

بسمه تعالی



تاریخ:

۲۲، ۴، ۹۵

شماره:

۹۵، ۲۲۴۳۱، ۴۵

پیوست:

۱

جناب آقای دکتر صادق زاده

رئیس هیئت مدیره و مدیر عامل محترم سازمان انرژیهای نو ایران

موضوع: ابلاغ توافقتنامه مدیریت پیمان خرید تضمینی برق تجدید پذیر و  
پاک از مولدهای مختص مشترکین

با سلام،

به پیوست نمونه توافقتنامه مدیریت پیمان خرید برق تضمینی از مولدهای  
مختص مشترکین مبتنی بر انرژیهای تجدیدپذیر و پاک ممهور به مهر این  
معاونت جهت مبادله با شرکت های توزیع نیروی برق ابلاغ می گردد.

هوشنگ فلاحتیان  
معاون وزیر در امور برق و انرژی

بسمه تعالی

## توافقنامه مدیریت پیمان

در راستای مصوبه تعرفه خرید تضمینی برق از نیروگاههای تجدید پذیر و پاک

شماره ۹۵/۱۴۲۷۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۱۳۹۵/۲/۱۹ وزیر محترم نیرو

(ردیف مولد های مختص مشترکین برق تا سقف ظرفیت انشعاب)

دستگاه اصلی:

سازمان انرژی های نو ایران

دستگاه مدیر پیمان:

شرکت توزیع نیروی برق .....

توافقنامه شماره .....

سال .....



## بسمه تعالی

بازگشت به مصوبه شماره ۹۵/۱۴۲۷۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۱۳۹۵/۲/۱۹ وزیر محترم نیرو در زمینه خرید تضمینی برق از نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک و نظر به اینکه ردیف مولدهای مختص مشترکین برق تا سقف ظرفیت انشعاب مصوبه مذکور از محدوده‌ی اجرای وسیع و متکثر برخوردار است، لذا شرکتهای توزیع نیروی برق استانی به نمایندگی شرکت سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا) مدیر پیمان طرح خرید برق از مشترکین در محدوده شبکه تحت پوشش خود خواهند بود. براین اساس این توافقنامه بین شرکت سازمان انرژی‌های نو ایران که منبع سانا نامیده خواهد شد از یک طرف و شرکت توزیع نیروی برق شهرستان ..... که از این پس شرکت نامیده می‌شود از طرف دیگر، در تاریخ ..... امضاء و طرفین خود را متعهد و ملزم به اجرای آن اعلام نموده‌اند.

### ماده (۱) موضوع توافقنامه:

انعقاد قرارداد خرید تضمینی برق تولیدشده از نیروگاه‌های خورشیدی و بادی با مشترکین برق تا سقف ظرفیت انشعاب توسط شرکت به نمایندگی از سانا و بر اساس مصوبه شماره ۹۵/۱۴۲۷۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۱۳۹۵/۲/۱۹ وزیر محترم نیرو و تصویب نامه شماره ۱۵۳۴۴۰/ت/۵۲۳۷۵ ه مورخ ۹۴/۱۱/۲۱ هیات محترم وزیران در زمینه آئین نامه اجرایی ماده ۶۱ قانون اصلاح الگوی مصرف و انجام کلیه امور مرتبط در زمینه خرید تضمینی برق که در این توافقنامه تصریح شده است.

### ماده (۲) اختیار شرکت برای انعقاد قرارداد:

شرکت به نمایندگی از سانا مجاز به انعقاد قرارداد با تولیدکنندگان موضوع ماده ۱ برای مدت ۲۰ سال مطابق نمونه قرارداد پیوست شماره ۳ خواهد بود و تعهدات ایجاد شده توسط شرکت در مدت اعتبار این توافقنامه و نمونه قرارداد که با مشترکین برق برای خرید تضمینی برق در چارچوب مصوبه فوق‌الذکر و مصوبات مربوطه منعقد می‌گردد، معتبر و مورد قبول و تعهد سانا خواهد بود.

### ماده (۳) مدت اعتبار این توافقنامه:

مدت اعتبار این توافقنامه از تاریخ ..... تا پایان سال ..... می باشد.

### ماده (۴) مبلغ:

مبلغ این توافقنامه برای انعقاد قرارداد با تولید کنندگان موضوع ماده یک در مدت اعتبار این توافقنامه حداکثر به میزان ..... ریال می باشد. مطابق بند ۴ مصوبه شماره ۹۵/۱۴۲۷۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۱۳۹۵/۲/۱۹ وزیر محترم نیرو در صورت استفاده از تجهیزات ساخت داخل سقف مبلغ این توافقنامه متناسباً افزایش خواهد یافت.

مبلغ قابل پرداخت به شرکت مشتمل بر دو بخش خواهد بود:

الف: حق الزحمه شرکت برای ایفای نمایندگی سانا به ازای هر کیلوواتساعت برق تزریق شده به شبکه معادل ۱۰ درصد تعرفه خرید تضمینی برق موضوع مصوبه شماره ۹۵/۱۴۲۷۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۱۳۹۵/۲/۲۹

وزارت نیرو

معاونت برق و انرژی

وزیر محترم نیرو که پس از کسر ارزش برق دریافت شده از فروشنده به قیمتی که بر اساس ضوابط توسط شرکت توانیر برای هر کیلووات ساعت برق تعیین می شود، محاسبه و پرداخت می گردد.

- حق الزحمه شرکت ظرف مدت حداکثر ۳۰ روز کاری از تاریخ وصول صورت حساب توسط سانا به شرکت پرداخت خواهد شد.

ب: مبلغ کل خرید تضمینی به ازای برق تزریق شده به شبکه براساس قرائت دستگاههای اندازه گیری و صورت حساب صادره از سوی شرکت تعیین و پس از تایید صورت حساب توسط سانا، حداکثر تا ۳۰ روز در وجه حسابی که شرکت برای این امر اختصاص داده واریز می گردد.

#### ماده ۵) دستگاه نظارت:

نظارت بر حسن اجرای مفاد این توافقنامه بعهدہ معاونت فنی و اجرایی سانا می باشد.

#### ماده ۶) تعهدات شرکت:

۱-۶: رعایت کلیه مفاد مرتبط مصوبه شماره ۹۵/۱۴۲۷۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۱۳۹۵/۲/۱۹ وزیر محترم نیرو (پیوست شماره ۲ این توافقنامه)

۲-۶: اطلاع رسانی برای جلب مشارکت مشترکین

۳-۶: درج اسامی شرکتهای ذیصلاح در زمینه تامین تجهیزات، نصب و تعمیر و نگهداری که از سوی سانا به شرکت معرفی شده در سامانه الکترونیکی خود الزامیست. بدیهی است انتخاب پیمانکار از اختیارات مشترکین برق می باشد.

۴-۶: انعقاد قرارداد خرید تضمینی برق با مشترکین به نمایندگی از سانا

۵-۶: نظارت، کنترل و حصول اطمینان از رعایت الزامات فنی در فرآیند احداث و بهره برداری از سامانه های تولید برق تجدید پذیر

۶-۶: تهیه و تمهید لازم به منظور نصب کنتور با قابلیت قرائت متمرکز از راه دور

تبصره: کلیه امور مربوط به نصب کنتور، قرائت کنتور و محاسبه صورت حساب بر عهده شرکت می باشد. هزینه تهیه کنتور و نصب آن با مشترک متقاضی خواهد بود.

۷-۶: بازدید دوره ای جهت صحت عملکرد نیروگاهها و کنترل کیفیت توان برق تزریقی

۸-۶: شرکت متعهد به رعایت مفاد این توافقنامه و ضمایم آن و انجام تمهیدات لازم به منظور بیمه شدن کلیه تجهیزات این نیروگاهها توسط مشترک است.

۹-۶: شرکت موظف است گزارش اقدامات و برنامه های فنی و مالی خود در زمینه خرید تضمینی انرژی تجدید پذیر را هر سه ماه به سانا و دستگاه نظارت ارائه نماید.



۶-۱۰ شرکت موظف است در انعقاد قرارداد با مشترکین برق از نمونه قرارداد پیوست شماره ۳ این توافقنامه استفاده نماید.

۶-۱۱: شرکت براساس نظام و ضوابط نظارتی مورد تایید سانا کیفیت تجهیزات نیروگاه مطابق با شرایط کلی و مشخصات فنی نصب سامانه‌های برق خورشیدی/ بادی که در پیوست شماره ۴ و ۵ ارائه شده است را در زمان راه‌اندازی و عملکرد مناسب آنرا در طول دوره بهره‌برداری تحت نظارت دقیق خود خواهد گرفت.

۶-۱۲: به منظور برقراری اتصال به شبکه و شروع بهره‌برداری از سامانه‌های فتوولتائیک، نماینده شرکت می‌بایست در طول روز و در هوای آفتابی جهت کنترل نهایی ساختگاه و تزریق به شبکه در محل نیروگاه حاضر و مطابق دستورالعمل فنی سانا اقدام نماید.

۶-۱۳: صورت‌برداری کلیه تجهیزات توسط نماینده شرکت مطابق با دستورالعمل و استانداردهای مربوطه در زمان شروع تزریق به شبکه و آغاز قرارداد خرید تضمینی برق توسط شرکت صورت می‌پذیرد.

۶-۱۴: شرکت متعهد است ظرف مدت ۷ روز کاری پس از واریز صورت‌حساب از طرف سانا مبالغ مربوط به خرید تضمینی برق را به حساب فروشندگان واریز نماید.

۶-۱۵: شرکت می‌بایست منابع دریافتی از سانا، در موضوع قرارداد خرید تضمینی برق را بدون تاخیر و صرفاً به منظور تسویه صورت‌حساب برق تولیدی به مشترکین فروشنده برق پرداخت نماید.

۶-۱۶: شرکت موظف به قرائت، تهیه و تایید صورت حساب مشترکین فروشنده برق و ارسال آن به سانا در فواصل دوره ای قرائت لوازم اندازه‌گیری خود می‌باشد.

#### ماده (۷) تعهدات سانا:

سانا متعهد می‌گردد پس از دریافت و تایید صورت حسابها نسبت به پرداخت هزینه‌های خرید برق تجدیدپذیر از سامانه‌های تولید برق موضوع این توافقنامه و حق‌الزحمه شرکت حداکثر تا مدت ۳۰ روز کاری به شرح ذیل اقدام نماید.

الف: کل مبلغ صورت‌حساب تهیه شده توسط شرکت توزیع که متعلق به مشترک می‌باشد پس از تایید دستگاه نظارت (سانا) در وجه حسابی که شرکت برای این امر اختصاص داده و اعلام می‌نماید، واریز می‌گردد تا کلاً به حساب مشترکین واریز شود.

ب: حق‌الزحمه شرکت توزیع مطابق ردیف ۴ جدول شرح اقدامات (پیوست شماره ۱)، پس از دریافت مدارک مثبت واریز مبلغ بند الف فوق‌الذکر و ارائه صورت‌حساب شرکت توزیع به حساب معرفی شده توسط شرکت توزیع، واریز خواهد شد.

#### ماده (۸) خاتمه توافقنامه:

طرفین می‌توانند در هر زمان به این توافقنامه خاتمه دهند ولی تعهداتی که شرکت به نمایندگی از سانا در قبال مشترکین، تا قبل از خاتمه توافقنامه ایجاد نموده‌است کماکان معتبر بوده و طرفین به تعهدات خود تا پایان مدت قرارداد با مشترکین برق عمل می‌نمایند.



## ماده ۹) افزایش یا کاهش ظرفیت موضوع توافقنامه

با در نظر گرفتن حجم قراردادهای منعقد شده از سوی شرکت، سانا با پیشنهاد شرکت و تأیید دستگاه نظارت نسبت به کاهش یا افزایش ظرفیت و متناسباً مبلغ موضوع توافقنامه اقدام خواهد نمود.

## ماده ۱۰) اصلاحات و تغییرات :

تغییر در مفاد توافقنامه و ضوابط با توافق شرکت، دستگاه نظارت و سانا امکان پذیر خواهد بود.

## ماده ۱۱) نشانی طرفین

سانا : تهران - شهرک قدس - انتهای بلوار شهید دادمان ( پونک باختری) - جنب بزرگراه یادگار امام کد پستی ۱۴۶ ۱۱۳ ۸۶ - صندوق پستی ۱۱۶۹-۱۴۶۶۵ شرکت: .....

در صورتی که هر یک از طرفین نشانی خود را در مدت اعتبار توافقنامه تغییر دهد می بایست ظرف مدت یک هفته مراتب را به طرف مقابل اعلام دارد در غیر این صورت کلیه اوراق و مراسلات به نشانی فوق الذکر ارسال و ابلاغ شده تلقی خواهد شد.

ماده ۱۲) این توافقنامه مشتمل بر ۱۲ ماده و ۱ تبصره و ۵ پیوست در تاریخ ..... در ۵ نسخه به امضاء نمایندگان مجاز طرفین رسیده و تمام نسخ حکم واحد را داشته و دو نسخه در اختیار هر یک از طرفین قرار گرفت.

شرکت

سانا

.....  
مدیر عامل شرکت برق

.....  
رئیس هیئت مدیره و مدیر عامل

.....  
عضو هیئت مدیره

.....  
عضو هیئت مدیره



## پیوست شماره یک - جدول شرح اقدامات

خرید تضمینی برق از نیروگاه های تجدیدپذیر مشترکین تا سقف ظرفیت انشعاب، موضوع مستند قانونی این توافقنامه

برنامه های سال .....

شرکت توزیع نیروی برق شهرستان .....

هزینه های مندرج در جدول به ریال می باشد.

ردیف	عنوان شرح عملیات پروژه	حداکثر ظرفیت قابل نصب (کیلووات)	بر آورد تولید سالیانه انرژی (کیلوواتساعت) به ازای نصب هر کیلووات	پیش بینی تولید (کیلوواتساعت)	نرخ خرید (ریال) به ازای (کیلوواتساعت)	مبلغ توافقنامه (ریال)
۱	خرید تضمینی برق از مشترکین برای نیروگاههای خورشیدی با ظرفیت ۲۰ کیلووات و کمتر، محدود به سقف ظرفیت انشعاب مشترک		.....		.....	
۲	خرید تضمینی برق مشترکین برای نیروگاه های خورشیدی با ظرفیت ۱۰۰ کیلووات و کمتر، محدود به سقف ظرفیت انشعاب مشترک		.....		.....	
۳	خرید تضمینی برق مشترکین برای نیروگاه های بادی با ظرفیت ۱ مگاوات و کمتر، ( مختص مشترکین برق و محدود به ظرفیت انشعاب مشترک		.....		.....	
۴	حق الزحمه شرکت ۱۰٪		-		-	
۵	مبلغ .....ریال بر کیلوواتساعت برای نیروگاههای متصل به شبکه توزیع				.....	
مجموع						

توضیحات:

- ۱- شرکت ملزم به رعایت ظرفیت های مندرج در توافقنامه می باشد. سقف ظرفیت مجاز جهت نصب توسط مشترکین در مدت اعتبار این توافقنامه ..... کیلووات می باشد.
- ۲- در هنگام اجرا و در صورت به وجود آمدن محدودیت هایی که منجر به عدم اجرای یک ردیف از برنامه های عملیات پروژه شود، جابجایی ظرفیت در ردیف های جدول و افزایش سقف ظرفیت توافقنامه با تایید دستگاه نظارت و سانا امکان پذیر خواهد بود.
- ۳- نصب سامانه ها در هرکدام از محل های اجرا با شرط رعایت ضوابط فنی و اجرایی خواهد بود.
- ۴- اعتبارات پیش بینی شده در این توافقنامه تنها باید صرف تامین هزینه های خرید تضمینی برق مشترکین و همچنین پرداخت حق الزحمه شرکت مندرج در این توافقنامه گردد.
- ۵- شرایط فنی اجرای نیروگاه تجدیدپذیر در این توافقنامه، مطابق با شرایط عمومی و مشخصات فنی پیوست شماره ۴ و ۵ این توافقنامه خواهد بود.

رئیس دستگاه مدیر پیمان: شرکت توزیع نیروی برق .....

نام و نام خانودگی و امضاء صاحبان / امضاء مجاز شرکت: .....



## پیوست شماره ۱: شرایط اجرای توافقنامه

- ۱- کلیه سامانه‌های تجدیدپذیر موضوع این توافقنامه، از نوع نیروگاه متصل به شبکه (on grid) می‌باشند.
- ۲- شرکت می‌بایست بر کیفیت تجهیزات نصب شده توسط مشترکین بر اساس موارد ابلاغ شده مطابق با شرایط عمومی و مشخصات فنی نصب سامانه های تجدیدپذیر که پیوست " قرارداد نمونه طراحی، تامین تجهیزات، احداث، راه اندازی، تعمیر و نگهداری و خدمات پس از فروش " نظارت داشته باشد.
- ۳- تمام سامانه های نصب شده می بایست بوسیله یک کنترلر مستقل استاندارد و توسط شرکت به شبکه وصل شوند.
- ۴- استانداردهای داخلی و بین المللی مرتبط در رابطه با تهیه و اجرای پروژه می بایست بطور کامل رعایت گردد.
- ۵- شرکت ظرف مدت یک هفته از مبادله توافقنامه، نماینده تام‌الاختیار خود را جهت اجرای مفاد این توافقنامه به سانا معرفی می‌نماید.
- ۶- مالکیت سامانه خورشیدی / بادی پس از نصب و تحویل متعلق مشترک متقاضی می‌باشد.
- ۷- شرکت می بایست نسبت به ارسال گزارش‌های درخواستی از طرف سانا و نیز گزارش‌های پیشرفت دوره ای سه ماهه و بهره‌برداری اولیه به دستگاه نظارت اقدام نماید.





## پیوست شماره ۲:

مصوبه شماره ۹۵/۱۴۲۷۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۱۳۹۵/۲/۱۹ وزیر محترم نیرو

شماره ۹۵/۱۴۲۷۳/۳۰/۱۰۰  
تاریخ ۱۳۹۵/۲/۱۹  
پیوست



وزیر

بسمتعالی

### مصوبه وزیر

موضوع مصوبه: ابلاغ نرخ خرید تضمینی برق از نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک مستندات قانونی: ماده ۶۱ قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی و تصویبنامه شماره ۱۵۳۴۴۰/ت/۵۲۳۷۵-هـ مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۲۱ هیأت وزیران، ماده ۶۲ قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت، بندهای (الف)، (د)، (هـ) و (ز) ماده ۱ قانون تأسیس وزارت نیرو و مواد ۷ و ۱۲ قانون سازمان برق ایران

در اجرای وظایف قانونی وزارت نیرو، نرخ پایه خرید تضمینی برق از انواع نیروگاه‌های غیردولتی تولید برق از منابع انرژی تجدیدپذیر و پاک به شرح زیر ابلاغ می‌گردد:

ردیف	انواع نیروگاه	نرخ پایه خرید تضمینی برق (ریال بر کیلووات ساعت)
۱	لندفیل	۲۷۰۰
	هضم بی‌هولزی زائدات دامی و کشاورزی و فاضلاب	۳۵۰۰
	زباله‌سوز و گازی‌سازی زباله	۳۷۰۰
۲	با ظرفیت بیش از ۵۰ مگاوات	۳۴۰۰
	با ظرفیت ۵۰ مگاوات و کمتر	۴۲۰۰
۳	با ظرفیت بیش از ۳۰ مگاوات	۳۲۰۰
	با ظرفیت ۳۰ مگاوات و کمتر	۴۰۰۰
	با ظرفیت ۱۰ مگاوات و کمتر	۴۹۰۰
۴	(زمین گرمایی) (شامل حفاری و تجهیزات)	۴۹۰۰
۵	تولید برق از بازیافت تلفات حرارتی در فرآیندهای صنعتی	۲۹۰۰
۶	آب کوچک (با ظرفیت ۱۰ مگاوات و کمتر)	۲۱۰۰
	بر خطوط لوله انتقال آب	۱۵۰۰

❖ سقف ظرفیت نیروگاه‌های مزرعه بادی و خورشیدی بزرگ با رعایت بند ۸ این مصوبه تعیین می‌گردد.



شماره  
تاریخ  
پوست



وزیر

ردیف	مولدهای مختص مشترکین برق تا سقف ظرفیت انشعاب	نرخ پایه خرید تضمینی برق (ریال بر کیلووات ساعت)
۱	بادی با ظرفیت یک مگاوات و کمتر	۵۷۰۰
۲	با ظرفیت ۱۰۰ کیلووات و کمتر	۷۰۰۰
	با ظرفیت ۲۰ کیلووات و کمتر	۸۰۰۰

- قرارداد خرید تضمینی برق از نیروگاههای موضوع این ابلاغیه برای یک دوره بیست ساله با نرخهای پایه یادشده منعقد می گردد، که در سالهای قرارداد براساس ضریب موضوع ماده «۳» تصویبنامه هیأت وزیران تعدیل می شود.  
تبصره ۱: نرخ قرارداد برای کلیه نیروگاههای موضوع این ابلاغیه بجز نیروگاههای بادی، از ابتدای ده ساله دوم تا پایان دوره قرارداد بعد از تعدیل موضوع ماده «۳» تصویبنامه هیأت وزیران در عدد ۰/۷ ضرب می شود.
- تبصره ۲: نرخ قرارداد برای نیروگاههای بادی که در دوره ده ساله اول دارای ضریب تولید ۴۰ درصد و بیشتر باشند، از ابتدای دوره ده ساله دوم تا پایان قرارداد بعد از تعدیل موضوع ماده «۳» تصویبنامه هیأت وزیران در عدد ۰/۴ و برای نیروگاههای با ضریب تولید کمتر از ۲۰ درصد در عدد ۱ و برای نیروگاههای با ضریب تولید بین ۲۰ درصد تا ۴۰ درصد در عددی متناسب ضرب می شود.
- برای نیروگاههای متصل به شبکه توزیع، موضوع تبصره «۳» ماده «۲» تصویبنامه هیأت وزیران، نرخ خدمات انتقال به نرخ پایه افزوده می گردد.
- دوره بیست ساله قرارداد خرید تضمینی برق از تاریخ شروع قرارداد آغاز و دوره پیشبرد و احداث نیروگاه را شامل می شود. در طول دوره قرارداد خرید تضمینی برق و پس از آن، سرمایه گذار مجاز به فروش برق در داخل کشور در قالب قرارداد دو جانبه، بورس انرژی، بازار برق و یا هر قالب دیگر مورد تأیید وزارت نیرو خواهد بود. صادرات برق نیروگاههای تجدیدپذیر و پاک پس از دریافت مجوز جداگانه امکان پذیر است.
- نرخ پایه خرید تضمینی برق از واحدهایی که با تجهیزات برخوردار از دانش فنی، طراحی و ساخت داخل احداث می شوند، متناسباً حداکثر تا ۳۰ درصد براساس دستورالعمل موضوع تبصره ماده «۶» تصویبنامه هیأت وزیران افزایش می یابد.
- نرخ پایه خرید تضمینی برق در مواردی که متقاضی اقدام به انعقاد بیش از یک قرارداد احداث نیروگاه تجدیدپذیر می نماید، با شرایط زیر تعیین می گردد:





جمهوری اسلامی ایران

وزارت نیرو

شماره  
تاریخ  
پوست

وزیر

- الف-** در اراضی واقع در یک پلاک اصلی و یا اراضی مجاور در دو پلاک اصلی مجاور، نرخ پایه خرید از هر نیروگاه براساس مجموع ظرفیت پروانه‌ها تعیین می‌گردد.
- ب-** نرخ خرید از نیروگاه‌های متعلق به یک متقاضی که به یک پست انتقال (و یا فوق توزیع) بلافصل غیراختصاصی متصل شوند، براساس مجموع ظرفیت آنها تعیین می‌گردد.
- ج-** در موارد خارج از موضوع بندهای "الف" و "ب"، نرخ خرید برق هر نیروگاه مستقل از سایر نیروگاه‌ها و براساس ظرفیت همان نیروگاه تعیین می‌گردد. در صورتیکه یک متقاضی می‌تواند پروانه احداث حداکثر دو نیروگاه را در اختیار داشته باشد، اعطای پروانه برای احداث نیروگاه‌های بعدی منوط به آغاز بهره‌برداری تجاری از نیروگاه‌های موضوع پروانه‌های احداث قبلی خواهد بود.
- تبصره ۱-** اگر در طول دوره قرارداد مشخص شود که هر یک از بندهای "الف" و "ب" رعایت نشده‌است، قرارداد خرید برق از نیروگاه براساس نرخ کمتر اصلاح شده و فروشنده ملزم به استرداد وجوه مازاد دریافتی به عنوان مطالبات خریدار وفق قرارداد خواهد بود.
- تبصره ۲-** اشخاص حقوقی که سهامدار مشترک داشته باشند و نیز اشخاص حقیقی سهامدار اشخاص حقوقی، یک متقاضی محسوب می‌شوند.
- تبصره ۳-** در صورتی که ابلاغ قرارداد جدید پس از تحقق بهره‌برداری تجاری از قراردادهای قبلی صورت پذیرد، حتی در صورت شمول شرایط موضوع بندهای "الف" و "ب"، نرخ پایه خرید برق در قرارداد جدید صرفاً براساس ظرفیت نیروگاه جدید تعیین می‌گردد.
- ۶-** تقاضای خرید تضمینی برق از سوی نیروگاه‌هایی که با استفاده از منابع مالی بلاعوض دولتی احداث شده‌اند، ممنوع است. سرمایه‌گذار باید تضمین و تعهد کند که از منابع مالی بلاعوض دولتی در احداث نیروگاه استفاده نکرده است.
- ۷-** نرخ‌های موضوع این مصوبه برای قراردادهایی اعمال می‌شود که نیروگاه موضوع قرارداد طی حداکثر ۳۰ ماه برای انواع زیست‌توده، زمین‌گرمایی و آبی‌کوچک، حداکثر ۲۴ ماه برای انواع بادی و بازیافت تلفات حرارتی در فرآیندهای صنعتی و حداکثر ۱۵ ماه برای انواع خورشیدی از زمان ابلاغ قرارداد به بهره‌برداری تجاری برسد. در صورت تأخیر، آخرین نرخ پایه مصوب وزارت نیرو در تاریخ شروع بهره‌برداری تجاری و یا نرخ مذکور در قرارداد هرکدام که کمتر باشد، برای دوره باقیمانده قرارداد ملاک عمل خواهد بود.
- تبصره ۱:** در صورت تأخیر در بهره‌برداری تجاری از نیروگاه به مدت حداکثر ۹ ماه نسبت به زمان‌های مذکور، سازمان انرژی‌های نو ایران مجاز است قرارداد خرید تضمینی برق این نیروگاه را نسخ و پروانه احداث آنها را لغو و برای استرداد اراضی دولتی که برای احداث نیروگاه در نظر گرفته شده است، از طریق مراجع ذیصلاح اقدام نماید. در صورت بهره‌برداری از بخشی از ظرفیت نیروگاه،



شماره  
تاریخ  
پیوست



وزیر

ظرفیت پروانه احداث و قرارداد متناسباً تقلیل یافته و باقیمانده اراضی دولتی مسترد می گردد.  
تبصره ۲: سرمایه گذارانی که قرارداد آنها از سوی سازمان انرژی های نو ایران فسخ می شود، تا دو سال پس از ابلاغ فسخ، درخواست قرارداد جدید آنها مورد بررسی قرار نمی گیرد.  
۸- وزارت نیرو سیاست توسعه نیروگاه های تجدیدپذیر و پاک به میزان حداکثر ۲۰۰۰ مگاوات در سال توسط بخش غیردولتی را دنبال می کند. سازمان انرژی های نو ایران موظف است تمهیدات متناسب برای تحقق این سیاست را اتخاذ نماید.  
۹- وزارت نیرو سیاست کاهش تدریجی نرخ های خرید تضمینی برق از نیروگاه های تجدیدپذیر و پاک را به صورت متناسب با افزایش ظرفیت این نیروگاه ها در کشور و با در نظر گرفتن منابع مالی قابل تأمین دنبال می کند. کاهش نرخ صرفاً در قراردادهای جدید اعمال خواهد شد.

حمید چیت چیان

رونوشت:

- معاونت برق و انرژی برای حصول اطمینان از تأمین منابع مالی لازم پرداخت صورتحساب های برق
- معاونت برنامه ریزی و امور اقتصادی برای پیش بینی منابع مالی لازم در قوانین بودجه سنواتی مطابق تعهدات ایجاد شده و برنامه های توسعه نیروگاه های تجدیدپذیر و پاک
- شرکت توانیر برای ولریز تمامی سهم تولید برق تجدیدپذیر و پاک از منابع عوارض برق موضوع ماده ۵ قانون حمایت از صنعت برق و قوانین بودجه سنواتی به حساب سانا برای پرداخت صورتحساب های خرید تضمینی برق تجدیدپذیر و پاک - ضمناً هزینه سهم تولید برق تجدیدپذیر و پاک بغیر از واریز به حساب سانا ممنوع است.
- سازمان انرژی های نو ایران (سانا) برای صدور پروانه احداث مناقضیان، عقد قرارداد خرید تضمینی برق و پرداخت تعهدات تولید برق تجدیدپذیر و پاک
- شرکت مدیریت شبکه برق برای اعلام صورتحساب ماهیانه تولید برق نیروگاه های تجدیدپذیر و پاک و پرداخت بهای برق دریافتی براساس قیمت بازار برق به سانا
- شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی برای اطلاع
- کلیه شرکت های برق منطقه ای - شرکت های تولید نیروی برق و شرکت های تابعه و وابسته به وزارت نیرو برای همکاری با سازمان انرژی های نو ایران (سانا) به منظور اجرای کامل مفاد مصوبه
- دفتر وزارتی



جمهوری اسلامی ایران  
رئیس جمهور  
تصویب کمیته هیات وزیران

بسمه تعالی  
"با صلوات بر محمد و آل محمد"

وزارت نیرو - وزارت نفت

هست وزیران در جلسه ۱۳۹۴/۱۱/۱۲ به پیشنهاد مشترک وزارتخانه های نفت و نیرو و به استناد ماده (۶۱) قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی - مصوب ۱۳۸۹ - آیین نامه اجرایی ماده یادشده را به شرح زیر تصویب کرد:

آیین نامه اجرایی ماده (۶۱) قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی

- ماده ۱- در این آیین نامه اصطلاحات زیر در معانی مشروح درج شده به کار می روند:
  - الف- نیروگاه غیردولتی: نیروگاه های غیردولتی تولید برق از منابع انرژی تجدیدپذیر و پاک از جمله زیست توده، بادی، خورشیدی، تولید برق از بازیافت حرارت در فرایندهای صنعتی، زمین گرمایی، آبی کوچک تا ظرفیت ۱۰۰ مگاوات، دریایی و سایر انواع فناوری ها در مقیاس های مختلف که متصل به شبکه انتقال و توزیع برق وابسته و قلمرو وزارت نیرو می باشند.
  - ب- نرخ پایه: نرخ خرید تضمینی بلندمدت برق به ازای هر کیلووات ساعت در زمان انعقاد قراردادهای خرید تضمینی از نیروگاه غیر دولتی.
  - ب- متوسط قیمت تبدیل انرژی: کل ارزش معاملاتی نیروگاه های حرارتی در بازار عمده فروشی منهای کل هزینه سوخت نیروگاه های مذکور تقسیم بر کل انرژی تحویلی آنها به بازار عمده فروشی در طول سال قبل شمسی که توسط شرکت مدیریت شبکه برق ایران اعلام می شود.
  - ت- صرفه جویی حاصل از کاهش انتشار آلاینده ها و مصرف آب: میزان کاهش هزینه های زیست محیطی و اجتماعی که به دلیل استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر و پاک و





جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

تعمیرات و انرژی

کاهش انتشار آلاینده‌های محلی و جهانی و کاهش مصرف آب به دست می‌آید و رقم آن توسط سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور تعیین می‌شود.

ث - نرخ خدمات انتقال: کل ارزش معاملاتی بابت انتقال به شرکت‌های برق منطقه‌ای آیینیه بر کل انرژی تعویض شده به شبکه توزیع در هر سال قبل شمسی که توسط شرکت مدیریت شبکه برق ایران اعلام می‌شود.

ج - متوسط بازده نیروگاه‌های حرارتی: ارزش حرارتی انرژی الکتریکی تحویلی نیروگاه‌های حرارتی به شبکه تعیین شده توسط شرکت مدیریت شبکه برق ایران تقسیم بر ارزش حرارتی سوخت مصرفی آنها تعیین شده توسط وزارت نفت در طول سال قبل شمسی که توسط شرکت مدیریت شبکه برق ایران یا همکاری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور اعلام می‌شود.

چ - سازمان: سازمان انرژی‌های نو ایران.

ماده ۲- وزارت نیرو موظف است نرخ‌های خرید تضمینی برق از انواع نیروگاه غیردولتی را به گونه‌ای اعلام نماید که متوسط وزنی آنها با نرخ پایه برابر گردد.

تبصره ۱- نرخ پایه بربر مجموع متوسط قیمت تبدیل انرژی به علاوه صرفه جویی حاصل از کاهش انتشار آلاینده‌ها به علاوه ارزش سوخت صرفه جویی شده می‌باشد.

تبصره ۲- ارزش سوخت صرفه جویی شده به ازای هر کیلووات ساعت براساس رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{قیمت سوخت صرفه جویی شده} = \frac{\text{ارزش حرارتی یک کیلووات ساعت برق}}{\text{میانگین بازده گرمایی سرتابی آتشی حرارتی که شرکت اعلام می‌کند}} \times \text{قیمت سوخت صرفه جویی شده در هر کیلووات ساعت برق}$$

در رابطه مذکوره قیمت سوخت صرفه جویی شده برابر با متوسط وزنی قیمت فوب (FOB) خارج فارس سوخت مایع مصرفی نیروگاه‌های حرارتی کشور در طول سال قبل شمسی خواهد بود.

تبصره ۳- چنانچه نیروگاه غیردولتی برق تولیدی خود را در سطح شبکه توزیع عرضه نماید، نرخ خدمات انتقال به نرخ خرید تضمینی برق آن نیروگاه اضافه می‌شود.

تبصره ۴- تأمین هزینه اتصال به شبکه برای مولدین با ظرفیت توان تولید تا سقف ظرفیت نشاءب مشترک برعهده سازمان می‌باشد.



  
 جمهوری اسلامی ایران  
 رئیس جمهور  
 تصویب نامه هیات وزیران

ماده ۳- نرخ پایه فرزنداد خرید برق از نیروگاه غیردولتی در زمان پرداخت براساس ضریب زیر تعیین و در پرداخت صورتحسابهای ماهانه مورد عمل قرار میگیرد:

$$\text{نرخ پایه} = \left[ \frac{\text{متوسط نرخ رسمی سیم‌نورد (مورد)} + \text{مورد بهره‌گرفته از زمان پرداخت} + \text{متوسط نرخ رسمی سیم‌نورد (مورد)}}{2} \right] \times \left[ \frac{\text{شخصی قیمت هر تنه فروش هر} + \text{قیمت هر تنه برای بهره‌بردار}}{\text{در انتهای سال پرداخت}} \right] \times \left[ \frac{\text{شخصی قیمت هر تنه فروش هر} + \text{قیمت هر تنه برای بهره‌بردار}}{\text{در ابتدای سال پرداخت}} \right]$$

در صورتی که ضریب (X) عددی بین پانزده صد و سه دهه به انتخاب سرمایه‌گذار خواهد بود.

ماده ۴- مدت قرارداد خرید تضمینی برق با تشخیص وزارت نیرو و حداقل برابر طول عمر مفید هر نوع نیروگاه غیردولتی تعیین می‌شود.

ماده ۵- به منظور ایجاد انگیزه لازم برای سرمایه‌گذاری در بخش تولید برق از سمت مبلغ نهایی قابل پرداخت خرید برق تجدیدپذیر از نیروگاههای شیرموتی موضوع این آیین‌نامه، در ضریب افزایشی که توسط کارگروهی با مسؤله وزارت نیرو و وزارت کشور، سازمان حفاظت محیط‌زیست و معاونت علمی و فناوری رییس‌جمهور تعیین می‌گردد، ضرب می‌شود.

تبصره ۱- محاسبه ضریب افزایشده موضوع این ماده صرفاً شامل آن دسته از نیروگاههای غیردولتی می‌شود که طرح توجیه فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی آنها پیش از احداث به تأیید کارگروه فوق‌الذکر برسد.

تبصره ۲- تجویز به‌منند موردنیاز نیروگاههای غیردولتی مذکور به صورت رایگان توسط شهرداری انجام می‌شود. سایر شرایط اجرایی این ماده نیز توسط کارگروه مذکور ظرف ۹۰ روز پس از ابلاغ خواهد شد.

ماده ۶- به منظور تسویق توسعه دانش فنی بومی و حمایت از ساخت داخلی، نرخ پایه می‌تواند برای نیروگاههای غیردولتی برخوردار از دانش فنی، طراحی و ساخت داخلی حداکثر تا سی درصد متناسباً افزایش یابد.



شماره ۱۵۳۴۴۰ / ۵۳۳۷۵

شماره

تاریخ ۱۳۴۱/۱۱/۲۴



جمهوری اسلامی ایران

رئیس جمهور

تشریح نامه حیات وزیران

تبصره - دستورالعمل نحوه تعیین میزان ارزشهای نرخ پایه موضوع این ماده شامل فهرست راهنما برای تعیین سهم وزنی دانش فنی، طراحی و ساخت داخلی به تفکیک اجزا و تجهیزات اصلی نیروگاه غیردولتی توسط وزارت نیرو و سازمان انرژی و تجارت، معادن و معادن علمی و فناوری رئیس جمهور تهیه و توسط وزیر نیرو ابلاغ می شود.

ماده ۷ - منابع مالی موردنیاز برای خرید برق از تولیدکنندگان موضوع این آیین نامه از منابع پیش بینی شده در تبصره (۲) ماده (۱۰) قانون اصلاح تکوی مصرف انرژی زمین می شود.

تبصره ۳ - استفاده از منابع بلاعوض دولتی ناشی از صرفه جویی سوخت مصرفی موضوع این آیین نامه منوط به عدم استفاده احداث کننده نیروگاه غیردولتی از سایر منابع مشابه از جمله ماده (۱۲) قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور برای احداث نیروگاه می باشد.

اسحاق جهانگیری  
معاون اول رئیس جمهور  
صمیم





## پیوست شماره ۳:

### نمونه قرارداد خرید تضمینی برق از مشترکین

#### قرارداد خرید تضمینی برق تجدید پذیر و پاک از انشعاب شماره ..... "ویژه مشترکین برق"

این قرارداد به شماره..... در تاریخ ..... به همراه سایر مستندات و مدارک پیوست و به استناد مصوبه شماره ۹۴/۱۱/۲۱ مورخ ۹۵/۱۴/۲۳/۳۰/۱۰۰ وزیر محترم نیرو و تصویب نامه شماره ۱۵۳۴۴۰/ت/۵۲۳۷۵ ه مورخ ۹۴/۱۱/۲۱ هیات محترم وزیران در زمینه آئین نامه اجرایی ماده ۶۱ قانون اصلاح الگوی مصرف که جزء لاینفک این قرارداد است و به موجب توافقنامه شماره ..... مورخ ..... فی مابین شرکت توزیع نیروی برق ..... به نمایندگی از سازمان انرژی های نو ایران (سانا) به شماره ثبت ۱۶۱۲۹۹ و شماره اقتصادی ۴۱۱۱۳۷۸۱۳۹۱۵ که خریدار برق نامیده می شود و خانم/آقای/ شرکت ..... فروشنده به مشخصات جدول شماره ۱ که به پیوست قرارداد و جزء لاینفک آن است و فروشنده نامیده می شود. به منظور خرید تضمینی برق به شرح ذیل منعقد می گردد.

#### ماده ۱- موضوع قرارداد

موضوع قرارداد عبارت است از خرید تضمینی برق تجدید پذیر و پاک از مشترکین برق تا سقف انشعاب مشترکین به نمایندگی از سانا تبصره: حداکثر ظرفیت مجاز مندرج در این قرارداد ۱۰۰ کیلووات و محدود به ظرفیت انشعاب مشترک می باشد.

#### ماده ۲- مبلغ قرارداد

مبنای محاسبه نرخ خرید برق به استناد مصوبه شماره ۹۵/۱۴/۲۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۹۵/۲/۱۹ وزیر محترم نیرو به ازای هر کیلوواتساعت برای مدت ۱۰ سال از دوره قرارداد ..... ریال می باشد و در ۱۰ ساله دوم نرخ خرید برق سی درصد (۰/۳۰) برای انواع نیروگاه های خورشیدی کاهش داده می شود. در هر حال قرارداد خرید تضمینی برق از نیروگاه های موضوع این مصوبه برای یک دوره بیست ساله با نرخ های پایه یاد شده منعقد می گردد، که در سالهای قرارداد بر اساس ضریب موضوع ماده (۳) تصویب نامه هیات محترم وزیران تعدیل می شود.

تبصره ۱: نرخ قرارداد برای نیروگاه های بادی که در دوره ده ساله اول دارای ضریب تولید ۴۰ درصد و بیشتر باشند، از ابتدای دوره ۱۰ ساله دوم تا پایان قرارداد بعد از تعدیل موضوع ماده (۳) تصویب نامه هیات وزیران در عدد ۰/۴ و برای نیروگاه های با ضریب تولید کمتر از ۲۰ درصد در عدد ۱ و برای نیروگاه های با ضریب تولید بین ۲۰ درصد تا ۴۰ درصد در عددی متناسب ضرب می شود.

تبصره ۲: نرخ های موضوع این مصوبه برای قراردادهایی اعمال می شود که نیروگاه موضوع قرارداد طی حداکثر ۱۵ ماه برای انواع نیروگاه خورشیدی و حداکثر ۲۴ ماه برای نیروگاه بادی از زمان ابلاغ قرارداد به ظرفیت کامل موضوع قرارداد (بهره برداری تجاری) برسد. در صورت تاخیر، آخرین نرخ پایه مصوب وزارت نیرو در تاریخ شروع بهره برداری تجاری و یا نرخ مذکور در قرارداد هر کدام که کمتر باشد، برای دوره باقیمانده قرارداد ملاک عمل خواهد بود. لازم به ذکر است که تاریخ انعقاد قرارداد خرید تضمینی برق، شروع دوره ۲۰ ساله محسوب می گردد.

#### ماده ۳- مدت قرارداد

این قرارداد به مدت ۲۰ سال از تاریخ ..... منعقد می گردد.

#### ماده ۴- تعهدات فروشنده

۴-۱ فروشنده موظف به رعایت کلیه مقررات مربوط به تولید، خرید و فروش برق در کشور می باشد.

۴-۲ فروشنده متعهد می گردد، به طور همزمان قرارداد فروش برق دیگری بر روی این انشعاب، مبادله ننماید.



۳-۴ فروشنده متعهد می گردد تا در صورت تغییر مالکیت و تغییر در حساب واریز صورت حساب برق، مراتب را حداکثر به مدت ۵ روز کاری کتبا به خریدار اعلام نماید.

۴-۴ رعایت کلیه استانداردهای الزامی وزارت نیرو در خصوص تولید، تزریق و اتصال به شبکه توزیع از جمله تشخیص جزیره ای شدن و قطع از شبکه، هارمونیک های مجاز، قطع اتصال کوتاه، تزریق جریان مستقیم به شبکه توزیع بر عهده و با مسئولیت فروشنده می باشد.

۴-۵ فروشنده می بایست نیروگاه را در طول مدت احداث و بهره برداری بیمه مسئولیت و حوادث معتبر نماید.

۴-۶ مسئولیت کلیه خسارات جانی و مالی احتمالی ناشی از احداث و بهره برداری نیروگاه موضوع قرارداد بر عهده فروشنده می باشد و خریدار هیچگونه مسئولیتی در این زمینه ندارد.

۴-۷ حسب اعلام خریدار جهت بازدید از نیروگاه موضوع قرارداد، فروشنده موظف است اجازه لازم را به نماینده خریدار بدهد.

۴-۸ اخذ هر گونه مجوز قانونی از مراجع ذیصلاح برای احداث و بهره برداری از موضوع این قرارداد و همچنین هزینه های بهره برداری و تعمیر و نگهداری بر عهده فروشنده است.

۴-۹ انتخاب شرکت پیمانکار از طریق فهرست شرکتهای تایید صلاحیت شده و انتخاب تجهیزات مورد استفاده در نیروگاه از فهرست تجهیزاتی که از نظر کیفیت مناسب ارزیابی شده است، انجام گردد. در صورت استفاده از پیمانکار خارج از فهرست مذکور، قبول خرید برق تولیدی منوط به تایید نصب و احداث نیروگاه توسط شرکت خریدار خواهد بود.

۴-۱۰ تهیه کلیه ملزومات و وسائل اندازه گیری و تجهیزات و متعلقات مربوط به فروش برق و هزینه های مربوط به عرضه برق بعهد مشترک فروشنده برق می باشد.

۴-۱۱ فروشنده موظف است نسبت به افتتاح حساب بانکی طبق نظر شرکت توزیع ذیربط جهت واریز مبالغ مربوط به فروش برق اقدام نماید تا راس تاریخهای مشخص مبالغ حاصل از فروش برق بر اساس تعرفه های تعیین شده به آن حساب واریز گردد.

۴-۱۲ در صورت عدم رعایت موارد فوق الذکر توسط فروشنده به تشخیص خریدار، خریدار می تواند به صورت یک طرفه نسبت به فسخ قرارداد خرید تضمینی اقدام نماید و فروشنده حق هرگونه اعتراض را نسبت به این موضوع از خود ساقط می نماید.

#### ماده ۵- تعهدات خریدار

- خریدار موظف است پس از مراجعه مشترکین جهت اخذ مجوز برای احداث نیروگاه ظرف مدت ۱۰ روز کاری موضوع را بررسی و در صورت بلامانع بودن موضوع، مجوز جهت احداث نیروگاه، نصب کنتور و تزریق را صادر نماید.

- نماینده شرکت توزیع نیروی برق موظف به نظارت بر حسن انجام احداث نیروگاه خورشیدی/ بادی مطابق با دستورالعمل شرح کلی خدمات و مشخصات فنی نصب سامانه های خورشیدی/ بادی موضوع پیوست شماره ۴ و ۵ توافقنامه می باشد.

- خریدار موظف است با قرائت کنتور و برآورد میزان انرژی تزریق شده به شبکه و محاسبه مبلغ قابل پرداخت مربوط به خرید تضمینی برق، پس از دریافت مبالغ مربوطه از سانا نسبت به واریز مبالغ تعیین شده به حساب فروشندگان در ظرف مدت هفت روز کاری اقدام نماید.

#### ماده ۶- حل اختلاف

اختلاف ناشی از اجرای مفاد این قرارداد و یا تفسیر مواد آن حتی المقدور از طریق مذاکره بین خریدار و فروشنده حل و فصل می گردد، در غیر این صورت فروشنده می تواند موضوع اختلاف را برای اظهار نظر به سازمان انرژی های نو ایران ارجاع نمایند. سازمان انرژی های نو ایران پس از کسب اطلاع از شرکت توزیع نیروی برق نظریه خود را به فروشنده ابلاغ می نماید. نظریه مذکور به معنی حکمیت و داوری نمی باشد و در صورت عدم حل اختلاف، هر یک از طرفین قرارداد می توانند به مراجع صالحه قضائی کشور جمهوری اسلامی ایران مراجعه نموده و الزام طرف قرارداد را به اجرای تعهد وجبران خسارات وارده به خود درخواست نمایند.



تبصره ۲: شرکت توزیع نیروی برق با استناد به همین قرارداد نمایندگی طرح شکایت و اقامه دعوی را طبق مقررات مربوطه دارا می باشد.

#### ماده ۷- حوادث قهریه

در صورت بروز حوادث قهریه از قبیل سیل - زلزله - آتش سوزی- جنگ و... که وقوع آنها خارج از اراده و کنترل طرفین می باشد، تا زمان بر طرف شدن آن اجرای تعهدات طرفین به حالت تعلیق در می آید.

#### ماده ۸- نشانی طرفین

نشانی

خریدار:.....

.....

نشانی

فروشنده:.....

.....

هر یک از طرفین که نشانی خود را تغییر می دهد، می بایست ۱۵ روز کاری قبل از تغییر نشانی آن را به طرف مقابل اعلام نماید. در غیر این صورت کلیه مکاتبات به نشانی مندرج در این قرارداد ارسال و ابلاغ شده تلقی می گردد.

#### ماده ۹- مدارک و مستندات

مستندات و مدارک پیوست که عناوین آن به شرح ذیل است جزء لاینفک این قرارداد می باشد.

۹-۱ جدول شماره یک

۹-۲ ارائه مدارک دال بر بیمه مسئولیت و حوادث نیروگاه

۹-۳ قرارداد طراحی، تامین تجهیزات، احداث، راه اندازی، تعمیر و نگهداری و خدمات پس از فروش

۹-۴ الزامات فنی و اجرایی شامل مشخصات عمومی فنی، شرایط اجراء و استانداردها، پیوست قرارداد تیپ موضوع بند ۳-۹

این قرارداد در ۹ ماده و ۱ تبصره و مستندات پیوست مطابق ماده ۹ قرارداد در..... نسخه تنظیم و پس از امضاء مبادله گردیده و کلیه نسخ حکم واحد رادارند.

فروشنده

خریدار

شرکت توزیع نیروی برق

مدیر عامل



جدول ۱: مشخصات فروشنده، نوع و ظرفیت و انشعاب آن

۱. ظرفیت نامی نیروگاه تجدید پذیر: <input type="checkbox"/> نیروگاه فتوولتائیک <input type="checkbox"/> نیروگاه بادی	۲. شماره ی انشعاب:	۳. نوع و ظرفیت انشعاب: ۱- سه فاز <input type="checkbox"/> ۲- تک فاز <input type="checkbox"/>
۴. نشانی ساختمان یا محدوده ی احداث نیروگاه: استان..... شهر..... آدرس پستی ساختمان..... کد پستی..... به مختصات جغرافیایی (GPS).....		
نام و نام خانوادگی شخص حقیقی/حقوقی/:	نام پدر:	تاریخ و محل تولد/ روزنامه ی رسمی مورخ شماره: .....
تابعیت/ نوع شرکت یا موسسه:	کد ملی/ شناسه ملی:	شماره ی شناسنامه/ شماره و محل ثبت:
تلفن تماس:	دورنگار:	پست الکترونیک و وب سایت:
میزان کمک بلاعوض دولتی جهت احداث نیروگاه:.....		
واریز صورت حساب برق تولیدی به حساب شماره..... بانک..... شعبه..... صاحب حساب.....		

\* مدارک دال بر مالکیت انشعاب ، تصویر شناسنامه و کارت ملی و مدارک مربوط به تصویر آخرین نسخه ی روزنامه رسمی حاوی آخرین تغییرات در مورد مدیران (اعضای هیات مدیره) و سهامداران برای شخص حقوقی پیوست شود.  
پیوست:

۱- متقاضیان احداث نیروگاههای فوق می توانند:

- الف) از انشعاب اختصاصی خود و در حد ظرفیت آن استفاده و نیروگاه احداث نمایند.  
ب) از انشعاب اختصاصی خود و انشعاب شخص ثالث با کسب اجازه کتبی و واگذاری امتیاز مربوط به برخورداری برای احداث نیروگاه خورشیدی/ بادی  
ج) استفاده از حق انشعاب اختصاصی در حد ظرفیت انشعاب اعم از مسکونی ، اداری ، تجاری ، صنعتی ، کشاورزی و عمومی بجز انشعاب موقت  
۲- در کلیه موارد فوق متقاضی احداث نیروگاه می بایست حق استفاده و ارتفاع از بام ساختمان یا محل نصب نیروگاه و محل نصب کنتور فروش برق را برای مدتی که نیروگاه دایر خواهد بود بطور قابل اطمینان کسب نماید.  
۳- انعقاد قرارداد خرید تضمینی برق تجدید پذیر و پاک منوط به فراهم بودن موجبات حقوقی استفاده از انشعاب و محل استقرار نیروگاه خواهد بود.  
۴- بهای برق تولیدی صرف نظر از مالکیت انشعاب برق به شخصی که با شرکت توزیع نیروی برق قرارداد خرید تضمینی برق را منعقد نموده یا قائم مقام قانونی آن پرداخت می گردد.  
۵- قطع برق مشترکین تأثیری در خرید برق تضمینی نخواهد داشت.  
۶- فروشنده می تواند برق تولیدی خود را به شبکه توزیع تزریق یا به اشخاص مورد نظر خود بر اساس ضوابط موجود بفروشد.  
۷- کلیه مسئولیت های ناشی از احداث نیروگاه و ورود خسارت احتمالی به اشخاص بعهدہ فروشنده می باشد.  
۸- فروشنده می بایست نسبت به انعقاد قرارداد بیمه مسئولیت و حوادث با شرکتهای بیمه معتبر تا انتهای زمان قرارداد خرید تضمینی برق اقدام نماید.



پیوست شماره ۴:

شرایط کلی و مشخصات فنی نصب سامانه‌های برق خورشیدی

شرایط اجرا و دستورالعمل فنی

نصب سامانه‌های فتوولتائیک:

شرح کلی خدمات و مشخصات فنی

نصب سامانه‌های فتوولتائیک

سال.....



## ۱) شرح کلی خدمات انجام کار

طراحی ، تهیه و تامین تجهیزات، ساخت ،نصب و راه اندازی سامانه فتوولتائیک از نوع متصل به شبکه برای مشترکین متقاضی، حداکثر میزان توان " سامانه " برای هر مشترک متقاضی محدود به ظرفیت انشعاب متقاضی تا سقف صد (۱۰۰) کیلووات، می باشد. منظور از مشترک متقاضی، مشترکین خانگی، عمومی و تجاری می باشد.

در این طرح برای هر مشترک متقاضی در صورت احراز شرایط مندرج در دستور العمل اجرایی، مجاز به احداث حداکثر یکصد (۱۰۰) کیلووات نیروگاه فتوولتائیک می باشد.

## ۲) اقدامات مقدماتی

بازدید اولیه از محل جهت انجام برآوردهای مورد نیاز، تعیین محل پیشنهادی و اولیه، بررسی وضعیت محل از نظر آفتابگیری و فضای مناسب جهت نصب، حفاظت و ایمنی ساختمان جهت احداث از جمله اقدامات اولیه است که در این خصوص انجام می گیرد.

## ۳) عملیات طراحی:

در این قسمت عملیات مربوط به، طراحی نیروگاه فتوولتائیک، تهیه مشخصات فنی و نقشه های اجرایی، انتخاب تجهیزات مانند پانل های خورشیدی، اینورتر (اینورترها) ، طراحی سازه و پایه نگهدارنده مبتنی به انتخاب کابل ها و متعلقات و تابلو های لازم ، به همراه تجهیزات لازم جهت اتصال به شبکه، توسط پیمانکار، صورت می گیرد.

## ۴) شرح عملیات تهیه و خرید:

خرید تجهیزات شامل پانل ها، اینورترها، سازه های نگهدارنده به همراه پایه های بتنی ، کابل ها و لوله های مربوطه و سایر متعلقات ، تابلو ها، فیوزها و کلید های لازم ،تهیه تابلوی اتصال به شبکه و کابل کشی های لازم و تهیه سیستم زمین به همراه متعلقات می باشد.

## ۵) شرح عملیات نصب و راه اندازی:

بازدید نهایی از محل تعیین شده، بررسی و تعیین محل نهایی جهت نصب سامانه، عملیات نصب و راه اندازی شامل، نصب سازه ها و پایه بتنی، نصب پانل های خورشیدی، سیم کشی ، کابل کشی پانل ها به همراه داکت ها و لوله های لازم و تابلو های مربوطه ، نصب اینورتر ، نصب تابلو های لازم به همراه تجهیزات جهت تزریق به شبکه، اجرای سیستم زمین مورد نیاز، راه اندازی کل سیستم شامل راه اندازی بخش DC و AC است.



## مشخصات فنی تجهیزات

در این قسمت مشخصات فنی عمومی که جهت انتخاب تجهیزات مد نظر میباشد به تفکیک اجزا و تجهیزات ارائه شده است.

### الف) مشخصات فنی عمومی جهت انتخاب پنل فتوولتائیک

نکات حائز اهمیت در خصوص انتخاب مدول فتوولتائیکی جهت کاربرد در این پروژه به شرح زیر مطرح شده است.

#### ۱) پنل فتوولتائیک با تکنولوژی کریستالی

- تکنولوژی ساخت از نوع پلی یا منو کریستال
- توان جمعی پنل های فتوولتائیک، در شرایط استاندارد STC، با توان نیروگاه فتوولتائیک احداثی برابر باشد.
- توان پنل انتخابی حداقل ۱۵۰ وات باشد (این موضوع در این مشخصات صرفاً بدلیل سهولت در نصب سامانه است). انتخاب پنل های خورشیدی با ظرفیت بیش از ۲۰۰ وات توصیه می گردد.
- تحمل بار استاتیکی مطابق استاندارد (معادل ۵۴۰۰ پاسکال) باشد.
- دمای کارکرد از ۴۰- الی ۸۰ درجه سلسیوس است.
- مدول ها باید مجهز به دیود Bypass و دیود سدکننده باشند.
- شیشه روی پنل از جنس Solar grade باشد.
- صفحه پشت پنل از نوع فیلم مرکب مقاوم در مقابل اشعه UV، ضد آب و مقاوم در مقابل شرایط جوی باشد.
- تجهیزات و تمهیدات لازم جهت نصب در جدار محافظ پنل های انتخابی تعبیه شده باشد.
- تحمل شرایط محیطی و اقلیمی، رطوبت و یخزدگی (سازگار با شرایط محیطی محل نصب) را داشته باشد.
- داشتن گواهی های استاندارد ساخت و کیفیت معتبر طبق استاندارد ملی شماره ۱۱۸۸۲ (IEC61215) و شماره ملی ۱۱۲۷۴-۱ (IEC, 61730)
- دارا بودن دیگر گواهی های استاندارد بین المللی UL, TUV, VDE, IEC در انتخاب مدول ها توصیه می شود.
- طول عمر پنل و راندمان کارکرد و منحنی عملکرد پنل در طول عمر اعلام شده (لازم است که راندمان پنل ها در طول زمان بیش از ده سال ۹۰٪ و بیست و پنج سال بیش از ۸۰٪) باشد.
- کابل ها و سیم های مورد استفاده برای اتصالات داخلی ماژول های فتوولتائیک می بایست مجهز به سرکابل ها، رابط ها (MC4) و اتصالات مخصوص به خود باشند.
- باید تعداد و توان پنل ها به گونه ای انتخاب شود که پس از سری و موازی کردن آنها، ولتاژ و جریان هر رشته با مشخصات ولتاژ و جریان ورودی اینورتر انتخابی سازگاری داشته باشد.
- کاتالوگ و مشخصات فنی پنل پیشنهادی، می بایست شامل موارد زیر باشد.



مشخصات فیزیکی پنل:

ردیف	نوع	سیلیکون کریستالی
۱	کشور سازنده	۱- ساخته شده در کشور ایران ۲- سایر کشورهای تولید کننده (بر اساس استانداردها و دستورالعمل)
۲	راندمان	$\leq 14\%$ (راندمان می بایست بزرگتر مساوی ۱۴ درصد باشد)
۳	Fill factor	$\leq 70\%$ (FF می بایست بزرگتر مساوی ۷۰ درصد باشد)
۴	گارانتی (فرسایش یا افت توان)	ظرفیت توان خروجی پنل (Wp) می بایست در طول زمان عملکرد پنل از ۱ تا ۱۰ سال (برابر یا بیشتر از ۹۰٪ توان طراحی پنل) باشد، و از سال ۱۰ تا ۲۵ نیز این افت توان به گونه ای باشد تا توان خروجی پنل برابر یا بیشتر از ۸۰٪ توان طراحی پنل باشد.
۵	قاب یا چهار چوب ماژول	مواد استفاده شده در قاب پنل می بایست از مواد ضد خوردنده و گالوانیز گرم و سازگار با استراکچر نگهدارنده پنل باشد.
۶	جعبه ترمینال (junction box)	این جعبه می بایست از جنس ترمو پلاستیک با IP ۵۴ استاندارد جهت تجهیزات قابل نصب در محیط بیرونی و مقاوم در برابر اشعه UV خورشید باشد. مطابق با استاندارد EN 50 548 و یا DIN V VDE 0126-5 باشد.
۷	ابزار محدود کننده حرکت جریان (Blocking diodes)	نوع Schottky و یا نوع مناسب دیگر
۸	حداقل قدرت ماژول (minimum rated power)	توان نامی مربوط به هر ماژول نباید کمتر از (Wp) ۱۵۰ وات باشد.
۹	برچسب شناسایی RF برای هر ماژول	می بایست در داخل ماژول ارائه گردد. و باید قادر به تحمل شرایط محیطی تا پایان طول عمر مفید ماژول باشد.
۱۰	اطلاعات مربوط به برچسب شناسایی RF	۱- نام شرکت و کشور سازنده ماژول فتوولتائیک ۲- نام شرکت و کشور سازنده سلول خورشیدی ۳- درج ماه و سال ساخت ماژول و سلول به صورت تفکیک شده ۴- تعیین Wm، Im، Vm و FF برای ماژولها ۵- شماره سریال منحصر به فرد و شماره مدل ماژول ۶- تاریخ و سال اخذ گواهی نامه صلاحیت و کیفیت ماژول فتوولتائیک از IEC ۷- نام آزمایشگاه صادر کننده گواهی IEC ۸- سایر اطلاعات مربوطه و قابل ردیابی بر اساس استاندارد ISO 9000 در خصوص سلول های خورشیدی و ماژول های فتوولتائیک
۱۱	نرخ توان خروجی	- بر اساس استاندارد ارائه شده شرایط تست (STC). منحنی ولتاژ و جریان یک ماژول نمونه می بایست جهت اخذ تاییدیه به آزمایشگاه مربوطه ارسال گردد (ماژول ساخت داخل) - در صورت خرید ماژول از سازندگان خارجی نیز گواهی تست مربوطه می بایست اخذ گردد.
۱۲	مطابقت با استانداردها و کد های مربوطه	IEC 61215 IEC 61730 Part 1 and 2
۱۳	آزمونهای خوردگی (Salt Mist)*	ISIRI 11277(As per IEC 61701)

نکته: مدول هایی که کلاس کاری آن از نوع کلاس A باشد، در اولویت خواهند بود.

\*فقط برای محیط های خوردنده و با رطوبت بالا





## ۲) پنل فتوولتائیک با تکنولوژی لایه نازک

- تکنولوژی ساخت از نوع غیر کریستالی یا لایه نازک
- توان جمعی پنل های فتوولتائیک، در شرایط استاندارد STC، با توان نیروگاه فتوولتائیک احداثی برابر باشد.
- راندمان پنل (حداقل ۹٪) باشد.
- توان پنل انتخابی حداقل ۵۰ وات باشد.
- تحمل بار استاتیکی معادل ۲۴۰۰ پاسکال باشد.
- دمای کارکرد از ۴۰- الی ۸۰ درجه سلسیوس باشد.
- تجهیزات لازم جهت نصب در جداره محافظ (فریم) آن تعبیه شده باشد. (در صورت عدم وجود جداره محافظ، پیشنهاد دهنده می بایست مشخصات سازه نگهدارنده مناسب را بمنظور نصب پنل و حفاظت از آن اعلام نماید)
- تحمل رطوبت و یخزدگی (سازگار با شرایط محیطی محل نصب)
- ضریب پری (Filled Factor) مدول ها بیش از ۲۵٪ باشد.
- توان پنل انتخابی حداقل ۵۰ وات (این موضوع بدلیل سهولت در نصب سامانه) باشد.
- مدول ها باید مجهز به دیود Bypass و دیود سدکننده باشند.
- شیشه روی پنل از جنس Solar grade باشد.
- کابل ها و سیم های مورد استفاده برای اتصالات داخلی مازول های فتوولتائیک می بایست مجهز به سرکابل ها، رابط ها (MC4) و اتصالات مخصوص به خود باشند.
- داشتن گواهی های استاندارد ساخت و کیفیت معتبر طبق استاندارد آی ای سی ۶۱۶۴۶ (IEC61646) و شماره ملی ۱۱۲۷۴-۱ (61730IEC)
- دارا بودن دیگر گواهی های استاندارد UL, TUV, VDE, IEC توصیه می شود.
- راندمان کارکرد و منحنی عملکرد پنل در طول عمر اعلام شود.
- کاتالوگ و مشخصات فنی پنل پیشنهادی، می بایست شامل موارد زیر باشد.
- باید تعداد و توان پنل ها به گونه ای انتخاب شود که پس از سری و موازی کردن آنها، ولتاژ و جریان هر رشته با مشخصات ولتاژ و جریان ورودی اینورتر انتخابی سازگاری داشته باشد.
- تحمل شرایط شرجی، رطوبت و یخزدگی (سازگار با شرایط محیطی محل نصب) را داشته باشد.
- 
- نکته: بدیهی است، پنل منتخب در پروژه با مقایسه مشخصات فنی ارسالی از سوی پیشنهاد دهندگان و ازمیان آن ها انتخاب خواهد گردید. پنل هایی که کلاس کاری آن از نوع کلاس A باشد در اولویت خواهند بود.



ب) مشخصات فنی عمومی سازه نگهدارنده

ردیف	مشخصات فنی مربوط به استراکچر
۱	توانایی مقاومت در برابر سرعت باد
می بایست متناسب و مقام در برابر سرعت باد محل نصب باشند.	
۲	مواد استراکچر یا سازه
فولاد گالوانیزه گرم با حداقل ضخامت گالوانیزه شده مطابق با استاندارد و یا آلیاژ آلومینیوم	
۳	پیچ و مهره ها ، واشرها، بست ها، کلمپ ها یا گیره های نصب پنل
از جنس استیل ضد زنگ SS 304	
۴	نصب و چیدمان برای پشت بام های سطح صاف با ساختار بتن مسلح RCC-flat Reinforced Cement ) (Concrete
With removable concrete ballast made of pre-fabricated PCC (1:2:4), M15	
۵	نصب و چیدمان برای پشت بام های پوشیده شده با ورق های فلزی
نصب مستقیم بر روی ورق فلزی با اطمینان از پایداری و مقاومت در برابر وزش باد یا با نفوذ در ورقه فلزی پشت بام البته با اطمینان از ضد آب باقی ماندن ورق پشت بام و استراکچر و پایداری و مقاومت در برابر وزش باد	
۶	نصب و چیدمان برای سازه های بلند
سازه های بلند می بایست توسط لنگرهایی به سطح مناسب متصل و محکم گردند. پایه های بتنی با وزن و عمق مناسب برای نصب سازه های بلند می بایست به طور مستقیم در زمین کار گذاشته شوند. این سازه ها می بایست توسط بولت لنگری شکل (anchor bolts) به سطح پشت بام از نوع RCC ساختمان متصل گردند.	
۷	نصب و چیدمان بر روی سطح زمین
با استفاده از بلوک های بتنی آماده و پیش ساخته، و در زمین مناسب به طوری که سیستم نصب شده از آسیب های ناشی از آب، حیوانات و سایر فاکتورهای محیطی در امان باشد.	
۸	نصب
استراکچر باید به گونه ای طراحی شود تا امکان نصب ساده و آسان آن در سایت فراهم گردد. و نیازی به جوشکاری و یا یک ماشین پیچیده برای نصب در سایت نداشته باشد.	
۹	حداقل فاصله بین لبه پرتگاه پشت بام و استراکچر نصب شده
۰/۶ متر	
۱۰	دسترسی برای تمیز کردن پنل و تعمیر و نگهداری
تمامی پنل های فتوولتائیک می بایست به گونه ای نصب گردند که تمیز نمودن قسمت های بالا و پایین پنل و همچنین جعبه اتصالات پنل ها امکان پذیر باشد.	
۱۱	زاویه شیب پنل
پنل ها در کشور ایران در جهت شمالی جنوبی نصب می گردند به طوری که صفحه روبه روی پنل می بایست به سمت جنوب و رو به خورشید باشد. زاویه نصب پنل نیز تابعی از عرض جغرافیایی منطقه و قابل محاسبه می باشد.	
پنل های خورشیدی می بایست به گونه ای نصب گردند که امکان تمیز نمودن آنها با کمترین خطر و هزینه امکان پذیر باشد.	



### مشخصات تجهیزات و اتصالات بکار رفته در سازه نگهدارنده به شرح زیر می باشد.

- تمامی مقاطع، اتصالات فلزی، ناودانی و نبشی ها از آهن گالوانیزه گرم با گرید ST37 یا آلومینیومی باشد.
- کلیه مقاطع فولادی باید پس از مرحله ساخت، طبق استاندارد ASTM123 و یا ISIRI2478 گالوانیزه گرم شوند.
- تمامی اتصالات (پیچ و مهره) طبق استاندارد A153 و A325 می بایست 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 بسته بندی و تحویل گردد.
- در صورتی که پنل های انتخاب شده در این پروژه فاقد جدار محافظ (فریم) باشند، انتخاب سازه مناسب و ارائه مشخصات تمهیدات لازم در سازه نگهدارنده، جهت نصب پنل ها الزامی می باشد.
- حداقل ارتفاع سازه و لبه پائینی پنل ها از زمین باید به گونه ای در طراحی لحاظ شود که گل و لای ناشی از پاشش باران بر پنل ها ننشیند و امکان تمیزکاری و شستشوی سطح زمین باشد.
- زاویه نصب پنل ها بر سازه توسط پیمانکار محاسبه و تعیین می گردد.
- 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 مستندات مربوط به مقاومت سازه در برابر خوردگی می بایست به کارفرما ارائه گردد.
- ارائه نقشه، دفترچه محاسبات و مشخصات فنی سازه نگهدارنده در دو نسخه، به کارفرما الزامی است.



ج) مشخصات فنی عمومی اینورتر متصل به شبکه

ردیف	مشخصات فنی مربوط به اینورتر فتوولتائیک متصل به شبکه
۱	توان خروجی (AC)
۲	قابلیت دستیابی به حداکثر توان خروجی نیروگاه با راندمان بالا
۳	نرخ ولتاژ DC ورودی متناسب با ولتاژ خروجی DC حاصل از ماژولها نصب شده باشد.
۴	ردیابی نقطه بیشینه توان (MPPT)
۵	تعداد MPPT مستقل ورودی باید گنجانیده شده باشد
۶	تک فاز ۲۳۰ V و سه فاز ۴۱۵ V (۱۲.۵٪ + و ۲۰٪ -)
۷	ولتاژ عملکرد AC
۸	محدوده فرکانس عملکرد ۴۷/۵ - ۵۲/۵ Hz
۹	فرکانس نامی ۵۰ Hz
۱۰	ضریب قدرت اینورتر بیش از ۰/۹ در توان نامی
۱۱	مجموع اعوجاج هارمونیک کمتر از ۳٪
۱۲	حفاظت Built-in
۱۳	حفاظت Anti-islanding
۱۴	محدوده دمای محیط عملکرد مطابق با استاندارد و بر اساس شرایط محیطی منطقه
۱۵	رطوبت 0 - 95% Rh
۱۶	راندمان اینورتر $\geq 95\%$ (برابر یا بیش از ۹۵ درصد)
۱۷	درجه حفاظت جهت نصب در محیط رو باز IP55 و برای نصب در محیط های سر پوشیده IP45
۱۸	رابط های ارتباطی (Communication interface)
۱۹	تطابق ایمنی IEC 62109-1, IEC 62109-2
۲۰	سیستم خنک کننده حد اقل از نوع همرفتی (Convection)
۲۱	نوع صفحه نمایش صفحه نمایش اطلاعات LCD - نوع صفحه نمایش LCD/LED جهت نمایش وضعیت
۲۲	پارامترهای نمایش داده شده شامل توان خروجی (W)، انرژی تجمعی (Wh)، ولتاژ DC برحسب ولت، جریان DC بر حسب آمپر، ولتاژ AC برحسب ولت، فرکانس AC بر حسب هرتز، جریان AC بر حسب آمپر، ساعت تجمعی کارکرد بر حسب ساعت (h).

علاوه بر مشخصات جدول فوق لحاظ نمودن موارد زیر نیز ضروری است:

- مجهز به سیستم حفاظت در برابر اتصال کوتاه Short circuit protection باشد.
- مجهز به سیستم حفاظت خطای زمین باشد.
- عملکرد اتوماتیک در شرایط مختلف (شناسایی بار، حالت Standby، اضافه بار، اضافه ولتاژ، اتصال مجدد) 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 61000, UL 1741, IEEE1754, IEC62109-1,2 الزامی می باشد.
- ارائه گواهی ضمانت تعویض تا ۵ سال و خدمات پس از فروش تا ۱۵ سال را داشته باشد.
- در صورتی که اینورتر دارای کلید قطع بار DC باشد، در اولویت می 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 می بایست در کاتالوگ دستگاه پیشنهادی ارائه شده باشد.
- ارائه کاتالوگ کامل تجهیز پیشنهادی به کارفرما الزامی می باشد. ارائه گواهی های تایید و اسناد معتبر مشخصات و استانداردهای تجهیزات پیشنهادی الزامی می باشد.
- فهرست قطعات اصلی و لوازم یدکی پیشنهادی به همراه مدارک ارائه گردد.

#### د) مشخصات فنی عمومی سیم کشی و اتصالات

- کلیه کابل ها باید مطابق با استاندارد IEC 60227/ IS 694 و IEC 60502/ IS 1554 باشند. میزان ولتاژ نیز برای جریان AC برابر ۱۰۰۰ VAC و برای جریان DC برابر (۱۵۰۰ VDC) می باشد.
- برای جریان های DC از کابل های با عایق و روکش XLPE و یا XLPO استفاده گردد. این کابل ها می بایست در برابر اشعه UV مقاوم باشند. هادی کابلها باید از جنس مس، تک رشته و از نوع افشان و انعطاف پذیر باشند. از کابل های چند رشته نباید استفاده نمود.
- برای جریان های AC باید از کابل های با عایق و روکش PVC و یا XLPE با هادی مسی، یک یا چند رشته، قابل انعطاف (افشان) استفاده نمود.
- غلاف کابلهای AC مورد استفاده در فضای آزاد می بایست در برابر اشعه UV آفتاب مقاوم باشند.
- افت ولتاژ کل مربوط به بخش کابل خروجی از مازول فتوولتائیک تا ورودی اینورتر متصل به شبکه نباید بیش از ۲٪ باشد.
- افت ولتاژ کل مربوط به بخش کابل خروجی از اینورتر متصل به شبکه تا ورودی تابلو توزیع اصلی نباید بیش از ۲٪ باشد.
- کابل های DC خارج شده از آرایه های مازول فتوولتائیک باید از داخل لوله کاندویت از جنس PVC یا جنس مناسب و مطابق با استاندارد، مقاوم در برابر اشعه UV خورشید عبور نماید. ضمناً این کابل ها در محل اتصال با قطب های مثبت و منفی استرینگ می بایست مجهز به اتصال دهنده استاندارد باشد. ضخامت این لوله می بایست مطابق با استاندارد و قطر آن متناسب با تعداد و قطر کابلها، انتخاب می گردد.
- کابل ها و سیم های مورد استفاده برای اتصالات داخلی مازول های فتوولتائیک می بایست مجهز به سرکابل ها، رابط ها، (H4) یا (MC4) و یا اتصالات مخصوص به خود باشند.
- کلیه کابل ها و لوله های کاندویت باید توسط بست های مناسب به دیوارهای پشت بام متصل و محکم شوند، فاصله این بست ها نباید بیش از ۱۰۰ سانتی متر نسبت به یکدیگر باشد. در صورت عدم اعمال مورد مذکور تجهیزات مورد اشاره می بایست بر اساس استاندارد نصب گردند.
- حداقل سایز کابل DC می بایست برابر  $4 \text{ mm}^2$  و هادی آن نیز از جنس مس باشد. همچنین حداقل سایز کابل AC نیز می بایست برابر  $4 \text{ mm}^2$  و هادی آن از جنس مس باشد.
- در سیستم سه فاز، سایز کابل نول می بایست برابر همان سایز کابل فاز باشد.
- محل اتصال کاندویت محافظ کابل به تابلو ها و سایر تجهیزات می بایست کاملاً آب بندی و محکم باشد.
- کد گذاری رنگ های کابل نیز به شرح ذیل می باشد و رعایت آن الزامی است.
- قطب مثبت کابل DC: رنگ قرمز (غلاف خارجی PVC می تواند به رنگ مشکی با خط قرمز باشد)
- قطب منفی کابل DC: رنگ مشکی
- کابل تک فاز AC: سیم فاز به رنگ قرمز و سیم نول به رنگ آبی



- کابل سه فاز AC : فاز ها به رنگ قرمز، زرد و مشکی و سیم نول به رنگ آبی
- سیم ارت: سیم ارت به رنگ سبز و یا (زرد یا خط سبز)
- کابل ها و کاندویت هایی که باید از دیوار یا سقف عبور نمایند، می بایست از داخل یک لوله (Sleeve) از جنس PVC عبور کنند.
- نوک هادی های کابل ها و سیم ها باید قلع اندود شده تا از ایجاد آشفته گی و شکستن رشته های موجود در سیم ها و کابل ها جلوگیری شود. در ترمینال های مربوط به کابل های AC و DC در اینورتر های متصل به شبکه، می بایست کابل ها مطابق با دستورالعمل سازندگان اینورتر به آن متصل گردند.
- کابل ها و کاندویت ها می بایست بصورت یک تکه باشند.

#### ذ) سیستم زمین

- زمین کردن از جنبه های گوناگون ایمنی و حفاظتی دارای اهمیت فراوان میباشد. به منظور حفاظت افراد و دستگاه ها، استفاده از سیستم ارت و زمین کردن تجهیزات مطابق روش های استاندارد و مورد تایید کارفرما ضروری است. براساس 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 در شبکه برق گردد.
- برای آرایشی از صفحات فتوولتائیک اگر ماکزیمم ولتاژ سیستم بیشتر از ۵۰ ولت است، در سمت AC سیم نول باید زمین شود.
- مقاومت سیستم زمین کمتر از ۲ اهم باشد و به تایید دستگاه اجرایی برسد.
- تمام سطوح فلزی بی حفاظ که می تواند برق دار باشد، باید از طریق هادی و یا ارتباطات مکانیکی که وظیفه زمین کردن تجهیزات را دارند، زمین شوند.
- هادی زمین در سمت پانل ها و در سمت مدار خروجی، باید حداقل ظرفیت عبور جریانی معادل ۱/۲۵ برابر جریان اتصال کوتاه پانل ها را داشته باشد.
- طراحی سیستم زمین مناسب و استاندارد، در هر محل می بایست توسط پیمانکار محاسبه و پس از تایید 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.
- سیستم زمین می بایست مطابق با استاندارد های موجود اجرا شده ، هادی های سیم زمین باید حداقل با سایز  $6 \text{ mm}^2$  برای جنس هادی مسی ،  $10 \text{ mm}^2$  برای جنس هادی آلومینیومی باشند.
- استراکچر می بایست حداقل از ۲ نقطه به شینه اصلی سیستم زمین متصل باشد .
- الکتروود ها و یا صفحه سیستم زمین باید به گونه ای باشد تا امکان بازرسی و بازدید از شرایط موجود آن امکان پذیر باشد ( سازه های بتنی که در بالای چاه ها و الکتروودها احداث می گردد). در احداث سیستم زمین نیز می بایست از تجهیزاتی استفاده نمود که غیر خورنده باشند.

#### صاعقه گیر

- در صورتی که احتمال وقوع صاعقه وجود داشته باشد، ساختمان معمولا به صاعقه گیر مجهز می باشد. در صورت عدم وجود صاعقه گیر و احتمال برخورد صاعقه، سیستم صاعقه گیر باید اجرا شود. طراحی این بخش بر عهده پیمانکار بوده و پس از تایید دستگاه اجرایی، توسط پیمانکار اجرا خواهد گردید.

#### ه) مشخصات عمومی تابلوها

➤ جعبه DC :

- جعبه DC باید جهت اتصال کابل های خروجی از ماژولها با فیوزهای حفاظتی DC مورد استفاده قرار گیرد.



### ➤ تابلو توزیع DC :

- تابلو توزیع DC باید در نزدیکی اینورتر متصل به شبکه نصب گردد. این تابلو می بایست از جنس مناسب ویا ترموپلاستیک با درجه IP55 مطابق با استاندارد در محیط های خارجی ویا حفاظت منطبق با محل نصب و دارای ریل های مخصوص نصب فیوز و ترمینال باشد.
  - این تابلو از ترمینال کابلها و تجهیزات اشاره شده در ذیل تشکیل شده است.
  - دارای ورودی مثبت و منفی کابل DC خارج شده از جعبه DC اشاره شده در فوق
  - فیوز اتوماتیک DC ، ۲ قطب ( که کابل های خروجی جعبه DC وارد بخش ورودی این فیوز های می گردند)
  - تجهیزات حفاظتی در برابر ((surge protection device (SPD)) کلاس ۲ مطابق با استاندارد IEC 60364-5-53
  - خروجی مثبت و منفی کابل DC از تابلو توزیع DC به ورودی اینورتر متصل به شبکه
  - به عنوان جایگزین مناسب برای فیوز DC می توان از یک جدا کننده (کلید) DC در ورودی تابلو توزیع DC و یا در خروجی آن تابلو استفاده نمود. اگر از یک جدا کننده (کلید) DC به جای فیوز DC استفاده شود، فیوز DC می بایست در قسمت ورودی تابلو توزیع DC جهت حفاظت از کابلهای خروجی از این تابلو به اینورتر متصل به شبکه نصب گردد.
- تبصره : در صورتی که اینورتر مجهز به کلید قطع DC باشد نیازی به تابلوی DC نمی باشد.

### ➤ تابلو توزیع AC :

- تابلو توزیع AC می بایست در نزدیکی اینورتر نصب گردد. این تابلو می بایست از جنس مناسب ویا ترموپلاستیک با درجه IP55 مطابق با استاندارد برای محیط های خارجی و یا حفاظت منطبق با محل نصب و دارای ریل های مخصوص نصب ترمینال های مربوط به کابلها و فیوزها باشد. تجهیزات و ترمینالهای مربوط به کابلها مرتبط با این تابلو به شرح ذیل می باشد.
- ورودی ۳ قطب / ۵ قطب ( تک فاز / سه فاز ) جهت کابلهای خروجی مربوط به اینورتر خورشیدی متصل به شبکه
- فیوز اتوماتیک AC ۲ قطب / ۴ قطب
- تجهیزات حفاظتی در برابر ((surge protection device (SPD)) کلاس ۲ مطابق با استاندارد IEC 60364-5-53
- کابل خروجی جهت اتصال به تابلو توزیع برق ساختمان

### رنگ آمیزی تابلوها

در صورتی که از تابلوهای فلزی استفاده شده باشد، این تابلوها باید در برابر خوردگی، زنگزدگی و شرایط رطوبت محل نصب مقاومت داشته باشند. کلیه قطعات بدنه تابلو باید با پوشش رنگ مطابق درخواست کارفرما و طبق مراحل زیر رنگ آمیزی شود.

رنگ تابلوها به صورت کوره ای الکترواستاتیک طبق مراحل زیر به ضخامت حداقل ۸۰ میکرون زده شود.

- چربی زدایی(در وان مخصوص)

- اکسید زدایی(در وان مخصوص)

- فسفاتده(در وان مخصوص)

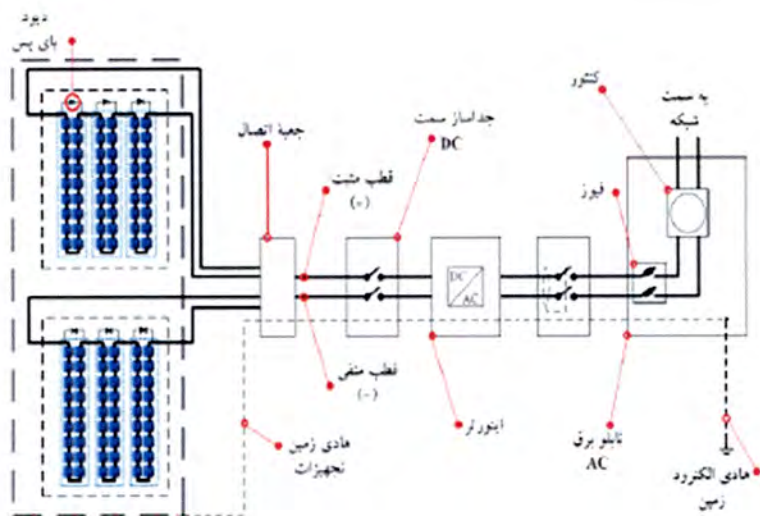
- دولایه آستری ونهایتاً" یک لایه رنگ پایانی که هر لایه رنگ در کوره بطور کامل پخته می شود.

### و) اتصال شبکه

رعایت کلیه موارد و الزامات اتصال به شبکه و تولیدات پراکنده الزامی می باشد. امکان اتصال به شبکه پس از تأیید شرکت های توزیع نیروی برق امکان پذیر می باشد.

در شکل زیر شماتیک یک سامانه متصل به شبکه نشان داده شده است.





مطابق با نقشه، سیستم زمین مطمئن، طراحی و نصب دیگر تجهیزات مربوطه می بایست پس از تأیید دستگاه اجرایی، پیاده سازی و اقدام شود. انرژی الکتریکی پس از سربندی مدول های فتوولتائیک، از طریق کابل ارتباطی به اینورتر و پس از آن به شبکه سراسری برق تزریق می گردد. رعایت الزامات ایمنی در انتخاب تجهیزات جعبه و تابلوها، کلیدهای قطع و وصل، فیوزها کابل های ارتباطی و دیگر بخش ها الزامی است.

### ز) حفاظت ها و ایمنی

در سامانه باید حفاظت جزیره ای، اتصال کوتاه، شرایط غیرعادی شبکه از جمله اضافه/ کاهش ولتاژ و یا بسامد خارج از میزان استاندارد، بازه هارمونیک 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 زیر خلاصه مشخصات لازم آورده شده است.

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

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

ولتاژ (در نقطه اتصال به شبکه)	بیشینه زمان قطع *
$V < 0.95 \times V_{nominal}$	۰٫۱s
$50\% \leq V \leq 85\%$	۲٫۰s
$85\% \leq V \leq 110\%$	بهره برداری پیوسته
$110\% \leq V \leq 135\%$	۲٫۰s
$135\% \leq V$	۰٫۰۵s

\* زمان قطع به زمان بین رخ دادن شرایط غیرعادی 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 اجرایی استفاده با ویژگی "اتصال مجدد" بدهد.





طبق استاندارد ملی ۱۱۸۵۹، در صورت تغییرات فرکانس می بایست اینورتر از شبکه جدا گردد. این مقادیر در جدول زیر ارائه شده است.

شرایط عملکردی عادی	بین $\pm 1$ هرتز
۰.۲ ثانیه	خارج از محدوده $\pm 1$ هرتز

سیستم باید حفاظت ضد جزیره ای را دارا باشد. در صورت بروز قطعی شبکه توزیع، سامانه فتوولتائیک باید ظرف مدت ۲ ثانیه تزریق انرژی به شبکه را متوقف کند.

سامانه باید از لحاظ تداخل الکترومغناطیسی گواهی تأیید استانداردها EMC, EMI را داشته باشد. پس از وصل مجدد شبکه، براساس استاندارد اینورتر ظرف مدت ۲۰ ثانیه الی ۵ دقیقه، پس از اینکه ولتاژ و فرکانس شبکه به حالت عادی درآمد، طبق شرایط شبکه منطقه، می تواند به شبکه تزریق داشته باشد.

تذکرات:

ارائه کلیه مدارک فنی طراحی، نقشه های فنی و دستور العمل بهره برداری به کارفرما الزامی میباشد.

### ط) مدارک فنی و مستندات قابل ارائه به کارفرما

حداقل مستنداتی که پیمانکار اجرایی نصب سامانه فتوولتائیک متصل به شبکه تهیه و به کارفرما می بایست تحویل دهد. این مستندات شامل داده های اساسی سامانه و اطلاعاتی است که به شرح زیر میباشد.

اطلاعات اصلی سامانه

به طور معمول، این اطلاعات «پلاک مشخصه»<sup>۱</sup> باید (بر روی جلد مجموعه مستندات سامانه ارائه شده باشد).

- عنوان پروژه، توان نامی سامانه (کیلووات DC یا کیلوولت-آمپر AC)، مدل، تعداد و سازنده مدول های فتوولتائیک و اینورترها، تاریخ نصب، تاریخ راه اندازی و نشانی محل سامانه. نقشه چون ساخت و کابل کشی کل سامانه ارائه گواهی تایید تجهیزات

اطلاعات شرکت پیمانکار پروژه

حداقل، اطلاعات زیر باید برای همه شرکت های همکار در پروژه، تهیه شود

- نام شرکت، نشانی پستی، شماره ی تلفن و آدرس پست الکترونیکی

### طراحی تفصیلی سامانه

محتوی گزارش تفصیلی سامانه شامل بخش های زیر است.

- نقشه ی کلی و دیاگرام سامانه و مختصات فیزیکی، نقشه سیم کشی، سازه های نگهدارنده و مشخصات سازه و مواد تشکیل دهنده، دفترچه محاسبات و طراحی: محاسبات بخش جریان مستقیم و متناوب و انتخاب سایز کابل، نقشه سازه ها و پنل های نصب شده، آرایه های فتوولتائیک، دفترچه اطلاعات و کاتالوگ کامل کلیه تجهیزات منصوبه، سیستم زمین، دفترچه تعمیر نگهداری و بهره برداری.

نقشه سیم کشی باید شامل اطلاعات زیر برای رشته های (string) فتوولتائیک باشد.

- مشخصات کابل رشته - اندازه و نوع.

- مشخصات وسیله ی حفاظتی اضافه جریان رشته (جایی که نصب شده) - نوع و نرخ مجاز ولتاژ/جریان.

- نوع دیود مسدودکننده (اگر وجود داشته باشد).

جزئیات الکتریکی آرایه

- مشخصات کابل اصلی آرایه - اندازه و نوع.

- محل های جعبه اتصال آرایه (جایی که کاربرد دارد).

- نوع مجزاکننده ی DC، محل و مقدار مجاز (ولتاژ/جریان).

- وسایل حفاظتی اضافه جریان آرایه (که به کار برده شده) - نوع، محل و مقدار مجاز (ولتاژ/جریان).



<sup>1</sup>Nameplate

- نقشه سیم‌کشی باید شامل اطلاعات زیر برای زمین کردن و حفاظت اضافه ولتاژ باشد.
- جزئیات کل هادی‌های زمین / اتصال - اندازه و نقاط اتصال. شامل جزئیات کابل اتصال هم‌پتانسیل قاب آرایه در جایی که نصب شده است.
- جزئیات هر وسیله نصب‌شده برای حفاظت ضربه (روی هر دو خط AC و DC) که شامل محل، نوع و مقدار مجاز است.

نقشه سیم‌کشی باید شامل اطلاعات زیر برای سامانه AC باشد.

- محل، نوع و مقدار مجاز مجزاکننده AC.
- محل، نوع و مقدار مجاز وسیله حفاظتی اضافه جریان AC.
- محل، نوع و مقدار مجاز وسیله جریان پسماند (جایی که نصب شده).

### داده‌برگ‌ها

حداقل، باید برای اجزای سامانه زیر، داده‌برگ تهیه شود.

- داده‌برگ مدول برای همه‌ی انواع مدول استفاده‌شده در سامانه - مطابق با الزامات استاندارد IEC61730-1.
- داده‌برگ اینورتر برای همه‌ی انواع اینورترهای استفاده‌شده در سامانه.
- یادآوری-تهیه‌ی داده‌برگ‌ها برای دیگر اجزای مهم سامانه نیز توصیه می‌شود.

اطلاعات طراحی مکانیکی

یک داده‌برگ باید برای سازه‌های نگهدارنده و استقرار آرایه تهیه شود.

اطلاعات بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

اطلاعات بهره‌برداری و تعمیر نگهداری باید تهیه شود و حداقل، باید شامل بخش‌های زیر باشد:

- رویه‌هایی برای تأیید بهره‌برداری صحیح سامانه.
- رویه‌های خاموش کردن / جداسازی اضطراری.
- توصیه‌های تعمیر و نگهداری و تمیز کردن (در صورت وجود).
- ملاحظات هر گونه کار ساختمانی آتی در ارتباط با آرایه‌ی فتوولتائیک (مثل کارهای مربوط به بام).
- مستندسازی ضمانت برای مدول‌ها و اینورترهای فتوولتائیک - شامل تاریخ شروع ضمانت و مدت ضمانت.

### نتایج آزمون و داده‌های راه‌اندازی

باید نسخه‌هایی از داده‌های آزمون و راه‌اندازی پنل‌ها، بخش DC، اینورتر، بخش AC و اتصال به شبکه تهیه شود.

### ی) ضمانت و گارانتی تجهیزات

- گارانتی تعویض پنل‌ها برای ۵ سال
- راندمان پنل‌ها در طول زمان بیش از ده سال ۹۰٪ و بیست و پنج سال بیش از ۸۰٪ باشد.
- گارانتی اینورترها برای پنج سال و خدمات پس از فروش برای پانزده سال
- گارانتی تجهیزات مانیتورینگ و اندازه‌گیری برای دو سال و خدمات پس از فروش برای ده سال
- گارانتی و خدمات پس از فروش سازه‌های نگهدارنده برای ده سال
- مدارک مربوط به گارانتی تجهیزات و ادوات می‌بایست به کارفرما ارائه گردد.

### ۹- بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری و بازرسی:

- به طور کلی سیستم‌های فتوولتائیک به دلیل عدم وجود سیستم‌های متحرک به سیستم‌های بدون نیاز به تعمیر و نگهداری معروف هستند. هرچند این سیستم‌ها نیز به تعمیر و نگهداری اندکی نیاز دارند.
- توصیه‌های لازم جهت تعمیر و نگهداری سیستم.
- توصیه می‌گردد که فعالیت‌های مربوط به تعمیر و نگهداری و بازرسی سیستم هر ۶ ماه یکبار انجام گردد. ماژول‌های فتوولتائیک نیازمند به بازدید بصری جهت رویت آسیب دیدگی احتمالی پنل‌ها، کثیف شدن آنها، و یا ایجاد سایه توسط سازه‌های مجاور سیستم می‌باشند.



بازرسی لوازم جانبی سیستم فتوولتائیک از لحاظ عدم خوردگی تجهیزات الزامی است. اتصالات مربوط به اینورتر، وضعیت حفاظت در برابر صاعقه و فیوزهای مربوط به اینورتر می بایست مورد بازرسی قرار گیرند. جدول ذیل، توصیه هایی در خصوص تعمیر و نگهداری و همچنین بازرسی از تجهیزات و قطعات مربوط به سیستم فتوولتائیک را ارائه نموده است. لذا پس از بازرسی بر اساس موارد یاد شده، اقدامات لازم جهت رفع موانع و مشکلات، می بایست توسط افراد و یا شرکتهای واجدالشرایط انجام گردد.

ردیف	قطعات / تجهیزات	توضیحات	چاره اندیشی / اقدام
۱	ماژول های فتوولتائیک	چک کردن گرد و غبار و نخاله های موجود بر روی صفحه ماژول فتوولتائیک	باید به صورت تمیز پاک گردد. برای تمیز کردن فقط از آب استفاده شده و استفاده از سایر حلال مجاز نمی باشد.
		چک کردن سلامت فیزیکی و ظاهری کلیه ماژول های موجود در سیستم	جایگزین نمودن ماژول آسیب دیده با ماژول سالم با همان مشخصات فنی
		چک کردن کابل های شل شده در ترمینالهای موجود مربوط به ماژول های فتوولتائیک، آرایه های فتوولتائیک و سایر موارد مشابه	محکم نمودن اتصالات مربوطه
۲	اینورتر فتوولتائیک	چک کردن اتصالات کابل ها	جایگزین نمودن کابل ها، در صورت نیاز
		چک نمودن قابلیت های اینورتر اعم از قابلیت قطع اتوماتیک (در صورت نبود منبع توان شبکه)	جایگزین نمودن اینورتر در صورت وجود چنین خطایی
		چک کردن شرایط تهویه هوا	تمیز نمودن گرد و خاک و غبار موجود در سیستم تهویه هوا
۳	کابل	چک کردن کابل های شل شده در ترمینالهای موجود در اینورتر	محکم نمودن اتصالات مربوطه
		چک کردن دمای عملکرد (در صورت غیر نرمال بودن)	جایگزین نمودن
		چک کردن شرایط کابل ها، اعم از ساییدگی و پارگی	جایگزین نمودن کابل ها، در صورت نیاز
۴	جعبه تقسیم یا جعبه اتصالات	چک کردن ترمینال کابل ها جهت مشاهده علائم سوختگی، نقطه جوش یا ذوب شدگی و یا شل شدن اتصالات	محکم نمودن اتصالات مربوطه یا جایگزین نمودن تجهیزات مربوطه در صورت نیاز
		چک کردن ترمینال کابل ها اعم از ساییدگی و پارگی یا شل شدگی	محکم نمودن اتصالات مربوطه یا جایگزین نمودن تجهیزات مربوطه در صورت نیاز
		چک کردن (برچسب) تذکرات هشدار دهنده	جایگزین نمودن تذکرات هشدار دهنده در صورت لزوم
۵	تجهیزات عایقی	چک کردن ظاهر فیزیکی	جایگزین نمودن
		چک کردن قابلیت عملکرد عایق ها	جایگزین نمودن
۶	سیستم زمین یا ارتینگ مربوط به	چک کردن شرایط کابل های مربوط به سیستم زمین	جایگزین نمودن در صورت لزوم



نیروگاه فتوولتائیک	چک نمودن ظاهری و فیزیکی اتصالات مربوط به سیستم زمین	محکم نمودن اتصالات مربوطه
	چک کردن پیوستگی کابل سیستم زمین	عیب یابی و جایگزین نمودن در صورت لزوم
۷	اتصال فلزی	جایگزین نمودن در صورت لزوم
	استراکچر سیستم فتوولتائیک مربوط به ارت رعد و برق	محکم نمودن اتصالات مربوطه
		عیب یابی و جایگزین نمودن در صورت لزوم



## استانداردهای لازم الاجرا:

جدول استانداردهای مرتبط با سامانه های فتوولتائیک متصل به شبکه - دفتر برق و انرژی روستایی (فتوولتائیک) #

استانداردهای سامانه های فتوولتائیک متصل به شبکه براساسی برقی

در جدول زیر به استانداردهای ملی که در زمینه جدول فتوولتائیک، سامانه های فتوولتائیک متصل به شبکه تدوین ملی شده و رعایت آن استانداردها الزامی می باشد اشاره شده است.

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

ردیف	Category Name	Standard & Code	عنوان استاندارد Standard Title	National Code
۱	جدول (پایل) 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 س ۶۱۶۴۶
۳		IEC 61730	صلاحیت ایمنی مدولهای فتوولتائیک - نیازمندیهای ساخت Photovoltaic (PV) module safety qualification	۱-۱۱۲۷۴۰
۴		IEC 61701	آزمون خوردگی مدول های فتوولتائیک Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules	۱۱۲۷۷۰۰
۵	سامانه	IEC 62446	سامانه های فتوولتائیک 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	۱۶۶۷۸
۶		IEC 61727	سامانه های فتوولتائیک - ویژگی های اتصال به شبکه interface Photovoltaic (PV) systems - Characteristics of the utility	۱۱۸۵۹

\*پیش نخست استاندارد IEC 61730 تحت عنوان ISIRI ۱-۱۱۲۷۴ 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 حیرس و شمال کشور) قابل توجه و مورد تأکید 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 (انورتر)	IEC 62109-1, 2	Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 1: General requirements
3		DIN V VDE V 0126-1	Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid
4		EN 61000-6-1, 2, 4	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
5		IEC 62116	Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters
6		IEEE 929	Recommended Practice for Utility Interface of Photovoltaic (PV) Systems
7		EN 50530	Overall efficiency of grid connected photovoltaic inverters
8	System (سامانه)	IEEE 1547-UL 1741	Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems

در جدول (۱) استانداردهای مطرح در دسته انورترها بر اساس اولویت و همچنین داشتن گواهی تأیید در تمامی استانداردهای این دسته (ردیف

۲ تا ۷ جدول فوق) الزامی نمی باشد ولی داشتن استاندارد در زمینه ایمنی (ردیف ۲) و هم در EMC (ردیف ۴) الزامی است.



پیوست ۵ :

شرایط اجرا و دستورالعمل فنی

نصب توربین‌های بادی کوچک با ظرفیت کمتر از ۱ مگاوات

شرح کلی خدمات و مشخصات فنی

نصب سامانه‌های توربین‌های بادی با ظرفیت کمتر از ۱ مگاوات



سال.....

## ۱) شرح کلی خدمات انجام کار

طراحی، تهیه و تامین تجهیزات، ساخت، نصب و راه اندازی توربین‌های بادی با ظرفیت از نوع متصل به شبکه برای مشترکین متقاضی، حداکثر میزان توان توربین بادی برای هر مشترک متقاضی محدود بسته به فناوری مورد استفاده و به ظرفیت انشعاب متقاضی تا سقف صد (۱۰۰) کیلووات یا ۱ مگاوات، می باشد. منظور از مشترک متقاضی، مشترکین خانگی، عمومی و تجاری می باشد.

در این طرح برای هر مشترک متقاضی در صورت احراز شرایط مندرج در دستور العمل اجرایی، مجاز به احداث حداکثر یکصد (۱۰۰) کیلووات یا ۱ مگاوات (بسته به فناوری مورد استفاده) توربین بادی می باشد.

## ۲) اقدامات مقدماتی

بازدید اولیه از محل جهت انجام برآوردهای مورد نیاز، تعیین محل پیشنهادی و اولیه، بررسی وضعیت محل از نظر سرعت متوسط سالیانه باد، جهت باد غالب و شدت آشفته‌گی، عوارض زمین، دسترسی به شبکه برق، جاده‌های دسترسی، پوشش منطقه، وضعیت موانع و سازه‌ها و ساختمان‌های موجود در منطقه، از جمله اقدامات اولیه است که در این خصوص انجام می گیرد.

## ۳) عملیات طراحی:

در این قسمت عملیات مربوط به تهیه مشخصات فنی و نقشه‌های اجرایی، انتخاب تجهیزات مانند برج، اینورتر (اینورترها)، فونداسیون و به همراه تجهیزات لازم جهت اتصال به شبکه، توسط پیمانکار، صورت می گیرد.

## ۴) شرح عملیات تهیه و خرید:

خرید تجهیزات شامل توربین بادی، اینورترها، کابل‌ها و سایر متعلقات، تابلو‌ها، فیوزها و کلیدهای لازم، تهیه تابلوی اتصال به شبکه و کابل کشی‌های لازم و تهیه سیستم زمین به همراه متعلقات می باشد.

## ۵) شرح عملیات نصب و راه اندازی:

بازدید نهایی از محل تعیین شده، بررسی و تعیین محل نهایی جهت نصب سامانه، عملیات نصب و راه اندازی شامل، اجرای فونداسیون، نصب برج، سیم کشی، نصب اینورتر، نصب تابلو‌های لازم به همراه تجهیزات جهت تزریق به شبکه، اجرای سیستم زمین مورد نیاز، راه اندازی کل سیستم شامل راه اندازی بخش AC و DC است.



## مشخصات فنی تجهیزات

در این قسمت مشخصات فنی عمومی که جهت انتخاب تجهیزات مد نظر میباشد به تفکیک اجزا و تجهیزات ارائه شده است.

### الف) مشخصات فنی عمومی جهت انتخاب توربین بادی

نکات حائز اهمیت در خصوص انتخاب توربین بادی جهت کاربرد در این پروژه به شرح زیر مطرح شده است.

#### ۱) توربین بادی با ظرفیت کمتر از ۱۰۰ کیلووات با عنوان توربین بادی کوچک

- توربین بادی محور افقی ۳ و ۵ پره
- بهتر است توربین در بالادست موانع، ساختمان‌ها و درختان نصب شود.
- فاصله هر مانع از برج توربین بادی باید حداقل ۹۰ متر باشد.
- پایین‌ترین قسمت روتور (نوک پره وقتی در پایین‌ترین وضعیت ممکن در راستای عمودی قرار می‌گیرد باید ۹ متر بالاتر از بیشترین ارتفاع هر مانعی باشد.
- برج توربین‌های بادی می‌تواند خریایی شکل یا لوله‌ای شکل باشد.
- برج توربین‌های بادی می‌تواند به صورت خودایستا، مهاری یا tilt down سوار شود.
- در صورت نصب توربین بادی بر روی بام باید تأثیر آن بر استحکام سازه‌ای و سروصدای ایجاد شده مد نظر قرار گیرد.
- در صورت نصب توربین بادی بر روی بام آشفته‌گی تولید شده منجر به کاهش عمر توربین بادی خواهد شد که باید در محاسبات اقتصادی در نظر گرفته شود.
- ارتفاع برج توربین‌ها با توجه به ظرفیت نامی آن متغیر است:
  - توربین باد ظرفیت ۲/۴ کیلووات - ارتفاع برج بین ۹ تا ۱۸ متر
  - توربین با ظرفیت ۲۰ کیلووات - ارتفاع برج برابر با ۲۴ متر
  - توربین با ظرفیت ۵۰ کیلووات - ارتفاع برج برابر با ۳۰ متر
  - توربین با ظرفیت ۱۰۰ کیلووات - ارتفاع برج برابر با ۴۵ متر
- ارتفاع برج توسط تولیدکننده تعیین شده و می‌تواند با اعداد فوق فرق نماید. این اعداد تنها برای برآوردی از ارتفاع برج مورد نیاز ارائه گردیده‌اند.
- تجهیزات اصلی مورد استفاده با توجه به شیوه کاربرد متفاوت خواهد بود :
  - تجهیزات مورد نیاز در سیستم‌های متصل به شبکه : کنترل‌کننده توربین‌بادی، اینورتر، سیم‌کشی و در برخی موارد بانک باتری (ضروری نیست)
  - در مورد باتری‌ها استفاده از باتری‌های Automotive توصیه نشده و استفاده از باتری‌های Deep-cycle توصیه می‌شود.
  - باتری‌ها باید از محل زندگی روزمره و سایر تجهیزات الکتریکی کاملاً مجزا شده باشند.
  - در صورت استفاده از باتری‌های Lead-acid باید در برابر دماهای بسیار زیاد حفاظت‌های لازم صورت پذیرد.
  - کنترل‌کننده‌های توربین‌بادی، اینورترها و سایر تجهیزات الکتریکی استفاده شده باید از آزمایشگاه‌های معتبر تأییدیه داشته باشند.
- تولیدکننده باید دستورالعمل نصب، راه‌اندازی، بازرسی و تعمیر و نگهداری را در اختیار مشتری قرار دهد.
- بازرسی‌های دوره‌ای و پیشگیرانه از کلیه تجهیزات باید بر اساس دستورالعمل تولیدکننده صورت پذیرد.
- ارزیابی منابع باد با استفاده از نصب ایستگاه ثبت اتوماتیک آمار باد و تحلیل داده‌های برداشت شده صورت پذیرد که موارد زیر باید در آن رعایت شود :





- ارتفاع دکل ایستگاه ثبت اتوماتیک آمار باد باید با ارتفاع هاب توربین بادی برابر بوده یا اختلاف چندانی نداشته باشد.
- نصب ۳ سنسور سنجش سرعت، ۲ سنسور سنجش جهت، ۱ سنسور سنجش حرارت، ۱ سنسور سنجش رطوبت، ۱ سنسور سنجش فشار و ۱ سنسور سنجش تابش پیشنهاد می‌شود.
- کلیه سنسورها باید کالیبره شده باشند و در مورد سنسور سرعت کالیبراسیون بر اساس استاندارد Measnet صورت پذیرد.
- مدارک کالیبراسیون کلیه سنسورها به همراه ضرایب مربوطه باید در هنگام تأمین تجهیزات تحویل شود.
- برآورد برق بادی قابل تولید باید پس از اعمال ضرائب کالیبراسیون بر روی داده‌ها و اعتبارسنجی آن‌ها صورت پذیرد.
- مقادیر سرعت متوسط سالیانه باد و جهت باد غالب باید در تحلیل‌ها برای سنجش اولیه پتانسیل انرژی بادی تعیین شوند.
- داده‌برداری باید حداقل یک‌سال را پوشش دهد.
- قطعی داده‌ها در مجموع نباید بیش از ۲ ماه بوده و به صورت مستمر نیز از ۲ هفته بیشتر نباشد.
- درصد بازیابی داده‌ها (نسبت تعداد داده‌های درست به کل داده‌ها بر حسب درصد) باید بیش از ۹۰ درصد باشد.
- نمودارهای گلباد، هیستوگرام، ویبول، پروفیل مقطع عرضی باد (برش باد) و مقادیر چگالی و چگالی توان بادی در ارتفاع‌های مختلف جهت سنجش پتانسیل منطقه باید برآورد شود.
- استفاده عملی از توربین بادی کوچک به حداقل میانگین سالیانه سرعت باد برابر با ۴/۵ متر بر ثانیه نیازمند است.
- در هنگام تأمین تجهیزات باید به شرایط اقلیمی و جوی منطقه توجه داشت :
- در مناطق با عوارض پیچیده، آشفتگی بر طول عمر توربین بادی تأثیر منفی می‌گذارد که باید در محاسبات لحاظ شود.
- در مناطق سردسیر امکان یخ‌زدگی تجهیزات وجود دارد که باید تجهیزات موردنیاز برای پیش‌گیری از آن از تولیدکننده تهیه شود.
- در مناطق گرمسیر عملکرد برخی تجهیزات مانند سیستم‌های خنک‌کننده تجهیزات دوار مختل می‌شود که باید برای پیش‌گیری از آن با تولیدکننده هماهنگی‌های لازم صورت پذیرد.
- در مناطق با گرد و غبار و ذرات معلق فراوان، سایش و خوردگی پره‌های توربین اتفاق می‌افتد که با همکاری تولیدکننده باید برای آن تمهیداتی اندیشیده شود.
- در مناطق با آشفتگی زیاد باد، با هماهنگی تولیدکننده باید توربین‌های متناسب نصب شود.
- سروصدای توربین بادی نباید از ۵۵ دسی‌بل بیشتر شود.
- طول عمر توربین‌های بادی به طور معمول ۲۰ سال است.
- در تحلیل اقتصادی استفاده از IRR به جای دوره بازگشت سرمایه به نتایج قابل قبول‌تری می‌انجامد.
- در انتخاب کلیه تجهیزات و نصب و راه‌اندازی آن‌ها استفاده از استانداردهای بین‌المللی همانند IEC, VDE و ISO توصیه می‌شود.
- وجود ارزیابی فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اتصال به شبکه (حسب مورد) برای نصب و راه‌اندازی سیستم الزامی است.
- تأییدیه آزمایشگاه‌های مرجع در زمینه ایمنی الکتریکی و حریق تجهیزات برای نصب و راه‌اندازی سیستم مورد نیاز است.
- برای اتصال به شبکه برق باید در هماهنگی با توزیع‌کننده محلی، قواعد کد اتصال به شبکه ملی یا محلی رعایت شود.
- در سیستم‌های منفصل از شبکه باید سازگاری ولتاژ و فرکانس برق بادی تولیدی با مقادیر مورد نیاز تجهیزات و دستگاه‌ها برقرار شود.
- کاتالوگ و مشخصات فنی پنل پیشنهادی، می‌بایست شامل موارد زیر باشد.



➤ مشخصات توربین بادی:

ردیف	نوع	توضیحات
۱	کشور سازنده	ساخت داخل یا خارج از کشور
۲	توان نامی	کمتر از ۱۰۰ کیلووات
۳	سرعت آغاز	سرعت شروع به تولید سیستم بر حسب متر بر ثانیه
۴	سرعت نامی	سرعت تولید در سطح توان نامی بر حسب متر بر ثانیه
۵	سرعت توقف	سرعت توقف تولید سیستم بر حسب متر بر ثانیه
۶	قطر روتور	قطر روتور بر حسب متر
۷	ارتفاع هاب	ارتفاع یا ارتفاع‌های هاب در نظر گرفته شده بر حسب متر
۸	نوع برج	لوله‌ای، خرابایی و tilt down
۹	ژنراتور	مشخصات ژنراتور از قبیل تعداد فاز و ولتاژ و ...
۱۰	دمای عملکرد	محدوده عملکردی توربین بادی از منظر دمایی بر حسب درجه سانتی-گراد
۱۱	ولتاژ نامی	ولتاژ خروجی سیستم بر حسب ولت یا کیلو ولت
۱۲	فرکانس	فرکانس خروجی سیستم بر حسب هرتز (۵۰ هرتز برای اتصا به شبکه)
۱۳	حداکثر سرعت باد	حداکثر سرعت باد قابل تحمل بر حسب متر بر ثانیه
۱۴	تعداد پره	۳ یا ۵ پره
۱۵	جنس پره	نوع ماده مرکب
۱۶	وزن ناسل	وزن ناسل بر حسب کیلوگرم
۱۷	ابعاد ناسل	ابعاد ناسل بر حسب متر یا سانتی متر برای بحث انتقال و نصب
۱۸	سیستم کنترل	سیستم Pitch و ...
۱۹	نمودار توان	نمودار توان توربین به صورت جدول و نمودار حتی الامکان در چگالی-های هوا و ارتفاع‌های هاب مختلف



## ۲) توربین بادی با ظرفیت بیش از ۱۰۰ کیلووات تا ۱ مگاوات با عنوان توربین بادی مقیاس تجاری

- توربین بادی محور افقی ۳ پره
- بهتر است توربین در بالادست موانع، ساختمان‌ها و درختان نصب شود.
- فاصله هر مانع از برج توربین بادی باید حداقل ۹۰ متر باشد.
- پایین‌ترین قسمت روتور (نوک پره وقتی در پایین‌ترین وضعیت ممکن در راستای عمودی قرار می‌گیرد باید ۹ متر بالاتر از بیشترین ارتفاع هر مانعی باشد.
- برج توربین‌های بادی می‌تواند خرپایی شکل یا لوله‌ای شکل باشد. اما به طور معمول لوله‌ای است.
- برج توربین‌های بادی می‌تواند به صورت خودایستا، مهاری یا tilt down سوار شود. در مورد برج‌های لوله‌ای راهکارهای دیگری هم وجود دارد.
- پی مورد نیاز برای برپایی توربین بادی باید بر اساس دستورالعمل تولیدکننده اجرا گردد.
- سیستم زمین نیز باید با توجه به دستورالعمل تولیدکننده اجرا شود.
- ارتفاع برج توربین‌ها با توجه به ظرفیت نامی آن متغیر اما برای این بازه از ظرفیت، به طور معمول بین ۳۵ تا ۵۵ متر است.
- ارتفاع برج توسط تولیدکننده تعیین شده و می‌تواند با اعداد فوق فرق نماید. این اعداد تنها برای برآوردی از ارتفاع برج مورد نیاز ارائه گردیده‌اند.
- تجهیزات اصلی مورد استفاده با توجه به شیوه کاربرد متفاوت خواهد بود :
  - تجهیزات مورد نیاز در سیستم‌های متصل به شبکه : کنترل‌کننده توربین‌بادی، اینورتر، سیم‌کشی، سیستم پایش
  - کنترل‌کننده‌های توربین‌بادی، اینورترها و سایر تجهیزات الکتریکی استفاده شده باید از آزمایشگاه‌های معتبر تأییدیه داشته باشند.
- تولیدکننده باید دستورالعمل نصب، راه‌اندازی، بازرسی و تعمیر و نگهداری را در اختیار مشتری قرار دهد.
- بازرسی‌های دوره‌ای و پیشگیرانه از کلیه تجهیزات باید بر اساس دستورالعمل تولیدکننده صورت پذیرد.
- ارزیابی منابع باد با استفاده از نصب ایستگاه ثبت اتوماتیک آمار باد و تحلیل داده‌های برداشت شده صورت پذیرد که موارد زیر باید در آن رعایت شود :
  - ارتفاع دکل ایستگاه ثبت اتوماتیک آمار باد باید با ارتفاع هاب توربین بادی برابر بوده یا اختلاف چندانی نداشته باشد.
  - نصب ۳ سنسور سنجش سرعت، ۲ سنسور سنجش جهت، ۱ سنسور سنجش حرارت، ۱ سنسور سنجش رطوبت، ۱ سنسور سنجش فشار و ۱ سنسور سنجش تابش پیشنهاد می‌شود.
  - کلیه سنسورها باید کالیبره شده باشند و در مورد سنسور سرعت کالیبراسیون بر اساس استاندارد Measnet صورت پذیرد.
  - مدارک کالیبراسیون کلیه سنسورها به همراه ضرایب مربوطه باید در هنگام تأمین تجهیزات تحویل شود.
  - برآورد برق‌بادی قابل تولید باید پس از اعمال ضرائب کالیبراسیون بر روی داده‌ها و اعتبارسنجی آن‌ها صورت پذیرد.
  - مقادیر سرعت متوسط سالیانه باد و جهت باد غالب باید در تحلیل‌ها برای سنجش اولیه پتانسیل انرژی بادی تعیین شوند.
  - داده‌برداری باید حداقل یک‌سال را پوشش دهد.
  - قطعی داده‌ها در مجموع نباید بیش از ۲ ماه بوده و به صورت مستمر نیز از ۲ هفته بیشتر نباشد.



- درصد بازیابی داده‌ها (نسبت تعداد داده‌های درست به کل داده‌ها بر حسب درصد) باید بیش از ۹۰ درصد باشد.
- نمودارهای گلباد، هیستوگرام، ویبول، پروفیل مقطع عرضی باد (برش باد) و مقادیر چگالی و چگالی توان بادی در ارتفاع‌های مختلف جهت سنجش پتانسیل منطقه باید برآورد شود.
- استفاده عملی از توربین‌بادی مقیاس تجاری به حداقل میانگین سالیانه سرعت باد برابر با ۶ متر بر ثانیه نیازمند است.
- کلاس توربین بادی برای هر منطقه با توجه به سرعت میانگین سالیانه باد تعیین می‌گردد:
  - از سرعت ۶ متر بر ثانیه تا ۷.۵ متر بر ثانیه کلاس III نامیده می‌شود.
  - از سرعت ۷.۵ متر بر ثانیه تا ۸.۵ متر بر ثانیه کلاس II نامیده می‌شود.
  - از سرعت ۸.۵ متر بر ثانیه تا ۱۰ متر بر ثانیه و بالاتر کلاس I نامیده می‌شود.
- توربین‌های بادی در کلاس‌های فوق طراحی شده و برای هر منطقه باید توربین‌بادی با کلاس متناسب را انتخاب نمود.
- کلاس آشفستگی بر اساس شدت آشفستگی میانگین در سرعت ۱۵ متر بر ثانیه تعیین می‌گردد:
  - شدت آشفستگی میانگین کمتر از ۰.۱۲ برابر با کلاس C نامیده می‌شود.
  - شدت آشفستگی میانگین بیش از ۰.۱۲ تا ۰.۱۴ برابر با کلاس B نامیده می‌شود.
  - شدت آشفستگی میانگین بیش از ۰.۱۴ تا ۰.۱۶ و بالاتر برابر با کلاس A نامیده می‌شود.
- در صورتی که مشخصات رژیم باد منطقه با موارد فوق‌الذکر تفاوت بسایر زیادی داشته باشد، توربین‌بادی در کلاس S قرار داشته و تولیدکننده باید با توجه به رژیم باد، توربین متناسب را تأمین نماید.
- در هنگام تأمین تجهیزات باید به شرایط اقلیمی و جوی منطقه توجه داشت :
  - در مناطق با عوارض پیچیده، آشفستگی بر طول عمر توربین‌بادی تأثیر منفی می‌گذارد که باید در محاسبات لحاظ شود.
  - در مناطق سردسیر امکان یخ‌زدگی تجهیزات وجود دارد که باید تجهیزات موردنیاز برای پیش‌گیری از آن از تولیدکننده تهیه شود.
  - در مناطق گرمسیر عملکرد برخی تجهیزات مانند سنسورهای دمای محیطی و سیستم‌های خنک کننده روغن‌های هیدرولیکی مختل می‌شود که باید برای پیش‌گیری از آن با تولیدکننده هماهنگی‌های لازم صورت پذیرد.
  - در مناطق با گرد و غبار و ذرات معلق فراوان، سایش و خوردگی پره‌های توربین اتفاق می‌افتد که با همکاری تولیدکننده باید برای آن تمهیداتی اندیشیده شود.
- سروصدای توربین‌بادی نباید از ۵۵ دسی‌بل بیشتر شود.
- طول عمر توربین‌های بادی به طور معمول ۲۰ سال است.
- در تحلیل اقتصادی استفاده از IRR به جای دوره بازگشت سرمایه به نتایج قابل قبول‌تری می‌انجامد.
- در انتخاب کلیه تجهیزات و نصب و راه‌اندازی آن‌ها استفاده از استانداردهای بین‌المللی همانند IEC, VDE و ISO توصیه می‌شود.
- وجود ارزیابی فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اتصال به شبکه (حسب مورد) برای نصب و راه‌اندازی سیستم الزامی است.
- تأییدیه آزمایشگاه‌های مرجع در زمینه ایمنی الکتریکی و حریق تجهیزات برای نصب و راه‌اندازی سیستم مورد نیاز است.
- برای اتصال به شبکه برق باید در هماهنگی با توزیع‌کننده محلی، قواعد کد اتصال به شبکه ملی یا محلی رعایت شود.
- در سیستم‌های منفصل از شبکه باید سازگاری ولتاژ و فرکانس برق بادی تولیدی با مقادیر مورد نیاز تجهیزات و دستگاه‌ها برقرار شود.
- کاتالوگ و مشخصات فنی پنل پیشنهادی، می‌بایست شامل موارد زیر باشد.



➤ مشخصات توربین بادی:

ردیف	نوع	توضیحات
۱	کشور سازنده	ساخت داخل یا خارج از کشور
۲	توان نامی	بیش از ۱۰۰ کیلووات تا ۱ مگاوات
۳	سرعت آغاز	سرعت شروع به تولید سیستم بر حسب متر بر ثانیه
۴	سرعت نامی	سرعت تولید در سطح توان نامی بر حسب متر بر ثانیه
۵	سرعت توقف	سرعت توقف تولید سیستم بر حسب متر بر ثانیه
۶	قطر روتور	قطر روتور بر حسب متر
۷	ارتفاع هاب	ارتفاع یا ارتفاع‌های هاب در نظر گرفته شده بر حسب متر
۸	نوع برج	لوله‌ای، خریایی و tilt down
۹	ژنراتور	مشخصات ژنراتور از قبیل تعداد فاز و ولتاژ و ...
۱۰	دمای عملکرد	محدوده عملکردی توربین بادی از منظر دمایی بر حسب درجه سانتی-گراد
۱۱	ولتاژ نامی	ولتاژ خروجی سیستم بر حسب ولت یا کیلو ولت
۱۲	فرکانس	فرکانس خروجی سیستم بر حسب هرتز (۵۰ هرتز برای اتصا به شبکه)
۱۳	حداکثر سرعت باد	حداکثر سرعت باد قابل تحمل بر حسب متر بر ثانیه
۱۴	تعداد پره	۳ پره
۱۵	جنس پره	نوع ماده مرکب
۱۶	وزن ناسل	وزن ناسل بر حسب کیلوگرم
۱۷	ابعاد ناسل	ابعاد ناسل بر حسب متر یا سانتی متر برای بحث انتقال و نصب
۱۸	سیستم کنترل	سیستم Pitch و ...
۱۹	نمودار توان	نمودار توان توربین به صورت جدول و نمودار حتی الامکان در چگالی-های هوا و ارتفاع‌های هاب مختلف
۲۰	سیستم انتقال قدرت	با گیربکس یا بدون آن
۲۱	کلاس توربین بادی و کلاس آشفستگی	بر اساس استاندارد IEC

