جامعة طرطوس

فرع طرطوس

محاضرة علمية تطبيقية بعنوان:

الطاقة الشمسية و تطبيقاتها الكهربائية

Solar Energy and its Electrical Applications

إعداد

د. م. علي خضور

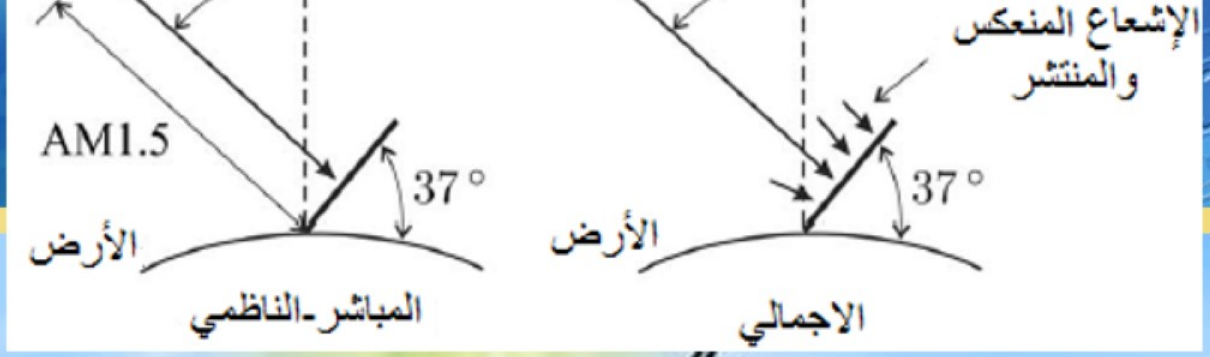
م. جاسم يوسف

المحتويات

1. المقدمة
2. تطبيقات الطاقة الشمسية
3. أنواع ومكونات نظم PV
4. متطلبات تصميم نظم PV
5. الدراسة التصميمية لنظم PV
6. الدراسة الاقتصادية لنظم PV
7. تصميم نظم PV حاسوبياً

المقدمة

- تسارع العمل خلال العقود الأخيرة في تطوير مصادر الطاقة المتجددة لتكون مصادر واعدة في بناء اقتصاد طاقة مستدام وصديق للبيئة نظراً لعدة أسباب منها: الحاجة الماسة لتخفيض الانبعاثات الغازية, تزايد الطلب العالمي على الطاقة، التزايد الحاد في أسعار المشتقات النفطية، عدم استقرار مصادر التزود بالطاقة.
- تعد الطاقة الشمسية من أهم مصادر الطاقات المتجددة التي يمكن الاستفادة منها و المتوفرة في جميع مناطق العالم إذ تزيد قيمة الطاقة الشمسية الواردة إلى الأرض سنوياً آلاف المرات عن حاجة جميع سكانها، و قيمتها تقدر بحدود $795\times10^{15}kWh$, وهذه القيمة تساوي 8500 ضعف من الطاقة الكلية المطلوب توليدها في يومنا هذا. وهناك اكثر من 300 يوم مشمس على الأقل في سورية, ويبلغ عدد ساعات سطوع الشمس 2820إلى 3270 ساعة في السنة، وهي من المعدلات المرتفعة عالمياً.



- يتم تقييم وحدات PV بشكل عام بالاعتماد على توزع طيف الاشعاع القياسي.
- إن كتلة الهواء (air mass, AM) الموجود بين سطح الأرض والشمس تؤثر على توزع الطيف وشدة الاشعاع الشمسي. يشير AMx إلى طول مسار الاشعة الشمسية من خلال الغلاف الجوي.
- أكبر قيمة لـ x تتوافق أو تتعلق مع أطول مسار لأشعة الشمس وأكبر كتلة للهواء بين الشمس وسطح PV الموجودة على الأرض, ووجد أن القيمة القياسية هي 1.5 متوافقة مع الاشعاع الشمسي بزاوية $\theta_z = 48.19°$.

$$x = \frac{1}{cos 48.19} = 1.5$$

المقدمة

Poly crystalline module

12%-15%

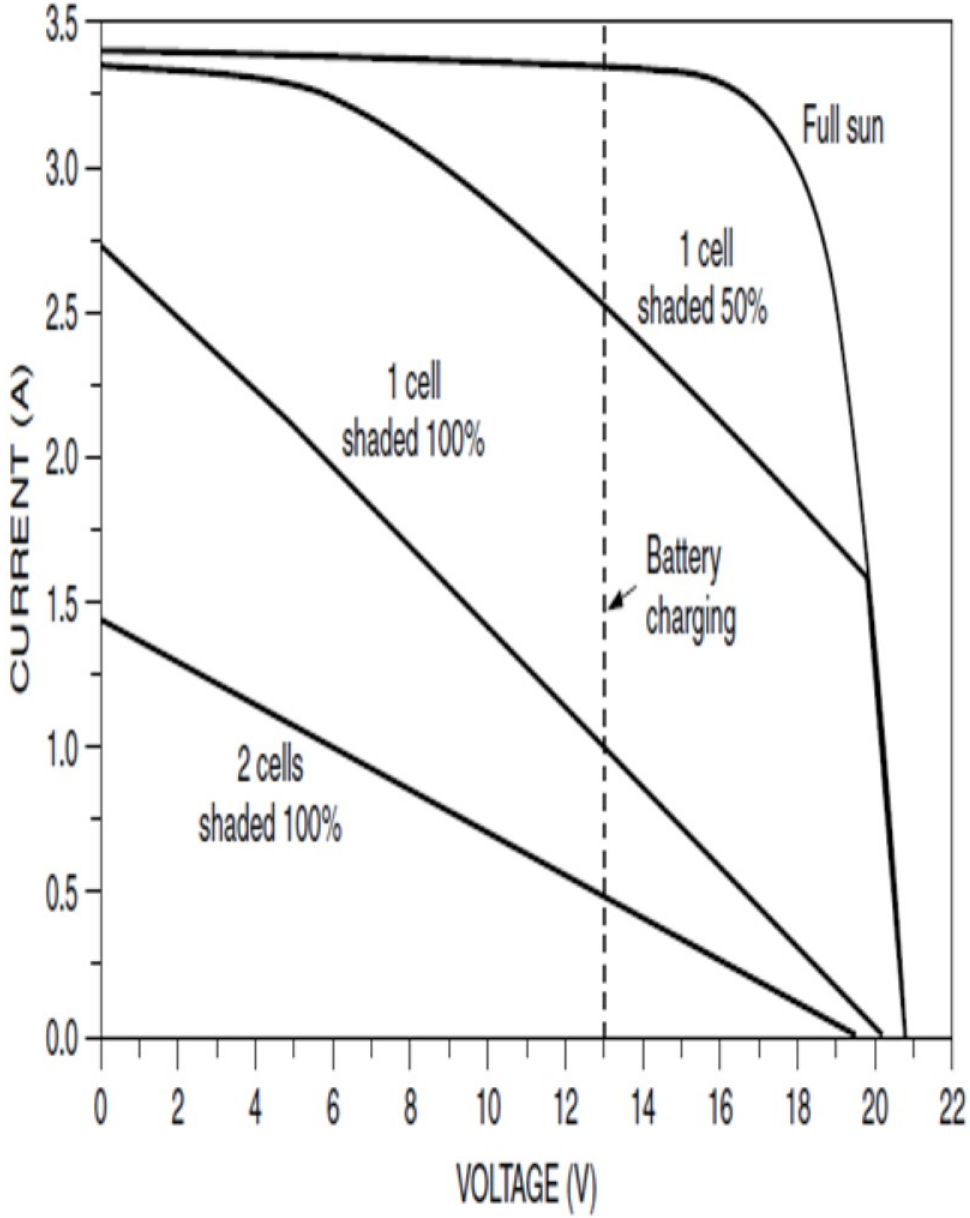
Mono crystalline module

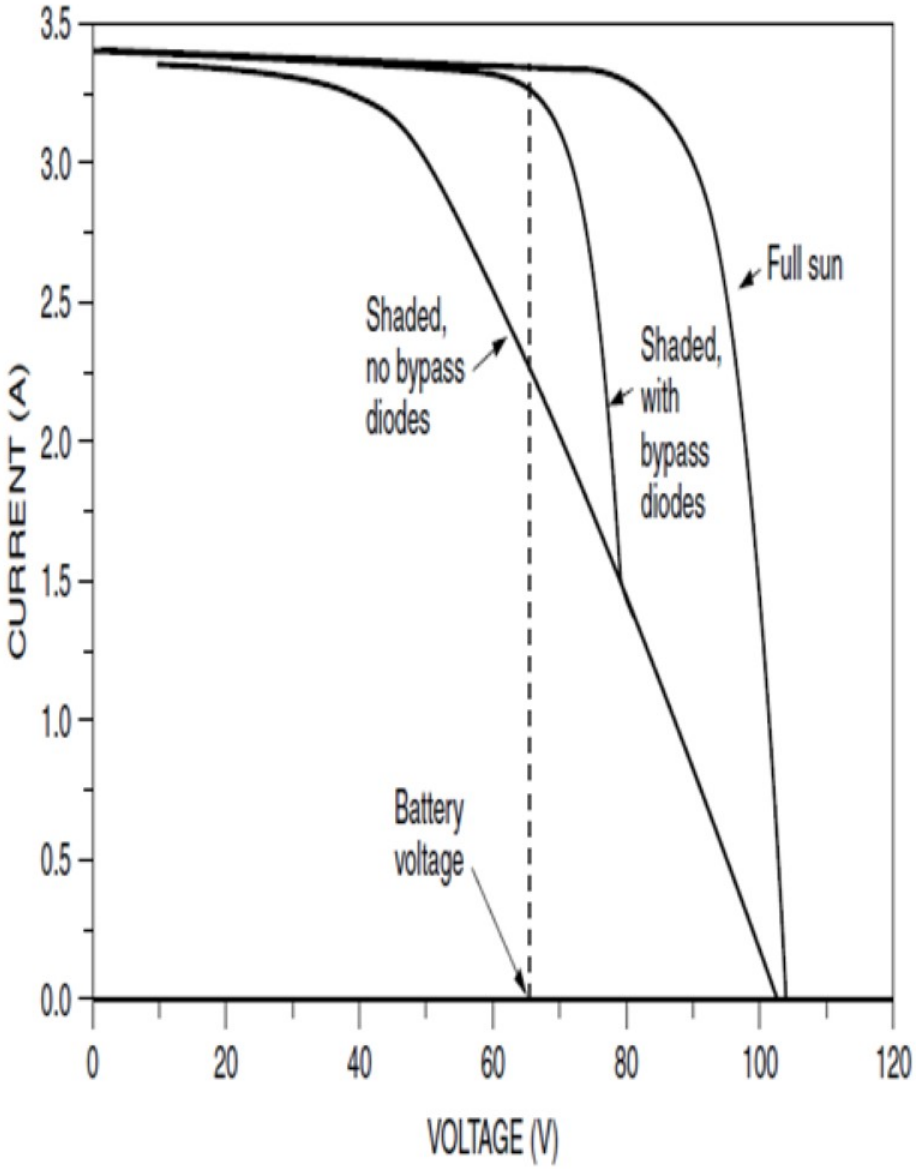
15% - 18%

Thin Film (CdTe) module

5%-8%

المقدمة

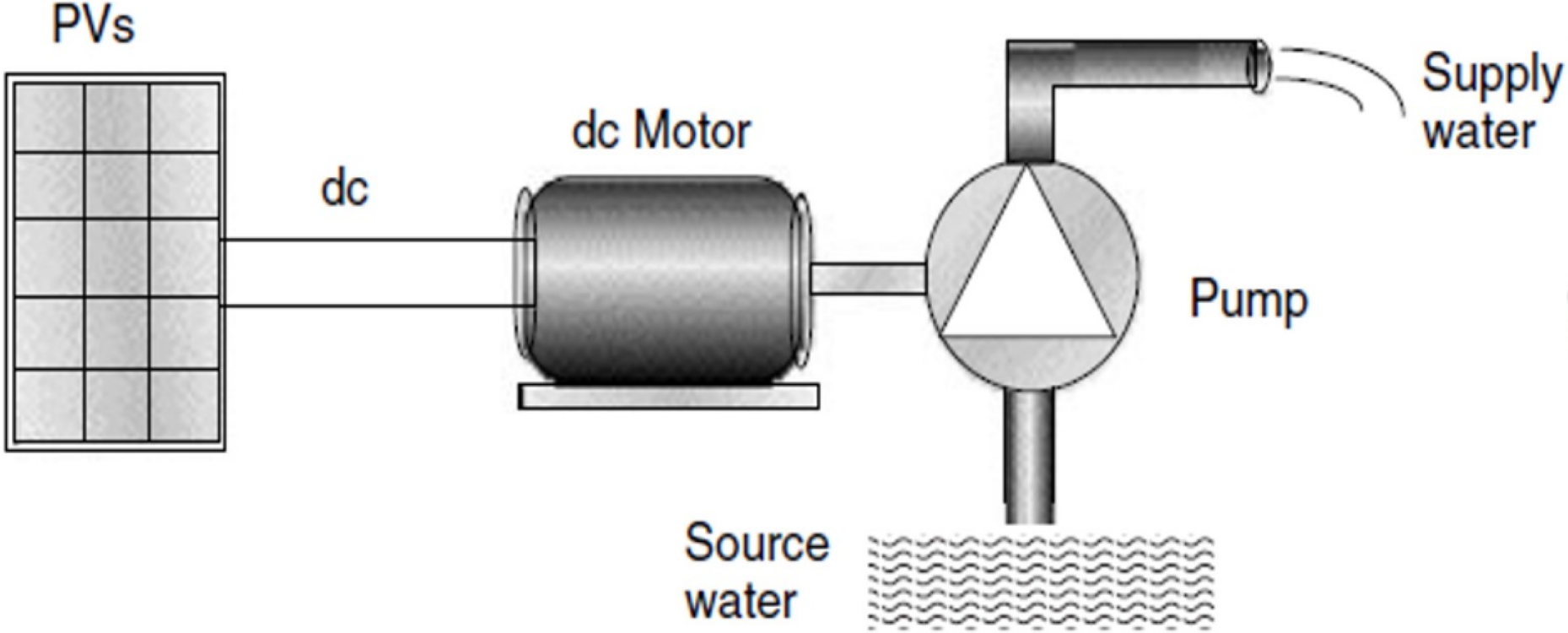

CURRENT (A)
VOLTAGE (V)
Full sun
1 cell shaded 50%
1 cell shaded 100%
Battery charging
2 cells shaded 100%
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22


CURRENT (A)
VOLTAGE (V)
Full sun
Shaded, with bypass diodes
Shaded, no bypass diodes
Battery voltage
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
0
20
40
60
80
100
120

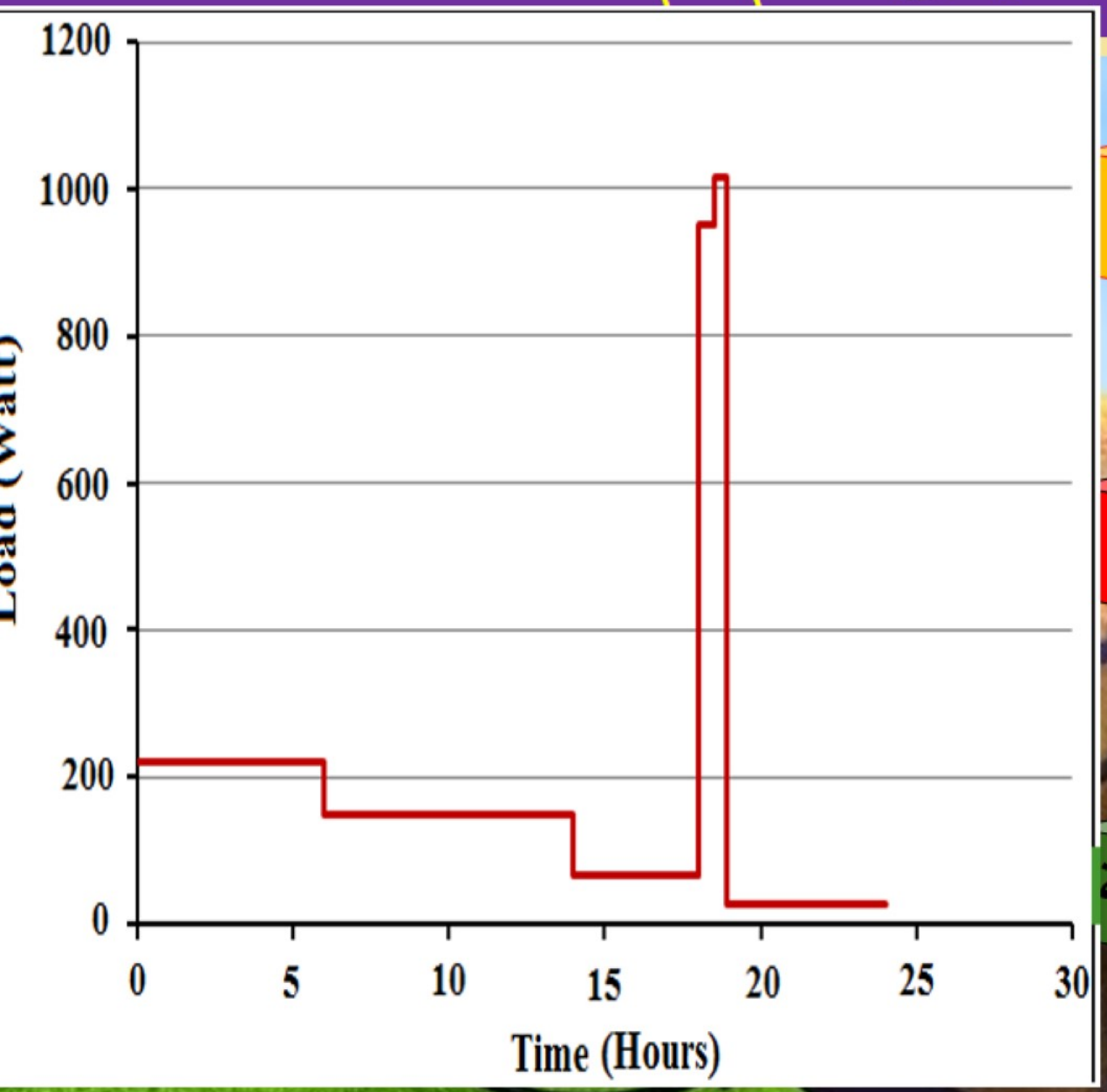
تطبيقات الطاقة الشمسية

- ضخ المياه من الابار
- تغذية المركبات الفضائية
- تغذية السيارات الكهربائية
- إنتاج الهيدروجين

4- نظم ضخ المياه الكهروشمسية
(نظم الربط المباشر)
Solar Water Pump Systems



متطلبات تصميم نظم PV



الموقع الجغرافي

الإشعاع الشمسي

متطلبات الحمل من الطاقة

الدراسة التصميمية لنظم PV

1- يتم تحديد مقطع ناقل التيار المستمر:

- هبوط الجهد المسموح به:

$$V_{Drob_DC} = V'_{PV} \times 5\% = 31.6 \times 5\% = 1.58\text{V}$$

- التيار المار بالناقل:

$$I_{cab} = I_{rcc} = I_{scM} \times N_{pm} \times F_{safe} = 5.8 \times 17 \times 1.25 = 123.3A$$

- نختار ناقل نحاسي طوله 10m وتكون مساحة مقطعه:

$$A_{DC_Cable} = \frac{2 \times L_{DC_cable} \times I_{DC_cable} \times \rho}{V_{Drob_DC}}$$

$$= \frac{2 \times 15 \times 123.3 \times 0.0183}{1.58} \approx 43\ \text{mm}^2$$

2- الناقل الذي يربط المعرج مع نظام التخزين. يمر فيه تيار يساوي:

$$I_{inv} = \frac{S_{inv}}{V_{DC} \times \eta_{\text{inv}}} = \frac{5864}{24 \times 0.94} = 260A$$

- هبوط الجهد على الناقل بالعلاقة:

$$V_D = V_{DC} \times 5\% = 24 \times 5\% = 1.2\ V$$

- مساحة مقطع الناقل النحاسي الذي طوله 5m:

$$A_{inv_Cable} = \frac{2 \times L_{inv_cable} \times I_{inv} \times \rho}{V_D}$$

$$= \frac{2 \times 5 \times 260 \times 0.0183}{} \approx 40\ \text{mm}^2$$

التحليل الاقتصادي لنظام الطاقة الكهروشمسي

حساب زمن استرداد تكلفة النظام الكهروشمسي

$$n = \ln\left(\frac{1}{1 - \frac{II \cdot d}{CF}}\right) \div \ln(1 + d)$$

CF الإنتاج السنوي للطاقة من النظام :

$$\text{CF} = E_L \times \text{Price of KWh} \times 365 = 6.501 \times 0.52\$ \times 365$$

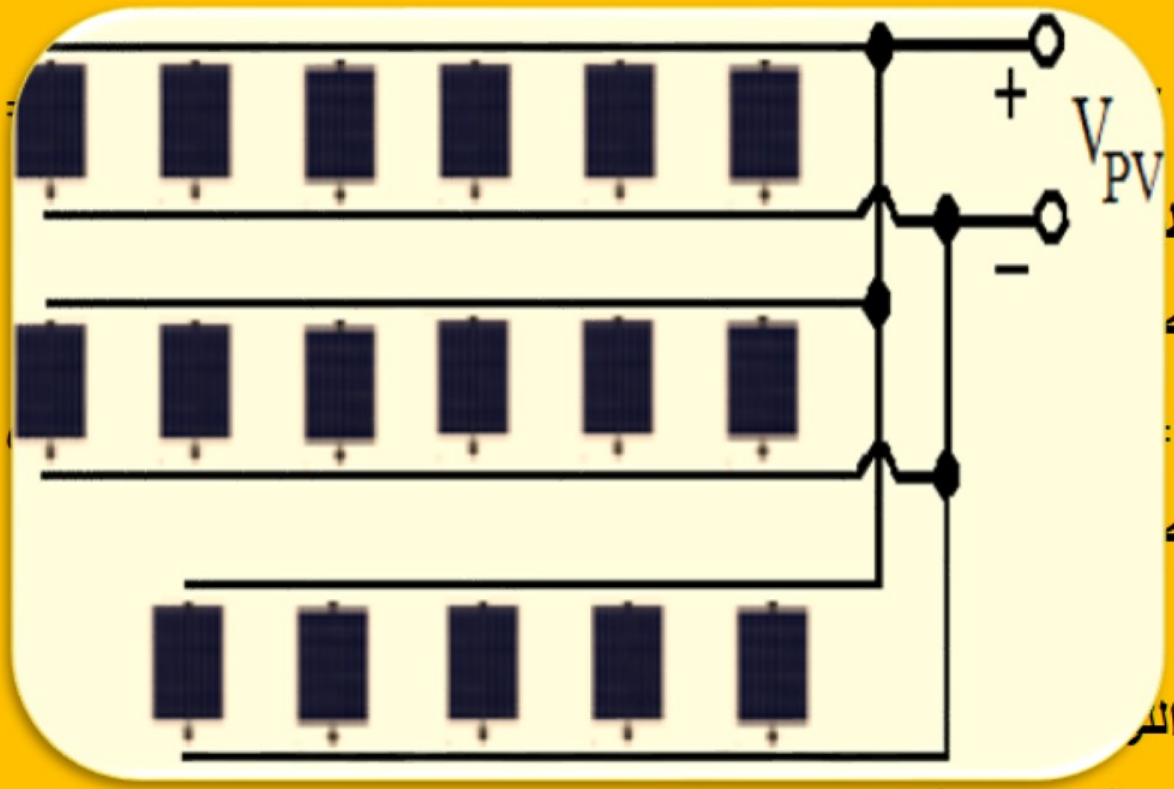
$$= 1,233\$$$

$$n = ln\left(\frac{1}{1 - \frac{8,276.8 \cdot 10\%}{1,233}}\right) \div ln(1 + 10\%) = 11.6\ years$$

تركيب نظم PV في المباني

$$d = l\cos\beta + \frac{l\sin\beta}{\tan\gamma_s}\cos(180 - \psi_s)$$

$d =$ m



المساحة التي تغط

طول الألواح المتص

$L_P =$ $47\ m$

طول الألواح المتص

حيث: K عرض اللو

بالتالي تكون المساحة المشغولة:

$$A_{PV} = L_P \times L_S = 47 \times 0.808 = 38\ m^2$$

(a) (b)

تصميم نظم PV حاسوبياً

الخلاصة

- خطوات التصميم السابقة هي طريقة متكامل لتصميم النظام الكهروشمسي والتي يمكن تعميمها على التطبيقات التي تتضمن استهلاك أكبر للطاقة, مع الأخذ بالاعتبار بارامترات التصميم الخاصة بالموقع.
- تعتبر طريقة التصميم المتبعة من أكثر الطرق وثوقية لأنها تأخذ بالاعتبار كافة عوامل تأمين استمرار التغذية بالطاقة الكهربائية من النظام الكهروشمسي المستقل.
- بينت النتائج إن مشروع الطاقة المدروس بزمن حياة من 20 إلى 25 سنة وزمن الاسترداد الناتج مجدٍ اقتصاديا للاستثمار.
- الواجهة التخاطبية المصممة تمكننا من تحجيم مكونات النظام الكهروشمسي بسهولة بمجرد ادخال بارامترات التصميم الخاصة بالموقع والأحمال, ويمكن التعامل معها ببساطة لما تتمتع به من مرونة ودقة وسرعة في عرض وإظهار نتائج التصميم.

التوصيات

- يوصى باستخدام نظم الطاقة الشمسية للتغذية بالطاقة الكهربائية في التجمعات السكنية والمنشآت الحكومية لما لها من أثار ايجابية من الناحية البيئية, والوثوقية العالية في تأمين الاحتياجات الطاقية, وذلك بعد إجراء التحليل الاقتصادي لبيان فعاليتها الاستثمارية.
- يوصى باستخدام تقنيات وأجهزة تتبع نقطة الاستطاعة العظمى عند بناء النظم الشمسية, لما لها من أثر كبير في رفع كفاءة ووثوقية هذه النظم.
- يوصى بإجراء اختبارات عملية على الألواح الشمسية قبل استخدامها في النظم الشمسية للتأكد من مطابقة القيم العملية مع القيم الاسمية.

شكراً لإصغائكم