر خالص: .....کیلو گرم

ابعاد (با واحدهای متریک): .....

۱۹-۴- اسناد منضم به بسته‌ها

با هر محموله باید دو (۲) نسخه صورت صندوق بندی که در هر یک از آنها شماره صندوق یا بسته و مشخصات دیگری که محموله را معرفی نماید همراه باشد. یک نسخه از هر صورت صندوق بندی مذکور در داخل صندوق یا بسته و نسخه دیگر در

پاکتی که آب و رطوبت در آن نفوذ نکند در خارج صندوق یا بسته به نحوی باید ملحق گردد که در اثنای حمل قابل جدا شدن یا مفقود شدن نباشد.

۱۹-۵- مسئولیت تخلف از بسته بندی صحیح

هر گاه در اثر تخلف پیمانکار یا هر گونه قصور او در بسته بندی یا مشخص کردن صندوق‌ها یا بسته‌ها طبق مواد ۱۹-۱ لغایت ۱۹-۴ هزینه اضافی یا خسارتی به کارفرما تحمیل گردد، پیمانکار مسئول پرداخت آن خواهد بود.

۱۹-۶- مسئولیت حمل

مسئولیت حمل و انبارداری کلیه تجهیزات موضوع پیمان از نقطه مبدا تا محل کارگاه به عهده پیمانکار است. پیمانکار متعهد است کلیه خدمات مربوط به تشریفات ترخیص، بیمه، بارگیری و حمل به کارگاه و غیره را به هزینه خود تأمین کند.

۱۹-۷- اسناد حمل

پیمانکار پس از ارسال هر محموله، باید بلافاصله اسناد و مدارک زیر را به روشی که ذیلاً ذکر می‌شود تهیه نموده و ارائه دهد:

الف) صورت بسته بندی در ۳ نسخه حاوی وزن، ابعاد و محتویات هر بسته که نام کارفرما و نشانی وی، نام پروژه، شماره پیمان و بسته به طور کامل روی آن ذکر شده باشد.

ب) گواهی بیمه در سه نسخه برای بیمه تمام خطر حمل از یکی از شرکت‌های بیمه ایرانی مبنی بر تایید بیمه حمل منضم به یک نسخه از گواهی پرداخت مربوطه.

پ) ۳ نسخه از گواهی آزمایش‌های تجهیزات فهرست شده در پیمان

پیمانکار باید بلافاصله پس از حمل کالا به کارفرما کتباً یا در صورت فوریت به وسیله پست الکترونیکی یا فکس اطلاع دهد. اطلاع مذکور باید کامل و شامل مشخصات مربوط به وزن اندازه و محتوای هر یک از صندوق‌ها یا بسته و سایر اطلاعات که پیمانکار مقتضی بداند یا کارفرما آنها را لازم بداند باشد. درصورتی که پیمانکار در انجام این موارد تخلف نماید، مسئول کلیه خسارات وارده خواهد بود.

۱۹-۸- فراهم نمودن موجبات ترخیص

پیمانکار باید پس از دریافت اسناد حمل حداکثر ظرف مدتی که کالا در گمرک از پرداخت انبارداری معاف است نسبت به ترخیص کالا اقدام نماید. چنانچه پیمانکار در این مورد تاخیر نماید، مسئول هرگونه تاخیر در اجرای کار بوده و همچنین مسئول پرداخت هرگونه هزینه اضافی که از این بابت احتمالا تعلق گیرد خواهد بود. در صورت درخواست کارفرما ترخیص کالا از گمرک فقط در حضور نمایندگان مجاز کارفرما عملی خواهد بود. کلیه هزینه‌های ترخیص کالا به عهده پیمانکار می‌باشد و کارفرما هیچ تعهدی در این خصوص ندارد.

۱۹-۹- محدودیت‌های واردات

پیمانکار موظف است از کلیه تعهداتی که دولت جمهوری اسلامی ایران ممکن است به موجب پیمان‌های مالی و تجارتی در مورد وارد کردن بعضی از مصالح و تجهیزات مورد نیاز بر عهده داشته باشد، اطلاع کامل داشته و متعهد است طبق همان تعهدات و محدودیت‌هایی که مجبور به رعایت آنهاست، رفتار نماید.

۱۹-۱۰- مالیات، حقوق گمرکی، سود بازرگانی و غیره

پرداخت هرگونه حقوق و عوارض گمرکی برای واردات مصالح و تجهیزات موضوع پیمان، سود بازرگانی، عوارض شهرداری، هلال احمر، تعاون و بهداری، حق آسفالت و عوارض هوایی و غیره به عهده پیمانکار بوده و کارفرما در این‌گونه موارد هیچ تعهدی ندارد.

پیمانکار تعهد می‌نماید که از کلیه قوانین و مقررات مربوط به مالیات حقوق ورودی کالاها و تجهیزات موضوع قرارداد که تا تاریخ تسلیم پیشنهاد معمول و جاری بوده است مطلع بوده و هزینه‌های ناشی از آن را به میزان مقرر در پیشنهاد خود منظور نموده است.

۱۹-۱۱- نحوه حمل

چگونگی نحوه حمل تجهیزات و مصالح تماماً بر عهده پیمانکار بوده و کارفرما هیچ گونه مسئولیتی بابت خسارت وارده یا تأخیر در زمان تحویل مصالح و تجهیزات به کارگاه ندارد. پیمانکار موظف است طبق شرایط برنامه زمان بندی و نوع بسته بندی مورد نیاز هر تجهیز، نسبت به نحوه و زمان حمل آنها تا محل پروژه و کارگاه اقدام نماید.

پیوســت شــماره بیســت - نحوهٔ گردش کارها و نحوهٔ تنظیم سند دستور تغییر کار، صورتــوضعیت موقت و صورتوضعیت قطعی

ظرف مدت حداکثر ۱۰ روز پس از تاریخ شروع کار طی جلسه‌ای با حضور کارفرما، پیمانکار و مشاور کارفرما نحوه گردش کار تنظیم و پس از جمع‌بندی نهایی طی صورت جلسه‌ای به پیمانکار ابلاغ می‌شود.