



دليلك

لنظم الخلايا الشمسية الصغيرة المتصلة بالشبكة



المحتويات

التعريفات	٤
١. مقدمة	٦
١.١ نبذة عن الدليل	٦
٢.١ عن مشروع نظم الخلايا الشمسية الصغيرة	٦
٣.١ لماذا نستخدم الطاقة الشمسية؟	٦
٢. محتاج تركيب نظام طاقة شمسية.. كيف تبدأ؟	٨
١.٢ مرحلة فهم النظام وتحديد المتطلبات	١٠
١.١.٢ أنواع أنظمة الخلايا الشمسية	١٠
٢.١.٢ المكونات الأساسية لنظام الخلايا الشمسية المتصل بالشبكة و كيف يعمل النظام	١٠
٣.١.٢ معرفة إستهلاكات المبنى و تحديد قدرة النظام المطلوبة	١٢
٤.١.٢ المساحة المطلوبة و الشروط التي يجب توافرها في المكان المراد التركيب فيه	١٤
٢.٢ مرحلة تحديد التكلفة و العائد الإقتصادي	١٥
١.٢.٢ حساب تكلفة النظام و فترة الإسترداد	١٥
٢.٢.٢ نسبة مشاركة محطة الطاقة الشمسية للأعمال	١٥
٣.٢ مرحلة التنفيذ	١٦
١.٣.٢ إختيار الشركة	١٦
٢.٣.٢ تقييم العرض الفني المقدم من الشركة	١٦
٣.٣.٢ توقيع العقد مع الشركة	١٦
٤.٣.٢ تركيب النظام	١٦
٤.٢ التشغيل والصيانة	١٨
ملحق: أمثلة لمحطات طاقة شمسية	٢٠
٣. نظام الخلايا الشمسية المدمجة بالمبنى (BIPV)	٢٣

التعريفات

١ الطاقة المتجددة

الطاقة البديلة الناتجة من المصادر الطبيعية، التي لها طابع متجدد مثل الشمس و الرياح

٢ صافي القياس Net Metering

عداد رقمي قادر على حساب «صافي الاستخدام» بحيث يتم قياس التيار القادم من شبكة الكهرباء والتيار المتولد من محطة الطاقة الشمسية والمصدر للشبكة، وبحسب صافي الاستخدام (المحاسبة بنظام المقاصة بين انتاجك واستهلاكك).

٣ التيار المستمر DC و المتردد AC

التيار المستمر: تيار كهربائي يسري خلال الموصل في اتجاه واحد، و على نحو متواصل.

التيار المتردد: تيار كهربائي يتغير فيه اتجاه سريان الالكترونات على نحو منتظم عدداً معيناً من المرات في فترة زمنية محددة (الثانية الواحدة مثلاً)، كما تتغير شدته في هذه الفترة.

٤ المساعدات

مثل: مفاتيح، كابلات، صناديق التوصيل، مانعات الجهود العابرة

٥ نقطة الربط

نقطة توصيل النظام الشمسي مع الشبكة العامة للكهرباء



٦ ذروة ساعات الشمس (Peak Sun Hours)

يشير مصطلح "ذروة ساعات الشمس" إلى الإشعاع الشمسي الذي سيحصل عليه موقع معين إذا كانت الشمس تسطع في أقصى قيمة لها لعدد معين من الساعات، و تتراوح قيمته في مصر من ٤.٥ إلى ٦ ساعات، و هو يستخدم لحساب قدرة النظام الشمسي المطلوب.

٧ الفرق بين kW (كيلووات) و kWh (كيلووات ساعة)



يرمز للكيلووات ساعة وهي وحدة قياس الطاقة الكهربائية (القدرة المستخدمة في وقت محدد)



يرمز للكيلووات وهي وحدة قياس القدرة الكهربائية
الكيلووات = ١٠٠٠ وات

مثال: كشاف في الشارع قدرته ١ كيلووات يعمل لمدة ٨ ساعات يكون إستهلاكه ٨ كيلووات ساعة

- ك.و.س = كيلووات ساعة
- كم^٢ = كيلومتر مربع

الإختصارات والمصطلحات



١. مقدمة

١.١ نبذة عن الدليل

تعتبر نظم الخلايا الشمسية أحد أفضل تطبيقات الطاقة المتجددة فضلاً عن كونها طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة كما أن تكلفة التشغيل والصيانة تعتبر محدودة في ظل العمر الافتراضي الذي يصل إلى ٢٥ سنة يهدف "دليل المستخدم للطاقة الشمسية" إلى تقديم ملخصاً عن الخلايا الشمسية وتطبيقاتها في مختلف القطاعات وكيفية اختيار النظام الشمسي المناسب لتوليد الكهرباء، وإجابات للأسئلة الشائعة.

٢.١ عن مشروع نظم الخلايا الشمسية الصغيرة

تم إعداد هذا الدليل في إطار مشروع "نظم الخلايا الشمسية الصغيرة" الذي ينفذه مركز تحديث الصناعة و برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وتمويل من مرفق البيئة العالمي وبدعم من الحكومة المصرية. الذي يهدف إلى دعم انتشار استخدام نظم الخلايا الشمسية الصغيرة خاصة محطات الإنتاج اللامركزية التي يتم تركيبها بالمباني السكنية والتجارية والمباني العامة والفنادق والمنشآت الصناعية مما يعد عاملاً محفزاً لانتشار استخدام محطات الطاقة الشمسية الصغيرة المرتبطة بالشبكة.



٣.١ لماذا نستخدم الطاقة الشمسية؟

فوائد الطاقة الشمسية

خفض قيمة فاتورتك الكهربائية

سيسمح لك إنتاج الكهرباء باستخدام الألواح الشمسية من خلال نظام صافي القياس بتخفيض قيمة فاتورتك، خاصة مع سياسات رفع الدعم في السنوات القادمة، وبناء على قدرة النظام الشمسي فإن التوفير في فاتورة الكهرباء يمكن أن يصل إلى ١٠٪. تتراوح فترة الاسترداد على الاستثمار من ٣-٥ سنوات حسب حجم وقدرة المحطة وحسب القطاع.

مواكبة توجهات الطاقة العالمية

يتيح استخدام الخلايا الشمسية في توليد الكهرباء استغلال موارد مصر الطبيعية من الطاقة الشمسية ومواكبة التوجهات العالمية في زيادة الاعتماد على الطاقة الشمسية كمصدر للكهرباء في الدول المتقدمة والنامية على السواء نظراً للتطور الكبير الذي طرأ على تحسن جودتها وانخفاض أسعارها في السنوات الأخيرة

الحفاظ على البيئة

تعمل مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية على تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والحفاظ على البيئة، وتعد أنظمة الخلايا الشمسية صديقة للبيئة، حيث تستخدم أشعة الشمس لإنتاج كهرباء خالية من مركبات الكربون

٢. محتاج تركيب

نظام طاقة شمسية....

كيف تبدأ؟

٢

مرحلة تحديد التكلفة والعائد الاقتصادي

٥. حساب تكلفة النظام وفترة الاسترداد.
٦. نسبة مشاركة محطة الطاقة الشمسية للأعمال.

مرحلة التشغيل و الصيانة

٤

٧. المتابعة الدورية لإنتاج المحطة.
٨. إتباع إجراءات الصيانة الدورية.

٣

مرحلة التنفيذ

٩. اختيار الشركة المنفذة.
١٠. تقييم العرض الفني المقدم من الشركة.
١١. توقيع العقد مع الشركة.
١٢. تركيب النظام.

مرحلة فهم النظام وتحديد المتطلبات

١. أنواع أنظمة الخلايا الشمسية.
٢. المكونات الأساسية لنظام الخلايا الشمسية المتصل بالشبكة، وكيف يعمل النظام.
٣. معرفة الاستهلاك وتحديد قدرة النظام المطلوبة.
٤. المساحة المطلوبة والشروط الواجب توافرها في المكان المراد التركيب فيه.

١

١.٢ مرحلة فهم النظام وتحديد المتطلبات

١.١.٢ أنواع أنظمة الخلايا الشمسية

٢ أنظمة مستقلة عن الشبكة العامة (Off Grid)

- هذا النظام لا يعتمد إطلاقاً على شبكة الكهرباء العامة بل هو مستقل تماماً، ويتم تصميمه بحيث أنه يلبي احتياجاتك من الكهرباء ليلاً ونهاراً بالطاقة الشمسية.
- هذا النظام يعمل بالبطاريات

١ أنظمة متصلة بشبكة الكهرباء العامة (On Grid)

- الأنظمة المتصلة بالشبكة هي أنظمة شمسية تولد الكهرباء وتكون متصلة بشبكة الكهرباء العامة.
- عاكس التيار (الأنفرتر) في هذا النظام يفصل تلقائياً عند انقطاع التيار الكهربائي
- هذا النظام يعمل بدون بطاريات



٢.١.٢ المكونات الأساسية لنظام الخلايا الشمسية المتصل بالشبكة وكيف يعمل النظام



١ الخلايا الشمسية
تقوم الخلايا الشمسية بتحويل الضوء إلى كهرباء

٢ العاكس Inverter
العاكس هو المسؤول المباشر عن تحويل التيار الثابت (DC) إلى التيار المتردد (AC)، ثم تقوم الطاقة الكهربائية المنتجة بتغذية أحمال المبنى والفائض من إنتاج الكهرباء يرسل إلى شبكة الكهرباء العامة

٣ عداد صافي القياس
هو عداد رقمي قادر على حساب «صافي الاستخدام» فمثلاً إذا كان المشترك يستهلك في الصباح ٢٠ كيلو وات ساعة و توليد الألواح الشمسية ٣٠ كيلو وات ساعة يكون رصيده ١٠ كيلو وات ساعة، ثم إذا كان استهلاكه في الليل ١٥ كيلو وات يصبح صافي الاستهلاك لهذا اليوم ٥ كيلو وات.

٤ الهياكل المعدنية
تستخدم لحمل الألواح الشمسية

٥ نظام المراقبة Monitoring
يمكنك متابعة أداء النظام الشمسي يومياً باستخدام أنظمة المراقبة عن بعد

٣.١.٢ معرفة استهلاكات المبنى وتحديد قدرة النظام المطلوبة



تحديد الاستهلاك

إذا لم تتوفر لديك فواتير الكهرباء

اتبع الخطوات التالية:

١. تحديد نوع و عدد الأجهزة الكهربائية ، قدرة كل جهاز ، و عدد ساعات التشغيل اليومية
٢. استخدم المعادلة التالية (عدد الأجهزة الكهربائية × قدرة كل جهاز (وات) × عدد ساعات التشغيل في اليوم × عدد ايام التشغيل في السنة = الاستهلاك السنوي لكل جهاز (كيلو وات ساعة).
٣. اجمع الاستهلاكات السنوية للأجهزة.
٤. ثم قم بحساب قدرة النظام المطلوبة من خلال المعادلة السابقة.

من خلال فواتير الكهرباء

اطلع على فواتير الكهرباء لمدة عام، ثم قم بتجميع الاستهلاك السنوي للمبنى من شهر إلى شهر ١٢.

مثال لحساب استهلاكات المنزل إذا لم تتوافر لديك فواتير الكهرباء

الأحمال	العدد	القدرة (وات)	ساعات التشغيل يومياً	عدد الايام	الاستهلاك السنوي (كيلووات ساعة)
لمبات	٣٠	١٢	١٠	٣٦٥	١,٣١٤
غسالة	١	٢٠٠٠	١	٣٦٥	٧٣٠
ثلاجة	٢	٢٠٠	٥	٣٦٥	٧٣٠
تكييف (٣ حصان)	٢	٢٢٣٨	٨	١٢٢	٤,٣٦٩
تلفاز	١	١٤٠	٦	٣٦٥	٣٠٧
مكواة	١	٢٠٠٠	١	٣٦٥	٧٣٠
استهلاكات أخرى					٣٨٠
إجمالي الاستهلاك السنوي					٨,١٧٩ ~ ٨,٢٠٠

تحديد قدرة النظام المطلوب

مثال

إذا كان الاستهلاك السنوي للمبنى ١٢٠٠ ك.و.س (١٠٠%) تكون قدرة النظام المطلوبة لتغطية الاحتياجات بالكامل من الكهرباء

$$١٢٠٠ \text{ (ك. و. س.)} = \frac{٧,٥ \text{ كيلو. وات}}{(٣٦٥ \times ٤,٥)}$$

يمكن حساب قدرة النظام المطلوبة لتغطية أحمال المبنى من خلال المعادلة التالية:

$$\text{إستهلاك المبنى لمدة عام (ك. و. س.)} = \frac{\text{إجمالي الاستهلاك السنوي}}{(٣٦٥ \times ٤,٥)}$$

• حيث أن ٣٦٥ يمثل عدد أيام السنة و ٤.٥ يمثل عدد ساعات الإشعاع الشمسي في مصر و الذي يتراوح بين ٤.٥ - ٦ ساعات.

• الطاقة الكهربائية المولدة من النظام متغيرة على مدار اليوم وعلى مدار السنة



٤.١.٢ المساحة المطلوبة والشروط التي يجب توافرها في المكان المراد التركيب فيه

- تتراوح المساحة المطلوبة لتركيب ١ كيلو وات بين ١٠-١٤ متر مربع
- قبل تركيب النظام تأكد من قوة السطح المركب عليه النظام من خلال الاستعانة باستشاري إنشائي.
- يجب التأكد من أن نظام الخلايا الشمسية خالي من الظلال

مثال: لتركيب محطة طاقة شمسية في هذا المكان بقدرة ٥ كيلو وات تحتاج حوالي ٥٠ متر مربع .

٢.٢ مرحلة تحديد التكلفة والعائد الإقتصادي

١.٢.٢ حساب تكلفة النظام وفترة الاسترداد

- تتراوح تكلفة الكيلو وات من الطاقة الشمسية بين ١٥ – ٢٠ ألف جنيه مصري تمثل الخلايا الشمسية حوالى ٥٠-٦٠ % من التكلفة الكلية والباقي تكلفة مكونات النظام.
 - تتفاوت فترة الاسترداد وفقا للاستهلاك وتبدأ من حوالى ٣.٥ سنوات (بتعريف الكهراء في يوليو ٢٠١٩) في المنشآت التي تقع فاتورها في اعلى شريحة استهلاك.
- ملحوظة:** هذا السعر استرشادي فقط للفهم وقد يتغير حسب سعر السوق والشركة مقدمة الخدمة وفقا لأنواع الخلايا وكفاءتها وباقي مكونات النظام.

٢.٢.٢ نسبة مشاركة محطة الطاقة الشمسية من الاحمال

$$\text{نسبة المشاركة} = \frac{\text{إجمالي الطاقة المنتجة من النظام لمدة عام (ك.و.س)}}{\text{اجمالي استهلاك المبنى لمدة عام (ك.و.س)}} \times 100$$

$$\text{و بذلك ستكون نسبة المشاركة} = \frac{8200 \text{ س.و.ك}}{12000 \text{ س.و.ك}} \times 100 = 68\%$$

نسبة المشاركة:

يعتمد الوفر على الفرق بين الطاقة الكهربائية المنتجة من نظام الطاقة الشمسية واستهلاك المبنى.

مثال: إذا كان مجموع استهلاك المبنى لمدة عام يساوي مثلا ١٢٠٠٠ كيلو وات ساعة وقدرة نظام الطاقة الشمسية المركب ٥ كيلو وات سيكون إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من النظام لمدة عام = ٥ك.س × ٤.٥س × ٣٦٥ يوم = ٨٢٠٠ كيلو وات ساعة.

يمكنك حساب تكاليف نظام الطاقة الشمسية والمساحة المطلوبة باستخدام برنامج على الموقع الرسمي للمشروع

حساب مبسط لنظام الخلايا الشمسية



القطاع	المتر
الموقع	المتر
كيلوات/ قدرة المحطة	المتر

احسب

<https://egypt-pv.org>

٣.٢ مرحلة التنفيذ



١.٣.٢ إختيار الشركة

عند إختيار الشركة قم بالتأكد من الآتي:

- أن تكون الشركة حاصلة على شهادة التأهيل من قبل هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة
- قم بزيارة الموقع الرسمي الإلكتروني للشركة وتأكد من سابقة الخبرة والمشروعات التي قامت بتنفيذها
- يمكنك الإطلاع على القائمة الإسترشادية للشركات المعتمدة من مشروع نظم الخلايا الشمسية على الموقع الآتي <http://egypt-pv.org/pv-companies>
- يمكنك طرح مناقصة بين الشركات المؤهلة و عمل مقارنة بينهم لاختيار أفضل عرض فني و مالي

٢.٣.٢ تقييم العرض الفني المقدم من الشركة

- يمكنك الاطلاع على كراسة المواصفات و الشروط الصادرة من قبل مشروع نظم الخلايا الشمسية على الموقع الآتي <http://egypt-pv.org/technical-support>
- يحتوي هذا الدليل على الحد الأدنى لمواصفات مكونات النظام الشمسي، و ذلك لضمان جودة الأنظمة الشمسية. كما يمكنك إلزام الشركة المنفذة بهذه المواصفات حتى تتأكد من جودة وكفاءة النظام.
- تأكد من أن العرض الفني يحتوي على المستندات الآتية:
 - توفير فترة ضمان علي كامل النظام لغيره لا تقل عن ٣ سنوات بالإضافة إلى ضمان ١٠ سنين للخلايا و ٥ سنوات لعاكس التيار
 - يجب أن تسأل عن أنواع مهمات أنظمة الخلايا الشمسية و عواكس التيار التي تستخدمها الشركة في تنفيذ مشروعاتها، وتأكد من أن لها شهادات اختبار معتمدة طبقا للمواصفات القياسية الدولية، ISO, IEC ..
 - أن تكون حوامل التثبيت من نوع الألومنيوم المعالج أو حديد مجلفن مع تأكد من وجود شهادات اختبار للهيكل
 - نظام لمراقبة النظام
 - قائمة بقطع الغيار
- إذا كان لدي منشأتك استشاري أعمال كهربائية يفضل الاستعانة به لتقييم العرض الفني
- إذا كان التركيب على اسطح مائلة فيجب الإستعانة بإستشاري إنشائي.



٤.٣.٢ تركيب النظام

٣.٣.٢ توقيع العقد مع الشركة

تعرف على الخطوات الأساسية لتركيب النظام الشمسي

١ إختيار الموقع:

يجب إختيار مكان بعيد عن الظل، وتأكد من قوة تحمل السطح المراد التركيب عليه لوزن المحطة

٢ تحديد إتجاه الألواح الشمسية:

في مصر يتم تركيب ألواح الطاقة الشمسية الفوتوفولتية في إتجاه الجنوب لتحقيق أعلى كفاءة للنظام

٣ تحديد زاوية ميل الألواح:

تتراوح زاوية ميل الألواح الشمسية الفوتوفولتية في مصر بين ٢٥ - ٣٠ درجة و تختلف من مكان إلى أخر

٤ المسافات بين الصفوف:

يجب أن تكون المسافة بين صفوف الألواح كافية لتفادي ظل الصفوف

٥ تركيب وتشغيل الألواح :

طبقا للتصميم المثالي

٦ صيانة أنظمة الخلايا الشمسية :

يجب أن تتم الصيانة على أساس دوري، كما يجب أن يتم عمل فحص شامل على المحطة

عند قيامك بالتوقيع على العقد يجب أن تتأكد من الآتي :

١ جميع التكاليف المطلوبة للنظام الشمسي من تكاليف الخلايا، العاكس، جميع المهمات، التركيب، الصيانة، و اى تكاليف أخرى.

٢ أن العقد يشمل خطة الصيانة وفترة الضمان على كامل النظام

٣ الجدول الزمني للتنفيذ و دفع المستحقات.

٤ مسؤولية كل طرف لجوانب العمليات المختلفة مثل تقديم الشركة على نظام صافي القياس، الإتصال بالشبكة، أو أى عقود و وثائق



قم بمراقبة أداء النظام الشمسي

- يمكنك متابعة أداء النظام الشمسي يوميا باستخدام أنظمة المراقبة عن بعد من خلال الانترنت والموبايل،
- يقوم العاكس بتسجيل نتائج النظام وإرسالها إلى البرنامج.
- يقوم البرنامج بعرض النتائج التالية:

- الإنتاج: يعرض البرنامج إنتاج المحطة بمعدل يومي- شهري- سنوي.
- الطقس: درجات الحرارة في مكان المحطة لإعطاء مؤشرات لنتائج المحطة
- تأثير النظام الشمسي على البيئة: حيث يعرض البرنامج معدل الخفض في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بسبب المحطة
- تسجيل أداء النظام على مدار السنوات لاجراء مقارنة للاداء

٤.٢ التشغيل والصيانة

هل هناك مشكلة في أداء النظام ؟

لا يوجد

قم بإتباع إجراءات الصيانة الدورية

- تنظيف الخلايا الشمسية باستخدام قطعة قماش ومياه ولا تستخدم منظفات كيميائية.
- عمل فحص دور للنظام بإتباع الجدول الآتي

إذا كان هناك مشكلة

- ١ تأكد من سلامة الخلايا الشمسية وانها بعيدة عن الظلال.
- ٢ قم بفحص الكابلات الكهربائية للتأكد من سلامتها.
- ٣ يجب إجراء الفحص البصري على عاكس التيار للتأكد من أن جميع المؤشرات تعمل وأن الأسلاك المؤدية من وإلى هذا الجهاز ليست مفككة.
- ٤ تأكد من سلامة حوامل التثبيت.

العمل	اسبوعياً	شهرياً	كل ٣ أشهر
إجراء الفحص البصري على العاكس		✓	
تنظيف الخلايا الشمسية		مرتين شهرياً	
فحص التوصيلات والأسلاك والمنصهرات			✓
التأكد من سلامة حوامل التثبيت			✓

قم بالإتصال بالشركة الخاصة بك لإصلاح المشكلة ثم اتبع إجراءات الصيانة الدورية

إجراءات لسلامة الأفراد والنظام الشمسي

- تأكد من صحة وسلامة نظام التأسيس وذلك لحماية النظام ضد الصدمات الكهربائية والصواعق.
- اتبع دائماً إجراءات وقوانين سلامة نظام الطاقة الشمسية .
- لا تقوم بلمس أى أسلاك أو معدات كهربائية إلا بعد إتخاذ الإجراءات اللازمة لسلامتك.
- تأكد من سلامة الهياكل المعدنية.
- لا تقوم بوضع أى أغراض على الألواح الشمسية لتجنب كسر السطح الخاص بها.
- تأكد من إبعاد مكان النظام الشمسي عن أى غازات قابلة للإشتعال او أى مصدر حرارى مثل وحدة جاهز التكييف.
- يجب إبعاد الأطفال عن الأسلاك للحفاظ على سلامتهم.

ملحق (1): أمثلة لمحطات طاقة شمسية

1
محطة طاقة
شمسية على
سطح مبنى



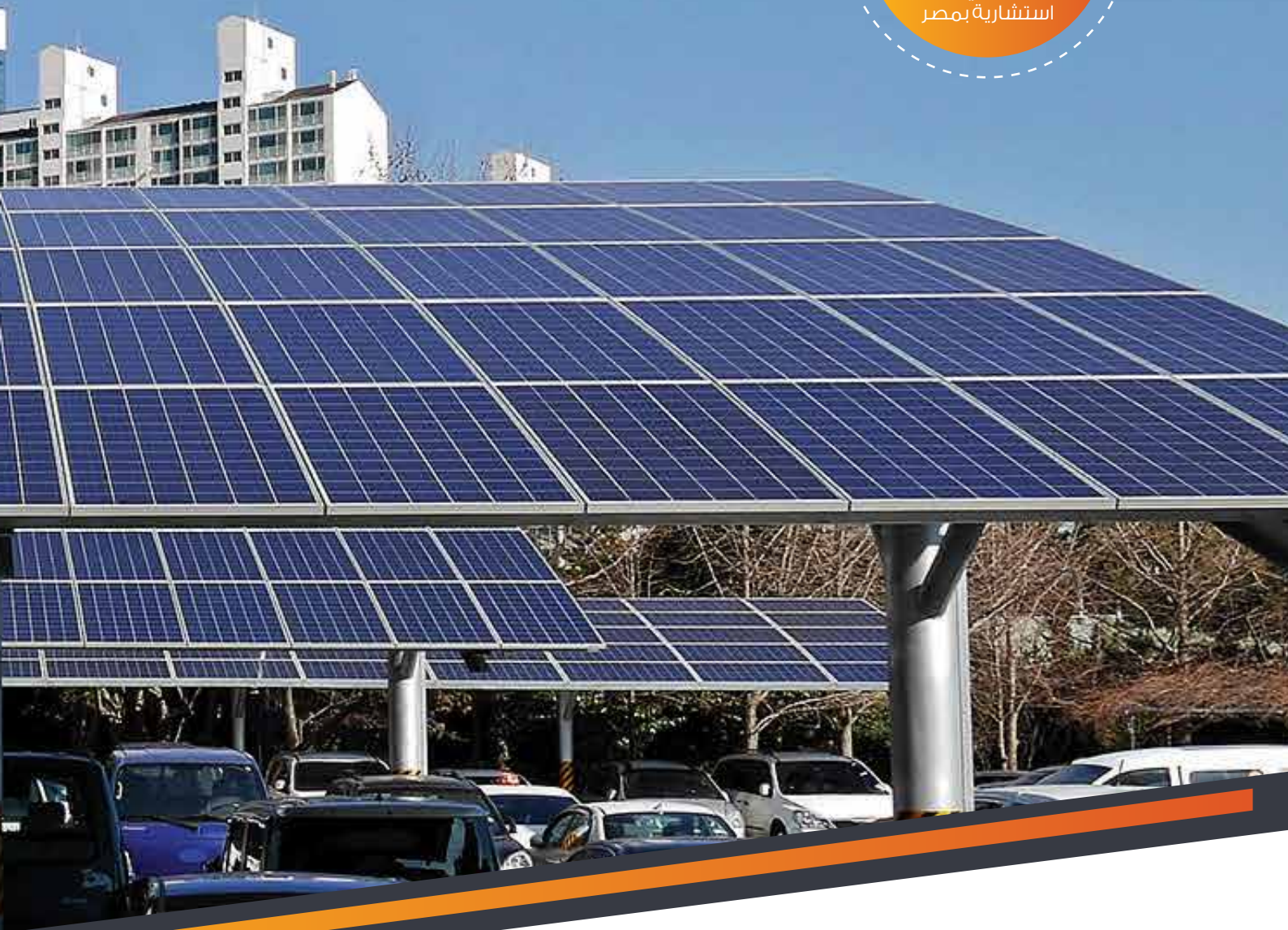


محطة طاقة
شمسية على
سطح صاج
معرج



٣ مظلات الخلايا الشمسية

مثال لمظلة خلايا شمسية في شركة استشارية بمصر



٣. نظام الخلايا الشمسية المدمجة بالمبنى (BIPV)

هي عبارة عن مواد كهروضوئية تستخدم لتحل محل مواد البناء التقليدية في بعض أجزاء المبنى الخارجية مثل السقف، المناور، أو الواجهات. يمكن دمج نظم الخلايا الشمسية في المباني من أجل إنتاج جزء أو كل احتياجات المبنى من الطاقة الكهربائية ويمكنها كذلك تغذية الشبكة بالفائض والمساهمة في تحسين منحنى القدرة اليومي.



[9]

١.٣ واجهات المباني:

مثال لواجهات المباني، مبنى البنك التجاري الدولي CIB في القرية الذكية بمصر



٢.٣ كاسرات شمسية:

مثال لكاسرات شمسية



٣.٣ الأسقف

أسقف من الخلايا الشمسية بمبنى TD Branch في ميسيساغا، كندا.

المراجع

[1] – الإطار الاسترشادي العربي للطاقة المتجددة، جامعة الدول العربية، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، الوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ)، (٢٠١٤،)

[Online]. Available: <http://www.rcreee.org/sites/default/files/nreap-areg.pdf>.

[٢] – كاميليا يوسف، الطاقة الكهروضوئية، ومارة الكهربائي و الطاقة، Egyptian-German Joint Committee on Renewable Energy Efficiency and Environmental Protection، دار الكتب و الوثائق القومية (٢٠١٥).

[٣] – هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة A. [Online]. Available: <http://nrea.gov.eg>.

[4]- Guideline to Install Solar for Households. Clean Energy Council, (٢٠١٨). [Online]. Available: <file:///C:/Users/PC/Downloads/Guide-to-installing-solar-PV-for-households.pdf>.

[5]- Beginner's guide to solar, LG Electronics, (2018). [Online]. Available: <http://solarjuice.com.au/wp-content/uploads/2018/01/lg-beginners-guide-to-solar-2018.pdf>

[6]- Solar PV System Maintenance Guide, United States Agency for International Development (USAID), (2013). [Online]. Available: http://www.poweringhealth.org/Pubs/Guyana_Solar_PV_Systems_Maintenance_Guide.pdf.

[7]- International Renewable Energy Agency (IRENA), irena.org. [Online]. Available: <https://www.irena.org/>.

[8] “Commercial Solar Financing | Sustainable Capital Finance”. Integrating a Solar PV System - Which is best for you: Cash, Solar PPA or Solar Lease | Commercial Solar Financing | Sustainable Capital Finance. [Online]. Available: <https://www.scf.com/blog/integrating-a-solar-pv-system-which-is-best-for-you/>

[9] "CIB BANK EGYPT - BIPV - Summit Solar Energy", Summit Solar Energy. [Online]. Available: <http://summitegy.com/projects/cib-bank-smart-village>.

[10] Building Integrated Photovoltaics (BIPV) “New Light”, Omni Architectural Products. [Online]. Available: <https://mattgieseking.wordpress.com/2012/08/29/building-integrated-photovoltaics-bipv-new-light/>

[11]“Solar power’s new wave”, The Globe and Mail. [Online]. Available: <https://www.theglobeandmail.com/report-on-business/solar-powers-new-wave/article16925532/>.

طء احسبها وما تتردش استثمر في

الطاقة الشمسية



9 Haye'et El Tadrees Square,
off Mossadak Street, Dokki.



www.Egypt-PV.org



info@egypt-pv.org

(+202)33367543



المنتروع القومي نظم الخلايا الشمسية الصغيرة المتصلة بالشبكة

دليك المستخدم





9 Haye'et El Tadrees Square,
off Mossadak Street, Dokki.



www.Egypt-PV.org



info@egypt-pv.org

(+202)33367543