HNSJ Humanitarian & Natural Sciences Journal
ISSN: (e) 2709-0833
www.hnjournal.net
مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية
مجلة علمية محكمة
معامل التأثير العربي للعام 2020م = 0.44

عنوان البحث

حساب حجم ومواصفات نظام خلايا شمسية

د. محمد الامين عبدالله الياس[1] عثمان زكي مبارك علي[2]

[1] جامعة ام درمان الاسلامية – كلية التربية – السودان
[2] اختصاصي مختبر علمي وزارة التربية والتعليم الامارات – مكتب العين
بريد الكتروني: alizaki2010zaki@gmail.com

تاريخ النشر: 2021/05/01م تاريخ القبول: 2021/03/27م

المستخلص

يهدف هذا البحث إلى دراسة تحديد حجم ومواصفات نظام خلايا شمسية لمنزل بسيط احماله الكهربائية 900W واستهلاك الاجهزة 1200W/h يعمل على الطاقة الشمسية ومن خلال النمذجة الرياضية، وبرنامج PV SYST SOLAR.توصل الباحث الى ان المحطة تحتاج الى عدد 2 لوح بناءا على المواصفات المتوفرة بالسوق ، ويجب ان تربط مجموعات الالواح في المحطة حسب الحوجة لكمية التيار والجهد (ففي حالة الحوجة لجهد 17V توصل توازي ويكون تيار المجموعة23.6A ،اما في حالة الحوجة الى جهد 34V توصل توالي ويكون تيار المجموعة 11.8A). اوصى الباحث باستخدام الخلايا الشمسية نسبة لانتاجها طاقة نظيفة غير ضارة بالبيئة وهذا هو الاهم للانسان في بيئته. وكذلك باستخدام هذا الكم الهائل من الاشعاع الشمسي في مدن السودان المختلفة من خلال بحوث تعدل في معالجة كفاءة الخلايا الشمسية.

RESEARCH ARTICLE

SIZING OF PV SOLAR SYSTEM

D. Mohammed Ell Amin Abdalla Elías[1] Osman Zaki Mobark Ali[2]

[1] Omdurman Islamic University - College of Education - Sudan
[2] Scientific laboratory specialist, UAE Ministry of Education - Al Ain Office
Email: alizaki2010zaki@gmail.com

Published at 01/05/2021 **Accepted at 27/032021**

Abstract

This research aims to study determining the size and specifications of a solar cell system for a simple home, with electrical loads 900W and consumption of 1200W / h devices running on solar energy and through mathematical modeling, and the PV SYST SOLAR program. The researcher concluded that the station needs 2 panels based on the specifications available in the market The panels groups must be connected in the station according to the need for the amount of current and voltage (in the case of a need for a voltage of 17V, parallel is connected, and the group current is 23.6 A, but in the case of a need for a voltage of 34V, it is connected in series and the group current is 11.8A). The researcher recommended the use of solar cells because they produce clean energy that is not harmful to the environment, and this is the most important thing for humans in their environment. As well as using this huge amount of solar radiation in different cities of Sudan through research that modifies the treatment of the efficiency of solar cells.

المقدمة

1.1 تمهيد:

من مشاكل الطاقة الناضبة (النفط ،الغاز ،الفحم الحجري) لها اضرار بالبيئة، منها التلوث والامطار الحمضية والصحة العامة ولايغيب علينا ماافرزته المصانع في الدول الكبرى الصناعية في العالم من ثاني اكسيد الكربون واكسيد الكبريت واكسيد النيتروجين مما اضر البيئة ويعتبر ذلك من المشاكل الاساسية مع الطاقة ونجد ان هذه الغازات تؤدي الى الاحتباس الحراري.لذلك رأى البحث ان الحل لهذه المشاكل يتمثل في اللجو للطاقة النظيفة غير الناضبة والطاقة الشمسية تعتبر من اسهل انواع الطاقة الشمسية.

1.2مشكلة البحث:

لاحظ الباحث أن هناك بعض المشكلات التي يعاني منها المواطن البسيط في السودان، ومنها الكهرباء التي تُعتبر روح الحياة للانسان وعليه توجه الباحث الى اعداد دراسة تناول الطاقة النظيفة التي يمكن ان تعتبر بديل للكهربا، وعليه يريد الباحث تصميم محطة تعمل بالطاقة الشمسية لمحتويات منزل بسيط احماله الكهربائية 900W واستهلاك الاجهزة 1200W/h ، متمثلة في تحديد حجم ومواصفات نظام الخلايا الشمسية لتلك المحطة.ان المشروع البحثي يهدف الى ايجاد اجوبة للأسئلة التالية:

1.3 اسئلة البحث:

1- ماهي مصادر الطاقة الكهربائية؟

2- ماهي مميزات ومعوقات الطاقة الشمسية؟

3- الفرق بين DC-AC ؟

2- ما هي مكونات النظام الشمسي؟

3-ما هي انواع الانظمة الشمسية؟

4-كيف نصمم نظام off grid لمنزل يعمل على الطاقة الشمسية ؟

1.4اهمية البحث:

السودان بلد مترامي الاطراف يذخر بشمس ساطعة طوال العام تقريبا، ومن الدول القريبة من خط الاستواء مما يجعل الشمس اقرب للعمودية علي الارض بالاضافة للمساحات الشاسعة من الاراضي والحوجة الدائمة للطاقة النظيفة، كل ذلك جعل من الاهمية بمكان تطوير البحث العلمى في مجالات الطاقة النظيفة علي العموم والطاقة الشمسية علي وجه الخصوص.

1.5 أهدف البحث:

1- استنتاج مميزات ومعوقات الطاقة الشمسية.

2- التمييز بين مصادر الطاقة الكهربائية و بين DC-AC.

3- تحديد مكونات وانظمة الطاقة الشمسية.

4- تصميم نظام off grid لمنزل يعمل على الطاقة الشمسية.

1.6 فروض البحث :

يقدم البحث الحالي للوصول الي إعداد معادلات رياضية تتضمن حسابات احتياجات معدلات استهلاك الكهرباء لمنزل يعمل على الطاقة الشمسية ، وحجم مصفوفة الالواح The size of the solar panel array.

1.7 منهجية البحث:

المنهج التطبيقى باستخدام برنامج PV SYST SOLAR، يتناسب مع مفردات البحث العلمي وكذلك ينتمي هذا البحث الي فئة البحوث التي تستهدف استخدام معادلات رياضية (النمذجة الرياضية) لاستنتاج وحساب القيم.

1.8 أدوات البحث:

أدوات البحث :

1. مقابلات شخصية مع الخبراء والاساتذة المهتمين بالطاقة النظيفة.
2. برنامجPV SYST SOLAR .
3. مصادر المعلومات المتاحة في المكتبات وشبكة الانترنت للحصول علي معلومات كافية عن انظمة مضخات الري التي تعمل على الطاقة الشمسية.

1.9 حدود البحث:

الحدود الزمانية : 2020-2021م

الحدود المكانية : ولاية الخرطوم- كلية التربية – جامعة ام درمان الاسلامية.

1.10 متغيرات البحث:

المتغير المستقل:

برنامج PV SYST SOLAR الذي يستخدمه الباحث وينفذه لحساب الاشعاع.

المتغير التابع:

تنمية مهارات استخدام الادوات والاجهزة المعملية واجراء الحساب الرياضي لحساب كمية ما.

1.11 اجراءات البحث:

1. مراجعة البحوث المرتبطة بدراسة انظمة المنازل التي تعمل على الخلايا الشمسية.
2. تحديد الاطار النظري الذي سيبني عليه البحث من خلال البحوث والمراجع اللازمة.
3. تحديد تخطيط نموذجي وطريقة إعداد معادلات من خلال الاستعانة ببرنامج PV SYST SOLAR ورأي الخبراء في ذلك.

الاطار النظري :

2.1 مصادر الطاقة الكهربائية:

من اهم مصادر الطاقة الكهربائية الطاقة المتجددة ومنها على سبيل المثال طاقة الرياح والطاقة الشمسية ،والطاقة غير المتجددة ومنها الوقود الاحفوري والطاقة النووية.ونسبة لتناول الباحث للطاقة الشمسية لابد من التعرف على بعض مميزاتها فمن مميزاتها منبع لا ينتهي ولا يخشى نضوبه ،مجانية(الشمس) ،قابليتها للتحول ،نظيفة ،هادئة وغير مزعجة ،ونظام تركيبها سهل وسريع. ومن عيوبها كفاءتها منخفضة نوعا ما ،تحتاج الى بطاريات للتخزين نسبة لعدم وجود الشمس في الليل ،تحتاج الى مساحات كبيرة للسطح المعرض للشمس ،تحتاج في تكلفتها الى رأس مال كبير ،لا تعمل في الظل تقل كفاءتها.

نجد ان من اهم المفاهيم التي سيتعرض اليها دارس الخلايا الشمسية الجهد الكهربائي والتيار والمقاومة والدايود والقدرة والطاقة.

الفرق بين التيار المستمر والمتردد(AC&DC) :

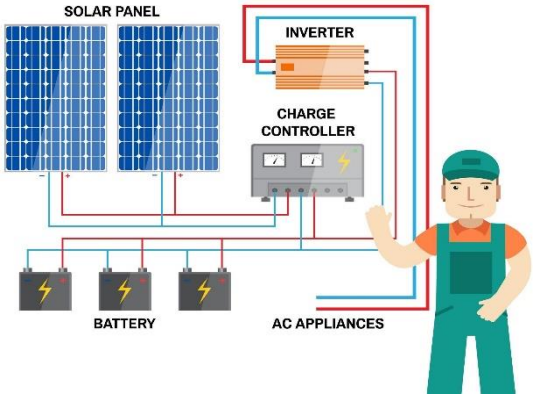
وبما ان الحلايا تنتج تيارا مستمر لابد من التعرف على الفرق بين الDC و الAC

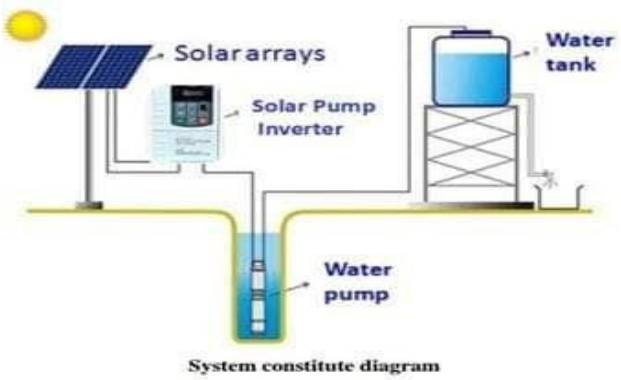
AC	DC
سهل الانتاج	انتاجه صعب لحاجته لمولدات
المحطات بعيدة عن المستهلك	المحطات قريبة من المستهلك
يمكن رفعه او خفضه بواسطة المحولات	لا يمكن رفعه او خفضه بواسطة المحولات
يرفع الجهد بدون فقد كبير الطاقة والقدرة	عند نقله لمسافات بعيدة يسبب فقد كبير للطاقة والقدرة

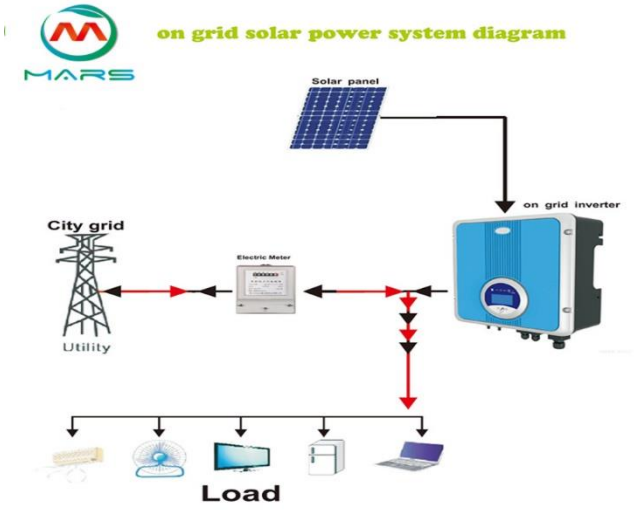
مكونات وانظمة النظام الشمسي وانواعه:

تتمثل مكونات النظام الشمسي في الالواح وهي تعتبر قلب النظام والانفرترلتحويل التيار والمنظم والبطاريات وتعتبر مهمة جدا عند الرغبة في تكوين او بناء نظام شمسي ،لابد ان يدرك الباحث كيف يختار هذه المكونات.

ومن الانظمة الشمسية نظام متصل بالشبكة وآخر معزول ونظام المضخات واخيرا الDC .







منهجية البحث

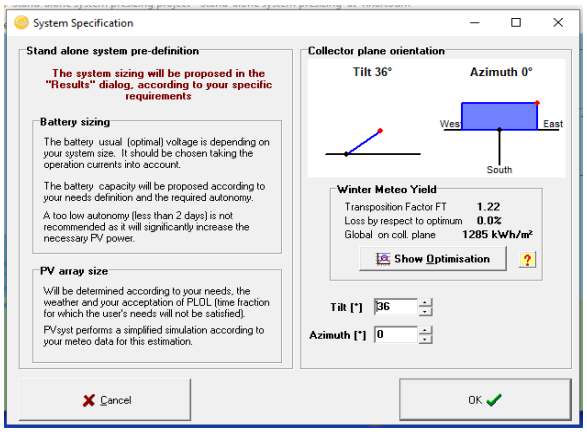
3.2تمهيد:

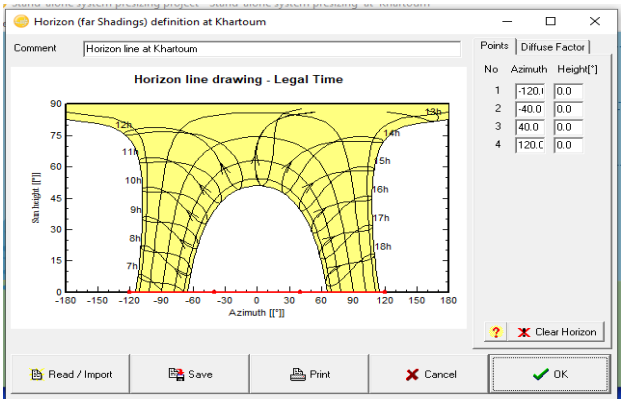
النمذجة الرياضية والحسابية، واستخدام برنامج PV SYST SOLAR

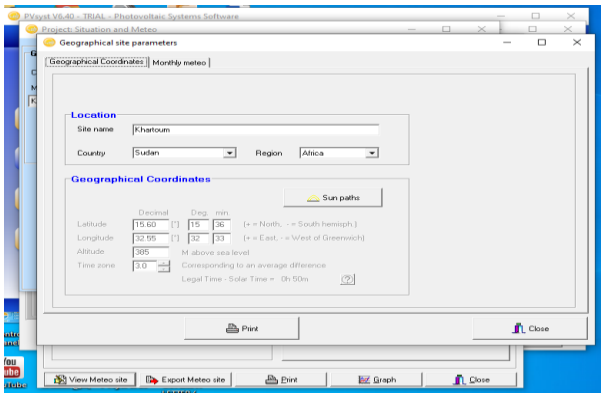
لتصميم محطة منزل يعمل بالطاقة الشمسية واحماله الكهربائية 900W وطاقته المستهلكة 1200Wh ،وكانت الاجهزة المتوفر في السوق مواصفاتها على النحو التالي:

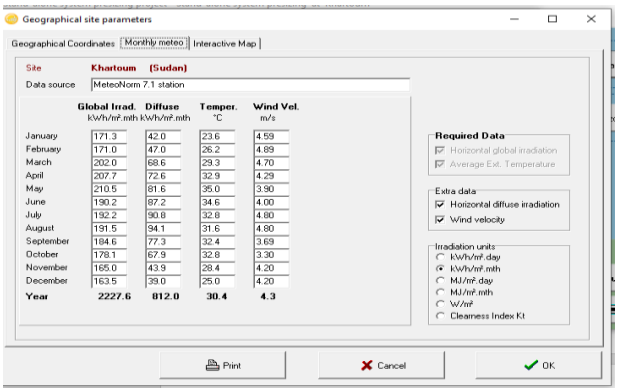
الانفرتر	البطارية والشاحن	الالواح الشمسية	عدد ساعات تساقط اشعة الشمس	عدد ايام التخزين
كفاءة =95% قدرته=1000W	كفاءة= 85% DOD= 80% 12V/100A.h	$p_m = 200W$ $V_{oc} = 17V$ $I_{sc} = 11.8A$	5	يوم واحد

وكذلك بيانات المحطة من برنامج PV SYST SOLAR









حساب حجم ومواصفات هذا النظام:

اولا: نحتاج لتحديد حجم الانفرتر ويتم ذلك بالنظر الى الاحمال ومقارنتها بالموجود في السوق فاذا كانت الاحمال اقل من كفاءة الانفرتر يكون مناسب ،ففي النظام الاحمال 900W والمتوفر في السوق 1000W ففي هذه الحالة نحتاج الى عدد (1) انفرتر فقط.

ثانيا:تحديد عدد الالواح الشمسية والبطاريات ،الانفرتر كفاءته 95% فهذا يعني ان هنالك فقد 0.05% ومنه يجب ان تدخل الى الانفرتر طاقة اكبر من 1200W (1200+0.05%) وتحسب كالاتي $\frac{\text{الطاقة}}{\text{كفاءة الانفرتر}} = \frac{1200}{0.95} =$

$1263Wh$ ،وهذا يعني ليكون الخرج 1200W يجب ان تدخل الانفرتر 1263W ونتلافى الطاقة الضائعة.

بالنسبة للبطاريات والمنظم كما موضح بالجدول كفاءتهم الاثنين 85% اقل من الانفرتر لذلك نحديد الدخل على المنظم والبطاريات على النحو $\frac{\text{الطاقة}}{\text{كفاءة المنظم و البطارية}} = \frac{1263}{0.85} = 1486Wh$ ،وبذلك يكون الدخل للبطاريات والمنظم 1486Wh ليكون الخرج 1263W.

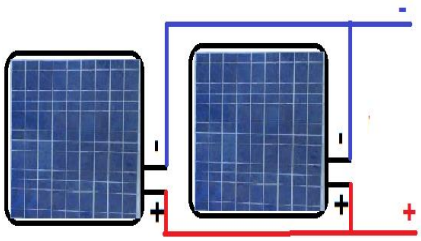
وعليه نحتاج لخلايا تنتج نفس الطاقة في اليوم الواحد خلال 5 ساعات ،ولتحديد عددها نتبع الاتي:

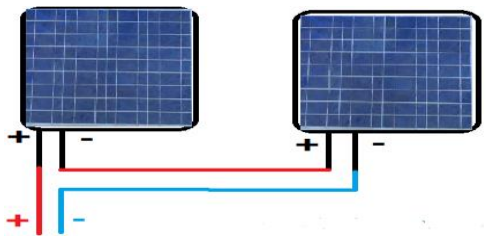
نحدد اولا قدرة الالواح على النحو $P_m = \frac{E}{t} = \frac{1486}{5} = 297W$ ،المتوفر بالسوق قدرته 200W لذلك نحتاج الى عدد من الالواح هو $\frac{P_m}{P\text{الواحد للوح}} = \frac{297}{200} = 1.485$ وعليه نحتاج الى عدد 2 لوح شمسي.

اما عدد البطاريات نجد ان ايام التفريق لليوم الواحد كما موضح في الجدول وبناءا عليه نحدد سعة البطارية لليوم الواحد حسب حوجة التشغيل على النحو $C = \frac{E}{V \times DOD} = \frac{\text{الطاقة}}{\text{عمق التفريغ} \times \text{جهد البطارية}} = \frac{1486}{12 \times 0.8} = 154.791Ah$ ،اذن سعة البطاريات الكلية ليوم واحد 155A ومن الجدول المتوفر 100A وعليه فان عدد البطاريات $n = \frac{C_m}{C_n} = \frac{\text{سعة البطارية الكلية}}{\text{سعة البطارية الواحدة}} = \frac{155}{100} = 1.55$ اذن نحتاج الى عدد 2 بطارية من النوع 12V/100Ah.

ثالثا:لتحديد حجم منظم الشحن/الشاحن نتبع الخطوات التالية:

طريقة توصيل الالواح (توالي/توازي)





ففي حالة التوصيل توازي ام توالي على حسب ماتحتاجه من جهد وتيار لابد ان يكون اختيارك لمواصفات الشاحن او المنظم لا تقل عن الجهد والتيار الناتجين.

النتائج:3.3

لحساب

المناقشة والتوصيات : 1.4

من خلال النتائج السابقة الموضحة ,وبناءا على حساب النمذجة الرياضية ومقارنة بحسابات برنامج pv syst نجد ان المواصفات الفنية للمحطة هي:

عدد الواح المحطة	2
عدد المجموعات	1
عدد الواح المجموعة	2
جهد وتيار المحطة توالي	34V/11.8A
جهد وتيار المحطة توازي	17V/23.6A

•يجب ان تربط مجموعات الالواح في المحطة حسب حوجتك لكمية التيار والجهد (ففي حالة الحوجة لجهد 17V توصل توازي ويكون تيار المجموعة23.6A ،اما في حالة الحوجة الى جهد 34V توصل توالي ويكون تيار المجموعة 11.8A).

4.2التوصيات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة يوصي الباحث بما يلي :

•تعتبرالخلايا الشمسية منأكثر التقنيات الواعدة في مجال الطاقة المتجددة لذا يجب الاهتمام ببحوث تسهم في تطوير الخلايا الشمسية وكيفية عملها ويجب ان تتناول البحوث احدث انواع الخلايا الشمسية والتي يمكن ان تكون البديل للطاقة.

ونكرر نوصي باستخدام الخلايا الشمسية نسبة لانتاجها طاقة نظيفة غير ضارة بالبيئة وهذا هو الاهم للانسان في بيئته.

وكذلك نوصي باستخدام هذا الكم الهائل من الاشعاع الشمسي في مدن السودان المختلفة من خلال بحوث تعدل في معالجة كفاءة الخلايا الشمسية.

4.3المقترحات:

التسهيلات من قبل المسؤلين للباحثين المتخصصين في المجال وتشجيع الدارسين على البحث في الطاقة النظيفة.

الاهتمام بدراسة كفاءة الخلايا الشمسية.

المراجع والمصادر :

أولاً : الكتب العربية:

1- الطاقة الشمسية وا ٍ مكانية استغلالها - إعداد: البرو فيسور/أحمد خوجلي -رقم الإيداع 75 صدرت/2007م.
2- الطاقة الكهروشمسية -مصر-وزارة الطاقة المتجددة - د.مهندس كاميليا يوسف محمد اكتوبر2016م.
3- يوسف خليل مظهر ،ترشيد الطاقة ،ضمن سلسلة العلوم التي تصدرها الهيئة المصرية العامة للكتاب 1996م.
4- ابحاث الطاقة المتجددة ،مجموعة ابحاث مختارة - رينة فراسوا بيزك ترجمة ميشيل خوري - دمشق 1993م.
5- سعد يوسف عياش تكنولوجيا الطاقة البديلة ،المجلس الوطني للثقافة والفنون والادب-الكويت -1981م.

ثانيا الكتب الاجنبية :

1- T. Maruyana,R.Kitamura, A.Enomoto,andK.Shirasawa ," Solar Cell Module Colored with Fluorescent Plate" ,Solar Energy Materials and Solar Cells, 69,61,2000.
2- T.A.Yates," Solar Cell in Concentrating Systems and their High Limitations ",Senior Thesis, University of California (Santa Cruz), Sept. 3 ,2003.
3- Solar Electric System Design, Operation and Installation An overview for builders in the U.S.A. Pacific Northwest October 2009

الانترنت:

1- **https://scholar.google.com/schhp?hl=ar**
2- **https://pvsyst.software.informer.com/download/**