جامـــعة قاصـــــدي مربـــــــاح ورقلـــــــــة

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الفيزياء

مذكرة ماستر أكاديـــمي

مـــجال : علوم المادة

شعبة : فيزياء

تخصص : فيزياء طاقوية و الطاقات المتجددة

من إعداد الطالبة صالحي بسمة

العنوان

دراسة تركيب شاحن كهرو شمسي للدراجة الهوائية الكهربائية

نوقشت علنا بتاريخ : 2019/09/30

أمام اللجنة المكونة من السادة :

معريف ياسين	أستاذ محاضر أ	بجامعة ورقلة	رئيسا
بلحاج محمد مصطفى	أستاذ محاضر أ	بجامعة ورقلة	مناقشا
بوعنان رابح	أستاذ مساعد أ	بجامعة ورقلة	مشرف

السنة الجامعية : 2019/2018

الاهداء

إلى من تعجز كلماتي وتنحني هامتي لعظيم عطائها، إلي مشعة النور في الظلمات، نعم الجليس، وخير الأنيس إليك(يا أُمي)....
أطال الله في عمرك
إلى من علمني الصبر والنجاح وكنت له الأمل الذي راوده في حياته، صاحب الأيادي الكريمة، إلى من شجعني بحماس وعزيمة .فحلم ان يراني في مثل هذااليوم .... أبي

إلى من أرى التفاؤل بعيونهم و السعادة في ضحكتهم
إخوتـــــــي:سيف الاسلام ، احمد، محمد العيد،
إلى من أعيش معهم ظـــــلال الأخـــــوة وأنعـــم معهم بسعـــادة الدنيـــــا
رفقاء دربي في هذه الحياة، معكم أكون أنا وبدونكم أكون مثل أي شيء،
أخواتـــــي:خليدة ، انتصار ،اية، نورة
إخوتي اللواتي لم تلدهن أمي... إلى من تحلو بالإخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء إلى كل ينابيع الصدق الصافي والقلب الحنون فيروزو بثينة و نور الهدى
من معهم سعدت، وبرفقتهم في دروب الحياة الحلوة والحزينة سرت إلى من كانوا معي على طريق النجاح
إلى من عرفت كيف أجدهم وعلموني ان لا أضيعهم
ابني محمد ايمن

إلأى من أعرفهم من من بعيد أو قريب وأحمل لهم الحب....إلى جميع أساتذة مشواري الدراسي

صالحي بسمة

شكر و عرفان

الحمد لله نحمد وهو المستحق للحمد و الثناء ونستعين به في السراء و الضراء ،ونتوكل عليه في جميع أمورنا

ونصلي ونسلم على خير الخلق سيدنا محمد صلى اللهّٰ عليه وسلم

نتقدم بأسمى عبارات الشكر والتقدير إلى كل من أوقد لنا مشعل الحياة

وحملنا على سفينة النجاة

إلى كل من صرنا بفضله نكتب ونقرأ إلى كل من علمنا علما به ينتفع و أدب به يرتفع

بدأ من معلمي الابتدائي وصولا إلى أساسذتنا في التعليم العالي

تحية عطر وشكر خاص للأستاذ المشرف بوعنان رابح الذي أفادنا بنصائحه وتوجيهاته

ونتمنى له التوفيق

وتحية طيبة إلى اللجنة التي تكرمت بمناقشة هذه المذكرة وفي الأخير كل من ساهم في مساعدتنا لإنجاز هذا العمل المتواضع من قريب أو من بعيد

الفهرس

الفهرس	الصفحة
الإهداء	
شكر وتقدير	
الفهرس	
قائمة الرموز	
قائمة الصور	
مقدمة	

الفصل الاول : إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية	
1- تحويلات الطاقة الشمسية	**3**
1-1 - التحويل الكهرو ضوئي	**3**
2-1- تركيبة الخلية الكهرو ضوئية	**4**
3-1- مكونات الخلية الكهرو ضوئية والية عملها	**4**
4-1- تصنيف اشباه المحولات الى نوعين	**4**
5-1- انواع الخلايا الكهرو شمسية	**5**
6-1 مبدأ عمل الخلية الكهرو ضوئية	**7**
7-1- كيفية ربط الخلايا الكهروضوئية	**7**
الفصل الثاني : دراسة الخصائص التقنية للشاحن الكلاسيكي	
1-2 طرق شحن البطاريا	**11**
1-1-2 - طريقة الشحن الحاليا الثابت	**11**
2-1-2- طريقة شحن الجهد المستمر	**12**
3-1-2- ثابت الجهد الشحن مع المقاومة الثابت	**12**
4-1-2 - طريقة الشحن العامة	**12**
5-1-2- طريقة شحن البطارية الحمضية	**13**
2-2-1- منظم الجهد الخاص بشحن البطاريات	**14**
2-2 وظائف شحن الشمسي	**14**
3-2- انواع الشواحن المستخدمة في الانظمة الفوطو فوطية	**15**
1-3-2- منظم شحن عقيم	**15**
2-3-2 منظم شحن MPPT	**16**
3-3-2- منظم الشحن المدمج مع الامبرتر	**16**
4-3-2- نطاق الجهد المنظم لي MPPT	**17**
3-2- نظام الشاحن في دراجة الهوائية الكهربائية	**17**
1-3-2- الدراجة الهوائية نموذج دراسة ونموذج تصميم المحرك والبطاريا	**17**
2-3-2 - نظام الشاحن لكلاسيكي	**19**

الفصل الثالث: دراسة تصميم الشاحن الكهروشمسي لدراجة هوائية كهربائية	
3-1- التراكيب الهيكلية والاجهزة لدراجة الهوائية	21
3-2- الخصائص الكهربائية لبطارية تشغيل الدراجة	22
3-4- الدراسة المخبرية لاختيار الالواح لشاحن	23
3-4-1- استنتاج التجريبي لمنحنيات الجهد وتيار	23
الفصل الرابع: تصميم نظام الشحن الكهروشمسي البديل للدراجة	
4-1- حساب عدد الالواح(المولد الكهروشمسي)	28
4-2 حساب المساحة اللازمة لتثبيت الالواح	29
4-3- اختيار النموذج المناسب لتصميم الشاحن	31
خاتمة	32
مراجع	33

قائمة الرموز	
V_{CONS}	مجموع الجهد في دارة مفتوحة لعدد من الخلايا المتسلسلة
N_S	عدد الخلايا المربوطة على التسلسل
I_{CC}	. التيار في دارة مغلقة لعدد من الخلايا المتسلسلة
= Pc =	لاستطاعة الكلية للألواح الشمسية أو النظام
I_r	الإشعاع الشمسي الأقل لليوم,$(kWh/m^2.j)$
Kp	حالة التخزين معامل الإنتاج التلقائي حالة استعمال مدخرة
(Pu)	الاستطاعة الكلية للألواح الشمسية أو للنظام
Vopt	الجهد المثالي

جهد شحن البطارية	Vec
المساحة	S

قائمة الصور	
الصورة 1: صورة لمنظم الشحن من نوع PMW	15
الصورة 2 : تمثل نموذج الدراجة	17
الصورة 3 : الشاحن الكهربائي	19
الصورة 4:تمثل الابعاد والمساحة على هيكل الدراجة	21
الصورة 5 : الشاحن الكهروشمسي البديل للشاحن الكهربائي العادي	22
الصورة 6: المخطط التجريبي لاستنتاج منحنيات الجهد و التيار	23

المقدمة

مقدمة :

الطاقة الشمسية من الطاقات المتوفرة و غير الناضبة استغلالها اصبح ضرورة ملحة لتعويض الطاقات الاحفورية و الحفاض على البيئة ، و استغلال الطاقة الشمسية يكون بتحويلها الى :طاقة كيميائية وطاقة حرارية ،او كهرباء بشكل عام.

لقد اصبح من اكبر اهتمامات العالم الان هو البحث في تطوير طرق الاستغلال الامثل للطاقات المتجددة و على راسها الطاقة الشمسية و بذلك انتشرت البحوث العلمية حول استعمال الطاقة الشمسية وتطوير الخلايا الشمسية ورفع من مردود الالواح الشمسية .

حاليا تم انجاز مشاريع كبرى لانتاج الكهرباء و التبريد و التجفيف و انتاج الهيدروجين من الطاقة الشمسية ناهيك عن استغلال تقنيات تحويل طاقة الشمس و الضوء لتشغل الآليات الصغيرة و شحن البطاريات مما يضمن الاستقلالية التامة عن الشبكات الكهربائية الكلاسيكية

ولهذا الغرض سيتم التطرق في هذه المذكرة إلى دراسة كيفية توظيف تقنية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية لشحن البطارية الخاصة بالدراجة الهوائية الكهربائية التي تشحن من الشبكة العامة .

الهدف من هذه الدراسة يتضمن :

اولا : الاستغناء التام عن الشحن من الشبكة الكهربائية الكلاسيكية

ثانيا : ضمان الشحن المستمر لبطارية الدراجة في وجود الشمس لقطع مسافات سير دون انقطاع و التوقف لساعات لاتمام عملية الشحن .

ثالثا : وإمكانيات استغلال ابعاد الهيكل لوضع الخلايا الشمسية دون اللجوء الى إضافات هيكلية و تشويه الشكل الخاص بالدراجة.

الفصل الأول

إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية

مقدمة

يعتمد انتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية على استعمال و تطوير الخلايا الشمسية او الكيروضوئية و كان يطلق عليها البطارية الشمسية ،

وتعتبر الخلايا و الالواح الشمسية مصدر هام لتزويد الآلات و المركبات الفضائية والأقمار الصناعية بما تحتاجة من طاقة كهربائية، وتعتبر من البدائل الطاقوية للطاقة الاحفورية التقليدية من البترول و الفحم و الغاز ومشتقاته المحدودة و القابلة للنضوب بسبب الاستنزاف الهائل لها.

الخلايا الشمسية تحول طاقة الأشعة الشمسية مباشرة إلى كهرباء وتتميز بإنتاج كهرباء دون أن تؤدي لتلوث البيئة، و عمرها الأفتراضي الذي يصل إلى 30 سنة و رغم بقاء ارتفاع كلفة انتاجها هو العائق الرئيسي لاستخدامها الواسع [1].

1.تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية:

يمكن تحويل الطاقة الشمسية الى كهربائية من خلال الية واحدة وهي[14]

1-1 التحويل الكهروضوئي

ويقصد بالتحويل الكيروضوئي تحويل الاشعاع الشمسي او الضوئي مباشرة الى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الشمسية بالفعل الكهروضوئي.واصبحت الانظمة الكهروضوئية من المصادر الهامة و المتنامية في مناطق كثيرة من العالم مما اكسبها اهمية وذلك لاستخدامها في كثير من التطبيقات.

تاريخيا : يعود اكتشاف الخلية الكهروضوئية الى القرن الماضي الميلادي عندما قام العالم بيكريل (biqurrel) في عام 1839بدراسة تاثير الضوء على بعض المعادن و المحاليل وخصائص التيار الكهربائي الناتج عنها كما ادخل العالم ادم (Adam) وسميث (Smith)مفهوم الناقلية الكهربائية لاول مرة عام 1877م وتم تركيب اول خلية شمسية من مادة السيلينيوم من قبل العالم فريتز (Fritez) عام 1883م حيث توقع ان تساهم في انتاج الكهرباء مستقبلا وقد سجل عام 1941 م تصنيع اول خلية شمسية سيليكونية بكفاءة لاتتجاوز 1% ثم لحق ذلك عام 1954م مختبرات بل(bell) الامريكية (bell lab)حيث قام ثلاث باحثين بريتس وشابين وبيرسون (person ,

(chapin),(prince) بتطوير خلية كهروضوئية بكفاءة 6 %استخدمت ذلك على التطبيقات الفضائية في عام 1983 [17] [20] .

2.1. تركيبة الخلية الكهروضوئية Cellule photovoltaïque

الخلية الكهروضوئية تتكون من كلمتين (photo) وهي كلمة من جذور يونانية تعني الضوء و (voltaïque) تعني الفولت وهي وحدة تستعمل لقياس الطاقة الكهربائية وبهذا تعني الكهروضوئية بالتحويل المباشر للأشعة الشمسية الى كهرباء مستمر وهي عبارة عن اجزاء مصنوعة من مواد شبه ناقلة وهي اصغر نظام كهروضوئي[17].

تتكون الخلية الكهروضوئية من عدة طبقات:

- الزرنيخيتان(P)و (N) حساستان للضوء
- الطبقة (N)تمثل السيليكون التي يكون فيها عدد الالكترونات هو الغالب مضافة اليها عنصر خماسي التكافؤ .
- الطبقة (P) تمثل مادة السيليكون التي يكون فيها عدد الفجوات هي الغالبة مضافة اليها عنصر ثلاثي التكافؤ .
- تضاف الى السطح الامامي طبقة من الزجاج شفافة للضوء لزيادة الفوتونات الضوئية وحماية الخلية .
- تضاف الى السطحين الامامي والخلفي طبقة معدنية كالالمنيوم مثلا لتشكيل اقطاب للخلية.

3.1 مكونات الخلية الكهروضوئية والية عملها

تتكون الخلية الكهروضوئية من اشباه النواقل وتعرف بانها مواد عازلة عند درجات الحرارة المنخفضة ولكنها تمتلك قدرا معينا من التوصيلية الكهربائية عند ارتفاع درجة حرارتها وتتاثر توصيلية شبه الموصل بالحرارة والضوء والمجال المغناطيسي وتوثر وجود كميات ضئيلة من الذرات الشائبة .تجعل حساسية شبه الموصل اتجاه هذه العوامل مادة بالغة الاهمية في التطبيقات الالكترونية ومن ابرز هذه المواد المستخدمة في الصناعة هي السيليسيوم(Se) والجرمانيوم(Ge).

4.1 تصنيف اشباه الموصلات الى نوعين :

مواد شبه موصلة ونقية :هي العناصر الواقعة في المجموعة الرابعة من الجدول الدوري أي ان تكافؤها رباعي وتحتوي مستويات الطاقة الخارجية لذراتها اربع الكترونات ومن اشهر هذه العناصر السيليكون(Si) والجرمانيوم(Ge)

التركيب البلوري لشبه الموصل كل ذرة ترتبط مع اربع ذرات متجاورة برابطة تساهمية بحيث تشارك كل ذرة بأربعة الكترونات موجودة في المستوى الخارجي لترتبط مع اربعة ذرات مكونة اربع روابط تساهمية وبذلك تصبح كل ذرة محاطة بثمانية الكترونات وتصبح خالية من الالكترونات الحرة فتكون عازلة في درجة حرارة منخفضة عند (k=-273c)و اهم مايميز اشباه الموصلات هي قدرتها على توصيل الكهرباء عند درجة حرارة معينة أي ان المقاومة النوعية تقل والتي تؤدي الى كسر بعض الروابط التساهمية للبورة وتحرر بعض الالكترونات تاركة مكان يسمى الفجوة فينتقل الالكترون من رابطة الى اخرى ليملا هذه الفجوة وهكذا نجد منتقلة فتعمل الفجوة عمل الشحنة الموجبة ويمثل الالكترون الشحنة السالبة وبذلك يتم التوصيل في اشباه الموصلات بواسطة الالكترونات و الفجوات.[2] وهي عبارة عواد شبه موصلة غير نقية ناتجة عن أشباه موصلات نقية ولكن تم إضافة نسبة من الشوائب إليها الزرنيخ , الانتيمون ,الفسفور , الجاليوم, الانيوم والبرون بغرض جعلها تقبل عملية التوصيل الكهربائي وتدعى هذه العملية عملية التطعيم (Dopage) (Dopage) وتنقسم إلى نوعين:

- شبه موصل من النوع السالب(N – Type)
- شبه موصل من النوع الموجب(P – Type)

I.5. انواع الخلايا الكهروشمسية

* الخلايا السليكونية

الخلايا أحادية البلور :(Cellule en silicium monocristallin) هي خلايا مصنوعة من السيليكون النقي ذات هيكل مستمر أحادي البلورة وبدون شوائب وتتوفر باللون الأسود و الأزرق ولها كفاءة عالية حوالي13% إلى17% من عيوبها تكلفتها مرتفعة جدا بسبب نقاوتها [20]

- الخلايا المتعددة البلورة :(Cellule en silicium polycristallin)

يتكون السيليكون متعدد البلورة من حبيبات الصغيرة من البلور الأحادي وهي ذات كفاءة توليد الكهرباء حوالي12% إلى14% وهي بسيطة في التصنيع وأقل تكلفة من الخلايا أحادية البلورة ويمكن التعرف على هذه الخلايا من خلال الأشكال الغير المنتظمة للبلورات التي تظهر بوضوح بالعين المجردة[21]

- الخلايا الغير متبلورة :(Cellule en silicium amorphe)

وتدعى الخلايا الرقيقة أو خلايا سيلـــكونية حيث تكون ذرات سيلـــكون فيها غير متبلورة يوضع في ورق من الزجاج , غالبا ما يوجد هذا النوع من الخلايا في المنتجات الاستهلاكية الصغيرة كالالات الحاسبة و الساعات، تأخذ اللون الرمادي الداكن، من مميزاتها أنها تعمل مع الإضاءة المنخفضة و هي أقل تكلفة من غيرها ، من عيوبها أن أداءها حوالي 10% و يتناقص بشكل كبير مع مرور الوقت[20]

- الخلايا الترسيبية الـــكوبر انديوم ديسلنايد :(CIS)

هي من مواد من أشباه الموصلات مركبة من النحاس و الانديوم و السلينايد .(CIS)قد استخدمت في تصنيع خلايا وصلت كفاءتها12% , هذا النوع من الخلايا لا يعاني من مشكلة نقصان الـــكفاءة عند الاستخدام وبما أن مادة الأنديوم غالية الثمن وبالرغم من أن الكمية المستخدمة قليلة فإن ذلك يؤثر على سعرها .ومن عيوبها استخدام الهيدروجين والسلينايد عند تصنيع و هي مواد سامة جدا وتسبب مشاكل كبيرة في حالة حدوث خلل في التصنيع .[23]

- خلايا الترسيبية الكادميوم تليرايد (cdte)

هي مواد من أشباه النواقل تتألف من الكادميوم وتليرايد. من مميزاتها سهولة تصنيعها من الطلاء الـــكهربائي بالإضافة إلى عدم انخفاض كفاءتها عند الاستخدام والتي تتراوح من 7%إلى 11%من عيوبها أن الكادميوم مادة سامة.

- خلايا الغاليوم ارسنايد (GaAS) :

الغاليوم ارسنايد هي مادة ملائمة جدا للاستخدام في تطبيقات الخلايا الـــكهروضوئية لـــكونها ذات معامل امتصاص عالي للضوء، كما تتمتع بكفاءة جيدة ويمكن أن تعمل تحت ظروف حرارة عالية نوعا ما بدون تناقص في أدائها كالخلايا السيلـــكونية.لـــكن كلفة تصنيع هذه الخلايا أعلى من كلفة تصنيع الخلايا السيليكونية وذلك لـــكون عمليات إنتاجها غير متطورة حاليا وتستخدم في تطبيقات في الفضاء [24]

- الخلايا العضوية :

تصنع الخلايا العضوية من مواد كربونية تمتاز هذه الخلايا بخواص فريدة مقارنة بتقنيات الخلايا الشمسية الأخرى بحيث أنها ذات تكاليف منخفضة و تمتاز كذلك بمرونة وقابلية تدويرها وخفة وزنها ولكن التحدي الكبير الذي تواجه هذه الخلايا هو مردودها المنخفض

6.1 مبدأ عمل الخلية الكهروضوئية :

الخلية الضوئية هي اداة تحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كهروضوئية يعتمد هذا التحويل على ثلاث اليات :

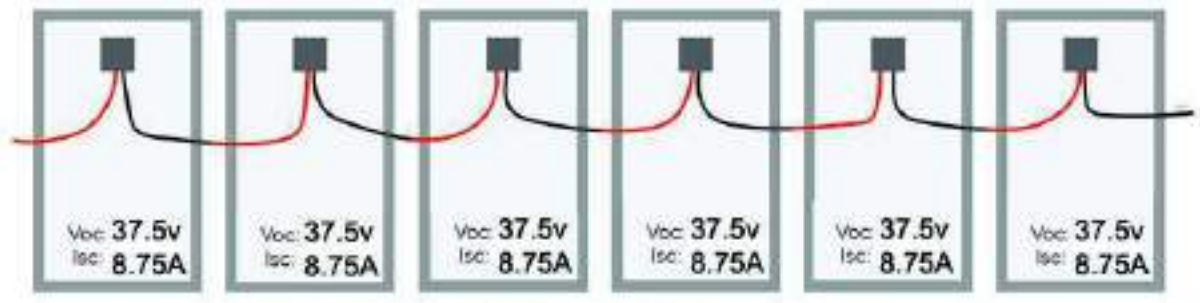
- امتصاص الفوتونات التي تكون طاقتها أكبر من طاقة الفجوة
- تحويل طاقة الفوتون إلى طاقة كهربائية و التي تتوافق مع إنشاء أزواج الإلكترون/ ثقب في المادة شبه الموصلة.

7.1 كيفية ربط الخلايا الكهروضوئية :

بحكم أن جهد وتيار الخلية الواحدة ضعيفان، يتم توصيل عدد كبير من الخلايا على التسلسل (التوالي) او على التفرع (التوازي) للحصول على الجهد و التيار اللازمين .

- تجميع الخلايا على التسلسل :

عند ربط مجموعة من الخلايا (N_s) على التسلسل يجعل من الممكن زيادة التوتر الخلية الشمسية وبالتالي فإن فرق جهد الدارة المفتوحة هو عدد الخلايا مضروب في جهد الخلية الواحدة ، ولكن التيار يكون تيار خلية واحدة و يكون التوصيل كالتالي [24] :



جهد المصفوفة 225V و التيار 8,75A

$$V_{coNS} = N_S \times V_{co}$$

$$I_{cc} = I_c$$

V_{coNS}: مجموع الجهد في دارة مفتوحة لعدد من الخلايا المتسلسلة .

N_S:عدد الخلايا المربوطة على التسلسل .

I_{cc} :التيار في دارة مغلقة لعدد من الخلايا المتسلسلة .

- تجميع الخلايا على التفرع :

عند ربط مجموعة من الخلايا N_P على التوازي يسمح بزيادة إنتاج الخلية الشمسية للتيار ، وبالتالي يكون الجهد مساويا لجهد الخلية الواحدة ، بينما يكون التيار مجموعة التيارات الموصلة على التفرع، أي زيادة في شدة التيار ، و يكون التوصيل كالتالي :

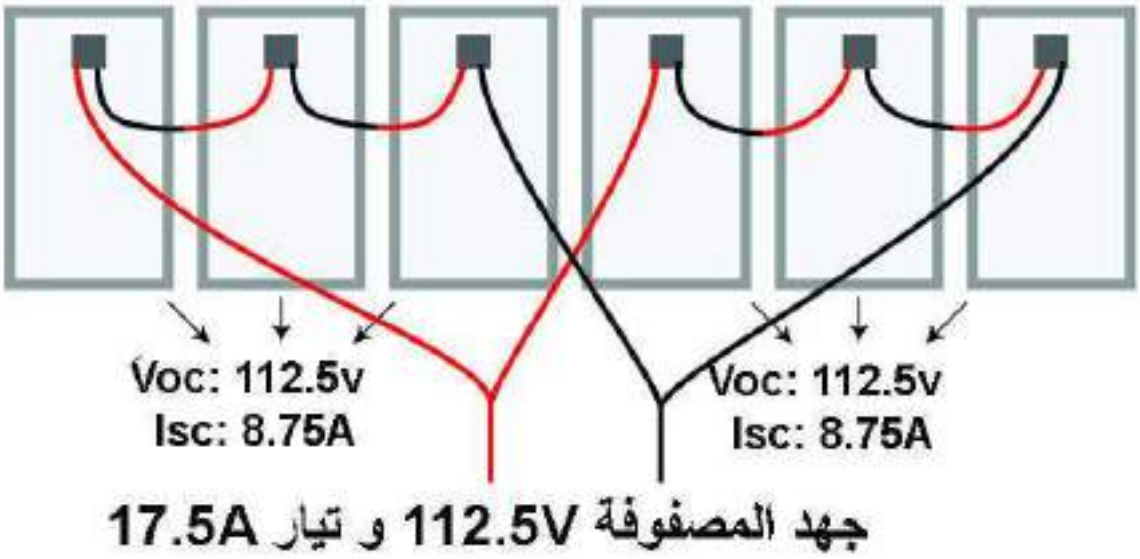
$$I_{ccNP} = N_P \times I_{sc}$$

$$V_{co} = V_{coNS}$$

جهد المصفوفة 37.5V و تيار 52.5A

- تجميع الخلايا على التفرع و التسلسل معا :

يتم تجميع الخلايا على التسلسل و التوازي في آن واحد للحصول على قدرة أكبر، فبذلك نحصل على جهد مرتفع نسبيا و تيار كبير نسبيا



- مميزات استخدام الطاقة الشمسية(الخلايا الألواح الكهروضوئية):

- في الجوانب الإيجابية تمتاز بـــ:

- طاقة متجددة و غير ناضبة و صديقة للبيئة.
- ليس لها ضوضاء عند العمل.
- يمكن أن تستعمل في أي مكان به ضوء الشمس.
- تدوم لفترات طويلة حيث تبقى فعاليتها لمدة 20 إلى 30 سنة .[17]

- في الجوانب السلبية :

-لا يمكن إنتاج الطاقة عند انعدام الأشعة الشمسية في حالة الغيوم، الأمطار وسقوط الثلوج.

-لا يمكن إنتاج الطاقة في الليل.

- تدهور كفاءة الألواح الشمسية بمرور الوقت و بالعوامل البيئية المحيطة كالغبار و الحرارة

– ارتفاع تكلفة الإنتاج الضوئي الشمسي، الأمر الذي يصعب التوسع في استغلالها [17]

خاتمة:

من خلال دراسة هذا الفصل تم التعرف على أن الطاقة الشمسية من أهم الطاقات المتجددة في الوقت الحالي ، كما تم شرح المصدر الرئيسي لهذه الطاقة، ومن أفضل تقنيات تحويلها استعمال الألواح الشمسية الكهروضوئية باختلاف أحجامها و بمختلف طرق توصيلها التي تسمح بانتاج جهود وتيارات مناسبة لإنتاج قدرة كهربائية معتبرة .

الفصل الثاني

دراسة الخصائص التقنية للشاحن الكلاسيكي

مقدمة

تعتبر البطارية مصدر طاقة ، تتمتع بمزايا الموثوقية العالية ، لذلك فهي تستخدم على نطاق واسع في المحطات الفرعية ومحطات توليد الطاقة. بعد وضع البطارية الجديدة في الخدمة لذلك يجب شحنها وتفريغها بشكل دوري. ولضمان الاستغلال الجيد للبطاريات لابد من مراعاة تقنيات شحنها و تفريغها المستمر وصيانتها الدائمة من اجل اطالة عمرها الافتراضي

1.2 طرق شحن البطارية

شحن البطارية هو استعادة كمية الطاقة من الشبكة الكهربائية وفق سعة التخزين للبطارية لتلبية احتياجات المعدات الكهربائية.عند استعمالها [3]

1.1.2 طريقة الشحن الحالية ثابتة

تشحن البطارية بتيار ثابت ، يطلق عليه طريقة الشحن الحالي الثابت ، ويشار إليه باسم طريقة الشحن الثابتة أو طريقة الشحن المتساوية. أثناء عملية الشحن ، مع زيادة طاقة البطارية تدريجيا ، ينخفض تيار الشحن تدريجيا. من أجل الحفاظ على تيار الشحن من الانخفاض بسبب زيادة جهد البطارية ، يجب أن تزيد عملية الشحن تدريجيا من جهد إمداد الطاقة للحفاظ على ثابت الشحن الحالي. إن درجة الأتمتة لجهاز الشحن عالية نسبيا ، ولا يمكن لجهاز الشحن البسيط عموما أن يفي بمتطلبات الشحن الحالية الثابتة. طريقة الشحن الحالية ثابتة ، في حالة الحد الأقصى المسموح به الحالية شحن البطارية ، يمكن تقصير الشحن الحالي لأن التيار الشحن أكبر. إذا كان يعتبر من وقت لأخر ، فمن الأفضل اعتماد هذه الطريقة. ومع ذلك ، إذا كان تيار الشحن لا يزال بدون تغيير في نهاية الشحن ، في هذا الوقت ، حيث أن معظم التيار يستخدم للتحليل الكهربائي على الماء ، فإن الإلكتروليت هو فقاعي ومغلي ، والذي لا يستهلك الطاقة الكهربائية فحسب ، بل يسبب أيضا تسبب المواد النشطة على لوحة تسقط الكثير. الارتفاع مرتفع للغاية ، مما تسبب في انحناءات الألواح والقدرة على الانخفاض بسرعة وإتلافها مسبقا. لذلك ، نادرا ما يتم استخدام طريقة الشحن هذه.

2.1.2 طريقة شحن الجهد المستمر

أثناء عملية الشحن ، يبقى جهد الشحن بدون تغيير ، ويسمى طريقة الشحن المستمر للجهد ، ويشار إليه باسم طريقة شحن الجهد المستمر أو طريقة الشحن غير المتساوي الضغط. نظرا لأن الشحن المستمر للجهد يبدأ حتى النهاية ، يتم دائما إبقاء جهد مصدر التيار ثابتا ، لذا فإن تيار الشحن كبير جدا عند بداية الشحن ، وهو ما يفوق إلى حد كبير القيمة الحالية للشحن العادي. ومع ذلك ، عندما يتقدم الشحن ، يزداد الجهد البطني للبطارية تدريجيا ويتناقص تيار الشحن تدريجيا. عندما يكون جهد البطارية الطرفية و جهد الشحن متساويين ، يتم تصغير تيار الشحن أو حتى صفر. يمكن ملاحظة ان ميزة استخدام طريقة الشحن المستمر للجهد هي أن تيار الشحن للوحة يمكن منعه من أن يكون كبيرا إلى حد كبير ، ويمكن منع المواد النشطة للوحة من السقوط ويمكن فقد الطاقة الكهربائية . ومع ذلك ، فإن العيب هو أنه في بداية الشحن ، يكون تيار الشحن كبيرا للغاية ، وينقلص تغير حجم المادة الفعالة للقطب بسرعة كبيرة ، مما يؤثر على القوة الميكانيكية للمادة النشطة ، مما يؤدي إلى سقوطها. في المرحلة الاخيرة من الشحن ، يكون تيار الشحن صغيرا جدا ، بحيث لا يتم شحن المادة النشطة في الجزء العميق من اللوحة ، كما أن الشحن على المدى الطويل غير كافي ، مما يؤثر على عمر الخدمة للبطارية. لذلك ، فإن طريقة الشحن هذه تنطبق بشكل عام فقط في المناسبات الخاصة حيث تكون معدات توزيع الطاقة أو معدات الشحن بسيطة نسبيا ، مثل شحن البطارية على السيارة ، وشحن البطارية الصغيرة من النوع 1 إلى 5 من نوع البطاريات الجافة يعتمد طريقة فرض الضغط متساوية. عندما تكون البطارية مشحونة بطريقة الشحن المتوازنة المتساوية ، فإن الجهد المطلوب لإمداد الطاقة يكون حوالي 2.4 إلى 2.8 فولت لكل من البطاريات القلوية ، و 1.6 إلى 2.0 فولت لكل من البطاريات القلوية.[3]

3.1.2 ثابت الجهد الشحن مع المقاومة الثابتة

طريقة تستخدم لعلاج عيوب الجهد المستمر للشحن. أي ، يتم توصيل المقاوم في سلسلة بين مصدر طاقة الشحن والبطارية ، بحيث يمكن ضبط التيار في المرحلة الأولية للشحن. ومع ذلك ، في بعض الأحيان يكون الحد الأقصى لتيار الشحن محدودا ، لذا مع تقدم عملية الشحن ، يرتفع فولت البطارية تدريجيا ، ويصبح التيار الكهربائي تقريبا بمثابة توهين خطي. في بعض الأحيان يتم استخدام قيمتي المقاوم ، التبديل من مقاومة منخفضة إلى مقاومة عالية في حوالي 2.4 V لتقليل الغاز .[1]

4.1.2 طريقة الشحن العامة

يتم شحن البطارية التي يتم استخدامها بشكل متقطع أو البطارية التي يتم استخدامها فقط عندما يتم قطع التيار المتردد في وضع عائم. تستخدم البطاريات الثابتة المستخدمة في بعض المنشآت الخاصة بشكل عام طريقة شحن عائمة لشحن البطارية.تكمن مزايا طريقة الشحن العائم بشكل رئيسي في تقليل معدل إزاحة البطارية بالغاز ومنع الشحن الزائد. في الوقت نفسه ، بما أن البطارية تعمل بالتوازي مع مصدر التيار المستمر ، عندما يتم استخدام الطاقة في تيار كبير ، تقوم البطارية بإنتاج تيار كبير بشكل فوري ، مما يساعد على التهدئة. جيد نظام الطاقة طبيعي عند استخدام المعدات الكهربائية. تتمثل العيوب في طريقة الشحن العائمة في أن البطاريات الفردية غير مشحونة ومحمولة بشكل صحيح ، لذلك يلزم شحن متوازن منتظم.

5.1.2 طرق شحن البطارية الحمضية

استخدمت بطاريات الرصاص الحمضية على نطاق واسع بسبب انخفاض تكاليف التصنيع والفترة الكبيرة والشحن المنخفض. ومع ذلك ، إذا تم استخدامها بشكل غير صحيح ، سيتم تقصير حياتها بشكل كبير. هناك العديد من العوامل التي تؤثر على حياة بطاريات الرصاص الحمضية. يمكن لطريقة الشحن الصحيحة أن تمد فترة حياة البطارية بشكل فعال. تتميز عملية شحن البطارية بأكبر تأثير على عمر البطارية وأقل تأثيرا على عملية التفريغ. ما إذا كانت حزمة البطارية يمكنها أن تمارس تأثيراتها الفريدة لا ينفصل عن الصيانة.[3] وتستعمل طريقتان للشحن :

طريقة تحليل الشحن المشتركة وطريقة الشحن السريع

1. تدابير الشحن ومراقبة العمليات:

الكهرباء التكميلية ؛ طريقة الشحن الأساسية هي أولا تكملة البطارية مع طريقة الشحن المستمر للتجديد. يجب تنفيذ الشحن الأولي وفقا للتوابع الفنية للمنتج ، ويقتصر تيار الشحن على معدل تفريغ لا يزيد عن 10 ساعات. التيار خاضع للتغيير . عندما يرتفع التيار الكهربائي للبطارية الواحدة فوق 2.25 فولت ، يتم الحفاظ على التيار عند A1-(0.5 والمحافظة عليه لمدة 3 ساعات ، ويعتبر كطاقة كهربائية كافية.[2]

2-2-1 منظم الجهد الخاص بشحن البطاريات

منظم الشحن (solar charge controller) جهاز الكتروني يقوم بتنظيم الجهد الكهربائي الوارد من الخلايا قبل مروره الى البطاريات والصادر من البطارية الى الحمل الكهربائي وذلك للمحافظة على البطاريات المستخدمة والتأكد من شحنها واستخدامها بصورة أمثل.[1]

. فمثلا لو كانت البطاريات المستخدمة من نوع المعروف ان جهد 12.85 يعني وصول البطارية الى شحن بنسبة (100%, نجد المنظم يقوم بعملية شحن سريع حتى الوصول الى جهد 12.60 فولت (75% نسبة شحن). ثم بعدها تتناقص تدريجيا سرعة الشحن بصرف النظر عن التيار القادم من الألواح حتى يتم الوصول الى الجهد 12.85 (شحن كامل), و بعدها تتوقف عملية الشحن تماما و يتم فصل التيار القادم من الألواح. كل هذه العملية هدفها الحفاظ على عمر بطاريات

2-2 وظائف الشاحن الشمسي

•تنظيم شحن البطاريات بمعنى السماح بالشحن الكامل دون الوصول إلى حالة الشحن الزائد للنظام.

•تنظيم الجهد الكهربائي الوارد من الألواح قبل مروره الى البطاريات مثل: مع العرف ان الألواح القياسية (250-265 وات جهدها Voc=37.5 عند توصيل عدد 2 لوح على التوالي يكون الجهد القادم من الخلايا V75 مطلوب شحن بنك بطاريات 48 فولت يتكون من 4 بطاريات V12 على التواليها يقوم منظم الشحن بتخفيض الجهد لشحن البطاريات من 75 الى 51هذه الوظيفة الأساسية للمنظم تؤدي الى الحفاظ على البطارية. و قد يبدو للمبتدئين ان شحن البطارية سريعا من الخلايا بدون منظم مثل التونجر الشعبي شيء فعال و عملي و لكنه في النهاية يؤدي الى تلف و خسائر سريعة ايضا من الملاحظ ايضا ان جهد شحن بطاريات الطاقة يجب ان يزيد عن ال48 حتى تتم عملية الشحن. كما لا يمكن توصيل لوح اوحد فقط جهده 37.5 ليقوم بشحن مجموعة بطاريات جهدها اكبر و ليكن 48Vمثلا.... (في تلك الحالة يجب ان يكون جهد بنك البطاريات 24 او 12

•حماية الأنواع القديمة للألواح من التلف وذلك يمنع مرور التيار الكهربائي بشكل عكسي من بطاريات النظام الى الألواح في المساء (حيث في الظلام تعتبر الخلية كحمل مستهلك للطاقة). و بالنسبة

للنوعيات الحديثة من الخلايا الجيدة فمن المعلوم انها تحتوي على دايود يحميها من هذا التيار العكسي على اي حال

•فصل التيار الكهربائي عن البطاريات عند وصولها الى حدودها الدنيا من التخزين هذه الخاصية يطلق عليها (Low Voltage Disconnect (LVD, فمثلا معروف

• ان وصول البطارية لجهد 12.2 V يعني ان نسبة الشحن اصبحت 50% فقط. و هي النسبة التي يجب عندها فصل البطارية و عدم السماح بالمزيد من التفريغ للحفاظ عليها. فحين يتم برمجة منظم الشحن ليقوم بفصل بنك البطاريات عند بلوغ جهد 12.2 V و عندما يكون النظام 48V يتم برمجة الكنترولر ليفصل البطاريات عند جهد 48.8V و هكذا. من الملاحظ ان العديد من الناس يستخدم عدد بطاريات قليل

لايفي باحتياجات النظام ثم يقومون ببرمجة الكنترولر ليفصل عند قيم اقل من نسبة 50% شحن لتحقيق كفائة و كمية في حجم التخزين, هذه الطريقة الفاشلة في التحليل تؤدي دائما الى تلف البطاريات سريعا.

•يحمي النظام من التيارات الكهربائية الزائدة او الناقصة او المتقلبة بفضل احتواءه على فيوزات ودوائر خاصة لذلك.

•يعمل كنظام مراقبة عن طريق المقاييس المستخدمة فيه بحيث يمكن أن يعطي بعطي ضوء إنذار عند حالات العمل غير النظامية.

3.2 انواع الشواحن المستخدمة في الانظمة الفوطوفوطية

هناك نوعان أساسيان من الشواحن هما : PWM و MPPT

3.2.1 منظم شحن PWM عقيم

منظم الشحن القديم من نوع PWM وهي اختصارا للكلمات (Pulse-width modulation) وتسمى بهذا الاسم لان هذا النوع يقوم بإرسال التيار الكهربائي الى البطارية على شكل نبضات كهربائية تسمى (pulse) ويقوم هذا النوع بتعديل عرض النبضات وفقا لحجم التيار الكهربائي المخزن في البطارية.

العيب الخطير في المنظمات PWM انها تقوم بخفض الفولت مع الإبقاء على نفس الأمبير.

الصورة1- تمثل صورة لمنظم الشحن من نوع PMW

2.3.2 منظم الشحن MPPT

سميت هذه الشواحن بـ MPPT اختصارا من العبارة الانجليزية (Maximum Power Point Tracking) و التي تشير الى طريقة عملها (تتبع نقطة الطاقة القصوى)، و هي عبارة عن محولات تيار كهربائي dc-to-dc تقوم بتمرير التيار الكهربائي على شكل نبضات مثل النوع PWM تتميز المنظمات MPPT بقدرتها على الاستغلال الامثل للتيار الكهربائي القادم من الألواح لانها تقوم بخفض الفولت مع رفع امبير الشحن

3.3.2 منظم الشحن المدمج مع الانفرتر Built In

خاصية الوحدات المدمجة يتم برمجتها لإعطاء الأولوية للحمل الكهربائي قبل شحن البطاريات SolarPriority.

1.عندما يكون منظم الشحن منفصل عن الانفرتر, يقوم المنظم بشحن كل الطاقة القادمة من الألواح في البطاريات بصرف النظر عن الأحمال الكهربائية المحلية, ثم يقوم الانفرتر بالحصول على كل الطاقة المطلوبة من البطاريات ايضا. هذه الطريقة تودي الى دورات مستمرة من شحن و تفريغ البطاريات حتى أثناء النهار , و يؤدي الي تقصير في عمر البطارية حيث عمرها مثلا ٢٠٠٠ دورة في الظروف المثلى, و لكننا نستهلك ٢-٤ دورة في اليوم الواحد اما عند استخدام خاصية الSolarPriority الموجود في الوحدات المدمجة فان الانفرتر يحصل على احتياجات الأحمال للكهرباء من الألواح اولا دون المرور على البطاريات, ثم يتم استخدام البطاريات فقط عند وجود عجز للطاقة. هذه الطريقة تودي الى إطالة عمر البطارية حيث ان عملية التفريغ تتم فقط اثناء الليل و لا تكون البطاريات مهلكة في دورات مستمرة من الشحن و التفريغ نهارا و ليلا دون داعي, كما هو الوضع في حال استخدام منظم شحن منفصل عن الانفرتر

2.عملية الشحن و التفريغ للبطاريات و تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية داخل البطارية و اعادة تحويلها الى طاقة كهربائية مرة اخرى يتسبب في فاقد للكهرباء يصل الى 30% , و في حال استخدام منظم شحن مدمج مع انفرتر و يعمل بنظام Solarpriority يتم تلافي الى حد كبير هذا الفاقد اثناء النهار, حيث تتحول الطاقة الكهربائية الDC القادمة من الألواح الى طاقة AC مباشرة, و تقتصر عملية شحن البطاريات على فائض انتاجية الألواح و يتم استهلاك هذه الطاقة في الليل فقط

4.3.2 نطاق الجهد للمنظم MPPT

لكي يقوم الشاحن بوظيفته يجب ان يكون الجهد الداخل من الخلايا اكبر من جهد بنك البطاريات بحيز مريح. فمثلاً لو كان بنك البطاريات عبارة عن 2 بطارية 12 فولت تم توصيلها على التوازي سوف يكون جهد بنك البطاريات = 24 فولت في هذه الحالة يجب ان يكون جهد الخلايا اكبر من 24 فولت ليتم شحن بطاريات النظام فلو تم مثلاً توصيل لوحة شمسية صغيرة واحدة تعطي Voc جهد اقصى 15 فولت. هذه اللوحة لن تقوم ابدا باي عملية شحن للبطاريات في اي وقت من اليوم اما اذا تم توصيل لوحة تعطي جهد اقصى 37 امبير مثلاً, فهذه اللوحة سوف تقوم بشحن البطاريات فقط في اوقات سطوع الشمس التي تعطي جهد اكبر من 24 فولت. في هذه الحالة لن تقوم الخلايا باي عملية شحن وقت شروق الشمس ' و سوف تبداء في عملها فقط عندما يزداد قوة الأشعاع الشمسي ليصل بالخلية الى الفولتية المطلوبة و هي 24 فولت او اكثر. كما سوف تتوقف عملية شحن الطاقة وقت الغروب عندما يكون الجهد اقل من 24. هذه المعلومة تقودنا الى مواصفة هامة عند اختيار الشاحن و هي نطاق الجهد للمنظم. Vollage Range.

3.2.نظام الشاحن في الدراجة الهوائية الكهربائية

تعمل الدراجة الهوائية الكهربائية بنظام شحن خاص يتألف من بطارية و شاحن تعمل مع الشبكة الكهربائية العامة (220 فولط و 50 هرتز) .

1.3.2 الدراجة الهوائية نموذج الدراسة و نموذج تصميم المحرك والبطارية

الصورة 2-تمثل نموذج الدراجة

هي دراجة كلاسيكية مع محرك كهربائي يمكن أن يكون موجودا في العجلات الأمامية أو الخلفية ، في الدواسة وأحيانا يتم ترحيله بواسطة حزام.

تمتاز بالخصائص التالية :

دراجة هوائية من نوع STROMER ذات الخصائص ، التالية ·

- **السرعة القصوى 45 كيلومتر في الساعة**
- **المحرك في العجلة الخلفية من طراز**

SYNO DRIVE ..

- **الاستطاعة الميكانيكية 250 واط**
- **بطارية 36 فولطX 11 امبير (WH396)**
- **المسافة من 40 الى 80 كيلومتر**

- **الأبعاد والمساحة على هيكل الدراجة :**

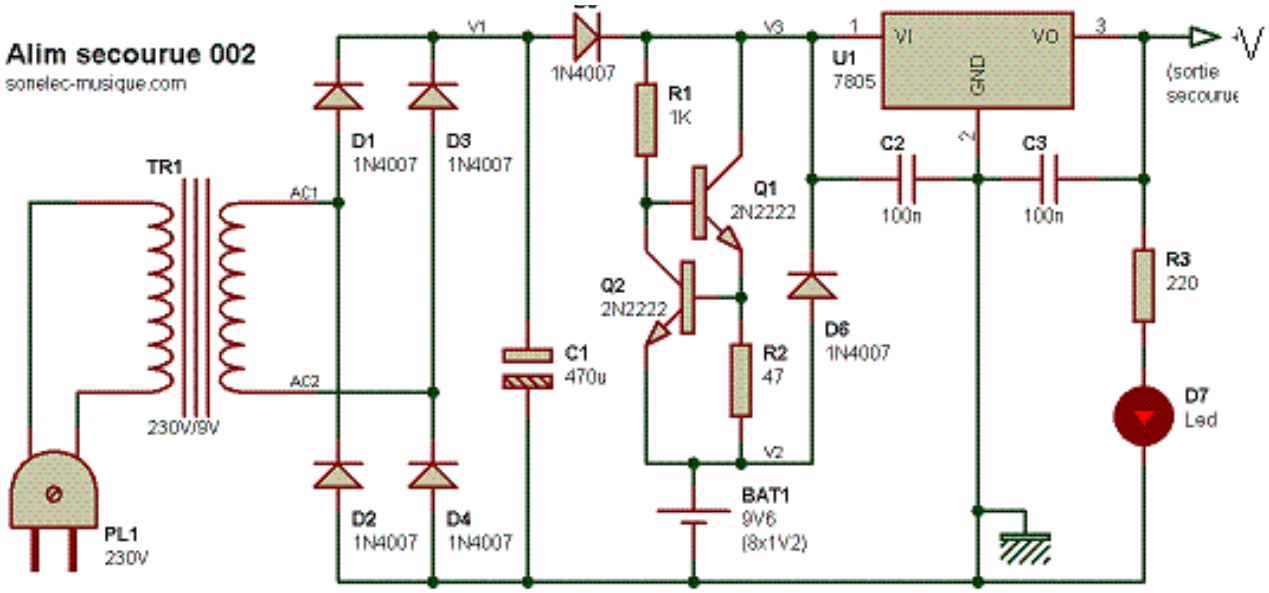
2.3.2نظام الشاحن الكلاسيكي

الشاحن الخاص بهذه الدراجة هو شاحن كهربائي يصل البطارية بالشبكة الكهربائية من اجل شحنها و تستغرق مدة الشحن من 5 الى 6 ساعات .

- شاحن البطارية 36/220 فولط
  45/ 220 فولط

الصورة3- تمثل الشاحن الكهربائي الكلاسيكي

- المخطط الكهربائي للشاحن

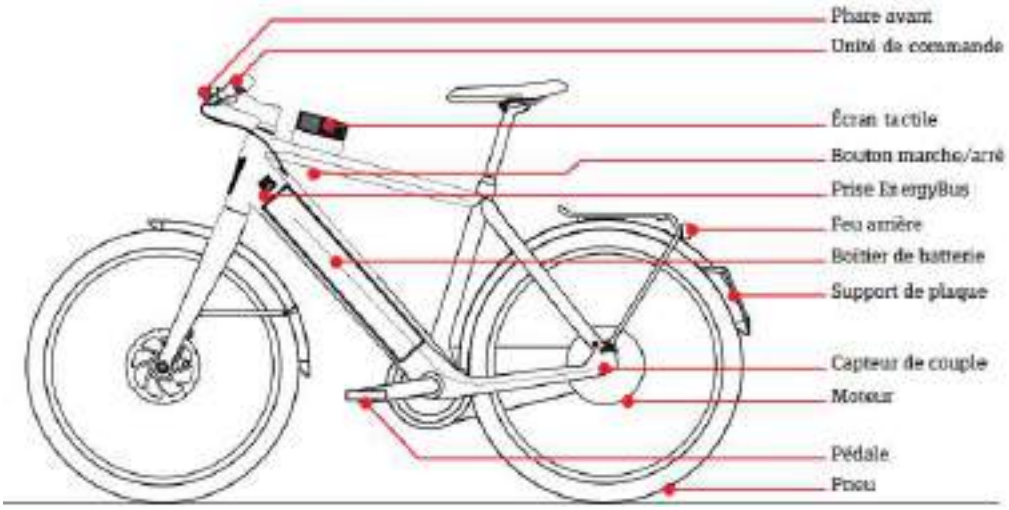


الفصل الثالث

دراسة تصميم الشاحن الكهروشمسي
لدارجة هوائية كهروبائية

مقدمة : لتصميم شاحن كهروشمسي للدارجة يديل للشاحن الكهربائي نقوم بعدة عمليات ميكانيكية و كهروبائية . حيث نقوم بقياسات لحساب المساحة المتوفرة على هيكل الدراجة ثم بعد حساب الاستطاعة المطلوبة لشحن البطاريا بشكل عادي .

1.3 التراكيب الهيكلية و الأجهزة للدارجة الهوائية (نموذج الدراسة)



الصورة4- تمثل الإبعاد و المساحة على الهيكل

2.3 الخصائص الكهربائية لبطارية تشغيل للدراجة

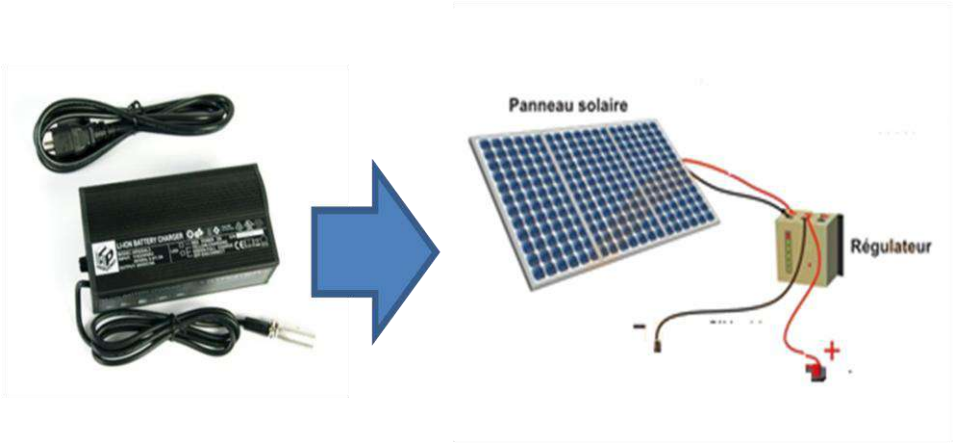
Fabricant:	Stromer
Article:	Stromer - Batterie 630Wh - 17.5Ah pour vélo électrique V1 / ST1
Contenu de la livraison:	1 x batterie rechargeable
Fabricant:	Stromer
Couleur:	bleu
Compatibilité:	Vélo électrique V1/ ST1
Capacité:	ST522 11Ah 522Wh, ST396 14.5Ah 396Wh

صورة لبطارية دراجة من نوع stromer

البطارية:

- سعتها 630 واط-ساعي توفر 17.5 امبير في الساعة
- مدة الشحن من 5 الى 6 ساعات

الصورة 5-الشاحن الكهروشمسي البديل للشاحن الكهروبائي العادي



في الشاحن البديل يكون مصدر الطاقة الكهربائية هي الشمس او الضوء مما يجعل المستعمل للدراجة يستغني عن الشبكة الكهربائية

4.3 الدراسة المخبرية لاختبار الالواح المناسبة الشاحن:

تم اختيار نوعين تجريبيين من الالواح الكهروضوئية المصغرة

الاولى تتكون من خليتين من السيليسيوم المعدد البلوري

بابعاد : 22*62 ملم

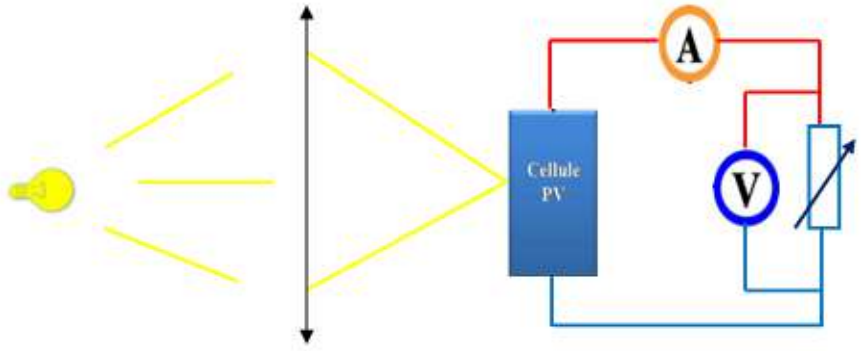
صورة لوح شمسي مصغر

و الثانية لوح متكون من 24 خلية صغيرة من نفس النوع الاول مجتمعة

بابعاد 120*70 ملم .

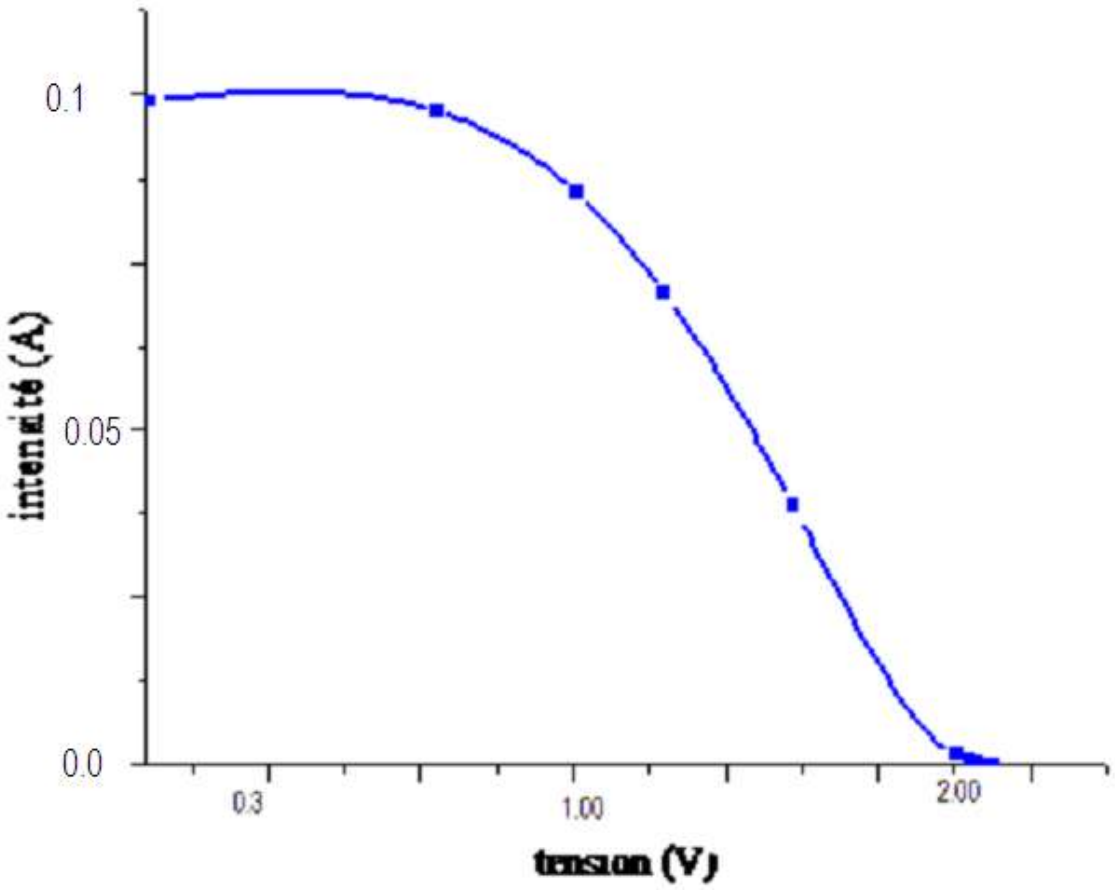
1.4.3 استنتاج التجريبي لمنحنيات الجهد و التيار

قمنا باستعمال مصدر ضوئي مخبري و عدسة تكثيف الضوء و مقاومة متغيرة و اجهزة قياس الشدة و الجهد في عدة نقاط مختلفة لتحديد سلوك كل لوح و قياس القيم العظمى للجهد و التيار



الصورة6-نمط المخطط التجريبي لاستنتاج منحنيات الجهدو التيار

للنموذج الاول و بقوة اضاءة 1500W/m², نتج لدينا المنحنيات التالية :



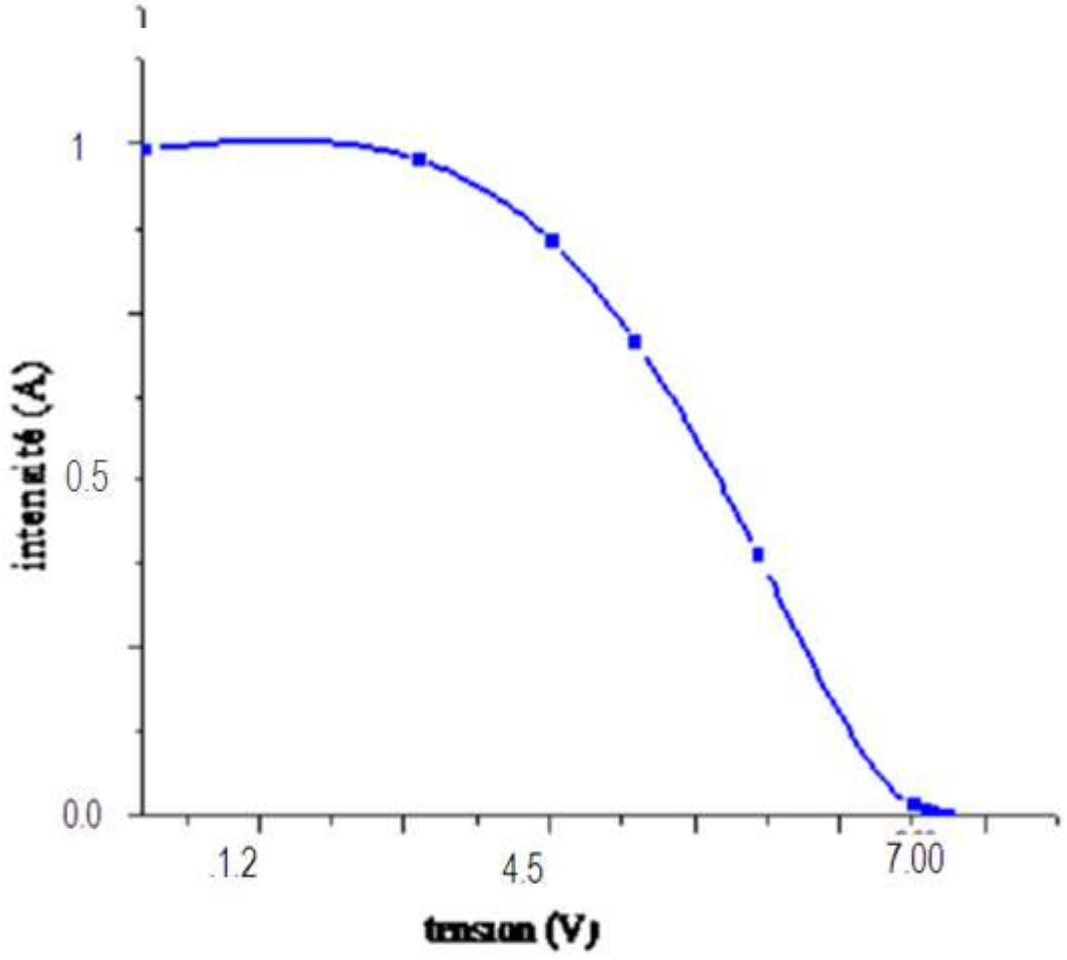
منحنى – يمثل تغيرات الحهد بدلالة التيار بدون حمولة

من المنحنيات نحصل على تيار القصر 1 امبير Icc=1 A

و جهد بدون حمولة 2 فولط Vo=2 v

و تكون استطاعة العمل للوح Pn= 1 watt

للنموذج الثاني و بقوة اضاءة W/m², 1500W= de نتج لدينا المنحنيات التالية :



المنحنى – يمثل تغيرات الجهد بدلالة التيار و اختلاف قيمة التيار

من المنحنيات نحصل على تيار القصر 1 امبير Icc=1 A

و جهد بدون حمولة 7 فولط Vo=7v

و تكون استطاعة العمل للوح Pn= 4.5 watt

الفصل الرابع

تصميم نظام الشحن الكهروشمسي البديل للدراجة

مقدمة

الحسابات اللازمة لتركيب الشاحن من النموذج الأول او الثاني نحتاج الى حساب عدد الالواح وطرق توصيلها والمساحة اللازمة لوضعها على هيكل الدراجة

1.4 حساب عدد الالواح (المولد الكهروشمسي)

المولد الكهروشمسي : من أجل حساب عدد (الألواح الشمسية) يجب أن نتبع الخطوات التالية :

1- معرفة الاستطاعة اللازمة لشحن البطاريا .

W3 = 9507.43 Wh

2- حساب استطاعة نقطة الذروة للنظام الكهروشمسي بواسطة العلاقة التالية :

$$Pc = \frac{W_3}{K_p \cdot I_r}$$

Wc = Pc = الاستطاعة الكلية للألواح الشمسية أو النظام.

Pc : استطاعة الذروة (Wc).

I_r : الإشعاع الشمسي الأقل لليوم (kWh/m².J).

Kp : حالة التخزين معامل الإنتاج التقاني حالة استعمال مدخرة (0,5 à 0,65).

وفي حالة عدم التخزين (0,67 à 0,8).

3- حساب العدد الأقل للألواح الشمسية أو النظام بواسطة العلاقة التالية :

$$N_T = \frac{Pc}{Pu}$$

الاستطاعة الكلية للألواح الشمسية أو للنظام (Pu)

لدينا لواح النموذج الاول او النموذج الثاني

- استطاعة مثالية مقدرة ب 1 واط او 4.5 واط
- فرق الكمون العمل 1 V او 4.5 V
- فرق الكمون في حالة دارة مفتوحة 2 V او 7 فولط
- تيار 0.05 A او 0.5 امبير

ابعاد الالواح 8x3cm او 12x7cm

عدد الكلي للألواح

$$N_T = \frac{Pc}{Pu}$$

الاستطاعة الازمة لشحن البطاريا في هذا النموذج من الدراجة الهوائية هي : 630 واط

بالنسبة للنموذج الاول :

N_T = 630 / 630 = 1

بالنسبة للنموذج الثاني :

N_T = 630 (140 = 4.5/

- حساب عدد الألواح الشمسية للنظام على التسلسل نستعمل العبارة التالية :

$$N_S = \frac{Vec}{Vopt}$$

Vopt : الجهد المثالي

Vec : جهد شحن البطاريا

N_S = 1/36 = 36

N_S = 4.5/36 = 8

- حساب عدد التوصيلات على التفرع(عدد الفروع) نستعمل العبارة التالية :

$$N_P = \frac{N_T}{N_S}$$

N_P = N_T / N_S = 630/36 = 18

N_P = N_T / N_S = 140/8 = 18

2.4 حساب المساحة اللازمة لتثبيت الألواح

مساحة النموذج الأول : 13.64 سم مربع

مساحة النموذج الأول : 84 سم مربع

المساحة الكلية للأول و الثاني $S1=8599\ cm^2$ $S2=11760\ cm^2$

حساب المساحة المتاحة في الهيكل :

1200= 20*60

550=10*55

500= 10+50

2025=45*45

المجموع = 4275

ومن الجهتين تصبح المساحة المتوفرة 8550=2*4275

باضافة سطح حامل الاسطحة =45*50=2250

تصبح المساحة الكلية 10800 سم مربع

3.4 اختيار النموذج المناسب لتصميم الشاحن

من المساحة المتوفرة على هيكل الدراجة نجد ان النموذج المناسب هو النموذج الأول رغم عدد الألواح الكبير إلا أن مساحة تثبيته تتناسب مع المساحة المتوفرة في الهيكل

وبذلك يكون الشاحن البديل متكون من:

- 36 لوح على التسلسل
- موصلة مع 18 فرع على التوالي

توفر استطاعة قدرها 630 واط تحت جهد 36 فولت

خاتمة

تبين بعد الحسابات لتركيب الشاحن من النموذج الأول نحتاج الى عدد كبير من الألواح ولكنه يدرج في مساحة الهيكل وبالتالي يمكن اختيار هذا اللوح المصغر للشاحن

حيث سيمكن الدراج من الاستغناء على الشحن المتكرر من الشبكة الكهربائية لبطارية الدراجة

وتبقى دراسة مردود الشاحن الكهروشمسي ومدى فعاليته في مختلف الإشعاع الشمسي وزوايا الورود في الاتجاهات المختلفة والأجواء الخاصة بكل منطقة .

وكذلك امكانية دراسة استغلال الخلايا الكيروشمسية العضوية التي مازالت في الطور التجريبي في هذا المجال

الملخص

[1] Thierry LEQUEU, Je construis mon véhicule électrique – Vélos, Karts, Motos , DUNOD, 2017.

Cape Canaveral, FL.Salameh, Z., and D. Taylor, 1990). Step-up maximum power point tracker for photovoltaic arrays, Solar energy volume 41

[2] JEAN-PAUL,BLUGEON, montage photovoltaïques , juin 2010, Italy.

[3] Florida Solar Energy Center, 1988. Photovoltaic design, course manual.

[4] Aabacar NDIAYE « Etude de la dégradation et de la f abil té des modu es photovo taïques Impact de la poussière sur les caractéristiques électriques de performance »– THESE DE DOCTORAT – Université CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR 2012–2013 .

[5] Touilla Nacre Eddine et Ghenbazi Slimane « Modélisation et Simulation d'un Système Photovoltaïque » – Mémoire de MASTER –Université Echahid Hama Lakhder d' El–Oued .2015

[6] IDIR Zahir – ADRAR Amazigh – « Etude et simulation du comportement d'un générateur photovo taïque en présence de problème de désacaptation »– Mémoire de MASTER –Uriversité A.MIRA–BEJAIA Année universitaire 2015 .2016–

Matallah Soraya Dinentiannenet– « simulation d'un système photo voltaïque pour a alimenter un habitat do -[7 ns la wilaya d'Ouargla » mémoire de master – u.k.M .OUARGLA .2015

[8] Bendjelloul Zakaria–– « CONTRIB2015UTION ALAMODELISATION D'UNE CELLULE SOLAIRE » – Mémoire Pour l'Obtention du Diplôme de Magistère– UNIVERSITE DE BECHAR2008 – .2009

[10]النظر به بعض – تعصب جهاز الهضم ثورة الالتهاب للعصى البشر جامعة مزيل الجهد و الرئتان امنة

سلسلة العلوم الانسانية البحث 3] | الجديد2011 [2]

[11]محمد حمد بن خير – العناية بالحاسبة و المخطوطات –دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع القاهرة.

[13] Viore lBadescu ", Modeling Solar Radiation at the Earth's Surface ," Recoent- Advances 2lHl8th Edition.

[14] محمد يحيى رمضان الخطيب – دور الطاقة الشمسية في توفير الطاقة وتشكيل المعماري للمباني الخلية في قطاع غزة – مذكرة ماجستير في الهندسة المعمارية – جامعة الإسلامية غزة عمادة الدراسات العليا كلية الهندسة–1436/2015.

[15] [illegible]
.198.

[16] د – أحمد لحلو – لغلا لكهربائية – لمؤ و لف – ربيع الآخر1412 هجري – لعدد لرابع و [illegible]

[17] Radhia DOUMANE– « Modélisation du vieillissement d'un module photovoltaique » Mémoire de Magister – Université M'hamed BOUGARA, Boumerdes Faculté des Sciences de l'Ingénieur2(H0)/20H.

[18] [illegible] 2011.

[19] BERREZZOUG Hanane – « Principe de fonctionnement et mesure des caractéristiques d'une cellule photovoltaique » – Mémoire de MASTER – Université Dr Moulay Tahar de Saida Faculté des sciences 2015 – 2016.

[20] Mlle ZERROUKI Zolikha et Mlle BEREKSI REGUIG Rym– «

Dimensionnement d'un système photovoltaïque autonome » Mémoire de MASTER – Université ABOU-BEKR BELKAID TLEMCEN Faculté de technologie-Département de génie électrique et électronique2016 – 2017

.

[21] IBRAHIM TAHRAOUI et AMINE HALIL– « Dimensionnement et Etude d'une installation photovoltaïque pour une habitation domestique » Mémoire de MASTER – Université Abou-BEKR BELKAID de Tlemcen Faculté de Technologie2016 – 2017

[22] MAKHLOUFI SALIM– « CONTRIBUTION A L'OPTIMISATION DEINSTALLATIONS PHOTOVOLTAIQUES PAR DES COMMANDES INTELLIGENTES » THESE DE DOCTORAT

–Université hadj lak dar Batna 2013

[23]محمد خليل لبيض – الجديد في تكنولوجيا الطاقة الكهربائية و الشمسية للنشر و التوزيع القبة – 2009م.

[24] – AMARA Karima– » Contribution à l'étude de conception d'une centrale photovoltaïque de puissance (1MW)interconnectée au réseau de distribution électrique moyenne tension « – Mémoire de MASTER – Université MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU– 2014/2015

ملخص:

يهدف هذا العمل إلى دراسة و تركيب شاحن كهر وشمسي لبطارية الدراجة الهوائية الكهربائية لغرض جعل الشحن مستمر و مستقل عن الشحن بالشبكة الكهربائية وذلك باستغلال الطاقة الشمسية في تغذية الدراجة الهوائية و شحن بطارياتها فهي تفيدنا في الحصول على طاقة مستمرة لقطع مسافات أطول من مدة استعمال البطارية وكذالك تغذية الدراجة بالطاقة الشمسية مباشرة.

Résumé:

Le but de ce travail est d'étudier et d'installer un chargeur électrique et solaire pour la batterie de bicyclette électrique afin de rendre la charge continue et indépendante de la charge du réseau électrique. La batterie et l'alimentation solaire directement.

ملخص:

يهدف هذا العمل إلي دراسة و تركيب شاحن كهر وشمسي لبطارية الدراجة الهوائية الكهربائية لغرض جعل الشحن مستمر و مستقل عن الشحن بالشبكة الكهربائية وذلك باستغلال الطاقة الشمسية في تغذية الدراجة الهوائية و شحن بطارياتها فهي تقنية تفيدنا في الحصول علي طاقة مستمرة لقطع مسافات أطول من مدة استعمال البطارية وكذالك تغذية الدراجة بالطاقة الشمسية مباشرة.

Résumé:

Le but de ce travail est d'étudier et d'installer un chargeur électrique et solaire pour la batterie de bicyclette électrique afin de rendre la charge continue et indépendante de la charge du réseau électrique. La batterie et l'alimentation solaire directement.