

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2015

**TÌM HIỂU HOẠT ĐỘNG CÁC HỆ THỐNG
NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ SƠ ĐỒ BIẾN ĐỔI**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN CÔNG NGHIỆP VÀ TỰ ĐỘNG**

HẢI PHÒNG - 2019

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

**TÌM HIỂU HOẠT ĐỘNG CÁC HỆ THỐNG
NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ SƠ ĐỒ BIẾN ĐỔI**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH : ĐIỆN CÔNG NGHIỆP VÀ TỰ ĐỘNG**

**Sinh viên : Bùi Quang Thế
Giảng viên hướng dẫn :GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn**

HẢI PHÒNG – 2019

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Bùi Quang Thế - Mã SV: 1512102016

Lớp: DC1901 - Ngành: Điện Công Nghiệp

Tên đề tài: Tìm hiểu hoạt động các hệ thống năng lượng tái tạo và sơ đồ biến đổi.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

.....

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên : Thân Ngọc Hoàn
Học hàm, học vị : Giáo sư tiến sĩ khoa học
Cơ quan công tác : Trường Đại Học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên:.....
Học hàm, học vị:.....
Cơ quan công tác:.....
Nội dung hướng dẫn:.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm
Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN
Người hướng dẫn

Bùi Quang Thế

GsTSKH Thân Ngọc Hoàn
Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2019
Hiệu trưởng

GS.TS.NGƯT Trần Hữu Nghị

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:

Đề tài tốt nghiệp:

Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. Đánh giá chất lượng của đồ án/khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....

.....

.....

.....

.....

2. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm

Giảng viên hướng dẫn

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN CHĂM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:

Đề tài tốt nghiệp:

1. Phần nhận xét của giáo viên chăm phản biện

.....
.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....
.....
.....
.....
.....

...

3. Ý kiến của giảng viên chăm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm

Giảng viên chăm phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	10
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI	11
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG.....	11
1.1.1. Mặt trời - nguồn năng lượng vô tận.....	11
1.1.2. Triển vọng phát triển năng lượng mặt trời ở Việt Nam.....	13
1.2. MỘT SỐ HỆ THỐNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI TRONG THỰC TẾ.	15
1.2.1. Pin mặt trời	15
1.2.2 Nhà máy nhiệt điện sử dụng năng lượng mặt trời.....	17
1.2.3. Thiết bị sấy bằng năng lượng mặt trời.....	18
1.2.4. Bếp nấu dùng năng lượng mặt trời.....	19
1.2.5. Thiết bị chưng cất nước dùng NLMT	20
1.2.6. Ứng dụng NLMT để chạy các động cơ nhiệt - động cơ Stirling.....	20
1.2.7. Thiết bị đun nước nóng bằng NLMT.....	21
1.2.8. Thiết bị làm lạnh và điều hoà không khí dùng NLMT	23
1.3. HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI ...	25
1.4. KẾT LUẬN.....	27
CHƯƠNG 2 . ĐIỆN SÓNG BIÊN-NGUỒN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ DÒI DÀO	29
2.1. MỞ ĐẦU.....	29
2.2. TẠO NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TỪ SÓNG BIÊN BẰNG CỘT NƯỚC DAO ĐỘNG(OWC).....	31
2.3. KẾT LUẬN.....	34
CHƯƠNG 3: HOẠT ĐỘNG CỦA NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ SƠ ĐỒ CÁC BỘ BIẾN ĐỔI DÙNG TRONG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO	35
3.1 MỞ ĐẦU	35
3.2 HỆ THỐNG QUANG ĐIỆN.	36
3.3 CÁC THUẬT TOÁN DÒ TÌM ĐIỂM LÀM VIỆC CÔNG SUẤT CỰC ĐẠI.....	36
3.4 CÁC THIẾT BỊ TRONG HỆ THỐNG XỬ LÝ ĐIỆN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI.....	40
3.5 SƠ ĐỒ LẮP GHÉP BIẾN TẦN.....	41

3.6.SÓNG RỘNG NGOÀI KHƠI VÀ NĂNG LƯỢNG CHUYỂN ĐỔI.	45
3.7 CHUYỂN ĐỔI NĂNG LƯỢNG SANG HỆ THỐNG LƯỚI ĐIỆN MỚI.	49
3.8. HỆ THỐNG MÁY PHÁT ĐIỆN	52
3.9 KẾT LUẬN.....	55
KẾT LUẬN	56
TÀI LIỆU THAM KHẢO	57

LỜI MỞ ĐẦU

Năng lượng mặt trời cũng như nhiều nguồn năng lượng mới khác như năng lượng gió, năng lượng thủy triều..., là nguồn tài nguyên năng lượng vô hạn và là nguồn năng lượng xanh. Tuy không còn là đề tài mới đối với thế giới nhưng đối với Việt Nam vấn đề này gần đây mới được quan tâm nghiên cứu sâu .

Đề tài “TÌM HIỆU HOẠT ĐỘNG CÁC HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ SƠ ĐỒ BIẾN ĐỔI” là một đề tài chỉ nghiên cứu xây dựng một phần nhỏ trong hệ thống thu năng lượng mặt trời , xong nó góp phần quan trọng trong việc nâng cao hiệu suất chuyển đổi năng lượng mặt trời thành các dạng năng lượng khác.

Trong quá trình làm đề tài nghiên cứu, em đã nhận được sự đóng góp, chỉ bảo chân thành của các thầy cô giáo bộ môn Điện Tự Động Công Nghiệp - Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng. Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến thầy **GS – TSKH THÂN NGỌC HOÀN**, người đã tận tình chỉ bảo em trong suốt thời gian làm đề tài.

Em xin chân thành cảm ơn !

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1.1. Mặt trời - nguồn năng lượng vô tận

Cảm giác cháy da trong những ngày hè nóng bỏng hay cái âm áp của những ngày mùa đông nắng tốt như là một lời nhắc nhở đến sự hiện hữu của mặt trời mà lắm lúc ta xem như một tồn tại đương nhiên. Ánh sáng mặt trời là một nguồn năng lượng dồi dào, nhưng khi tính ra con số rất ít người biết đến là mặt trời truyền đến cho ta một năng lượng khổng lồ vượt ra ngoài sự tưởng tượng của mọi người. Trong 10 phút truyền xạ, quả đất nhận một năng lượng khoảng 5×10^{20} J (500 tỷ tỷ Joule), tương đương với lượng tiêu thụ của toàn thể nhân loại trong vòng một năm. Trong 36 giờ truyền xạ, mặt trời cho chúng ta một năng lượng bằng tất cả những giếng dầu của quả đất. Năng lượng mặt trời vì vậy gần như vô tận. Hơn nữa, nó không phát sinh các loại khí nhà kính (greenhouse gas) và khí gây ô nhiễm. Nếu con người biết cách thu hoạch nguồn năng lượng sạch và vô tận này thì có lẽ loài người sẽ mãi mãi sống hạnh phúc trong một thế giới hòa bình không còn chiến tranh vì những cuộc tranh giành quyền lợi trên các giếng dầu.

Mười vấn đề lớn của nhân loại trong vòng 50 năm tới đã được ghi nhận theo thứ tự nghiêm trọng là (1) năng lượng, (2) nước, (3) thực phẩm, (4) môi trường, (5) nghèo đói, (6) khủng bố và chiến tranh, (7) bệnh tật, (8) giáo dục, (9) thực hiện dân chủ và (10) bùng nổ dân số. Năng lượng quả thật là mối quan tâm hàng đầu của nhiều chính phủ trên thế giới. Nguồn năng lượng chính của nhân loại hiện nay là dầu hỏa. Nó quý đến nỗi được người ta cho một biệt hiệu là "vàng đen". Một vài giờ cúp điện hay không có khí đốt cũng

đủ làm tê liệt và gây hỗn loạn cho một thành phố. Cuộc sống văn minh của nhân loại không thể tồn tại khi thiếu vắng năng lượng. Theo thống kê, hiện nay hơn 85 % năng lượng được cung cấp từ dầu hỏa và khí đốt. Nhưng việc thu hoạch từ các giếng dầu sẽ đạt đến mức tối đa trong khoảng năm 2010 - 2015, sau đó sẽ đi xuống vì nguồn nhiên liệu sẽ cạn kiệt cùng năm tháng. Người ta cũng tiên đoán nếu dầu hỏa được tiếp tục khai thác với tốc độ hiện nay, kể từ năm 2050 lượng dầu được sản xuất sẽ vô cùng nhỏ và không đủ cung cấp cho nhu cầu toàn thế giới. Như vậy, nguồn năng lượng nào sẽ thay thế cho "vàng đen"? Các nhà khoa học đã và đang tìm kiếm những nguồn năng lượng vô tận, sạch và tái sinh (renewable energy) như: năng lượng từ mặt trời, gió, thủy triều, nước (thủy điện), lòng đất (địa nhiệt) v.v...

Trong những nguồn năng lượng này có lẽ năng lượng mặt trời đang được lưu tâm nhiều nhất. Những bộ phim tài liệu gần đây cho thấy ở các vùng hẻo lánh, nghèo khổ tại Ấn Độ hay châu Phi, cư dân tràn ngập hạnh phúc khi có điện mặt trời thấp sáng màn đêm hay được sử dụng các loại nồi năng lượng mặt trời để nấu thức ăn. Dù vậy, cho đến nay con người vẫn chưa đạt được nhiều thành công trong việc chuyển hoá năng lượng mặt trời thành điện năng vì một phần mật độ năng lượng mặt trời quá loãng, một phần phí tổn cho việc tích tụ năng lượng mặt trời còn quá cao. Nếu tính theo mỗi kilowatt-giờ (năng lượng 1 kilowatt được tiêu thụ trong 1 giờ) thì phí tổn thu hoạch năng lượng mặt trời là \$0,30 USD. Trong khi đó năng lượng từ gió là \$0,05 và từ khí đốt thiên nhiên là \$0,03. Một hệ thống chuyển hoá năng lượng mặt trời cung cấp đủ điện năng cho một căn nhà ở bình thường tốn ít nhất \$18000 USD (giá 2005). Chỉ cần yếu tố tài chính không thôi cũng đủ để làm người tiêu thụ tránh xa việc sử dụng năng lượng mặt trời. Hệ quả là tại những nước tiên tiến như Mỹ điện lực được tạo từ năng lượng mặt trời từ các tế bào quang điện (photovoltaic cell; photo = quang, voltaic = điện) chỉ chiếm 0,02 % [1]. Tuy nhiên, điều đáng mừng là thị trường năng lượng mặt trời toàn cầu trị giá 10 tỷ

USD/năm và tăng 30 % hằng năm nhờ vào các kết quả nghiên cứu làm giảm giá tế bào quang điện.

1.1.2. Triển vọng phát triển năng lượng mặt trời ở Việt Nam

Pin mặt trời là phương pháp sản xuất điện trực tiếp từ năng lượng mặt trời (NLMT) qua thiết bị biến đổi quang điện. Pin mặt trời (PMT) có ưu điểm là gọn nhẹ, có thể lắp bất kỳ ở đâu có ánh sáng mặt trời, đặc biệt là trong lĩnh vực tàu vũ trụ. Ứng dụng NLMT dưới dạng này được phát triển với tốc độ rất nhanh, nhất là ở các nước phát triển. Ngày nay ứng dụng NLMT để chạy xe thay thế dần nguồn năng lượng truyền thống.

Tuy nhiên giá thành thiết bị pin mặt trời còn khá cao, trung bình hiện nay khoảng 5 - 10 USD/Wp, nên ở những nước đang phát triển, pin mặt trời hiện mới chỉ có khả năng duy nhất là cung cấp năng lượng điện sử dụng cho các vùng sâu, vùng xa, nơi đường điện quốc gia chưa có.

Ở Việt Nam, với sự hỗ trợ của nhà nước (các bộ, ngành) và một số tổ chức quốc tế đã thực hiện thành công việc xây dựng các trạm pin mặt trời có công suất khác nhau phục vụ nhu cầu sinh hoạt và văn hóa của các địa phương vùng sâu, vùng xa, các công trình nằm trong khu vực không có lưới điện. Tuy nhiên hiện nay pin mặt trời vẫn đang còn là món hàng xa xỉ đối với các nước nghèo như chúng ta.

Đi đầu trong việc phát triển ứng dụng này là ngành bưu chính viễn thông. Các trạm pin mặt trời phát điện sử dụng làm nguồn cấp điện cho các thiết bị thu phát sóng của các bưu điện lớn, trạm thu phát truyền hình thông qua vệ tinh. Ở ngành bảo đảm hàng hải, các trạm pin mặt trời phát điện sử dụng làm nguồn cấp điện cho các thiết bị chiếu sáng, cột hải đăng, đèn báo sóng. Trong ngành công nghiệp, các trạm pin mặt trời phát điện sử dụng làm nguồn cấp điện dự phòng cho các thiết bị điều khiển trạm biến áp 500 kV, thiết bị máy tính và sử dụng làm nguồn cấp điện nối với điện lưới quốc gia. Trong sinh hoạt của các hộ gia đình vùng sâu, vùng xa, các trạm pin mặt trời

phát điện sử dụng đèn thấp sáng, nghe đài, xem vô tuyến. Trong ngành giao thông đường bộ, các trạm pin mặt trời phát điện dần được sử dụng làm nguồn cấp điện cho các cột đèn đường chiếu sáng.

- Dự án phát điện lai ghép giữa PMT và động cơ gió phát điện với công suất là 9 kW, trong đó PMT là 7 kW. Dự án trên được lắp đặt tại làng Kongu 2, huyện Đak Hà, tỉnh Kon Tum, do Viện Năng lượng thực hiện. Công trình đã được đưa vào sử dụng từ tháng 11/2000, cung cấp điện cho một bản người dân tộc thiểu số với 42 hộ gia đình. Hệ thống điện do sở Công thương tỉnh quản lý và vận hành.

- Các dàn pin đã lắp đặt ứng dụng tại các tỉnh Gia Lai, Quảng Nam, Bình Định, Quảng Ngãi và Khánh Hoà, hộ gia đình công suất từ 40 - 50 Wp. Các dàn đã lắp đặt ứng dụng cho các trung tâm cụm xã và các trạm y tế xã có công suất từ 200 - 800 Wp. Hệ thống điện sử dụng chủ yếu đèn thấp và truyền thông; đối tượng phục vụ là người dân, do dân quản lý và vận hành. Ở khu vực phía Bắc, việc ứng dụng các dàn PMT phát triển với tốc độ khá nhanh, phục vụ các hộ gia đình ở các vùng núi cao, hải đảo và cho các trạm biên phòng. Công suất của dàn pin dùng cho hộ gia đình từ 40 - 75 Wp. Các dàn dùng cho các trạm biên phòng, nơi hải đảo có công suất từ 165 - 300 Wp. Các dàn dùng cho trạm xá và các cụm văn hoá thôn, xã là 165 - 525 Wp.

- Dự án PMT cho đơn vị bộ đội tại các đảo vùng Đông Bắc. Tổng công suất lắp đặt khoảng 20 kWp. Dự án trên do Viện Năng lượng và Trung tâm Năng lượng mới Trường đại học Bách khoa Hà Nội thực hiện. Hệ thống điện sử dụng chủ yếu đèn thấp sáng và truyền thông, đối tượng phục vụ là bộ đội, do đơn vị quản lý và vận hành.

- Dự án PMT cho các cơ quan hành chính và một số hộ dân của huyện đảo Cô Tô. Tổng công suất lắp đặt là 15 kWp. Dự án trên do Viện Năng lượng thực hiện. Công trình đã vận hành từ tháng 12/2001.

1.2. MỘT SỐ HỆ THỐNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI TRONG THỰC TẾ.

Năng lượng mặt trời là nguồn năng lượng mà con người biết sử dụng từ rất sớm, nhưng ứng dụng NLMT vào các công nghệ sản xuất và trên quy mô rộng thì mới chỉ thực sự vào cuối thế kỷ 18 và cũng chủ yếu ở những nước nhiều năng lượng mặt trời, những vùng sa mạc. Từ sau các cuộc khủng hoảng năng lượng thế giới năm 1968 và 1973, NLMT càng được đặc biệt quan tâm. Các nước công nghiệp phát triển đã đi tiên phong trong việc nghiên cứu ứng dụng NLMT. Các ứng dụng NLMT phổ biến hiện nay bao gồm các lĩnh vực chủ yếu sau:

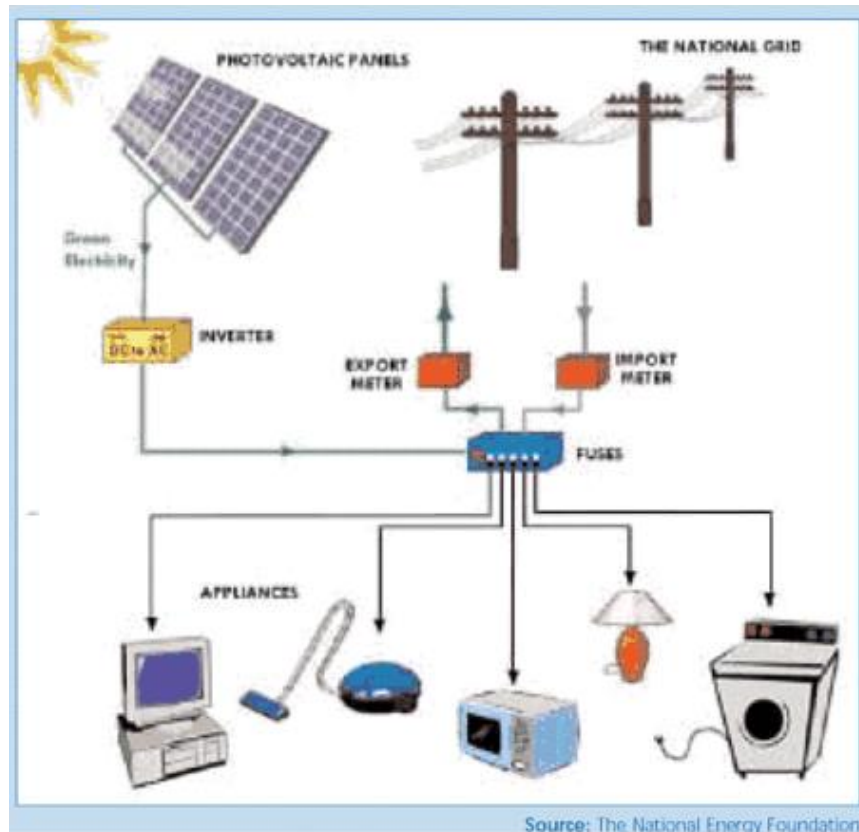
1.2.1. Pin mặt trời



Hình 1.1. Thiết bị sản xuất điện từ năng lượng mặt trời đơn giản

Pin mặt trời là phương pháp sản xuất điện trực tiếp từ NLMT qua thiết bị biến đổi quang điện. Pin mặt trời có ưu điểm là gọn nhẹ có thể lắp bất kỳ ở đâu có ánh sáng mặt trời, đặc biệt là trong lĩnh vực tàu vũ trụ. Ứng dụng NLMT dưới dạng này được phát triển với tốc độ rất nhanh, nhất là ở các nước phát triển. Ngày nay con người đã ứng dụng pin NLMT để chạy xe thay thế dần nguồn năng lượng truyền thống.

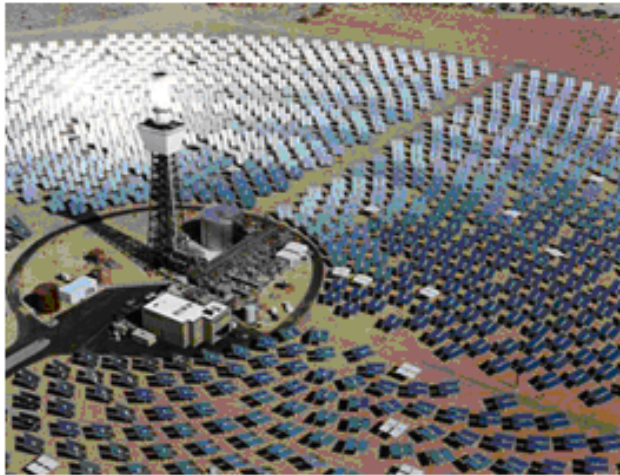
Tuy nhiên giá thành thiết bị pin mặt trời còn khá cao, trung bình hiện nay khoảng 5USD/WP, nên ở những nước đang phát triển pin mặt trời hiện mới chỉ có khả năng duy nhất là cung cấp năng lượng điện sử dụng cho các vùng sâu, xa nơi mà đường điện quốc gia chưa có.



Hình 1.2. Hệ thống cung cấp điện sử dụng năng lượng mặt trời trong hộ gia đình

Ở Việt Nam, với sự hỗ trợ của một số tổ chức quốc tế đã thực hiện thành công việc xây dựng các trạm pin mặt trời có công suất khác nhau phục vụ nhu cầu sinh hoạt và văn hoá của các địa phương vùng sâu, vùng xa, nhất là đồng bằng sông Cửu Long và Tây Nguyên. Tuy nhiên hiện nay pin mặt trời vẫn đang còn là món hàng xa xỉ đối với các nước nghèo như chúng ta.

1.2.2 Nhà máy nhiệt điện sử dụng năng lượng mặt trời



Hình 1.3. Nhà máy nhiệt điện sử dụng năng lượng mặt trời

Điện năng còn có thể tạo ra từ NLMT dựa trên nguyên tắc tạo nhiệt độ cao bằng một hệ thống gương phản chiếu và hội tụ để gia nhiệt cho môi chất làm việc truyền động cho máy phát điện.

Hiện nay trong các nhà máy nhiệt điện sử dụng NLMT có các loại hệ thống bộ thu chủ yếu sau đây:

Hệ thống dùng parabol trụ để tập trung tia bức xạ mặt trời vào một ống môi chất đặt dọc theo đường hội tụ của bộ thu, nhiệt độ có thể đạt tới 400oC. Hệ thống nhận nhiệt trung tâm bằng cách sử dụng các gương phản xạ có định vị theo phương mặt trời để tập trung NLMT đến bộ thu đặt trên đỉnh tháp cao, nhiệt độ có thể đạt tới trên 1500oC.



Hình 1.4. Tháp năng lượng Mặt trời

Hệ thống sử dụng gương parabol tròn xoay định vị theo phương mặt trời để tập trung NLMT vào một bộ thu đặt ở tiêu điểm của gương, nhiệt độ có thể đạt trên 1500°C.

Hiện nay người ta còn dùng năng lượng mặt trời để phát điện theo kiểu “ tháp năng lượng mặt trời - Solar power tower “. Australia đang tiến hành dự án xây dựng một tháp năng lượng mặt trời cao 1km với 32 tuốc bin khí có tổng công suất 200 MW. Dự tính rằng đến năm 2006 tháp năng lượng mặt trời này sẽ cung cấp điện mỗi năm 650GWh cho 200.000 hộ gia đình ở miền tây nam New South Wales - Australia, và sẽ giảm được 700.000 tấn khí gây hiệu ứng nhà kính trong mỗi năm.

1.2.3. Thiết bị sấy bằng năng lượng mặt trời

Hiện nay NLMT được ứng dụng khá phổ biến trong lĩnh vực nông nghiệp để sấy các sản phẩm như ngũ cốc, thực phẩm ... nhằm giảm tỷ lệ hao hụt và tăng chất lượng sản phẩm. Ngoài mục đích để sấy các loại nông sản, NLMT còn được dùng để sấy các loại vật liệu như gỗ.

Thực hiện đề tài nghiên cứu cấp bộ (Mã số B19-19), ThS. Hoàng Trí (Khoa Chế tạo máy, ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM) nghiên cứu và chế tạo thành công thiết bị sấy nhãn dùng năng lượng mặt trời.



Hình 1.5. Thiết bị sấy khô dùng năng lượng mặt trời

So với sấy bằng than đá (680.000 đ/tấn), than bùn (412.000 đ/tấn) thì đầu tư sấy bằng năng lượng mặt trời rẻ hơn rất nhiều, khoảng trên 33.000 đ/tấn sản phẩm (tính theo giá trị đầu tư của máy khấu hao trong thời gian 20 năm). Thời gian sấy mẻ 1 tấn nhão khoảng 48 - 72 giờ, cho ra sản phẩm sạch, phẩm chất cao, khắc phục những hạn chế do sấy bằng các nguồn năng lượng khác, không gây ô nhiễm môi trường và không tốn nhiều chi phí vận chuyển nhiên liệu.

Sử dụng được 20 năm, thiết bị có chế độ sấy gián tiếp phòng những ngày không mưa, dễ sử dụng. Ngoài ra, thiết bị này còn sấy được các nông sản, thủy sản khác ngoài nhão.

1.2.4. Bếp nấu dùng năng lượng mặt trời

Bếp năng lượng mặt trời được ứng dụng rất rộng rãi ở các nước nhiều NLMT như các nước ở Châu Phi.



Hình 1.6. Triển khai bếp nấu cơm bằng NLMT

Ở Việt Nam việc bếp năng lượng mặt trời cũng đã được sử dụng khá phổ biến. Năm 2000, Trung tâm Nghiên cứu thiết bị áp lực và năng lượng mới - Đại học Đà Nẵng đã phối hợp với các tổ chức từ thiện Hà Lan triển khai dự án (30 000 USD) đưa bếp năng lượng mặt trời - bếp tiện lợi (BTL) vào sử dụng ở các vùng nông thôn của tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi, dự án đã phát triển rất tốt và ngày càng được đông đảo nhân dân ủng hộ. Trong năm 2002, Trung tâm dự kiến sẽ đưa 750 BTL vào sử dụng ở các xã huyện Núi Thành và

triển khai ứng dụng ở các khu ngư dân ven biển để họ có thể nấu nước, cơm và thức ăn khi ra khơi bằng NLMT .

1.2.5. Thiết bị chưng cất nước dùng NLMT



Hình 1.7. Thiết bị chưng cất nước dùng NLMT

Thiết bị chưng cất nước thường có 2 loại: loại nắp kính phẳng có chi phí cao (khoảng 23 USD/m²), tuổi thọ khoảng 30 năm, và loại nắp plastic có chi phí rẻ hơn nhưng hiệu quả chưng cất kém hơn.

Ở Việt Nam đã có đề tài nghiên cứu triển khai ứng dụng thiết bị chưng cất nước NLMT dùng để chưng cất nước ngọt từ nước biển và cung cấp nước sạch dùng cho sinh hoạt ở những vùng có nguồn nước ô nhiễm với thiết bị chưng cất nước NLMT có gương phản xạ đạt được hiệu suất cao tại khoa Công nghệ Nhiệt Điện lạnh-Trường Đại học Bách khoa Đà Nẵng.

1.2.6. Ứng dụng NLMT để chạy các động cơ nhiệt - động cơ Stirling



Hình 1.8. Động cơ Stirling dùng NNLMT

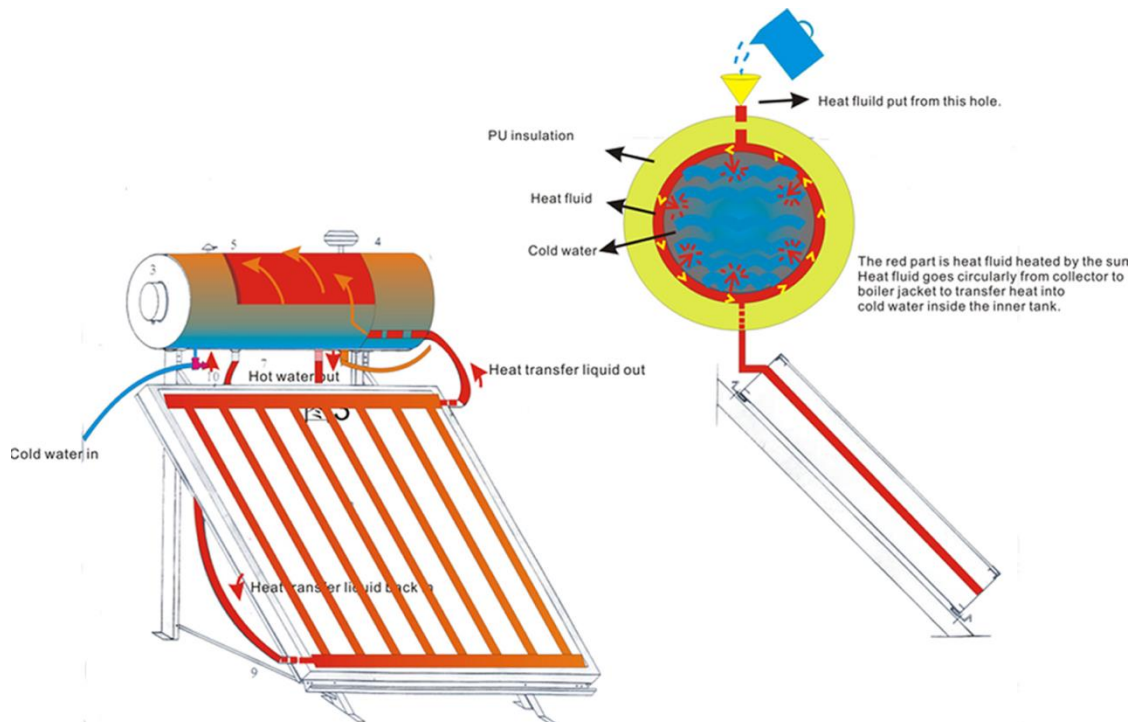
Ứng dụng NLMT để chạy các động cơ nhiệt - động cơ Stirling ngày càng được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi dùng để bơm nước sinh hoạt hay tưới cây ở các nông trại. Ở Việt Nam động cơ Stirling chạy bằng NLMT cũng đã được nghiên cứu chế tạo để triển khai ứng dụng vào thực tế. Như động cơ Stirling, bơm nước dùng năng lượng mặt trời.



Hình 1.9. Bơm nước chạy bằng NLMT

1.2.7. Thiết bị đun nước nóng bằng NLMT

Ứng dụng đơn giản, phổ biến và hiệu quả nhất hiện nay của NLMT là dùng để đun nước nóng. Các hệ thống nước nóng dùng NLMT đã được dùng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới.



Hình 1.10. Hệ thống cung cấp nước nóng dùng NLMT

Theo sơ đồ mô phỏng trên, bức xạ mặt trời chiếu vào tấm hấp thu năng lượng mặt trời sẽ chuyển hóa làm nóng dung dịch truyền nhiệt nằm sẵn trong hệ thống các ống dẫn bằng dòng nguyên chất của tấm hấp thụ. Dung dịch này sẽ luân chuyển tuần hoàn lên trên và đi vào lõi bình chứa dung dịch truyền nhiệt (màu đỏ trong sơ đồ) làm nhiệt độ của dung dịch truyền nhiệt tăng lên cao nhanh chóng. Đến lượt mình, dung dịch truyền nhiệt sẽ truyền toàn bộ nhiệt lượng hấp thu được từ mặt trời sang nước lạnh chứa ở lõi bình trong cùng (màu xanh trong sơ đồ) làm nước nóng lên. Nước nóng nằm ở lõi bình trong cùng này sẽ được sử dụng để phục vụ nhu cầu sinh hoạt.



Hình 1.11. Thiết bị nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời

Ở Việt Nam hệ thống cung cấp nước nóng bằng NLMT đã và đang được ứng dụng rộng rãi ở Hà Nội, Thành phố HCM và Đà Nẵng. Các hệ thống này đã tiết kiệm cho người sử dụng một lượng đáng kể về năng lượng, góp phần rất lớn trong việc thực hiện chương trình tiết kiệm năng lượng của nước ta và bảo vệ môi trường chung của nhân loại.

Hệ thống cung cấp nước nóng dùng NLMT hiện nay ở Việt nam cũng như trên thế giới chủ yếu dùng bộ thu cố định kiểu tấm phẳng hoặc dây ống có cánh nhận nhiệt, với nhiệt độ nước sử dụng 60°C thì hiệu suất của bộ thu khoảng 45%, còn nếu sử dụng ở nhiệt độ cao hơn thì hiệu suất còn thấp.

1.2.8. Thiết bị làm lạnh và điều hoà không khí dùng NLMT

Trong số những ứng dụng của NLMT thì làm lạnh và điều hoà không khí là ứng dụng hấp dẫn nhất vì nơi nào khí hậu nóng nhất thì nơi đó có nhu cầu về làm lạnh lớn nhất, đặc biệt là ở những vùng xa xôi hẻo lánh thuộc các nước đang phát triển không có lưới điện quốc gia và giá nhiên liệu quá đắt so với thu nhập trung bình của người dân. Với các máy lạnh làm việc trên nguyên lý biến đổi NLMT thành điện năng nhờ pin mặt trời (photovoltaic) là thuận tiện nhất, nhưng trong giai đoạn hiện nay giá thành pin mặt trời còn quá cao. Ngoài ra các hệ thống lạnh còn được sử dụng NLMT dưới dạng nhiệt

năng để chạy máy lạnh hấp thụ, loại thiết bị này ngày càng được ứng dụng nhiều trong thực tế, tuy nhiên hiện nay các hệ thống này vẫn chưa được thương mại hóa và sử dụng rộng rãi vì giá thành còn rất cao và hơn nữa các bộ thu dùng trong các hệ thống này chủ yếu là bộ thu phẳng với hiệu suất còn thấp (dưới 45%) nên diện tích lắp đặt bộ thu cần rất lớn chưa phù hợp với yêu cầu thực tế. Ở Việt Nam cũng đã có một số nhà khoa học nghiên cứu tối ưu hoá bộ thu năng lượng mặt trời kiểu hộp phẳng mỏng cố định có gương phản xạ để ứng dụng trong kỹ thuật lạnh, với loại bộ thu này có thể tạo được nhiệt độ cao để cấp nhiệt cho máy lạnh hấp thụ, nhưng diện tích mặt bằng cần lắp đặt hệ thống cần phải rộng.



Hình 1.12. Hệ thống lạnh hấp thụ dùng NLMT



Hình 1.13. Dàn ngưng bằng NLMT

1.3. HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

Trong thời đại khoa học kỹ thuật phát triển, nhu cầu về năng lượng ngày càng tăng. Trong khi đó các nguồn nhiên liệu dự trữ như than đá, dầu mỏ, khí thiên nhiên và ngay cả thủy điện thì có hạn khiến cho nhân loại đứng trước nguy cơ thiếu hụt năng lượng. Việc tìm kiếm và khai thác các nguồn năng lượng mới như năng lượng hạt nhân, năng lượng địa nhiệt, năng lượng gió và năng lượng mặt trời là một trong những hướng quan trọng trong kế hoạch phát triển năng lượng, không những đối với những nước phát triển mà ngay cả với những nước đang phát triển.

Năng lượng mặt trời (NLMT)- nguồn năng lượng sạch và tiềm tàng nhất - đang được loài người thực sự đặc biệt quan tâm. Do đó việc nghiên cứu nâng cao hiệu quả các thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời và triển khai ứng dụng chúng vào thực tế là vấn đề có tính thời sự.

Việt Nam là nước có tiềm năng về NLMT, trải dài từ vĩ độ 8” Bắc đến 23” Bắc, nằm trong khu vực có cường độ bức xạ mặt trời tương đối cao, với

trị số tổng xạ khá lớn từ 100-175 kcal/cm².năm (4,2 -7,3GJ/m².năm) do đó việc sử dụng NLMT ở nước ta sẽ đem lại hiệu quả kinh tế lớn. Thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời ở Việt Nam hiện nay chủ yếu là hệ thống cung cấp điện dùng pin mặt trời, hệ thống nấu cơm có gương phản xạ và đặc biệt là hệ thống cung cấp nước nóng kiểu tấm phẳng hay kiểu ống có cánh nhận nhiệt. Nhưng nhìn chung các thiết bị này giá thành còn cao, hiệu suất còn thấp nên chưa được người dân sử dụng rộng rãi. Hơn nữa, do đặc điểm phân tán và sự phụ thuộc vào các mùa trong năm của NLMT, ví dụ: mùa đông thì cần nước nóng nhưng NLMT ít, còn mùa hè không cần nước nóng thì nhiều NLMT do đó các thiết bị sử dụng NLMT chưa có tính thuyết phục. Sự mâu thuẫn đó đòi hỏi chúng ta cần chuyển hướng nghiên cứu dùng NLMT vào các mục đích khác thiết thực hơn như: chưng cất nước dùng NLMT, dùng NLMT chạy các động cơ nhiệt (động cơ Stirling), nghiên cứu hệ thống điều hòa

không khí dùng NLMT... Hệ thống lạnh hấp thụ sử dụng NLMT là một đề tài hấp dẫn có tính thời sự đã và đang được nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước nghiên cứu, nhưng vấn đề sử dụng bộ thu NLMT nào cho hiệu quả và thực tế nhất thì vẫn còn là một đề tài cần phải nghiên cứu, vì với các bộ thu kiểu tấm phẳng hiện nay 100°C thì hiệu suất rất thấp (÷nếu sử dụng ở nhiệt độ cao 80 <45%) do đó cần có một mặt bằng rất lớn để lắp đặt bộ thu cho một hệ thống điều hòa không khí bình thường.

Vấn đề sử dụng NLMT đã được các nhà khoa học trên thế giới và trong nước quan tâm. Mặc dù tiềm năng của NLMT rất lớn, nhưng tỷ trọng năng lượng được sản xuất từ NLMT trong tổng năng lượng tiêu thụ của thế giới vẫn còn khiêm tốn. Nguyên nhân chính là chưa thể thương mại hóa các thiết bị và công nghệ sử dụng NLMT là do còn tồn tại một số hạn chế lớn chưa được giải quyết

- Giá thành thiết bị còn cao: vì hầu hết các nước đang phát triển và kém phát triển là những nước có tiềm năng rất lớn về NLMT nhưng để nghiên cứu và ứng dụng NLMT lại đòi hỏi vốn đầu tư rất lớn, nhất là để nghiên cứu các thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí bằng NLMT cần chi phí quá cao so với thu nhập của người dân ở các nước nghèo.

- Hiệu suất thiết bị còn thấp: nhất là các bộ thu năng lượng mặt trời dùng để cấp nhiệt cho máy lạnh hấp thụ cần nhiệt độ cao trên 850°C thì các bộ thu phẳng đặt cố định bình thường có hiệu suất rất thấp, do đó thiết bị lắp đặt còn cồng kềnh chưa phù hợp với nhu cầu lắp đặt và về mặt thẩm mỹ. Các bộ thu có gương parabolic hay máng parabolic trụ phản xạ bình thường thì thu được nhiệt độ cao nhưng vấn đề định vị hướng hứng nắng theo phương mặt trời rất phức tạp nên không thuận lợi cho việc vận hành.

- Việc triển khai ứng dụng thực tế còn hạn chế: về mặt lý thuyết, NLMT là một nguồn năng lượng sạch, rẻ tiền và tiềm tàng, nếu sử dụng nó hợp lý sẽ mang lại lợi ích kinh tế và môi trường rất lớn. Việc nghiên cứu về lý

thuyết đã tương đối hoàn chỉnh. Song trong điều kiện thực tiễn, các thiết bị sử dụng NLMT lại có quá trình làm việc không ổn định và không liên tục, hoàn toàn biến động theo thời tiết, vì vậy rất khó ứng dụng ở quy mô công nghiệp. Đặc biệt là trong kỹ thuật lạnh và điều tiết không khí, vấn đề nghiên cứu đưa ra bộ thu năng lượng mặt trời để cấp nhiệt cho chu trình máy lạnh hấp thụ đã và đang được nhiều nhà khoa học quan tâm nhằm đưa ra bộ thu hoàn thiện và phù hợp nhất để có thể triển khai ứng dụng rộng rãi vào thực tế.

1.4. KẾT LUẬN

Sau một thời gian nghiên cứu và thực thi đề tài nghiên cứu đề tài „SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI“ đã được hoàn thành. Trong đề tài đã nghiên cứu và giải quyết một số vấn đề sau:

- + Bám được hướng đi của mặt trời
- + Có thể thu nhiệt của mặt trời vào tâm gương và đốt nóng tại tiêu cự
- + Chế tạo được sensor dò ánh sáng Do thời gian thực hiện ngắn do đó đề tài còn một số hạn chế và thiếu sót như sau :

+ Do mặt trời di chuyển rất chậm trong quỹ đạo của nó , do đó tín hiệu ánh sáng của mặt trời là tín hiệu thay đổi chậm , vì thế cần phát triển thêm bộ điều khiển dùng chip vi xử lý khả trình nhằm tăng khả năng thông minh.

- + Chưa xây dựng được bộ thu năng lượng .
- + Chỉ di chuyển được theo hai hướng đông – tây ,
- + Chuyển động của mô hình còn chưa thông minh Phương hướng giải quyết

+ Thiết kế lại hệ thống cơ khí và thêm sensor để hệ thống bám được mặt trời ở bất cứ điểm nào

+ Cần có cảm biến quang tốt hơn để tăng độ nhạy khi có tín hiệu góc ánh sáng thay đổi

+ Khi hướng đi của mặt trời thay đổi theo mỗi mùa thì mô hình chọn quay theo , do đó cần có thêm cơ cấu quay mâm

+ Do chưa nắm được thiên văn học do đó mô hình vẫn chưa di chuyển đúng theo quỹ đạo mặt trời theo từng mùa. Tuy đã có nhiều cố gắng trong quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài. xong do thời gian và kiến thức có hạn nên việc tiếp cận công nghệ cũng như sử dụng công nghệ còn một số hạn chế nhất định, nên kết quả nghiên cứu không tránh khỏi sai sót cần được bổ xung và hoàn thiện.

CHƯƠNG 2 .

DIỆN SÓNG BIẾN-NGUỒN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ DỒI DÀO

2.1. MỞ ĐẦU

Trong một diễn đàn quốc tế bàn về vấn đề an toàn của điện hạt nhân người ta đã nêu một câu hỏi về nhiên liệu hóa thạch và đã chỉ ra rằng năng lượng hóa thạch một phần đã gần cạn kiệt, một phần khi sử dụng đã gây nhiều hậu quả xấu cho môi trường làm thay đổi khí hậu của trái đất từ đó một vấn đề lớn được đặt ra là phải phát triển nguồn năng lượng sạch có khả năng tái tạo và thân thiện với môi trường. Sự phát triển và sử dụng năng lượng tái tạo cùng các công nghệ mới sẽ giúp cho ta giải quyết một vấn đề quan trọng là kinh tế và môi trường đối với xã hội trong những thập niên đầu của thế kỷ 21. Trong ý nghĩa này nhiều chính phủ đã chấp nhận việc tạo năng lượng mới và năng lượng tái tạo để hướng tới một xã hội phù hợp về sinh thái. Ví dụ ở U.S đã đề ra kế hoạch phải sản xuất năng lượng tái tạo gấp đôi trong 3 năm tới và đã đặt một kế hoạch xanh cho nền kinh tế. New Zealand đã chấp nhận mục tiêu đạt 90% năng lượng tái tạo vào năm 2025 và đó là nước đầu tiên trên thế giới đạt 100% năng lượng điện từ nguồn tái tạo. Trung quốc đặt điều kiện cần thiết là phải sử dụng công nghệ sạch phục vụ cho Olympic Bắc kinh. Với mục đích đó chính phủ Trung quốc muốn sản xuất gấp 2 lần năng lượng từ nguồn tái tạo và đạt tới 15% [1]. Trong tháng 3 năm 2007, 27 thành viên của thị trường chung châu âu đã đặt mục đích đạt 20% năng lượng tái tạo cho nhu cầu tiêu dùng vào năm 2020. Mục tiêu tương tự đã được thảo luận ở hội nghị bàn về biến đổi khí hậu ở Copenhagen tháng 12/2009.

Trong bài báo mới đây tác giả Delucchi đã chỉ ra rằng theo nghiên cứu của họ thì có khả năng nhận được 100% năng lượng cần thiết của loài người

trên hành tinh này được tạo ra từ gió, nước và mặt trời. Điện gió và điện mặt trời hiện đã, đang được phát triển ở nhiều nước trên thế giới như Hà lan, điện gió đã cung cấp phần lớn năng lượng cho nhu cầu tiêu dùng của dân cư, ở Đức điện mặt trời đã được phát triển chiếm một tỷ lệ khá cao trong lượng năng lượng tiêu thụ của nước Đức

Đại dương là một nguồn năng lượng tái tạo vô tận cho việc chế tạo điện năng sử dụng cho thế giới. Tổng quát, về lý thuyết đánh giá thế năng của đại dương có thể đạt 100 000 TWh/năm (trong khi đó tiêu thụ năng lượng điện của thế giới là 16 000 TWh/năm). Trong những năm gần đây thế giới đã quan tâm rộng rãi tới năng lượng của sóng biển. Khai thác đại dương để sản xuất điện từ nguồn sóng biển mênh mông trong các đại dương của thế giới là một phần lời giải cho vấn đề năng lượng của chúng ta. Sự chuyển đổi chỉ riêng tài nguyên sóng biển có thể cung cấp một phần rất lớn yêu cầu về điện năng của nhiều nước ở châu Âu như Bắc Ai len, Đan mạch, Bồ đào nha, Tây ban nha và các nước khác. Viện nghiên cứu năng lượng điện của Mỹ đã có tính toán về năng lượng điện sóng biển dọc theo bờ biển của U.S. có thể sản ra khoảng 2100 TWh/năm. Sản lượng đó chiếm một nửa yêu cầu sử dụng điện của nước Mỹ.

Các nhà khoa học trên thế giới đã bắt đầu quan tâm tới điện năng tạo ra do sóng biển. Hiện nay trên thế giới đã có nhiều dự án điện sóng biển, người ta dự báo tới năm 2030 có khoảng 720.000 thiết bị điện sóng biển được xây dựng trên thế giới[1]. Trong trường hợp này không cần phải có cái nhìn lạc quan ta thấy rõ ràng năng lượng đại dương, đặc biệt là năng lượng sóng biển sẽ giữ một vai trò quan trọng trong tương lai gần. Việc phát triển các dự án năng lượng sóng biển được thực hiện ở châu Âu và châu Mỹ. Ở châu Âu các thiết bị điện sóng biển đã được thử nghiệm từ năm 2005. Ở Tây ban nha trong các năm 2011-2020 Viện Kế hoạch Năng lượng tái tạo đã mạnh dạn đầu tư nghiên cứu phát triển tương đối mạnh năng lượng sóng biển, đã thực hiện

nhiều dự án. Người ta tính toán rằng ở Tây ban nha có thể đảm bảo 42.3% năng lượng điện tiêu thụ là năng lượng tái tạo vào năm 2020. Với nội dung này ở Tây ban nha đã phát triển một dự án ở Mutriku (thuộc Xứ Basque Tây ban nha), được trợ giúp bởi Basque Energy Board (EVE), một nhà máy phát điện dựa vào sự dao động của sóng biển đã tích hợp 16 tuốc bin có công suất 18.5-kW và khánh thành vào tháng 7 năm 2011 [2], [3].

2.2. TẠO NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TỪ SÓNG BIỂN BẰNG CỘT NƯỚC DAO ĐỘNG(OWC).

Hiện có nhiều công nghệ để biến năng lượng sóng biển vào điện năng và ngày nay vẫn còn chưa biết được công nghệ nào sẽ thắng. Dưới đây thống kê một vài quan điểm kỹ thuật khác nhau và phương pháp khác nhau để biến đổi năng lượng sóng biển vào năng lượng điện như: cột nước dao động OWC(oscillating water columns), một thiết bị đường bao có bản lề như Pelamis, một thiết bị cao như rồng sóng và sóng Á- xi- mét [2].

Năng lượng mặt trời tạo ra gió, gió thổi khắp đại dương biến năng lượng gió vào năng lượng sóng. Sóng di chuyển hàng nghìn hải lý trên đại dương sẽ bị tổn thất một ít năng lượng. Để biến năng lượng sóng biển vào điện năng người ta sử dụng một hệ thống gọi là cột nước dao động OWC. Hiện nay đây là công nghệ được coi là công nghệ tốt nhất để biến sóng biển vào điện năng.

Hệ thống đó được chỉ ra ở hình 1. Như thấy từ vẽ một con đê chắn sóng chắc chắn, ở đó người ta xây dựng một phòng tạo dao động sóng OWC. Trong OWC này sóng chuyển động tạo ra một luồng không khí 2 chiều được biến đổi vào cơ năng và truyền cho trục máy phát điện bằng một loại tuốc bin đặc biệt gọi là Wells turbine(Turbin phun), tuốc bin đó cung cấp một hướng chuyển động duy nhất của dòng không khí này [4], [5]. Tính chất của Wells turbine được giới hạn bởi một loạt hiện tượng dừng ở cánh turbin. Vì vậy cần một chiến thuật điều khiển hệ thống.

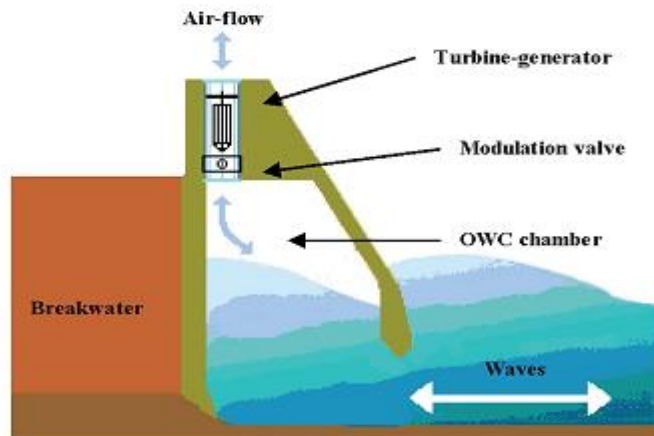


Fig. 1. Scheme of OWC.

H.2.1 Sơ đồ OWC

Chiến thuật điều khiển cơ bản hoặc là tổ hợp của chúng có thể thực hiện như sau:

Điều khiển phản ứng: Điều khiển tốc độ quay của máy phát điện hoặc Điều khiển van không khí hay điều khiển dòng không khí (airflow control).

Dưới đây trình bày hệ thống điều chỉnh tốc độ quay của máy phát điện. Để tạo năng lượng một cách dễ dàng, một máy phát dị bộ nạp 2 phía được sử dụng với OWC trong đó mạch stato được nối trực tiếp với lưới điện xoay chiều, còn cuộn dây rô to được nối với bộ biến đổi 3 pha qua 3 vành trượt của roto hình 2 [6].

Việc sử dụng máy phát dị bộ nạp 2 phía (DFIG) là một khả năng to lớn trong việc phát triển nguồn năng lượng tái tạo [14], [15]. DFIG là một máy điện dị bộ có rô to quấn dây nên cho phép bơm dòng điện vào mạch rô to qua bộ biến đổi công suất. Bằng việc thay đổi pha và tần số của dòng kích từ rô to ta có thể tạo được sự tối ưu về biến đổi năng lượng [16]. Bộ biến tần chỉ gia công một phần nhỏ hơn 30% công suất định mức của máy phát. Điều đó đã giảm tải cho bộ biến tần do đó đã giảm giá thành bộ biến tần.. Để đạt được công suất ra mong muốn có 2 phương pháp điều khiển một là điều khiển tốc độ của DFIG và điều khiển van gió để điều khiển lượng gió vào. Trên hình 2 biểu diễn sơ đồ điều khiển tốc độ máy phát điện một trạm năng lượng điện

sóng biên. Hoạt động cụ thể của nó như sau: DFIG được nối với turbin bằng hộp số. Cuộn dây của stato được nối trực tiếp với lưới còn roto được nối với bộ biến đổi công suất dạng lưng -với-lưng (back-to-back) biến đổi ac/dc/ac. Bộ biến đổi gồm bộ biến đổi lưới (GSC) nối với lưới điện xoay chiều và bộ biến đổi phía roto (RSC) nối với cuộn dây roto. Bộ biến tần RSC điều khiển công suất tác dụng (P_s) và công suất kháng (Q_s) của DFIG một cách độc lập trong khi đó GSC điều khiển điện áp một chiều và công suất kháng của lưới. Việc điều chỉnh tốc độ rô to của DFIG nhằm tạo ra công suất cực đại từ sóng bằng loại trừ hiện tượng dừng ở wells turbine.

Trong sơ đồ này việc điều khiển véc tơ của RSC & GSC nhằm đạt được điều khiển độc lập công suất tác dụng của stato P_s qua điều khiển tốc độ và điều khiển công suất kháng Q_s bằng điều khiển dòng rô to. Giá trị tức thời của dòng rô to $i_{r,abc}$ được lấy mẫu và chuyển sang thành phần i_{qr} & i_{dr} trong hệ trục vuông góc trùng hướng từ thông stato. Ở đây P_s (một cách khác là tốc độ rô to máy phát ω) và Q_s được biểu diễn như hàm của từng thành phần dòng điện. Các giá trị so sánh của i_{dr} và i_{qr} có thể xác định trực tiếp từ Q_s & ω . Dòng i_{qr} được so sánh với tín hiệu so sánh của mình để tạo tín hiệu sai số dạng điện áp yêu cầu trục q (v_{qr}) tác động vào bộ điều khiển (PI) công thêm tín hiệu điều biến (PWM) tạo ra tín hiệu điều khiển các IGBT của bộ biến đổi công suất. Việc mô tả chi tiết điều khiển DFIG bằng các bộ biến đổi RSC & GSC có thể tìm hiểu ở [15] & [16].

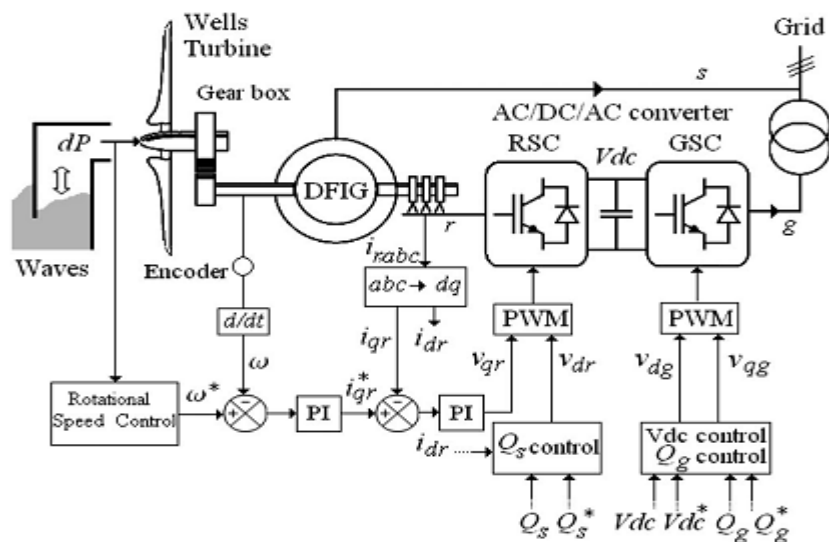


Fig. 12. System scheme I.

H.2.2 Sơ đồ hệ thống điều khiển DFIG trạm điện sóng biển

Phương pháp điều khiển này cho phép bám công suất và điều khiển độc lập nhiều thông số thay đổi khác nhau của rô to và của bộ biến đổi phía lưới. Tuy nhiên do các thông số tức thời của hệ thống luôn khác với các thông số tại bảng danh định được sử dụng cho chỉnh định bộ điều khiển PI và để tinh chỉnh phải dựa trên giá trị thực của thiết bị. Điều này đòi hỏi mô hình chi tiết của hệ thống, tuy nhiên không phải lúc nào cũng đáp ứng được. Do đó phụ thuộc vào phương pháp sử dụng để chỉnh định PI hệ thống có thể không bền vững. Để cải thiện tính chất của hệ thống người ta đã sử dụng nhiều phương pháp điều khiển khác nhau như áp dụng mạng nơ ron nhân tạo, điều khiển mờ hay điều khiển trượt [17,18].

2.3. KẾT LUẬN

Đại dương là mênh mông, năng lượng do sóng đại dương là vô cùng lớn, nếu nó được chuyển đổi sang điện năng một cách có hiệu quả thì trái đất sẽ tránh được những vấn đề nan giải về năng lượng và môi trường. Việc biến năng lượng sóng thành điện năng mới chỉ là bước đầu, tuy nhiên có nhiều triển vọng, và không xa nữa chúng ta sẽ được hưởng một năng lượng sạch, tái tạo từ các đại dương mênh mông của chúng ta.

CHƯƠNG 3:

HOẠT ĐỘNG CỦA NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ SƠ ĐỒ CÁC BỘ BIẾN ĐỔI DÙNG TRONG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

3.1 MỞ ĐẦU

Độ đáng tin cậy cao và ủng hộ năng lượng hiệu quả hệ thống cho phép khai thác của không lồ tiềm năng của tái nguồn newable bằng cách chuyển đổi sức mạnh tối đa có sẵn thành một một điện, đưa vào lưới điện hoặc chuyển đổi thành một vector năng lượng mật độ cao để được lưu trữ và sử dụng ở nơi khác hoặc tại một thời điểm khác, khi nguồn chính là không có sẵn.

Các chủ đề như đã được thảo luận tại Hội thảo về hệ thống năng lượng tái tạo (SERENE) đã tổ chức 12-ngày 13 Tháng Sáu năm 2009 tại Salerno, Ý. Hội thảo là spon-sored bởi Đại học Salerno và IEEE Xã hội Điện tử công nghiệp (IES) thông qua Ủy ban kỹ thuật về năng lượng hệ thống và giáo dục Ủy ban tái tạo.

Bài viết này là một nỗ lực tổng hợp marizing các contri-butions quan trọng nhất của SERENE. Nó được tổ chức như sau: thứ nhất, nguồn hứa hẹn nhất trong tương lai của năng lượng, tức là quang điện (PV), được xử lý liên quan đến việc tối đa hóa năng lượng extrac-tion, tối đa hóa hiệu quả và độ tin cậy với silic cacbua thiết bị (SiC) và quyền lực cấu trúc chuyển đổi; Sau đó, một trong những nguồn năng lượng chal-không hề nhỏ nhất, năng lượng sóng, được thảo luận có sự tham khảo các kết quả của dự án Sóng Rộng Châu Âu; cuối cùng, tích hợp các nguồn vào lưới điện thông qua công nghệ lưới điện thông minh dựa trên chuyển đổi lưới và việc sử dụng hydro như các vector năng lượng chính cho các nhà máy điện trạm-ary được minh họa.

3.2 HỆ THỐNG QUANG ĐIỆN.

Việc sử dụng năng lượng phát ra từ Mặt Trời đến Trái đất đã được dramatically tăng trong vài năm trở lại đây. Ngoài các nhà máy nhiệt mặt trời, sự lây lan của các hệ thống PV đang được khuyến khích bởi các khoản thuế trợ cấp trong và bởi sự sụt giảm giá các tế bào tinh. Yếu tố thứ hai trong năm 2009 đã đẩy mạnh việc bán hàng của các nhà máy PV điện lớn cũng như installations trong nước, với xu hướng phát triển trong năm 2010, vì những lợi ích góì trả sau của thuế quan đối với năng lượng được sản xuất vẫn ở mức cao liên quan đến các fore -cast trong nhiều năm trong tương lai.

Trong kịch bản này, thị trường đã tăng lên sự cần thiết của hệ thống điện quá trình-ing đặc trưng bởi hiệu quả cao và chi phí thấp, cả hai đều cho công suất thấp (ví dụ, vài kilowatt) và các ứng dụng công suất cao. Con số cụ thể có thể được cải thiện bằng cách làm việc trên hiệu quả con phiên bản và theo dõi sức mạnh tối đa (MPPT) hiệu quả, mà kết quả trong tổng hiệu quả của quá trình xử lý điện sys-tem sản phẩm: thiết bị SiC cho một đóng góp quan trọng trong việc tối đa hóa hiệu suất chuyển đổi điện, và một trong phân tích sâu về các rối loạn xuất hiện trong các hệ thống nối lưới giúp trong việc cải thiện MPPT hiệu quả. Mục đích của việc khai thác nhiều nguồn lực được phân phối với mức điện áp thấp hoặc để xử lý công suất cao với thấp hơn hiện tại có thể đạt được với kiến trúc đa cấp.

Đối với các khía cạnh chi phí, tài liệu hiện nay chỉ ra rằng tương lai của hệ thống chuyển đổi quang điện chuyên dụng trong việc áp dụng các cấu trúc liên kết máy biến áp, với lợi ích bổ sung về hiệu quả chuyển đổi. khía cạnh như đã được trình bày chi tiết trong phần sau đó.

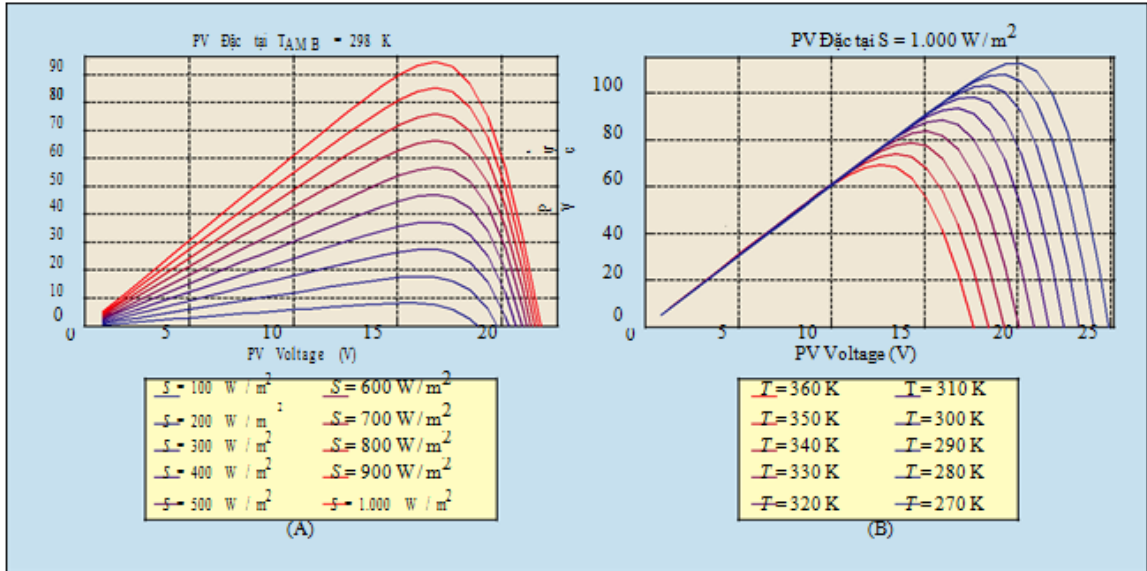
3.3 CÁC THUẬT TOÁN DÒ TÌM ĐIỂM LÀM VIỆC CÔNG SUẤT CỰC ĐẠI.

Các MPPT là một trong những chức năng quan trọng trong bất kỳ hệ thống PV, vì nó đảm bảo rằng sức mạnh điện tối đa có sẵn được sản xuất bởi

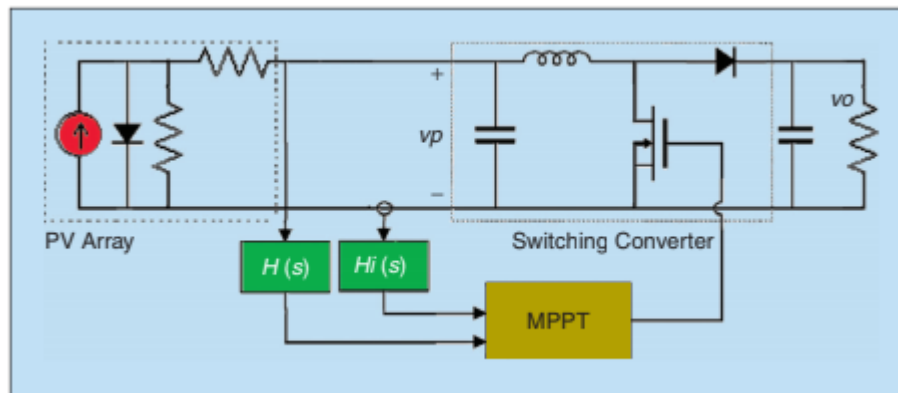
các mảng PV tại bất kỳ bức xạ và nhiệt độ values. Như hiển nhiên từ ví dụ báo cáo trong các quỹ tích của điểm công suất cực đại là một vùng rộng lớn vào sức mạnh so với mặt phẳng điện áp.

Biểu diễn MPPT trong điều kiện thời tiết trạng thái ổn định cũng như trong quá trình quá độ trong mức độ bức xạ có thể nặng nề xử phạt đối với các tổng hiệu suất của toàn bộ hệ thống xử lý điện PV, bởi vì nó được đưa ra bởi các sản phẩm hiệu quả MPPT và hiệu quả điện của chuỗi chuyển đổi.

Hai thuật toán MPPT thường xuyên nhất được sử dụng là xáo trộn và quan sát (P & O) [1] và gia tăng độ dẫn (IC). Cả hai đều dựa trên một sự điều chỉnh lặp đi lặp lại của PV điện áp để phát hiện sự hoàn-ment của một điều kiện thích hợp liên quan đến các giá trị thực tế của PV hiện tại, điện áp, và quyền lực. Chúng thường được thực hiện theo cách được mô tả trong Hình 2, nơi mà nó được thể hiện bằng những mảng PV, một thúc đẩy chuyển đổi dc / dc, tải hoặc chuyển đổi chuyển đổi khác (ví dụ, một giai đoạn dc / ac) bằng phương tiện của một điện trở, và khối MPPT sử dụng các biện pháp của PV hiện tại và volt-tuổi để lái xe công tắc điều khiển một cách thích hợp. Trường PV đã được mô tả bằng cách sử dụng mô hình đơn diode của nó [2], bộ chuyển đổi tăng, USU-đồng minh cần thiết cho bước điện áp PV lĩnh vực lên đến mức cần thiết cho tải hoặc bằng một giai đoạn nghịch đảo con nối kết với các nguồn điện, phù hợp với tải trọng đến các máy phát điện PV để người đó tạo ra sức mạnh tối đa. Bộ điều khiển MPPT bằng điều chỉnh chu kỳ nhiệm vụ hoặc hoạt động tương tự bằng cách thay đổi điện áp tham chiếu trong một điều chế độ rộng xung thông thường (PWM) để đảm bảo rằng các mảng PV làm việc tại một điện áp.



Hình 3.1 - Các đặc tính PV của một module Kyocera KC120 với nhiệt độ khác nhau và bức xạ.



Hình 3.2- Một thực hiện điển hình của một kỹ thuật MPPT.

Một số giải pháp được dựa trên một điều chế phù hợp của dc / dc chu kỳ nhiệm vụ chuyển đổi để cho phép dao động yêu cầu của điện áp số lượng lớn và, đồng thời, để giữ cho PV lĩnh vực điện áp miễn dịch từ xáo trộn này.

Sự quan tâm tăng lên trong kiến trúc tiêu thuyết dựa trên việc áp dụng chuyển đổi sử dụng một hàm MPPT phân cấp PV mô-đun chuyên dụng được làm phát sinh những vấn đề mới. Các phân phối-MPPT (DMPPT) triết học, mà còn được kích thích một số ngành công nghiệp đến mức dẫn đến sức mạnh ủng hộ được tối đa.

Với cùng một nguyên tắc, kỹ thuật MPPT có thể được áp dụng cho cấu trúc liên kết sức mạnh xử lý đơn giai đoạn đó không bao gồm bộ chuyển đổi dc / dc nhưng sử dụng một giai đoạn dc / ac chỉ.

Cả P & O và IC thuật toán MPPT thay đổi dc / dc nhiệm vụ chuyển đổi chu kỳ để phát hiện sự thay đổi của các dấu hiệu hoặc null của đạo hàm của điện PV đối với PV điện áp với [3]. Hiệu quả MPPT bị ảnh hưởng bởi một thiết kế tham số nghèo của thuật toán và do tác động lừa dối của rối loạn có nguồn gốc trong giai đoạn dc / ac của hệ thống xử lý công suất và truyền đến các mảng PV.

Đối với khía cạnh thứ nhất, biên độ và tần số của điện áp PV nhiều phải được thiết kế theo biểu diễn mong muốn tại một hằng số và với một bước xạ thời gian khác nhau. Nếu một tần số quá cao được giải quyết, các con-troller có thể bị lừa gạt bởi những ảnh hưởng của động lực học của hệ thống, nhưng một giá trị quá thấp làm chậm phản ứng thuật toán MPPT để biến bước xạ nhanh. Mặt khác, một biên độ nhỏ của nhiễu loạn đảm bảo cao mỗi formances trong trạng thái ổn định nhưng xấu đi chúng trong thời gian quá độ bước xạ nhanh.

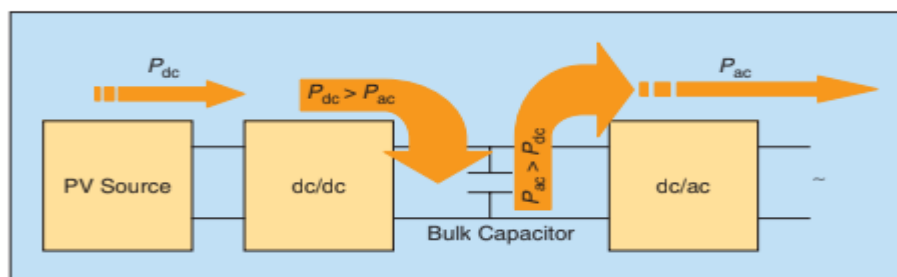
Một công thức cho việc thiết kế tối ưu của thuật toán MPPT đã được đề xuất trong [3], và các biện pháp hơn nữa đã được thảo luận để làm các thuật toán đáng tin cậy trong các ứng dụng ac đơn giai đoạn quá. Trong trường hợp này, hình thức mỗi của bất kỳ thuật toán MPPT, mặc dù được thiết kế tối ưu, được xuống cấp bởi một dao động điện áp phát sinh tại cổng DC và truyền bá đến các mảng PV. Đây gây ra một sự lo lắng kỳ của PV điện áp lĩnh vực hoạt động tại hai lần tần số ac với một MPPT xấu đi hiệu quả. Lý do của việc này được giải thích trong hình 3, nơi vai trò của tụ số lượng lớn về cân bằng sức mạnh dc sản xuất bởi các mảng PV và xen kẽ (gấp đôi so với tần số lưới) điện xoay chiều theo yêu cầu của phụ tải hoặc tiêm vào lưới được đưa vào bằng chứng.

Một số giải pháp nhằm hạn chế này, tránh bất kỳ lọc thụ động và do đó duy trì hiệu quả của chuỗi con-phiên bản, đã được trình bày trong sản xuất DMPPT dành riêng cho thiết bị, cho phép giảm tác động của hiệu ứng mismatching [4], nhưng việc thực hiện đòi hỏi phải có thêm về sự tương tác giữa các hệ thống khác nha-ferent, sử dụng chức năng MPPT cùng một lúc.

3.4 CÁC THIẾT BỊ TRONG HỆ THỐNG XỬ LÝ ĐIỆN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

SiC bán dẫn có một tầm cao cho cải tiến của hiệu suất chuyển đổi điện của hệ thống quang điện. Bên cạnh đó, tần số chuyển mạch cao gắn liền với thiết bị như vậy cũng sẽ cho phép giảm trọng lượng và chi phí. Tuy nhiên, đặc điểm ra đời khác như com-ponents cũng sẽ đóng một vai trò quan trọng trong sự phát triển tương lai của hệ thống đặc điểm khác như reli-khả năng, bảo trì và chi phí vòng đời, mà là ý nghĩa rất lớn cho việc mở rộng hơn nữa năng lượng tái tạo nguồn (Ress).

Quan trọng nhất nét đặc trưng SiC là lĩnh vực sự cố điện rất cao, cho phép mỏng hơn và lớp trôi ngắn hơn cấu trúc, kết quả-ing nói riêng rất thấp trên trạng thái chống-ance ngay cả ở điện áp chặn cao hơn, như có thể được quan sát dưới đây để biết khác nhau công nghệ chuyển mạch Các dẫn cũng như tổn thất chuyển mạch có thể được giảm đáng kể, do nhiều vượt trội hành vi năng động của các thiết bị SiC do vận tốc trôi electron bão hòa cao hơn. giảm đáng kể như vậy thiệt hại tổng thể có thể được dịch sang thu bổ sung; ví dụ, tăng hiệu quả của một PV nối lưới



Hình 3.3 - Luồng đẩy trong một biến tần hai giai đoạn và nguồn gốc của dao động tại hai lần tần số điện xoay chiều.

Hệ thống ở Đức 1% sẽ trở lại 84e mỗi kW cài đặt đỉnh, Xem xét một đời 20 năm. Điều này lần lượt justifies việc sử dụng đắt hơn thiết bị. Mức độ hiệu quả cao như 99% đã được chứng minh trong một số cuộc điều tra thực nghiệm, mặc dù sẽ vượt quá mức này là vẫn không hiệu quả chi phí để tính năng khác cũng sẽ được lưu ý xem-ered [5], [6] (Hình 5).

Khả năng đầu tiên được ý xem-ered đang sử dụng khả năng chuyển mạch tốc độ cao của các thiết bị SiC để tăng tần số chuyển đổi mà không có nhiều ảnh hưởng đến những thiệt hại tổng thể, cho phép một ý nghĩa giảm trọng lượng và chi phí của bộ lọc Induc-TOR. Đặc điểm này có thể được quan sát thấy trong hình 6, nơi tổng thiệt hại của một 1.200-V 25-A SiC D-MOSFET và một rãnh IGBT (IGBT) được so sánh với một loạt frequency hiện tại và chuyển đổi nhất định. Một dạng sóng ý, xem đây đại diện cho hành vi trung bình của một biến tần lưới gắn với PWM đơn cực.

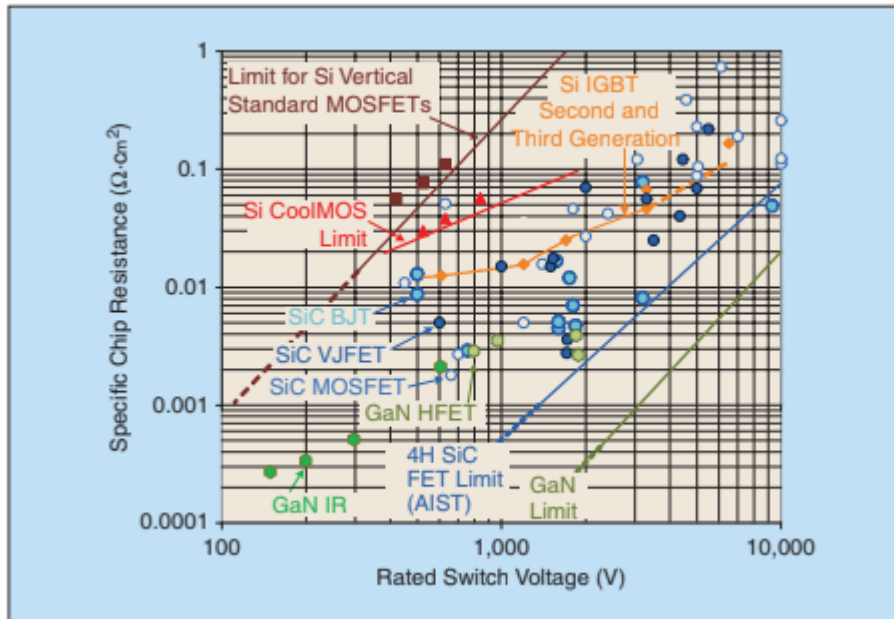
Khả năng hoạt động với khoản lỗ giảm ngay cả ở điện áp chặn cao sẽ cho phép việc sử dụng các mạch đơn giản với bán dẫn ít hơn và giai đoạn quyền lực. đặc điểm đặc biệt của chuyển đổi, ví dụ, thông thường về hành vi được mô tả bởi các bóng bán dẫn ngã ba hiệu ứng trường (JFETs), cũng sẽ được xem xét khi lựa chọn các mạch Opti-mẹ cho một ứng dụng nhất định [6].

Nên giảm lượng thất thoát cùng với độ dẫn nhiệt cao hơn và khả năng nỗ lực điều hành ở nhiệt độ ngã ba rất cao (vốn có với các thiết bị SiC chỉ) cũng có thể cho phép sự suy giảm đáng kể kích thước tản nhiệt và làm mát, một lần nữa giảm trọng lượng và chi phí của bộ chuyển đổi.

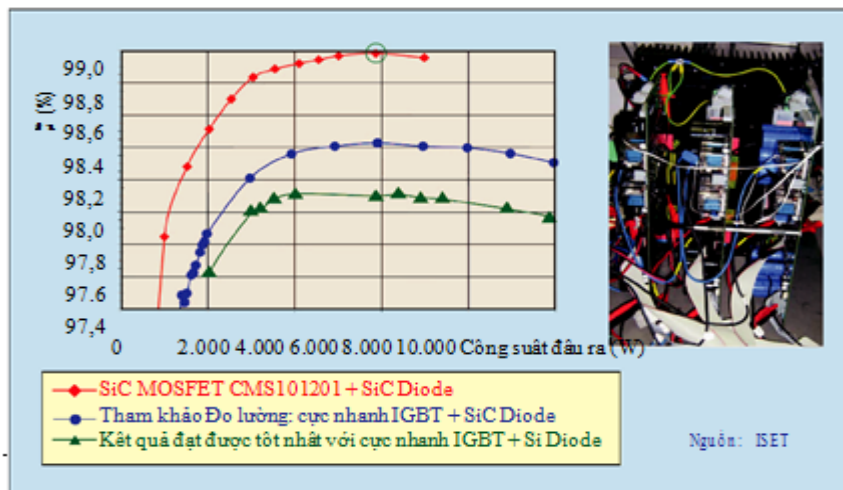
3.5 SƠ ĐỒ LẮP GHÉP BIẾN TẦN.

Một biến áp tần số cao là thiết bị quan trọng trong hệ thống xử lý PV điện nối lưới cố định [7]. Nó giới hạn mặt đất hiện nay chảy vào lưới và đảm bảo rằng không có dòng điện một chiều, mà có thể làm ướt máy biến áp phân phối, được tiêm vào lưới

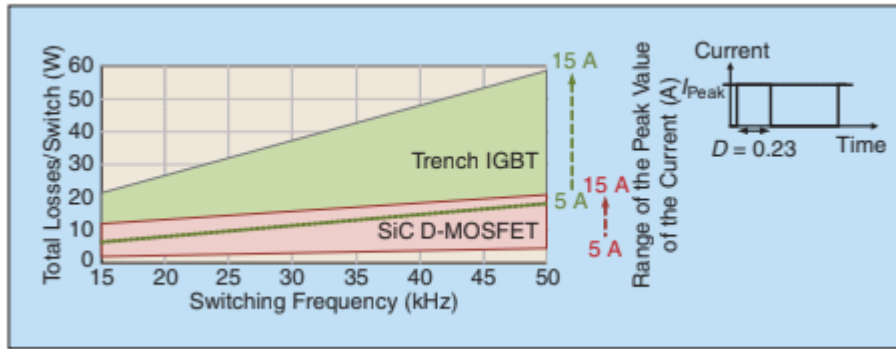
Chỉ có hai thông số phải được xem xét khi lựa chọn công cụ chuyển đổi chuyên đổi và modu- của nó làm tăng trọng lượng, kích thước, và chi phí kỹ thuật lation: hiệu quả và dòng.



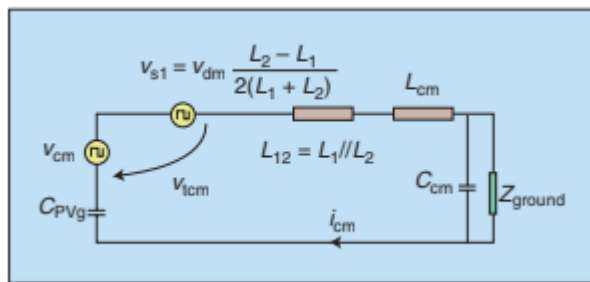
Hình 3.4 - Kháng chip cụ thể đối với vật liệu khác nhau và công nghệ chuyển đổi [5].



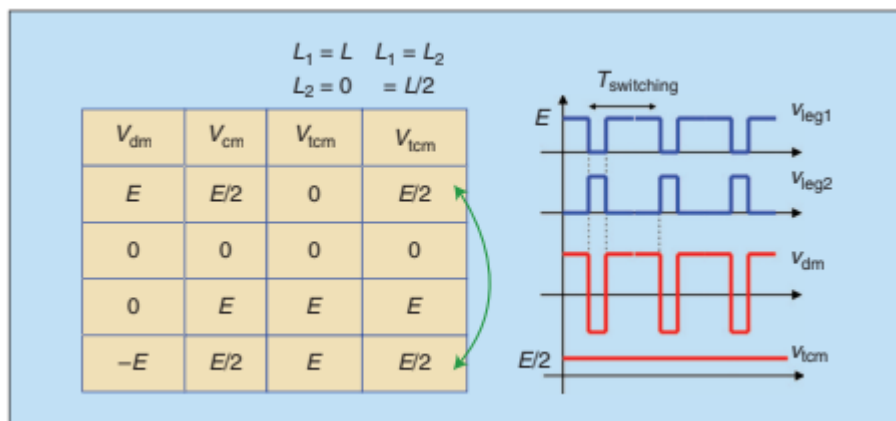
Hình 3.5 - Đường cong hiệu quả của một biến tần ba pha sử dụng SIC MOSFET



Hình 3.6- Tổng thiệt hại cho mỗi chuyển đổi cho một tần số chuyển đổi nhất định và phạm vi hiện tại



Hình 3.7 - mô hình phổ biến chế độ tổng quát cho giai đoạn hệ thống máy biến áp PV



Hình 3.8 - phân tích toàn cầu cho các ứng dụng máy biến áp PV.

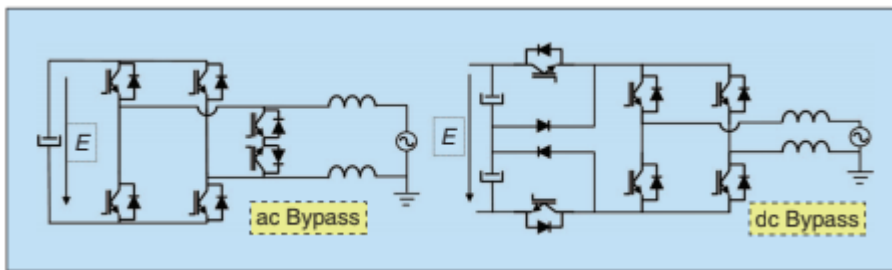
Trong tất cả trong số họ là để tránh kết nối giữa đầu ra và các nhà ga xe buýt dc khi đầu ra là ngắn mạch. Tùy thuộc vào nơi các công tắc bổ sung được đặt, họ có thể được phân loại như biến tần ac hoặc dc. cho thấy hai ví dụ. Với sự giúp đỡ của một bảng tương tự như mô tả trong hình 8, chúng ta có thể lấy được một cách hệ thống và biện minh cho việc điều chế kỹ thuật sử

dụng trong các bộ chuyển đổi. Một lựa chọn khác nhau có thể được tìm thấy trong topo nửa cầu không có cảm trung tính. Nó cung cấp không thay đổi cùng lúc đó cấu trúc liên kết đảm bảo không chiều của dc hiện tại vào lưới điện. Không ít hơn, nó tạo ra chỉ có hai mức điện áp đầu ra và đòi hỏi điện áp công DC cao hơn. Đa cấp con nửa cầu chỉnh lưu hoạt động đa cấp cải thiện dòng ac hấp thụ, do đó giảm căng thẳng phát; cùng một lúc, chúng cho phép chính xác điện áp đầu ra quy định, do đó loại trừ sự cần thiết của một bộ chuyển đổi dc / dc. Hơn nữa, trong trường hợp hệ thống với máy phát điện cao áp, họ khắc phục những vấn đề của điện áp đầu vào cao áp dụng cho bộ chuyển đổi. Trong trường hợp hệ dc, chẳng hạn như trong PV hoặc hệ thống FC, họ có thể vượt qua những nhu cầu của một bộ chuyển đổi dc / dc, thường phụ trách MPPT và điện áp tăng.

Máy thổi đã được đề xuất để chứng minh THD điện áp đầu ra. Mặt khác, chỉ có những giải pháp mà không giới thiệu bất kỳ thêm đến chân tụ sẽ liên kết với đảm bảo rằng không có dòng điện một chiều được tiêm vào lưới điện. đa cấp chuyển đổi bộ chuyển đổi PWM đa cấp là mức tốt sức mạnh chất lượng phổ biến trong lĩnh vực năng lượng tái tạo vì sự cần thiết của một số nguồn điện phân tán, người có quyền lực không ngừng phát triển, đảm bảo cùng một lúc [13] - [20] . Chúng có thể được sử dụng như chỉnh lưu trong trường hợp của gió và năng lượng hydro, nơi điện được tạo ra bởi máy phát điện xoay chiều và biến tần trong trường hợp của gió, năng lượng mặt trời, thủy điện, và nhiên liệu tế bào (FC) thể hệ. Có ba đa cấp cơ bản : Điểm trung lập kẹp (NPC), bay tụ, và xếp tầng H-bridge (CHB) bộ chuyển đổi. Trước hết hai cấu trúc liên kết, các nguồn kết nối không thể độc lập; trong trường hợp CHB, các nguồn có thể được độc lập. Vì lý do này, sau này xuất hiện rất phù hợp trong các ứng dụng mà nhiều máy phát điện dc có sẵn, thông thường, hệ thống thể hệ năng lượng mặt trời và FC.

Trên thực tế, nguồn dc riêng biệt có thể quan sát trì sắp xếp các nguồn có sẵn cho thấy một sơ đồ của một biến tần cho các hệ thống năng lượng mặt trời.

Những nhược điểm chính của bộ chuyển đổi đa cấp là số lượng cao của các thiết bị điện áp tổn thất điện năng vấn đề tiềm năng của thế hệ xung đòi hỏi việc thiết kế quảng cáo học máy phát điện mẫu. Hiện điện tử công nghệ vượt qua cả trong số họ: trên thực tế, các thiết bị điện (MOSFET và IGBT) hoạt động ở mức điện áp thấp có đặc tính đặt cược hơn những hoạt động ở điện áp thấp, do đó làm giảm hoặc làm khoảng cách này; hơn nữa, các thông tin của mảng công lập trình (FPGAs) giải quyết vấn đề thứ hai, cho phép thực hiện trên một chip duy nhất của cả kiểm soát và điều chế thuật toán với chi phí vừa phải.



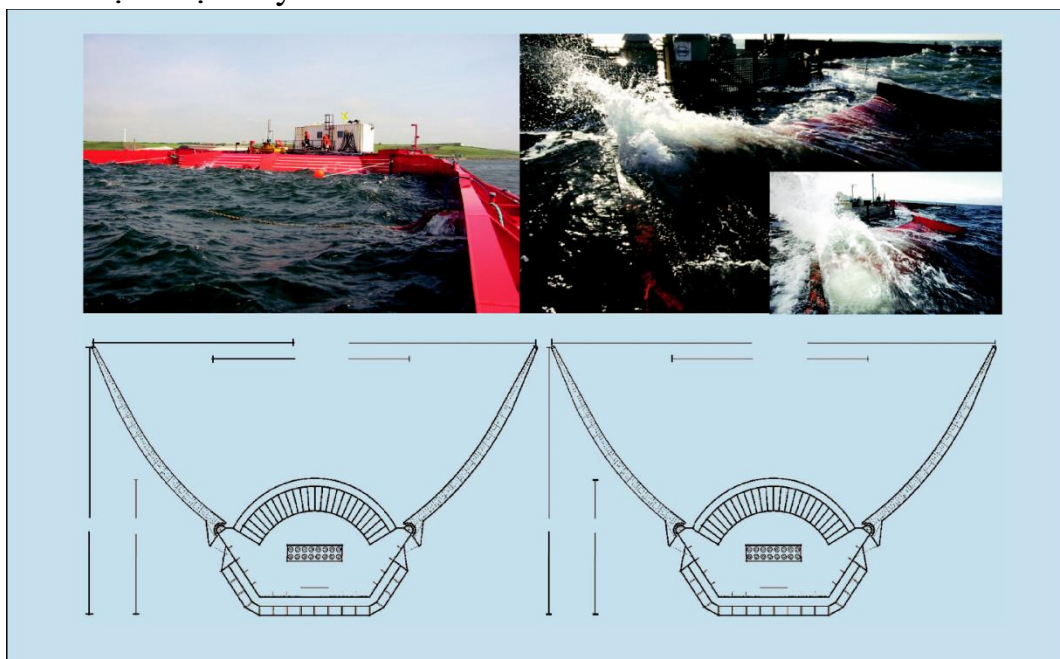
Hình 3.9 - Các ac-bypass (biến tần hiệu quả cao và đáng tin cậy khái niệm) và bộ chuyển đổi dc-bypass.

3.6.SÓNG RỒNG NGOÀI KHƠI VÀ NĂNG LƯỢNG CHUYỂN ĐỔI.

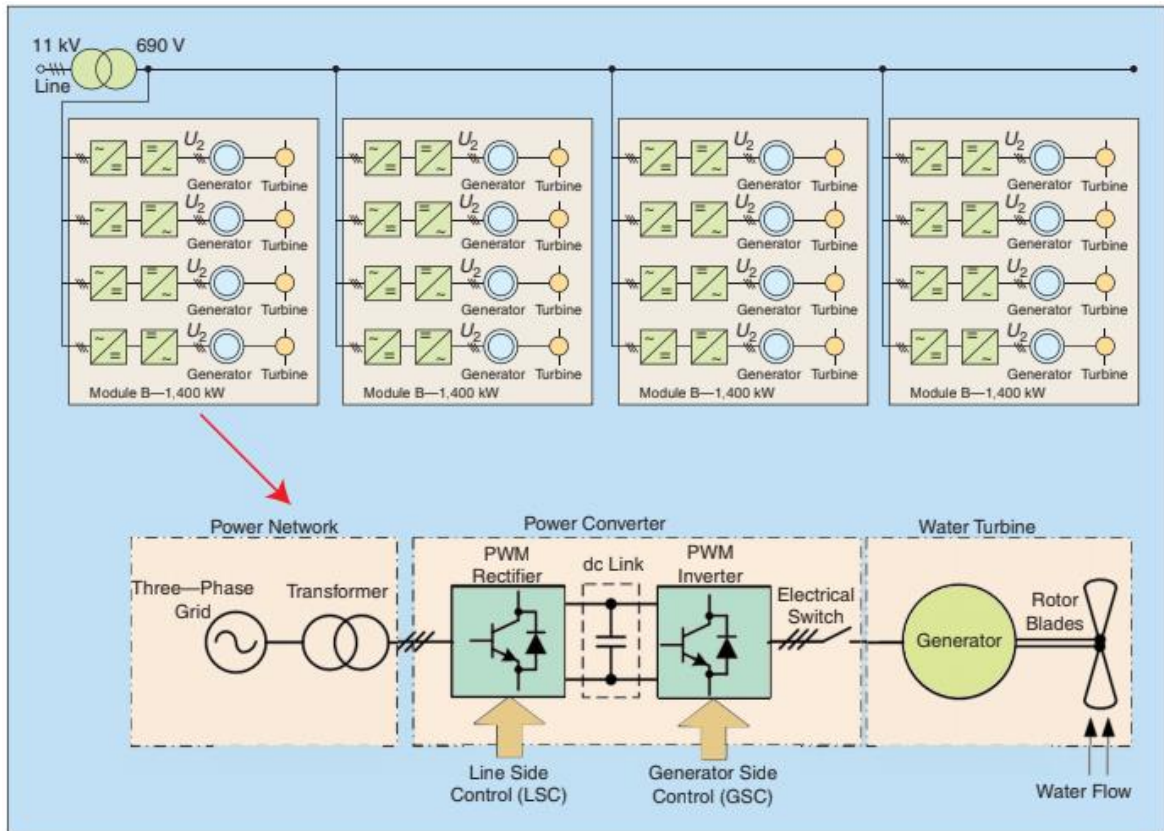
Đại dương bao phủ khoảng 75% bề mặt hành tinh chúng ta, và năng lượng tái tạo đến từ hành tinh ở dạng khác nhau: sóng, dòng chảy, nhiệt gradient, gradient độ mặn, và thủy triều [21] Cho đến nay, hơn 1.000 bằng sáng chế đã được dành riêng để sóng bộ chuyển đổi năng lượng nhằm mục đích khai thác năng lượng này. Sóng Rồng (Hình 11) là một thiết bị tràn gồm hai phản xạ sóng, một nền tảng, thủy canh (loại đầu thấp), máy phát điện, và cuối cùng, sức mạnh chuyển đổi điện tử (ac-dc-ac). sóng Rồng chuyển đổi ngoài khơi năng lượng sóng là một thiết bị tràn chùng neo [22]. Các thiết kế

của một hệ thống như vậy đã thu hút nhiều nhà nghiên cứu người đang hoạt động trong các lĩnh vực nghiên cứu khác nhau để giải quyết các vấn đề liên quan đến cơ thể và sóng phản xạ xây dựng, thủy canh, điện điện tử-ics, máy điện, và kiểm soát.

Erik Friis-Madsen, người phát minh ra sóng Ròng năng lượng sóng con-verter, và nhóm của ông phải chịu trách nhiệm cho sự phát triển của các phản xạ cơ thể và làn sóng. Ông đã thiết kế nguyên mẫu sóng Ròng ở tỷ lệ 1: 4,5 quy mô (33 m dài và rộng 58 m). mẫu sóng Ròng này đã hoạt động từ năm 2003 trong Nissum Bredning, phía tây bắc Đan Mạch. Thiết bị này sẽ tự động kiểm soát và lưới kết nối như một nhà máy điện nhỏ. Nguyên mẫu, thể hiện trong hình 11, được xây dựng với thép (tổng khối lượng bao gồm dẫn nước tương đương với 237 tấn) tương đối dễ dàng. Dựa trên kinh nghiệm với nguyên mẫu thu nhỏ thể hiện trong hình 11 (a), rõ ràng là kiểm soát của ac-dc-ac / máy phát điện thiết lập nên được tối ưu hóa. phương pháp kiểm soát cho cả bộ chuyển đổi [chuyển đổi dòng bên (LSC) và chuyển đổi phía máy (MSC)] nên được vòng kín dựa trên. Do đó, các phương pháp điều khiển vector là lựa chọn duy nhất.



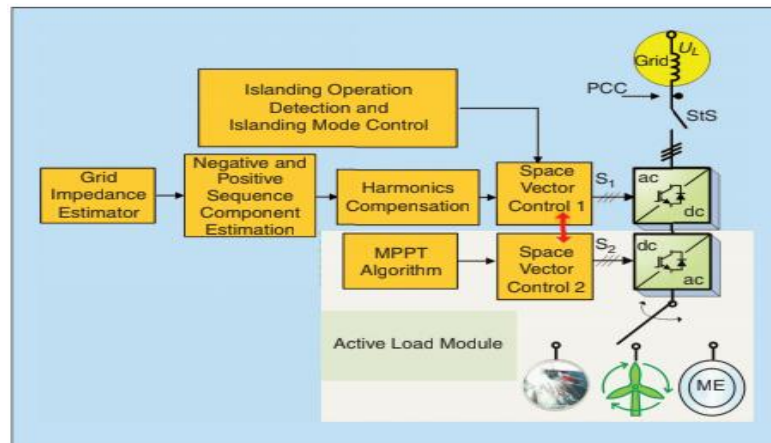
Hình 3.10 -Sóng Ròng: (a) khu vực quy mô nhỏ; (B) MW trên toàn mặt biển



Hình 3.11 - Bộ chuyển đổi ac-dc-ac như một giao diện điện tử công suất để chuyển đổi năng lượng sóng

Điện sản xuất bởi Ress nên được giao cho lưới điện. Tại thời điểm khớp nối thông thường, năng lượng này phải đáp ứng ngày càng có nhiều hạn chế được xác định bởi mã lưới địa phương. Tái tạo nhà máy điện nên mạnh mẽ và hiệu quả. Tuy nhiên, ở giai đoạn hiện nay, đây không phải là một nhiệm vụ dễ dàng. Hiện vẫn còn một vấn đề với lưu trữ năng lượng, mạnh mẽ, và sức mạnh quality mà cần phải được giải quyết. Để đảm bảo khả năng miễn dịch tốt nhất và hiệu quả, cấu trúc liên kết được trình bày trong được coi là tối ưu. Các khó khăn trong việc xử lý các thành phần lớn ngoài khơi dictates một kích thước tuabin hạn chế và số lượng lớn các tuabin cá nhân. Dành riêng cho mỗi tua bin, đầy đủ quy mô chuyển đổi ac-dc-ac đảm bảo rất điều hòa linh hoạt sức mạnh và tur-bine / máy phát điện kiểm soát tốc độ quy định. Cấu trúc của ac ac-dc- đề xuất bao gồm hai tương tự ac-dc và dc-ac bộ chuyển đổi (back-to-back con-verter). Vì vậy, nó là

một nổi tiếng, đã được chứng minh công nghệ thực hiện trong nhiều ứng dụng (ví dụ, ổ đĩa tốc độ biến), mà kết quả trong chi phí thuận lợi và khả năng cho một bản cập nhật máy đồng bộ (PMSM). Trong trường hợp thứ hai, MSC có thể con-structured như một ba pha diode cầu với bước lên trực thăng. Giải pháp này có một số lợi thế; Tuy nhiên, chất lượng con-trol là ít hơn. So sánh các loại máy khác nhau được thể hiện trong Bảng 1.



Hình 3.12 - Kiểm soát tác động chính xác về chất lượng điện năng được tạo ra bởi năng lượng tái tạo.

Ở giai đoạn hiện nay, nó có thể là kết luận rằng một SCIM trực tiếp-driven với chuyên dụng chuyển đổi ac-dc-ac là giải pháp tốt nhất. Tuy nhiên, nó sẽ được thuận lợi để bao gồm một hoặc hai máy phát điện nam châm vĩnh cửu, như loại máy không cần kích thích bên ngoài. Điều này sẽ tạo điều kiện một sự khởi đầu đen trong trường hợp mất điện lưới, đó là một tính năng mong muốn trong một ứng dụng xa bờ. Điều này là do trong ứng dụng ngoài khơi một máy biến áp giữa lưới và Ress nên được thiết kế như là một tập trans-formers nhỏ kết nối song song.

Nhiệm vụ là khá khắt khe, vì đây đủ quy mô sóng Ròng chuyển đổi năng lượng sẽ dài 170 m và rộng 300 m (tổng trọng lượng thiết kế là 33.000 tấn) [23]. Sóng Ròng sẽ thu thập nước vượt quá trong một hồ chứa. Tháp đầu Kaplan thủy canh ở phía dưới sẽ là mắt xích đầu tiên trong chuỗi chuyển đổi năng lượng. Những tua-bin được phát triển bởi một nhóm nghiên cứu tại đại

học kỹ thuật Mu nchen (TUM), được dẫn dắt bởi Wilfried Knapp, cũng là trưởng nhóm của Power Take Off (PTO) nhóm trong dự án [21]. Các tua bin con-vert đầu thủy lực trong reser-voir vào sức mạnh cơ khí. Sức mạnh này (mô-men cơ khí và tốc độ góc cạnh) được phân phối đến các trục của máy điện. Tại thời điểm này, năng lượng điện xuất hiện. Máy Electri-cal hoạt động như một máy phát điện. Tuy nhiên, năng lượng điện được sản xuất dao động như năng lượng sóng dao động. Trong giai đoạn này, một số nỗ lực để điều chỉnh năng lượng là cần thiết. Vai trò này được trao cho các bộ chuyển đổi điện tử ac-dc-ac điện; các thiết bị chuyển đổi năng lượng điện hoang dã để con-trolled và năng lượng được tiêu chuẩn hóa. đội quốc tế đến từ Vương quốc Anh (Petar Igetic và Zhongfu Zhou với đội) và Ba Lan (MarianP. Kazmierkowski, Mariusz Malinowski, và Marek Jasinski cùng với đội bóng của họ) đang làm việc trong lĩnh vực này.

Hoạt động này đã được hỗ trợ một phần bởi Liên minh châu Âu trong khuôn khổ của Quỹ xã hội châu Âu thông qua Đại học Warsaw Phát triển Công nghệ chương trình. Tác giả biết ơn thừa nhận bên cạnh sự hỗ trợ tài chính một phần của Chương trình Liên minh Châu Âu Thứ sáu Khung (hợp đồng không. 019.983 sóng Ròng MW).

3.7 CHUYỂN ĐỔI NĂNG LƯỢNG SANG HỆ THỐNG LƯỚI ĐIỆN MỚI.

Lưới thông minh đại diện cho cách hữu ích và hiệu quả nhất của việc tích hợp thế hệ năng lượng tái-thể trong lưới chính. bộ chuyển đổi năng lượng là những công nghệ khoa học cho phép kết nối hiệu quả và linh hoạt của các cầu thủ khác nhau (nhà sản xuất, lưu trữ năng lượng, truyền tải linh hoạt, và tải) cho hệ thống điện

TABLE 1--ELECTRICAL MACHINE TYPES COMPARISON.

LP	FEATURE	PMSM	SCIM/ GEARBOX	SCIM DIRECT DRIVEN
Costs				
1	Investment	-1	1	1
2	O&M	nd	nd	nd
Performances				
3	Efficiency	1	-1	1
4	Lifetime	1	-1	1
Technical risk				
5	Direct drive (no gearbox)	1	-1	1
6	No overvoltage with runaway speed	-1	1	1
7	Do not need magnetizing current	1	-1	-1
8	Lower height of system T/G/G	1	-1	1
9	Lower total weight	-1	1	-1
Environmental considerations				
10	Oil or other critical liquids	1	-1	1
11	Noise	1	-1	1
12	Complete offer from one manufacturer (whole PTO system)	0	0	1
13	Ability to control more than one generator by one ac/dc converter	-1	1	1
14	Additional protection requirements	-1	0	1
Summary:		2	-3	9

-1: not good; 0: neutral; 1: good; nd: no data.

Điện tử công suất là cần thiết không chỉ để kết nối hệ thống phân phối điện (DPGS), và hệ thống stor tuổi đến hệ thống điện mà còn cho tải, với quy định khả năng, và hộp truyền động hệ thống [cao áp truyền tải dc (HVDC) và truyền ac linh hoạt (HVAC)].

Trong thực tế, người tiêu dùng điện có thể chấp nhận điều chỉnh năng lượng tiêu thụ để đóng góp vào sự ổn định của lưới điện hoặc để cung cấp một gián tiếp stor tuổi [ví dụ, hệ thống sạc cho pin xe điện hybrid (HEVs)]. Người tiêu dùng có thể thích nghi với quyền lực của họ thậm chí phải chấp nhận hoạt động trong chế độ độc lập khi nó không phải là pos-sible để vận hành một hòn đảo kiểm soát, và tình trạng khẩn cấp (ví dụ, trong trường hợp hospi-tal) đòi hỏi một hệ thống điện liên tục (UPS) chức năng .

Cuối cùng, vì nó có thể thấy hoạt động của lưới khác nhau ở mức công suất khác nhau và dựa trên công nghệ khác nhau như dc hoặc ac, đơn pha hoặc đa tương, các kết nối của các hệ thống này thông qua hệ thống truyền tải linh hoạt như HVDC và FACTS sẽ cho phép việc chuyển giao quyền lực hơn,

ổn định năng động trước phục vụ và có quyền nhỏ của chiều (ROW) hạn chế đối với hệ thống transmission truyền thống với. Khả năng của những hệ thống truyền tải để quản lý một điều khiển hai chiều và dòng điện điều khiển và đầy đủ công suất phản kháng dựa trên việc sử dụng các cấu trúc chuyển đổi năng lượng hai chiều áp dụng công nghệ PWM và kiểm soát thích hợp [24].

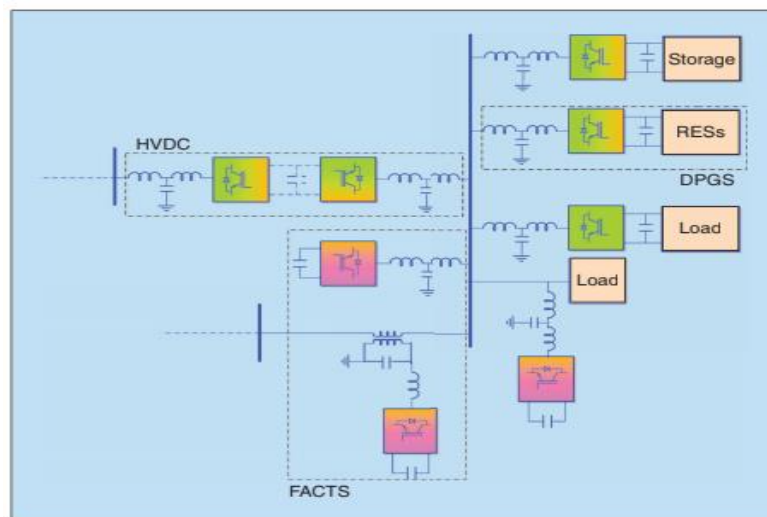
Do đó, người ta có thể thấy trước rằng làm thế nào máy đồng bộ mà đã có một vai trò trung tâm trong hệ thống điện trung (bộ chuyển đổi lưới cũng ký hiệu là chuyển đổi đồng bộ) sẽ là một cầu thủ quan trọng trong hệ thống điện trong tương lai dựa trên các công nghệ lưới điện thông minh. Trong khi lĩnh vực điện tử có một vai trò quan trọng trong máy đồng bộ, lưới chuyển đổi chủ yếu dựa trên công nghệ chất bán dẫn và xử lý tín hiệu, nhưng bộ lọc kết nối của nó, nơi mà các inductor là chiếm ưu thế, vẫn có một vai trò quan trọng trong việc định hình hành vi tần số của nó. Bộ chuyển đổi lưới PWM tương đương để nhiều máy tính đồng bộ; trên thực tế, công cụ chuyển đổi lưới điện có thể kiểm soát dòng chảy năng lượng tích cực và phản ứng trong một dải tần số rộng [25].

Đặc biệt, nếu chú trọng đến bộ chuyển đổi năng lượng, sự gia tăng quyền lực dẫn đến việc sử dụng các cấp điện áp hơn, dẫn đến phức tạp hơn structures dựa trên chuyển đổi đơn bào (như NPC chuyển đổi đa cấp) hoặc chuyển đổi multicell (như CHB hoặc chuyển đổi giữa các lá) [26]. Trong thiết kế và kiểm soát của bộ chuyển đổi lưới, những thách thức và cơ hội không chỉ liên quan đến sự cần thiết của việc sử dụng tần số chuyển đổi thấp hơn để quản lý mức năng lượng cao mà còn để sự sẵn có của mạnh hơn tính toán de-phó và trí thông minh phân phối nhiều hơn (ví dụ, trong các cảm biến và điều khiển PWM) [14], [27]. Một số giải pháp khả thi cho những thách thức trong việc sử dụng phân tích phi tuyến và tối ưu hóa với xác định và ngẫu nhiên công nghệ niques [28]. Đây có thể được áp dụng ở cả cấp thiết bị để tối ưu

hóa đồng bộ với lưới điện, điều khiển điều hòa và ổn định, và ở cấp hệ thống để phát hiện và quản lý điều kiện islanding cho DPGS công suất thấp (Hình 15), lỗi lưới chạy qua cho cao - DPGS (Hình 16), do đó góp phần vào sự ổn định lưới điện và chất lượng điện [29] - [32].

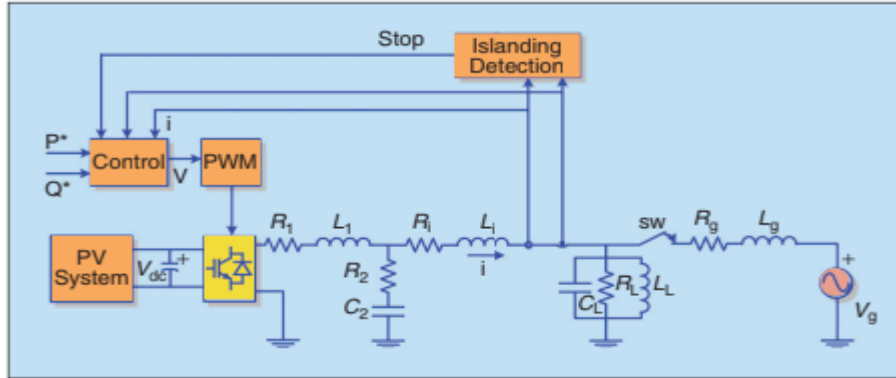
3.8. HỆ THỐNG MÁY PHÁT ĐIỆN

Trong số năm hiện tại công nghệ, mỗi loại có thể được cấu hình trong một hệ thống tập trung vào các thị trường phân bố phù hợp với đặc điểm của nó thuận lợi nhất. Để tránh khả năng khởi động nhanh chóng của họ, FCs nhiệt độ thấp [FCs kiềm và điện Lyte FCs polymer (PEFCs)] đang được xem xét cho di động, quyền hạn và vận chuyển các ứng dụng dân cư. FCs cao hơn nhiệt độ [FCs axit quang điện, FCs cacbonat tan chảy, và FCs oxit rắn (SOFCs)] thường được xem xét cho sản xuất điện tĩnh. Không bao giờ ít hơn, vì chất điện phân rắn của họ, SOFCs cũng xem xét cho các ứng dụng xuyên chuyển bởi một số nhà sản xuất xe hơi hoặc nhà cung cấp xe hơi.

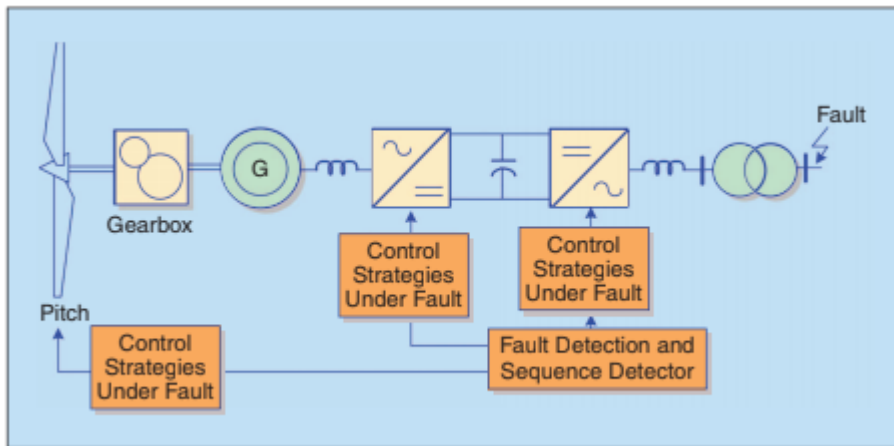


Hình 3.13 - Vai trò khác nhau của bộ chuyển đổi lưới điện sử dụng để giao điện: Ress, tải, hệ thống lưu trữ, thiết bị hệ thống truyền tải ac linh hoạt (FACTS), cao áp truyền tải dc (HVDC), và các bộ lọc tích cực. Màu xanh biểu thị sự trao đổi năng lượng tích cực, cam việc trao đổi công suất phản kháng, và violet việc trao đổi các giai điệu

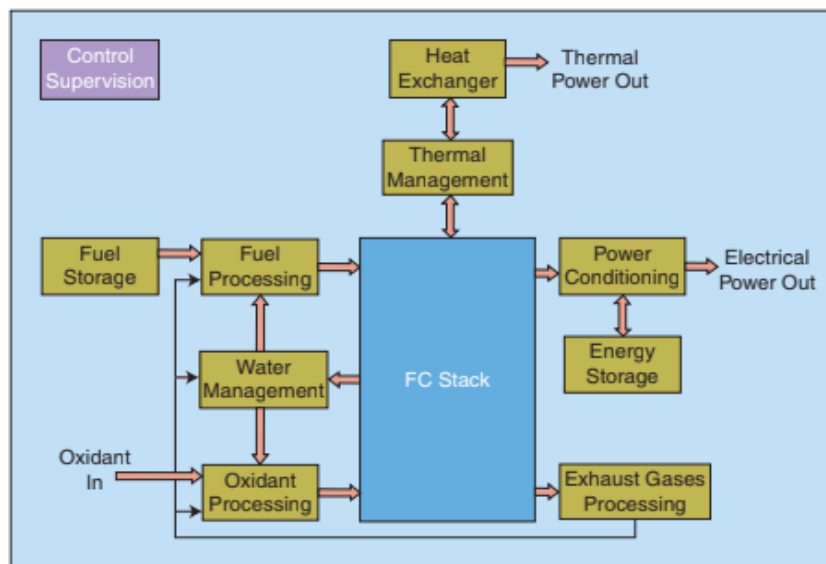
Một số lượng lớn các thách thức về công nghệ đã được giải quyết trước khi hiệu quả, cạnh tranh, máy phát điện FC đáng tin cậy có thể được thực sự nhìn thấy trên thị trường.



Hình 3.14- DPGS công suất thấp chống đứt bảo vệ.



Hình 3.15 - High-power lỗi lưới DPGS đi qua.

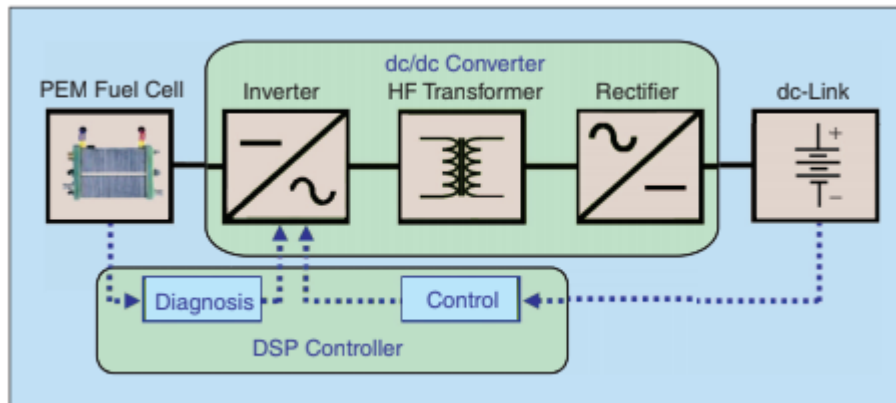


Hình 3.16 - Một hệ thống FC đề xuất.

Nếu FC ngăn xếp là chất có khả năng phản ứng nhanh với những thay đổi tải, cân đối kế toán của hệ thống con máy (cung cấp hydro, máy nén khí, âm khí và mạch nước làm mát) phản hồi trong thời gian đó là vài bậc cao hơn. mâu thuẫn appa-thuê này làm giảm các reli-khả năng và hiệu suất của hệ thống FC nói chung. Hình 17 trình bày một kế hoạch chung của một hệ thống FC. Vì nó có thể được nhìn thấy, một FC chồng cần rất nhiều phụ trợ để hoạt động. Các nhiên liệu đầu tiên phải được sản xuất hoặc lưu trữ. Sau đó, nó được xử lý cuối cùng (chủ yếu là, về mặt pres-chắc chắn, hydrat hóa, và điều tiết dòng chảy) trước khi vào FC. Các oxi-dant cũng phải được xử lý theo cách tương tự. Đối với cả hai nhiên liệu và oxy hóa khí, nước sản xuất bởi các FC ngăn xếp có thể được loại bỏ khỏi khí cũ lồi được tái sử dụng trong hydration khí đến. Sau đó, như phản ứng điện hóa là tỏa nhiệt và như FC chồng phải được vận hành trong một phạm vi nhiệt độ chuyên dụng, quản lý nhiệt là điều cần thiết. Hơn nữa, khí cung cấp và quản lý nhiệt chồng rất mạnh-ly cùng với sự kiểm soát mức độ khí hydrat hóa. Cuối cùng, điện điện điều hòa (gắn hay không với một thiết bị lưu trữ năng lượng) và kiểm soát tổng thể của toàn bộ hệ thống là hệ thống phụ quan trọng khác [33].

Tất nhiên, xem xét toàn bộ hệ thống FC, lợi ích cả về tiết kiệm năng lượng và khí thải ô nhiễm phụ thuộc rất nhiều vào việc hệ thống FC toàn này được thiết kế tốt hay không và vào việc tối ưu hóa toàn cầu đã được thực hiện trên hệ thống này hay không. Theo đó, một số lượng lớn các thách thức kỹ thuật logic phải được giải quyết trước khi hiệu quả, cạnh tranh, máy phát điện FC đáng tin cậy có thể được thực sự nhìn thấy trên thị trường. Trong số đó, điện kỹ thuật liên quan công nghệ thử thách có tầm quan trọng lớn nhất. thách thức mô hình phải vượt qua. Khó khăn là ở đây để đề xuất một, để điều chỉnh hiệu quả, thời gian thực mô hình phù hợp của toàn bộ hệ thống FC. nhiều giải pháp đã được đề xuất: mô hình, xám và đen -hộp mô hình [34]. Các giải pháp chuyển đổi năng lượng mới đã được đề nghị cho những người cao hiện tại,

điện áp thấp sức mạnh thiết bị. Các khớp nối (và liên quan tối ưu hóa) của FC với điện năng stor tuổi già (ví dụ, siêu xe-khoản tham chiếu và pin của bánh đà) đã được điều tra để đề xuất mới cao hiệu quả các xu thế lai tạo của kiến trúc.



Hình 3.17 - Chẩn đoán trực tuyến của FC ngăn xếp dựa trên bộ chuyển đổi năng lượng điện.

Độ bền phải được tăng lên, và các công cụ chẩn đoán trực tuyến mới có thể được đề xuất (Hình 18), có trụ sở di-tiếp xảy ra trên bộ chuyển đổi điện [35]. Những công cụ được sử dụng để sửa đổi (trong thời gian thực) các luật kiểm soát trên một hệ thống FC để cải thiện tuổi thọ của một FC stack.

3.9 KẾT LUẬN.

Trong chương này, một bản tóm tắt ngắn của một số tham luận đưa ra trong SERENE đã được đưa ra. Những đóng góp đã được chủ yếu tập trung vào thiết bị điện tử điện cho PV và sóng biển Ener-Gies, chỉ ra một số khía cạnh tái lated để hiệu quả, độ tin cậy, và tích hợp lưới. Cuối cùng, vấn đề chính liên quan đến các hệ thống FC như máy phát điện dựa trên hydro như một vector năng lượng tác động môi trường-tinh thần thấp đã được thảo luận.

KẾT LUẬN

Qua quá trình thực hiện tập luận văn tốt nghiệp đã giúp em hiểu rõ hơn về thực tế đồng thời củng cố lại kiến thức đã học trong suốt thời gian qua. Đề tài này mang nặng về lý thuyết liên quan đến ngành truyền động điện. Dưới sự hướng dẫn của GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn, sinh viên thực hiện đã cố gắng để trình bày khá đầy đủ yêu cầu của đồ án tốt nghiệp:

- Nghiên cứu về nguồn năng lượng vô tận mặt trời.
- Hệ thống sử dụng năng lượng mặt trời trong thực tế.
- Hoạt động của các nguồn năng lượng tái tạo.

Với sự quan tâm và nỗ lực không ngừng, đồ án tốt nghiệp đã được hoàn thành và có nội dung bám sát yêu cầu đề ra. Mặc dù còn nhiều hạn chế, thiếu sót nhưng qua đồ án tốt nghiệp này đã giúp sinh viên thực hiện đánh giá được chính mình. Đây sẽ là một thành quả lớn sau nhiều năm học tập với sự giúp đỡ của quý thầy cô, bạn bè. Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn Thầy GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn đã tận tình chỉ bảo để giúp em hoàn thành tập luận văn này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] N. Femia, G. Petrone, G. Spagnuolo, và M. Vitelli, " Một kỹ thuật để cải thiện P & O biểu diễn MPPT của hệ thống quang điện nối lưới đúp sâu khâu, " IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 56, không có. 11, tr. 4473-4482, tháng 11 năm 2009.
- [2] G. Petrone, G. Spagnuolo, và M. Vitelli, " mô hình phân tích của không hạnh phúc lĩnh vực quang điện bằng phương tiện của Lambert W-hàm, " Sol. Năng lượng. Mater. Sol. tế bào, Vol. 91, không có. 18, tr. 1652-1657, tháng 11 năm 2007.
- [3] N. Femia, G. Petrone, G. Spagnuolo, và M. Vitelli, " Tối ưu hóa của xáo trộn và quan sát tối đa power point phương pháp theo dõi, " IEEE Trans. Quyền lực. Electron., Vol. 20, không có. 4, tr. 963-973, tháng 7 năm 2005.
- [4] N. Femia, G. Lisi, G. Petrone, G. Spagnuolo, và M. Vitelli, " Distributed theo dõi điểm công suất tối đa của mảng quang điện: Novel phương pháp và hệ thống phân tích, " IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 55, không có. 7, tr. 2610-2621, Tháng 7 năm 2008.
- [5] B. Sahan, SV Araujo, T. Kirstein, L. Menezes, và P. Zacharias, " topo quang điện chuyển đổi thích hợp cho SiC-JFETs, " trong Proc. Conf châu Âu. Chuyển hóa điện năng và Intelligent Motion (PCIM), Tháng 5 năm 2009.
- [6] SV Araujo và P. Zacharias, " Phân tích về tiềm năng của MOSFET silicon cacbua và bán dẫn tiên tiến công nghệ nologies khác trong ngành quang điện, " trong Proc. 13 Conf châu Âu. Điện điện tử và ứng dụng (EPE), Tháng 9 năm 2009.

- F. M. Cacciato, A. Consoli, R. Attanasio, và Gennaro, " chuyển đổi mềm chuyên mạch với biến áp HF cho các hệ thống hình ảnh voltaic nối lưới, " IEEE Trans. Ind. Electron., được công bố.
- [8] E. Gubia, P. Sanchis, A. Ursu'a, J. Lopez, và L. Marroyo, " dòng trệt trong các hệ thống quang điện transformerless sin-gle-pha, " *Ấn xin. Quang điện: Res. Appl.*, Vol. 15, không có. 7, tr. 629-650, tháng 11 năm 2007.
- [9] C. Cavalcanti, C. Oliveira, M. Farias, AS Neves, MS Azevedo, và C. Camboim, " kỹ thuật điều chế để loại bỏ dòng rò rỉ trong độ tuổi trong các hệ thống transformerless ba pha quang điện, " *IEEE Trans. Ind. Electron.*, được công bố.
- [10] SB Kjaer, JK Pedersen, và F. Blaabjerg, " Một đánh giá của một pha biến tần nối lưới trong module quang điện, " *IEEE Xuyên. Ind. Ứng dụng tổn.*, Vol. 41 tuổi, không có. 5, tr. 1292- 1306, 2005.
- [11] R. Gonza'lez, E. Gubi'a, J. Lo'pez, và L. Mar-Royo, " Transformerless một pha đa cấp dựa trên quang điện biến tần, " *IEEE Xuyên. Ind. Electron.*, Vol. 55, không có. 7, tr. 2694- 2702, tháng 7 năm 2008.
- [12] S. Araujo, P. Zacharias, và R. Mallwitz, " một pha biến áp-ít biến tần Hiệu quả cao cho các hệ thống photovol-taic nối lưới, " *IEEE Trans. Ind. Electron.*, được công bố.
- [13] JR Rodriguez và J.-S. Peng, " biến tần đa cấp: Một cuộc khảo sát của topo, kiểm soát, và các ứng dụng, " *IEEE Trans. Ind. Elec-tron.*, Vol. 49 tuổi, không có. 4, tr. 724-738, 2002.
- [14] LG Franquelo, J. Rodriguez, JI Leon, S. Kouko, R. Portillo, và MAM Prats, " Thời đại của bộ chuyển đổi đa cấp đến, " *IEEE Ind. Electron. Mag.*, Vol. 2, không có. 2, tr. 28-39, Tháng 6 năm 2008.
- [15] H. Ertl, JW Kolar, và FC Zach, " Một cuốn tiểu thuyết multicell DC-AC chuyển đổi cho Appli-cation trong các hệ thống năng lượng tái tạo, "

- IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 49 tuổi, không có. 5,
pp. 1048-1057, 2002.
- [16] S. Alepuz, S. Busquets-Monge, J. Bordonau,
J. Gago, D. Gonzalez, và J. Balcells, " liên phải đối mặt với các nguồn
năng lượng tái tạo vào lưới tiện ích sử dụng một biến tần ba cấp, "
IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 53, không có. 5,
pp. 1504-1511, 2006.
- [17] E. Villanueva, P. Correa, J. Rodriguez, và M. Pacas, " kiểm soát của
một giai đoạn duy nhất cascaded biến tần đa cấp H-cầu cho các hệ thống
quang điện lưới con-nối kết, " IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 56, không
có. 11, tr. 4399-4406, Năm 2009.
- [18] E. Ozdemir, S. Ozdemir, và LM Tolbert, " cơ bản tần số điều chế sáu
cấp diode kẹp biến tần đa cấp cho ba pha độc lập quang điện sys-tem, "
IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 56, không có. 11, tr. 4407-4415, 2009.
- [19] G. Grandi, C. Rossi, D. Ostojic, và D. Casa-dei, " A mới chuyển đổi đa
cấp struc-ture cho các ứng dụng PV nối lưới, "
IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 56, không có. 11,
pp. 4416-4424, 2009.
- [20] C. Cecati, F. Ciancetta, và P. Siano, " Một biến tần mul-tilevel cho các
hệ thống quang điện điều khiển logic mờ, " IEEE Trans. Ind. Electron.,
Vol. 57 tuổi, năm 2010, nộp cho công bố.
- [21] Công nghệ Năng lượng tái tạo. Dương chuyển đổi năng lượng ở châu
Âu. Công bố trong khuôn khổ hành động phối hợp trên Ocean Energy. Dự
án EU dưới FP6 Ưu tiên: 6.1.3.2.3 [trực tuyến]. Sẵn: [http:// www.ca-
oe.org](http://www.ca-oe.org)
- [22] Sẵn: <http://www.wavedragon.net/>

- [23] L. Christensen, E. Friis-Madsen, J. Peter Kofoed, và J. Tedd, " Worlds lớn nhất dự án năng lượng sóng năm 2007 tại xứ Wales, " trong Proc. PoweGen 2006 Conf.
- [24] S. Cole và R. Belmans, " cao áp một chiều: Từ truyền tải điện quy mô lớn để sys-tems truyền linh hoạt, " IEEE Ind. Electron. Mag., Vol. 3, không có. 4, pp. 19-24, tháng 12 năm 2009.
- [25] F. Blaabjerg, R. Teodorescu, M. Liserre, và AV Timbus, " Tổng quan về kiểm soát và lưới điện đồng bộ cho các hệ thống điện phân phối, " IEEE Trans Ind. Electron., Vol. 53, không có. 5, tr. 1398-1409, tháng 10 năm 2006.
- [26] JM Carrasco, LG Franquelo, JT Biala-siewicz, E. Galva'n, RCP Guisado, MM Prats, JI Leo'n, và N. Moreno-Alfonso, " hệ thống điện tử cấp điện cho việc tích hợp mạng lưới các nguồn năng lượng tái tạo: Một khảo sát," IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 53, không có. 4, tr. 1002-1016, tháng 8 năm 2006.
- [27] J. Wang, A. Huang, W. Sung, Y. Liu, và BJ Baliga, " công nghệ lưới điện thông minh, " IEEE Ind. Electron. Mag., Vol. 3, không có. 2, tr. 16-23, Tháng 6 năm 2009.
- [28] JS Lai, " điều hòa điện mạch Topol-ogies, " IEEE Ind. Electron. Mag., Vol. 3, không có. 2, tr. 24-34 Tháng Sáu 2009.
- [29] M. Liserre, A. Dell'aquila, và F. Blaabjerg, " di truyền thiết kế thuật toán dựa trên các hoạt động giảm xóc cho một LCL-lọc ba pha chỉnh lưu hoạt động, " IEEE Trans. Quyền lực Electron., Vol. 19, không có. 1, tr. 76-86, Jan. Năm 2004.
- [30] P. Rodriguez, A. Timbus, R. Teodorescu,

M. Liserre, và F. Blaabjerg, " linh hoạt điều khiển công suất hoạt động của các hệ thống sản xuất điện phân phối trong lưới, " IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 54, không có. 5, pp. 2583-2592, tháng 10 năm 2007.

[31] P. Rodri'guez, A. Timbus, R. Teodorescu, M. Liserre, và F. Blaabjerg, " kiểm soát công suất phản kháng để cải thiện hành vi hệ thống tua-bin gió dưới lưới, " IEEE Trans. Điện điện tử., Vol. 24, không có. 7, pp. 1798-1801, tháng 7 năm 2009.

[32] RA Mastromauro, M. Liserre, T. Kerekes, và A. Dell'aquila, " A lưới kết nối với hệ thống quang điện một pha điện áp điều khiển với chức năng điều hòa chất lượng điện, " IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 56, không có. 11, tr. 4436-4444, tháng 11 năm 2009.

[33] MC Pera, D. Candusso, D. Hissel, và JM Kauffmann, " Phát điện bằng pin nhiên liệu, " IEEE Ind. Electron. Mag., Vol. 1, không có. 3, tr. 28-37 tuổi, Fall 2007.

[34] S. Jeme'ctoi, D. Hissel, MC Pera, và JM Kauffmann, " Một cách tiếp cận mô hình mới của máy phát điện bằng pin nhiên liệu nhúng dựa trên mạng nơron nhân tạo, " IEEE Trans. Ind. Electron., Vol. 55, không có. 1, tr. 437-447, 2008.A. Narjiss, D. Depernet, D. Candusso, F. Gustin, và D. Hissel, " chẩn đoán trực tuyến của các tế bào nhiên liệu PEM, " trong Proc. EPE-PEMFC Conf.

[35] Giải mã các chính sách năng lượng tốt nhất thế giới, tháng 7 năm 2008.

[36] H. Polinder và M. Scuotto, bộ chuyển đổi năng lượng Sóng Sóng và tác động của chúng trên hệ thống điện, trực tiếp tại Proc. Nội bộ Conf. Syst Power tương lai., Amsterdam, etherlands, tháng 11 năm 2005, trang 62 Tất70. Hà Lan, tháng 11 năm 2005, trang 62 Phần 70.

- [37] JM Carrasco, LG Franquelo, JT Bialasiewicz, E. Galvan, RCP Guisado, MAM Prats, JI Leon, và N. Moreno-Alfonso, Hệ thống điện-điện tử để tích hợp lưới các nguồn năng lượng tái tạo: IEEE Trans. Ind. Electron., Tập. 53, không 4, trang 1002-1016, tháng 8 năm 2006.
- [38] H. Li, M.-Y. Chow và Z. Sun, điều khiển tốc độ dựa trên EDA của hệ thống động cơ DC được nối mạng với độ trễ thời gian và mất gói, theo tiêu chuẩn IEEE Trans. Ind. Electron., Tập. 56, không 5, trang 1727-1717, tháng 5 năm 2009.
- [39] J. T. Bialasiewicz và J. Balcells, Phần đặc biệt về năng lượng tái tạo và hệ thống phát điện phân tán Phần 1: Hệ thống lưu trữ và sản xuất năng lượng tái tạo, IEEE Trans. Ind. Electron., Tập. 53, không 4, trang 998-1001, tháng 8 năm 2006.
- [40] J. Balcells và J. T. Bialasiewicz, Phần đặc biệt về năng lượng tái tạo và hệ thống phát điện phân tán Phần 2: Hệ thống lưu trữ và sản xuất năng lượng tái tạo, IEEE Trans. Ind. Electron., Tập. 53, không 5, trang 1394-1394, tháng 10 năm 2006.
- [41] L. Gato và V. War eld's, Hiệu suất của tuabin Wells có độ rắn cao cho một nhà máy điện sóng OWC, Hội ở Proc. Biểu tượng năng lượng sóng Euro, 1994, trang 181-190.
- [42] T. Setoguchi và M. Takao, Hiện trạng của các tuabin khí tự điều chỉnh để chuyển đổi năng lượng sóng, Chuyển đổi năng lượng. Quản lý., Tập. 47, không 15/16, trang 2382-2394, tháng 9 năm 2006.
- [43] S. Raghunathan, Hiệu suất của tuabin tự điều chỉnh Theells, xông hơi Aero-naut. J., tập. 89, không 1368, tr 369-379, 1985.
- [44] V. Jayashankar, S. Anand, T. Geetha, S. Santhakumar, V. Jagadeesh Kumar, M. Ravindran, T. Setoguchi, M. Takao, K. Toyota và S. Nagata, Trộn Một cấu trúc liên kết tuabin xung đơn hướng đôi cho các nhà máy năng lượng

sóng dựa trên OWC, Ren Renew. Năng lượng, tập. 34, Không. 3, trang 692 cường hóa, tháng 3 năm 2009.

[45] A. Thakker và R. Abdulhadi, Hiệu ứng của lưới kiểm đối với hiệu suất của tuabin Wells trong điều kiện hình sin đơn hướng và biến thực, điều Int Int. J. Máy móc quay, tập. 2007, trang 1 Vang8, tháng 1 năm 2007.

[46] G. Iwanski và W. Koczara, Hồi Hệ thống phát điện dựa trên DFIG có chức năng UPS cho các ứng dụng tốc độ thay đổi, Hồi IEEE Trans. Ind. Electron., Tập. 55, không 8, trang 3047 Từ3054, tháng 8 năm 2008.

[47] J. Hu, Y. He, L. Xu và B. W. Williams, Cảnh cải thiện kiểm soát các hệ thống DFIG trong quá trình mất cân bằng mạng bằng cách sử dụng các bộ điều chỉnh dòng điện PI PI R, xông IEEE Trans. Ind. Electron., Tập. 56, không 2, trang 439 Từ151, tháng 2 năm 2009.

[48] B. K. Bose, Điện tử công suất hiện đại và ổ đĩa AC. Vách đá Englewood, NJ: Prentice-Hall, 2001. [15] J. Arbi, M. J. B. Ghorbal, I. Slama-Belkhodja, và L. Charaabi, điều khiển mô-men xoắn ảo trực tiếp cho kết nối lưới máy phát điện cảm ứng được cung cấp đôi, Ind. Electron., Tập. 56, không 10, trang 4163 Mạnh4173, tháng 10 năm 2009.

[49] W. Qiao, G. K. Venayagamoorthy và R. G. Harley, trộm Thực hiện STATCOM trong thời gian thực trên một trang trại gió được trang bị máy phát điện cảm ứng được cho ăn gấp đôi, IEEE IEEE Trans. Ind. Appl., Tập. 45, không 1, trang 98 trực 107, tháng 1 / tháng 2. 2009. Mô hình hóa và mô phỏng các nhà máy sản xuất năng lượng sóng: Điều khiển công suất đầu ra

[50] Modesto Amundarain, Mikel Alberdi, Aitor J. Garrido, giao dịch của IEEE về điện tử công nghiệp, Vol. 58, số 1, tháng 1 năm 2011

[51] Aitor J. Garrido , Izaskun Garrido, Modesto Amundarain, Mikel Alberdi, và Manuel De la Sen Điều khiển chế độ trượt của các nhà máy phát điện sóng Giao dịch điện tử trên điện tử công nghiệp, Vol. 48, số 6, tháng 11 / tháng 12 năm 2012.