NĂNG LƯỢNG ĐIỆN MẶT TRỜI VÀ NHỮNG PHƯƠNG PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG VÀ HIỆU SUẤT

PHOTOVOLTAIC ENERGY AND METHODS INCREASING HIS QUALITIY AND EFFICIENCY

GS.TSKH. THÂN NGỌC HOÀN
Đại học Dân lập Hải phòng

Tóm tắt:

Theo hiệp ước Kyoto nhân loại cần giảm tác động lên môi trường, điều đó dẫn tới yêu cầu sử dụng năng lượng sạch. Năng lượng điện mặt trời là loại năng lượng tái sinh có nhiều ưu điểm: dễ dàng lắp đặt tại mái các ngôi nhà cao tầng, ít tác động tới môi trường, dự trữ là một nguồn vô tận. Bài báo này giới thiệu về năng lượng điện mặt trời và các biên pháp nâng cao chất lượng và hiệu suất của nó.

Abstract:

Under the Kyoto treaty there has been a growing awarenness of the society regarding environmental inpacts resulting from the widespread utilization of energy source derived from petroleum. Besides, the shortage of fossil fuels has led to an increasing interest in alternative ways for solving the problem of growing global energy demand, where solutions ecologically correct are highly desired. Phorovoltaic energy has the advantage of being one of of the primary sources that produces less pollution. The article presents the photovoltaic energy and methods increasing his quality and efficiency.

1.Mở đầu.

Hiệp ước Kyoto [2] đã yêu cầu giảm tác động lên môi trường, điều đó đặt ra với thế giới cần sử dụng năng lượng sạch, hạn chế sử dụng năng lượng từ nhiên liệu. Hiện tượng cạn kiệt năng lượng có nguồn gốc từ khoáng sản đã đẩy các nhà KH phải nghiên cứu các loại năng lượng mới nhằm đáp ứng về sử dụng năng lượng của loài người. Năng lượng điện mặt trời có nhiều ưu điểm: dễ dàng lắp đặt tại mái các ngôi nhà cao tầng, ít tác động tới môi trường, dự trữ là một nguồn vô tận. Việc sử dụng năng lượng điện mặt trời ngày càng phát triển. Theo thống kê của Tổ chức Năng lượng Điện mặt trời Quốc tế, tải hàng năm của năng lượng điện mặt trời tăng khoảng 42%. Còn ở Đức tăng 75% trong năm 2005 với hơn 600MWp của dung lượng lắp đặt[2].Hệ thống năng lượng mặt trời được sử dụng chủ yếu dưới 2 dạng:

- Hệ thống năng lượng điện mặt trời nối trực tiếp với lưới điện quốc gia. Hệ thống lọai này không cần bộ phận tích trữ năng lượng, nó cung cấp điện năng được tạo ra trực tiếp cho lưới điện và được xem như là một nguồn điện bổ xung cho lưới điện quốc gia.
- Hệ thống lưới điện độc lập phải sử dụng hệ thống tích năng lượng, thường là các nhóm ắc qui. Ở loại hệ thống này tải chỉ được cung cấp năng lượng từ nguồn điện mặt trời. Hệ thống có ưu điểm về mặt sinh thái và về kinh tế, tạo ra năng lượng điện xoay chiều cho các khu dân cư hẻo lánh cách xa lưới điện quốc gia. Vì công suất được tạo ra gắn với điểm sử dụng nên tổn hao truyền và phân phối giảm, do đó giá thành cho sự truyền tải và phát triển mạng truyền tải giảm khá nhiều.Tuy nhiên trong hệ thống này ắc qui là phần tử có giá đắt nhất của toàn hệ thống, chiếm khoảng 15% giá thành lắp đặt hệ thống hoặc có thể chiếm tới 46% nếu tính giá thành khai thác bảo trì.

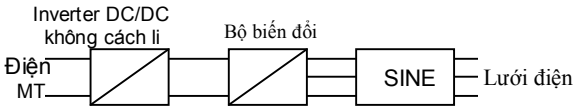
2. Cấu trúc chính của lưới điện mặt trời

Tổng quát, cấu trúc chuẩn của lưới điện mặt trời có công suất cực đại gọi là lưới điện mặt trời có điều kiện PV PCS(Photovoltaic Power Conditioning System) gồm: loại không cách li gồm một module điện mặt trời PV(Photovoltaic), một bộ biến đổi(converter) DC/DC và một bộ biến đổi DC/AC, còn mạng cách li có thêm biến áp. Hệ thống không cách li do không có biến áp nên hiệu suất cao hơn; còn loại cách li có biến áp, hiệu suất thấp hơn. Trên hình 1 biểu diễn một lưới điện không cách li chứa bộ biến đổi DC/DC không cách li để điều chỉnh bộ ngược lưu điện áp liên kết DC và ngược lưu DC/AC nối với lưới xoay chiều. Hình 2 là bộ biến đổi không cách li, đây chính là bộ ngắt mạch song song DC/DC dùng cho lưới điện PV PCS. Sơ đồ loại này rẻ tiền và đơn giản trong sử dụng, nhưng khi điện áp cực đại của pin lớn hơn 900V thì lúc này điện áp tải của bộ ngắt

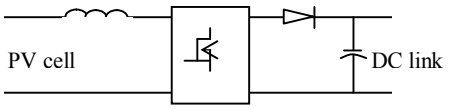
mạch công suất có giá trị nhỏ nhất cũng phải trên 1200V. Điều này gây khó khăn cho lựa chọn các thành phần của bộ ngắt công suất và khó khăn thiết kế cuộn cản của bộ ngắt mạch song song.

Căn cứ vào cấu tạo lưới điện người ta chia ra làm:

- Lưới một pha có kích thước nhỏ khoảng 5-6KWp. Ở hệ thống này công suất xoay chiều bị dao động nên cần các tụ điện lớn để tích lũy năng lượng và giảm độ dao động công suất. Các tụ điện này phải thực hiện động tác phóng nạp của ác qui với thời gian lớn do đó tuổi thọ của chúng giảm nên giá thành của hệ thống tăng.



H. 1 Sơ đồ nguồn điện mặt trời nối với lưới quốc gia

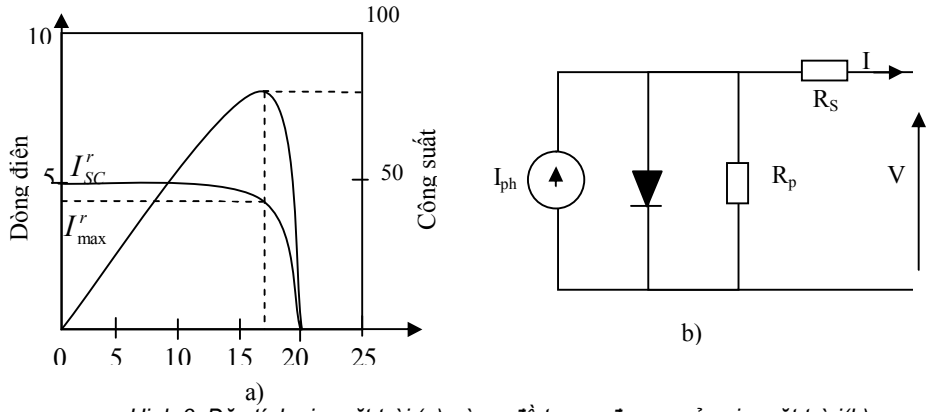


H.2 Bộ ngắt mạch DC song song không cách li.

- Lưới điện 3 pha có công suất AC không đổi ở lối ra, được nối trực tiếp với lưới quốc gia không cần thiết tụ điện lớn nên giá thành hạ, tuổi thọ của hệ thống tăng và công suất ra của hệ thống cũng lớn có thể đạt 10-15KWp trong trường hợp sử dụng trên mái nhà.

3. Mô hình pin điện mặt trời [1].

Một tấm pin mặt trời PV (Photovoltaic cell) gồm các lớp bán dẫn chịu tác dụng của quang học để biến đổi các năng lượng phô tôn bức xạ mặt trời thành điện năng.Theo quan điểm năng lượng điện tử, thì pin mặt trời có thể được coi như những nguồn dòng biểu diễn mối quan hệ phi tuyến I(V) như trên hình 3a, còn sơ đồ tương đương trên h.3b. Hiệu suất của tấm pin mặt trời sẽ lớn nhất khi pin mặt trời cung cấp cho ta công suất cực đại.Theo đặc tính phi tuyến trên hình 3a thì nó sẽ xảy ra khi P(V) là cực đại tức là $P(V)=P_{max}$ tại điểm ($I_{max}.V_{max}$) được gọi là điểm cực đại MPP(Maximum Point Power) . Hệ bám điểm công suất cực đại MPPT(Maximum Point Power Tracking) được sử dụng để đảm bảo rằng pin mặt trời sẽ luôn luôn làm việc ở điểm MPP bất chấp tải được nối vào pin.



Hình 3. Đặc tính pin mặt trời (a) và sơ đồ tương đương của pin mặt trờ i(b)

4. Các phương pháp nâng cao chất lượng và hiệu suất nguồn điện mặt trời

Từ cấu tạo của lưới điện mặt trời ta thấy để tăng hiệu suất và chất lượng của hệ thống điện mặt trời cần thực hiện nghững nội dung sau:

4.1.Điều khiển bám điểm công suất cực đại

Vì rằng nguồn năng lượng điện mặt trời có quan hệ phi tuyến giữa V-I, công suất ra của nó phụ thuộc chủ yếu vào các tải. Do đó khi tải nối trực tiếp vào PV làm hiệu suất hệ thống giảm. Vì rằng giá một tấm pin mặt trời còn đắt nên việc tăng hiệu suất phát điện của pin, kéo dài tuổi thọ của nó trở thành vấn đề chủ yếu. Công suất sinh ra do tấm PV phụ thuộc vào bức xạ mặt trời và nhiệt độ vì thế để tăng hiệu suất của pin mặt trời cần có hệ thống điều khiển PV bám điểm công suất cực đại MPP nhằm tìm sự hoạt động tối ưu về điện áp của tấm PV để tăng hiệu suất của PV.

Để đạt được điều này ta phải có một thuật giải thay đổi dõi theo điểm công suất cực đại của tấm PV.

Có rất nhiều kỹ thuật thực hiện để pin mặt trời bám điểm cực đại. Những kỹ thuật này có thể phân thành 2 nhóm chính: Kỹ thuật tìm kiếm và kỹ thuật tìm kiếm dựa trên mô hình. Kỹ thuật tìm kiếm dễ thực hiện nhưng đòi hỏi một số bước lớn mới hội tụ được điểm MPP[1] trong khi đó sẽ hội tụ rất nhanh điểm MPP với kỹ thuật tìm kiếm dựa trên mô hình. Kỹ thuật này đòi hỏi phải biết chính xác các thông số của pin mặt trời và các số đo cả nhiệt độ và bức xạ mặt trời.

Kỹ thuật tìm kiếm có thể gói gọn trong 3 bước sau:1.Làm nhiễu loạn PV, 2.Quan sát đáp ứng của pin, 3.Thực hiện thay đổi nối các tấm pin thích hợp. Nhóm phương pháp này không sử dụng các thông số của pin, tính toán ít nhưng cần các cảm biến đo điện áp và dòng điện của pin. Nhược điểm cơ bản của phương pháp là cần một số lượng lớn động tác lặp để tìm điểm MPP.

Loại thứ 2 là tìm kiếm dựa trên mô hình. Ở phương pháp này phải thực hiện: hoặc mô hình máy phát, mô hình hoặc tải để đạt được sự bám nhanh điểm MPP. Phương pháp có thời gian tìm điểm MPP nhỏ nhất nhưng cần một máy tính có CPU với độ nhạy cao và các cảm biến đo bức xạ mặt trời.

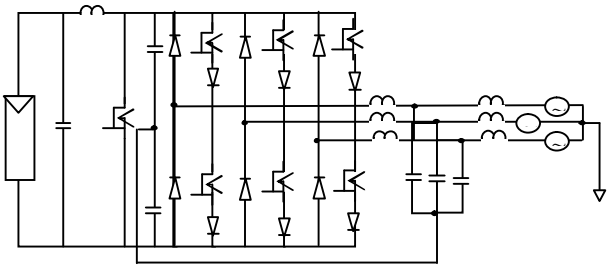
Nhiệm vụ cơ bản ở đây là xây dựng các thuật toán tìm kiếm và bám điểm công suất cực đại của pin. Đã có nhiều công trình công bố các thuật giải tìm và bám điểm MPP, tuy nhiên phần lớn các thuật giải chỉ phù hợp với điều kiện lý tưởng và nó cũng không đạt được sự bám chính xác điểm cực đại công suất trong điều kiện một phần bị bóng che khuất. Nếu một phần của ma trận tấm PV bị các tòa nhà, bóng cây che khuất thì việc tìm các điểm MPP rất khó khăn. Nếu module với những dòng tối ưu khác nhau gây nên bởi những vùng cách li bất thường được mắc nối tiếp-song song thì điểm công suất cực đại địa phương (MPPs) thường xuất hiện ở đặc tính von-công suất. Điều này dẫn đến thực tế là, dòng tối ưu của mỗi module PV gần như tỷ lệ với phần cách li đặt lên nó. Trong điều kiện này, thì một bộ điều chỉnh bám điểm MPPT thông thường được dùng để bám điểm cực đại địa phương. Tuy nhiên việc tạo năng lượng sẽ bị giảm và hiệu suất cả hệ PV sẽ nhỏ đi. Có hàng loạt nghiên cứu nhằm thực hiện thuật giải tìm MPP[1], tuy nhiên phần lớn các thuật giải đó đều liên quan tới tính toán dài dòng, trực tuyến gửi dữ liệu hoặc phải dùng một sơ đồ phức tạp.

4.2.Xây dựng các bộ biến đổi có hiệu xuất cao

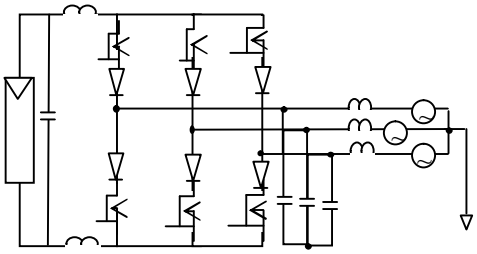
4.2.1 Các loại bộ biến đổi dùng cho lưới điện mặt trời.

Bộ biến đổi có thể được chia thành 2 nhóm chính: nguồn điện áp (VSI) và nguồn dòng điện (CSI). Gần đây xuất hiện loại biến đổi nguồn Z kết hợp giữa 2 loại này[6].

Một bộ VSI với điểm nối zero cần một bộ liên kết dòng một chiều DC 650V để cấp điện cho lưới điện 3 pha 400V, khi tụ điện kết nối dòng một chiều cần có có biên độ điện áp lớn hơn biên độ điện áp pha. Trong thiết kế thực tế, khâu kết nối dòng một chiều thường có điện áp 700-750V do có khoảng 10% sai số của lưới và để dự trữ điều khiển. Lý do điểm trung tính cần được nối vào khâu kết nối DC chính là để tối thiểu hóa điện áp chung ở các module PV. Một CSI nối với module PV cần điện áp làm việc cao hơn tại MPP do dung sai của nhà sản xuất module. Một điểm MPP có điện áp cao như vậy có thể thực hiện được. Cần bổ xung một bộ ngắt mạch dòng một chiều nối tiếp (BC), để có thể làm việc với MPP điện áp thấp (hình 4).



H. 4. Sơ đồ mạch VSI+BC dùng MOS pin PV



H. 5. Sơ đồ mạch CSI dùng MOS cho pin mặt trời

Một CSI (hình 5) có thể thay cho cấu trúc VSI+BC do tính nhảy bậc điện áp của module. Bộ CSI nối trực tiếp với module PV là đặc trưng của tầng biến đổi công suất cấp điện cho lưới điện và cho MPPT. Muốn có hệ số công suất của CSI bằng 1, thì giá trị điện áp của MPP có giới hạn trên khoảng 400V. Điện áp này được lấy từ điện áp dây chỉnh lưu thấp nhất trừ đi dung sai của lưới. Khi thực hiện so sánh với cấu trúc cơ bản của 2 bộ biến đổi loại trên, thấy thấy rằng một bộ VSI+BC được xây dựng bằng IGBT có tính chất tốt hơn khi làm việc ở vùng công suất trung bình với pin nhiên liệu[5], nhưng tính chất này lại không có được khi làm việc ở vùng công suất thấp với PV. Ví dụ một bộ CSI rất phù hợp khi sử dụng MOSFET như các diod mắc nối tiếp cung cấp một điện áp dự trữ để không cho dòng điện chạy từ lưới vào các điod. Một bộ VSI dùng diod ngoài cần một diod mắc nối tiếp như mô tả ở h.4. Do có 2 tầng biến đổi và giá thành VSI+BC lớn nên người ta dùng CSI. Gần đây CSI được biết như là nguồn công suất lớn và được sử dụng cho một hệ thống pin nhiên liệu có công suất cỡ KW. Người ta đã nghĩ tới thiết kế , sử dụng bộ biến ngược 200W cho PV.

Để loại trừ những nhược điểm của hệ thống PV không cách li, mà sử dụng bộ biến đổi DC/DC(h.2).người ta đề xuất một sơ đồ bộ biến đôi DC/DC mới. Sơ đồ mới này mắc nối tiếp 4 cầu diot DC/DC đối xứng cách li hoàn toàn. Đặc biệt, điện áp vào PV được nối với anod của cầu chỉnh lưu DC/DC diod. Bây giờ điện áp kết nối một chiều(điện áp vào của bộ biến đổi) biểu diễn bằng:

$$V_{DC} = V_C + V_{PH} \quad (1)$$

trong đó V_{DC} là điện áp ra, V_C là điện áp ra của bộ biến đổi, V_{PH} là điện áp của tế bào pin mặt trời.Ưu điểm của hệ thống mới như sau:

- Có hiệu suất sử dụng cao với phạm vi tải rộng.
- Tỷ số điện áp công suất đóng mở thấp(do mắc nối tiếp)
- Công suất bộ biến đổi DC/DC chỉ cần một phần 3 công suất so với bộ biến đổi DC/DC cổ điển.

Bộ biến đổi này cho phép tăng hiệu suất trong phạm vi toàn tải và được xác định như sau[4]:

$$\xi_C = (P_B + P_C \cdot \xi_{dc/dc}) \quad (2)$$

Trong đó ξ_C là hiệu suất bộ biến đổi mới, PB là phần trăm công suất tổn hao, PC-là phần trăm công suất của bộ biến đổi, $\xi_{dc/dc}$ là hiệu suất của cầu chỉnh lưu DC/DC đối xứng.

4.2.2 Phát triển các modun 3 pha tích hợp cùng bộ biến đổi

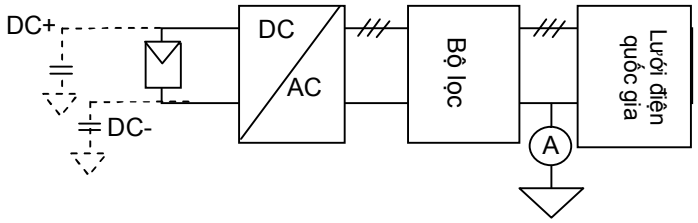
Nhằm tăng hiệu suất và chất lượng hệ thống năng lượng pin mặt trời người ta đã thực hiện tích hợp bộ biến đổi vào module PV tạo một hệ thống có dòng AC ra, đã có một số ưu điểm. Cụ thể như sau:

- Dễ lắp đặt qua hệ thống thiết kế mềm pin mặt trời
- Hệ thống PV làm việc song song khi bộ biến đổi có sự cố
- Không có tổn hao của các module bị che khuất hoặc chồng lên nhau ở những góc nhất định do có các điểm MPP đơn lẻ.
- Không có cáp DC
- Có khả năng sản xuất với khối lượng lớn chất lượng cao do sử dụng cấu trúc chuẩn.

Việc tích hợp các bộ biến đổi (MICs), tuy có nhiều lợi ích, nhưng trước đây để tích hợp bộ biến ngược MICs chủ yếu dựa trên các loại module PV đang tồn tại và dùng cho hệ thống một pha công suất nhỏ nên độ tin cậy kém, giá thành cao và hiệu suất thiết thấp. Để khắc phục nhược điểm trên đây, thì việc tích hợp bộ biến ngược PV được thực hiện với loại 3 pha dùng module có điện áp lớn. Bằng cách nối với lưới 3 pha, công suất chảy liên tục từ module tới lưới, việc tích lũy năng lượng một chiều là không cần thiết, không cần dùng tụ điện là phần tử gây giảm tuổi thọ nhiều nhất. Mặt khác do sử dụng module có điện áp cao(>200V), có thể cấp trực tiếp cho lưới điện mà không cần biến áp, điều đó vừa giảm giá thành và tổn hao. Để đạt được module có điện áp cao, các nhà nghiên cứu đã sử dụng các tấm mỏng dạng phim. Viếc nối tiếp các module này có thể đạt được điện áp vài trăm volt.

4.2.3.Không sử dụng biến áp.[4]

Với lý do an toàn, phần lớn các bộ PV thường nối cứng cách điện hơn là nối với bộ biến đổi DC-DC ở dạng biến áp tần số cao, hoặc khi điện áp ở lối ra là AC thì dùng biến áp lớn, tần số thấp. Do cả 2 kiểu lắp ráp đều tăng giá thành và kích thước làm cho hiệu suất hệ thống bị giảm. Một hệ thống không có biến áp cách li, chỉ có bộ biến ngược hiệu suất cao, kích thước và trọng lượng nhỏ giá thành hạ được áp dụng rộng rãi. Việc không sử dụng biến áp có nhiều ưu điểm tuy nhiên lại làm cho tấm PV làm việc không an toàn do có dòng chạy qua đất vì tụ ký sinh như ở h.7



Hình 7 Mạch PV không có biến áp chứa các tụ ký sinh

Các cực của PV được đánh dấu DC+ và DC- xác định điện thế các cực so với đất. Điện áp dao động giữa DC+ và DC- gây nên dòng điện dò chạy từ cực của tấm tới đất. Giá trị của dòng này phụ thuộc vào biên độ và tần số của điện áp dao động cũng như giá trị của tụ ký sinh. Giá trị tụ ký sinh phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: Cấu trúc tấm PV, khung cấu trúc, mặt tế bào pin, khoảng cách giữa các tế bào, điều kiện thời tiết, mây, khói, bụi phủ bề mặt và loại bộ lọc.

Người ta đã thực hiện thử nghiệm 3 sơ đồ nối PV với các bộ biến đổi không biến áp gồm:

- Bộ biến đổi nguồn áp cổ điển DC/AC(3FB)

- Bộ biến đổi cầu 3 pha nguồn áp với các tụ phân li(3FB-3C)

- Bộ biến đổi đa mức 3 pha có điểm 0 (3xNPC) [3]

Từ kết quả thử nghiệm rút ra kết luận:

- 2 bộ biến đổi 3FB-SC và 3xNPC do dây trung tính nối với điểm giữa của 2 tấm pin tạo nên 2 tụ điện vào và dao động điện áp ở 2 tụ điện.

Bộ biến đổi 3xNPC cần gấp đôi số lượng van công suất điều khiển và 6 diod ngoài so với 2 sơ đồ kia. Nhưng ở sơ đồ này các van công suất chỉ cần một nửa điện áp định mức so với điện áp định mức của các van ở sơ đồ kia.

Do không nối điểm 0 nên không tồn tại sóng bậc 3, độ biến dạng dòng ra ở sơ đồ 3FB rất nhỏ.

Với đồ 3FB-SC vì điểm giữa của tụ điện được nối với điểm giữa của hệ thống, nên sóng bậc 3 và bội số của chúng không bị loại trừ làm cho độ biến dạng dòng điện ra lớn cần giá trị bộ lọc lớn so với trường hợp 3FB.

Với trường hợp 3FB, một số sóng hài do đóng ngắt có ở điện áp nhưng trong trường hợp cách li giữa DC và AC những sóng này không xuất hiện ở dòng ra.

Với sơ đồ 3 x NPC do có nhiều mức ở điện áp ra nên có rất ít sóng hài.

Vấn đề dòng dò chạy qua các tụ điện ký sinh. Từ kết quả thực nghiệm thấy rằng sơ đồ 3FB không phù hợp cho trường hợp không dùng biến áp vì vậy để an toàn cho hoạt động và phù hợp với các thiết bị chuẩn, cần thực hiện nối cách điện cứng thiết bị này.

Hai bộ biến đổi còn lại phù hợp cho lưới không có biến áp. Với bộ 3xNPC sẽ tạo ra một module rẻ tiền dùng cho 3 lối ra DC, mỗi một DC là một mảng PV, còn loại 3FB-SC cũng là một phương án giá rẻ dùng cho PV, do chỉ có 6 van so với 12 của 3xNPC nhưng kích thước của bộ lọc lại lớn.

4.2.4. Công nghệ mới tạo hệ thống lưới điện mặt trời [4]

Công nghệ mới nhất của hệ thống lưới PV mini gọi là 'AC-PV module' có nhiều ưu điểm so với hệ thống PV thông thường. Một AC-PV module gồm một module đơn PV, một bộ biến đổi 1 pha điện tử đơn nối lại thành một thiết bị điện. Tuy nhiên công nghệ module AC còn đang phát triển giá thành còn khá cao so với nguồn năng lượng cổ điển.

Qua phân tích trên đây, để nâng cao hiệu suất của lưới điện mặt trời cần phát triển bộ biến đổi với cấu trúc đơn giản dùng các chi tiết có giá rẻ. Từ phân tích trên thì một sơ đồ biến đổi một mức là một lời giải có sức thu hút hơn vì những sơ đồ này có hiệu suất cao, cấu trúc đơn giản, độ tin cậy cao giá thành rẻ do. Lúc này lưới điện sẽ bao gồm bộ biến đổi DC-AC, mạch điều khiển và khuyếch đại dòng điện, điện áp, mạch điều khiển MPPT, và vị trí lắp đặt. Nếu dùng lưới điện đa mức với nhiều bộ biến đổi, cần phải tách các nhiệm vụ trên đây trong tầng biến đổi đơn, các bộ biến đổi sẽ được thiết kế kỹ càng để sao cho tất cả các yêu cầu trên đều thỏa mãn.

Tuy nhiên bộ biến đổi một bậc lại có nhiều nhược điểm, trước hết là sự dao động công suất.

Do công suất được tạo bởi 1 pha làm cho cho module điện áp và dòng điện PV dao động dẫn tới dao động công suất. Để giảm dao động công suất lại cần một đơn vị tích lũy giữa PV module và bộ biến đổi. Đơn vị này giữ vai trò kho đệm năng lượng giữa PV và bộ biến đổi mà nhiệm vụ chính của nó là độ độ phẳng công suất giữa PV module dòng ra. Như vậy điện áp ở lối ra của PV module sẽ không còn dao động và PV module có thể hoạt động khép kín tại điểm MPP.

4.3. Kết hợp phong điện và điện mặt trời [3]

Một hướng tăng hiệu suất và chất lượng của hệ thống điện mặt trời với sự phát triển sinh thái và kinh tế là sự liên kết giữa PV và phong điện mà nguồn tích lũy ác qui được nhiều người quan tâm khi điều kiện địa phương có độ gió lớn và bức xạ mặt trời cao.

Đối với các trạm đơn, giá thành các thiết bị tích năng lượng cao nên về mặt kinh tế bị hạn chế. Kết hợp gió với PV sẽ làm giảm yêu cầu tích lũy và vì vậy nó sẽ giảm được giá thành của hệ thống. Vì rằng bức xạ mặt trời lúc có lúc không và tốc độ gió có ảnh hưởng lớn tới việc tạo năng lượng, vì thế nhiệm vụ chính của thiết kế hệ thống PV và máy phát gió (Wind generator-WG) là cấp một cách tin cậy năng lượng cho hộ tiêu thụ theo điều kiện thay đổi của không khí với giá thành chung của hệ thống thấp, tiếp theo là việc lựa chọn số lượng các module PV/WGs và tụ điện. Lắp ráp cụ thể chúng để sao cho việc cung cấp năng lượng không được gián đoạn và phải đạt được giá thành nhỏ. Phương pháp để tính tối ưu tổ hợp ắc qui và hệ thống lai PV-gió được trình bày trong [3], dựa trên sự phát triển tĩnh của các khả năng năng lượng, tức là tuyếc bin gió sản sinh ra công suất cũng giống như các pin PV tạo ta công suất được coi như giá trị không đổi ứng với một thời hạn ngắn nhất định. Gần đây người ta cũng dựa trên cơ sở phát triển động của gió và năng lượng mặt trời trên mô hình thống kê của tốc độ gió và bức xạ mặt trời tại vị trí sản xuất. Sự phát triển động của thế năng tạo năng lượng của vị trí đặt cho phép ta xây dựng một thủ tục tối ưu mới có tính mềm dẻo hơn có nhiều khả năng thực hiện tối ưu hơn.

4.4 Cải tiến ắc qui

Hiện nay ắc qui sử dụng chủ yếu là ắc qui chì, tuy mhiên ắc qui chì có nhiều nhược điểm cần nghiên cứu cải tiến để giảm giá thành, tăng tuổi thọ của các ắc qui

4.5 Cải tiến các Solar cell

Để tạo nguồn phát điện có hiệu suất cao của PV thì nhiệm vụ chính là phải tạo ra những cell PV có khả năng tạo điện lớn, giá thành rẻ. Hiện nay đang sử dụng các lọai pin mặt trời sau:

1. Các PV module ở dạng đa tinh thể (Photovoltaic module with multi-crystalline solar cells).

2 Module dạng fim mỏng (Thin film).

Hai module trên đây đang dùng rộng rãi, tuy nhiên khả năng phát điện của các module này còn chưa cao. Trong tương lai người ta đang chờ đợi loại module PV mới ra đời, đó là Solar nano cell.

Hy vọng rằng sự xuất hiện của Solar nano cell thì khả năng phát điện của PV sẽ có bước nhảy lớn.

5. Kết luận

Điện mặt trời là một nguồn năng lượng sạch có dự trữ lớn, đang là mục tiêu nghiên cứu của nhiều quốc gia nhằm mục đích nâng cao chất lượng điện, giảm giá thành và có thể đưa vào sử dụng ngày càng nhiều thay thế được mguồn năng lượng cổ điển vừa có nguy cơ cạn kiệt, vừa ô nhiễm môi trường. Với tốc độ nghiên cứu như hiện nay một ngày không xa những hy vọng của loài người về một nguồn năng lượng sạch nhiều và rẻ sẽ được thành sự thật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

[1]. Montiê A.Vitorino, Lucas V.Hartman, Antonio M.N.Lima and Mauricio B.R.Corêa. Using the model of the solar cell for determining the maximum power point of photovoltaic systems. EPE 2007

[2]. Johninson Imhoff, Guilherme Franciao Rodrigues, Jose Renes Pinherio, Helio Leaes Hey

A stand -Alone photovoltaic systems Based on DC-DC converters in Multi string configuration. EPE 2007

[3]. Rachid Belfkira, Omessad Hajji, Cristian Nichita and others Optimal sizing of stand-alone hybrid wind/PV system with battery storage . EPE 2007

[4]. T. Kerekes and others Evaluation of three -phase Transformerless Photovoltaic Inverter Topologies. EPE 2007

[5]. M.Mohr,F.W.Fruchs. Comporisation of three phase current source Inverters and voltage source inverters linked with DC to DC boost converters for fuel cell generation system, EPE 2005

[6]. Jong-PII Lee and others A new Topology for PV DC/DC converter with High Efficiency Under Wide load Range . EPE 2007

Người phản biện: PGS.TS. Phạm Ngọc Tiệp