

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG THƯ VIỆN CÁC PHẦN TỬ DÙNG MÔ PHỎNG MẠNG ĐIỆN HẠ ÁP PHÂN XỬNG

ThS. HỒ VIỆT BUN
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Hiện nay, có nhiều phần mềm khác nhau phục vụ cho việc tính toán thiết kế mạng điện hạ áp phân xửng ở các xí nghiệp công nghiệp như ABB, Ecodial.... Sử dụng các phần mềm trên tương đối phức tạp, bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu ứng dụng phương pháp mô phỏng kết hợp với lý thuyết để giải bài toán thiết kế mạng điện hạ áp phân xửng một cách đơn giản nhất.

Khi thiết kế mạng điện hạ áp cho một phân xửng thì việc đầu tiên là phải nắm được đối tượng cần phải thiết kế như: mặt bằng và công nghệ, loại phụ tải... sau đó xây dựng sơ đồ nguyên lý cung cấp điện và lựa chọn các phần tử trong mạng điện. Việc tính toán đòi hỏi phải có độ chính xác cao nên thường lựa chọn phương pháp xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại k_{max} và công suất trung bình hay còn được gọi là phương pháp số thiết bị hiệu quả n_{hq} . Bởi thế trong chương trình mô phỏng này sử dụng phương pháp tính toán trên kết hợp với lý thuyết cung cấp điện.

Dựa vào sơ đồ nguyên lý cung cấp điện của phân xửng ta biết được thông số của phụ tải, chiều dài của từng đoạn mạng và số lượng, chủng loại các thiết bị như: các loại máy biến áp, các loại cáp điện và các loại động cơ điện. Sau khi xây dựng xong mô hình chỉ cần ghép nối các phần tử vào mạng cho chạy chương trình ta có thể giải quyết được các mục tiêu sau:

- ❖ Chọn được tiết diện cáp mềm, cáp nhánh và công suất máy biến áp chính cấp điện cho phân xửng;

- ❖ Kiểm tra, đánh giá chất lượng cung cấp điện mạng hạ áp vừa được lựa chọn theo các điều kiện sau đây:

- + Đánh giá khả năng mang tải của máy biến áp vừa được lựa chọn;

- + Tính toán kiểm tra mạng hạ áp theo điều kiện dòng nung nóng cho phép;

- + Tính toán kiểm tra mạng hạ áp theo điều kiện tổn hao điện áp cho phép khi mạng làm việc bình thường;

- + Tính toán kiểm tra mạng hạ áp theo điều kiện khởi động động cơ (lúc động cơ có công suất lớn nhất và xa nhất khởi động còn các động cơ khác làm việc ở chế độ định mức).

1. Nội dung và kết quả nghiên cứu

Dựa vào lý thuyết cung cấp điện kết hợp với các sơ đồ nguyên lý cung cấp điện, ứng dụng phần mềm Matlab-Simulink để xây dựng mô hình tính toán cho từng phần tử trong mạng điện.

Từ những mô hình trên ta xây dựng một thư viện riêng có tên gọi là "Thư viện thiết kế mạng điện hạ áp phân xửng" từ thư viện này ta mở một cửa sổ mới để từ các phần tử này xây dựng nên mạng điện cần xây dựng (H.1).

Ví dụ: Từ sơ đồ mặt bằng và dây chuyền công nghệ ta xây dựng nên sơ đồ nguyên lý cung cấp điện cho phân xửng như trên H. 2 với các thông số của phụ tải như liệt kê trong Bảng 1.

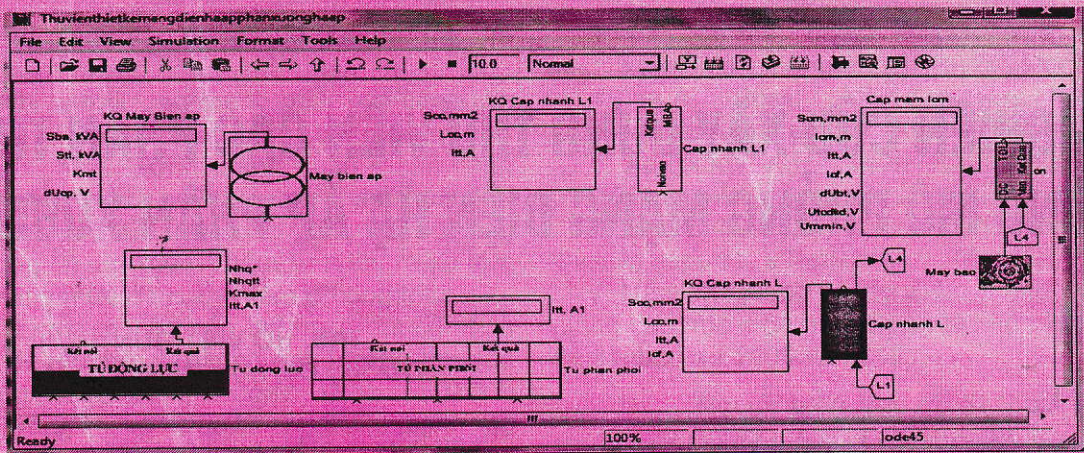
Thông số các loại thiết bị điện đã được lưu sẵn trong khối mô phỏng và trong trường hợp nếu cần bổ xung thêm loại thiết bị nào mới thì ta chỉ nhập thêm thông số vào mô hình đó. Từ đó ta có thể xây dựng sơ đồ mô phỏng và nhập các thông số mạng như: cấp điện áp, chiều dài cáp nhánh, cáp mềm và thông số phụ tải.

Chạy chương trình ta nhận được kết quả như thể hiện trên mô hình (H.3). Mạng điện hạ áp thiết kế đã có đầy đủ thông số từ máy biến áp, tiết diện cáp. Sau khi chọn xong ta lại tính kiểm tra lại các điều kiện kỹ thuật của mạng vừa lựa chọn để thỏa mãn các điều kiện sau:

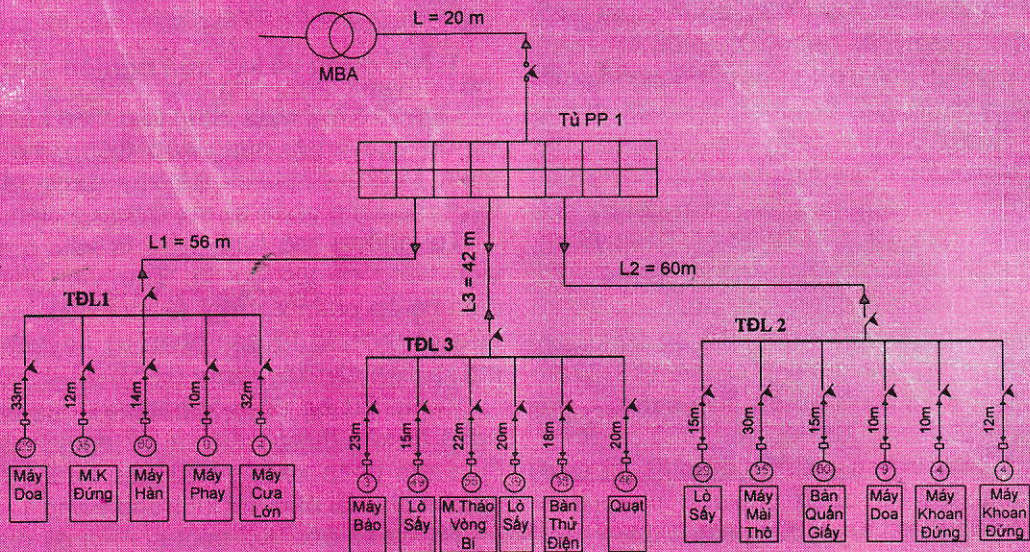
- ❖ Theo điều kiện dòng điện nung nóng cho phép ($I_{tt} < I_{cp}$);

- ❖ Theo điều kiện tổn hao điện áp cho phép khi mạng làm việc bình thường ($dU_{bt} \leq dU_{cp} = 39V$);

- ❖ Theo điều kiện khởi động động cơ bằng cách tích vào chế độ khởi động ở động cơ khởi động ta có điện áp còn lại trên động cơ khởi động (U_{cdk}) vẫn lớn hơn điện tối thiểu (U_{min}) cần thiết trên động cơ làm việc được.



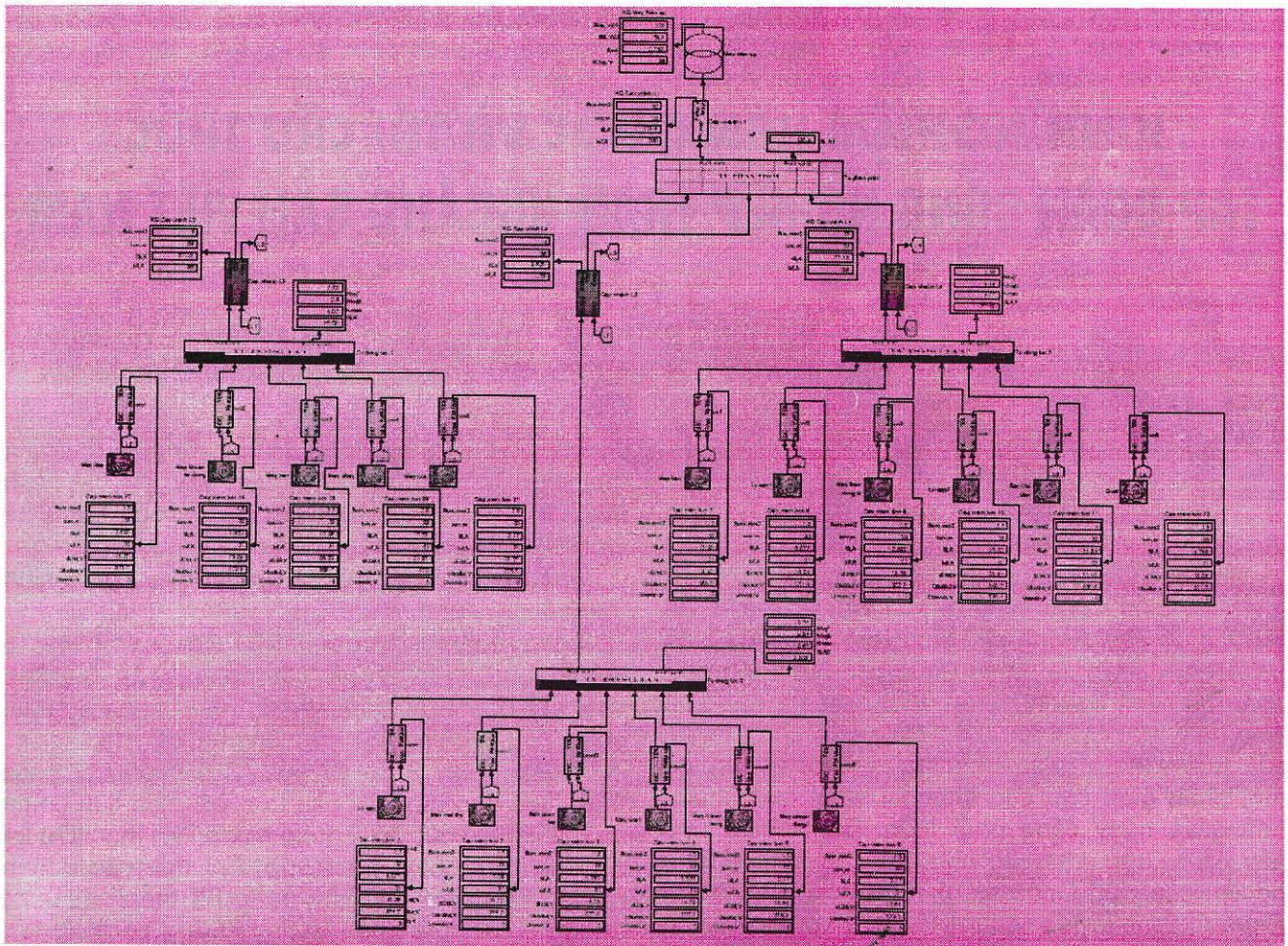
H.1. Thư viện mô hình thiết kế mạng điện hạ áp phân xưởng.



H.2. Sơ đồ nguyên lý cung cấp điện cho phân xưởng

Bảng 1. Thông số các thiết bị trong mạng điện phân xưởng

TT	Thiết bị	Số lượng	Công suất (kW)	Cosφ	Kí hiệu	Ghi chú
1	Máy doa	1	1	0,6	29	
2	Máy khoan đứng	3	0,8	0,75	35; 14	
3	Máy hàn	1	16	0,7	60	TD%=25%
4	Máy phay	1	7	0,6	4	
5	Máy cưa lớn	1	1	0,7	2	
6	Lò sấy	1	2,4	0,6	39	
7	Máy mài thô	1	2,8	0,6	12	
8	Bàn quấn dây	1	2	0,85	25	
9	Máy doa	1	1	0,6	10	
10	Máy bào	1	5,5	0,6	3	
11	Lò sấy	1	2,4	0,6	39	
12	Máy tháo vòng bi	1	2	0,6	34	
13	Lò sấy	1	10	0,6	38	
14	Bàn thử điện	1	18,4	0,8	37	
15	Quạt	1	2,5	0,8	8	



H.3. Sơ đồ mô phỏng

2. Kết luận

❖ Phương pháp mô phỏng mạng điện giúp cho việc thiết kế và lựa chọn các thiết bị trong mạng điện một cách nhanh chóng và chính xác;

❖ Mô hình trên có tính rất linh hoạt do đó có thể ghép thêm các thiết bị khác vào sơ đồ dễ dàng hoặc bổ sung thêm các thông số của thiết bị vào mô hình rất đơn giản;

❖ Chương trình này giúp cho người thiết kế mạng điện phân xưởng một cách nhanh chóng và linh hoạt;

❖ Phương pháp xây dựng mô hình mô phỏng ngoài xác định được đầy đủ các thông số của mạng và đánh giá tình trạng kỹ thuật mạng điện hạ áp vừa lựa chọn được thông qua các giá trị thể hiện trên sơ đồ H.3. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Hồng Quang, Vũ Văn Tầm. Thiết kế cung cấp điện. Nhà Xuất bản Khoa học và kỹ thuật. Hà Nội. 2006.
2. Nguyễn Phùng Quang, Matlab&Simulink dành

cho kỹ sư điều khiển tự động. Nhà Xuất bản Khoa học và kỹ thuật. Hà Nội. 2004.

3. Sergey E.Lyshevski (2003), Engineering and Scientific Computations Using Matlab.

4. James Dabney, Thomas L. Harman, James B.Dabney, The Student Edition of Simulink: Dynamic System Simulation for Matlab User's Guide.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

SUMMARY

Currently, there are many different softwares for the calculation and design of low voltage network in the industrial enterprises as ABB, Ecodial... Using these softwares for the network design is relatively complicated. The paper refers about the research results of applying the simulations for the low voltage network design with a simple way.