

قرار رقم ٤١٢ / ٢٠٢٤

اعتماد منهاج التدريب على اختصاص " فني تصميم وتركيب نظام طاقة شمسية "

الذي لا يؤدي لنيل شهادات رسمية
في المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

إن المديرية العامة للتعليم المهني والتقني بالتكليف،

بناءً على المذكرة الإدارية رقم ٢٠١٩/م/٦٥ تاريخ ٢٠١٩/٠٥/٢٤ (قبول طلب المدير العام بالتكليف للتعليم المهني والتقني إعفاء من تكليفه بهذه المديرية العامة وتكليف مدير المعهد الوطني للعناية التمريضية بمهام المدير العام لها)،

بناءً على المرسوم رقم ٨٣٤٩ تاريخ ١٩٩٦/٠٥/٠٢ (تنظيم المديرية العامة للتعليم المهني والتقني)،

بناءً على القانون رقم ١٩٦٤/٦٢ تاريخ ١٩٦٤/٦/٣ (تنظيم التعليم المهني الخاص)،

بناءً على المرسوم رقم ٣٦٦٦ تاريخ ٢٠٠٠/٠٨/١٨ (تنظيم لجان المناهج والتدريب وتحديد التعويضات العائدة لها)،

بناءً على القرار رقم ٢٠٢٤/٣٣٦ تاريخ ٢٠٢٤/٧/٢٤ (تأليف لجان فنية متخصصة لدراسة مناهج التدريب التي لا تؤدي لنيل شهادات رسمية)،

بناءً على القرار رقم ٢٠٢٤/٣٧٣ تاريخ ٢٠٢٤/٨/٢٨ (تعديل القرار رقم ٢٠٢٤/٣٣٦ تاريخ ٢٠٢٤/٧/٢٤)،

بناءً على اقتراح رئيس مصلحة التأهيل المهني بالتكليف،

تقرر ما يأتي:

المادة الأولى: يُعتمد في المديرية العامة للتعليم المهني والتقني، منهاج التدريب المُرفق بهذا القرار، العائد لإختصاص " فني تصميم وتركيب نظام طاقة شمسية " والذي لا يؤدي لنيل شهادة رسمية.

المادة الثانية: يُنشر هذا القرار في الجريدة الرسمية ويُبلغ حيث تدعو الحاجة.

١٧ تموز ٢٠٢٤

الدكوانه في:

المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

د. هنادي بري



قرار رقم ٤١٢ / ٢٠٢٤

اعتماد منهاج التدريب على اختصاص " فني تصميم وتركيب نظام طاقة شمسية"
الذي لا يؤدي لنيل شهادات رسمية
في المديرية العامة للتعليم المهني والتقني

إن المديرية العامة للتعليم المهني والتقني بالتكليف،

بناءً على المذكرة الإدارية رقم ٢٠١٩/م/٦٥ تاريخ ٢٠١٩/٠٥/٢٤ (قبول طلب المدير العام بالتكليف للتعليم المهني والتقني إعفاء من تكليفه بهذه المديرية العامة وتكليف مدير المعهد الوطني للعناية التمريضية بمهام المدير العام لها)،

بناءً على المرسوم رقم ٨٣٤٩ تاريخ ١٩٩٦/٠٥/٠٢ (تنظيم المديرية العامة للتعليم المهني والتقني)،

بناءً على القانون رقم ١٩٦٤/٦٢ تاريخ ١٩٦٤/٦/٣ (تنظيم التعليم المهني الخاص)،

بناءً على المرسوم رقم ٣٦٦٦ تاريخ ٢٠٠٠/٠٨/١٨ (تنظيم لجان المناهج والتدريب وتحديد التعويضات العائدة لها)،

بناءً على القرار رقم ٢٠٢٤/٣٣٦ تاريخ ٢٠٢٤/٧/٢٤ (تأليف لجان فنية متخصصة لدراسة مناهج التدريب التي لا تؤدي لنيل شهادات رسمية)،

بناءً على القرار رقم ٢٠٢٤/٣٧٣ تاريخ ٢٠٢٤/٨/٢٨ (تعديل القرار رقم ٢٠٢٤/٣٣٦ تاريخ ٢٠٢٤/٧/٢٤)،

بناءً على اقتراح رئيس مصلحة التأهيل المهني بالتكليف،

تقرر ما يأتي:

المادة الأولى: يُعتمد في المديرية العامة للتعليم المهني والتقني، منهاج التدريب المرفق بهذا القرار، العائد لإختصاص " فني تصميم وتركيب نظام طاقة شمسية " والذي لا يؤدي لنيل شهادة رسمية.

المادة الثانية: يُنشر هذا القرار في الجريدة الرسمية ويُبلغ حيث تدعو الحاجة.

١٧ تموز ٢٠٢٤

الدكوانه في:
المديرة العامة للتعليم المهني والتقني
د. هنادي بري





دليل برنامج تدريبي مبني على أساس الكفايات

المهنة

"فني تصميم وتركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية منفصل عن الشبكة الكهربائية"
بحيث يصبح المتدرب قادراً على اظهار مهاراته أثناء ممارسة مهامه ومسؤولياته

مخطط الكفايات لمهنة

"فني تصميم وتركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية"

الرؤية والهدف:

ان هدف التدريب المهني لتصميم وتركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية مخصص للأشخاص الذين يرغبون العمل في مجال تركيب هذه الانظمة من خلال استخدام أفضل الممارسات والالتزام بالسلامة العامة والعمل داخل المؤسسات او الشركات في القطاع المعني.

ان تركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية سيجعل من المتدرب فيما بعد مسؤول عن تثبيت الالواح الشمسية بشكل صحيح (الارتفاع، الزاوية، التوجه) وتوصيلها بمنظومة الطاقة (الانفرتر " العاكس"، ولوحة التحكم، مع او بدون بطاريات ذلك حسب الحاجة الملحوظة بالدراسة المسبقة لتحديد الحجم والقدرة، باعتبار المتدرب سيمتلك الخبرة والكفاية اللازمة في مجال تركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية كما يُمكنه ايضا التدرّب على صيانة هذه الانظمة وفق مبدئ الصيانة الوقائية او التصحيحية عند الحاجة.

إن هذه الدورة التدريبية موجهة لتدريب المشتركين فيها لتمكينهم من تركيب وصيانة نظام طاقة شمسية كهروضوئية

مخصصة للمنازل والمؤسسات الصغرى

جدول الكفايات والمهام الأساسية

المهام المطلوبة	التفصيل	الكفاية
1-T1: التعرف على العمليات التي سيتم تنفيذها 2-T1: البحث عن المعطيات والمعلومات المتعلقة بالعمليات وتوضيحها	تحليل ظروف العملية وسياقها	C1
1-T2: التحقق من قائمة التجهيزات 2-T2: تنظيم موقع العمل 3-T2: إدارة أنشطة الفريق 4-T2: تنسيق النشاط بين أعضاء الفريق	تنظيم العملية في سياقها	C2
1-T3: قراءة الملف المتعلق بالعمليات التي سيتم تنفيذها	تحديد التركيب باستخدام الحلول المحددة مسبقًا	C3
1-T4: تركيب وتثبيت التجهيزات 2-T4: توصيل التجهيزات	إجراء التثبيت بطريقة مسؤولة بيئيًا	C4
1-T5: اعداد الإجراءات الفحوصات الضرورية عند بدء التثبيت	التحكم في الكميات (التجهيزات والأدوات) المطلوبة للتركيب	C5
1-T6: اجراء الاختبارات والتحقق والتعديلات الضرورية	ضبط وتكوين معدات التركيب	C6
1-T7: اجرا اختبار كامل للنظام 2-T7: اجراء عملية الصيانة الوقائية	التحقق من صحة عملية التركيب	C7
1-T8: تطبيق نظريات تحديد الأعطال ومنهجية اجراء الاصلاح	تحديد وتشخيص الأعطال	C8
1-T9: اجراء عملية الصيانة التصحيحية	استبدال المعدات المعطلة بمعدات جديدة وسليمة	C9

المجالات العامة والواجبات المطلوبة

الواجبات	اختيار الكفايات	المجالات العامة للكفايات
<ul style="list-style-type: none"> - يحسب احمال المنظومة - يجري تحليل الظلال - يقيم الجدول التشغيلي للاحمال - يحدد اعداد وسعات مكونات منظومة الطاقة الشمسية - يختار زمن التغذية من البطاريات (في حل الاستخدام الليلي) 	C1, C3	يضع تنظيماً مبسطاً للمنظومة
<ul style="list-style-type: none"> - يختار مكونات المنظومة - يحدد الاحتياجات اللازمة للتركيب - يجهز مواد ومعدات التركيب - يحدد مواقع تركيب مكونات المنظومة - يحدد اتجاه الجنوب 	C2, C5, C6	يجهز لتركيب المنظومة
<ul style="list-style-type: none"> - يجمع هياكل التركيب (الحوامل المعدنية) - يركب الواح الطاقة الشمسية - يركب مجموعة البطاريات - يركب المحول العاكس (الانفرتر) 	C4	يركب مكونات منظومة الطاقة الشمسية
<ul style="list-style-type: none"> - تمديد الانابيب (المواسير) - تمديد الاسلاك الكهربائية - تركيب لوحات التجميع - تركيب القواطع والمصهرات - اجراء التوصيل بين مكونات المنظومة - تركيب وتوصيل نظام التأريض 	C7	ينفذ اعمال التمديدات الكهربائية لمنظومة الطاقة الشمسية
<ul style="list-style-type: none"> - يحضر خطة عمل - يختار العاملين - يوزع المهام على العاملين - يقيم اداء العاملين 	C2	يدير العمل
<ul style="list-style-type: none"> - يمارس مهارة المفاوضات - يظهر مهارات التفكير التحليلي - يحل النزاعات - يعمل في الظروف الصعبة - يظهر مهارات ادارة الوقت 	C2	يظهر مهارات حل المشكلات

<ul style="list-style-type: none"> - يظهر مهارات التواصل - يظهر الالتزام بالمواعيد - يهتم بجودة العمل - يظهر الصدق والدقة في العمل 	C2	يظهر المهارات الشخصية
الصيانة		
<ul style="list-style-type: none"> - يتفحص مكونات المنظومة من الواح وبطاريات وعاكس ونظام شحن - يتفحص التوصيلات والكابلات وحالة القواطع والمصهرات - يحدد عطل او اعطال المنظومة 	C8	يشخص اعطال منظومة الطاقة الشمسية
<ul style="list-style-type: none"> - يجري خدمة او صيانة او استبدال للمكونات المعطلة 	C9	يجري صيانة لمنظومة الطاقة الشمسية

وصف البرنامج التدريبي

(الخطوط العريضة للبرنامج)

<p>فني تصميم وتركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية منفصل عن الشبكة الكهربائية</p>	<p>اسم البرنامج التدريبي المبني على أساس الكفايات</p>
<p>التدريب المهني</p>	<p>مستوى المهارة للبرنامج التدريبي</p>
<p>كانت إمدادات الطاقة في لبنان غير منسقة منذ الحرب الاهلية ١٩٧٥-١٩٩٠ مما عزز الاهتمام بمصادر طاقة بديلة وأكثر استدامة. ففي العام ٢٠١٢ قامت منظمة العمل الدولية بالشراكة مع برنامج الأمم المتحدة الانمائي بمسح سريع حول الوظائف الخضراء في لبنان حيث أظهر المسح أن هناك إمكانات كبيرة للوظائف الخضراء في قطاعات الطاقة والبناء والزراعة وإدارة النفايات التي تعزز النمو الاقتصادي والتنمية الاجتماعية. تعد الطاقة الشمسية كهروضوئية (PV) قطاعا راسخا في لبنان مع عدد لا بأس به من الشركات الخاصة التنافسية منذ عام ٢٠١٤ ومع ذلك ، لا يزال هذا القطاع يتمتع بإمكانات نمو كبيرة. تظهر اتجاهات السوق في لبنان حاليا زيادة فعالية في تركيب هذا النوع من التكنولوجيا التي تعد فرص عمل جيدة خاصة لجهة التركيب، والصيانة وتصنيع بعض المعدات ذات الصلة. وقد نتج ذلك من جراء تدهور الوضع بشكل كبير خلال الاعوام الماضية (٢٠١٩-٢٠٢٢) نتيجة للأزمة المالية المتفاقمة مما أثر على تأمين الطاقة من خلال الخدمات التقليدية. فبدون الكهرباء والوقود المقدمين من الدولة لتشغيل المولدات الخاصة ، اضطر آلاف من المواطنين اللبنانيين والمؤسسات الانتاجية والتجارية إلى البحث عن طرق بديلة لاناارة منازلهم وتشغيل مصانعهم ومؤسساتهم وخفض التكاليف على هذه الخدمة.</p>	<p>السياق والخلفية</p>

<p>في السنوات الاخيرة تطورت منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية بفضل سياسات في الدول المشجعة على الطاقة النظيفة والجديدة والمتجددة، والتقدم التكنولوجي وتوافر ساعات وقدرات كبيرة من هذه المنظومات، وأصبحت منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية الان منافسا ماليا للأشكال التقليدية لتوليد الطاقة . يهدف هذا البرنامج الى توفير القوى العاملة الماهرة لتحسين المهن الحالية ذات الصلة بمنظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية وخصوصا في ظل معاناة لبنان من استدامة النظام الكهربائي. سيؤدي ذلك الى تحسين جودة العاملين في منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية من حيث قبول المستهلك واستعداده في لبنان، مما يؤدي إلى تحقيق فوائد اقتصادية .</p> <p>الغرض الاساسي من هذا البرنامج هو زيادة قابلية التشغيل لدى الخريجين لتوفير عمال ماهرة وفنيين محتملين للعمل في تركيب منظومة طاقة شمسية كهروضوئية والذي يمكنهم من تقديم خدمات التركيب او الصيانة. كما يهدف هذا البرنامج الى اعداد الشباب العاطلين عن العمل وتدريبهم لتمكينهم من كسب عيشهم اما من خلال العمل في شركات او تأسيس اعمال صغيرة خاصة بهم.</p> <p>يعمل هذا البرنامج التدريبي قصير الامد على رفع كفاية خريجي هذا البرنامج لتناسب مع الطلب المستقبلي على المهارات في قطاع الطاقة المتجددة وفقا للممارسات الفضلى الناشئة والتقنيات الحديثة في مجال منظومات الطاقة الشمسية</p>	<p>الأهداف العامة للبرنامج التدريبي</p>
<p>عند الانتهاء من التدريب وفقا للمناهج والوحدات التدريبية التي تم تطويرها سيتمكن فني تصميم وتركيب انظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية المنزلية من:</p> <ol style="list-style-type: none"> ١- وضع تصميم مبسط لمنظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية ٢- تركيب منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية ٣- تنفيذ اعمال التمديدات الكهربائية الخاصة بمنظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية ٤- تشخيص اعطال منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية ٥- صيانة منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية. 	<p>النتائج المتوقعة من البرنامج</p>
<p>خلال البرنامج سيتم التدرّب على كل الكفايات والمتضمنة في مخطط الكفايات المرفق</p>	<p>محتوى البرنامج التدريبي</p>
<ul style="list-style-type: none"> • العمر أكبر من ١٨ سنة • اتقان مهارات القراءة والكتابة والحسابات الاساسية • اتقان المهارات في اللغة الانكليزية التطبيقية 	<p>متطلبات الالتحاق والقبول في البرنامج التدريبي</p>
<ul style="list-style-type: none"> • العمل في شركات انشاءات كعامل تركيبات للطاقة الشمسية الكهروضوئية. • العمل للحساب الخاص من خلال ورشة خاصة 	<p>الأماكن المحتملة للعمل بعد التخرج</p>

<ul style="list-style-type: none"> • انتهاء البرنامج كاملا • اجتياز التقييم النهائي بنجاح 	<p>متطلبات انتهاء البرنامج (التخرج)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • يتم الجزء الاكبر من التدريب في مواقع العمل ، ويتم تنفيذ بعض المهارات في المدرسة المهنية (مركز التدريب) • يتم إعطاء المعارف النظرية المتعلقة بالمهنة (بنسبة لا تتجاوز ٣٠ % من ساعات التدريب المهنية الكلية) في الصفوف الدراسية في المدرسة المهنية (مركز التدريب). • مدة البرنامج (عدد ساعات التدريب الكلية) ٢٥٠ ساعة منها ١٥٠ ساعة تدريبية على المهارات المهنية في سوق العمل و ١٦ ساعة تدريب على الصحة والسلامة المهنية والمهارات العامة والحياتية. و ٨٤ ساعة نظري وعملي حول مبادئ تركيب وتصميم نظام طاقة شمسية كهروضوئية داخل المدرسة المهنية (مركز التدريب) • العدد الادنى من المتدربين لفتح البرنامج التدريبي هو عشرة متدربين والعدد الاقصى للمتدربين لا يتجاوز ٢٠ متدربا في المدرسة المهنية • عدد المتدربين في مركز العمل او الورشة لا يجب ان يتجاوز ١٠ متدربين 	<p>بنية البرنامج التدريبي</p>

تفصيل التدريب وفق مجموعات ووحدات

رمز المجموعة	العنوان	رمز الوحدة	عنوان الوحدة	تدريب نظري	تدريب عملي	تدريب في الورشة	مجموع ساعات التدريب
M1	مبادئ الكهرباء	U1	تعريف بالكهرباء وأجهزة القياس والتحكم	6	15	21	
M2	التجهيز وتركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية	U2	- تحديد الاحتياجات اللازمة لتركيبة منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية	3	0	3	
		U3	- تجهيز مواد ومعدات تركيب منظومة الطاقة الشمسية	0	2	2	
		U4	- تحديد موقع تركيب مكونات منظومة الطاقة الشمسية ونسبة السطوع الشمسي	1	1	2	
M3	تركيب الواح نظام طاقة شمسية كهروضوئية	U5	- تركيب الهيكل المعدني (الحامل) للالواح الشمسية	2	2	4	
		U6	- تركيب الالواح الشمسية	0	2	2	
M4	اختيار وتركيب البطاريات	U7	تجميع البطاريات وتوصيلهم بشكل توازي او توالي بعد تحديد نوع البطاريات المطلوبة	2	2	4	
M5	التمديدات الكهربائية لنظام طاقة شمسية كهروضوئية	U8	- تمديد الكابلات الكهربائية	2	5	7	
		U9	- توصيل اللوحات الكهربائية	0	5	5	
		U10	- توصيل المحول (الانفرتر)	0	5	5	
		U11a	- تركيب نظام التأريض	0	0	3	
		U11b	- تركيب مانع الصواعق	0	0	2	
M6	خدمة نظام طاقة شمسية كهروضوئية	U12	خدمة نظام طاقة شمسية كهروضوئية لناحية تحديد نوع الانفرتر والقدرة على اجراء برمجة الخدمات	0	0	5	

2	0	2	0	- اختبار تشغيل نظام طاقة شمسية كهروضوئية	U13	تشخيص الاعطال واعمال الصيانة	M7
2	0	2	0	- اختبار تشغيل الالواح الشمسية	U14		
2	0	2	0	- فحص مجموعة البطاريات والانفرتر	U15		
3	0	3	0	- فحص توصيل الكبلات والتوصيلات	U16		
10	7	0	3	اعداد الملف الفني لنظام طاقة شمسية كهروضوئية وتحجيم او احتساب لمختلف تجهيزات نظام الطاقة الشمسية	U17	تصميم نظام طاقة شمسية كهروضوئية	M8
6	0	3	3	- تعريف على معدات الحماية الشخصية - تعريف مفاهيم الاسعافات الاولية	U18	السلامة في تركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية	M9
5	0	0	5	تحديد المهارات المحورية للعمل والحياة في العمل على تركيب منظومة الطاقة الشمسية	U19	المهارات المحورية للعمل والحياة في العمل على تركيب منظومة لطاقة الشمسية	M10
5	0	0	5	تعريف مفاهيم ومهارات ادارة العمل والعاملين	U20	ادارة العمل والعاملين	M11
150	150	0	0	التدريب في مكان العمل	U21	فترة الخبرة في الورشة	M12

تسلسل التعلم في تركيب منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية

مع مراعاة الواجبات المطلوبة مسبقا لكل وحدة تعلم وتسلسل تنفيذ الواجبات في مكان العمل اضيف الى ذلك مبادئ التعلم التصاعدي (الانتقال من البسيط الى الصعب)

المتطلبات السابقة	الواجب	رمز المفاهيم
---	يختار مكونات المنظومة	B1
B1	يحدد الاحتياجات الازمة للتركيب	B2
B1,B2	يجهز مواد ومعدات التركيب	B3
B1,B2	يحدد مواقع تركيب مكونات المنظومة	B4
---	يحدد اتجاه الجنوب	B5
B3,B4,B5	يجمع الحوامل المعدنية	C1
B3,B4,B5	يركب الواح الطاقة الشمسية	C2
B3,B4	يركب مجموعة البطاريات	C3
B3,B4	يركب المحول العاكس (الانفرتر)	C4
B3,B4	يركب منظم الشحن	C5
B3,B4	يركب انابيب تمديد الاسلاك	D1
B3,B4,D1	يركب علب الهواء	D2
B3,B4,D1,D2	يركب الكابلات داخل الانابيب	D3
B3,B4,D1,D2,D3	يركب لوحات التجميع	D4
B3,B4,D1,D2,D3	يركب لوحة القواطع والمصهرات	D5
B3,B4,D3,D4	يوصل الالواح الشمسية بالانفرتر	D6
B3,B4,D3	يوصل مجموعة البطاريات بالانفرتر	D7
B3,B4,D3,D7	يركب نظام التأريض	D8
B3,B4,D3,D8	يركب نظام منع الصواعق	D9
B3,B4	يحضر قائمة تحقق لعناصر الصيانة	F1
B3,B4	يجري خدمة الالواح الشمسية	F2
B3,B4	يتفقد البطاريات	F3
B3,B4	يتفقد الانفرتر ومنظم الشحن	F4
B3,B4	يستبدل / يصلح المكونات المعطلة	F5
----	يحسب احمال المنظومة	A1
A1	يقيم الجدول التشغيلي للاحمال	A2
A1 , A2	يحدد اعداد وساعات مكونات للمنظومة	A3
A1,A2.A3	يختار مدة التغذية للبطاريات	A4
A1,A2.A3,A4	يعد رسما مبسطا للمنظومة	A5

دليل التعلم

(توصيف الوحدات التدريبية الفنية)

M1

مبادئ الكهرباء

الوصف

تتناول هذه المجموعة التدريبية مهارات تعريف بمبادئ الكهرباء العامة وشروط العمل بهذه المهنة في المباني والشقق السكنية او المحلات التجارية

الوسائل والمراجع

- ملف تقني (أسس الكهرباء)
- المخططات والرموز الكهربائية

الأهمية

تقديم لمحة عن مصادر الكهرباء وانواعها وعرض لأهم الرموز الكهربائية المستخدمة لتطبيق المخططات الكهربائية.

- تعريف بأنواع المخارج الكهربائية
- تعريف بالكابلات الكهربائية الأساسية لتنفيذ تركيب منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية
- تدريب المتدربين على أساليب الحماية والوقاية الكهربائية
- تركيب وتوصيل لوحات كهربائية للتحكم والمراقبة
- تقدير الأحمال الكهربائية لتحديد أحجام وحمولة التجهيزات الكهربائية

تقييم المتدرب

الاستقلالية

جزئية

كاملة

المسؤولية

عن الأشخاص

عن الوسائل

عن النتائج

M2

التجهيز لتركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية

الوصف

تتناول هذه المجموعة التدريبية مهارات تجهيز مواد ومعدات تركيب منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية إضافة إلى تحديد موقع واتجاه تركيب المنظومة.

الوسائل والمراجع

- التدريب النظري
- تحديد المعايير المحلية والقانونية
- مراجع تقنية

الأهمية

- تجهيز الاحتياجات اللازمة لتركيب منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية من مكونات ومعدات وادوات تمكن المتدرب من تنفيذ عملية التركيب بالشكل الصحيح وضمن الوقت المحدد.
- التحديد الصحيح لإتجاه الجنوب لتركيب الألواح الشمسية بشكل يضمن فعالية عمل المنظومة.
- دراسة التظليل والخدمات اللوجستية .

تقييم المتدرب

الاستقلالية

جزئية

كاملة

المسؤولية

عن الأشخاص

عن الوسائل

عن النتائج

الوصف

تجميع أجزاء الهيكل حسب كتيب الشركة المصنعة للهيكل مع مراعاة قواعد السلامة والامان خلال تجميع أجزاء الهيكل والاهتمام للحصول على السطوح الشمسي لأطول مدة ممكنة ومن ثم تنظيف مكان العمل بعد الانتهاء من التركيب.

الوسائل والمراجع

- كتيب الشركة المصنعة للهيكل
- المعدات الأساسية
- وسائل الحماية الشخصية PPE
- فيلم فيديو حول تركيب منظومات الطاقة الشمسية الكهروضوئية

الأهمية

تكمن أهمية تركيب الألواح الشمسية في قدرة المتدرب على مطابقة مخطط التركيب في الموقع مع التركيز على توجيه الألواح باتجاه الجنوب من خلال إستخدام البوصلة. خلال عملية التركيب يجب التركيز لناحية عدم الوقوع في التظليل وذلك بهدف الحصول على أعلى نسبة سطوح شمسي وفي ختام العمل ضرورة تأريض الهيكل المعدني وفقا للمعايير المعتمدة.

تقييم المتدرب

الاستقلالية	جزئية <input type="checkbox"/>	كاملة <input type="checkbox"/>	
المسؤولية	عن الأشخاص <input type="checkbox"/>	عن الوسائل <input type="checkbox"/>	عن النتائج <input type="checkbox"/>

الوصف

تقوم أنظمة الطاقة الشمسية على أنواعها بتوليد الطاقة الكهربائية أثناء توافر الإشعاع الشمسي وبنسب مختلفة تتعلق بشدة الإشعاع والعوامل المناخية وغيرها وتستطيع هذه الأنظمة تغذية العناصر المرتبطة معها بشكل لحظي. ولكن في حال احتجنا للكهرباء في أوقات غياب الإشعاع الشمسي كالليل مثلاً أو في الظروف المناخية السيئة فإننا سنحتاج إلى وسيلة لتخزين الطاقة لإستخدامها لاحقاً وهنا تأتي أهمية البطاريات الشمسية. (Solar Batteries)

الوسائل والمراجع

- ادلة الشركات المصنعة للبطاريات حول المواصفات وقدرة التخزين
- المراجع التقنية
- فهم انواع البطاريات

الأهمية

- ترتيب البطاريات في الموقع المخصص للتركيب بعد وضع العازل على الارض
- تجهيز الكابلات الخاصة بالتوصيل
- توصيل البطاريات مع بعضها حسب المخطط
- قياس فرق الجهد لمجموعة البطاريات، باستخدام الملتيميتر

أشهر أنواع البطاريات الشمسية:

١- بطاريات الرصاص Lead acid batteries

تعد بطاريات الرصاص من أقدم البطاريات استخداماً وأكثرها انتشاراً وأقلها تكلفة بالمقارنة مع الأنواع الأخرى من البطاريات وتتميز بعمق التفريغ الخاص بها الذي يسمح لها بالشحن والتفريغ المتكرر للبطارية ببطء.

٢- بطاريات الجيل Gel Batteries

يكون الكهرليت عبارة عن مادة (جيل) وهي عبارة عن خليط من حمض الكبريتيك والسيلكا المدخنة Fumed silica وتتميز هذه البطاريات بأنها تقلل من عملية التبخر للموصل الكهربائي وبالتالي تقلل من الانبعاثات وتمتاز بعمر تشغيلي أطول بالمقارنة مع بطاريات الرصاص الأخرى.

٣- بطاريات الليثيوم أيون Li-ion Batteries

تتميز هذه المجموعة من البطاريات بقدرتها على تخزين كمية جيدة من الطاقة وتتألف هذه البطاريات من الغرافيت Graphite والذي يشكل المهبط في حين يتألف المصعد من أحد المواد التالية: أوكسيد معدن مثل) أوكسيد الليثيوم والكوبالت (Lithium cobalt oxide) أو بوليمير كهرليتي مثل فوسفات الليثيوم والحديد (Lithium iron phosphate)

لكن من أهم مساوئها ان العناصر المكونة للكهرليت قابلة للاشتعال بالأخص في درجات الحرارة العالية .

البطاريات الصلبة Solid State Batteries

تختلف البطاريات الصلبة عن البطاريات التقليدية باستخدام موصل كهربائي صلب عوضاً عن السوائل أو البوليميرات لذلك تعد البطاريات الصلبة المنافس القوي لبطاريات الليثيوم أيون لما تقدمه من استقرار في العمل وأمان بغياب مخاطر الاشتعال.

أسس اختيار البطارية الشمسية

يوجد عدة أنظمة طاقة شمسية تقوم بتخزين الطاقة الناتجة في البطاريات مثل:

- الأنظمة المستقلة عن الشبكة off grid system
- الأنظمة الهجينة hybrid system

ولكن للاختيار المناسب للبطاريات اللازمة للنظام المستخدم يجب التدقيق في نوع البطارية لأنه لكل نوع من البطاريات مواصفاتها وقدرتها وبالطبع كلفتها الشرائية).

السعة والاستطاعة

تختلف ساعات البطاريات المتوفرة في الأسواق باختلاف نوعها وحجمها وتقدر استطاعة البطاريات بالكيلو واط ساعة أيضاً. بالرغم من أن سعة البطارية توضح حجمها، لكنها لا تحدد نسبة الطاقة الكهربائية التي تقدمها، حيث يتم تقديرها بالكيلو واط.

عمق التفريغ Depth of Discharge DoD

تحتاج معظم البطاريات لأن تحافظ على نسبة معينة من الطاقة طوال الوقت وذلك بسبب العناصر الكيميائية المركبة لها، فعند استخدام ١٠٠٪ من قدرة البطارية فهذا سيسبب بانخفاض عمرها التشغيلي بشكل ملحوظ.

كفاءة البطارية في تحويل الطاقة

تمثل كفاءة البطارية بكمية الطاقة التي يمكن استخدامها كنسبة من الطاقة التي تم تخزينها فمثلاً إذا تم تغذية البطارية ب ١٠ كيلو واط ساعة من الطاقة الكهربائية، يمكننا الحصول على ٩ كيلو واط ساعة من الطاقة المفيدة فنقول أن كفاءة البطارية هي ٩٠% (9kwh / 10kwh = 90%)

عمر البطارية

مثل كل البطاريات القابلة للشحن، فإن البطاريات المستخدمة في الأنظمة الشمسية ستمر بدورة شحن وتفريغ بشكل يومي تقريباً وكلما استخدمت البطارية ومرت بدورة شحن إضافية ستخضع قدرتها على الاحتفاظ بالكهرباء. وتقدر حياة البطارية بعدد دورات الشحن والتفريغ التي يمكن أن تمر بها البطارية قبل أن تنخفض قدرتها على الاحتفاظ بالكهرباء.

(ملاحظة) على المتدرب:

- ١- ان يبي أثناء التركيب أهمية اختيار أي نوع من البطاريات (النوعية والعدد والقدرة) وذلك حسب الدراسة المسبقة (الاستهلاك عند غياب الشمس في الليل مثلا، او في ظروف مناخية معينة).
- ٢- معرفة توجيه الزيون الى نوعية احتياجاته وذلك وفقا للحاجة في الاستهلاك والقدرة الشرائية لذلك عليه الموافقة بين هاتين النقطتين.

تقييم المتدرب

الاستقلالية	جزئية <input type="checkbox"/>	كاملة <input type="checkbox"/>	
المسؤولية	عن الأشخاص <input type="checkbox"/>	عن الوسائل <input type="checkbox"/>	عن النتائج <input type="checkbox"/>

الوصف

إن التمديدات الكهربائية لنظام طاقة شمسية كهروضوئية تتضمن عدة خطوات تتكامل معا لتثبيت نظام فعال وآمن وهي تتركز بشكل رئيسي على تركيب أنابيب تمديد الكابلات الكهربائية، وعلب الكهرباء، وتمديد الكابلات الكهربائية وفقا للمعايير المعتمدة.

الوسائل والمراجع

- صندوق العدة
- مخطط الدوائر الكهربائية
- وسائل الحماية الشخصية PPE

الأهمية

ترتكز هذه الوحدة على التدريب لمسار التمديدات الكهربائية في الجدران او الأسقف حسب المخططات وتشمل:

- قص الانابيب وتمديدها في المسارات المحفورة
- تثبيت علب التمديدات الكهربائية حسب موقعها المحدد
- توصيل نهايات الانابيب الى العلب الكهربائية
- تنفيذ المخططات الكهربائية المختلفة (مخططات طاقة وتحكم)
- تركيب وتنظيم لوحة القواطع (لوحة القواطع الكهربائية AC & DC)
- الالتزام باستخدام المعايير وأساليب الحماية (قاطع كهربائي ، واقى تيار وما الى ذلك)
- تحضير نظام التأريض وتثبيت نظام مانع الصواعق

تقييم المتدرب

الاستقلالية	جزئية <input type="checkbox"/>	كاملة <input type="checkbox"/>	
المسؤولية	عن الأشخاص <input type="checkbox"/>	عن الوسائل <input type="checkbox"/>	عن النتائج <input type="checkbox"/>

الوصف

لتركيب العاكس (الانفرتر) ينصح تركيبه على مستوى النظر لتسهيل عملية قراءة المعلومات والبيانات الواردة على شاشة العرض في أي وقت اضافة الى ذلك ان يتم تركيب الانفرتر في مكان ذو تهوية جيدة لتسهيل عملية التبادل الحراري ما بين الانفرتر والهواء الجوي.

الوسائل والمراجع

- كتيب التركيب والتوصيل
- صندوق العدة
- تأريض العاكس
- مراعاة اسس السلامة العامة

الأهمية

التعرف على انواع العواكس ، هناك نوعان من العواكس (الانفرتر) يمكن استخدامهما في الانظمة الشمسية المستقلة عن الشبكة وهي:

أ. العواكس المنفصلة: grid-Off Convertisseur

هذا النوع من العواكس يعتبر العقل المدبر لعملية تحويل الطاقة حيث يقوم بتحويل الطاقة الداخلة إليه من بطاريات التخزين من تيار مستمر DC إلى تيار متردد AC ، من أجل تشغيل الاجهزة الكهربائية المتوفرة في المنزل. ونود أن نلفت هنا بأن هذه العواكس لا تحتوي على منظم شحن بل إن منظم الشحن منفصل عنها.

ب. العواكس الهجينة أو ما يسمى الهيبريد: Hybride Onduleur

هذا النوع من العواكس يمكن أن يعمل منفصل عن الشبكة ، متصل مع الشبكة أو كلتا الحالتين معا وهذا النوع من العواكس مزود بمنظم شحن داخلي، وهذا من أحد الاسباب التي تؤدي إلى ارتفاع سعره. ويتوفر هذا النوع من العواكس بقدرات مختلفة وبعض هذه العواكس يمكن توصيلها مع بعض لزيادة القدرة المطلوبة.

بعد عملية الاختيار والتثبيت والتوصيل يطلب التأكد من النقاط التالية:

- التأكد من أن فولتية التيار المستمر للالواح تلي المطلوب لتشغيل الانفرتر
- التأكد من توصيل الالواح ببعضها بطريقة سليمة وحسب المطلوب
- التأكد من قواطع التيار المستمر والمتردد وأنه تم تركيبها بطريقة صحيحة وسليمة
- اجراء البرمجيات الضرورية في الانفرتر، من خلال التعلم على كيفية فعل ذلك (خاصة ان المتدرب سيحتاج الى معرفة قراءة وفهم برنامج الانفرتر في عملية الصيانة لاحقا)

تقييم المتدرب

الاستقلالية	جزئية <input type="checkbox"/>	كاملة <input type="checkbox"/>	
المسؤولية	عن الأشخاص <input type="checkbox"/>	عن الوسائل <input type="checkbox"/>	عن النتائج <input type="checkbox"/>

M7

تشخيص الاعطال والصيانة

الوصف

للمحافظة على ديمومة النظام يجب إتباع خطوات محدّدة والقيام بها بشكل دوري ومنتظم والتركيز على موضوع النظافة والتهوية العامة وكذلك مراقبة شدّة التيار الكهربائي في المنظومة ومراقبة المتغيرات الأساسية.

الوسائل والمراجع

المشاركة في كافة الوحدات التدريبية من U1 لغاية U12

الأهمية

- للمحافظة على ديمومة النظام يجب:
- التأكد من جميع التوصيلات بالانفرتري
 - تنظيف الخلايا الضوئية خلال ساعات النهار الصباحية أو المسائية عندما تكون متسخة ومغبرة، حيث إن الاوساخ والغبار تؤدي التقليل من إنتاجية اللوح
 - بشكل دوري ومنتظم يتم التأكد من النظام الشمسي وجميع الكابلات والاسلاك وأنها في مكانها المناسب مربوطة ومثبتة بشكل جيد وكذلك الهيكل المعدني والدعامات للنظام
 - قياس شدة التيار الكهربائي في المنظومة
 - قياس المتغيرات الأساسية في المنظومة
 - صيانة البطاريات:
- ١- صيانة بطاريات الاسيد، ويراعى عند عمل صيانة للبطاريات اجراء متطلبات المحاذير الوقائية والسلامة العامة.(معرفة تلف الأقطاب المتصلة بين مجموعة البطاريات والعاكس، نقص في الاسيد، التأكسد الكبير وغيرها من المشاكل).
- ٢- صيانة بطاريات الليثيوم غالبا ما تكون في شركات مختصة.

تقييم المتدرب

الاستقلالية	جزئية <input type="checkbox"/>	كاملة <input type="checkbox"/>	
المسؤولية	عن الأشخاص <input type="checkbox"/>	عن الوسائل <input type="checkbox"/>	عن النتائج <input type="checkbox"/>

الوصف

عند الإنتهاء من الوحدات التدريبية على المعارف النظرية والتدريب العملي سيكون المتدرب قادرا على تحديد المعايير وإجراء الحسابات الضرورية للأدوات والتجهيزات الأساسية لتركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية.

الوسائل والمراجع

- المشاركة في كافة الوحدات التدريبية من U1 لغاية U16
- استخدام برامج او تطبيقات فنية PV system او Home energy
- المعايير الفنية

الأهمية

إن تصميم النظام الشمسي الكهروضوئي يتطلب :

- ١- احتساب مجموع الاحمال الكهربائية
- نأتي هنا إلى بداية النقاط المهمة في التصميم والتي يجب أن تكون هي أول ما تفعله لتصميم نظام الطاقة الشمسية المنفصل عن الشبكة ألا وهو حساب مجموع الاحمال الكهربائية للاجهزة الموجودة في المكان المراد تشغيله بالطاقة الشمسية
- ٢- تحديد حجم وعدد اللوح الشمسية المطلوبة
- ٣- تحديد قدرة المحول
- ٤- تحديد حجم البطاريات المطلوبة وعددها وسعتها
- ٥- إعداد رسما مبسطا لمنظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية

تقييم المتدرب

الاستقلالية

جزئية كاملة

المسؤولية

عن الأشخاص عن الوسائل عن النتائج

M9

السلامة في تركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية

الوصف

السلامة العامة في الورشات أو أماكن العمل تعتبر من الأولويات الرئيسية لضمان حماية العاملين والمعدات وضمان تنفيذ العمل بطريقة آمنة.

الوسائل والمراجع

- الادوات والمعدات الخاصة بالسلامة
- برامج ادارة السلامة safetyculture

الأهمية

- يشمل موضوع السلامة العامة في أماكن العمل عدة جوانب وهي:
- تقييم المخاطر
 - تخطيط اجراءات الحماية وكيفية التعامل مع الحوادث
 - التدريب على السلامة بما في ذلك استخدام معدات الحماية PPE

تقييم المتدرب

الاستقلالية

جزئية

كاملة

المسؤولية

عن الأشخاص

عن الوسائل

عن النتائج

الوصف

العمل في اماكن تركيب منظومة طاقة شمسية يتطلب مجموعة متنوعة من المهارات الحيوية التي تضمن تنفيذ العمل بكفاءة وأمان وهنا توصيف لأهم هذه المهارات:

- مهارات السلامة
- المهارات الجسدية واليدوية
- مهارات التواصل والعمل الجماعي

الوسائل والمراجع

- الالتزام بالارشادات والتعليمات
- الدقة والاهتمام بالتفاصيل

الأهمية

إن المهارات المحورية للعمل والحياة في العمل تعتمد بشكل رئيسي على العديد من النقاط التي يجب على المتدرب ان يتحلى بها وهي:

- مهارات التواصل الفعال بوضوح مع اعضاء الفريق
- مهارات التنظيم وادارة الوقت
- مهارات التعامل مع العملاء والزبائن
- مهارات حل المشكلات
- مهارات التفكير التحليلي

تقييم المتدرب

الاستقلالية	جزئية <input type="checkbox"/>	كاملة <input type="checkbox"/>
المسؤولية	عن الأشخاص <input type="checkbox"/>	عن الوسائل <input type="checkbox"/>
		عن النتائج <input type="checkbox"/>

الوصف

تتطلب ادارة العمل والعاملين في مشاريع تركيب نظام طاقة شمسية تنظيما جيدا وتخطيطا فعالا لضمان تحقيق الاهداف بكفاءة وجودة عالية وهنا توصيف لاهم المهام والمهارات المرتبطة بادارة العامل والعاملين:

- وضع جدول زمني للمشروع
- توزيع المهام
- ادارة الموارد لناحية تجنب الهدر واستخدام المواد والمعدات بشكل فعال

الوسائل والمراجع

- تعلم ادارة الفريق وحل النزاعات

الأهمية

ادارة العمل والعاملين في مشاريع تركيب نظام طاقة شمسية تتطلب خليطا من المهارات القيادية ، التخطيطية والتقنية لضمان اتمام العمل بنجاح مع تحقيق التوازن بين الجودة ، الوقت والتكلفة وهنا نذكر ابرز المهارات المطلوبة:

- مهارات خدمة الزبائن
- مهارات ريادة الاعمال
- مراقبة الاداء
- التقييم والمراجعة بعد الانتهاء من العمل لضمان الجودة في كل مرحلة من مراحل العمل

تقييم المتدرب

الاستقلالية	جزئية <input type="checkbox"/>	كاملة <input type="checkbox"/>
المسؤولية	عن الأشخاص <input type="checkbox"/>	عن الوسائل <input type="checkbox"/>
		عن النتائج <input type="checkbox"/>

M12

فترة الخبرة العملية

الوصف

يعتبر تدريب الافراد على تركيب نظام طاقة شمسية كهروضوئية عملية تعليمية تهدف الى تجهيز المتدربين بالمعرفة والمهارات اللازمة لتركيب وصيانة انظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية بكفاءة وأمان.

الوسائل والمراجع

- الإنتهاء من التدريب النظري والتطبيقي بنجاح
- المشاركة في ورش العمل التي تتضمن تدريباً مباشراً على تركيب هذه الانظمة

الأهمية

إن التعاون مع الشركات و المؤسسات الصناعية التي تعنى بتركيب وصيانة أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية يوفر تدريب حقيقي وشامل للمتدرب مما يساهم في تعزيز الكفاءة والاحترافية في هذا المجال.

تقييم المتدرب

الاستقلالية

جزئية

كاملة

المسؤولية

عن الأشخاص

عن الوسائل

عن النتائج