NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CẤU HÌNH VẬN HÀNH TỰ ĐỘNG VÀ GIÁM SÁT HỆ THỐNG PIN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI TẠI TRẠM BIẾN ÁP 220KV MỸ XUÂN

RESEARCH BUILDING OPERATING AUTOMATION AND MONITORING SOLAR CELL SYSTEM MY XUAN 220 KV SUBSTATION

PGS.TS Trương Đình Nhơn[1], Hà Văn Nguyên[2]

[1]Trường đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM

[2]Học viên cao học Trường đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM

TÓM TẮT

Trạm biến áp 220kV Mỹ Xuân lắp đặt hệ thống pin năng lượng mặt trời nhằm sử dụng điện tự dùng. Trạm biến áp này đang vận hành không người trực. Do đó, bài báo này đề xuất ứng dụng logic mờ vào việc điều khiển và vận hành tự động tối ưu hệ thống pin năng lượng mặt trời cho trạm biến áp trên. Bên cạnh đó hệ thống còn có khả năng giám sát từ xa. Đặc điểm của hệ thống là khai thác tối ưu các vấn đề như: sự thay đổi của nhiệt độ, bức xạ năng lượng mặt trời và các chế độ vận hành của Trạm biến áp. Và nó được mô phỏng trong môi trường Matlab. Kết quả việc nghiên cứu của bài báo này sẽ là nguồn tài liệu tham khảo đối với các trạm biến áp không người trực nhằm tối ưu vận hành hệ thống pin năng lượng mặt trời.

Từ khóa: Điện tự dùng, Trạm biến áp không người trực, Hệ thống pin năng lượng mặt trời.

ABSTRACT

My Xuan 220kV substation installed systems for solar cell use automatic power. This substation is operating without a human. Therefore, this paper proposed using fuzzy logic to control and operate the system automatically optimizes solar battery for Substation on. Features of the system is the optimal exploitation of the issue: the change of temperature, radiation and solar power operation mode of Substation. And it is modeled in Matlab environment. Research results of this paper will be a source of reference for unmanned substation directly to optimize system operation Solar cell.

Keywords: Self power, Unmanned substation, Solar cell system.

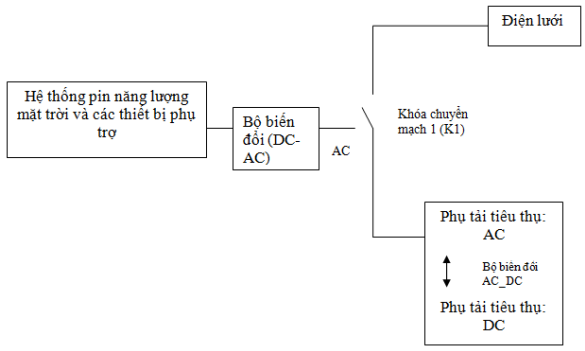
1. GIỚI THIỆU

Hệ thống điện truyền tải trong năm 2018 vừa qua đã có những bước thay đổi lớn. Điển hình như chuyển đổi các trạm biến áp 220kV có người trực (trước đây) sang vận hành không người trực. Và các trạm biến áp này sẽ được trang bị hệ thống pin năng lượng mặt trời nhằm cung cấp nguồn điện tự dùng tại trạm.

Đặc điểm của hệ thống pin năng lượng mặt trời này là được thiết kế xen kẽ với nguồn điện tự dùng đã có trước đây của trạm biến áp. Và hệ thống pin năng lượng mặt trời này không được hòa chung với nguồn điện tự dùng sẵn có trong quá trình vận hành [1]. Dó đó, yêu cầu đặt ra là việc thiết kế và vận hành phải đảm bảo sao cho việc lựa chọn nguồn điện một cách hợp lý và tận dụng tối ưu nguồn năng lượng mặt trời.

2. THIẾT KẾ HỆ THỐNG PIN

2.1 Sơ đồ nguyên lý của hệ thống



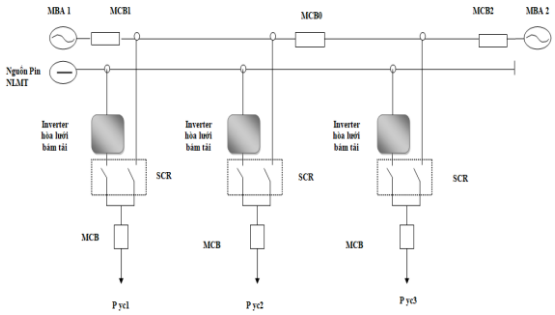
***Hình 3.5**: Hệ thống pin mặt trời kết hợp điện lưới*

Hệ thống được thiết kế đơn giản và

không có nguồn dự trữ Accu như các hệ thống pin khác. Sự lựa chon nguồn điện lưới hay nguồn điện từ hệ thống pin năng lượng mặt trời là được vận hành một cách tự động thông qua khóa K1 (như hình vẽ).

2.2 Sơ đồ số lượng phụ tải cần thiết kế

Mô tả chi tiết bố trí thiết bị:

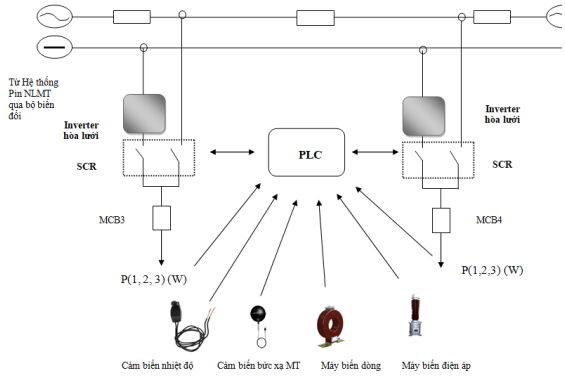


***Hình 3.6**: Sơ đồ phân phối phụ tải*

Số lượng các phụ tải là 3. Các phụ tải này được phân ra nhằm phân phối nguồn sử dụng một cách hợp lý. Và chúng khác nhau ở vị trí lắp đặt, điện năng tiêu thụ.

3. ỨNG DỤNG LOGIC MỜ ĐỂ ĐIỀU KHIỂN LỰA CHỌN NGUỒN

3.1 Mô tả hệ thống NLMT ứng dụng logic Fuzzy

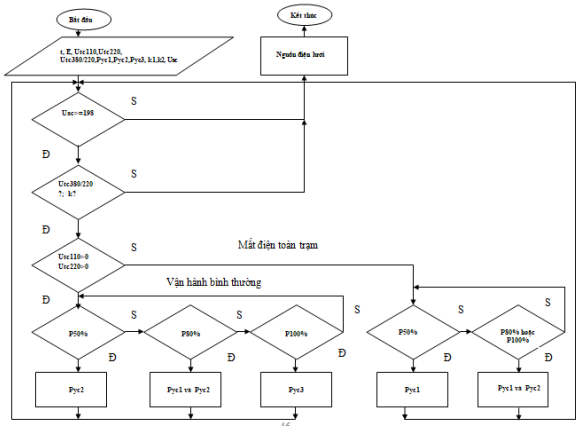


***Hình 4.1**: Cấu trúc phần cứng của hệ thống*

Hệ thống bao gồm: Thiết bị xử lý trung tâm PLC; Thiết bị chấp hành là SCR; Inverter hòa lưới được sử dụng trong thời gian đóng cắt hòa chung hai nguồn điện mặt trời và nguồn điện lưới; Thiết bị đo lường, cảm biến là cảm biến nhiệt độ, cảm biến bức xạ, máy biến dòng; Tải tiêu thụ là công suất P1, P2, P3 được bố trí đều hai bên nguồn tự dùng MBA 1 và tự dùng MBA 2.

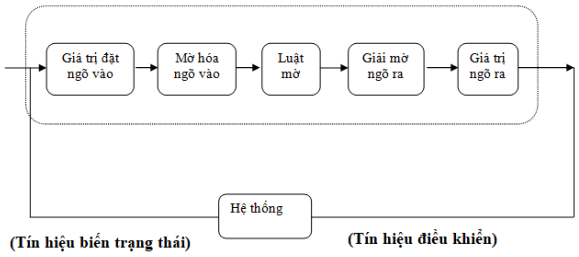
3.2 Sơ đồ giải thuật:

Hệ thống làm việc dựa vào sự thay đổi của nhiệt độ môi trường, cường độ bức xạ. Để đảm bảo hệ thống pin năng lượng mặt trời làm việc đúng thì điện áp đầu ra của Inverter được kiểm tra với Uac>198 (VAC). Khi điện áp inverter thỏa mãn, hệ thống sẽ làm việc theo các chế độ vận hành của trạm biến áp. Tương ứng với mỗi chế độ vận hành khác nhau của trạm biến áp thì điện tự dùng sẽ được sử dụng khác nhau. Do đó, hệ thống làm việc theo giải thuật này sẽ đảm bảo sử dụng tối ưu nguồn năng lượng mặt trời.



***Hình 4.3**: Sơ đồ giải thuật của hệ thống*

3.3 Cấu trúc bộ điều khiển logic mờ:



***Hình 4.3:** Chi tiết nguyên lý điều khiển logic mờ*

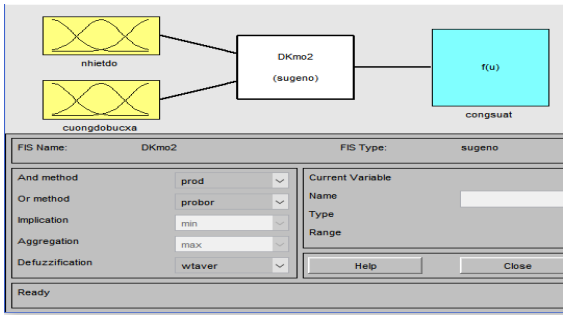
Theo cấu trúc này, giá trị đặt ngõ vào là giá trị nhiệt độ, cường độ bức xạ. Các giá trị này sau đó sẽ được mờ hóa. Cụ thể:

- Nhiệt độ của môi trường
  - Biến tường minh: $t<28^0$ C, $28^0C<=t<35$, $35^0C<=t<40$, $t>=40^0C$.
  - Biến mờ: Nhiệt độ thấp, nhiệt độ hơi thấp, nhiệt độ vừa, nhiệt độ cao.
- Cường độ bức xạ của mặt trời:
  - Biến tường minh: E<2.5, 2.5<=E<3.5 , 3.5<=E<4, E >=4.

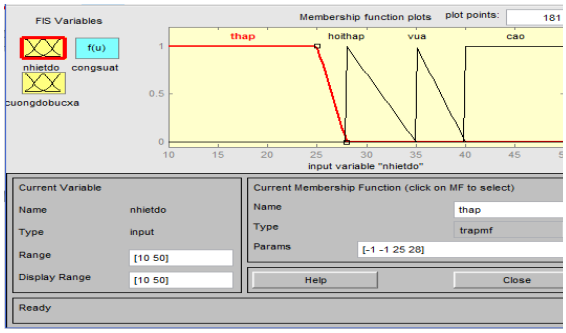
- Biến mờ: Bức xạ thấp, Bức xạ hơi thấp, Bức xạ vừa, bức xạ cao.

Các giá trị này sau đó thông qua luật mờ ta sẽ cho ra các giá tri ngõ ra sau khi mờ hóa nó. Và từ đây ta sẽ đưa tín hiệu đi điều khiển hệ thống thông qua các thiết bị chấp hành.

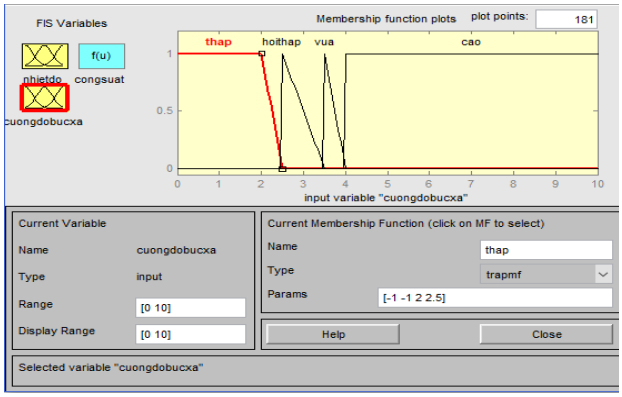
3.4 Các bước thực hiện:



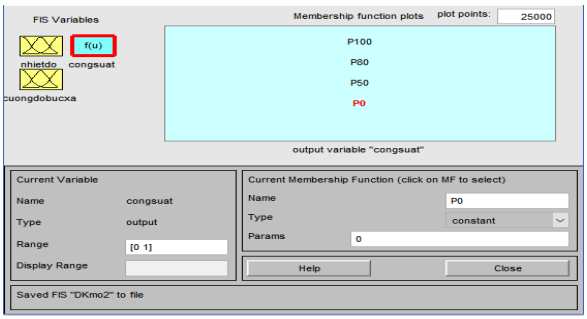
***Hình 4.4**: Lựa chọn ngõ vào*



***Hình 4.5:** Mờ hóa ngõ vào "nhiệt độ"*



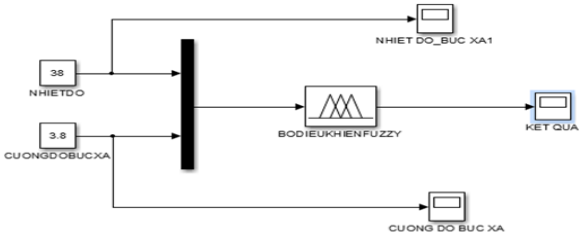
Hình 4.6: Mờ hóa ngõ vào "cường độ bức xạ"



Hình 4.7: Mờ hóa ngõ ra "công suất"

3.5 Mô phỏng và kết quả:

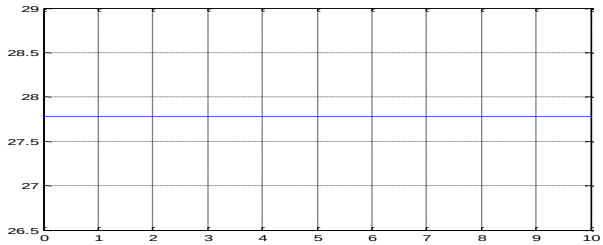
Mô phỏng:



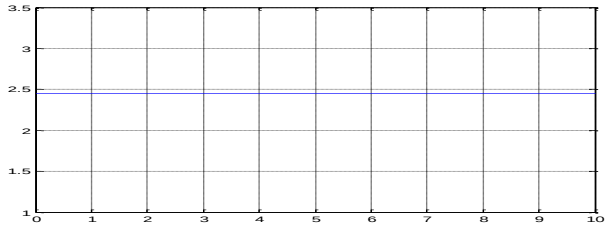
***Hình 4.10**: Sơ đồ mô phỏng*

Kết quả điển hình:

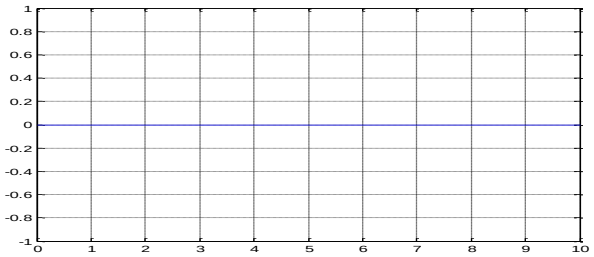
Nếu nhiệt độ thấp (27,78) và cường độ bức xạ thấp (2,4) thì công suất ra là P0=0 (không điều khiển đóng chọn phụ tải nào)



***Hình 4.11:** Nhiệt độ*



***Hình 4.12:** Cường độ bức xạ*

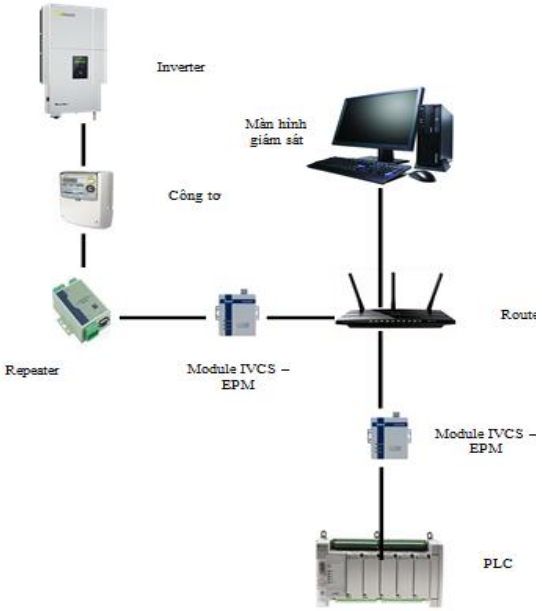


***Hình 4.13**: Công suất*

4. Giám sát hệ thống pin năng lượng mặt trời:

Trạm biến áp 220kV Mỹ Xuân là trạm biến áp không người trực. Do đó, trong quá trình vận hành mọi thông số vận hành phải luôn được giám sát. Đối với hệ thống pin năng lượng mặt trời cũng như vậy.

Hệ thống giám sát sau đây ta sẽ thiết kế bao gồm các thiết bị phần cứng sau: PLC, Module IVCS – EPM của hãng INVT, dây cáp mạng Internet, Router và 1 đường truyền ADSL, CPU kèm màn hình hiển thị, thiết bị transitor dùng để kéo dài đường truyền. Và các phần mềm phục vụ thiết kế như sau: VT Designer, Net – Config.



***Hình 5.1**: Sơ đồ kết nối hệ thống giám sát*

5. Kết luận:

Bài báo "xây dựng cấu hình vận hành tự động và giám sát hệ thống pin năng lượng mặt trời tại trạm biến áp 220kV Mỹ Xuân" đã đề xuất:

- ✓ Giải pháp cho việc vận hành tự động hệ thống pin năng lượng mặt trời trong trạm biến áp không người trực bằng việc ứng dụng logic mờ.
- ✓ Đề tài đã đề xuất được thiết bị đóng cắt phù hợp SCR và các giai đoạn điều khiển đóng cắt phù hợp nhằm đảm bảo tính cung cấp điện cho tải tự dùng.
- ✓ Đề tài đã thiết kế hệ thống pin NLMT phù hợp với việc vận hành tự động và đặc điểm vận hành của hệ thống.
- ✓ Đề tài đã xây dựng được lược đồ giải thuật phù hợp với các chế độ vận hành của trạm biến áp Mỹ Xuân.
- ✓ Ngoài ra, ở phần giám sát đề tài đã xây dựng được sơ đồ kết nối phần cứng hợp lý với đặc điểm truyền thông tại trạm biến áp 220kV Mỹ Xuân. Tuy nhiên, đề tài chưa xây dựng được hệ thống phần mềm giao tiếp với hệ thống pin năng lượng mặt trời.
- ✓ Đề tài đã thiết kế hệ thống pin NLMT phù hợp với việc vận hành tự động và đặc điểm vận hành của hệ thống.
- ✓ Bài báo sẽ là tài liệu tham khảo tốt đối với các trạm biến áp không người trực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Quyết định số 2046/QĐ-EVNNPT ngày 23/11/2017 " về việc ban hành quy đinh tiêu chuẩn kỹ thuật trang bị hệ thống điện mặt trời trong các TBA truyền tải điện''.

[2]. Thông tư 25/2016/TT-BCT quy định hệ thống điện truyền tải do bô công thương ban hành.

[3]. Thông tư 40/2014/TT-BCT quy trình điều độ hệ thống điện quốc gia do bô công thương ban hành.

[4]. Thông tư 28/2014/TT-BCT quy trình xử lý sự cố trong hệ thống điện quốc gia do bô công thương ban hành.

[5] Nguyễn Thị Mi Sa, Trương Đình Nhơn. Nâng cao độ ổn định hệ thống tích hợp năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng truyền thống kết nối với lưới. Hội nghị công nghệ xanh và phát triển bền vững lần 2, 2014, tr. 8-16.

[6]. Rajendra Singh, Fellow, IEEE, Githin Francis Alapatt, Student Member, IEEE, and Akhlesh Lakhtakia, Senior Member, IEEE. Making Solar Cells a Reality in Every Home: Opportunities and Challenges for Photovoltaic Device Design. IEEE JOURNAL OF THE ELECTRON DEVICES SOCIETY, VOL. 1, NO. 6, JUNE 2013 .

[7]. Seok-Il Son Mabookri R&D Center, Hyundai Motor Co., Kyunggi-Do, South Korea. Application of fuzzy logic control to an automotive active suspension system 2002.

[8]. S.-I. Son, *Fuzzy Logic Controller for an Automotive Active Suspension System*, 1996.

[9]. L.ZelloumaaB.RabhibS.SaadcA.BenaissadM.F.Benkhorise. Fuzzy Logic Controller of Five Levels Active Power Filter, 2015

<u>Tác giả chịu trách nhiệm bài viết:</u>

Họ tên: Hà Văn Nguyên

Đơn vị: Học viên Cao học Trường Sư Phạm Kỹ Thuật Tp. Hồ Chí Minh

Điện thoại: 0366537708

Email: hvnguyenhv27@gmail.com

BÀI BÁO KHOA HỌC

THỰC HIỆN CÔNG BỐ THEO QUY CHẾ ĐÀO TẠO THẠC SỸ

Bài báo khoa học của học viên

có xác nhận và đề xuất cho đăng của Giảng viên hướng dẫn

Bản tiếng Việt ©, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH và TÁC GIẢ

Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ bởi Luật xuất bản và Luật Sở hữu trí tuệ Việt Nam. Nghiêm cấm mọi hình thức xuất bản, sao chụp, phát tán nội dung khi chưa có sự đồng ý của tác giả và Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh.

ĐỂ CÓ BÀI BÁO KHOA HỌC TỐT, CẦN CHUNG TAY BẢO VỆ TÁC QUYỀN!

Thực hiện theo MTCL & KHTHMTCL Năm học 2018-2019 của Thư viện Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh.