

ĐẦU TƯ HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG ĐIỆN MẶT TRỜI TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH DOANH VÀ CÔNG NGHỆ HÀ NỘI

TS. Dương Văn Nghi*. TS Trần Đức Vượng**

Tóm tắt: Sự phát triển kinh tế-xã hội ngày càng yêu cầu sử dụng nhiều năng lượng. Phương pháp truyền thống sản xuất các nguồn năng lượng, nhìn chung, đều gây ô nhiễm môi trường, do thải ra khí CO₂ (các-bon dioxit) hoặc những chất thải độc hại khác. Vì vậy, con người ngày càng đi sâu nghiên cứu cách sản xuất và sử dụng các nguồn năng lượng sạch, như năng lượng địa nhiệt, năng lượng từ đại dương, năng lượng từ tuyết, năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng từ lên men sinh học, dầu thực vật phế thải, pin nhiên liệu, khí metan hydrat,...

Từ khóa: Điện mặt trời, điện gió, năng lượng sạch, điện một chiều, điện xoay chiều, bộ biến đổi, bộ biến đổi lai ghép

Abstract: *The socio-economic development requires ever- more energy. The traditional method of producing energy sources, in general, pollutes the environment, due to the release of CO₂ (carbon dioxide) or other hazardous waste. Therefore, people are increasingly studying how to produce and use clean energy sources, such as geothermal energy, ocean energy, energy from snow, solar energy, wind energy and bio-fermentation energy, waste-vegetable oil, fuel cell, hydrate methane, ...*

Keywords: *Solar power, wind power, clean energy, DC power, AC power, converter, hybrid converter.*

1. Cơ sở phát triển chuyên ngành Điện mặt trời, Điện gió khoa Điện – Điện tử

Khoa Điện-Điện tử Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội hiện đang đào tạo trình độ đại học ngành Công nghệ kỹ thuật điện-điện tử, gồm ba chuyên ngành: Tự động hóa công nghiệp; Điện tử công nghiệp và điện tử dân dụng; Hệ thống điện và cung cấp điện. Với tầm nhìn chiến lược, ngày 19/10/2016, Hiệu trưởng GS. Trần Phương đã phê duyệt mở thêm chuyên ngành đào tạo thứ tư: “Điện mặt trời và Điện gió”, với dung lượng 10 tín chỉ trong khung khổ chương trình đào

tạo ngành 150 tín chỉ, thời gian đào tạo 4 năm, định hướng kỹ sư thực hành.

Điện mặt trời(tiếng Anh: Photovoltaics), hoặc **quang điện** hay **quang năng**, là lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng kỹ thuật biến đổi ánh sáng mặt trời trực tiếp thành điện năng nhờ pin mặt trời.

Sản lượng điện mặt trời của thế giới tăng 48% mỗi năm kể từ 2002, nghĩa là cứ hai năm lại tăng gấp đôi và đã giúp ngành năng lượng này đạt tốc độ tăng trưởng cao nhất so với các ngành năng lượng khác. Hiện tại, toàn thế giới đạt hơn 12.400 MW công suất quang điện trong đó khoảng 90% hòa vào mạng lưới điện chung, còn

* Chủ nhiệm khoa Điện- Điện tử Trường ĐH KD&CN Hà Nội.

** Phó Chủ nhiệm khoa Điện- Điện tử Trường ĐH KD&CN Hà Nội.



Ông Akimasa Yoshida (số 2 từ bên phải), Giám đốc kinh doanh hãng điện tử Panasonic Nhật Bản tại Việt Nam, cùng các giảng viên khoa Điện - Điện tử khảo sát hệ thống pin mặt trời lắp đặt trên mái nhà A Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội (Ảnh Trần Vượng).

lại được lắp trên tường hay mái của nhiều tòa nhà, thường gọi là “Hệ thống tích hợp điện mặt trời cho tòa nhà”. Tổ chức Greenpeace Advabced Scenario dự báo đến năm 2030 ngành điện mặt trời toàn thế giới sẽ đạt công suất xấp xỉ 2.600 TWh, đủ cung cấp cho 14% dân số trái đất. Một số quốc gia, điển hình là Đức, Nhật, Israel, Hoa Kỳ và Australia, đã thực hiện nhiều ưu đãi (tài chính, thuế,...) giúp ngành điện mặt trời phát triển nhanh chóng.

Năng lượng gió được coi là nguồn năng lượng xanh vô cùng dồi dào, phong phú và có ở mọi nơi. Tổ chức Năng lượng thế giới (IEA) dự báo gió trên đất liền sẽ là một trong những nguồn năng lượng thay thế nhanh chóng nhất so với các nguồn năng lượng khác. Hà Lan, Anh, Mỹ là những nước hiện sử dụng sức gió để quay các turbin phát điện.

Theo nghiên cứu của Ngân hàng thế giới (WB), Việt Nam có tiềm năng phát

triển điện gió lớn nhất trong khu vực, vượt qua Lào, Campuchia và Thái Lan. Trữ lượng gió của Việt Nam ước tính đạt 513.360 MW, gấp hơn 6 lần tổng công suất ước tính của toàn ngành điện vào năm 2020. Nghiên cứu của WB còn cho thấy 8,6% diện tích đất liền của Việt Nam rất giàu tiềm năng, thuận lợi cho việc lắp đặt các tuabin gió lớn (trong khi của Campuchia là 0,2%, Lào – 2,9% và Thái Lan – 0,2%). Người ta cũng có thể sử dụng turbin gió siêu nhỏ (tương tự sản phẩm NP103 của hãng North Powen, Nhật Bản, có chiều dài cánh quạt 20cm, công suất 3W) đủ thắp sáng một bóng đèn hay chạy đèn xe đạp).

Hiện trong tổng số 50 dự án điện gió đăng ký đầu tư ở Việt Nam, mới chỉ có 4 dự án có tổng công suất 159,2MW đã vận hành thương mại. Đến đầu năm 2016, Tập đoàn General Electric (GE) đã đầu tư khoảng 2 tỷ USD vào nghiên cứu và phát

triển điện gió. Tính đến nay, GE đã triển khai hơn 30.000 turbin gió với tổng công suất 50GW tại 35 quốc gia. Tại Việt Nam, GE có nhà máy sản xuất máy phát turbin gió đặt tại Khu công nghiệp Nomura, thành phố Hải Phòng, và được đánh giá là một trong những nhà máy tốt nhất thế giới (đã xuất khẩu sang thị trường Bắc Mỹ với công suất 1.000-1.500 máy phát/năm).

Có thể nói, việc mở thêm chuyên ngành

đào tạo Điện mặt trời, Điện gió của Khoa Điện-Điện tử sẽ đáp ứng nhu cầu phát triển điện năng của Việt Nam trong thời gian trước mắt, cũng như trong tương lai.

2. Chương trình đào tạo chuyên ngành Điện mặt trời, Điện gió

Sau khi học xong 140 tín chỉ các môn học chung, sinh viên chọn chuyên ngành Điện mặt trời, Điện gió sẽ học tiếp 10 tín chỉ 5 môn học ghi trong Bảng sau đây:

Các môn học của chuyên ngành Điện mặt trời, Điện gió

TT	Tên các môn học (lý thuyết + thực hành)	Tín chỉ	Tiết
1	Cơ sở sản xuất điện mặt trời, điện gió	2	45
2	Các bộ biến đổi năng lượng mặt trời, năng lượng gió thành điện sử dụng	2	45
3	Tính toán, mô phỏng hệ thống điện mặt trời, điện gió	2	45
4	Điều khiển tối ưu trong hệ thống điện mặt trời, điện gió	2	45
5	Đồ án môn học Điện mặt trời, Điện gió	2	30

3. Đầu tư nhân lực

Khoa Điện-Điện tử được phép cử hai giảng viên trẻ, trình độ thạc sĩ, giao tiếp được bằng tiếng Anh, sang thực tập tại một số trường đại học hoặc viện nghiên cứu của nước ngoài có đào tạo về chuyên ngành Điện mặt trời, Điện gió (thời gian từ 01 đến 03 tháng; kinh phí do trường tài trợ hoàn toàn).

4. Xây dựng thí nghiệm và thực hành chuyên ngành Điện mặt trời, Điện gió

Để sinh viên lĩnh hội tốt hơn những kiến thức lý thuyết đã được học, Khoa thấy cần thiết phải có cơ sở thí nghiệm và thực hành với quy mô ở mức độ phù hợp với điều kiện của trường, của Khoa:

1) Hệ thống “Điện mặt trời” hoàn chỉnh, công suất 2-3KW, vừa có chức năng là một mô hình thực hành phục vụ giảng dạy, nghiên cứu của các thầy cô giáo và học tập của sinh viên, vừa có thể vận hành, khai thác điện năng phục vụ yêu cầu cụ thể của trường. Hệ thống này có đầy đủ các chức năng: biến đổi

năng lượng điện một chiều từ pin mặt trời thành năng lượng điện xoay chiều một pha có điện áp 220V, tần số 50Hz, hòa vào lưới điện (nguồn điện) đang sử dụng của trường. Điều đó có nghĩa là, cùng với việc phục vụ đào tạo, nghiên cứu khoa học, hệ thống Điện mặt trời do Khoa Điện-Điện tử quản lý, đã bổ sung thêm nguồn điện cho trường.

2) Hệ thống “Điện gió” hoàn chỉnh ở dạng mô hình học tập, nghiên cứu, cũng có thể vận hành khai thác phục vụ được yêu cầu cụ thể của trường, công suất 0,5-1,0KW. Hệ thống này đảm bảo các chức năng: biến đổi năng lượng điện từ turbin gió (điện xoay chiều) thành năng lượng điện xoay chiều một pha có điện áp 220V, tần số 50Hz, hòa được vào lưới điện (nguồn điện) đang sử dụng của trường, tức là cũng bổ sung thêm nguồn điện nữa cho trường.

5. Các trang thiết bị, cơ sở vật chất đã được trường đầu tư

Được sự cho phép của Hiệu trưởng GS. Trần Phương cùng Ban Giám hiệu,

Khoa Điện-Điện tử đã đầu tư xây dựng **Phòng thực hành sản xuất điện mặt trời** đặt tại phòng A707, nhà A, gồm có các trang thiết bị như sau:

1) Bộ biến đổi (Inverter) trực tiếp ba pha, công suất 15KW, của hãng Prime volt-Đài Loan. Bộ biến đổi này thực hiện chức năng biến đổi điện áp một chiều (từ pin mặt trời) thành điện áp xoay chiều ba pha có điện áp 380V, tần số 50HZ, hòa trực tiếp vào lưới điện (nguồn điện) 3 pha của trường tại nhà A. Đây là mô hình mini Nhà máy điện mặt trời trong thực tế.

2) Bộ biến đổi (Inverter) trực tiếp một pha, công suất 5KW, nhãn hiệu ABB-Italy. Bộ biến đổi này thực hiện chức năng biến đổi điện áp một chiều (từ pin mặt trời) thành điện áp xoay chiều một pha có điện áp 220V, tần số 50Hz hòa trực tiếp vào lưới điện (nguồn điện) một pha trong ba pha tại nhà A của trường.

3) Bộ biến đổi lai ghép (Inverter Hybrid) một pha, công suất 3KW, nhãn hiệu MPP-Đài Loan. Bộ biến đổi này còn được gọi là bộ biến đổi có dự phòng, vì trong bộ biến đổi này có thêm 4 bộ ắc-quy dung lượng mỗi ắc-quy 200A.h (sản xuất tại Việt Nam). Bộ biến đổi lai ghép này có tích hợp bộ điều khiển nạp điện ắc-quy nhãn hiệu MPPT và tích hợp sẵn thiết bị A.T.S, cho phép tự động chuyển nguồn điện cung cấp cho tải điện từ nguồn điện mặt trời khi không đủ công suất sang lưới điện quốc gia (trường đang sử dụng tại nhà A). Nhờ thiết bị A.T.S này mà bộ 4 ắc-quy có thể được nạp điện từ nguồn lưới điện của trường tại nhà A và cũng có thể phát ra điện áp xoay chiều 220V, tần số 50Hz, từ điện một chiều ắc-quy, khi nguồn điện một pha của trường ở nhà A mất điện.

Như vậy, bộ Biến đổi lai ghép một pha 3KW hoạt động theo hai chế độ:

- Bộ biến đổi trực tiếp: Lưới điện

(nguồn điện của trường tại nhà A) là tải của bộ biến đổi này. Nếu mất điện lưới (không có tải), Bộ biến đổi này không làm việc được;

- Bộ biến đổi độc lập: Biến đổi điện một chiều từ ắc-quy thành điện xoay chiều một pha có các thông số giống nguồn điện một pha của trường tại nhà A, tức là có thể hòa đồng bộ hai nguồn một pha này với nhau hoặc thay thế khi nguồn điện một pha của trường bị mất.

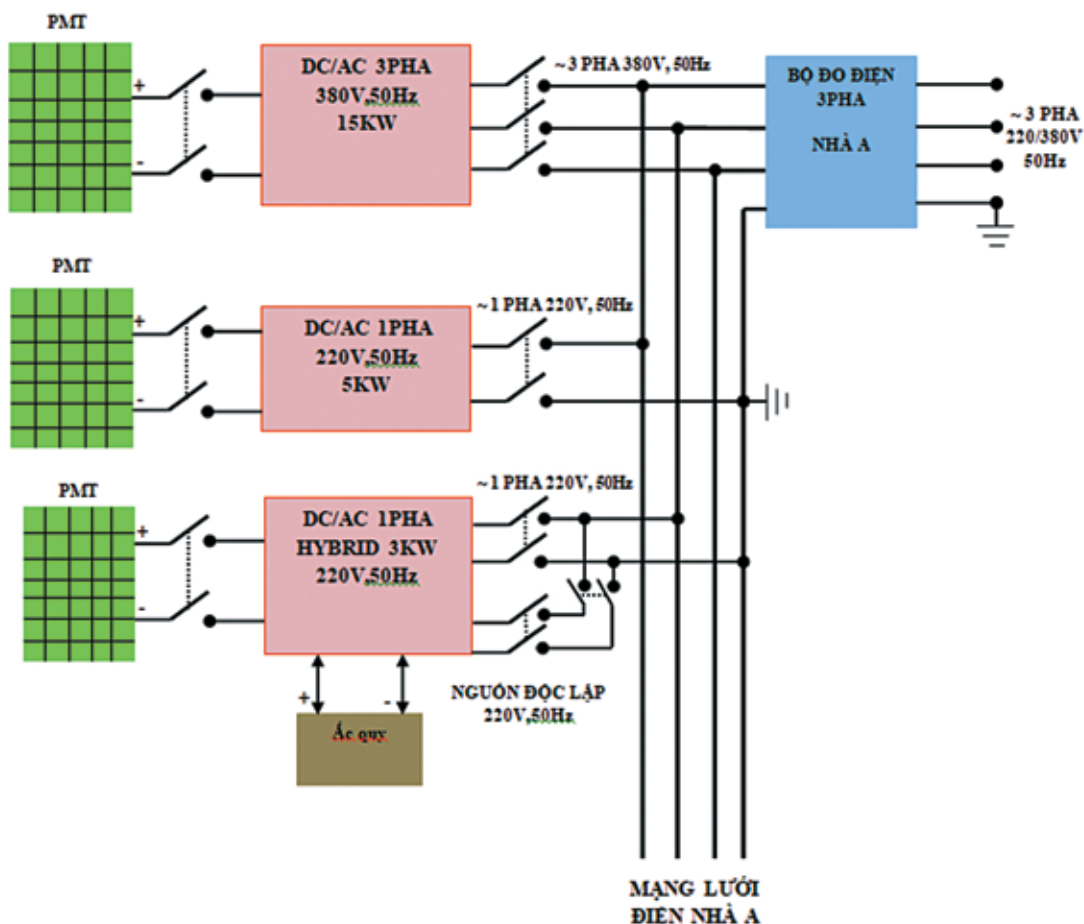
Bộ biến đổi lai ghép được điều khiển ưu tiên lấy năng lượng điện từ nguồn pin mặt trời cấp cho tải điện. Nếu nguồn năng lượng này không đủ thì mới điều khiển lấy thêm nguồn điện một chiều từ ắc-quy. Ngược lại, khi nguồn năng lượng điện pin mặt trời cấp cho tải vẫn dư thừa, thì Bộ biến đổi này lại được điều khiển nạp điện cho ắc-quy.

Bộ biến đổi trực tiếp một pha 5KW, điện áp 220V, tần số 50Hz và Bộ biến đổi lai ghép 3KW, điện áp 220V, tần số 50Hz, là hệ thống điện mặt trời được các hộ gia đình tư nhân, các trang trại nông nghiệp, hợp tác xã nông nghiệp quan tâm sử dụng nhiều.

4) Hệ thống pin mặt trời được sử dụng có tổng số 92 tấm, kích thước mỗi tấm 1.638 x 995 x 40mm, công suất cực đại mỗi tấm 260W, nhãn hiệu TynSolar, sản xuất tại Đài Loan. Các tấm pin này được bố trí trên diện tích khoảng 200m² phần mái hướng về phía nam của tòa nhà chính cao nhất ở Cơ sở Vĩnh Tuy của Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội: nhà A, tạo nên “Sân pin mặt trời”. Sân pin mặt trời được thiết kế làm nơi thực hành khảo sát, đánh giá chất lượng pin mặt trời.

Các tấm pin mặt trời được phân bố như sau:

- 60 tấm cho bộ biến đổi 3 pha 15KW;
- 20 tấm cho bộ biến đổi 1 pha 5KW;
- 12 tấm cho bộ biến đổi lai ghép 3KW.



Hệ thống điện mặt trời Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội

6. Hiệu quả đầu tư Hệ thống điện mặt trời

Qua thời gian hơn hai năm vận hành, nhận thấy tác dụng của Hệ thống Điện mặt trời của Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ như sau:

6.1. Với đào tạo và nghiên cứu

1) Đảm bảo phân thực hành cho 5 môn học của chuyên ngành Điện mặt trời, trong đó có cả thí nghiệm, khảo sát thiết bị.

2) Bổ sung và làm phong phú thêm các phần thực hành và thí nghiệm cho hai học phần “Điện tử công suất 1” và “Điện tử công suất 2” của môn học Điện tử công suất.

3) Thêm một số thực hành cho các học phần “Lý thuyết điều khiển tự động 1” và “Lý thuyết điều khiển tự động 2”.

4) Phân thực hành cụ thể cho môn “Ghép nối và điều khiển bằng máy tính”.

5) Là cơ sở bước đầu cho các đề tài nghiên cứu khoa học về “Lưới điện thông minh”.

6) Căn cứ ban đầu để đăng ký các đề tài nghiên cứu khoa học về Hệ năng lượng máy phát H2 với năng lượng mặt trời.

6.2. Với khởi nghiệp và cung cấp điện cho trường

1) Đây là những thiết bị điện hoàn chỉnh đã được thương mại hóa và đa dạng nên khi sinh viên đã biết vận hành, khai thác Hệ thống Điện mặt trời của trường sẽ có được các cơ hội, khả năng sau đây:

- Nhanh chóng tìm được việc làm ở những nơi có sản xuất điện mặt trời ở Việt Nam, ASEAN và thế giới;

- Có khả năng thiết kế, chế tạo các hệ thống điện mặt trời có chỉ tiêu đáp ứng các yêu cầu đa dạng của công nghiệp và dân dụng;

- Có thể trở thành nhà đại lý chuyên giao và cung cấp các trang thiết bị của hệ thống điện mặt trời (như pin mặt trời, các bộ biến đổi và các thiết bị điện khác) của các hãng, các nhà sản xuất trên toàn thế giới vào Việt Nam.

2) Tạo nguồn điện cho trường

- Chức năng và nhiệm vụ chính của Phòng thực hành sản xuất điện mặt trời do Khoa Điện-Điện tử quản lý, vận hành, khai thác là phục vụ đào tạo và nghiên cứu khoa học. Nhưng hệ thống này cũng thường xuyên bơm vào lưới điện nhà A của trường một lượng điện công suất 23KW. Với giá điện quy định của nhà nước thì sau một thời gian nhất định các trang thiết bị của Hệ thống Điện mặt trời trên đây sẽ “hoàn vốn”. Vì thế, chúng không thuộc loại thiết bị “tiêu sản”;

- Khoa Điện-Điện tử sẽ nghiên cứu và đề xuất với Ban Giám hiệu và Hiệu trưởng được khai thác toàn bộ năng lượng điện mặt trời của nhà A thành nguồn điện dự phòng cho nhà A khi mất điện, nghĩa là nhà A được đầu tư để có nguồn điện mặt trời lai ghép;

- Chắc chắn giá thành sản xuất điện mặt trời cho 1KWh điện sẽ giảm đi trong tương lai (giá tiền pin mặt trời và các thiết bị khác sẽ giảm). Khoa Điện-Điện tử kiến nghị với Lãnh đạo trường cho phép từng bước đầu tư dần một số trạm điện mặt trời tiếp theo cho nhà B, nhà C, nhà D, . . hình thành hệ thống “Lưới điện thông minh” của Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội.

7. Kết luận chung

Việc mở chuyên ngành đào tạo Điện mặt trời, Điện gió tại Khoa Điện-Điện tử là hướng đi đúng trong tiến trình phát triển của Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội, phù hợp với thực tế tăng tốc kinh tế-xã hội của đất nước, chủ trương của Đảng và Nhà nước. Với trách nhiệm, sự say mê, lòng nhiệt tình của cán bộ, giảng viên, nhân viên và tinh thần học tập, yêu nghề của sinh viên trong Khoa, tin rằng hoạt động giảng dạy, nghiên cứu, học tập về các chuyên ngành nói chung và Điện mặt trời, Điện gió nói riêng, sẽ đạt kết quả mong muốn.

Cùng với điện mặt trời, như đã nói ở trên, điện gió cũng là loại năng lượng sạch đầy triển vọng. Cán bộ, giảng viên, nhân viên Khoa Điện-Điện tử sẽ có kế hoạch nghiên cứu, chuẩn bị, theo đúng chức năng, nhiệm vụ đã được trường giao./.

Tài liệu tham khảo

1. Điện mặt trời–Wikipedia tiếng Việt.https://vi.wikipedia.org/wiki/Điện_mặt_trời.
2. Hồng Vân. *Điện gió và điện mặt trời tại Việt Nam sấp rẻ hơn điện than*. Báo Dân trí, ngày 7/6/2018.
3. Khoa Điện-Điện tử (2017). *Đề án xây dựng chuyên ngành Điện mặt trời-Điện gió*. Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội.
4. Năng lượng Mặt trời – Wikipedia tiếng Việt. https://vi.wikipedia.org/wiki/Năng_lượng_Mặt_trời.
5. Năng lượng gió - Wikipedia. https://vi.wikipedia.org/wiki/Năng_lượng_gió
6. Trần Trọng Minh. *Giáo trình Điện tử công suất*. NXBGiáo dục, Hà Nội. 2012.