

## درجات التقييم الفني الخاص بعملية توريد وتركيب منظومة الطاقة الشمسية

لمني شبكات الخلفاوي ومدينة نصر

للعام المالي ٢٠٢١/٢٠٢٢

الدرجة	نقطات التقييم
٤٠	أولاً: المواصفات الفنية والشروط العامة
	ثانياً: عناصر للتقييم :
١٥	على قدرة منتجة من المساحة المتاحة ( أعلى من المطلوب )
٥	اسس الشركة الصانعة للمكونات
٥	سابقة الخبرة ( عدد الأماكن التي تم التنفيذ بها )
١٥	نحواميات أعلى من المطلوب
١٠٠	إجمالي درجات التقييم

## ملحوظة:

- الحد الأدنى للقبول الفني %٨٠ ( اي ٨٠ درجة )
- في حالة مخالفة العطاء لأي من بنود المواصفات الفنية والشروط العامة عاليه سيحصل صاحب العطاء على صفر من

رئيس اللجنةعمرو ذكيرأعضاء اللجنةأ. سعيد

مستشار قطاع الخدمات الفنية

مهندسة / أمال عبد العزيز



يعتمد

مهندس استشاري / مصطفى الشيمي

رئيس مجلس الادارة والعضو المنتدب

شركة مياه الشرب بالقاهرة الكبير

قطاع الخدمات الفنية

**كشف اسعار**

لعملية توريد وتركيب منظومة الطاقة الشمسية لمبني شبكات الخلفاوي ومدينة نصر

للعام المالي ٢٠٢١/٢٠٢٢

رقم التسلی	الموقع	القدرة المطلوبة	اجمالي السعر
١	شبكات الخلفاوي	ك. وات ٨٠	
٢	شبكات مدينة نصر	ك. وات ٦٠	
الاجمالي			

توقيع صاحب العطاء



المواصفات الفنية الخاصة بتوريد وتركيب منظومة  
الطاقة الشمسية لمبني شبكات الخلفاوي ومدينة نصر  
للعام المالي ٢٠٢٢/٢٠٢١

**المطلوب الآتي :**

تصميم وتوريد وتركيب وتشغيل منظومة خلايا شمسية PV من النوع المتصل بالشبكة الكهربائية On Grid شاملة جميع المكونات الازمة من الألواح الشمسية والانفرتر وهياكل التركيب والأسلاك والقابلات والتاريف....إلاخ للموقع الآتي :

نوع المكون	نوع المكون	نوع المكون
شبكات الخلفاوي	٧٠ ك. وات	١
شبكات مدينة نصر	٦٠ ك. وات	٢

\*\*\*\*\*

**المواصفات والأعمال الفنية والهندسية العامة للمنظومة :**

- يجب أن تكون المنظومة ومكوناتها مقاومة للرياح والرطوبة والعواصف الرملية والتآكل وأبخرة الصرف الصحي وأن يكون تصميم المنظومة لا يسمح بتكوين أعشاش لطفيول والزواحف.
- تعلم بشكل صحيح في ظروف موقع التركيب من درجة حرارة ورطوبة ورياح مع التزام الشركة المنفذة بإتخاذ كافة التدابير التي من شأنها تحافظ على المنظومة وجميع مكوناتها طوال عمرها الافتراضي في الظروف المناخية
- درجة حرارة الهواء المحيط من -٥ إلى أكثر من +٥ درجة مئوية .
- رطوبة تصل إلى ٩٩ %
- سرعة الرياح تصل إلى ٥٠ متر / ثانية في المتوسط لمدة ١٥ دقيقة .
- يجب أن يكون هناك توافق في جهد تشغيل المكونات الأساسية بالمنظومة (الألواح - الانفرتر) ليتم التشغيل بحالة جيدة ودون حدوث أي مشاكل فنية .
- يفضل بقدر الإمكان تقليل التوصيلات على التوازي للألواح .
- جميع المكونات يجب أن تكون مناسبة ومتوفقة مع بعضها .
- يتم وضع الأنفرتر داخل لوحة أو أكثر تكون مصممة بجودة عالية ومحكمة التثبيت وببعد مناسب للحماية من جميع العوامل الجوية والبيئية وتوفير التهوية اللازمة طبقاً لتعليمات لجنة الإشراف .
- يجب أن يتم تصميم المنظومة بحيث يتواافق بالتصميم سهولة التركيب والصيانة .
- يجب أن يأخذ تركيب المصفوفات الكهروضوئية في الاعتبار متطلبات الحد الأقصى لدوران الهواء المسموح به للتبريد الطبيعي للوحدات الكهروضوئية كما هو مطلوب في مواصفات الوحدات الكهروضوئية .
- يجب أن يتواافق النظام مع كود توزيع الكهرباء المصري والمتطلبات الفنية لربط الأنظمة الشمسية PV بشبكات توزيع الكهرباء وجميع القواعد التنظيمية المعمول بها في هذا الشأن .
- يتم إرفاق ضمن العرض التصميم المقترن للمحطة طبقاً للمعاينة التي تمت للموقع مرافق به البيانات التالية :
- رسم كهربى LSLD للمنظومة موضح به التوصيل الكهربى لجميع مكونات المنظومة تفصيلاً ، على أن يشمل نقطة الربط المقترنة مع شركة توزيع الكهرباء .
- مخرجات البرنامج المستخدم للتصميم موضح به قدرة المنظومة وزوايا التوجيه والميل ومعدل اداء المنظومة والطاقة المتوقعة إنتاجها ومخطط الطاقة المنتجة شهرياً طبقاً لقيم المختلفة للإشعاع الشمسي سنوياً وكافة البيانات الأخرى للمنظومة مع ذكر اسم البرنامج المستخدم في التصميم .
- رسم مدنى Layout موضحاً بالأبعاد لتصميم المنظومة موضحاً به مصفوفة الألواح الشمسية والمسافة بين صفوف وأماكن الإشغالات ، كذلك يشمل توضيح بالأبعاد أماكن الأنفرتر وبقى مكونات المنظومة .

جميع مكونات النظام يجب أن تكون مطابقة للمعايير والمواصفات القياسية العالمية IEC وجميع تعديلاتها وذلك على النحو الموضح بالجدول التالي :

المواصفات القياسية	المكون
Should be designed and tested according to IEC61730 and IEC61215 and IEC61853 and TUV for safety or equivalent and certification must be valid	الألوان الشمسية
Comply with IEC 61727	الإنفراد
المواصفات القياسية العالمية IEC ذات الصلة	الآخر

#### ٤٣. المكونات الأساسية للمنظومة بالمواصفات الفنية الآتية :

##### ١. الألواح مصنوعة الخلايا الشمسية :

تتكون من خلايا كهروضوئية PV (فوتوفولتية) لديها حساسية عالية للضوء لتقوم بتحويل الطاقة الضوئية الشمسية بشكل مباشر إلى طاقة كهربائية .

ويجب أن يكون الوجه الأمامي للألواح الشمسية مصنوعاً من زجاج صلب عالي القدرة ومضاد للتوجه مع إطار خارجي من الألومنيوم أو الفولاذ المقاوم للصدأ ذاتي الدعم . ويجب أن تكون المواد الداعمة ومادة التغليف الداخلية من النوع المثبت المعتمد ويشترط في الألواح الشمسية المواصفات الفنية الآتية :

- يجب أن تكون من النوع المصمم والمناسبة لتشغيل منظمات On - GRID

- يجب أن تكون من النوع Mono - crystalline

- قدرة اللوح الواحد Wp لا تقل عن ٤٠ وات

- يجب أن لا تقل كفاءة اللوح عن ٢٠ %

- يجب الاتصال قدرة اللوح Wp عن ٩٠ % بعد ١٠ سنوات، ولا تقل Wp عن ٨٠ % بعد ٢٥ سنوات

- من خصائص اللوح أن يكون ( Nominal operating cell temperature ) NOCT لا تقل عن ٤٠ درجة مئوية ويتحمّل العمل في درجة حرارة محبوطة ( من - ٥ حتى ٥٥ درجة مئوية )

- معدل انخفاض القدرة للوح الواحد لا يزيد عن ٣٦٪ لكل درجة واحدة مئوية زيادة في درجة الحرارة

- عامل الأملاع Fill factor لا يقل عن ٧٥٪

- تتميز الألواح بامكانية تحملها للضغط الميكانيكي وبقيمة مناسبة

- من خصائص اللوح أن يكون Maximum system voltage له بقيمة مناسبة

- اللوح مزود بعد مناسب من bus bar (Multi bus bar technology ) s ومتوفّر به تكنولوجيا Junction box

- وتستوي على عدد من الدiodات pass diodes على الأقل ثلاثة .

- إطار الألواح غير قابل للتأكل ومتوافق كهربائياً مع مادة الهيكل ( e.g. anodized aluminium )

- اللوح يكون ذو درجة حماية لمقاومة الحرائق مناسبة لموقع التركيب المزمع بالعملية

- يجب البقاء سنة الصنع عن ٢٠٢١

- كل لوح شمسي مزود بلوحة بيانات Name plate توضح أهم البيانات الأساسية

- أسم الشركة المصنعة للوح - اسم الشركة المصنعة لخلايا اللوح - نوع اللوح - الرقم التسلسلي - الماركة والموديل والطراز للوح

- المنشار اللوح والخلايا كلًا على حدا - شهادات المصادقة والإعتماد جودة المنتج والكفاءة المختلفة الحاصل عليها... الخ ، بالإضافة إلى :

- Date and year of obtaining IEC module qualification certificate

- Name of the test lab issuing IEC certificate

- الألواح تكون حاصلة على شهادات اجتياز اختبارات الجودة المختلفة مثل Tuv, IEC الخ

- الجهد الكهربائي للألواح مناسب مع الجهد الكهربائي الخاص بمكونات المنظومة

- جميع الألواح المركبة بالمنظومة يجب أن تكون مماثلة تماماً في جميع المواصفات الفنية

- يجب أن تكون الألواح جديدة ولا يوجد بها أي عيب بمستوى فرز أول Tier1 ومن إنتاج وتصنيع أفضل الشركات الحاصلة على شهادات الجودة والكفاءة العالمية وبما يحقق الشروط والمواصفات الفنية المطلوبة .

- يجب على الشركة المنفذة توفير حواجز مناسبة للطيور لمنع الطيور من التعشش وتلوث الألواح الشمسية .

عن المكتب

\_\_\_\_\_ (٢)

\_\_\_\_

يجب أن يكون للألوان الحد الأدنى من متطلبات الصيانة والموثوقية العالية ولها عمر تصميم لا يقل عن ٢٥ عاماً وأن تكون مصممة للتشغيل العادي وغير المراقب ومتوفّر بها الخصائص الآتية :

- The PV modules shall be equipped with the bypass diode to minimize power drop and local hot spot caused by shade.
- The PV modules shall be equipped with the blocking diodes to prevent current flowing back into the PV panels.
- The PV modules shall be made of light weight cells , resistant to abrasion, hail impact, rain, water and environmental pollution
- The PV modules shall be provided with anti-reflection coating and back surface field (BSF) structure to increase conversion efficiency
- The PV module shall use lead wire with the weatherproof connector for output terminal.
- Compliance with standards and codes IEC 61730 and IEC 61215 and IEC 61727 and ASTME1171and TUV for safety or equivalent

\*\*\*\*\*

## ٢. الأإنفربتر Inverter

يكون بقدرة مناسبة ونوع مناسب لتشغيل منظومات الـ On-GRID

ثلاثي الأوجه بجهد مPFN ٤٠٠ فولت [ يمدى لا يقل عن ١٢٥٤ ، ٣ % ] وبمواصفات فنية من قيمة معامل قدرة P.F و THD وغيرها من مواصفات فنية قد تكون مناسبة ومتطابقة لاشتراطات ومواصفات شركة توزيع الكهرباء من النوع قادر على التزامن بكفاءة عالية مع شبكة شركة توزيع الكهرباء .

لا نقل كفاءته عن ٩٨ %

درجة حماية لا نقل عن IP65

يكون الخروج من النوع Pure Sine Wave

لا نقل الـ Surge Power له عن ضعف قدرة الإنفربتر الأساسية .

استهلاك الإنفربتر في وضع Stand -by يكون ذو قيمة صغيرة .

مزود بحماية ضد الأوريلو وتيار القصر .

أن يحتوى على نظام تبريد ذاتي داخلي مناسب .

ذو درجة حماية مناسبة لموقع تركيبه ويتحمل درجة حرارة من ٥ إلى ٥٥ درجة منوية وي العمل دون فقد في القدرة (Derating) .

حتى درجة ٤ درجة منوية ، ويتحمل رطوبة تصل إلى ٩٠ %

يجب أن يحتوى الإنفربتر على الحصيات التالية :

[ الفصل السريع عند فصل الجهد الكهربائي بشبكة شركة الكهرباء - التيار العالى - الحمل الزائد - الفولتية المرتفعة - الفولتية المنخفضة - التردد المنخفض - التردد المرتفع - الماس الكهربائي - الحماية من الصواعق ]

مزود بلوحة بيانات Nameplate توضح أهم البيانات الأساسية [ اسم الشركة المصنعة - النوع - الرقم التسلسلى - الموديل ]

والماركة والطراز - القدرة - مجال جهد التشغيل - الكفاءة - مجال جهد التشغيل - شهادات المصادقة وجودة المنتج والكتفاعة الحاصل عليها ..... إلخ ]

يكون من أقوى النوع ومن انتاج وتصنيع أفضل الشركات العالمية الحاصلة على أعلى شهادات الكفاءة والجودة وبما يحقق الشروط

(المواصفات الفنية المطلوبة .

تكون لديه خاصية المراقبة وبشاشة مناسبة لعرض قراءات حالة التشغيل ومن أهمها :

Output power (W)- cumulative energy-(Wh)- Input DC voltage (V)- Input DC current (A) Output AC voltage (V) - Output AC frequency (Hz) - Output AC current (A) - cumulative hours of operation (h)

ومزود بالخصوصيات والمواصفات الآتية :

- Inverters shall be UL 1741, IEC 62093, IEC 62109-1, 2 and IEEE 1547 compliant.
- The inverter shall have the ability to synchronize with the power distribution grid.
- In addition, the inverter shall be equipped with the following :
  - ❖ The inverter shall be equipped with Input and output disconnecting means, including integrated circuit breakers
  - ❖ Maximum Power Point Tracking (MPPT)
  - ❖ Anti-islanding features
  - ❖ Communication interface as per RS-485 or equivalent
  - ❖ Monitoring: Grid connected Inverter display (LCD Monitor), most important inverter and grid
- In addition, the inverter shall be equipped with the following :
  - ❖ Related parameters shall be available on LCD screen, Values like PV array power, AC grid power; PV array current shall be available.
  - ❖ Web-based monitoring and Sub-array monitoring feature
  - ❖ Built-in cellular connectivity.

مسنون

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**\* \* The following specs shall be considered:**

Type& Model (s) offered	On-Grid inverter/Model(s) to be indicated by the Tenderer.
Total output power (AC)	To match solar PV plant capacity while achieving optimum system efficiency.
Maximum power point (MPPT) tracking	Shall be incorporated.
Number of independent MPPT inputs	1 or more based on number of strings
Operation AC voltage	Three phase 400V (+ 12.5%, -20%)
Power factor of the inverter	> 0.95 at nominal power
Total harmonic distortion (THD)	< 3%, and injected direct current shall be limited to 1 % of the alternating current nominal value
Built-in Protection	AC high/ low voltage; AC high /low frequency. In addition to this, an adequate protection against short circuit and over loading
Inverter isolation	Should be transformer less.
Anti-islanding protection	As per VOE 0126-1-1, IEC 60255.5 / IEC 60255.27; that will automatically disconnect the PV array on power down of the utility grid.
Maximum Inverter efficiency	≥ 98%
Safety	The inverter shall be supplied with complete data sheets and shall comply with IEC 61727 and correspond to factor of safety IP65 for outdoor mounting, IP 54 for indoor mounting.
Display Type	LCD for data display & LCD / LED for status display.
Display parameters to include	Output power (W), cumulative energy (Wh), Input DC voltage (V). Input DC current (A). Output AC voltage (V). Output AC frequency (Hz), Output AC current (A), cumulative hours of operation (h). Besides, an interface for troubleshooting and working settings .

**٣. حوامل ( هياكل ) تركيب وثبت الألواح مصفوفة الخلايا الشمسية**

- يجب أن يتم تثبيت الألواح بشكل صارم على الحامل المركب وتكون قوية بما يكفي لتحمل الأوزان ليتم تثبيتها
- يجب أن يكون الحامل مصمماً لتحمل سرعة الرياح والتصميم الرئيسي على الأقل وفقاً للكود المصري وقوياً بما يكفي لتحمل الوزن الإجمالي للوحدات الكهروضوئية المراد تركيبها
- يجب أن تكون صواميل وسامير التثبيت للتركيب من من الصلب المجلفن بالحجم المناسب أو آى أداء مكافىء آخر والذى يزيد عمره عن ٢٥ عاماً دون الحاجة إلى الإستبدال أو إعادة الطلاء
- حامل الألواح الشمسية والمساند الحامل لها والأذرع من أجود الأنواع من سبائك الألومنيوم المعالج أو الهيكل الحديدي المعالج بالجلفنة على الساخن أو مدهون بدهان إلكتروساتيك ذو المثانة وجودة العالية والمزود بدعائم إضافية بسمك لا يقل عن ٢,٥ مم وغير قابل للتآكل ومقاومة للصدأ والظروف الجوية والمصنوعة بشكل إنساني مناسب وفي تصميم الحوامل يتم مراعاة مقاومة شدة رياح (تصل سرعتها إلى ٥٠ متر / ثانية في المتوسط لمدة ١٥ دقيقة ) ومقاومة عزوم الدوران والإجهادات والإهتزازات الجانبية لحماية المكونات من السقوط .
- ـ حامل الألواح الشمسية يارتفاع يسهل معه إجراء أعمال الصيانة ومزودة من أسفل بقواعد حديدية لإمكانية التثبيت من خلال فلنشات أو جوايط خرسانية وكلاً ماً مناسبة وجمعاً يسمح بتحمل وزن مكونات المنظومة .
- تركيب وثبت الألواح الشمسية : الحامل لها بحيث تتحقق أقصى قدر من الحساسية والتوصيل للطاقة الشمسية حسب ظروف الواقع وبالأستطاعة الشمسية المعتمدة لحساب زاوية ميل الألواح على أن تقدم الشركة المنفذة نسخة من التصميم
- يجب أن تكون جميع أعمال التثبيت للألواح والهياكل وأى أعمال تثبيت أو رباطات بالمنظومة تكون جيدة وآمنة .
- يجب أن تكون جميع المهام المستخدمة في أعمال التثبيت من النوع الذي لا يصدأ والغير قابل للتآكل .
- يجب أن يتم تحقيق الاستقامة والإصطدام الجيد الجيد بين الألواح لضمان نفس زاوية الميل لجميع الخلايا والألواح وضعية الألواح تسمح بسهولة تنظيفها وعمل الصيانة اللازمة وتغييرها مع إمكانية توفير وسيلة مناسبة لإمكان تسهيل أعمال تنظيف وغسيل جميع ألواح وخلايا المنظومة يجب الوصول إلى جميع اللواح الشمسية من الأعلى / الأمامي للتنظيف ومن الأسفل / الخلف للوصول إلى صندوق التوصيل للوحدة .
- يتم تحديد تفاصيل تركيب ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية والهياكل الداعمة مع الرسومات التخطيطية ومخاططات توصيل الألواح والمصفوفات ويجب أن يتم العمل حسب التصميمات المعتمدة من لجنة الأشراف .
- يجب توفير جميع الرسومات والمخططات Block diagram & single line diagram بحجم A3 على الأقل .



Wind velocity withstanding capacity	Up to 50 meters per second m/s (150 km/hr.) for a period of 15 minutes; and 35 m/s (126 km/hr.) for extended periods of time.
Structure material	The structure shall be corrosion resistant and made from treated aluminum alloy (anodized, oxidized, etc.) or galvanized steel with protective epoxy or electrostatic coatings. Lighter structures with complete fixation accessories are preferable.
Mounting arrangement for metal sheet roofs	Mounting directly on the sheet metal, ensuring stability and wind withstanding capacity, or penetrating the sheet metal and fixing to the sub-structure, ensuring that the roof remains water proof and ensuring stability and wind withstanding capacity.
The method of fixation	Up to the tenderer's discretion, however, fixation method should be neat and appealing as the unit will be a showcase. Overall care should be taken to provide an appealing system with neat wiring and Connections.
Bolts, nuts, fasteners, panel mounting clamps	Galvanized steel
Installation	The structures shall be designed for simple mechanical on-site installation. There shall be no requirement of welding or complex machinery at the installation site.
Access for panel cleaning and maintenance	All solar panels must be accessible from the top/front for cleaning and from the bottom/back for access to the module junction box.

\*\*\*\*\*

#### ٤. الأسلام والكابلات وتصنيعاتها

يتم استخدام الأسلام والكابلات والتوصيات الخاصة والمناسبة لتطبيقات المنظومات الشمسية معزولة بالعزل المناسب ومن إنتاج وتصنيع أجود وأفضل الماركات العالمية الحاصلة على شهادات مثل TUV أو UL وطبقاً للمواصفات الفنية الآتية :

مزودة بحماية عالية جداً ضد الشمس والعوامل الجوية والحيوانات الضارة .

مصنوعة من شعيرات النحاس المقصد **Tinned copper** على الجودة .

مساحة مقطع الأسلام أو الكابلات تكون مناسبة حسب موقعها بالمنظومة وتحتمل تيار شدته لا يقل عن ١٥ من أقصى تيار يمكن يمر به حسب موقعه بالمنظومة ، مع مراعاة (أقصى تيار يمر في مساره - طول المسار - الجهد - لا يزيد فقد في الجهد عن ٣ % - نوع الحمل - عامل الأمان ) .

يراعى عند حساب مساحة مقطع الكابلات المتصلة بالأنفائر الخذل في الاعتبار التيار المسحوب عند القدرة القصوى Surge power للأنفائر .

ذو عمر أفتراضي كبير ، ويحمل درجات الحرارة من -٥ درجة مئوية إلى ٧٠ درجة مئوية .

نوع السلك أو الكابل من حيث كونه DC أو AC يكون بحسب موقعه بالمنظومة .

يتم استخدام التراميل والقوس المناسبة للأسلام والكابلات .

يراعى إثناء أعمال ترميم الكابلات أو الأسلام أن تكون جميعها داخل مجاري كابلات مناسبة بحيث لا تظهر آى منها على أى سطح .

يراعى أن تكون جميع الكابلات أو الأسلام المتواجدة خارج المبنى داخل موسير معدنية أو Cable tray مناسبة وبما يحقق ويوفر الحماية اللازمة . يتم استخدام وصلات MC4 معتمدة وحاصلة على شهادات مثل TUV في جميع اللحامات والتوصيات .

يتم تصميم الوصلات MC4 طبقاً للجهد والقدرة الإستيعابية للتيار المطلوب .

جميع الألواح مزودة في الخلف بعد (٢) وصلة MC4 موجب وسائل .

يتم توصيل اللواح بباقي مكونات النظام بالوصلات MC4 ولا يتم قطع أي وصلات في الألواح وأستخدام أي طرق أخرى للتوصيل

(٦)

٩

## **\*\* CABLING AND WIRING**

- Contactor shall provide all cables and raceways required for connecting PV system components (PV modules, combiner box (es), inverter(s) and monitoring system).
- Cables shall be primarily designed for application in PV systems
- All Cables supplied must conform to the requirements of UL4703 standard for the use of the Photovoltaic systems.
- Cable conductors shall be terminated with tinned copper end-ferrules to prevent fraying and breaking of individual wire strands.
- Cables and wires used for the interconnection of PV modules shall be provided with solar PV connectors and couplers.
- Cables shall be ozone resistant, flame retardant, UV resistant, halogen free, low smoke and low toxicity of gasses with expected Life Time > 25 years.
- All cables and conduit pipes shall be clamped to the rooftop, walls and ceilings with thermoplastic clamps.
- Cables and conduits that will be penetrating walls or ceilings shall be taken through a PVC pipe sleeve.
- The PV system shall be protected against lightning surge and overvoltage .

الإلاك والكابلات وتصنيعها

٨

- All cables shall be supplied conforming to IEC 60228 &IEC 60502, Voltage rating 1000V DC considering the following specs:

For DC Cables	<ul style="list-style-type: none"><li>- XLPE or XLPO insulated and sheathed, UV stabilized single core flexible copper PV cables shall be used.</li><li>- The power outdoor cabling shall be made of copper conductors with double sheath inside XLPE or PVC pipes and inside cable tray all complete with mounting and fixing accessories, junction and connection boxes as well as any needed additional accessories.</li><li>- Both +ve and -ve conductors shall not form loops, which may in turn induce electromagnetic fields, where all +ve and -ve cables must run as close to each other as possible.</li></ul>
For AC Cables	<ul style="list-style-type: none"><li>- For the AC cabling, PVC or XLPE insulated and PVC sheathed single or multi-core flexible copper cables shall be used.</li><li>- Outdoor AC cables shall have a UV-stabilized outer sheath.</li></ul>
Voltage drop allowance	The total voltage drops on the cable segments from the solar PV modules to the solar grid inverter, and from the solar grid inverter to the building shall not exceed 2.0%.
Ducting and Conduits	<ul style="list-style-type: none"><li>- The DC cables from the solar PV module array shall run through a UV-stabilized PVC conduit pipe of adequate diameter with a minimum wall thickness of 1.5 mm.</li><li>- Cables and conduits that have to pass through walls or ceilings shall be taken through a PVC pipe sleeve.</li></ul>
Cables Connectors	Cables and wires used for the interconnection of solar PV modules shall be provided with solar PV connectors (MC4) and couplers.
Cables Sizing	PV wiring and cabling shall be rated at 150% of the rated operating DC/AC current of PV array at 25°C cell temperature and 1000 W/m <sup>2</sup> solar irradiance.

(٩)

Cables Coloring	**The following color coding shall be used for cable wires: - DC positive: red (the outer PVC sheath can be black with a red line marking) - DC negative: black - AC single phase: Phase: red; neutral: black - AC three phases: Phases: red, yellow, blue; neutral: black - Earth wires: green & yellow
Labeling	All cables should be labeled referring the Inverter Number and the String Number, i.e. "I3-S4", means the cable connects the fourth string in the third inverter
Cable Terminals	- Cable conductors shall be terminated with tinned copper end - ferrules to prevent fraying and breaking of individual wire strands. - The termination of the DC and AC cables at the Solar Grid - Inverter shall be done as per instructions of the manufacturer, which in most cases will include the use of special connectors.

\*\*\*\*\*

٥. القواطع والحماية بين المكونات الأساسية للمنظومة
- يتم استخدام القواطع والحماية الخاصة والمناسبة لتطبيقات المنظومات الشمسية وتكون من إنتاج وتصنيع أجود وأفضل الماركات العالمية .
  - لا يتم استخدام قواطع تيار AC عادية وغير مخصصة لطاقة الشمسية في لوحة الحالية في الجزء العلوي بها تيار DC يتم تركيب قاطع تيار مستمر عمومي DC Circuit breaker بين الألواح الشمسية لإمكانية فصل الواح عن باقي المكونات بدوياً .
  - قيمة الأبير لقاطع التيار المستمر العمومي تكون مناسبة لأقصى تيار يمكن أن يمر به (مع وجود نسبة زيادة للأمان ) في حال أن عدد السلاسل على التوازي أكثر من اثنين يجب تركيب القاطع العمومي بالإضافة إلى قواطع فرعية لكل مجموعة بحيث تكون جميع القواطع في لوحة تجميع Combiner Box .
  - يفضل وبقدر الإمكان عدم توصيل أكثر من عدد (٢) سلسلة على التوازي لإمكانية عدم زيادة التيار بالمنظومة .
  - قيمة الأبير لقاطع التيار المستمر الفرعى تكون مناسبة لأقصى يمكن أن يمر به ( مع وجود نسبة زيادة للأمان ) يمكن الاستغناء عن القاطع الفرعية باستخدام MC4 ( قوارات داخل وصلات Inline MC4 ) ذات سعة قطع ومواصفات فنية مناسبة .
  - يتم استخدام الأجهزة المناسبة للحماية بين الألواح والأنفائر وذلك للحماية ضد زيادة الجهد ( Voltage arrester )
  - يتم تركيب قاطع تيار متزدوج AC Circuit breaker بين الأحمال AC والأنفائر ذو سعة قطع ومواصفات فنية مناسبة مع الأخذ في الاعتبار التيار المسحوب عند القدرة القصوى Surge power للأنفائر .
  - جميع القواطع عالية يتم وضعها داخل لوحة أو أكثر تمتاز بجودة عالية وأبعاد مناسبة لتوفير التهوية الازمة .

#### \*\*\* ISOLATION SWITCH AND FUSES

The system must contain an isolation switch which can isolate the PV system from the building electrical network. The isolation switch shall be mounted near the building electric grid connection point. The cables from the array strings to the solar grid inverters shall be provided with DC fuse protection. Fuses shall have a voltage rating and current rating as required. The fuse shall have DIN rail mountable fuse holders and shall be housed in thermoplastic IP 65 enclosures with transparent covers.

٦. تأمين جميع مكونات المنظومة
- الهدف منها هي حماية الأشخاص وبجميع مكونات ولحقات ومشتملات المنظومة وتوفير السلامة من أضرار التغيرات المفاجئة والكبيرة في جهد التغذية ( Voltage Surges ) .
  - يتم اختيار موقع مناسب لتنفيذ بنر الأرضي داخل غرفة مناسبة بحيث يوفر أقل مسافة ممكنة بينه وبين جميع مكونات المنظومة الشمسية .
  - يتم اختيار قضبان التأرض من النحاس بأبعاد مناسبة ويتم غرسهم بالأرض على مسافة وأبعاد مناسبة بحيث تكون مقاومة الرضى بقيمة مناسبة .
  - يوضع في البنر الأرضي حول القضبان المواد المحسنة والمناسبة لخواص توصيل التربة .
  - يتم توصيل بين بنر التأرض والنظام الشمسي عن طريق سلك من نحاس معزول بمادة بلاستيكية باللون الأخضر مع الأصفر

**❖ تاريف الألواح :**

- يتم توصيل الأطر المعدنية للألواح بواسطة الربط بأسلاك التاريض من خلال صواميل وبشكل محكم .
- يتم استخدام سلك ذو مساحة مقطعة لا يقل عن ٤ مم<sup>٢</sup> للتوصيل بين أطر اللواح .
- بعد ربط وتوصيل إطار جميع الألواح ببعضها البعض يتم عمل سلك أرضي إلى بارة التجميع أو الإى قضيب التاريض مباشرة وينتم تتفيد هذا السلك بقطاع لا يقل عن ١٦ م<sup>٢</sup> في حالة أن طوله لا يزيد عن ٢٥ متراً ، أما في حال أن المسافة بين الألواح وقضيب الأرضي أكبر من ٢٥ متراً وأقل من ٥٠ متراً فيتم تتفيد السلك بقطاع ٢٥ م<sup>٢</sup> .
- في حالة زيادة المسافة بين الألواح وقضيب الأرضي عن ٥٠ متراً يتم عمل عده أبار تاريض .

**❖ تاريف الأنفرتر :**

- يتم توصيل سلك الرضي في الأنفرتر في المكان المخصص لذلك بهم .

**❖ يتم تاريف جميع الجزء المعدنية بالستنلوستة .**

- مثل إطار الخلايا الشمسية وهياكل التثبيت ولوحات الكهرباء المعدنية وأى أجزاء معدنية لحماية الشخص من الصعق الكهربائي .

**EARTHING AND PROTECTION**

- A proper method of earthing/grounding the solar array to the associated mounting structures and to the cabling/conduit system all the way to the earthing network shall be explained and submitted, where all of the used components' data sheets shall be available in the technical offer as well
- ALL the system components; PV modules frames, array support structure, inverter, electric boxes, etc. shall all be earthed through ground copper rods to limit the earthing system resistance to 1.5 Ohm
- The contractor is committed to test and validate the effectiveness of the installed earthing system in an owner/approved testing lab such as the high voltage lab of the EEHC.
- The resulting test certificate will be part of the primary acceptance.
- The earthing system of the PV system should be separated from the building earthing, and the contractor should consult the distribution company to approve the earthen system to facilitate the handover and grid
- interconnection process.
- The earthing system resistance should not exceed 1.5 ohms for AC.
- The earth electrodes shall have a precast concrete enclosure with a removable lid for inspection and maintenance. The entire earthing system shall comprise non-corrosive components.
- Drawings, datasheets and methodology of the earthing should be included in the technical offer Cable Trays& Conduits.
- Using Cable trays for AC and DC cables is advisable; the cable trays shall be made of galvanized steel and be accessible for maintenance.
- In case of using conduits, the materials used outdoors should be one of the following :
  - EMT.
  - PVC (Ultra violet protected).
  - Flexible (Ultra violet protected).
  - Adding that the cable ties shall be ultra violet protected.

### **☒ SWITCH BOARDS AND PROTECTION**

- Protection against "DC" overcurrent and overvoltage will be supplied with suitable ratings. The DC surge protection devices (SPDs) shall be installed in the DC distribution box adjacent to the solar grid inverter.
- Protection against "AC" overcurrent, overvoltage and high temperature will also be supplied. Wall-mounted distribution panels should include fuses & circuit breakers and switches that are rated at 1.25 times of the rated load current. The AC surge protection devices SPDs shall be installed in the AC distribution box adjacent to the solar grid inverter.
- The system shall also be fitted for protection against extreme voltage variation, over loading above indicated ranges and against extreme frequency variation and overheating.

### **☒ AC DISTRIBUTION BOX (AC PANEL)**

- An AC distribution box shall be mounted close to the solar grid inverter. The AC distribution box shall be of the thermos-plastic IP65 DIN rail mounting type and shall comprise the following components and cable terminations:
- Incoming 3-core / 5-core (single-phase/three-phase) cable from the solar grid inverter
- AC circuit breaker, 2-pole / 4-pole
- AC surge protection device (SPD), class 2 as per IEC 60364-5-53.
- Outgoing cable to the building electrical distribution board.

### **☒ Caution Signs**

- Caution and danger signs/labels as per the Egyptian Electricity Standards should be hanged on the following:
  - Inverters
  - Cable Trays
  - Distribution boards
  - The signs and labels should withstand the outdoors weather conditions (e.g. non-corrosive).

### **☒ REGULATIONS FOR NET METERING BASED ON PROJECT TYPE**

The system should contain electric meters with digital display that keeps separate track of energy in both directions (to and from the electric grid). It must comply with technical specifications, requirements and procedure of the Electricity Distribution Company, the tenderer will be responsible to follow up with the distribution company on the administrative procedure for connecting the system to the grid as per the relevant NET METERING regulations.

## الشروط العامة :

١. يجب المعروفة التامة النافية للجهالة لعمل الدراسة الازمة ومراجعة المساحة المتاحة والاتجاهات والظلل وأى عوامل قد تكون مؤثرة فى أعمال تصميم المنظومة والإستفسار عن أى معلومات تتطلبها الدراسة وعمل الدراسة والتصميمات لمكونات المنظومة لن تقديم عرض السعر ووضع الأسعار على ضوء تلك المعروفة .

٢. يجب أن تكون الشركة مقدم العرض مؤهلة من هيئة الطاقة الجديدة والمتجدد التابعه لوزارة الكهرباء والطاقة ، مع أرفاق بالعرض المقدم المستندات أو الشهادات (شهادة التأهيل السارية) الدالة على ذلك .

٣. يتم إرفاق بالعرض المقدم أوراق ومستندات سابقة الخبرة وبيان بالمشروعات التي سبق تنفيذها في نفس المجال مع توضيح العلاء [٣] جهات أو علامات على الأقل [ ] التي تم التنفيذ بكافأة وجودة عالية والوقاء بجميع التزاماتها .

٤. يجب أن تكون جميع المكونات بالمنظومة من أجود وأفضل الأنواع والماركات العالمية **Intrnational Brand**

\* name

٥. يتلزم مقدم العرض بإرفاق وتقديم الكتالوجات الأصلية أو صور منها معتمدة ومحفوظة بختم شركته للمكونات المتقدم بها لتوضيح كافة المواصفات الفنية لها مع تحديد اسم الصنف والمماركة والطراز بالكتالوجات المقدمة بلون فسفوري ، وكذلك تحديد بلد الصنع ، شهادات الاختبار لمكونات المنظومة [الألوان الشمسية - الإلقتارات - الكابلات... الخ] وذلك للإطلاع عليهم ودراسة جميع ما سبق ذكره فنياً أثناء الدراسة والبيت الفني على أن يراعي الآتي :

• الكatalog الخاص أو المواصفات الفنية الخاصة باللواء الشمسية للمنظومة وارد به جميع المتاحيات الخاصة بأداء الألواء خاصة" التي توضح العلاقة بين القدرة والتيار والجهد ودرجة الحرارة .. الخ

٦. على الشركة مقدم العرض دراسة زوايا ميل سقوط أشعة الشمس خلال اليوم وإجراء القياسات المطلوبة على نقطتها مع تقديم التوترة الحسابية والدراسة الفنية الموضحة لتحديد أفضل زاوية ميل للألواء الشمسية ، وبيان كيفية حساب القدرة والسعات والكميات والأعداد والمواصفات الفنية للمكونات والملحقات والمشتملات بالمنظومة وذلك للإطلاع عليها أثناء الدراسة والبيت الفني .

٧. كما يجب أن يكون تصميم المنظومة وإختيار المواصفات الفنية لجميع مكوناتها وملحقاتها ومشتملاتها لتحقيق أعلى إنتاجية ممكنة بموقع التركيب عند الظروف المناخية المختلفة ، وضمان التشغيل الأمثل لجميع المكونات .

٨. على الشركات مقدم العرض الالتزام بالشروط والمواصفات الفنية الواردة بعرض السعر ، مع إمكانية ذكر وبيان أي توصيات إضافية تراها ضرورية لضمان الاستفادة القصوى من مهمات المحطة وأن تعمل بكافأة دون أى معوقات أو مشاكل على أن توضح تفصيلياً مبررات التوصيات المذكورة .

٩. الفئات المقدمة محمل عليها وتشتمل كافة وجميع ما يلزم من متابعة فنية وجميع الأعمال المدنية الازمة (من قواعد خرسانية وحفر وردم ورد الشى لأصله ... وخلافه) وجميع ما يمكن أن يحتاج اليه العمل من شاسيهات وتشييئها .

١٠. تقوم الشركة صاحبة العرض المقبول بعد صدور أمر تنفيذ الأعمال / أمر التشغيل لها بتقديم جميع الرسومات التنفيذية للمشروع لمراجعتها وإعتمادها قبل بدء التنفيذ من جهة لجنة الإشراف على العملية

١١. تتلزم الشركة المنفذة بإنها كلية التراخيص والعقودات والتصاريح الازمة مع شركة الكهرباء وتنفيذ كافة اشتراطات وقواعد شركة الكهرباء والков المجرى وجهاز تنظيم مرافق الكهرباء وحماية المستهلك وتوريد كافة المهمات الازمة [ شاملة توريد وتركيب عداد الكهرباء ثلاثة ذو أتجاهين يعمل بنظام صافة القياس Net Metering ] وعلى جميع ما يلزم لربطمنظومة الطاقة الشمسية بنظام صافي القياس مع شبكة توزيع الكهرباء طبقاً للوائح المنظمة لذلك .

١٢. تلتزم الشركة المنفذة بتوريد وتركيب كافة الأجهزة والمكونات والملحقات والمشتملات من أجهزة تشغيل وتحكم وقياس وبيان وحميات لازمة مع التجميع بشكل محكم وجيد بأحدث أساليب التكنولوجيا .
١٣. التوريد والفحص والتركيب والإسلام بموقع المبني المطلوب التنفيذ به على نفقه الشركة المتعاقد معها وتحت مسؤوليتها .
١٤. يتم تحديد أماكن تركيب مكونات المنظومة وتنفيذ جميع مراحل العملية بالتنسيق مع لجنة الإشراف .
١٥. على الشركة المنفذة أن تأخذ جميع الاحتياطات الازمة أثناء أي أعمال تقوم بتنفيذها .
١٦. الشركة المنفذة مسؤولة مسئولية كاملة عن العمالة خلال جميع مراحل التنفيذ .
١٧. يجب أن تكون جميع الأعمال المنفذة مرتبة ومنظمة وخاصة " تدريبات ووصولات السلاك والكابلات الكهربائية ويتم عمل ما يلزم لوضعها داخل مواسير معدنية مناسبة أو كابل تراري وكل ذلك بما يحقق الحماية المطلوبة والحفاظ على المظهر العام بداخل وخارج المبنى والموقع العام للمحطة .
١٨. يجب على الشركة المنفذة للعملية إجراء الاختبارات والتجارب الازمة لجميع مكونات وملحقات ومشتملات المنظومة والتي قامت بتورidiها وتركيبها وذلك للتحقق من سلامتها قبل التشغيل والتسلیم وذلك بمعروقتها وعلى نفقتها وتحت مسؤوليتها واشتراكها الحق في رفض أي مكون يتم تجربته وبثبت فشله ومخالفته للأصول الفنية دون آى حق في الرجوع على الشركة المتعاقد معها باى مطالبة .
١٩. تلتزم الشركة المنفذة للعملية بتقديم نسخه من المستندات الآتية بعد الانتهاء من تنفيذ الأعمال :
- \* [ كتيب تعليمات التشغيل والصيانة - داير التشغيل والتحكم - الكروكيات والرسومات التنفيذية ( AS Built ) ]
٢٠. تلتزم الشركة المنفذة بتقديم وتسليم شهادات الضمان الأصلية من الشركات المنتجة بالإضافة إلى تقديم ضمان معتمد منها من خلال شهادات للمكونات بخلاف الضمان البنكي .
٢١. تقوم الشركة المنفذة للعملية بتدريب مجموعة من المهندسين والفنين على أعمال تشغيل وصيانة ونظافة ومراقبة المنظومة بجميع مكوناتها وملحقاتها ، وذلك عملياً "موقع التنفيذ ونظرياً " بأحد أماكن التدريب التابعة لشركة مياه الشرب بالقاهرة الكبرى .
٢٢. سيتم الإسلام الإبتدائي للعملية بعد شهر من التوريد والتركيب والإختبار والتجربة والتشغيل والربط مع شبكة شركة الكهرباء .
٢٣. تقوم الشركة المنفذة بتنفيذ الصيانة المجانية المنظومة طوال فترة الضمان شاملًا "قطع الغيار والتركيب وبدا فترة الضمان من تاريخ الإسلام الإبتدائي للمنظومة على أن تكون الصيانة دورية كل ثلاثة شهور على الأقل وتقدم الشركة توصية بالعرض المقدم منها بمعدل صيانة كل مكون من مكونات المنظومة والطريقة الصحيحة لصيانته .
٢٤. المواصفات الفنية والهندسية الواردة بالعرض باللغة الإنجليزية مكملة للمواصفات الواردة باللغة العربية .
٢٥. الأعمال الواردة بالعرض وحدة واحدة ولا تتجاوز وسيتم المحاسبة حسب الأعداد والكميات الفعلية المنفذة على الطبيعة مع مراعاة ما ورد بالعملية من كميات وبما يحقق مصلحة الشركة .
٢٦. مدة توريد وتركيب وإختبار وتشغيل وإسلام المنظومة بجميع مكوناتها ومشتملاتها وملحقاتها وتنفيذ جميع الاعمال المختلفة المطلوبة بالعملية ( خمسة شهور ) من تاريخ استلام امر التوريد .
٢٧. الدفع : طبقاً للائحة شركتنا
٢٨. يتم تقديم اسعار تفصيلية لجميع مكونات النظام ( الأنفرتر - الألواح - الكابلات - .... الخ )
٢٩. يلتزم المورد بتقديم ما يفيد انه مسجل في منظومة الفاتورة الإلكترونية بمصلحة الضرائب المصرية وفي حالة عدم تقديمها سيتم استبعاد العطاء المقدم.
٣٠. على الشركات المتقدمة ان تقوم بتسجيل بياتها على موقع بوابة المشتريات الحكومية وعنوانها

[www.etenders.gov.eg](http://www.etenders.gov.eg)

٣١. العملية بنظام التقييم الفني بالنقاط وسيتم اعتبار العطاءات التي تحصل على أقل من ٨٠٪ مرفوضة فنيا.

\*\*\*\*\*

#### • الضمان

مدة الضمان للموقع كامل عامين من تاريخ الاستلام الابتدائي بموجب خطاب ضمان بنكي غير مشروط ويتضمن ايضاً الآتي :

- مدة الضمان الا لوحات الشمسية لا تقل عن (١٠) سنوات ضد عيوب الصناعة بشهادة معتمدة من الشركة المصنعة وضمان

الأداء حتى ٢٥ سنة طبقاً للمواصفات الفنية المرفقة .

- مدة ضمان الانترات لا تقل عن (٥) سنوات ضد عيوب الصناعة بشهادة معتمدة من الشركة المصنعة .

- مدة الضمان لهيكل التثبيت ومشتملاتها وملحقاتها لا تقل عن (١٠) سنوات ضد عيوب الصناعة بشهادة معتمدة من الشركة

المنفذة للعملية وحومال الخلايا الشمسية والمساند الحاملة لها وأذرع من الهيكل الفولاذى ذو المتانة والجودة العالية

والمزود بدعائم إضافية ، يسمك لا يقل عن ٢,٥ م والمعلاج بالجلفنة على الساخن أو المدهون بدھان إلكتروستاتيك وغير

قابل للتأكل و مقاوم للصدأ والظروف الجوية ، والمصنعة بشكل انساني متافق للمقاومة .

عبدالعزيز

\_\_\_\_\_

