

Technical Specifications for PV solar system

المواصفات الفنية لأنظمة الطاقة الشمسية الكهربائية

Technical Specifications

المواصفات الفنية

Chapter One (I): Introduction and General Rulings

الفصل الأول : مقدمة وأحكام عامة

<p>Article (1) The purpose of the project:</p> <p>- The purpose of this project is to implement the aforementioned works according to the business items mentioned in the schedule of quantities or the estimated disclosure, in accordance with the conditions and documents pertaining to the undertaking, including the works that were not mentioned in the specifications and were not shown in the photo-graphs but can be inferred and extracted from the commitment documents.</p>	<p>المادة (1) الغاية من المشروع:</p> <p>- إن الغاية من هذا المشروع هو تنفيذ الأعمال المذكورة حسب بنود الأعمال الواردة في جدول الكميات أو الكشف التقديري وذلك وفق الشروط والمستندات العائدة للتعهد بما في ذلك الأشغال التي لم تذكر في المواصفات ولم يتبين في المصورات وإنما يمكن استنتاجها واستخلاصها من وثائق الالتزام.</p>
<p>Article (2) Duties of the Management Engineer:</p> <p>- The management engineer is considered "fully" represented and authorized to claim the full management right and give the contractor his full due. He has absolute authority to apply the technical conditions books to ensure the accuracy of implementation and the safety of the facilities. He has the right to reject any work in contravention of the state or to request that it be designed in a technical way that agrees. In the event of his absence by written order, the management and the supervising engineer or his representative shall have the right to order the suspension of the workshop if the contractor refuses to implement the administration's instructions in everything related to purely technical aspects.</p>	<p>المادة (2) واجبات مهندس الإدارة:</p> <p>يعتبر مهندس الإدارة ممثلاً ومفوضاً تفويضاً كاملاً بالمطالبة بحق الإدارة كاملاً وبإعطاء المتعهد حقه كاملاً وله مطلق الصلاحية بتطبيق دفاتر الشروط الفنية بما يضمن دقة التنفيذ وسلامة المنشآت وله الحق في رفض أي عمل مخالف للشروط أو أن يطلب تصميمه بالطريقة الفنية التي توافق عليها الإدارة وللمهندس المشرف أو من ينوب عنه في حال غيابه بأمر خطي الحق بالأمر بتوقيف الورشة في حال رفض المتعهد تنفيذ تعليمات الإدارة في كل ما له علاقة بالنواحي الفنية البحتة.</p>
<p>Article (3): The documents to which the contractor is subject:</p> <p>The contractor is subject to the following contractual documents in order of priority:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contract. 2. Book of conditions and specifications for the project. 3. Table of prices and quantities. 4. The structural and technological plans and documents about the project. <p>Appendices, explanatory orders, and correspondence between the organization and the contractor.</p>	<p>المادة (3) الوثائق التي يخضع لها المتعهد:</p> <p>- يخضع المتعهد للوثائق التعاقدية التالية مرتبة حسب أولويتها - العقد.</p> <p>- دفتر الشروط والمواصفات الخاصة بالمشروع</p> <p>- جدول الأسعار والكميات.</p> <p>- المخططات والوثائق الإنشائية والتكنولوجية العائدة للمشروع والملاحق والأوامر التفسيرية والمراسلات المتبادلة بين المنظمة والمتعهد.</p>

<p>- In all cases, the contractor, despite any data provided to him by the administration, must, on his responsibility, inspect the site and its surrounding places, and examine them, he must make sure of the location of the site given to him in general, and he must obtain himself all the necessary information related to the emergency and other circumstances that may affect. The administration informs the contractor of the necessary plans and the current status of the site to give him a first idea of what can be expected from problems related to the materials that can be used economically in the project and this information may help the contractor also in Estimate his prices when submitting his offer. Whatever the case, it is recognized that the information contained in these plans and reports cannot be considered final, and the contractor is not entitled to claim any price differences in the event that the information is inaccurate or even this information is incorrect, as it is assumed that the contractor has verified the information contained in The plans and reports and built his estimates on the basis of audited information and explained to the management during the presentation of the offer before that the existence of any discrepancy or error therein and that the bidder is considered that he is aware of his responsibility on all the details in terms of the method of implementation and materials and will not submit any additional claims due to his lack of understanding of the method Implementation, materials, or their difference from what is stated in the plans and reports in the management's possession..</p>	<p>- على المتعهد في جميع الأحوال بالرغم من أية بيانات تزوده بها الإدارة أن يقوم وعلى مسؤوليته بالكشف على الموقع وما يحيط به من أماكن وفحصها وعليه أن يتأكد من مكان الموقع المسلم له على العموم و أن يحصل بنفسه على كافة المعلومات اللازمة المتعلقة بالطوارئ والظروف الأخرى التي قد تؤثر على عطائه أو تمسه وتوفر اليد العاملة الخبيرة في المنطقة وتقوم الإدارة بإطلاع المتعهد على المخططات اللازمة وعلى الوضع الراهن للموقع في سبيل الاستئناس وذلك لإعطائه فكرة أولية مما يمكن توقعه من مشاكل تعود الى المواد التي يمكن استعمالها بشكل اقتصادي في المشروع وقد تساعد هذه المعلومات للمقاول أيضا في تقدير أسعاره عند تقديم عرضه ومهما يكن من أمر فإن من المسلم به أن المعلومات الواردة في هذه المخططات والتقارير لا يمكن أن تعتبر نهائية ولا يحق للمتعهد المطالبة بأي فروق بالأسعار في حال عدم دقة المعلومات أو حتى عدم صحة هذه المعلومات حيث أنه من المفروض أن يكون المتعهد قد دقق المعلومات الواردة في المخططات والتقارير وبنى تقديراته على أساس المعلومات المدققة وأوضح للإدارة أثناء تقديم العرض قبل ذلك عن وجود أي تباين أو خطأ فيها وأن يرد تقديم المتعهد العطاء ويعتبر أنه مطلع على مسؤوليته الخاصة على جميع التفاصيل من حيث طريقة التنفيذ والمواد ولن يتقدم بأية مطالبات إضافية نتيجة لعدم فهمه طريقة التنفيذ أو المواد أو اختلافها عما ورد بالمخططات والتقارير الموجودة في حوزة الإدارة .</p>
<p>Article 5 - estimation errors in the presentation:</p> <p>- The contractor is fully responsible for the prices included in his offer. He is also responsible for any errors he may commit in calculating or deducing all quantities of materials and items necessary for this contract, including all work and other costs incurred by the contractor. The contractor is not entitled to claim compensation on the pretext of obtaining wrong information. Or not being aware of any item from the specifications, plans, or documents.</p>	<p>المادة (5): أخطاء التقدير في العرض:</p> <p>- يعتبر المتعهد مسؤولاً كلياً عن الأسعار التي ترد في عرضه كما يعتبر مسؤولاً عن أية أخطاء قد يرتكبها في حساب أو استنتاج جميع كميات المواد والبنود اللازمة لهذا العقد بما فيه جميع المصاريف المترتبة للعمل والتكاليف الأخرى ولا يحق للمقاول المطالبة فيما بعد بأي تعويض بحجة استحصاله على معلومات خاطئة أو عدم ادراكه لأي بند من بنود المواصفات أو المخططات أو المستندات.</p>
<p>Article (6) Work accidents and injuries:</p> <p>- The contractor is responsible for all damages and compensation owed to any person working for him, for interest, in favor of the works specified in this</p>	<p>المادة (6): حوادث وإصابات العمل:</p> <p>- يعتبر المقاول مسؤولاً عن جميع الأضرار والتعويضات المستحقة لأي شخص يعمل لديه أو لمصلحة أو لصالح الأعمال المحددة في هذا العقد أو لدى أي مقاول ثانوي.</p>

<p>contract, or with any subcontractor.</p>	
<p>Article (7) Supply and examination of materials:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The contractor must obtain prior approval from the supervising engineer for all materials intended to be used so that the contractor secures his materials at the project site according to the specifications required in the special technical conditions and according to the schedule prepared and approved in accordance with the types approved by the administration. Administration has the right to take samples of the materials intended to be used in the presence of experts it nominates to be accredited. The contractor provides all the necessary facilities, and the expense of preparing samples and all other examinations is the contractor's responsibility. 	<p>المادة (7) توريد المواد وفحصها:</p> <p>- يجب على المتعهد الحصول على موافقة مسبقة من المهندس المشرف على كافة المواد المنوي استخدامها بحيث يؤمن المتعهد مواد في موقع المشروع حسب المواصفات المطلوبة في الشروط الفنية الخاصة وحسب البرنامج الزمني المعد والموافق عليه طبقاً للنوعيات الموافق عليها من قبل الإدارة. توريد المواد إلى الموقع مصحوبة بشهادة فحص سواء من المنشأ أو من قبل مخبر مقبول من الإدارة وللإدارة الحق في أخذ عينات من المواد المنوي استخدامها بحضور خبراء تسميهم تعتمدهم ويؤمن المتعهد كل التسهيلات اللازمة وتكون نفقة تحضير العينات وسائر الفحوص على عاتق المقاول.</p>
<p>Article (8) Timetable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The contractor must set a timetable for the implementation of the works on the day following the commencement order date to obtain the administration's prior approval. The schedule includes the workforce, the materials supply program, and the work implementation program provided that the timetable considers the arrangement of the workshop and the open work system. Upon the administration's request, the contractor shall give it and inform it in writing of the details related to the implementation of works, equipment, construction machinery, and temporary works that the contractor intends to supply, use or construct. Providing these details does not exempt the contractor's duties or responsibilities under the contract. The contractor must set the necessary program and coordinate the times of all work, including the subcontractor's work, and ensure the contract's completion in all its aspects on the specified dates. The administration has the right to request any amendment in this program required by its interest within the contract provisions, and the contractor must adhere to the amended schedule. The contractor is obligated to submit monthly reports during 	<p>المادة (8) البرنامج الزمني:</p> <p>- على المتعهد وضع برنامج زمني لتنفيذ الأعمال في اليوم التالي لتاريخ أمر المباشرة للحصول على موافقة الإدارة المسبقة ويتضمن البرنامج الزمني اليد العاملة وبرنامج توريد المواد وبرنامج تنفيذ الأعمال على أن يراعي البرنامج الزمني ترتيب الورشة ونظام العمل المفتوح. على المتعهد لدى طلب الإدارة بأن يزودها ويطلعها خطياً على التفاصيل الخاصة بالنسبة لتنفيذ الأعمال والمعدات والآلات الإنشائية والأعمال المؤقتة التي ينوي المتعهد توريدها أو استعمالها أو إنشائها.</p> <p>إن تقديم هذه التفاصيل لا يعفي المتعهد من واجباته أو مسؤوليته بموجب العقد وعلى المتعهد أن يضع البرنامج اللازم وينسق أوقات جميع الأعمال بما فيها أعمال المتعهدين الثانويين وضمان إنجاز العقد من جميع وجوهه في التواريخ المحددة ويحق للإدارة أن تطلب إجراء أي تعديل في هذا البرنامج التي تقتضيه مصلحتها ضمن حدود أحكام العقد ويجب على المتعهد التقيد بالبرنامج المعدل ويلتزم المتعهد بتقديم تقارير شهرية أثناء العمل يبين فيها مدى تقدم الأعمال ومرآتها وفقاً لبرنامج العمل المشار إليه.</p>

<p>work showing the progress of the result and its stages according to work mentioned above program.</p>	
<p>Article (9) Execution of the works and the responsibility of the contractor:</p> <p>- The contractor must carry out the required works accurately and proficiently. Therefore, he must take measures to ensure that the works are at the required level and in conformity with the technical conditions and without offending or sabotaging the peaceful works in which work is not required in the first place within the works of this contractor and the responsibility falls upon occurrence Any negative phenomena incurred by the contractor and he shall under-take the necessary repair at his own expense. The contractor must hand over the works that are dismantled, and the contract does not require re-installation to the local council at the project site in a proper condition, and its ownership reverts to the local council alone.</p>	<p>المادة (9) تنفيذ الأشغال ومسؤولية المتعهد:</p> <p>- على المتعهد أن يقوم بتنفيذ الأشغال المطلوبة بدقة وإتقان لذا يجب عليه اتخاذ الإجراءات الكفيلة لتكون الأعمال على المستوى المطلوب ومطابقة للشروط الفنية وبدون الإساءة أو التخريب للأعمال السلمية التي لا يستدعي العمل فيها أصلاً ضمن أشغال هذا المتعهد وتقع المسؤولية عند حدوث أية ظواهر سلبية على عاتق المتعهد ويتكفل بالإصلاح اللازم على حسابه الخاص. ويتوجب على المتعهد تسليم الأشغال التي يتم فكها ولا يتطلب التعهد إعادة تركيبها وتسليمها إلى المجلس المحلي في موقع المشروع بحالة سليمة وتعود ملكيتها إلى المجلس المحلي وحده.</p>
<p>Article (10) Responsibility for the works:</p> <p>- The contractor bears full responsibility for the care of permanent and temporary works from the start of the implementation until the completion. He must also undertake, at his own expense, any repairs that may result from any damage, loss, or injury to the temporary works for any reason. The contractor is also responsible for any damage that he may inflict on the facilities while performing the subordinate obligations, maintenance, and protection of materials, equipment and machinery etc. The contractor shall bear any loss resulting from theft, fire, damage, or air accidents of any construction materials and machinery owned by him, the concerned contractors, or any other parties operating in the business.</p>	<p>المادة (10) المسؤولية عن الأعمال:</p> <p>- يتحمل المتعهد كامل المسؤولية عن العناية بالأعمال الدائمة والأعمال المؤقتة منذ بدء التنفيذ حتى انجاز الأعمال كما عليه أن يقوم وعلى نفقته الخاصة بأيّة إصلاحات قد تتجم عن أي ضرر أو خسارة أو إصابة للأعمال المؤقتة ولأي سبب كان ويكون المتعهد مسؤولاً أيضاً عن أي ضرر قد يلحقه بالمنشآت أثناء قيامه بالالتزامات التابعة والصيانة وحماية المواد والمعدات والآلات الخ على المتعهد أن يتحمل أي خسارة قد تحدث كنتيجة للسرقة أو الحريق أو التلف أو العوارض الجوية لأية مواد وآلات إنشائية يملكها هو أو المتعهدون المعنيون أو أي فرقاء آخرين يشتغلون في الأعمال.</p>
<p>Article (11) Workshop equipment:</p> <p>- The contractor prepares the workshop with all necessary condition and is prepared for use with planning and measurement tools, machines, numbers and tools required by the work or required by the supervising engineer, with the number and capacity sufficient to carry out the works in the correct manner and within the specified period.</p>	<p>المادة (11) تجهيزات الورشة:</p> <p>- يجهز المتعهد الورشة بصورة دائمة وبحالة سليمة ومعدة للاستعمال بأدوات التخطيط والقياس والآلات والعدد والأدوات التي يتطلبها العمل أو يطلبها المهندس المشرف بالعدد والقدرة الكافية لتنفيذ الأشغال بالشكل الصحيح وخلال المدة المحددة.</p>

<p>Article (12) Price fluctuations:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The contractor is not entitled to claim compensation due to the increase in material-al prices or implementation wages, regardless of the rise. 	<p>المادة (12) تقلبات الأسعار:</p> <ul style="list-style-type: none"> - لا يحق للمتعهد المطالبة بأية تعويضات نتيجة زيادة أسعار المواد أو أجور التنفيذ مهما بلغت هذه الزيادة
<p>Article (13) Examination of the work:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The contractor must provide a full opportunity for the representative of the administration to examine and measure the work to be covered before the establishment of the permanent work on it. He must also provide a notice to the representative of the administration when this work is ready or about to be prepared for examination and the supervising engineer must at-attend to examine and measure business without undue delay, and if his attendance is un-necessary, he must inform the contractor in writing 	<p>المادة (13) الكشف على العمل:</p> <ul style="list-style-type: none"> - على المتعهد أن يهيئ الفرصة التامة لممثل الإدارة لفحص وقياس العمل المراد تغطيته قبل إقامة العمل الدائم فوقه كما يترتب عليه أن يقدم إشعاراً أصولياً لممثل الإدارة عندما يكون هذا العمل جاهزاً أو على وشك التجهيز للفحص وعلى المهندس المشرف أن يحضر لفحص وقياس الأعمال بدون تأخير لا مبرر له وإذا كان حضوره غير ضروري فعليه إبلاغ المتعهد بذلك خطي.
<p>Article (14) Defects and shortcomings:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The administration during the course of work has the right to issue orders to the oblige, provided that it confirms them in writing later with the following: <ol style="list-style-type: none"> 1. Remove any material from the site that has de-facts or deems that it is not in conformity with the contract within a period specified by the order 2. Replace it with correct and suitable materials. <p>Removing and then re-executing (regardless of any previous examination or a temporary payment for it) any work the administration believes that its materials and industry do not conform with the contract.</p>	<p>المادة (14) العيوب والنقص:</p> <ul style="list-style-type: none"> - للإدارة أثناء سير العمل الحق في إصدار الأوامر للمتعهد على أن تؤكدتها خطياً فيما بعد بما يلي: <ol style="list-style-type: none"> 1. إزالة أية مواد من الموقع لها عيوب أو ترى أنها غير مطابقة للعقد ضمن مدة يحددها الأمر 2. استبدالها بمواد صحيحة ومناسبة. 3. إزالة ثم إعادة تنفيذ (بغض النظر عن أي فحص سبق له أو دفع دفعة مؤقتة عليه) أي عمل ترى الإدارة أن مواد وصناعته ليست مطابقة للعقد. <p>Removal and then re-executing (regardless of any previous examination or a temporary payment for it) any work the administration believes that its materials and industry do not conform with the contract.</p>
<p>Article (15) Completion period:</p> <ul style="list-style-type: none"> - This contract's completion period starts from the date on which he is given the commencement order. 	<p>المادة (15) مدة الإنجاز :</p> <ul style="list-style-type: none"> - إن مدة إنجاز هذا العقد تبدأ من تاريخ إعطائه أمر المباشرة.
<p>Article (16) Experience:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The bidder applying for the tender must perform similar works to the works of this contract, with the necessary documents attached to prove this in a way that suits the type and degree of the project. 	<p>المادة (16) الخبرة:</p> <ul style="list-style-type: none"> - على العارض المتقدم للمناقصة أن يكون منفذاً لأعمال مشابهة لأعمال هذا العقد مع إرفاق الوثائق اللازمة لإثبات ذلك بما يناسب نوع ودرجة المشروع.

<p>Article (17) Justification for delay:</p> <p>- The delay days are justified only for weather rea-sons (rain - snow - low temperatures) - or for security reasons or in cases of force majeure.</p>	<p>المادة (17) تبرير التأخير:</p> <p>- تبرير أيام التأخير فقط لأسباب جوية (أمطار - ثلوج - درجات حرارة منخفضة) - أو لأسباب أمنية أو في حالات القوة القاهرة.</p>
<p>Article (18) Competence:</p> <p>- The bidder applying for the tender other than the engineer shall appoint an engineer to supervise the implementation of the works, and his competence must be consistent with the works required in this contract.</p>	<p>المادة (18) الاختصاص:</p> <p>- على العارض المتقدم للمناقصة غير المهندس أن يعين مهندسا" للإشراف على تنفيذ الأعمال ويجب أن يكون اختصاصه مطابق للأعمال المطلوبة في هذا العقد.</p>
<p>Article (19) Cleaning the site upon completion:</p> <p>- The contractor, when completing all the works, also before calling for a temporary receipt process, must clean the site and remove from it all the excess materials, waste and debris from inside and outside the tanks and move them outside the work site and leave the site and works clean and in a suitable condition and clean and repair all the works that covered due to the undertaking work, and the cleaning costs are included in the pledge prices.</p>	<p>المادة (19) تنظيف الموقع عند الإكمال:</p> <p>- على المتعهد عند إكمال الأعمال والانتهاء من تنفيذها وقبل الدعوة لعملية الاستلام المؤقت أن ينظف الموقع ويزيل منه كافة المواد الزائدة والنفايات والأنقاض من داخل الخزانات وخارجها وترحيلها لخارج موقع العمل ويترك الموقع والأعمال نظيفة وبحالة مناسبة وأن ينظف ويصلح كافة الأشغال التي غطيت من جراء تنفيذ أعمال التعاقد وتعتبر تكاليف التنظيف مشمولة بأسعار التعاقد وفي حال تأخر المتعهد عن القيام بهذه الواجبات يحق للإدارة تنفيذ ذلك على حسابه بالطريقة التي تراها مناسبة مهما بلغت التكاليف.</p>

الفصل الثاني أعمال منظومة الطاقة الشمسية Chapter (II) Solar power System Works

<p style="text-align: center;">Chapter Two Electrical works</p> <p>Article 1- Solar Panels:</p> <ul style="list-style-type: none"> Solar panels shall be of the type of monocrystalline half-cells, not less than 16 bus bars, and power according to the quantities, (open circuit voltage, working voltage) according to the table of quantities and according to the power of the panel, with a deviation in power $\pm 3\%$ The solar panel cables are made of copper with PVC insulation. With MC4 terminals the nominal values of the solar panel must match the output values of the solar panel. The panels of the first class (A) must be free from manufacturing defects, and the presence of any manufacturing defect in any panel presented will be considered an indication of the poor quality of the type of panels provided in full, and they are transported and installed carefully to ensure their safety and be attached (data sheet). The supervising engineer selects a sample of the panels provided for testing and matching. The panels are connected by strings of 15 panels in one group or as directed by the supervisory body, distributed 	<p style="text-align: center;">الفصل الثاني الأعمال الكهربائية</p> <p>مادة 1 - ألواح الطاقة الشمسية:</p> <ul style="list-style-type: none"> تكون ألواح الطاقة الشمسية من نوع مونو كريستالين انصاف خلايا ثنائي الوجه لا تقل عن 16 باسبار واستطاعة حسب الكميات ، (جهد الدارة المفتوحة ، جهد العمل) حسب جدول الكميات وحسب استطاعة اللوح , بانحراف بالاستطاعة $\pm 3\%$ ، وكابلات اللوح الشمسي مصنوعة من النحاس مع عزل من الببي في سي، مزودة بنهايات وصل MC4 يجب ان تتطابق قيم اللوحة الاسمية للوح الشمسي مع قيم خرج اللوح الشمسي. يجب ان تكون الألواح من الصنف الاول (A) سليمة وخالية من العيوب المصنعية وان وجود اي عيب مصنعي في اي لوح مقدم سيعتبر مؤشر على رداءة صنف الألواح المقدمة بالكامل. ويتم نقلها وتركيبها بعناية لضمان سلامتها وتكون مرفقة بوثيقة البيانات (داتا شيت) يقوم المهندس المشرف باختيار عينة من الألواح المقدمة من أجل اختبارها ومطابقتها.
---	--

among the necessary number of chains according to the quantities, and they are connected in parallel.

- The strings are connected to a rail-mounted primary combiner panel containing terminal blocks, using insulated copper cables are especially for solar energy of 6 mm² section.
- The panels are fixed to the structure using galvanized iron fasteners, according to the attached drawings and as directed by the Supervision Department, so that the installation is carried out in a way that is easy to dismantle the panels and maintain them (each panel can be removed and installed independently).
- The cables are extended on the iron bases within a black PVC tape with a thickness of no less than 2 mm.
- All panels after installation must be at the same level so that the shadow of one panel does not cover any part of another panel throughout the period of solar radiation.
- All panels within the array must be from the same manufacturer and have the same size and specifications.
- The test result must be compatible with the nameplate, and if the samples taken in the test fail, the entire item will be rejected. When a plate with a larger capacity is presented, the test will be done on the nameplate of the model presented, and any excess beyond the required value will not be compensated for.
- Each two adjacent panel metal frames must connect with a 10 mm² cross-section cable, and the cables are connected to the main earthing cable.
- All installed panels must be connected via copper or aluminum wire to the grounding point.
- A random sample of 2% of the submitted panels will be taken after the full quantity has been delivered to the site, in the presence of the supervising engineer.

Article 2- The Inverter: Solar Hybrid Inverter

- A hybrid inverter to be offered that combines solar panels and generators with a capacity As contained in the BoQs
- DC 250-900 V
- Three-phase output AC 400 V 50HZ
- Frequency between 0 to 400 Hz
- The inverter is programmed according to the attached manual in proportion to the load, With the connection of the level water sensor to the inverter, so that the inverter is turned off when rotating on the no water signal.
- The inverter is installed in a suitable place within a panel to be fixed and protected. All input and output connections are through copper cable terminal ends suitable for the cable sections.
- The panel of the inverter shall have suitable dimensions of and sprayed with thermal paint with a degree of protection not less than IP65, and it is equipped with a lock and two fans, one intake with a suitable filter and the second one is output.

- يتم توصيل الألواح عن طريق سلاسل مكونة من 15 لوح في السلسلة الواحدة أو حسب توجيه جهاز الاشراف موزعة على عدد السلاسل اللازمة حسب الكميات و يتم وصلها على التفرع.
- يتم وصل السلاسل الى لوحة تجميع اولية تحتوي على جنكسيونات مركبة على سكة بواسطة كابلات نحاسية شعرية معزولة خاصة بالطاقة الشمسية مقطع 6 مم²
- يتم تثبيت الألواح على الهيكل بواسطة مثبتات من الحديد المغلفن وحسب المخططات المرفقة وحسب توجيه جهاز الاشراف بحيث يتم التثبيت بطريقة سهلة الفك للألواح والصيانة (كل لوح قابل للفك والتركيب بشكل مستقل)
- يتم تمديد الكابلات على القواعد الحديدية ضمن تيب بي في سي أسود ذو سماكة لا تقل عن 2 مم .
- ويجب ان تكون جميع الألواح بعد التركيب على نفس المستوى بحيث لا يغطي ظل احد الألواح على أي جزء من لوح اخر طيلة فترة الاشعاع الشمسي.
- يجب ان تكون جميع الألواح ضمن المصفوفة من نفس الشركة المصنعة ونفس الحجم والموصفات.
- يجب ان تكون نتيجة الاختبار متوافقة مع اللوحة الاسمية وان فشل العينات الماخوذة في الاختبار يتم رفض الصنف بالكامل وعند تقديم لوح باستطاعة اكبر يتم الاختبار على اللوحة الاسمية للنموذج المقدم و واي زيادة عن القيمة المطلوبة لا يتم التعويض عنها
- يتم وصل الهيكل المعدني لكل لوحين متجاورين بكبل مقطع 10 مم² ووصل الكابلات الى كابل التاريز الرنيسي .
- على ان يتم وصل كل الألواح المركبة عن طريق سلك نحاس او المنيوم حتى نقطة التاريز .
- تؤخذ عينة عشوائية من الألواح المقدمة وبنسبة 2% بعد توريد كامل الكمية الى ارض الموقع ويوجد المهندس المشرف .

مادة 2 – العاكس (الإنفرتر):

الانفيرتر الشمسي الهجين غير متصل بالشبكة

- يتم تقديم انفرتر هجين يدمج بين ألواح الطاقة الشمسية والمولدة أو الكهرباء باستطاعة كما هي وارده في جدول الكميات
- الدخل DC 250- 900 V
- الخرج ثلاثي الطور AC 400 V 50HZ
- التردد بين 0 الى 400 هرتز
- يتم برمجة الإنفرتر وفق الدليل المرفق بما يتناسب مع الحمل
- يتم تركيب الإنفرتر بمكان مناسب ضمن لوحة بحيث يكون ثابت ومحمي وتكون جميع توصيلات الدخل والخرج عن طريق رأس كبل (كبس) نحاسي خاصة مناسبة لمقاطع الكابلات
- اللوحة الخاصة بالانفرتر تكون مناسبة ومبخوخة بدهان حراري لا يقل درجة الحماية عن IP65 ومزودة بقل ومروحتين واحدة سحب مزودة بفلتر مناسب والثانية خرج.
- والمرائح تعمل عند اقلاع الإنفرتر من مصدر تغذية مرتبط بخرج الإنفرتر و من خرج المرشح.

مرشح جيبي

Sinusoidal filter

It is an electric filter (L.C) used with an inverter to improve power quality, filter noise waves, and shape the electrical wave to be sinusoidal.

The required filter bears electrical capacity according to the schedule of quantities and in proportion to the inverter related to it and it is designed to work with a three-phase system with a voltage of 400 volts and a frequency compatible with the inverter frequency of 50 Hz.

It works efficiently under temperatures between 20 to 60 degrees Celsius. It is installed inside an electrical panel with appropriate dimensions, with a reserve rate of 30%, with a thickness of not less than 1 mm, with thermal paint, and equipped with thermal sensors that give a command to disconnect the inverter when the temperature rises, and appropriate ventilation fans, and everything necessary to ensure the operation of the device.

Supply and installation of copper cables of different sections

The purpose is to connect the system and all accessories with the appropriate type of cables and the optimal method that achieves efficiency and safety for operation, including Single stranded copper cables for connecting chains, section 6 mm², 1000 volts DC

- Single stranded copper cables for connecting chains and grounding bases and electrical panels, section 10 mm², 1000 volts DC
- Single stranded copper cables for grounding inverters, section 25 mm²
- The cables are made of copper strands and waterproof thermal insulation according to international standard specifications
- The cables are placed separately, positive and negative, each line within a separate flexible PVC tube
- Conductor material: tinned copper (galvanized), insulation material XLPE two layers of insulation (internal and external) Temperature range (ambient): between -40 and +90 degrees Celsius
- All cables from all sections must be within plastic tape and rails
- The connection process must be carried out according to the highest levels of quality and using the appropriate tools and equipment. No connection process shall be accepted unless the supervising engineer is present to implement it. It is important to use the best accessories available for connection and insulation, such as cable heads, connectors, gomme, adhesive, etc

هو عبارة عن مرشح كهربائي (L.C) يستخدم مع الانفرتر لتحسين جودة الطاقة وفلتر موجات التشويش وشكل الموجة الكهربائية لتكون جيبيية.

المرشح المطلوب يتحمل استطاعة كهربائية حسب جدول الكميات وبما يتناسب مع الانفرتر المتعلق به ومصمم ليعمل مع نظام ثلاثي الطور بجهد 400 فولط ويتردد متوافق مع تردد الانفرتر 50 هرتز. يعمل بكفاءة تحت درجة حرارة بين 20 الى 60 درجة مئوية. يتم تركيبه داخل لوحة كهربائية بابعاد مناسبة مع نسبة احتياط 30% وبسماكة لا تقل عن 1مم مع دهان حراري ومزودة بحساسات حرارية تعطي امر فصل للانفرتر عند ارتفاع الحرارة ومراوح تهوية مناسبة وكل ما يلزم لضمان عمل الجهاز.

تقديم وتركيب كابلات نحاسية مختلفة المقاطع

الغاية توصيل المنظومة وكافة الملحقات بنوع الكابلات المناسب والطريقة الامثل التي تحقق الكفاءة والامان للتشغيل و تشمل

- كابلات نحاسية شعيرية مقصدرة مفردة لتوصيل السلاسل مقطع 6 ملم 1000 فولط مستمر
- كابلات نحاسية شعيرية مقصدرة مفردة لتوصيل السلاسل وتأريض القواعد واللوحات الكهربائية مقطع 10 ملم 1000 فولط مستمر
- كابلات نحاسية شعيرية مفردة لتأريض الانفرترات مقطع 25 ملم 1000
- الكابلات مصنوعة من شعيرات نحاسية وعازل حراري مقاوم للماء طبقاً للمواصفات القياسية العالمية
- توضع الكابلات بشكل منفصل الموجب عن السالب، كل خط ضمن تيوب منفصل من البي في سي المرن
- مادة الموصل: نحاس مقصدرة (مغلفن)، مادة العزل XLPE طبقتين عزل (داخلي وخارجي) نطاق درجة الحرارة (المحيطة): بين -40 و +90 درجة مئوية
- حماية القابلية للاشتعال - IEC 60332-1: (أي أن الطبقة الخارجية مقاومة للاشتعال) الاستخدام: خارجي مقاوم للعوامل الجوية
- اللون: متوفر بلونين مختلفين (أحمر وأسود)
- تعليمات التركيب
- جميع الكابلات من كافة المقاطع يجب ان تكون ضمن تيب وسكك بلاستيكي
- عملية الوصل يجب ان تتم وفق اعلى درجات الجودة وباستخدام الادوات والعدد المناسبة ولا تقبل اي عملية وصل لا يكون المهندس المشرف حاضرا لتنفيذها ويراعى استخدام افضل الاكسسوارات الموجودة للوصل والعزل من رؤوس كابلات او وصلات او غوما او لاصق و غيرها

Control panels:

1. Protection panel

- Electrical panels must be impermeable, protected from water, with a degree of protection not less than IP55 .
- The entry and exit of cables should be through special glands (protection equipment),
- all electrical connections inside the panel are hidden within plastic ducts,
- all connect points are using terminal lugs
- panel contains copper junction bars suitable for each panel according to its load.
- A fuse is installed with a base for each chain so that the fuse current is suitable for the panel datasheet and is installed within the panels by means of rails
- diodes are installed with suitable heat sink on each of the chains, one diode for each chain, and the diodes are installed in the main assembly board
- Install a four-pole DC breaker for each 20A 1000V series
- Install overvoltage protection for each 1000V DC series with a maximum current of 40kA
- Installing ampere hours from 0-150 amps for each series with all the necessary accessories to complete the work on the panel. Their presence within the panel is due if the quantities are mentioned.

Hybrid inverter panel:

- The inverter panel must be suitable and sprayed with thermal paint with a degree of protection not less than IP65, and equipped with a lock and two fans, one an intake fan with a suitable filter and the second an output one.
- The fans operate when the inverter starts from a supply source linked to the inverter output (The feed must be from the filter output). As directed by the supervising engineer.
- The inverter is installed within the panel
- suitable standard magnetic thermal breaker whose size is specified within the quantity file
- DC breaker MCCB whose specifications are determined by quantities
- Installing a comprehensive electronic clock (digital meter), three-phase, multi-use, with the necessary voltage transformers, and connecting it to the alternating inverter input within the panel
- It contains a suitable contactor to control the closing and opening of the DC breaker feeding the hybrid inverter when On- Grid inverter stops or operates, In addition to a network analyzer to read the current on each phase and read the voltage and frequency with all its supplies, in addition to the on and off buttons and control breakers.
- High and low frequency protections (HZ-Protection)
- Protection from high and low voltage (PH-Protection)
- DC electronic working hour meters are installed and connected to and fed from the inverter input.

اللوحات الصناعية ومكوناتها:

1. لوحة الحماية

- يجب ان تكون اللوحات الكهربائية كتيمة محمية من الماء بدرجة حماية لا تقل عن IP55
- يجب ان يكون دخول وخروج الكابلات عن طريق كلاندات (تجهيزات حماية)
- جميع التوصيلات الكهربائية داخل اللوحة مخفية ضمن مجاري بلاستيك
- وجميع نقاط الوصل تتم عن طريق رأس كبل (كبس) نحاسي
- تحوي اللوحة بارات تجميع من النحاس مناسبة لكل لوحة حسب حملها
- يتم تركيب فيوز مع قاعدة لكل سلسلة بحيث يكون تيار الفيوز مناسب للداتا شيت اللوح وتركب ضمن اللوحات عن طريق سكك
- يتم تركيب موحدات مع المبردات الكافية والمناسبة لها على كل سلسلة من السلاسل موحدة لكل سلسلة ويتم تركيب الموحدات في لوحة التجميع الرئيسية
- تركيب قاطع تيار مستمر رباعي القطب لكل سلسلة 20 أمبير 1000 فولط
- تركيب حماية من ارتفاع الجهد الزائد لكل سلسلة 1000 فولط مستمر والتيار الأعظمي 40 كيلو أمبير
- تركيب ساعات أمبير 0-150 أمبير لكل سلسلة مع كامل الملحقات اللازمة لإتمام العمل على اللوحة .

2. لوحة الإنفرتير الهجين :

- اللوحة الخاصة بالإنفرتير تكون مناسبة ومبخوخة بدهان حراري لا يقل درجة الحماية عن IP65 ومزودة بقفل ومروحتين واحدة سحب مزودة بفلتر مناسب والثانية خرج.
- والمراوح تعمل عند اقلاع الإنفرتير من مصدر تغذية مرتبط بخرج الإنفرتير (من خرج المرشح). حسب توجيهات المهندس المشرف.
- يركب الإنفرتير ضمن اللوحة
- قاطع حراري مغناطيسي معياري مناسب ومحدد مقاسه ضمن ملف الكميات
- قاطع تيار مستمر DC تحدد مواصفاته حسب الكميات MCCB
- تركيب ساعة الكترونية شاملة (مقياس ديجيتال) ثلاثي الطور متعدد الاستخدام مع محولات الشدة اللازمة وتوصيلها الى دخل الإنفرتير المتناوب ضمن اللوحة
- تحوي كنتاكتور مناسب من اجل التحكم باغلاق وفتح القاطع المستمر المغذي للإنفرتير الهجين عند توقف او عمل الإنفرتير المرتبط بالشبكة ومحطة شبكة لقراءة التيار على كل فاز وقراءة الجهد والتردد مع كامل مستلزماتها بالإضافة لأزرار الإيقاف والتشغيل وقواطع التحكم
- حمايات من ارتفاع وانخفاض التردد (HZ-Protection)
- حماية من ارتفاع وانخفاض الجهد (PH-Protection)
- يتم وضع عدادات ساعات عمل الكترولونات DC ويتم وصلها وتغذيتها من دخل الإنفرتير.

- Installing an AC mechanical meter that is connected to the generator or public electricity.
- It contains the necessary equipment to connect to the water level sensor in the Nevo tank.

Earthing:

Earthing system are equipped with the following specifications:

1. Inverter and metal panels Earthing system

Providing and installing an inverter earthing system containing Ground copper electrodes qty /3/, with a length no less than of 1 meter, a diameter of not less than 16 mm, the resistance of the electrodes should not exceed 5 ohms

It is planted in the ground in three holes, the dimensions of each hole being (80*80*100) cm, distributed among the vertices of an equilateral triangle whose side length is twice the length of the stake.. The three pits are connected to each other in the form of a closed ring using a copper stranded of no less than 35 mm² cross section. The soil is replaced in each hole with the appropriate materials to include (table salt + charcoal + iron filings + ...) as directed by the supervising engineer. With casting manhole and metal cover for each hole

Conductor: an insulated copper cable, with a section of not less than 16 mm² to connect the inverter and metal panels to the Earthing pit
If the ground resistance is more than 5 ohms, it is necessary to add new holes and pegs until the condition is met. The ground resistance is less than 5 ohms.

2. Earthing system for the solar system:

Providing and installing a Earthing system for the solar system: Ground copper electrodes qty /3/, with a length no less than of 1 meter, diameter 16 mm

It is planted in the ground in three holes, the dimensions of each hole being (100*100*100) cm, distributed among the vertices of an equilateral triangle whose side length is twice the length of the stake, around which sodium chloride and coal (table salt + charcoal) are added, with the manhole and metal cover poured, drilling and deportation

Conductor: a pure copper cable, section not less than 25 mm², fixed to the metal structure by screws (in addition to connecting the metal frame to each two adjacent panels with a metallic flexible cable 10 mm²) and from one end to the discharge rods
If the ground resistance is more than 5 ohms, it is necessary to add new holes and pegs until the condition is met. The ground resistance is less than 5 ohms.

The price includes materials, installation, transportation, labor, excavation and all that is needed to complete the work to the fullest extent as directed by the supervising engineer

3. Lightning protection system

Providing and installing a lightning protection system Containing :

The required lightning rod consists of the following items :

Copper needle with the carrier column: with a tapered head length of 1 meter , fixed on a base with a suitable insulator and mounted on an iron pipe 2 inches, thickness of at least 2 mm, with paint coating, one base and two layers of oil paint, length 2 meters, so that the total height (needle + holder) is 3 meters from the zero point is fixed on the longitudinal beams by welding

- تركيب عداد عمل ميكانيكي AC يتم وصله مع المولدة او الكهرباء العمومية.
- تحوي التجهيزات الازمة للوصل مع حساس قياس منسوب المياه بالخرزان النيفو.

التأريض:

يتم تجهيز نظام تأريض بالموصفات التالية:

1. نظام تأريض للإنفرتير واللوحات المعدنية

تقديم وتركيب نظام تأريض للإنفرتير مكون من الكترودات نحاسية عدد /3/ بطول الوند لا يقل عن 1 متر قطر لا يقل عن 16 مم يجب أن لا تتجاوز مقاومة التأريض 5 أوم مزروعة في الأرض ضمن ثلاث حفر ابعاد كل حفرة (100*80*80) سم و موزعة الحفر بشكل مثلث طول ضلعه لا يقل عن ضعف طول الوند الارضي وتوصل الحفر الثلاثة مع بعضها باستخدام مرس نحاسي لا يقل مقطعه عن 35 مم2 تستبدل التربة في كل حفرة بالمواد المناسبة بحيث تتضمن (ملح الطعام + فحم+برادة حديد +...) حسب توجيهات المهندس المشرف الموصل : كبل نحاسي معزول مقطع لا يقل عن 16 مم2 لوصول الإنفرتير واللوحات الكهربائية المعدنية بحفرة التأريض في حال كانت مقاومة الأرضي تزيد عن 5 أوم يتطلب إضافة حفر وأوتاد جديدة حتى تحقيق الشرط مقاومة الأرضي أقل من 5 أوم

2. نظام التأريض للمنظومة الشمسية.

تقديم وتركيب نظام تأريض للمنظومة الشمسية مكون من : الكترودات نحاسية : عدد /3/ نحاسية بطول الوند لا يقل عن 1 متر قطر 16 مم مزروعة في الأرض ضمن ثلاث حفر (100*80*80) سم و موزعة على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع. طول ضلعه ضعف طول الوند يضاف حولها مادة كلور الصوديوم وفحم (ملح الطعام +فحم). الموصل : مرس نحاسي نقي مقطع لا يقل عن 25 ملم2 مثبت على الهيكل المعدني الحامل بواسطة براغي (بالإضافة الى وصل الاطار المعدني لكل لوحين متجاورين بكبل معدني شعري 10 مم2) ومن طرف الى قضبان التفريغ في حال كانت مقاومة الأرضي تزيد عن 5 أوم يتطلب إضافة حفر وأوتاد جديدة حتى تحقيق الشرط مقاومة الأرضي أقل من 5 أوم السعر يشمل المواد والتركيب واجور النقل واليد العاملة والحفر وكل ما يلزم لإتمام العمل على أكمل وجه حسب توجيهات المهندس المشرف .

3. منظومة الحماية من الصواعق:

تقديم وتركيب نظام حماية من الصواعق مكونة من : مانعة الصواعق المطلوبة تتألف مما يلي : * إبرة نحاسية مع العمود الحامل : ذات رأس مدبب بطول 1 متر مثبتة على قاعدة بواسطة عازل مناسب ومركبة على قسطل حديد 2 انش سماكة 2 مم على الأقل مع الطلاء بالدهان وجه اساس ووجهين زياتي بطول 2 متر بحيث يكون ارتفاع الابرة مع الحامل 3 م يتم تثبيته على العوارض الطولية باللحام .

Conductor: a bare stranded copper wire , section 25 mm², connected to the copper needle and fixed with insulators with the needle holder, and from it to the earthing pits and fixed on the pipe and walls by insulated bar holders (a holder for each half meter) that supplies the bar Downlight with a test box to measure the grounding resistance
The 25 mm² ground conductor is laid within a 2-inch diameter PVC pipe at a height of 2 m to protect the conveyor from mechanical shock

***Ground electrodes with inspection pit:**

Copper rod X3, length no less than of 1 meter, diameter 16 mm.
Electrode resistance should not exceed 10 ohms.
It is planted in the ground in three holes, the dimensions of each hole being (80*80*100) cm, distributed among the vertices of an equilateral triangle whose side length is twice the length of the stake.
around which sodium chloride and charcoal (table salt + charcoal) are added, with pouring the manhole, metal cover, drilling and deportation.
The price includes materials, installation, transportation, labor, excavation, and all that is needed to complete the work to the fullest extent as directed by the supervising engineer.

If the ground resistance is more than 10 ohms, new holes and pegs must be added until the condition is met. The ground resistance is less than 10 ohms.

4. Lightning protection system with a range of 100 m:

Providing and installing a lightning protection system consisting of:
The required lightning rod consists of the following:

- Needle type: galvanized copper
- Needle length: 100-75 cm
- Impact radius 100-150 m

*Conductor: a bare stranded copper wire , section 25 mm², connected to the copper needle and fixed with insulators with the needle holder, and from it to the earthing pits and fixed on the pipe and walls by insulated bar holders (a holder for each half meter) that supplies the bar Downlight with a test box to measure the grounding resistance
The 25 mm² ground conductor is laid within a 2-inch diameter PVC pipe at a height of 2 m to protect the conveyor from mechanical shock

Ground electrodes with inspection pit:

Copper rod X3, length do not less than 1 meter, diameter 16 mm.
Electrode resistance should not exceed 10 ohms.
It is planted in the ground within a hole (100 * 100 * 100) cm and distributed in the shape of an Equilateral triangle, The side length of the triangle is 2 m
around which sodium chloride and charcoal (table salt + charcoal) are added, with pouring the manhole, metal cover, drilling and deportation.
The price includes materials, installation, transportation, labor, excavation, and all that is needed to complete the work to the fullest extent as directed by the supervising engineer.

If the ground resistance is more than 10 ohms, new holes and pegs must be added until the condition is met. The ground resistance is less than 10 ohms.

* الموصل : مرس نحاسي نقي مقطع 25 ملم² متصل مع الإبرة النحاسية و مثبت بعوازل مع حامل الإبرة و منه إلى حفر تفريغ ويثبت على القسطل والجدران بواسطة حوامل بار معزولة (حامل لكل نصف متر طولي) يزود البار النازل بعلبة فحص لقياس مقاومة التأريض

يمدد النازل الأرضي ذو المقطع 25 مم² ضمن أنبوب بي في سي قطر 2 انش على ارتفاع 2 م لحماية الناقل من الصدمات الميكانيكية

*** الكترودات أرضية مع حفرة التفتيش :**

قضبان تفريغ : عدد 3/ نحاسية بطول الوند لا يقل عن 1 متر قطر 16 مم يجب أن لا تتجاوز مقاومة الألكترودات 10 أوم مزروعة في الأرض ضمن ثلاث حفر أبعاد كل حفرة (80*80*100) سم و موزعة على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه ضعف طول الوند يضاف حولها مادة كلور الصوديوم وفحم (ملح الطعام +فحم).

السعر يشمل المواد والتركييب واجور النقل واليد العاملة والحفر وكل ما يلزم لإتمام العمل على أكمل وجه حسب توجيهات المهندس المشرف

في حال كانت مقاومة الأرضي تزيد عن 10 أوم يتطلب إضافة حفر وأوتاد جديدة حتى تحقيق الشرط مقاومة الأرضي أقل من 10 أوم

4. منظومة الحماية من الصواعق ذات النطاق 100 م :

تقديم وتركيب نظام حماية من الصواعق مكونة من : مانعة الصواعق المطلوبة تتألف مما يلي :

- نوع الإبرة: نحاس مجلفن
- طول الإبرة: 100-75 سم
- نصف قطر التأثير 100-150 م

* الموصل : مرس نحاسي نقي مقطع 25 ملم² متصل مع الإبرة النحاسية و مثبت بعوازل مع حامل الإبرة و منه إلى حفر تفريغ ويثبت على القسطل والجدران بواسطة حوامل بار معزولة (حامل لكل نصف متر طولي) يزود البار النازل بعلبة فحص لقياس مقاومة التأريض , يمدد النازل الأرضي ذو المقطع 25 مم² ضمن أنبوب بي في سي قطر 2 انش على ارتفاع 2 م لحماية الناقل من الصدمات الميكانيكية .

*** الكترودات أرضية مع حفرة التفتيش :**

قضبان تفريغ : عدد 3/ نحاسية بطول الوند لا يقل عن 1 متر قطر 16 مم يجب أن لا تتجاوز مقاومة الألكترودات 10 أوم مزروعة في الأرض ضمن حفرة (100*100*100) سم و موزعة على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه 2 م يضاف حولها مادة كلور الصوديوم وفحم (ملح الطعام +فحم).

في حال كانت مقاومة الأرضي تزيد عن 10 أوم يتطلب إضافة حفر وأوتاد جديدة حتى تحقيق الشرط مقاومة الأرضي أقل من 10 أوم السعر يشمل المواد والتركييب واجور النقل واليد العاملة والحفر وكل ما يلزم لإتمام العمل على أكمل وجه حسب توجيهات المهندس المشرف

Pre-operational inspection:

- The contractor must check all cables in terms of resistance and polarity to detect any defects or leaks in the cables and to ensure the durability and correctness of the connections.
- Ensure that all elements are installed (power panels - inverter - panels - main breaker and switch breaker - lightning protection systems, ...etc.).

Experimental Operation:

- The test is done on the maximum load after ensuring the integrity of the connections
- Where the fuses are closed and the voltage of the chains is measured before the final assembly, while keeping the main circuit open
- After confirming the voltage of the strings and their conformity to the required values, the DC breaker is switched on, the final assembly voltage is measured, and the value of the electrical voltages at the inverter is confirmed.
- The test is done on the maximum load for 5 hours

Final Operation Warranty Period:

The entire system is tested to operate for 100 hours on a normal load so that any problems are noticed and maintained at the responsibility of the provider. The process of combining solar energy with a grid electricity is also tested.

Panel washing system

The purpose is to provide a solar panel washing brush connected to a 25 mm diameter water line specified in the Bill of Quantity to ensure system cleaning, efficiency, and smooth operation. The product includes:

- Dual-headed electric solar panel cleaning brush

With the following specifications:

- Adjustable rod length of no less than 5.5 m, and the rod length can be adjusted for lighter weight.
- Supply voltage: 110-240 V
- Power: 52.8 W x 2
- Rotation speed: 128 RPM
- Adjustable rod material: Aluminum alloy/carbon fiber
- Disc diameter: 280 mm
- Brush material: Nylon, medium-soft and hard bristles that do not harm solar panels.
- The angle of the brush head can be adjusted to suit the angle of the solar panel.

sodium hypochlorite injection pump:

Providing, installing, and connecting a sodium hypochlorite injection pump with a discharge of (2-5 L/h) and a pressure of not less than (8 bar)

(Type: Dosing Pump)

The supply voltage is 220 volts alternating single phase 50 Hz.

فحص ما قبل التشغيل:

- 1- يتوجب على المقاول فحص كافة الكابلات من ناحية المقاومة والقطبية للكشف عن أي عيوب أو تسريبات في الأكبال والتأكد من متانة وصحة التوصيلات
- 2- التأكد من تثبيت كافة العناصر (ألواح الطاقة – الانفرتر – اللوحات – القاطع الرئيسي وقاطع التبدل – أنظمة الحماية من الصواعق الخ)

التشغيل التجريبي:

- 3- يتم الاختبار على الحمل الاعظمي بعد التأكد من سلامة التوصيلات
- 4- حيث يتم إغلاق الفيوزات وقياس جهد السلاسل قبل التجميع النهائي مع الإبقاء على القاطع الرئيسي مفتوحا
- 5- بعد التأكد من جهد السلاسل ومطابقتها للقيم المطلوبة يتم تشغيل قاطع ال DC وقياس جهد التجميع النهائي والتأكد من قيمة الجهود الكهربائية عند الانفرتر
- 6- يتم الاختبار على الحمل الاعظمي لمدة 5 ساعات

فترة الضمان التشغيل النهائي:

يتم اختبار كامل المنظومة لمدة 100 ساعة على الحمل العادي بحيث يتم ملاحظة أي مشاكل وصيانتها على مسؤولية المزود كما يتم اختبار عملية الدمج بين الطاقة الشمسية وكهرباء الشبكة أو المولدة

منظومة غسيل الألواح

- الغاية تأمين فرشاة غسيل للألواح الشمسية مع توصيلها بخط مياه قطر 25 مم والمحدد بدفتر الكميات لضمان تنظيف المنظومة وكفاءتها وسلاسة عملية التشغيل وتشمل:
- فرشاة تنظيف الألواح الشمسية الكهربائية ثنائية الرأس بالمواصفات التالية :
- طول القضيب القابل للتعديل لا يقل عن 5.5 م و يمكن تعديل طول القضيب ليكون أخف وزناً.
- جهد التغذية 110-240 فولط
- الاستطاعة 52.8 واط * 2
- سرعة الدوران 128 دورة بالدقيقة
- مادة القضيب القابل للتعديل : سبيكة المنيوم/ الياف كربونية
- قطر القرص 280 مم
- مادة الشغيرات : النايلون , شعيرات متوسطة النعومة والصلابة، لا تضر بالألواح الشمسية.
- يمكن تعديل زاوية رأس الفرشاة لتناسب زاوية اللوح الشمسي.

مضخة حقن محلول هيبوكلوريد الصوديوم:

تقديم وتركيب وتوصيل مضخة حقن محلول هيبوكلوريد الصوديوم بتصريف (2-5 ل/سا) وضغط لا يقل عن (8 بار)
النوع: مضخة جرعات
جهد التغذية 220 فولت متناوب احادي الطور 50 هرتز.

The chlorine pump must be electrically connected to work automatically with horizontal pump work. With everything needed

Submersible Pump:

Which contains the engine and the submersible pump together and has the following specifications:

Motor:

Operating voltage: 380/400 V AC, frequency: 50 Hz. RPM: 2900-3000 RPM. The design is submersible in water, open type, and can be wound, disassembled, and reassembled.

Protection class: IP 68 or higher.

Cooling: Water.

Motor windings must be made of pure copper.

Power factor: 0.8 or higher.

Motor power must be 10%-20% higher than the pump power at the point of operation.

The maximum axial load of the compressor must be no less than 40 kN.

Class A insulation.

Pump:

Design capacity: According to the specifications mentioned in the quotation.

Lift: According to the specifications mentioned in the quotation.

Rotation speed: Between 2900-3000 RPM.

Total pump efficiency: Not less than 75% at the operating point.

The pump is equipped with a non-return valve to prevent backflow.

The largest outside diameter of the assembly (fans and motor) and the supply cable must fit within the well jacket, which has an inside diameter of 27 cm.

The shut-off lift (maximum lift at zero flow) of the pump must be at least 20% greater than the operating point lift.

The fans must be statically and dynamically balanced and free of vibration.

The fans are made of stainless steel.

The shaft is made of stainless steel.

The body is made of stainless steel.

Supply and Installation of Metal Extrusion Pipes:

Pipe Diameter: According to the specifications mentioned in the price quote.

Pipe Thickness: No less than 4mm for 3-inch diameter pipes.

Pipes are made of galvanized, stainless steel, manufactured by the drawing process without welding (drawn).

1- Flanges: No less than 16 mm thick, milled for cable placement and perforated with six holes for mounting screws. The flange diameter matches the pipe diameter.

2- A drawn iron connection with a diameter and thickness commensurate with the pipe diameter and thickness, approximately 50-60 cm long, connecting the wellhead to the drawn pipes, equipped with a flange.

3- A drawn iron connection with a diameter and thickness commensurate with the pipe diameter and thickness, approximately 50-60 cm long, connecting the submersible pump outlet to the drawn pipes, equipped with a flange.

يجب وصل مضخة الكلور كهربائياً لكي تعمل بشكل آلي مع عمل المضخة الغاطسة. مع كل ما يلزم

المضخة الغاطسة:

والتي تحوي المحرك والغاطسة معا وتكون بالموصفات التالية:
المحرك:

جهد التشغيل 400/380 فولت متناوب والتردد 50 هرتز عدد الدورات بين (2900-3000) دورة / الدقيقة والتصميم غاطس في الماء من النوع المفتوح القابل لللف والفك والتركيب.

درجة الحماية: IP 68 أو أعلى.

التبريد: بالماء.

ملفات المحرك يجب ان تكون مصنوعة من النحاس النقي وعامل الاستطاعة لا يقل عن 0.8.

يجب أن يكون استطاعة المحرك اعلى بنسبة (10% - 20%) من استطاعة المضخة عند نقطة العمل.

يجب ان تكون قوة التحمل الاعظمية لضاغطة الحمل المحوري لا تقل عن 40 كيلو نيوتن.

العازلية صنف A

المضخة:

الغزارة التصميمية: حسب المواصفات المذكورة في عرض السعر.

الرفع: حسب المواصفات المذكورة في عرض السعر.

سرعة الدوران: بين (2900-3000) دورة / دقيقة.

المردود الاجمالي للمضخة: لا يقل عن 75 % عند نقطة التشغيل.

المضخة مزودة بصمام عدم رجوع لمنع الجريان العكسي.

أكبر قطر خارجي للمجموعة (المراوح والمحرك) وكابل التغذية يجب أن يكون مناسب للنزول ضمن قميص البئر والبالغ قطره من الداخل 27 سم.

رفع التسكير (اعلى رفع عند التدفق الصفري) للمضخة يجب أن يكون أكثر بما لا يقل عن 20 % من رفع نقطة العمل.

يجب أن تكون المراوح متوازنة ستاتيكية وديناميكية وبدون اهتزاز.

المراوح من الفولاذ عديم الصدأ.

المحور من الفولاذ عديم الصدأ.

الجسم من الفولاذ عديم الصدأ.

تقديم وتركيب بوري سحب معدني:

قطر الانابيب: حسب المواصفات المذكورة في عرض السعر.

سماكة الانابيب: لا يقل عن 4 مم للأنابيب ذات القطر 4 انش.

الأنابيب من الحديد المزيبق المقاوم للصدأ المصنعة بطريقة السحب بدون لحام (مسحوبة).

1- الفلنجات: سماكة لا تقل عن 16 مم مفروزة لتوضع الكابل ومثقبة بستة ثقوب لبراغي التثبيت، وقطر الفلنجة يتناسب مع قطر الأنابيب.

2- وصلة من الحديد المسحوب بقطر وسماكة يتناسب مع قطر

وسماكة الأنابيب، بطول (50-60) سم تقريبا، تصل بين رأس البئر والأنابيب المسحوبة مزودة بفلنجة.

3- وصلة من الحديد المسحوب بقطر وسماكة يتناسب مع قطر

وسماكة الأنابيب، بطول (50-60) سم تقريبا، تصل بين خرج المضخة الغاطسة والأنابيب المسحوبة مزودة بفلنجة.

- 4- A slab for installing the pipes at the wellhead must be at least 25 cm thick, covering the well opening, i.e., a diameter exceeding 150 cm.
- 5- Two U-shaped iron channels, no less than 12 cm in diameter, to support the pump and pipes, extending beyond the wellhead.
- 6- Rubber gaskets must be installed between each two pipes to prevent water leakage after installation. They must fit the flanges.
- 7- The flanges of the submersible pump pipes must have holes for the electrical cable to pass through.
- 8- The welded areas of the flanges must be coated with a rust-preventing agent (zircon).

Valves:

non-return valve:

The diameter is according to the specifications mentioned in the price offer and the pressure is 16 bar.

The outer body of the shaft and disk is made of bronze or bronze, and the ring of the working surface is bronze.

The type is flanged, or swing.

Protection: Epoxy coated.

All manufacturing marks are marked with the embossed letter on the body, in addition to the manufacturer's name.

The possibility of maintaining the internal parts of the valve by opening the valve while it is mounted on the line without the need to remove it from the line.

All bolts and nuts must be made of galvanized steel.

The water meter:

Providing and installing (According to the quantity book) flow meter with a pressure of 16 bar, with the necessary flanges and welding works.

Fan introduction:

Provide and install ceiling fan Excellent type, including all necessary switches and electrical wiring for connection.

Lighting system

The goal is to provide night lighting to ensure the security of the system and the smoothness of the guarding and monitoring process, including

- Providing and installing a solar lighting projector If mentioned in quantities, of the best quality, fixed on an iron base profile with a sensitive cell and everything necessary
- Providing and installing a 100-watt 220-volt lighting projector fixed on a 4*4 mm iron profile with a double sensitive cell with a 220-volt contact rail and a height of 1.5 meters with the necessary electrical connections and everything necessary
- Providing and installing an inverter with a minimum capacity According to the table of quantities, 24-volt system with MPPT technology, good quality to serve the station
- Providing and installing an Indian tubular battery, measuring 260 amperes, weighing not less than 75 kg
- Providing and installing double copper cables measuring 2.5 mm² to connect the spotlights and lighting

- 4- بلاطة تثبيت القساطل على رأس البئر سماكتها لا تقل عن 25 سم بحيث تغطي فتحة البئر أي ما يزيد عن قطر 150 سم.
- 5- مجرة حديد بشكل حرف U لا تقل عن 12 سم عدد/2/ لحمل المضخة والبواري بطول يزيد عن فوهة البئر.
- 6- جوانات من الكاوتشوك تركيب بين كل انبوبين لمنع تسرب المياه منها بعد التركيب وتتناسب مع الفلنجات.
- 7 - يجب أن تحتوي فلنجات بواري المضخة الغاطسة على فتحات لتمرير الكبل الكهربائي خلالها
- 8- يجب أن تدهن أماكن لحام الفلنجات بمادة لمنع الصدأ (الزيرقون).

الصمامات:

صمام عدم رجوع:

القطر حسب المواصفات المذكورة في عرض السعر والضغط 16 بار. الجسم الخارجي من الفونت والمرد (ديسك) من الفونت أو البرونز وحلقة السطح العامل برونز. النوع مزود بفلنجات، سوينغ. الحماية: مطلي بمادة الايبوكسي. جميع علامات الصنع ممهورة بالحرف النافر على الجسم بالإضافة الى اسم الصانع.

امكانية صيانة القطع الداخلية للصمام من خلال فتح الصمام وهو راكب على الخط بدون الحاجة لإزالته من الخط. كل البراغي والصواميل يجب ان تكون من الفولاذ المزيبق.

عداد الغرارة:

تقديم وتركيب عداد غرارة (حسب دفتر الكميات) ضغط 16 بار مع الفلنجات واعمال اللحام اللازمة

مروحة سقفية :

تقديم وتركيب مروحة سقفية نوع أول مع كل ما يلزم من مفاتيح وأسلاك كهربائية للتوصيل

منظومة الانارة

- الغاية تأمين انارة ليلية لضمان امن المنظومة وسلاسة عملية الحراسة والمراقبة وتشمل
- تقديم وتركيب بلجكتور انارة شمسي اذا ذكر بالكميات , من اجود النوعيات يثبت على بروفييل قواعد الحديد مع خلية حساسة مع كل ما يلزم
- تقديم وتركيب بلجكتور انارة 100 وات 220 فولط يثبت على بروفييل حديد 4*4 مم مع خلية حساسة مزدوجة مع ريله تماسين 220 فولط وارتفاع 1.5 متر مع التوصيلات الكهربائية اللازمة وكل ما يلزم
- تقديم وتركيب انفرتر استطاعة حسب جدول الكميات نظام 24 بتقنية MPPT نوعية جيدة لخدمة المحطة حال تم ذكره بالكميات.
- تقديم وتركيب بطارية أنبوبية نوع هندي قياس 260 أمبير وزن لا يقل عن 75 كغ

- 220 volt lighting fixtures must be connected to appropriate circuit breakers, while a number of lighting fixtures are connected to an independent circuit breaker.
- All the equipment mentioned must be of the best quality available in the market and the approval of the supervising engineer is required before installation

Surveillance system

- The aim is to ensure smooth monitoring of the system in order to follow up on operation and security, and includes:
- Surveillance cameras with night vision, according to the quantity schedule. The cameras have the following specifications:
- The frame rate of the camera must not be less than 15 frames per second (30 fps).
- Outdoor cameras must operate with high efficiency at a temperature covering (-10 to +65) degrees Celsius or more and a humidity of not less than 90%.
 - The cameras must have a motion detector and a tamper alarm.
 - All cameras must be of the type of network cameras Camera IP
 - The cameras should receive an independent internal memory for recording in emergency cases.
 - Cases for outdoor cameras must be used with at least IP66 specification.
 - The cameras must have distinctive characteristics for the following modes:
 - Sites containing a scene with different intensity of illumination SDR-WDR- BMB
 - Locations where the illumination varies according to time iris Auto
 - Locations where the lights turn dark or semi-dark Night & Day
 - Locations where the lighting changes completely and quickly, BLC or AES
 - Locations where there is no IR illumination.

Independent solar power system for 220-volt equipment

Inverter 4 KW

- Providing a hybrid solar inverter that works on the (MPPT) system that tracks the maximum power point, made in Turkey or China or similar with all connections according to the following technical specifications:
- Output voltage 220V / 50Hz
- Maximum output power: 4 kW
- Accepts connection with various types of batteries, including lithium

Works with a 48-volt system and accepts connection from two sources, solar panels and electricity

lithium battery 5 KWH

- Providing a lithium battery for solar energy systems with installation according to the instructions of the supervision body according to the following specifications:

- تقديم وتركيب كابلات نحاسية مزدوجة قياس 2.5 مم 2 لتوصيل الكشافات و الانارة

- يجب أن تكون بلجكتورات الانارة 220 فولط موصولة على قواطع مناسبة بحيث يتم وصل عدد من البلجكتورات لقاطع مستقل.

كل المعدات المذكورة يجب ان تكون من اجود النوعيات المتوفرة في السوق ويشترط موافقة المهندس المشرف عليها قبل التركيب

منظومة المراقبة

الغاية تأمين مراقبة سلسلة للمنظومة بقصد متابعة التشغيل والحراسة وتشمل

كاميرات مراقبة بعدد حسب جدول الكميات مع رؤية ليلية وتحمل الكاميرات المواصفات التالية :

- يجب ألا يقل معدل إطارات الكاميرا عن 15 إطارًا في الثانية (30 إطارًا في الثانية).

- يجب أن تعمل الكاميرات الخارجية بكفاءة عالية في درجة حرارة تتراوح بين (-10 إلى +65) درجة مئوية أو أكثر، ورطوبة لا تقل عن 90%.

- يجب أن تحتوي الكاميرات على كاشف حركة وجهاز إنذار للتلاعب.

- يجب أن تكون جميع الكاميرات من نوع كاميرات الشبكة IP.

- يجب أن تحتوي الكاميرات على ذاكرة داخلية مستقلة للتسجيل في حالات الطوارئ.

- يجب استخدام حافظات للكاميرات الخارجية بمواصفات IP66 على الأقل.

- يجب أن تتميز الكاميرات بخصائص مميزة للأوضاع التالية:

- مواقع تحتوي على مشهد بكثافة إضاءة مختلفة (SDR-WDR- BMB)

- مواقع تتغير فيها الإضاءة وفقًا لوقت القزحية (تلقائي)

- مواقع تصبح فيها الأضواء مظلمة أو شبه مظلمة (اليلي ونهاري)

- مواقع تتغير فيها الإضاءة بشكل كامل وسريع (BLC أو AES)

- مواقع لا توجد فيها إضاءة بالأشعة تحت الحمراء.

منظومة الطاقة الشمسية المستقلة للتجهيزات التي تعمل على 220 فولط

انفرتر 4 كيلو واط

- تقديم انفرتر طاقة شمسية هجين يعمل على نظام (MPPT) تتبع نقطة الاستطاعة العظمى , صناعة تركية أو صينية أو ما يطابقها مع كل التوصيلات حسب المواصفات التالية :

- جهد الخرج 220 فولط / 50 هرتز

- استطاعة الخرج الأعظمية : 4 كيلو واط

- يقبل الربط مع مختلف أنواع البطاريات ومنها الليثيوم

يعمل بنظام 48 فولط ويقبل الوصل من مصدرين الواح شمسية وكهرباء

بطارية ليثيوم 5 كيلو واط ساعي

- تقديم بطارية ليثيوم خاصة بأنظمة الطاقة الشمسية مع التثبيت حسب توجيهات جهاز الإشراف وفق المواصفات التالية:

- 24-volt system, nominal current intensity of 200 amperes per hour, capacity not less than 5 kilowatt hours
- First-class cells, grade A, and a deep charging cycle of 6000 CYCLES
- The batteries contain an active balancer system
- The batteries contain a smart BMS controller with a power of 200 amperes
- It contains a screen to read the values with the possibility of connecting to the mobile

Providing and installing PVC carpentry for doors and windows:

Windows and doors must be made of PVC with a profile thickness of not less than 1.4 mm and there is a reinforcing sheet within the profile with a thickness of not less than 1 mm within the sections

The area of the openings is calculated from the farthest eyebrow to the farthest eyebrow.

The price of one square meter of doors and windows includes the price of hinges, handles, locks, gaskets, glass and all accessories, all first class.

Window and door locks are first class (iron core and two rasors).

Door handles are of a suitable color and have two rasors.

All spaces are filled with silicone

The thickness of the frames is not less than 1.8 mm.

Electrical wiring and lighting

Providing and installing all extensions within good quality tape and Turkish copper electrical wires of 2*1 mm and lighting bulbs and all their accessories with operating switches, all of which are designated for 12 volts and 15 watts according to the suggestion of the supervising engineer.

The work includes connecting to the main electrical source, no matter how far it is from the bathroom, and includes inspection and operation.

Providing everything necessary to complete the work well and appropriately and according to the instructions of the supervising engineer.

installation of a laser energy saving lamp (12 watts-20watts) with a socket or wall socket if necessary, with testing it upon installation

- نظام 24 فولط شدة تيار اسمي 200 أمبير ساعي
- استطاعة لا تقل عن 5 كيلو واط ساعي
- خلايا نخب أول grade A ودورة شحن عميقة CYCLES 6000
- تحوي البطاريات نظام موازن نشط activ balancer
- تحوي البطاريات متحكم ذكي BMS شدة 200 أمبير
- تحوي شاشة لقراءة القيم مع امكانية الربط مع الموبايل

تقديم وتركيب منجور PVC لزوم الأبواب والنوافذ:

يجب أن تكون النوافذ والأبواب من PVC سماكة البروفيل لا تقل عن 1,4 مم ويوجد ضمن المقاطع صاج تقوية ضمن البروفيل لا تقل سماكته عن 1 مم

تحسب مساحة الفتحات من أقصى الحاجب لأقصى الحاجب.

يحمل على سعر المتر المربع الواحد من الأبواب والنوافذ سعر

المفصلات والمسكات والأقفال والجوان والزجاج وجميع

الإكسسوارات الجميع نوع أول.

أقفال النوافذ والأبواب نوع أول (قلب حديد وراصورين).

مسكات الأبواب تكون ذات لون مناسب ولها راصورين.

تملاً جميع الفراغات بالسيلكون

سماكة الحوات لا تقل عن 1,8 مم.

التمديدات الكهربائية والانارة:

تقديم وتركيب كافة التمديدات من تيب نوعية جيدة وأسلاك كهربائية نحاسية نوعية تركية 2*1 مم ولمبات انارة وكافة ملحقاتها مع مفاتيح التشغيل وجميعها مخصصة لجهد 12 فولط واستطاعة 15 واط وفق اقتراح المهندس المشرف.

يشمل العمل التوصيل مع المصدر الكهربائي الرئيسي مهما كان بعده عن خلية الحمامات، ويشمل الاختبار والتشغيل.

تقديم كل ما يلزم لإنهاء العمل بشكل جيد ومناسب وحسب

توجيهات المهندس المشرف

تركيب لمبة توفير طاقة ليزرية (12 واط -20 واط) مع سوكة او دوي طيش إن لزم الأمر، مع تجريبيها عند التركيب

Squat Toilet:

provide and installation of Arabic toilet ware made of porcelain painted in white (first type), Providing everything necessary to complete the work properly and appropriately and according to the instructions of the supervising engineer.

Porcelain washbasin:

Supply and installation of Porcelain washbasin (first type) white colour with column specified by the supervisor

The washbasins are a medium measurement, with a drainage hose provided to the sewer. The wash basins are provided with faucets 1/2-inch copper, and all necessary work is provided to complete the work in a good and proper manner.

Faucets:

Providing and installing copper core toilet water faucets with a hose, which must be of the first type.

Providing everything necessary to complete the work well and appropriately, and according to the instructions of the supervising engineer.

Structural works

Article 1- Site preparation:

- Removing soils and dirt from the back of the workplace, cleaning it
- Leveling the natural land in the workplace by excavation and backfilling machines using bulldozers and vibrating rollers with a 95% compaction rate and compaction on layers not more than 25 cm each. Achieving a horizontal level of the natural ground after leveling, where the differences do not exceed 1 cm using a surveying device provided by the supplier
- Works are measured by evaluating the excavated quantities and using them to achieve the required leveling and the contractor should do topographic survey before and after leveling works.
- Backfilling with a layer of no more than 20 cm thickness of gemstone with well tamping and achieving a 95% compaction rate.
- It is not allowed to start any stage of leveling and backfilling before handing over the previous stage to supervising engineer with execution of Proctor Test and verifying compaction rate and thickness of layers and levels using surveying device provided by supplier.
- for to the leveling of the station yard in which there are no solar energy groups, the slope of the ground after leveling must not exceed 4%, and appropriate slopes must be provided for the

كرسي تواليت عربي:

تقديم وتركيب كرسي عربي (بطة) من البورسلان المطلي باللون الابيض (نخب اول)

تقديم كل ما يلزم لإتمام العمل بشكل جيد ومناسب وحسب توجيهات المهندس المشرف

مغسلة بورسلان:

تقديم وتركيب مغاسل بورسلان (نخب اول) لون أبيض مع العمود

تكون المغاسل قياس وسط مع تقديم خرطوم تصريف المياه الى الصرف الصحي وتزود المغسلة بحنفيات كروم قلب نحاسي 1/2 انش عنق طويل وتقديم كل ما يلزم لإتمام العمل بشكل جيد ومناسب وحسب توجيهات المهندس المشرف.

الحنفيات:

تقديم وتركيب صنابير مياه تواليت قلب نحاسي مع خرطوم ويجب أن يكون من النوع الأول

تقديم كل ما يلزم لإتمام العمل بشكل جيد ومناسب وحسب توجيهات المهندس المشرف.

الأعمال الإنشائية للطاقة الشمسية

مادة 1- تجهيز الموقع:

- 1- إزالة الأتربة والأوساخ مكان العمل وتنظيفها
- 2- عمل تسوية للأرض الطبيعية مكان العمل عن طريق آلات الحفر والردم باستخدام الجرافات والمداحل الرجاجة مع تحقيق نسبة رص 95% والرص على طبقات لا تزيد عن 25 سم وتحقيق أفقية لمستوى الأرض الطبيعية بعد التسوية لا تزيد الفروقات فيها عن 1 سم باستخدام جهاز مساحي يقدمه المزود
- 3- يتم قياس الأعمال عن طريق قياس الكميات المحفورة واستخدامها في الردم لتحقيق التسوية المطلوبة وعلى المقاول أن يقوم بالمسح الطبوغرافي قبل وبعد عملية التسوية
- 4- الردم بطبقة جماش سماكة لا تزيد عن 20 سم مع الدحل بشكل جيد وتحقيق نسبة رص 95%
- 5- لا يتم البدء بأي مرحلة من مراحل التسوية والفرش قبل استلام المرحلة السابقة من مهندس الموقع مع إجراء تجربة بروكتور والتأكد من نسبة الرص وسماكة الطبقات والمناسيب باستعمال جهاز مساحي يقدمه المزود.
- 6- بالنسبة لتسوية ساحة المحطة التي لا تتوفر فيها مجموعات طاقة شمسية يجب ألا تزيد ميول الأرض بعد التسوية عن 4% ويجب تأمين ميول مناسبة لتصريف المياه لجهة محددة من قبل المهندس المشرف

drainage of water to a specific direction by the supervising engineer.

Article 2 – Cyclopean concrete:

- Execution of all concrete with stone works in accordance with the attached drawings
- The use of (sand and gravel) clean free of organic materials of high hardness and approved by the supervision engineer
- Watering of concrete elements cast at least twice a day according to the recommendations of the supervising engineer
- Concrete with stone 250kg/m³
- The cement used is Portland cement, grade 42.5 Mpa. Newly made production is not more than 3 months.
- To be imbedded with stones, maximum diameter not more than 10 cm with ratio of 1/3 stones, 2/3 concrete.
- Forms are used if needed

Article 3 -: steel structure works:

- The steel structure should be implemented accurately to the south with a leaning angle of about 30° as per attached drawings
- All Profile openings should be closed from both sides to prevent entrance of water with 2 mm metal sheets.
- The steel sections of the good quality profile thickness (2 mm for profile) $\pm 10\%$, do not contain any damage or rust. With one layer of rust-resistant paint, gray colour and two layers of colorful oil paint to achieve what is mentioned in BOQ
- An iron protection net with a wire of 3 mm diameter shall be provided and installed in the places specified by the supervising engineer, and its weight shall be calculated within the quantities executed.
- The iron pieces must have regular surfaces and be free from granules, cracks, air voids and peeling, and when cutting on cold give a homogeneous section without tearing or breaking the metal and rejecting all the pieces that crack under the auger and which are felt or broken when bitten or cut, and the pieces are It is one of the best types of welded and drawn iron without cracks or defects
- Iron pieces must be made of profiles, angles, planks, and plates in compliance with the designation specified for them in the architectural conditions and details in terms of proportions and shape
- The welding rods and pieces to be welded must be completely dry during work and not engage in welding work in rain, wind, and frost.
- The welding shall be carried out with precision and care and with the shapes and thicknesses required by the working position, provided that the welding fills the entire space prepared for it, along the length and depth of the adhesive on a regular basis.
- Welding must ensure complete bonding between the interlocking pieces so that it performs its function as if it were one piece. Therefore, precautions must be taken to avoid defects in welding.

مادة 2 – البيتون المغموس:

- 1- تنفيذ جميع أعمال البيتون المغموس وفق المخططات المرفقة
- 2- استخدام إحضارات نظيفة خالية من المواد العضوية وذات قساوة عالية ويوافق عليها جهاز الاشراف
- 3- سقاية العناصر البيتونية المصبوبة مرتين على الأقل يوميا ووفقا لتوصيات المهندس المشرف
- 4- عيار البيتون المستعمل 250 كغ/م³
- 5- الاسمنت المستخدم من نوع بورتلاندي عيار 42.5 ميغا باسكال حديث الانتاج لا يتجاوز انتاجه 3 أشهر
- 6- يتم غمس حجارة في البيتون لا تزيد قطر أكبر حجر عن 10 سم وبنسبة 1/3 حجر و 2/3 بيتون
- 7- يتم استخدام القالب عند الزوم

مادة 3 -: أعمال الهيكل المعدني:

- 1- يتم تركيب الهيكل باتجاه الجنوب بشكل دقيق مع زاوية ميل 30° تقريبا وحسب المخططات المرفقة
- 2- يتم اغلاق فتحات البروفيل جميعها من البداية والنهاية لمنع دخول الماء بصاج معدني 2 مم
- 3- مقاطع الحديد يجب أن تكون من نوعية جيدة، من البروفيل ذو السماكة المناسبة (2مم للبروفيل) $\pm 10\%$. لا تحوي اي ضرر أو صدأ، مع طبقة من الدهان المقاوم للصدأ لون فضي وطبقتين من الدهان الزيتي الملون للوصول لما هو موضح في جدول الكميات
- 4- يتم تقديم وتركيب شبك حماية حديدي ذو سلك قطر 3 مم في الأماكن التي يحددها المهندس المشرف ويحتسب وزنه ضمن الكميات المنفذة
- 5- يجب أن تكون القطع الحديدية ذات سطوح منتظمة وأن تكون خالية من العروق والحبيبات والشقوق والفراغات الهوائية والقشر وأن تعطي عند قطعها على البارد مقطعا متجانسا بدون تمزق المعدن أو انكساره وترفض جميع القطع التي تنشق تحت المثقب والتي تنشعر أو تنكسر عند طعجها أو قطعها وتكون القطع من أحسن أنواع الحديد المسحوب والقابلة للحام بدون شقوق أو عيوب
- 6- يجب أن تكون قطع الحديد من بروفيل زوايا ومبسط وصفائح مطابقة للتسمية المحددة لها في الشروط والتفاصيل من حيث الأقيسة والشكل
- 7- يجب أن تكون قضبان اللحام والقطع المطلوب لحامها جافة تماما أثناء العمل ولا تمارس أعمال اللحام تحت المطر والرياح والصقيع
- 8- يجب أن يجري تنفيذ اللحام بدقة وعناية وبالأشكال والسماكات التي تتطلبها وضعية العمل على أن يملأ اللحام سائر الفراغ المعد له، وعلى طول اللصاق وعمقه وبشكل منتظم
- 9- يجب أن يؤمن اللحام ترابطاً تاماً بين القطع المتلاحمة بحيث تؤدي وظيفتها وكأنها قطعة واحدة ولذلك يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتفادي العيوب في اللحام
- 10- تتم صنفرة (جلخ) جميع اللحامات وتسويتها مع السطوح المجاورة بحيث تكون ملساء والتأكد من إزالة طبقة الخبث قبل دهان الأساس

- All welds should be abrasive blasted and flattened with adjacent surfaces to be smooth and make sure to remove the slag layer before painting the primer
- The sections are weighed before painting and installation and welding directly on site
- The profile should be cleaned well of dirt, dust, oil, and carbon before painting
- The profile is sprayed with a layer of rust-proof paint and two layers of oil-based colorful paint
- The panels are fixed to the structure using special galvanized fasteners, according to the attached drawings and the guidance of the supervision device, so as to ensure ease of dismantling the panels and maintenance (removing each panel independently).
- The weight of the iron actually installed in the facility is calculated only, without considering waste
- Supervising side has the right to modify all drawings including dimensions and section of all structural elements in any stage of implementation and serving the best for the project
- Contractor should provide a scale to weigh the iron sections in each stage of the project implementation.
- Iron structure works should be handed over for each step separately provided the correct level and slope and each mistake requires removal and rewelding
- The facades containing the arches and the adjacent columns and the connecting bars between them shall be fully prepared on the level ground
- The levels, heights, and flatness of the surface of the facility are checked by means of surveying devices. It is not allowed to move to the next step of the installation without achieving the levels and leveling accurately.
- The contractor must secure scaffolding to reach any point in the facility throughout the implementation process
- Suitable corridors must be provided with dimensions and locations that ensure the possibility of maintenance and washing of panels, and this is specified in the attached plans.

Article 4 -: Excavation

Excavation works at Rocky or Soft soil, for constructing concrete beams and bases.

removing extra residual soil to Places determined by the supervising engineer

Price includes machinery , labor, and all needed to complete the work correctly and as directed by supervising engineer

Metal Fence for Roof Terrace:

- The fence is made of stainless steel with holes 5 * 5 cm and a thickness of 3 mm. Installation is carried out by welding, spacing between welds no more than 30 cm
- Preparing and installing a column of steel with a circular section, 2 inches in diameter, at least 3 mm thick, and 2.3 meters long, with installation with diagonal profiles and pouring 50 cm concrete cubes with spacer welding of 30 cm long iron bars inside a concrete base in the shape of a cross, with a distance of 2.5

- 11- يتم وزن المقاطع قبل التركيب واللحام والدهان في الموقع مباشرة
- 12- يجب تنظيف البروفيل بشكل جيد من الاوساخ والاتربة والزيوت والكربون قبل الدهان
- 13- يتم دهان المقاطع بطبقة من الأساس المقاوم للصدأ وطبقتين من الدهان الزيتي الملون
- 14- يتم تثبيت الألواح على الهيكل ضمن مثبتات مغلفنة خاصة وحسب المخططات المرفقة وتوجيه جهاز الاشراف بحيث تأمن سهولة الفك للألواح والصيانة (فك كل لوح بشكل مستقل)
- 15- يتم احتساب وزن الحديد المركب فعلياً في المنشأة فقط دون اعتبار الهدر.
- 16- يحق لجهة الاشراف تعديل المخططات بما في ذلك ابعاد ومقاطع جميع العناصر في اي مرحلة من مراحل التنفيذ وبما يخدم مصلحة العمل
- 17- يجب على المتعهد تقديم ميزان لوزن مقاطع الحديد في كل مرحلة من مراحل تنفيذ المشروع
- 18- يتم استلام اعمال الهيكل المعدني لكل مرحلة على حدة على ان تكون مطابقة للميول والاستواء الصحيح وكل خطأ يستوجب الفك وإعادة اللحام
- 19- يتم تجهيز الواجهات التي تحوي الاقواس والاعمدة المجاورة لها والقضبان الرابطة بينها بشكل كامل على الأرض المستوية
- 20- يتم التحقق من مناسيب وارتفاعات واستواء سطح المنشأة عن طريق اجهزة مساحية ولا يسمح بالانتقال الى الخطوة التالية من التركيب دون تحقيق المناسيب والاستواء بشكل دقيق
- 21- يجب على المتعهد تأمين سقالات من اجل الوصول الى اي نقطة في المنشأة طيلة عملية التنفيذ
- 22- يجب تأمين ممرات مناسبة بالأبعاد والأماكن التي تحقق أمكانية الصيانة وغسيل الألواح ويحدد ضمن المخططات المرفقة

مادة 4: الحفريات

تشمل اعمال حفريات مهما كان نوعها (ترابية - صخرية) من اجل انشاء القواعد والشبناجات البيتونية مع ترحيل نواتج الحفر الى الأماكن التي يحددها المهندس المشرف السعر يشمل اجور الاليات واليد العاملة وكل ما يلزم لإتمام العمل على أكمل وجه حسب توجيهات المهندس المشرف

السياج المعدني لمحيط الموقع :

- السياج مصنوع من الفولاذ المقاوم للصدأ بفتحات 5 * 5 سم وبسمك 3 ملم. يتم التثبيت باللحام والتباعد بين اللحام بما لا يزيد عن 30 سم
- تجهيز وتركيب عمود من الحديد الصلب المقطع الدائري قطر 2 انش سماكة 3م على الأقل طول 2.3 متر مع التثبيت ببروفيلات قطرية وصب مكعبات خرسانية 50 سم مع لحام فاصل لقضبان حديدية طول 30 سم داخل قاعدة خرسانية على شكل صليب ومسافة 2.5 متر بين الأعمدة تدهن الاعمدة بطبقتين من الطلاء المقاوم للصدأ
- شد مع كابلات فولاذية مقطع 8 مم

meters between the columns. The columns are painted with two layers of rust-resistant paint

- Tensioning with steel cables of 8 mm section
- Implementing an iron door with all necessary measures (the fence is calculated by linear metre, including the metal door with a lock)

Supply and installation of drinking water pipes PPR

Providing and installing PPR drinking water pipes with a diameter of 25 mm, a good brand that can withstand a pressure of 15 bars, with installation on the walls according to the reality and the instructions of the supervisory body.

These pipes are made of polypropylene plastic (P.P.R) and are used to implement all cold and hot fresh water extensions.

The process of connecting the pipes and accessories is done by thermal fusion without relying on any chemical or cement materials that may affect human health. This is done using a special welding machine for this process, where it is heated at a high temperature according to the time specified in the heating schedule provided by the manufacturer. The material melts so that the two pieces become one piece without losing their shape or strength, so that thermal fusion prevents leakage from the connection points. In general, the connection areas must be absolutely sealed to withstand the pressure of the experiment. The price offered includes this item the value of the pipe, provided that it is of good pressure with the accessory, labor wages, and everything necessary, estimated per linear meter of the installed pipes.

The price offer includes all the materials provided with their connection fees, workers' wages, and the work necessary to complete the work completely and well

Supply and installation of PVC pipes with a diameter of 4 inches:

Supply and installation of PVC pipes, 4 inches in diameter:

Supply and installation of PVC pipes, excellent type, diameter 4 inches, weight per linear meter not less than 2.8 kg and thickness not less than 3 Pipes with smooth surfaces and free of mm impurities, bubbles and cracks When connecting plastic pipes together, special adhesives are used for such works, packed in regular packages, where the pipes are connected together in an overlapping manner so that the funnel opening is in the opposite direction of the water flow and using special accessories With all the necessary parts and accessories with excavation, extension and backfilling works (with suitable materials approved by the supervisor) or fixing to the wall or floor with good cement mortar coverage

Internal Plastering

The work includes implementing a three cement sheet (nail nail - rough - smooth).

Work is done using river sand or crushed quarry sand, provided that it is clean and free of anything that might reduce the cohesion and durability of the permeable clay (soft is mixed with hard according to the supervisor's instructions,

Cement no more than two months old is used. The surfaces are cleaned of dirt and debris that can reduce the adhesion of the clay layer to the walls. All unstable parts are removed, and these surfaces are sprayed with abundant water sufficiently before starting work.

- تنفيذ باب حديدي بكل ما يلزم (السور يحسب بالمتر الطولي بما في ذلك الباب المعدني بقل)

توريد و تركيب انابيب مياه شرب PPR

تقديم وتركيب انابيب مياه شرب PPR قطر 25 مم ماركة جيدة يتحمل ضغط 15 بار مع التثبيت على الجدران حسب الواقع وتوجيهات جهاز الاشراف. تصنع هذه القساطل من مادة البوليسترينك نوع بولي بروبيلين (P.P.R) وتستخدم لتنفيذ جميع تمديدات المياه الحلو الباردة والمياه الساخنة

تتم عملية الوصل بين الأنابيب والاكسسوارات بطريقة الانصهار الحراري دون الاعتماد على أية مواد كيميائية أو إسمنتية قد تؤثر على صحة الإنسان ويتم ذلك باستخدام ماكينة اللحام الخاص لهذه العملية حيث يتم التسخين بدرجة حرارة عالية حسب الوقت المحدد في جدول التسخين المقدم من الشركة المصنعة فتصهر المادة لتصبح القطعتان قطعة واحدة دون أن تفقد شكلها أو قوتها بحيث يمنع الانصهار الحراري التسرب من أماكن الوصل وعلى العموم يجب أن تكون مناطق الوصل كتيمة بشكل مطلق لتحمل ضغط التجربة. السعر المقدم يشمل هذا البند قيمة القسطل على ان يكون من ضغط جيد مع الاكسسوار واجر اليد العاملة وكل ما يلزم بقدر للمتر الطولي للأنابيب المركبة يشمل عرض السعر كافة المواد المقدمة مع أجور توصيلها وأجور العمال والأعمال اللازمة لإتمام العمل بشكل كامل وجيد

توريد و تركيب انابيب PVC قطر 4 انش :

توريد وتركيب انابيب PVC نوع ممتاز قطر 4 انش وزن المتر الطولي لا يقل عن 2.8 كغ و سماكة لا تقل عن 3 مم القساطل ذات سطوح لمساء وخالية من الشوائب والفقايع والثلوم عند وصل القساطل البوليسترينكية مع بعضها يستخدم مواد لاصقة خاصة بمثل هذه الأعمال معبأة ضمن عبوات نظامية حيث يتم وصل القساطل مع بعضها بطريقة التداخل بحيث تكون فتحة القمع باتجاه معاكس لسير المياه وباستخدام الإكسسوارات الخاصة مع جميع القطع والاكسسوارات اللازمة مع اعمال والحفر والمد والرمد (بمواد صالحة موافق عليها من قبل المشرف) أو التثبيت بالجدار أو الأرضية مع التغطية بمونة اسمنتية بشكل جيد

الزريقة الداخلية

يتضمن العمل تنفيذ ورقة إسمنتية بالقدة من ثلاث وجوه (رشة مسمار - خشنة - ناعمة)

يتم العمل باستخدام رمل نهري أو رمل المكاسر المطحون على أن يكون نظيفاً وخالياً من كل ما من شأنه أن يقلل من تماسك ومتانة الطينة المنفذة (يتم خلط طري مع قاسي بحسب توجيه الاشراف، ويستخدم اسمنت لا يزيد عمره عن شهرين، تنظف السطوح من الأوساخ والمواليق التي يمكن أن تقلل من تماسك طبقة الطينة مع الجدران وتزال جميع الأجزاء غير الثابتة وترش هذه السطوح بالماء الغزير قبل مباشرة الأعمال بالوقت الكافي .

Nail spray and the rough layer shall be carried out with a caliber of 300 kg/m³ in accordance with the principles of the profession and the directives of the supervising engineer.

Then the smooth face is executed using 350 kg/m³ cement.

The maximum permissible tolerance must not exceed 2 mm in all directions. Parts that show cracks, waves, or any defect are removed and re-sealed in the correct manner. The supplier is committed to sealing the corners, edging and painting the corners according to the supervision's directive.

The price includes the price of materials and everything necessary to complete the work in an optimal manner, labor wages, profits, money, and transportation

External plastering

The work includes implementing a two- layer cement sheet

(rough + Tyrolean)

The work is done using river sand or crushed sand, which must be clean and free of anything that would reduce the cohesion and durability of the implemented clay (soft is mixed with hard according to the supervision instructions Cement that is no more than two months old is used, the surfaces are cleaned of dirt and suspended particles that could reduce the cohesion of the clay layer with the walls and all unstable parts are removed and these surfaces are sprayed with abundant water before starting the work with sufficient time The rough layer is implemented with a 300 kg/m³ grade according to the principles of the profession and the instructions of the supervising engineer

Then the Tyrolean face is implemented using 350 kg/m³ grade cement

White cement with marine or river sand until complete closing and covering

The maximum permissible difference must not exceed 2 mm in all directions, and the parts in which cracks or undulations appear are removed Or any defect and it is re-papered in the correct way. The price includes the cost of materials and everything necessary to complete the work in the best possible way, labor wages, profits, waste and scaffolding.

Site cleanup upon completion:

Upon completion of the works and the completion of the implementation of the works and before calling for the temporary takeover process, the contractor must clean the site and remove from it all excess materials, waste and debris from inside and outside the site and move them outside the work site and leave the site and works clean and in an appropriate condition that satisfies the organization, such as cleaning and repairing all the works that were covered as a result of Carrying out undertaking work at his own expense.

تنفذ رشة مسمار والطبقة الخشنة بعبار 300 كغ/ م³ وفق أصول المهنة وتوجيهات المهندس المشرف.

ثم ينفذ الوجه الناعم باستخدام اسمنت عيار 350كغ/م³.

يجب أن لا يتعدى أقصى تفاوت مسموح به 2 ملم في كل الاتجاهات في أي طبقة ، وتزال الأجزاء التي يظهر فيها شقوق أو تموج أو أي عيب ويعاد توريقها بالشكل الصحيح

ويلتزم المورد بقدة للزوايا و حف ودهان الزوايا بحسب توجيه الاشراف.

يشمل السعر ثمن المواد وكل ما يلزم لإتمام العمل بالشكل الأمثل وأجور اليد العاملة والأرباح والهوالك والسقائل.

الزريقة الخارجية

يتضمن العمل تنفيذ ورقة إسمنتية بالقدرة من طبقتين (خشنة + تيروليه)

يتم العمل باستخدام رمل نهري أو رمل المكاسر المطحون على أن يكون نظيفاً وخالياً من كل ما من شأنه أن يقلل من تماسك ومتانة الطينة المنفذة (يتم خلط طري مع قاسي بحسب توجيه الاشراف، ويستخدم اسمنت لا يزيد عمره عن شهرين، تنظف السطوح من الأوساخ والموالي التي يمكن أن تقلل من تماسك طبقة الطينة مع الجدران وتزال جميع الأجزاء غير الثابتة وترش هذه السطوح بالماء الغزير قبل مباشرة الأعمال بالوقت الكافي .

تنفذ الطبقة الخشنة بعبار 300 كغ/ م³ وفق أصول المهنة وتوجيهات المهندس المشرف.

ثم ينفذ وجه التيروليه باستخدام اسمنت عيار 350 كغ/ م³.

اسمنت ابيض مع رمل بحري او نهري حتى تمام التسكير والتغطية يجب أن لا يتعدى أقصى تفاوت مسموح به 2 ملم في كل الاتجاهات وتزال الأجزاء التي يظهر فيها شقوق أو تموج أو أي عيب ويعاد توريقها بالشكل الصحيح

يشمل السعر ثمن المواد وكل ما يلزم لإتمام العمل بالشكل الأمثل وأجور اليد العاملة والأرباح والهوالك والسقائل.

تنظيف الموقع عند الإكمال:

على المتعهد عند إكمال الأعمال والانتهاى من تنفيذ الأعمال وقيل الدعوة لعملية الاستلام الموقت أن ينظف الموقع ويزيل منه كافة المواد الزائدة والنفايات والأنقاض من داخل الموقع وخارجه وترحيلها لخارج موقع العمل ويترك الموقع والأعمال نظيفة وبحالة مناسبة ترضي المنظمة وذلك كأن ينظف ويصلح كافة الأشغال التي غطيت من جراء تنفيذ أعمال التعهد على حسابه الخاص.

Essential Criteria المعايير الأساسية

❖ Solar Panels

To be accepted for solar panels used in a solar power system supplying water plants, they must meet the following technical criteria:

1- Their cells must be exclusively Grade A, and a data sheet for the submitted panel must be attached

2- Performance Test

Each solar panel must be subjected to a performance test using an IV600 or equivalent device to verify the electrical curve (IV curve) of the panels.

The measured nominal power must be within a tolerance of $\pm 3\%$ of the nominal power declared by the manufacturer.

Panels that do not fall within this range will be rejected.

3- Electroluminescence (EL) Test

This test is mandatory to detect subtle internal defects that are not visually apparent. The following requirements apply:

- The panel must be free of microcracks and black spots.
- The panel must be free of manufacturing defects such as uneven cell cutting or irregular welds.
- The panel must be free of asymmetry or distortions in the arrangement or distribution of cells.

Any indication of weakness in the structure or future performance of the panel is considered sufficient grounds for rejection.

4- Testing Procedures

After the contractor has delivered the full quantity of solar panels to the project site for installation, a random sample of these panels will be taken for acceptance testing.

The sample will be transported to an officially accredited testing center to perform performance and EL testing according to the specified standards.

A representative from the General Water Corporation must be present during the random sample collection and during the testing process. The results of any test conducted without their presence will not be considered valid.

5- Rejection and Replacement

All panels brought to the site will be rejected if any signs of defect or damage are found in the sample taken according to the above criteria. The contractor is required to replace the entire quantity with new panels that meet the technical specifications.

❖ Inverters and Cables

A data sheet must be included for all inverters supplied and for the solar power cables.

❖ الألواح الشمسية

يُشترط لقبول الألواح الشمسية المستخدمة ضمن منظومة الطاقة الشمسية المغذية لمحطات المياه، أن تستوفي المعايير الفنية التالية:

1- يجب أن تكون خلاياها من الدرجة A حصراً كذلك يجب

إرفاق نشرة بيانات (داتا شيت) خاصة باللوح المقدم

2- اختبار الأداء (Performance Test)

يجب أن يُجرى لكل لوح شمسي اختبار أداء باستخدام جهاز IV600 أو ما يعادله، للتحقق من المنحنى الكهربائي

(IV Curve) للألواح.

يجب أن تكون الاستطاعة الاسمية المقاسة ضمن سماحية $\pm 3\%$ من القدرة الاسمية المعلنة من قبل الشركة المصنعة.

وتُرفض الألواح التي لا تقع ضمن هذا النطاق.

3- اختبار التصوير بالأشعة تحت الحمراء

(Electroluminescence – EL Test)

يُعد هذا الاختبار إلزامياً للكشف عن العيوب الداخلية الدقيقة غير الظاهرة بصرياً. ويُشترط فيه ما يلي:

- خلو اللوح من الشقوق الميكروية (Micro Cracks) والبقع السوداء (Black Spots).

- عدم وجود عيوب مصنعية مثل التفاوت في قص الخلايا أو لحامات غير منتظمة.

- عدم وجود عدم تماثل أو تشوهات في ترتيب أو توزيع الخلايا. أي مؤشر يدل على ضعف في البنية أو الأداء المستقبلي للوح يُعتبر سبباً كافياً للرفض.

4- إجراءات إجراء الاختبار

بعد قيام المقاول بتوريد كامل كمية الألواح الشمسية إلى موقع المشروع والمقرر تركيبها، يتم سحب عينة عشوائية من هذه الألواح لإجراء اختبارات القبول.

تُنقل العينة إلى مركز اختبار معتمد رسمياً لتنفيذ اختبارات الأداء واختبار EL وفق المعايير المحددة.

يُشترط حضور ممثل عن المؤسسة العامة للمياه أثناء سحب العينة العشوائية وكذلك أثناء تنفيذ الاختبارات، ولا تُعتبر نتائج أي اختبار أجري دون حضوره معتمدة.

5- الرفض والاستبدال

تُرفض جميع الألواح التي تم إحضارها للموقع في حال ظهرت أية مؤشرات لحلل أو تلف وفق المعايير أعلاه في العينة التي تم سحبها، ويُلزم المقاول باستبدال كامل الكمية بالأواح جديدة مطابقة للمواصفات الفنية،

❖ الانفيرترات والكابلات

يجب إرفاق نشرة بيانات (داتا شيت) لكل الانفيرترات المقدمة وللكابلات الخاصة بالطاقة الشمسية