

E



()



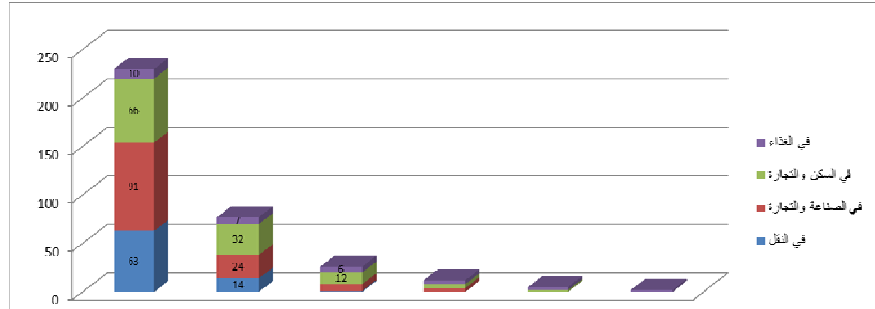
_* (*) _

/

.

: ____ (*)

٣	أولاً - تمهيد
٣	ثانياً - لمحة تاريخية
٤	ثالثاً - الإشعاع الشمسي
٥	رابعاً - ماهية التأثير الكهروضوئي (الفولتضوئي)
٥	خامساً - الأنظمة الكهروضوئية (الفولتضوئية)
٦	سادساً - الخلايا الشمسية
٧	ألف- مردود الخلايا الشمسية
٧	باء - الخلايا الفولتضوئية المركزة CPV (concentrated photovoltaic)
٨	جيم - تدهور المردودية
٨	دال - عمر اللوحات الشمسية
٨	هاء- التظليل
٨	و - فترة العائد على الطاقة
٩	سابعاً - جهاز الشحن الكهربائي (الشاحن)
٩	الف- جهاز التحكم بالشحن الكهربائي (على التوالي)
١٠	باء - جهاز التحكم بالشحن الكهربائي (على التوازي)
	جيم- جهاز التحكم بالشحن الكهربائي عن طريق تتبع نقطة القدرة القصوى
	للتوليد الكهربائي ق.ق.ت.ك. (maximum power point tracking MPPT) 11
١١	دال - احتساب حجم جهاز التحكم بالشحن (بوحدة الأمبير)
١١	هاء - المواصفات المطلوب توفرها في جهاز التحكم بالشحن الكهربائي:
١٢	و- محول الجهد في التيار المستمر (DC-DC converter)
١٢	ثامناً - البطاريات القابلة لإعادة الشحن
١٢	الف- المعالم الرئيسية للبطاريات
١٣	باء - بطاريات حمض الرصاص المغمورة
١٤	جيم - بطاريات حمض الرصاص المقفلة
١٤	دال - شحن بطاريات حمض الرصاص
١٥	هاء - توليد الغاز
١٥	واو- الكبريتة
١٦	زال - صيانة بطاريات حمض الرصاص
١٦	تاسعاً - المقوم العكسي (inverter)
١٦	عاشراً - الحمل
١٧	ألف - الإضاءة
١٧	باء - تشغيل برادات لحفظ اللقاحات
١٧	جيم - مضخات المياه
١٧	دال - أجهزة الاتصالات والمعلوماتية
١٨	هاء - أجهزة الترفيه الإلكترونية
٢٠	المراجع



الحقبات المتتالية للإنسان						1,000 Kcal
سنة 1970	سنة 1875	سنة 1400	قبل 5,000 سنة	قبل 100,000 سنة	قبل 1,000,000 سنة	
الإنسان المعاصر للتكنولوجيا	الثورة الصناعية	الزراعة المتقدمة	الزراعة البدائية	الإنسان الصياد	الإنسان البدائي	
63	14	1				في النقل
91	24	7	4			في الصناعة والتجارة
66	32	12	4	2		في السكن والتجارة
10	7	6	4	3	2	في الغذاء

رسم توضيحي ١: معدلات تقديرية للاستهلاك اليومي من الطاقة للفرد الواحد خلال عدة حقبات تاريخية للبشرية (١٠)



)

(

. ()

(Edmund Becquerel)
(Charles Fritts)

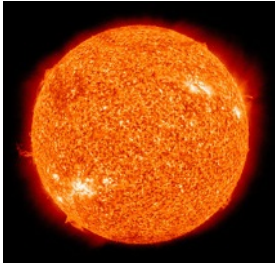
(semiconductor)

(Bell Laboratories) "

\$

.() /

-



(photosynthesis)

.()

:

- الموقع الجغرافي
- الوقت من اليوم
- فصل السنة
- طبوغرافية الأرض المحلية
- الطقس المحلي

() /

./

./

(/ .)	

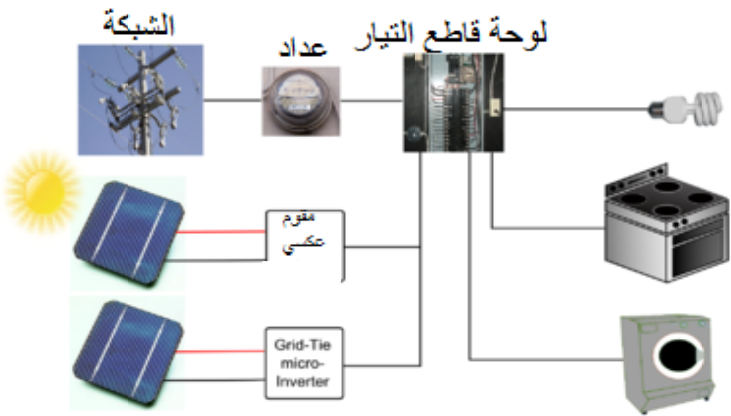
() -

discrete) (photons " " (bundles

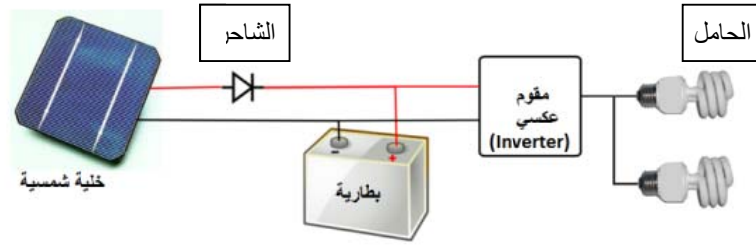
() -

/

• منها ما يساهم في تغذية شبكة التوزيع الكهربائية العامة،



- منها ما يشكل جزءاً من شبكة مستقلة لتوزيع الكهرباء،
- منها وحدات مستقلة تغذى الحُمْل مباشرةً Stand Alone System.



- الخلايا الشمسية
- جهاز التحكم بالشحن الكهربائي (الشاحن)
- البطاريات القابلة لإعادة الشحن
- مقوّم عكسي (inverter)
- الحمل (load)

(conductivity)

- سماكة المواد المستعملة: وحدات أغشية سميكة ووحدات أغشية رقيقة (thick-film and thin-film)؛
- البنية الجزيئية: هيكل بلوري (إيحادي البلور أو متعدد البلور)، أو هيكل غير متبلور (amorphous)؛
- نوعية مادة شبه الموصلات.



()

-

:

: •

: •

(ISO)
.(1 kWp)

1 kWp		
-	% -	
-	% -	
-	% -	

CPV (concentrated photovoltaic) -

.(11,12)

diode

- تثبيت الخلايا الشمسية بطريقة سليمة حيث لا تتعرض للتظليل (بعيداً عن الأشجار)
- وجوب التقيد ببرنامج تنظيف دوري.

-	
-	
-	

() -

:

- شحن البطاريات بطريقة سريعة، آمنة وكاملة، حتى عند انخفاض مستوى الإشعاع الشمسي إلى أدنى مستوياته.
- الحؤول دون التفريغ العميق للبطاريات وتكبرتها والحؤول دون خلق قصر دائرة فيها.
- عدم تعرض البطاريات إلى الشحن الزائد ومنع تطبُّق الحمض (acid stratification) (٦).
- الحؤول دون انعكاس التيار باتجاه الخلايا الشمسية عند انخفاض الجهد الكهربائي في الخلايا إلى دونه في البطاريات.

(integrated device)

:

() -

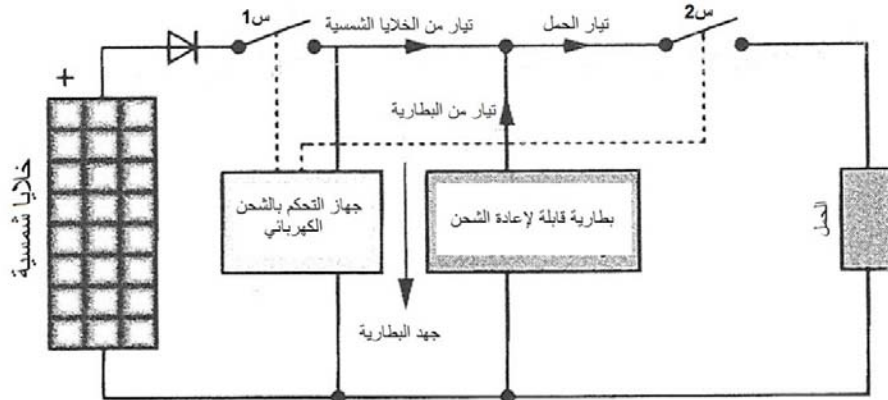
()

integrated blocking)

(diode

•	•
	•

جهاز التحكم بالشحن الكهربائي "على التوالي"



Ref: rural electrification with photovoltaics, solar energy foundation

()

()

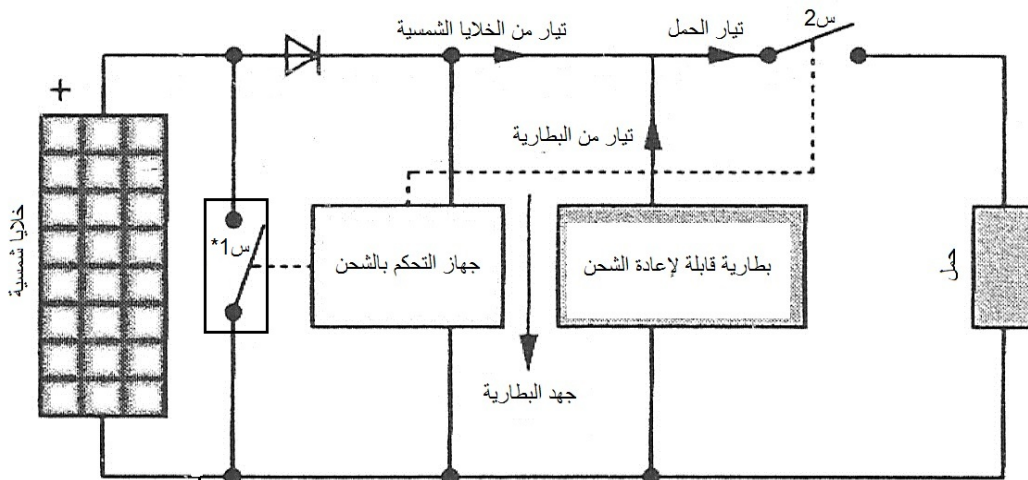
(-shunt resistance)

)

(
(integrated blocking diode)

•	•
•	

جهاز التحكم بالشحن الكهربائي "على التوازي"



مع مقاومة بالتوازي*

Ref: Rural electrification with photovoltaics, solar energy foundation

(maximum power point tracking MPPT)

(kWp) .
(capacitors)

جميع الوحدات الشمسية تبدد جزءاً من طاقتها المنتجة. على سبيل المثال نظام ذو قدرة تعادل ٧٥ وات مصنف على أساس تيار بقوة ٤،٤ أمبير وجهد يساوي ١٧ فولت، ينتج فقط ٥٧ وات لشحن بطارية جهدها ١٣ فولت – ما يترتب عليه تبدد ٢٤ في المائة من طاقة النظام.

() -

) (

للمثال، تحتاج وحدة شمسية ذات ذروة إنتاج من الطاقة ٦٠ وات وجهد ١٢ فولت إلى:

٦٠ وات / ١٢ فولت = ٥ أمبير

أي أن سعة جهاز التحكم بالشحن (التيار الاسمي) تعادل ٥ أمبير.

- :

•
•
•
•
•
•
•

Operating Parameters

-
-
-

(DC-DC converter)

-

(buck converter –)

(boost converter –)

-

(...)

-

_____ •

.(Ah)

()

-
-
-
-

/

(.) = () ÷ (.)

: (.) ()

= ×

_____ •

(2):

()

•

•

•

•

()

•

•

•

:

-



:

•

•

•

•

•

•

:

•

•

•

•

.

•

.

()

.

()

.

.

-

(gel)

:

.

•

•

()

•

•

•

.

-

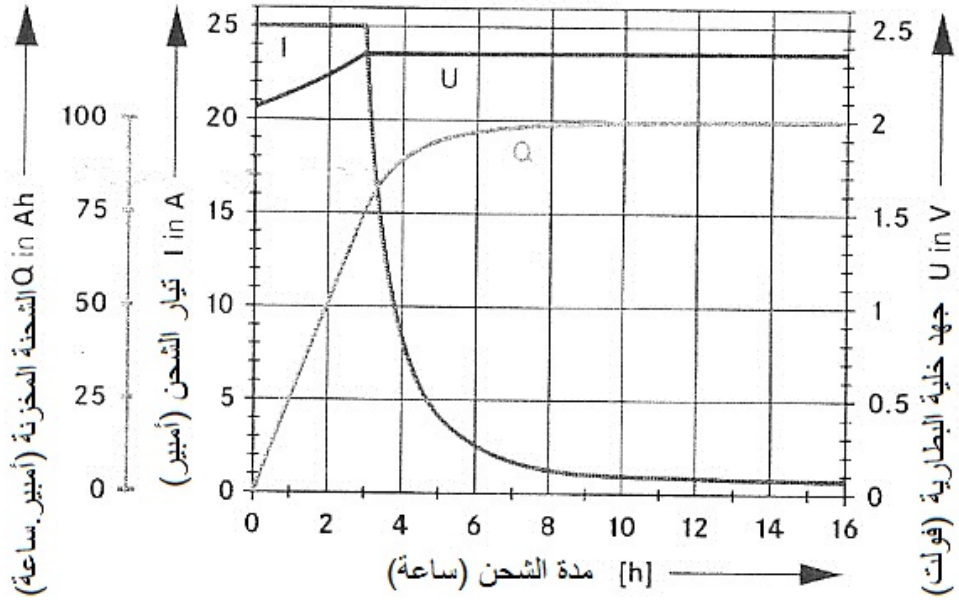
.

.

.

.()

شحن بطاريات حمض الرصاص



() .

-

-

-

:

- التفريغ الذاتي
- تخزين البطاريات وهي مفرغة
- عدم شحن البطاريات بالكامل
- انخفاض غير طبيعي في مستوى الإلكتروليت سببه خسارة الماء من جراء الشحن الزائد و / أو التبخر

:

- تجنب التفريغ الكامل عبر إضافة حماية للمحافظة على حد أدنى من الطاقة في البطارية
- شحن البطارية بالكامل قدر الإمكان

:

- التخزين في جو بارد (٥-١٥ درجة مئوية) لتبقيء التفريغ الذاتي الذي يتسارع مع ارتفاع الحرارة
- عدم تخزينها مفرغة
- إعادة شحنها دورياً لتجنب الكبريتة وتآكل الأقطاب

-

:

- الحفاظ على نظافة سطح البطارية
- التأكد من جميع الوصلات
- قياس الحرارة والرطوبة حيث توجد البطارية على أن تكون الحرارة بين ٢٠- و ٤٠+ درجة مئوية وأن لا تتخطى الرطوبة ٩٥ في المائة
- قياس شحنة البطارية
- فحص مستوى الإلكتروليت وزيادة ماء مقطرة حسب الحاجة
- الشحن الكامل دورياً للبطارية حتى مستوى جهد ٢،٤ فولت لكل خلية متعمدين اجتياز حالة توليد الغاز لفترة عدة ساعات مما يسمح بإعادة مزج محلول الحمض

(inverter)

-

(DC) /

.(AC)

/

.()

-

:

- الإضاءة

- تبريد اللقاحات
- ضخ المياه
- أجهزة المعلوماتية والاتصالات
- أجهزة الترفيه الإلكترونية

-

(compact fluorescent) (incandescent lamp) (lamp-CFL)
() .

(Light-Emitting Diode LED)

-

-

- تحررهم من الإعتماد على امدادات الديزل أويل لمولدات الكهرباء
- مدة خدمة أطول
- صيانة أقل

-

(DVD)

(transmission via satellite)

1. <http://inventors.about.com/od/timelines/a/Photovoltaics.htm>, History: Photovoltaic Timeline, (retrieved 7-10-2011).
2. Sarawork Amsalu et al., "Rural Electrification with Photovoltaics", Solar Energy Foundation.
3. http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_cell, Solar cells, (retrieved 12-10-2011).
4. <http://encyclobeamia.solarbotics.net/articles/photovoltaic.html>, Photovoltaic effect, (retrieved 10-10-2011).
5. <http://www.cea.fr/var/cea/storage/static/gb/library/Clefs50/pdf/encadred.pdf>, "How does a photovoltaic cell work?" Photos, (retrieved 10-10-2011).
6. <http://en.wikipedia.org/wiki/Sun>, The sun, (retrieved 14-10-2011).
7. http://www.mrsolar.com/pdf/mrsolar/Battery_Tech_Manual.pdf, "Valve-Regulated Lead-Acid (VRLA): Gelled Electrolyte (gel) and Absorbed Glass Mat (AGM) Batteries", (retrieved 20-10-2011).
8. <http://www.helioclim.org/index.html>, The European Solar Radiation Atlas, Vol. 1: Fundamentals and maps, (retrieved 25-10-2011).
9. <http://www.oregon.gov/ENERGY/RENEW/Solar/docs/pybasics.pdf?ga=t>, Photovoltaics: Basic Design Principles and Components, US Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy Clearinghouse.
10. <http://www.wou.edu/las/phyci/GS361/electricity%20generation/HistoricalPerspectives.htm>, Historical perspective of energy consumption, "Estimated Daily Consumption of Energy per Capita at Different Historical Points", adapted from: E. Cook, "The Flow of Energy in an Industrial Society" Scientific American, 1971 p. 135.
11. http://www.energysavers.gov/renewable_energy/solar/index.cfm/mytopic=50012, Solar Radiation Basics, US Department of Energy, Energy Efficiency & Renewable Energy, (retrieved 21-11-2011).
12. http://en.wikipedia.org/wiki/Concentrated_photovoltaics, Concentrated Photovoltaic, (retrieved 24-11-2011).
13. http://www.nrel.gov/csp/concentrating_pv.html, Concentrating Photovoltaic Technology, National Renewable Energy Laboratory, U.S. Department of Energy (retrieved 24-11-2011).
14. <http://batteryuniversity.com/>, Learning about batteries, (retrieved 28-11-2011).
15. http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_inverter, Solar Inverter, (retrieved 30-11-2011).