لتحميل المزيد من الكتب والمراجع باللغة العربية

تابعونا على

صفحة موسوعة الهندسة الكهربية على الفيس بوك

Electrical Engineering Encyclopedia-Arabic

www.facebook.com/EEE.Arabic

جروب موسوعة الهندسة الكهربية على الفيس بوك

EEE-Arabic

www.facebook.com/groups/EEE.Arabic

مقدمة في نظم الطاقة الشمسية الكهروضوئية

كتاب إلكتروني

جمع و تنسيق

سالم بنموسى

الفصل الأول : اهمية الطاقة الشمسية و تطبيقاتها

الفصل الثاني :المكونات الأساسية للأنظمة الكهروضوئية

الفصل الثالث : الإشعاع الشمسي

الفصل الرابع :حسابات تصميم الأنظمة الكهروضوئية

الفصل الخامس : حماية الأشخاص و المعدات

الفصل السادس: تركيب النظام وتشغيله

الفصل السابع : الصيانة الوقائية وتشخيص الأعطال

الفصل الأول: اهمية الطاقة الشمسية وتطبيقاتها

اهمية الطاقة الشمسية

- بداية استغلال الطاقة الشمسية
- استخدامات الطاقة الشمسية الحرارية
- استخدامات الطاقة الضوئية للشمس

أنواع انظمة الفوتوفلتية

- الأنظمة المستقلة عن الشبكة العامة
- الأنظمة المرتبطة بالشبكة العامة
- أنظمة ضخ المياه بالطاقة الشمسية

1

1 اهمية الطاقة الشمسية

- بداية استغلال الطاقة الشمسية
- استخدامات الطاقة الشمسية الحرارية
- استخدمات الطاقة الضوئية للشمس

مقدمة في نظم الطاقة الشمسية

أن أزمة الطاقة الحالية والتهديدات المطروحة أمام الدول الحديثة والعالم كلة في حال نضوب الوقود التقليدي أعاد الي الأذهان التفكير في استغلال **الطاقة الشمسية** ، حيث نرى أن الأبحاث اليوم جادة لتطوير مصادر **الطاقة الشمسية** ووضعها قيد الاستثمار الفعلي على نطاق واسع ، إذ أن العالم الآن بدأ يدرك أهمية **الطاقة الشمسية** وإمكاناتها الكبيرة في حل أزمة الطاقة المقبلة .

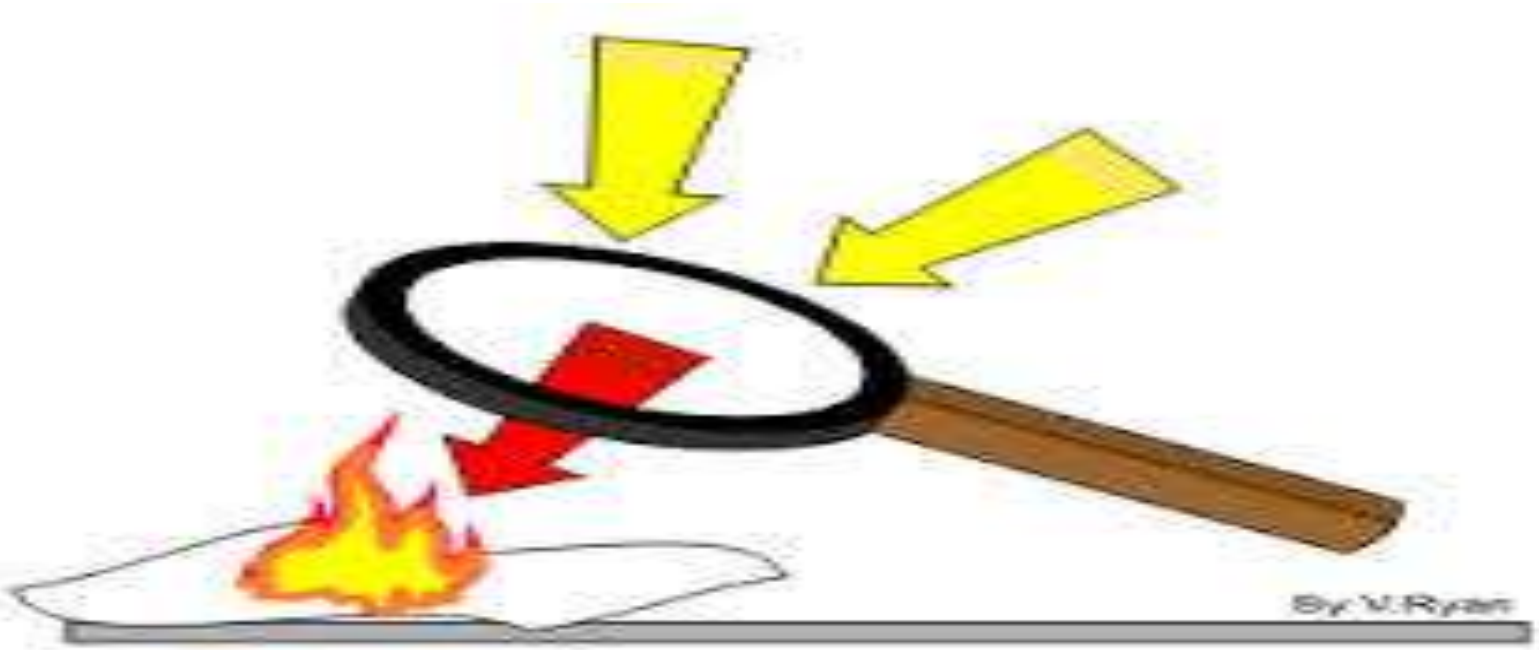
مقدمة في نظم الطاقة الشمسية

لقد اهتم الإنسان منذ القديم باستغلال الطاقة الشمسية

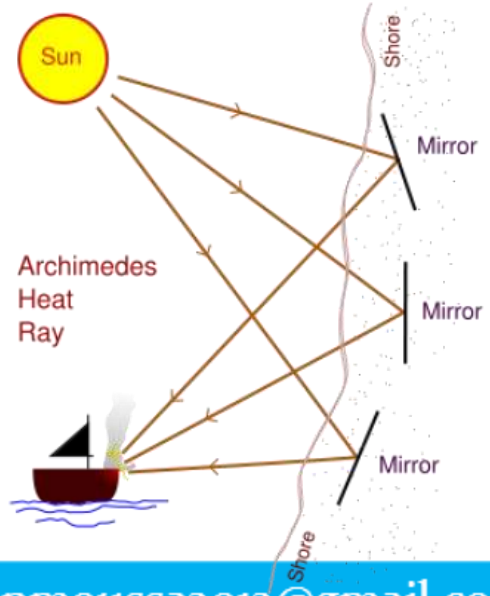
حيث تتحدث كتب التاريخ عن استعمال نساء الكهنة لمراة الذهب المصقولة لإشعال النار عند البابلين و عن ارخميدس كيف احراق السفن الغازية في عمق البحر دفاعا عن سواحل بلده ثم عن استغلالها لصهر الحديد وطبخ الطعام ومع التطور العلمي والتكنولوجى اصبح لها استعمالات

اكثر اهمية و اعظم فائدة لأنسان نتعرف عليها في هذه المقدمة السريعة

في العصر البابلي كانت نساء الكهنة يستعملن مرآة ذهبية مصقولة كا لماريا لتركيز الإشعاع الشمسي للحصول على النار



في حرب عام 212 ق م أحرق أرخميدس الأسطول الحربي الروماني عن طريق تركيز الإشعاع الشمسي على سفن الأعداء بواسطة المئات من الدروع المعدنية .

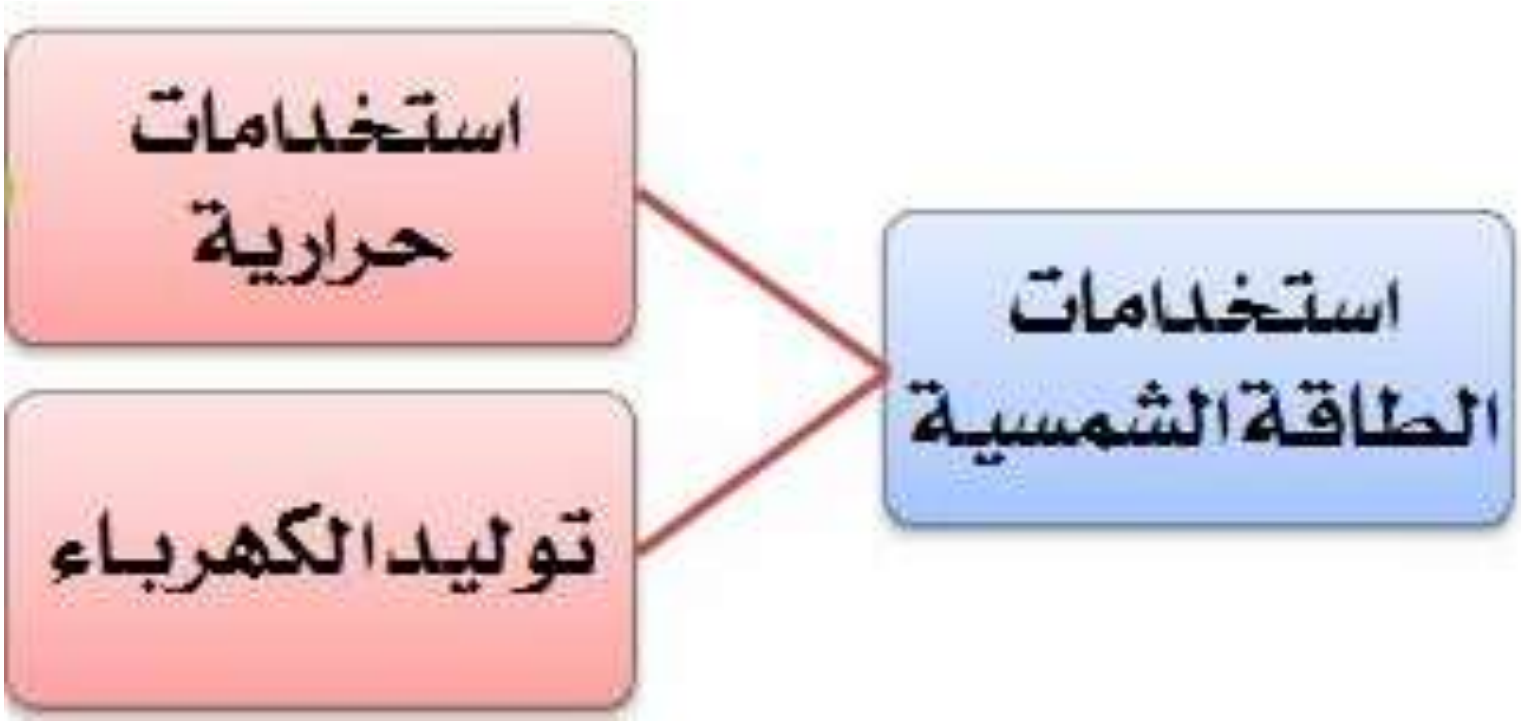


مقدمة في نظم الطاقة الشمسية

أول محطة لإستغلال الطاقة الشمسية في العالم تم تدشينها بالمعادي بمصر عام 1911، على يد العالم الأمريكي فرانك شومان، بقوة مائة حصان وتضخ 6 آلاف جالون من الماء في الدقيقة الواحدة، أي ٢٧٢٦٠ لترا لري حقول القطن، كما احتوت المحطة على 5 جامعات طاقة شمسية.

وكانت لـ«شومان» كلمة شهيرة قال فيها: «إن ما حدث في مصر هو انطلاقة لعصر جديد من الطاقة في التاريخ».

مقدمة في نظم الطاقة الشمسية



إستخدمات الطاقة الشمسية

1) الإستخدمات الطاقة الحرارية للشمس

- ✓ تجفيف المحاصيل الزراعية
- ✓ تسخين الهواء التدفئة
- ✓ تسخين المياه
- ✓ الطبخ
- ✓ تحلية المياه
- ✓ المحطات الحرارية عن طريق التركيز (CSP)

2) الإستخدمات الطاقة الضوئية للشمس

- ✓ توليد الطاقة الكهربائية
- ✓ الإضاءة

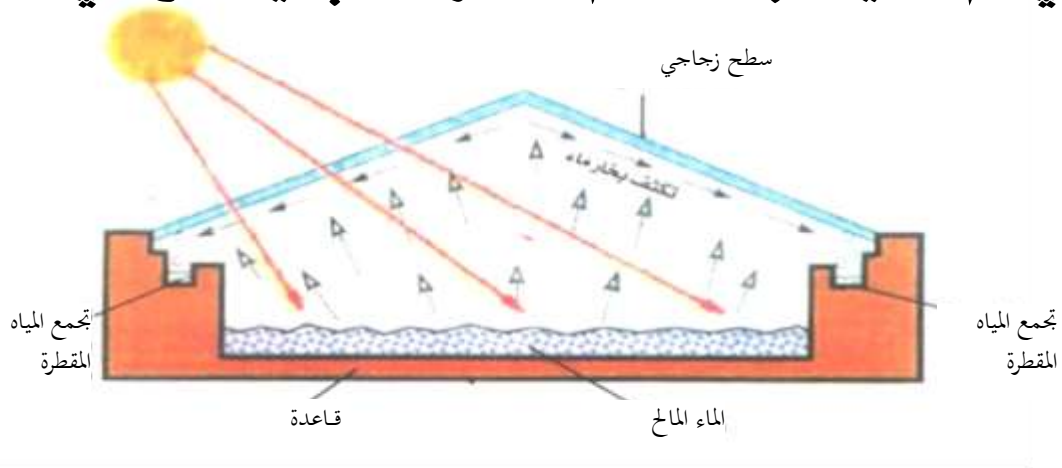
اهمية الطاقة الشمسية وتطبيقاتها
بداية استغلال الطاقة الشمسية
إستخدامات الطاقة الشمسية الحرارية
الإستخدمات الطاقة الضوئية للشمس
تجفيف المحاصيل الزراعية
تسخين الهواء التدفئة
تسخين المياه
الطبخ
تحلية المياه
المحطات الحرارية عن طريق التركيز (CSP)
توليد الطاقة الكهربائية
الإضاءة

1 اهمية الطاقة الشمسية

- بداية استغلال الطاقة الشمسية
- استخدامات الطاقة الشمسية الحرارية
- استخدمات الطاقة الضوئية للشمس

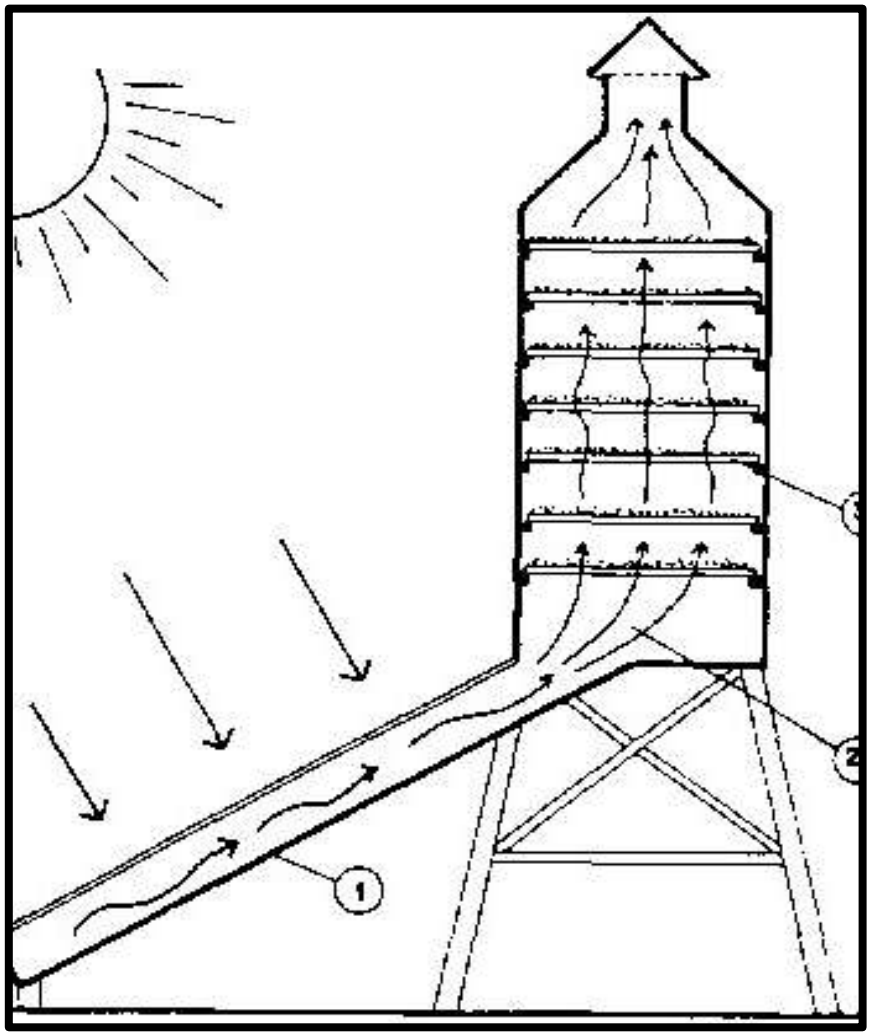
استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه

تستخدم الطاقة الشمسية لتحلية المياه بطريقتين، الطريقة الأولي تعتمد علي استخدام الطاقة الكهربية الناتجة من الطاقة الشمسية محل الطاقة التقليدية لاستعمالها مع التقنيات المألوفة للتحلية، أما الطريقة الثانية فتستخدم الإشعاع الشمسي لتبخير جزء من المحلول المِلحي ثم تكثيفه باستخدام المُقطرات البسيطة والتي غالبا ما تكون علي غرار المخطط المبين في شكل رقم (28).

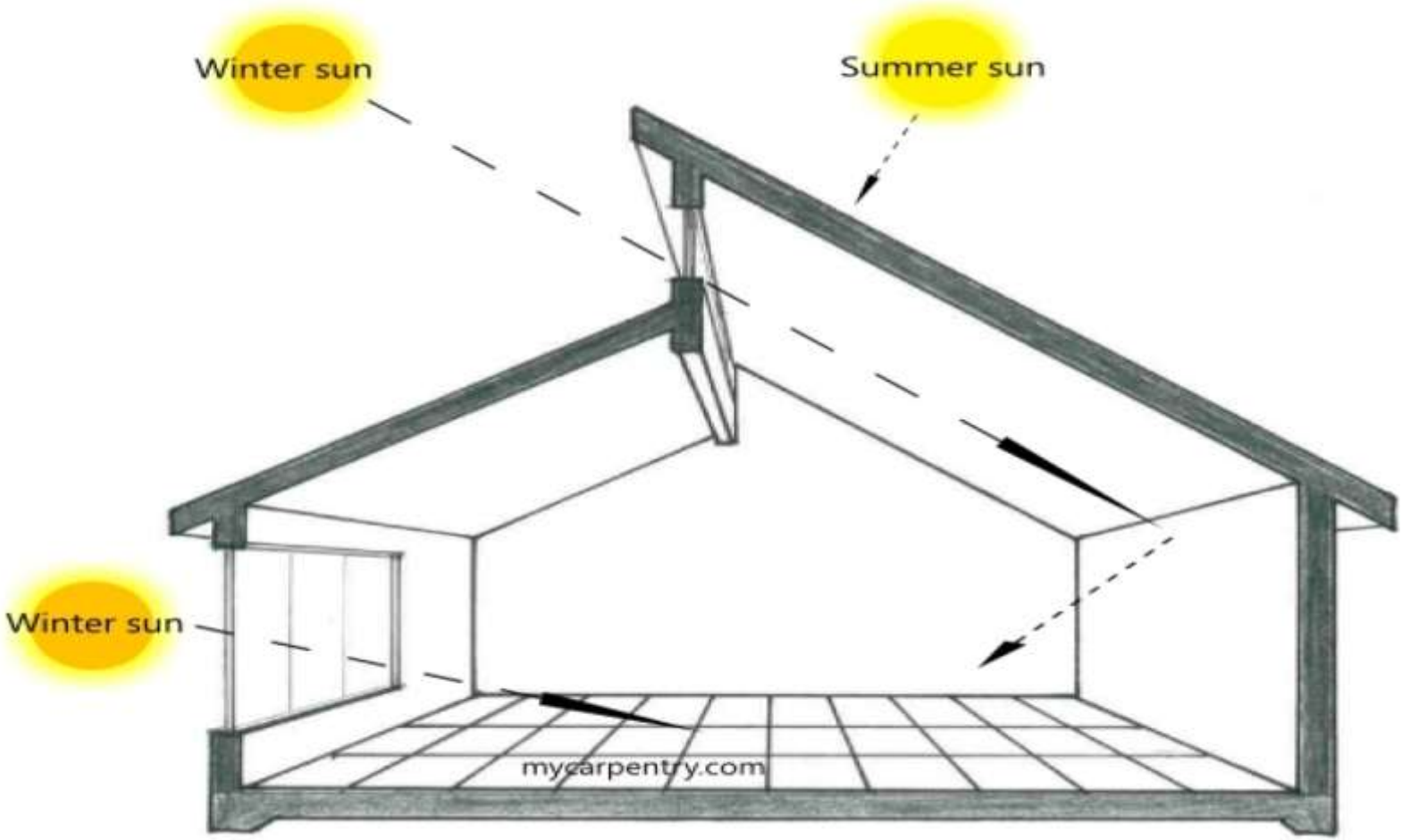


شكل (28): رسم تخطيطي مبسط للمقطرات الشمسية الحرارية

تجفيف المحاصيل الزراعية



التدفئة



تسخين المياه

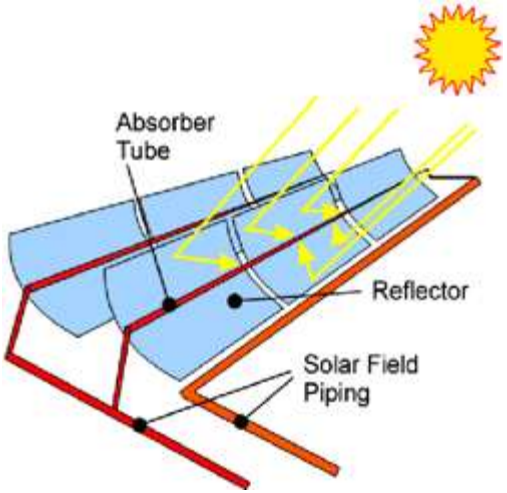
تعد تطبيقات السخانات الشمسية هي الأكثر انتشاراً في مجال التحويل الحراري للطاقة الشمسية

الفرن و الطباخ الشمسي

بنيت هذه الأفران لغرض استخدامها في رحلات التخييم، كبديلٍ ممتاز عن النار، وهي اقتصاديّة وصديقة للبيئة، وهي عبارة عن صندوق مع غطاء من الزجاج والمواد العاكسة التي تمتص حرارة الشمس، وتوضع فيها أطباق الأكل وتُطهى بداخلها، وهي غير مكلفة وسهلة الاستخدام، ويُمكن لدرجة حرارة هذه الأفران الصغيرة أن تصل إلى حوالي مئة وثمانين درجة مئوية.

هناك أبحاث تجري في هذا المجال لإنتاج معدات للطهي تعمل داخل المنزل بدلا من تكبد مشقة الجلوس تحت أشعة الشمس أثناء الطهي

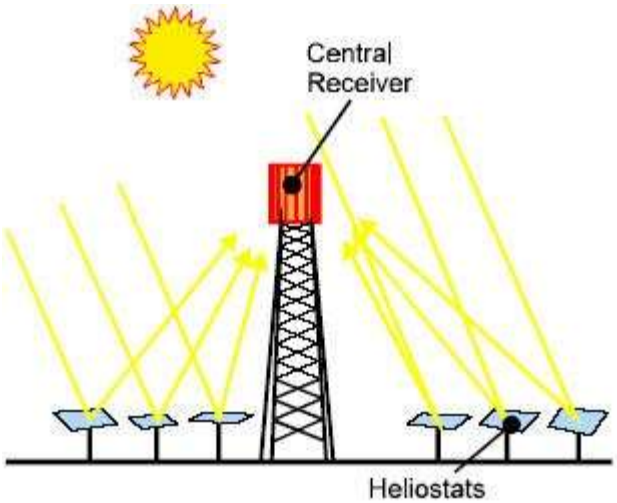
محطات الطاقة الشمسية الحرارية "Solar Thermal Power Plant"

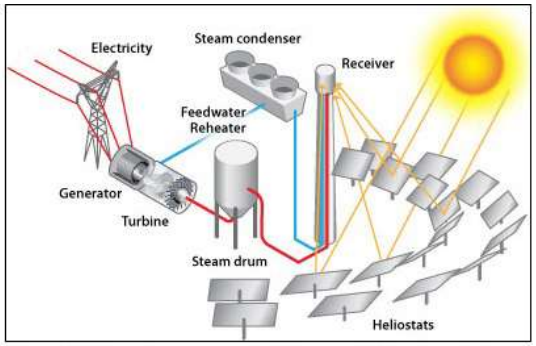


تقنية مرايا القطع المكافئ "Parabolic Trough"

تستخدم الطاقة الشمسية لإنتاج الطاقة الكهربية ففي أمريكا توجد بعض المحطات التي تعتمد علي تقنية مرايا القطع المكافئ "Parabolic Trough" في تركيز أشعة الشمس علي ماسورة توجد أعلي مركز القطع الناقص لترتفع درجة حرارة الماء لأعلي من درجة الغليان ليتحول بعد ذلك إلي بخار يوجه إلي توربينة ومن ثم توليد الكهرباء.

محطة البرج المركزي "Central Tower Power Plant"





حيث يُعكس ضوء الشمس من خلال حقل مرايا "Mirror Field" يتكون من قرابة 1800مرآه تحيط ببرج شاهق تتحرك كلها صوب ضوء الشمس بواسطة نظام توجيه "Steering System" لتعكس أشعة الشمس نحو قمة البرج الموجود في المركز لترتفع درجة حرارة المائع "Fluid" (غالبا ما يكون زيت خاص أو ملح صخري ذائب) الموجود في قمة البرج إلي درجة عالية جداً يتحول المائع علي أثرها إلي بخار يوجه نحو توربينة لتوليد الكهرباء.

1 اهمية الطاقة الشمسية

- بداية استغلال الطاقة الشمسية
- استخدامات الطاقة الشمسية الحرارية
- استخدمات الطاقة الضوئية للشمس

الإضاءة

أهم الاستخدامات للخلايا الكهروضوئية

البحرية: الإنارة والإرشادات الضوئية والإرشادية وأجهزة الرصد

الطاقة: إنتاج الهيدروجين

التبريد: الثلاجات المتنقلة في المدن والمناطق النائية لحفظ الأدوية ، الأطعمة.

الفضائية: إنارة المركبات والأقمار الصناعية

الاتصالات الأرضية: محطات الاتصالات والاستقبال

الحماية و الأمن: لأجهزة التحذيرية المدنية والعسكرية في الإنارة وكهربة السياج المعدنة

البترولية: حماية أنابيب النفط والغاز الطبيعي من التآكل المعدني

تحلية و ضخ المياه: للشرب والزراعة والصناعة

تزويد الأقمار الصناعية بالطاقة الكهربائية

انارة الشوارع

إنارة الشوارع بالطاقة الكهروضوئية تساهم في السلامة والأمن وتحسين المستوى الع

حماية أنابيب البترول والتركيبات المعدنية امن التآكل لموجودة في المواقع البعيدة

مقدمة في نظم الطاقة الشمسية

حلول لتوفير الكهرباء لشحن الهواتف على الشواطئ

مأوى سيارات منتج لطاقة و منظر ملفت للنظر

حلول للإضاءة و شحن الهواتف في المناطق النائية

تزويد محطات الإتصالات

تزويد سيارات الرحلات بالكهرباء

انارة و تزويق الحدائق والمنتجعات السياحية

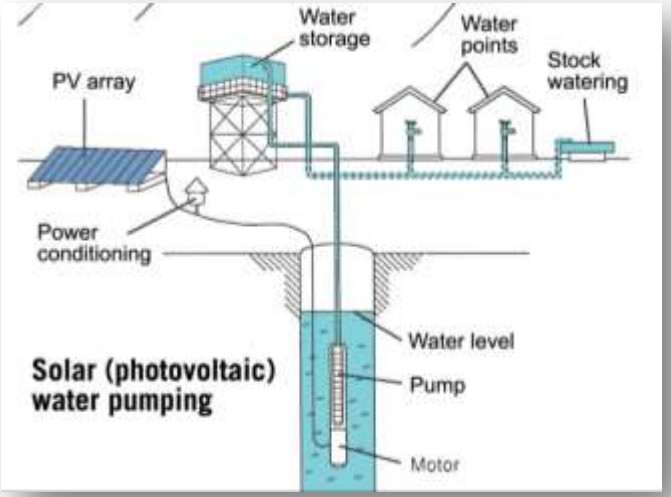
توفير الكهرباء للمخيمات الكشفية والسياحة الجبلية

توفير الكهرباء في أماكن الصعبة لأغراض البحوث العلمية ومحطات الأرصاد الجوية

تنتشر هذه المنارات على طول ساحل اريتريا في افريقيا. قبل تثبيت هذا النظام الكهروضوئية، اعتمدت منارة على الغاز المعبأة في زجاجات

مضخات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية

فعالة جدا في التطبيقات الزراعية وتزويد الأرياف بالمياه الصالحة للشرب



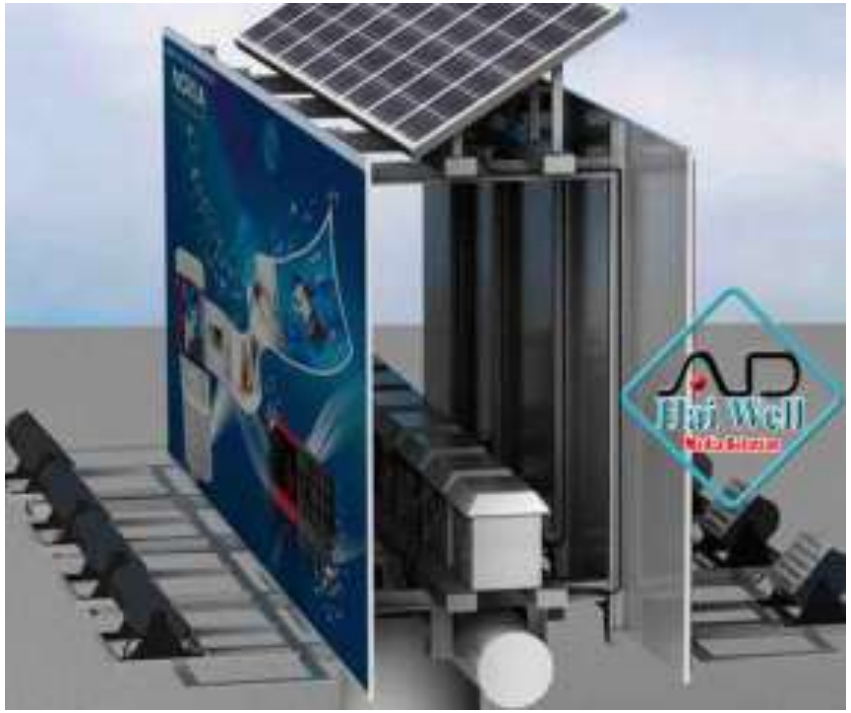
سياج مكهرب الكهروضوئية للحماية من الحيوانات

اجهزة طرد الفئران بالطاقة الشمسية والموجات الفوق الصوتية

Solar insect trapsمصائد الحشرات الضوئية بدون مبيدات ضارة

انظمة الريى المختلفة

انارة اللوحات الإعلانية



انارة اشارات المرور

انارة اللوحات الإرشادية في الطرق السيارة
تقليل نفقات مد الكبلات على مسافات طويلة

حلول المراقبة عن بعد

توليد الطاقة الكهروضوئية للمساعدة على الملاحة البحرية يلغي رحلات من وإلى الشاطئ لإعادة ملء المولدات مع الوقود الأحفوري.

منارات وعلامات الإرشاد للملاحة البحرية
صيانة قليلة و تكلفة غير مرتفعة

الواح لشحن بطريات القوارب البحرية

محطات كبيرة للتوليد الطاقة الكهربائية

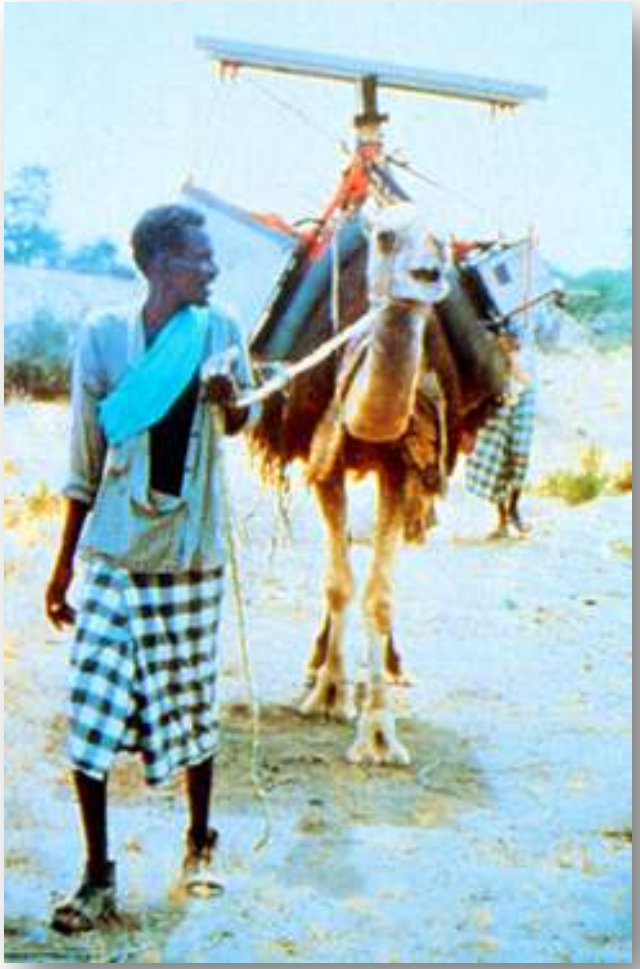
نظام هجين طاقة شمسية مع تربينات الرياح مع مولد ديازل
لتزويد قرية بالكهرباء

مقدمة في نظم الطاقة الشمسية

في عام 1987، بدأت الحكومة السويسرية بتركيز اللوحات الفتوفولتية على طول جانبي الطريق سريع رئيسي. تستعمل لإنارة الطريق ليلا

هذا النظام في الفلبين لا يوفر الكهرباء للمنزل فحسب، بل أيضا مأوى لهذه دراجة نارية.

وثلاجات صغيرة المحمولة على ظهور الإبل. لنقل التلاقيح في أفريقيا



انارة دورات المياه العمومية في المتنزهات و على الطرقات البعيدة

انارة مداخل المحميات و الحدائق و النصب التذكارية اين يتعذر وصول شبكة الكهرباء

سيارة شرطة بالطاقة الكهروضوئية في زيرمات بسويسرا. فقط مسموح بالمركبات الكهربائية، والطاقة الشمسية، أو تجرها الخيول في هذه المدينة غريبة في جبال الألب.

يتم استخدام مجموعة الضوئية لإعادة شحن مصابيح محمولة في ساحل العاج في أفريقيا.

هذه الألواح الشمسية توفر الضوء في مأوى محطات الحافلات في أستراليا، لتوفير الأمن والراحة في الليل.

الطاقة الكهروضوئية، والرياح في مشروع تحلية مياه البحر

الحصول على المياه في أجزاء كثيرة من العالم، لا يقل أهمية الحصول على الطاقة.

مقدمة في نظم الطاقة الشمسية

2 أنواع انظمة الفوتوفلتية

- الأنظمة المستقلة عن الشبكة العامة
- الأنظمة المرتبطة بالشبكة العامة
- انظمة ضخ المياه بالطاقة الشمسية

1. الأنظمة المستقلة عن الشبكة العامة

off-grid / stand-alone

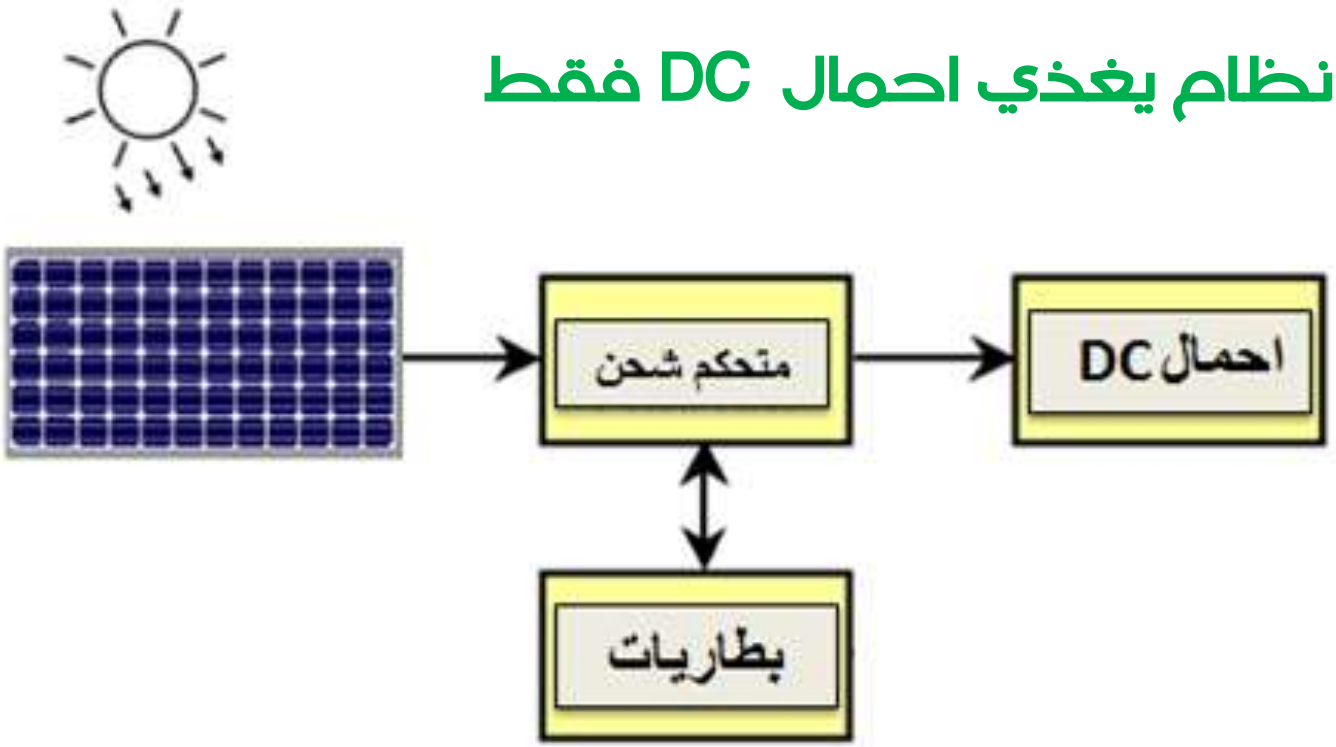
نظام للتغذية المباشرة

هو عبارة عن موديولات فوتوفلتية للتغذية المباشرة لأحمال مثل تطبيقات مضخات المياه حيث يتم توصيل مخرج الموديول مباشرة إلى مضخة خلال اليوم وبسطوع الشمس تخزن المياه بالخزان. لإسغلالها بقية اليوم

نظام الطاقة الشمسية المباشر
PV Direct
مصفوفة الواح الطاقة الشمسية
Solar Panel Array
DC
صندوق تجميع الالواح
Combiner Box
DC
مفتاح
Breaker
DC
مضخة ماء مغمورة
Submersible Pump
ShMAs
Ahmed Alotaibi

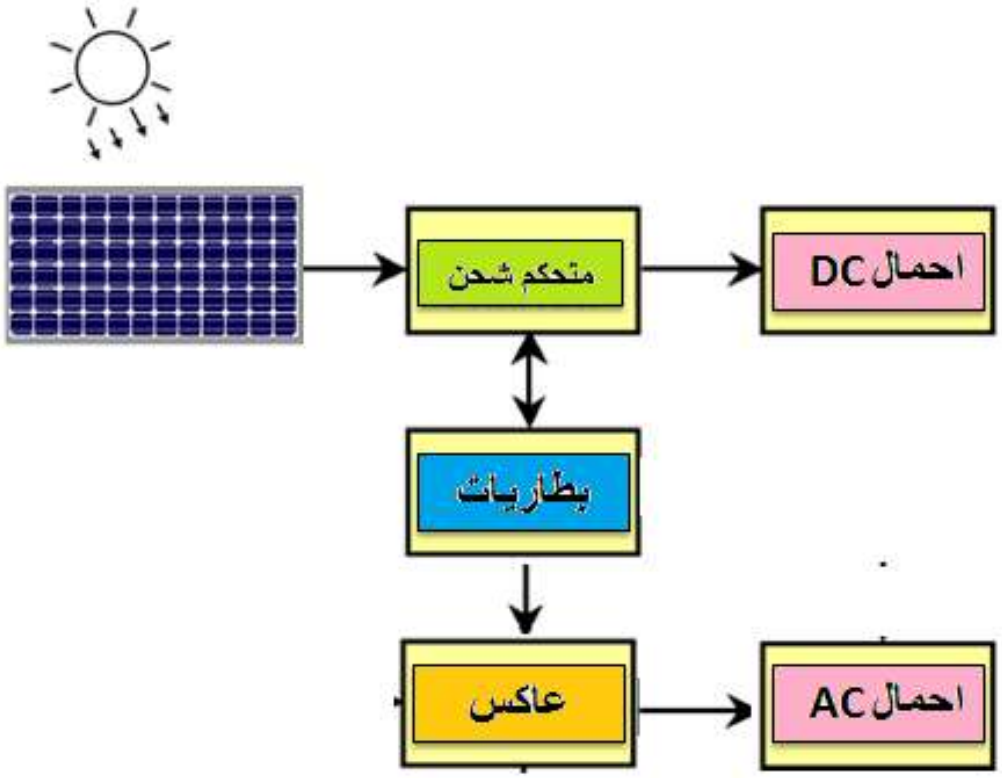
1. الأنظمة المستقلة عن الشبكة العامة

نظام يغذي احمال DC فقط



1. الأنظمة المستقلة عن الشبكة العامة

نظام يغذي احمال AC وDC



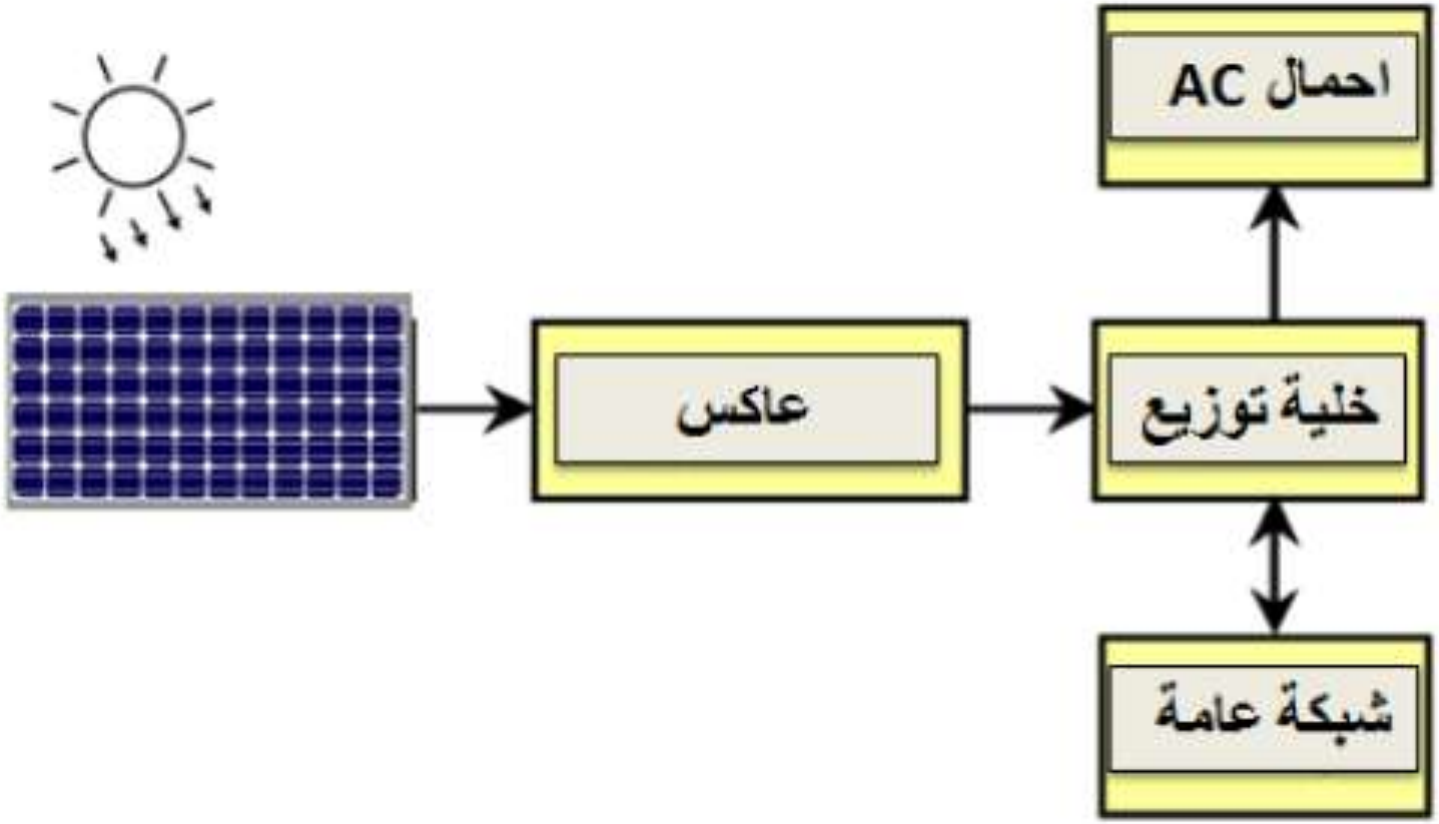
مقدمة في نظم الطاقة الشمسية

2 أنواع انظمة الفوتوفلتية و تطبيقاتها

- الأنظمة المستقلة عن الشبكة العامة
- الأنظمة المرتبطة بالشبكة العامة
- انظمة ضخ المياه بالطاقة الشمسية

1. الأنظمة المرتبطة بالشبكة العامة

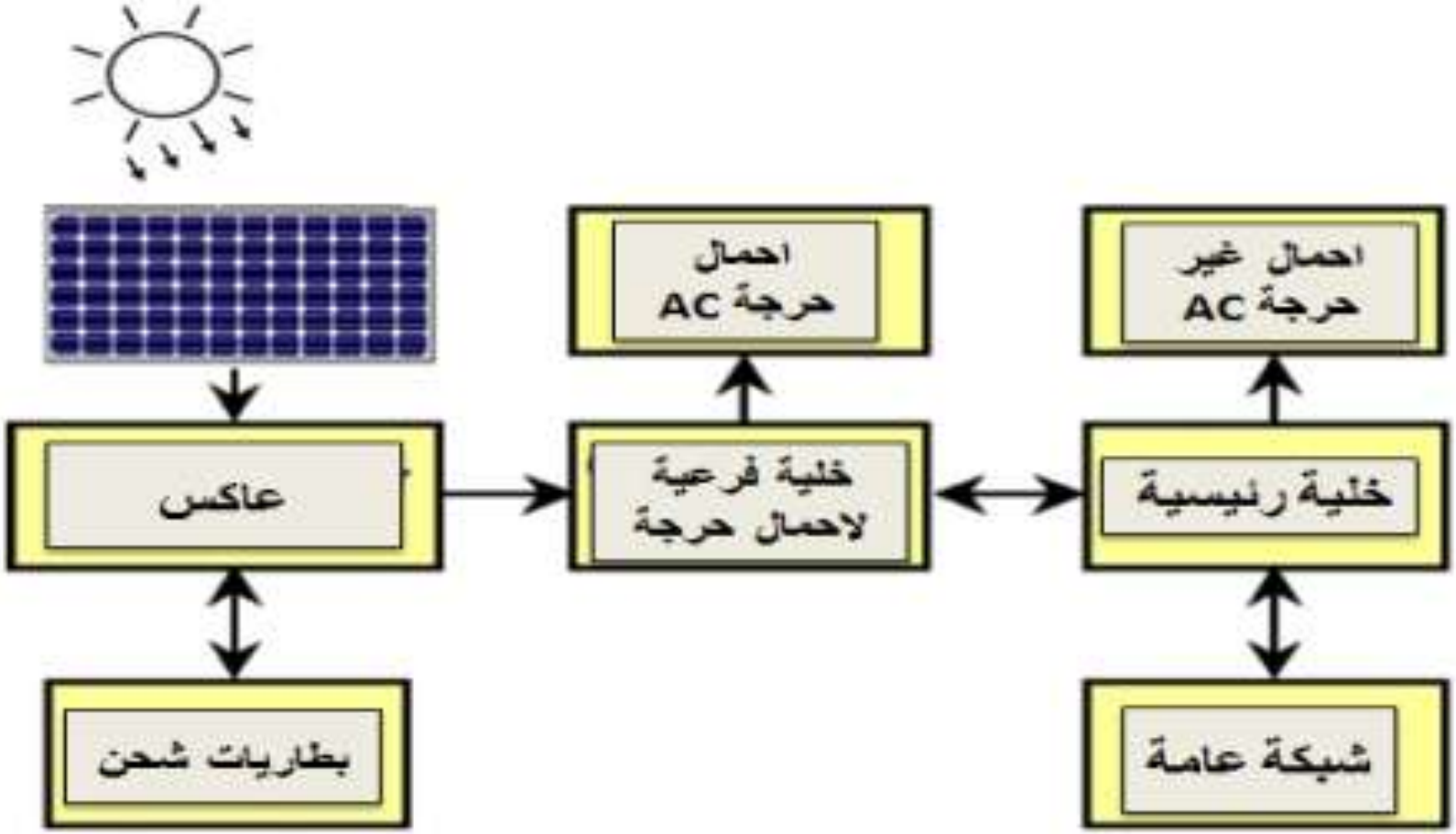
نظام مرتبط بالشبكة بدون بطريات



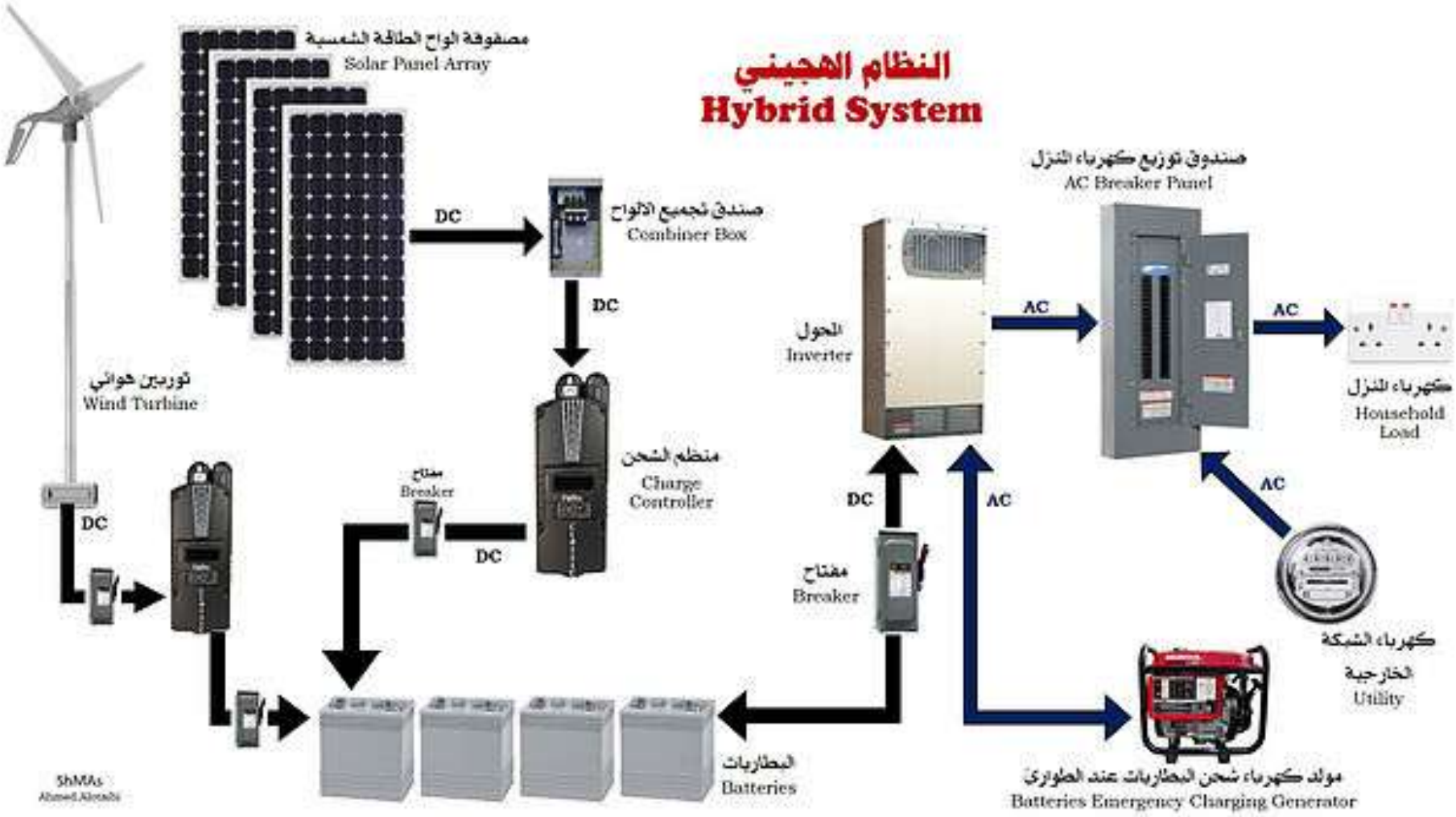
مقدمة في نظم الطاقة الشمسية

1. الأنظمة المرتبطة بالشبكة العامة

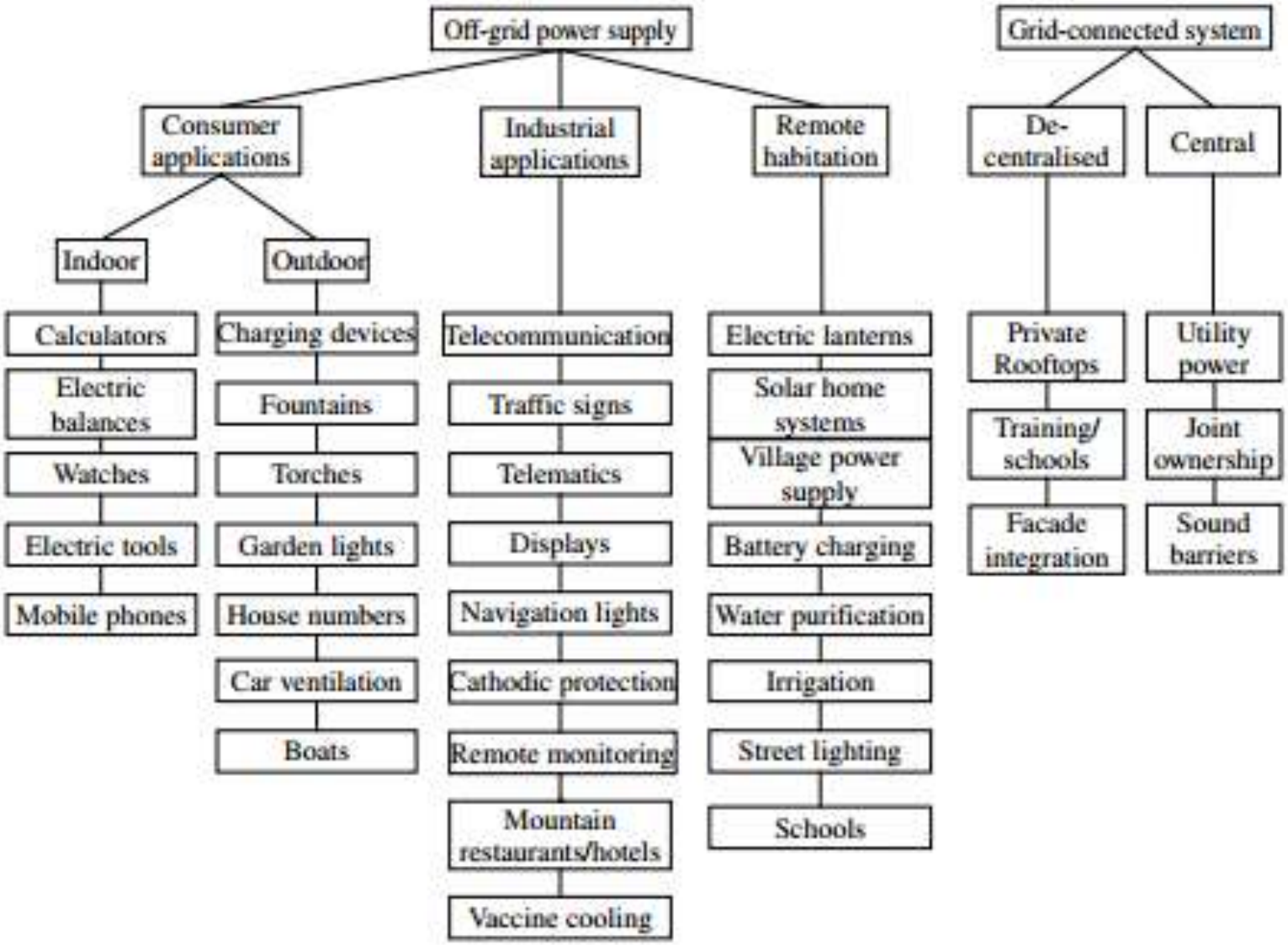
نظام مرتبط بالشبكة مزود ببطريات



مقدمة في نظم الطاقة الشمسية


النظام الهجيني
Hybrid System
مصفوفة الواح الطاقة الشمسية
Solar Panel Array
DC
صندوق تجميع الالواح
Combiner Box
DC
توربين هوائي
Wind Turbine
DC
منظم الشحن
Charge Controller
مفتاح
Breaker
DC
صندوق توزيع كهرباء المنزل
AC Breaker Panel
المحول
Inverter
AC
AC
كهرباء المنزل
Household Load
AC
DC
AC
مفتاح
Breaker
كهرباء الشبكة الخارجية
Utility
البطاريات
Batteries
مولد كهرباء شحن البطاريات عند الطوارئ
Batteries Emergency Charging Generator
ShMAs

مقدمة في نظم الطاقة الشمسية



المراجع

Solar Photovoltaic Cell Sharma Ayushi Sanjay
www.need.org

- الطاقة مصادرها – أنواعها – استخداماتها تأليف دكتور مهندس: محمد مصطفي محمد الخياط
- الطاقة الشمسية دكتور كاميليا يوسف محمد

الصور :من النت