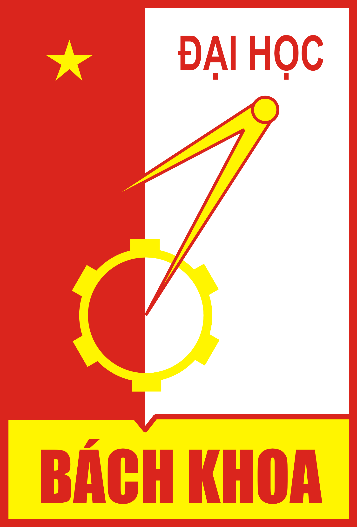
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

──────── \* ───────



**BÁO CÁO NHẬP MÔN ĐIỆN**

**ĐỀ TÀI**

**CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT ÁC QUY CHÌ**

**Sinh viên thực hiện:**

Phan Hồng Lĩnh 20142626

Nguyễn Trần Nam

Trần Trung Hiếu

**Giáo viên hướng dẫn: Hoàng Anh**

*Hà Nội, ngày 01 tháng 04 năm 2018*

**MỤC LỤC**

[I. Công nghệ sản xuất pin năng lượng mặt trời 2](#_Toc510910376)

[1. Phân tích đặc tính kỹ thuật của công nghệ 3](#_Toc510910377)

[1.1 Mô tả đặc điểm công nghệ 3](#_Toc510910378)

[1.2 Thực trạng kỹ thuật của công nghệ 6](#_Toc510910379)

[2. Phân tích tính kinh tế của công nghệ 8](#_Toc510910380)

[2.1 Yếu tố thuộc về chính sách (vĩ mô) 8](#_Toc510910381)

[2.2 Các nhà cung cấp công nghệ 8](#_Toc510910382)

[2.3 Các công nghệ thay thế 8](#_Toc510910383)

[2.4 Nhu cầu của thị trường 8](#_Toc510910384)

[2.5 Khả năng thương mại hóa của công nghệ 8](#_Toc510910385)

[3. Xác định lợi thế cạnh tranh của công nghệ 9](#_Toc510910386)

[3.1 ĐIểm mạnh, điểm yếu 9](#_Toc510910387)

[a. Điểm mạnh 9](#_Toc510910388)

[b. Điểm yếu 9](#_Toc510910389)

[3.2 Cơ hội, thách thức 9](#_Toc510910390)

# Công nghệ sản xuất pin năng lượng mặt trời

Các dự án năng lượng mặt trời đang tăng trưởng nhanh đáng kể. Năng lượng dồi dào, vô tận từ mặt trời được khai thác và đưa vào sử dụng như nguồn năng lượng chính không thể thiếu trong một số thiết bị. Hệ thống pin năng lượng mặt trời cung cấp điện cho các thiết bị điện, sẽ góp phần giảm phụ thuộc quá nhiều vào lưới điện quốc gia, đồng thời tạo ra một năng lượng tái tạo xanh, sạch, độc lập và bảo vệ môi trường. Diện tích lắp pin mặt trời càng lớn càng tạo ra nhiều điện năng sử dụng. Để cấu tạo nên hệ thống ưu việt này cần sự tham gia của khá nhiều thành phần, trong đó có thiết bị lưu trữ điện năng lượng mặt trời. Những thiết bị này dùng để tích trữ điện để sử dụng vào ban đêm hoặc lúc trời ít hoặc không còn ánh nắng. Hiện nay, trên thế giới đã sản xuất và sử dụng nhiều thiết bị lưu trữ năng lượng mặt trời như pin lithium, ác quy chì, pin magie,… Tùy theo điều kiện kinh tế và nhu cầu sử dụng của mỗi vùng mà người ta lựa chọn các thiết bị khác nhau. Tuy nhiên, được dùng nhiều nhất hiện nay vẫn phải kể đến là ác quy.

Ắc-quy có nhiều loại như ắc quy nước axit, ắc quy miễn bảo dưỡng MF, ắc quy kín khí VRLA, ắc quy khô (gel, cadimi, niken, chì) với kích thước và dung lượng (tính bằng AH) hoàn toàn khác nhau, tùy thuộc vào công suất và đặc điểm của hệ thống pin mặt trời. Hệ thống có công suất càng lớn thì cần sử dụng ăc-quy có dung lượng lớn hoặc dùng nhiều bình ắc-quy kết nối lại với nhau. Ắc-quy (battery): Có chức năng lưu trữ điện năng. Các ắc-quy dùng lưu trữ năng lượng mặt trời là các ắc-quy chuyên dụng có khả năng nạp xả sâu, độ bền cao. Những ắc-quy này thường xuyên phải được kiểm tra và bảo dưỡng theo đúng quy trình kỹ thuật thì mới đảm bảo được tuổi thọ và chất lượng.

Một trong những loại ác quy được sử dụng phổ biến hiện nay đó là ác quy chì. Mặc dù ác quy chì có tỷ lệ năng lượng/trọng lượng, thể tích thấp, nhưng vì khả năng cung cấp dòng điện cao, giá thành rẻ hơn nhiều so với các công nghệ mới nên ác quy chì vẫn được sử dụng rộng rãi để lưu trữ điện cho các thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời như điện mặt trời sử dụng sinh hoạt hộ gia đình, năng lượng trong động cơ ô tô, tích trữ năng lượng gió, các thiết bị cảnh báo, camera giám sát ngoài trời,…



1. *Các ứng dụng của ác quy chì.*

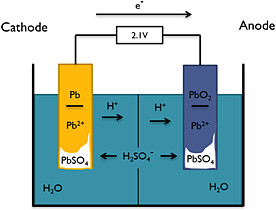
## Phân tích đặc tính kỹ thuật của công nghệ

### Mô tả đặc điểm công nghệ

Ác quy chì gồm có các bản cực bằng chì và ô xít chì ngâm trong dung dịch axít sulfuric. Các bản cực thường có cấu trúc phẳng, dẹp, dạng khung lưới, làm bằng hợp kim chì antimon, có nhồi các hạt hóa chất tích cực. Các hóa chất này khi được nạp đầy là điôxít chì ở cực dương, và chì nguyên chất ở cực âm.

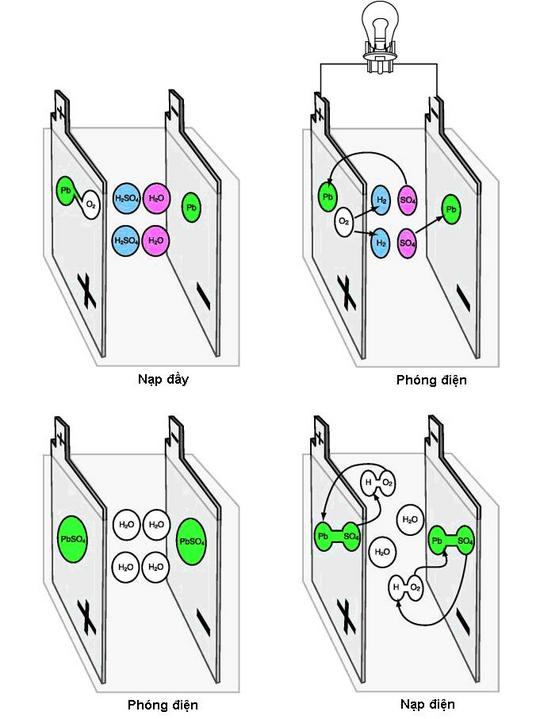
Các bản cực được nối với nhau bằng những thanh chì ở phía trên, bản cực dương nối với bản cực dương, bản cực âm nối với bản cực âm. Chiều dài, chiều ngang, chiều dầy và số lượng các bản cực sẽ xác định dung lượng của bình ắc-quy. Thông thường, các bản cực âm được đặt ở bên ngoài, do đó số lượng các bản cực âm nhiều hơn bản cực dương. Các bản cực âm ngoài cùng thường mỏng hơn, vì chúng sử dụng diện tích tiếp xúc ít hơn.

Chất lỏng dùng trong bình ắc quy này là dung dịch axít sunfuaric. Nồng độ của dung dịch biểu trưng bằng tỉ trọng đo được, tuỳ thuộc vào loại bình ắc quy, và tình trạng phóng nạp của bình.



1. Cấu tạo ác quy chì

Ở trạng thái được nạp đầy, các bản cực ắc quy ở trạng thái hóa học nêu trên (như hình, tức là cực dương là PbO2, cực âm là Pb), trong các quá trình phóng điện và nạp điện cho ắc quy, trạng thái hóa học của các cực bị thay đổi. Có thể xem về trạng thái hóa học trong cá quá trình phóng - nạp như hình dưới đây:



1. Qúa trình phóng điện, nạp điện của ác quy chì

Quá trình phóng điện diễn ra nếu như giữa hai cực ắc quy có một thiết bị tiêu thụ điện, khi này xảy ra phản ứng hóa học sau:

Tại cực dương: 2PbO2 + 2H2SO4 = 2PbSO4 + 2H2O + O2

Tại cực âm: Pb + H2SO4 = PbSO4 + H2

Phản ứng chung gộp lại trong toàn bình là: Pb+PbO2+2H2SO4 = 2PbSO4 + 2H2O

Quá trình phóng điện kết thúc khi mà PbO2 ở cực dương và Pb ở cực âm hoàn toàn chuyển thành PbSO4.

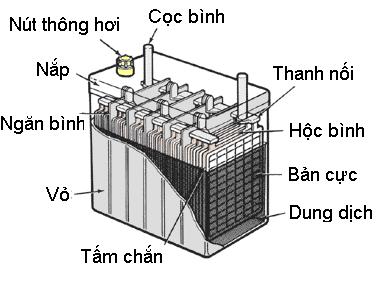
Quá trình nạp điện cho ắc quy, do tác dụng của dòng điện nạp mà bên trong ắc quy sẽ có phản ứng ngược lại so với chiều phản ứng trên, phản ứng chung gộp lại trong bình sẽ là:

2PbSO4 + 2H2O = Pb+PbO2+2H2SO4.

Kết thúc quá trình nạp thì ắc quy trở lại trạng thái ban đầu: Cực dương gồm: PbO2, cực âm là Pb.

Mặc dù điện áp của các ắc quy là một số chẵn của 2, ví dụ như ắc quy 2V, 6V, 12V, 24V...nhưng trên thực tế thì điện áp thông thường của các ắc quy không như vậy. Mức điện áp mà các ắc quy cung cấp thường lớn hơn so với định mức của chúng, ví dụ như ắc quy 12V sẽ cung cấp mức điện áp tới 13V hoặc hơn. Điều này xuất phát từ mức độ điện áp trên mỗi ngăn bình của chúng là khoảng từ 2,1 đến 2,2 V (±0,05V).

Mỗi một ngăn cực của ắc quy a-xít chỉ cho mức điện áp khoảng 2 đến 2,2 V do đó để đạt được các mức 6, 12 V thì ắc quy phải ghép nhiều ngăn nhỏ với nhau, ví dụ ghép 3 ngăn để thành ắc quy 6V, ghép 6 ngăn để thành ắc quy 12V. Hình cấu tạo của ắc quy dưới đây chỉ ra cách các ngăn ắc quy được bố trí:



1. Cách bố trí các ngăn ác quy

### Thực trạng kỹ thuật của công nghệ

Ác quy acid chì được sử dụng trong hệ thống dùng năng lượng mặt trời ở giữa bộ điều kiển và thiết bị Inverter dùng để tích trữ năng lượng.



1. Hệ thống sử dụng năng lượng mặt trời

Hiện có hai loại ắc quy chì thông dụng: ắc quy axít kiểu hở và ắc quy axít thiết kế theo kiểu kín khí – miễn bảo dưỡng. Sự khác nhau giữa hai loại ắc quy này thể hiện trong bảng sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Ắc quy axít thông thường (loại hở)** | **Ắc quy axít loại kín khí.** |
| ***Giá thành*** | Rẻ hơn so với loại ắc quy kín khí bởi chế tạo đơn giản hơn. | Đắt hơn so với ắc quy thông thường, nhiều hãng phải nhập nước ngoài. |
| ***Cách phân biệt hai loại*** | Có các nút ở các ngăn bình (dùng để bổ sung nước cất sau quá trình sử dụng), nếu ắc quy 12V thì sẽ có 6 nút này. | Không có nút ở các ngăn bình, thường ghi rõ ắc quy không cần bảo dưỡng ở vỏ bình hoặc tài liệu kèm theo. |
| ***Trạng thái phóng điện*** | Tương đương nhau | Tương đương nhau, nhưng sau khi phát dòng điện lớn thì ắc quy kín khí thường phục hồi điện áp nhanh hơn, tuy nhiên điều này không ảnh hưởng đến hoạt động của kích điện. |
| ***Trạng thái khi nạp điện và dòng nạp cho phép*** | - Khi nạp có thể phát ra khí cháy hoặc khí có mùi khói chịu. - Dòng điện nạp lớn nhất chỉ nên bằng 0,1 lần trị số dung lượng ắc quy (Ví dụ loại 100Ah chỉ nên nạp với dòng cao nhất là 10A) | - Khi nạp ắc quy không phát sinh khí ra môi trường bên ngoài nên không có mùi. - Dòng điện nạp có thể lên tới 0,25 lần trị số dung lượng ắc quy (ví dụ loại 100 Ah có thể nạp với dòng lớn nhất là 25A) |
| ***Chế độ bảo dưỡng*** | - Nếu mức điện dịch từng ngăn ở ắc quy thấp hơn quy định thì phải bổ sung. - Định kỳ phải nạp điện bổ sung cho ắc quy. Chu kỳ nạp định kỳ khoảng 3 tháng/lần nếu không nối với thiết bị tiêu thụ điện. | - Không phải bổ sung điện dịch trong quá trình sử dụng. - Phải nạp điện định kỳ trong thời gian không sử dụng, nhưng chu kỳ nạp định kỳ dài hơn so với loại ắc quy axít thông thường. |
| ***Tuổi thọ*** | Tuổi thọ thấp hơn so với loại ắc quy kín khí. | Thường có tuổi thọ cao hơn so với ắc quy loại hở thông thường. |

So bảng trên thì ta thấy rằng ắc quy kín khí sẽ có nhiều ưu việt hơn so với ắc quy axít thông thường, nhưng giá thành lại đắt hơn. Để lưu trữ năng lượng mặt trời từ tấm hấp thụ PV, người ta thường ưu tiên sử dụng pin ác quy loại kín để đảm bảo an toàn và có tuổi thọ sử dụng cao hơn.

Các chuyên gia khuyến cáo sử dụng pin Acid chì AGM kín (Absorbed Glass Mat Valve Regulated Lead Acid Battery - Ắc quy axit-chì sử dụng tấm hút bằng sợi thủy tinh có van điều áp, hay còn gọi là ác quy kín khí) cho hệ thống sử dụng năng lượng mặt trời với nhiều ưu điểm như:

* Động cơ có chế độ sạc sâu ( Deep-Cycle Batteries): Đối với các thiết bị sạc bằng năng lượng mặt trời, ta cần sử dụng pin chu kỳ sâu.. Pin chu trình sâu được thiết kế với các tấm lớn hơn, các chất hóa học khác nhau để tránh hiệu ứng ăn mòn của việc sử dụng hết dung lượng (capacity). Pin được thiết kế để thường xuyên xả sâu bằng cách sử dụng gần hết dung lượng.
* Pin AGM nhẹ hơn và tiết kiệm năng lượng hơn pin gel thông thường. Ví dụ: trên thiết bị AltE Store một ắc quy AGM 12V 100Ampe-giờ nặng 64 pound có giá 241 đô la. Một pin Trojan-Gel 12V, 77amp-giờ có trọng lượng 52 pounds với giá $ 231.
* Ngoài ra, pin AGM sử dụng cách nhận năng lượng tối ưu cho năng lượng mặt trời.

(Source: <https://www.voltaicsystems.com/blog/choosing-a-lead-acid-battery-for-solar-charging/> )

* 

1. Ác quy acid chì 12V-AGM
   1. *Các sáng chế/giải pháp hữu ích/giải pháp kỹ thuật có liên quan tới công nghệ*

Một số nghiên cứu từ nước ngoài:

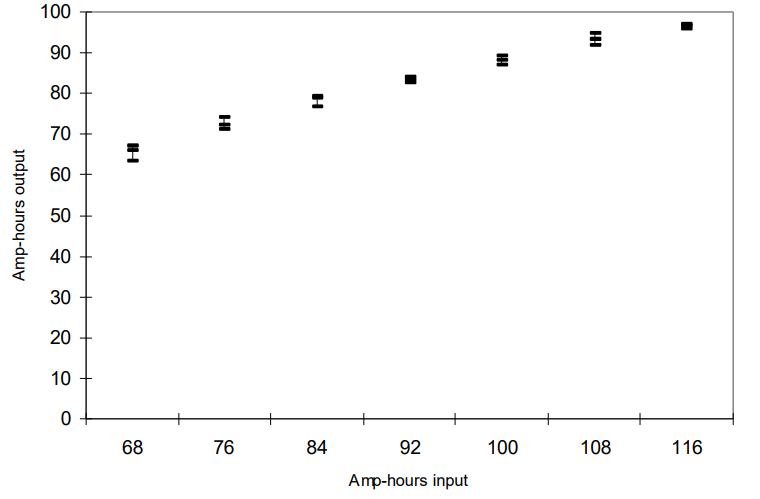
1. A Study of Lead-Acid Battery Efficiency Near Top-of-Charge and the Impact on PV System Designt

John W. Stevens and Garth P. Corey

<http://www.otherpower.com/images/scimages/7427/Lead_Acid_Battery_Efficiency.pdf>

Tóm tắt:

Hiểu biết về hiệu suất sạc cao của pin chì đóng một vai trò quan trọng trọng việc thiết kế các hệ thống quang điện. Để biết được lượng năng lượng cần thiết từ mảng quang điện để hoàn thành nhiệm vụ đáp ứng tải (bao gồm sạc pin đầy định kì) kiến thức uyên thâm về hiệu suất sạc pin cũng như là trạng thái sạc của pin là cần thiết, đặc biệt là trong trạng thái pin hoạt động cao tương tự như hệ thống quang điện được thiết kế để hoạt động trong khoảng 20% - 30% pin. Bài báo này biểu diễn lại các kết quả của quá trình xác định hiệu suất sạc pin cao và thảo luận về tác động cùa những kết quả trên những thiết kế của hệ thống quang điện



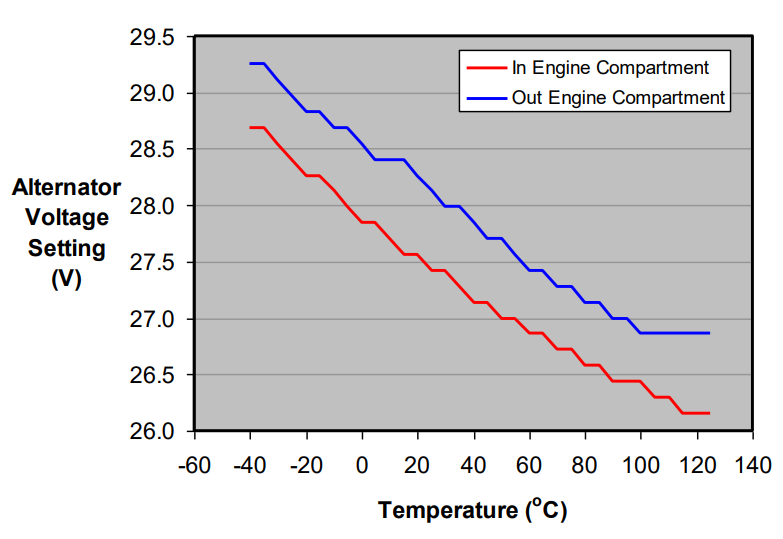
1. Giá trị cực tiểu, cực đại và trung bình của dữ liệu kiểm tra,   
   có sự phân tán nhỏ trong kết quả kiểm tra
2. AN EXPERIMENTAL INVESTIGATION TO IMPROVE LEAD ACID BATTERY RECHARGING ALGORITHMS FOR ENVIRONMENTAL PERFORMANCE

Stanley Jones. PhD, John Mendoza. PhD, Daniel Wang, Yi Ding, PhD Sonya Zanardelli, Yi Ding. PhD, Sonya Zanardelli

<http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a566044.pdf>

Tóm tắt:

Một chương trình kiểm tra thử nghiệm được phát triển với kì vọng tối ưu hóa thuật toán sạc pin để cải thiện thời gian sống của pin và kiến thức về trạng thái pin. Pha đầu tiên của phần kiểm tra hướng tới các đặc tính hiệu suất của pin chì cũng như một hàm của nhiệt độ môi trường được tùy chỉnh. Thử nghiệm tiếp theo bao gồm kiểm thử hiệu suất bằng cách sử dụng máy phát điện sạc lại sử dụng các thuật toán sạc mặc định hoặc được đề xuất. Một các thiết bị kiểm tra mới được phát triển để tích hợp pin kiểm thử với việc sạc máy phát điện để mô phỏng hoạt động trong xe dưới điều kiện môi trường có kiểm soát được. Kết quả được biểu diễn cho việc kiểm tra hiệu năng cơ sở, một mô hình được trình bày để xác định đặc tính của các thông số của pin và một mô tả của các thiết bị kiểm tra và phương pháp tiếp cận sử dụng cho việc thử nghiệm tích hợp máy phát điện được xác định.



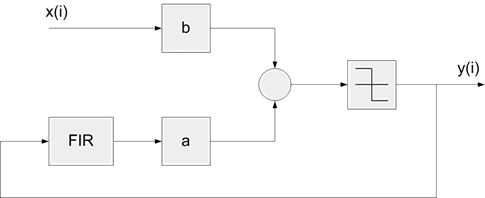
1. Phản ứng với nhiệt độ thiết lập điện áp máy phát điện
2. Improved Lead -Acid Battery Modelling for Photovoltaic Application by Recurrent Neural Networks

G. Tina, G. Capizzi

<https://www.researchgate.net/publication/224321793_Improved_Lead_-Acid_Battery_Modelling_for_Photovoltaic_Application_by_Recurrent_Neural_Networks>

Tóm tắt:

Bài báo biểu diễn một vài mạng nơ ron hồi quy để cải thiện hành vi phi tuyến tỉnh của pin chì. Mạng nơ ron hồi quy động, có thể giúp theo dõi được các hành vi động phi tuyến tính của cả các biến đầu vào cũng như đầu ra của quá trình sạc - xả của pin, cung cấp một công cụ mạnh trong vấn đề trên, mặc dù gặp phải gánh nặng tính toán với mạng feed-forward. Do dòng điện được cung cấp từ pin phụ thuộc vào ứng dụng của người dùng, nó có thể được coi là đầu vào hiệu quả duy nhất của mạng động được biểu diễn qua các phương trình và sau đó là mạng nơ ron hồi quy. Biến cơ bản của quá trình xả là vol và SOC (state of charge)

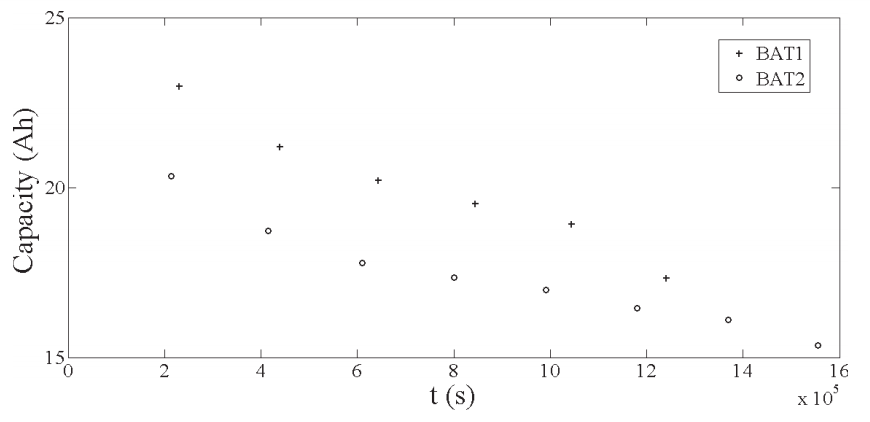


1. Sơ đồ của mạng nơ ron cơ bản
2. Lifetime estimation technique for lead-acid batteries

David C. C. Freitas, Marcos B. Ketzer, Marcos R. A. Morais, Antonio M. N. Lima

<https://www.researchgate.net/publication/312262124_Lifetime_estimation_technique_for_lead-acid_batteries>

Tóm tắt: mô hình toán của pin có thể được triển khai để dự đoán hành vi của nó dưới nhiều điều kiện sạc và xả khác nhau, trong một số ứng dụng chúng là thành phần quyết định cho thành công của thiết kế. Trong khuôn khổ bài bảo, một mô hình pin chì được phân tích để ước lượng điện áp và thời gian sống. Tổng hợp mô hình được chọn dựa trên mạch điện song song, và có những đặc điểm mà cho phép nó được sử dùng trong tính toán công suất còn lại. Mô hình thời gian sống sử dụng một cơ chế cập nhật thích nghi trong mô hình mà hiệu suất của pin giảm phụ thuộc điều kiện hoạt động. Các mục tiêu của bài báo này là để tổng quát hóa mô hình toán đã được phân tích để sử dụng trong mọi pin chì. Cả thuật toán mô hình và thuật toán ước lượng được tính bẳng 2 pin với cùng hiệu điện thế và công suất. Tổng quát hóa của phương trình được làm bằng cách cộng 3 tham số mới để cực tiểu hóa một hàm mục tiêu dựa trên cực tiểu hóa phương sai. Nghiên cứu dựa trên một kịch bản cụ thể làm cho pin kết thúc thời gian sống của nó. Với những tham số mới, lỗi RMS (root-mean-square error) giữa công suất thật và công suất tính toán đã được ước lượng.



1. Công suất của 2 pin
   1. *Xu hướng phát triển của công nghệ*
   2. *Khả năng áp dụng công nghệ trong các điều kiện nhất định*

## Phân tích tính kinh tế của công nghệ

### 2.1 Yếu tố thuộc về chính sách (vĩ mô)

### 2.2 Các nhà cung cấp công nghệ

### 2.3 Các công nghệ thay thế

Lĩnh

### 2.4 Nhu cầu của thị trường

### 2.5 Khả năng thương mại hóa của công nghệ

## Xác định lợi thế cạnh tranh của công nghệ

### 3.1 ĐIểm mạnh, điểm yếu

a. Điểm mạnh

Ác quy chì được phát minh vào năm 1859 bởi nhà vật lý người Pháp Gaston Plante và là loại lâu đời nhất của loại pin tích trữ năng lượng có thể sạc lại. Bất chấp việc đây là một công nghệ cũ, có nhiều công nghệ thay thế, nhưng cho đến ngày nay, chúng vẫn được sử dụng khá phổ biến. Điều này là do ác quy chì có rất nhiều ưu điểm, phù hợp với việc lưu trữ năng lượng mặt trời:

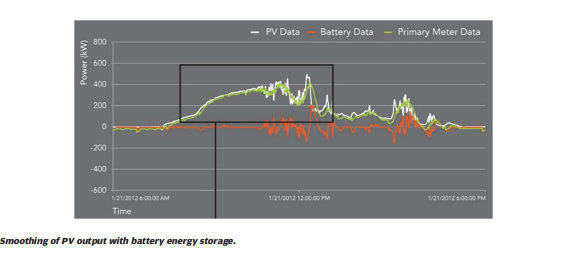
- Giá thành rẻ: Điểm mạnh lớn nhất giúp ác quy chì có thể cạnh tranh với các loại pin khác trên thị trường như pin Lithium, Niken, Polyme,… là tỷ số năng lượng tích trữ được trên giá thành thuộc vào loại tốt nhất tại thời điểm hiện nay trên thị trường.

- Dễ dàng vận chuyển, ghép nối: Các bình pin ác quy chì có thể dễ dàng vận chuyển, ghép nối với nhau thành các khối lớn để tăng dung lượng pin lưu trữ.

- Chế tạo với công nghệ đơn giản, chi phí đầu tư sản xuất thấp, không yêu cầu nhiều công nghệ tiên tiến.

- Tuổi thọ ác quy chì tương đối tốt so với giá thành bạn phải trả. Ví dụ như bạn có thể mua Ác quy Vinaco Đồng Nai khô loại 12V-50Ah với giá 1 triệu đồng sử dụng trong 5-7 năm cho hệ thống thiết bị điện mặt trời của gia đình bạn.

- Qúa trình nạp xả nhanh, liên tục tái tạo năng lượng, bộ tải điện ổn định. Điều này rất phù hợp với hệ thống lưu trữ năng lượng mặt trời. Trong lúc nhận thêm năng lượng từ tấm PV, ác quy có thể sử dụng để cung cấp điện cho các thiết bị. Hình dưới đây cho thấy năng lượng lấy được từ tấm PV và năng lượng cung cấp cho các thiết bị khá ổn định:



1. Tính ổn định của dòng cung cấp điện hấp thụ từ tấm PV và đầu ra của ác quy chì.

b. Điểm yếu

Lĩnh

### 3.2 Cơ hội, thách thức