

Nhận xét: Kết quả thu được qua thí nghiệm tương đối khớp với kết quả mô phỏng trên phần mềm Psim, chứng tỏ rằng phần lý thuyết đưa ra hoàn toàn đúng. Hình dạng xung kích mở transistor cũng có dạng xung vuông, dạng điện áp đầu ra bộ nghịch lưu có dạng xoay chiều nhưng liên tục hơn (thời gian chết "a" rất nhỏ) so với kết quả mô phỏng. Dạng điện áp đầu ra của MBA là điện áp đầu vào bộ chỉnh lưu vẫn có dạng xoay chiều như điện áp đầu ra bộ nghịch lưu nhưng ta thấy biên độ đã tăng rõ rệt, điều này hoàn toàn đúng với kết quả mô phỏng.

5. Kết luận

Bộ biến đổi pin nhiên liệu DC/DC cho phép cấp điện cho tải ổn định, có giá trị điện áp cao. Việc sử dụng bộ biến đổi này tránh được: ô nhiễm môi trường, tiếng ồn, mang lại hiệu suất và độ tin cậy cao. Các kết quả mô phỏng và thực nghiệm đã khẳng định tính chính xác và hiệu quả của bộ biến đổi DC/DC dùng cho pin nhiên liệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Design and Control of a fuel cell DC/DC converter for Embedded Applications, EPE 2007.
- [2] A.Emadi, S.S. Williamson: *Fuel cell vehicles: opportunities and challenge*. IEEE Power Engineering Society General Meeting, vol.2, pp. 1640- 1645, 2004
- [3] M.C. Pera, D. Hissel, J.M. Kauffmann: *Fuel Cell Systems for Electrical Vehicles: an Overview*, IEEE Vehicular Technology Society News, vol. 49, n^o1, pp. 914, 2002.
- [4] M. Purmann and Z. Styczynski, *Power Flow Investigations of a PEMFuel Cell System*, Transmission and Distribution Conference and Exposition, 2003 IEEE PES, Volume 1, Sept. 2003 Page (s): 399- 404 Vol.1
- [5] Y.J. Song, P.N. Enjeti, *A High Frequency Link Direct DC- AC Converter for Residential Fuel Cell Power Systems*, 35th annual IEEE Power Electronics Specialists conference, Aachen, Germany, 2004

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Tiến Ban

PHẦN MỀM TÍNH TOÁN TẢI VÀ LỰA CHỌN TỔ HỢP MÁY PHÁT ĐIỆN TÀU THỦY A SOFTWARE PROGRAM FOR CALCULATING ELECTRICAL LOADS AND CHOOSING MARINE GENERATOR SETS

TS. HOÀNG ĐỨC TUẤN

Khoa Điện - Điện tử tàu biển, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Tính toán tải chính xác và lựa chọn số lượng tổ hợp máy phát điện tối ưu cho trạm phát điện tàu thủy khi thiết kế ở bước ban đầu là một nhiệm vụ quan trọng trong quy trình thiết kế hệ thống điện năng tàu thủy. Việc tính toán và lựa chọn này quyết định đến chi phí đầu tư ban đầu, cũng như chi phí trong khai thác vận hành của tàu. Bài báo giới thiệu phần mềm tính toán tải và lựa chọn số lượng tổ hợp máy phát điện tàu thủy khi thiết kế ban đầu nhằm nâng cao hiệu quả trong quá trình thiết kế.

Abstract

Accurate loads calculation and optimal choice of the number generator sets for marine electrical power station in the initial design steps is an important task in the process of designing marine power systems. The calculation and choice decides to the initial investment costs, as well as costs in the operation of ship. This paper introduces electrical loads calculation software and choice the number of marine generator sets when the original design to improve efficiency in the design process.

Key words: Accurate loads calculation, marine power systems, the initial design steps.

1. Giới thiệu

Phụ tải điện năng của trạm phát điện trong hệ thống điện năng tàu thủy phụ thuộc vào chế độ làm việc, vùng hoạt động, tốc độ tàu, trạng thái bề mặt biển và các yếu tố khác, chúng đều có tính chất ngẫu nhiên [1, 2, 5, 6]. Vì vậy để xác định tải cho trạm phát điện tàu thủy trong quá trình

khai thác được chia ra thành các chế độ khác nhau, trong mỗi chế độ khai thác thì phụ tải điện năng lại được chia thành phụ tải làm việc dài hạn, ngắn hạn và ngắn hạn lặp lại.

Hiện nay, để xác định tải cho trạm phát điện tàu thủy sử dụng các phương pháp như phương pháp bảng tải, phương pháp phân tích, phương pháp mô hình hóa trên máy tính và phương pháp thống kê - hàm tương quan [1, 2, 6]. Trong các phương pháp đó thì phương pháp bảng tải và phương pháp thống kê - hàm tương quan được sử dụng khá phổ biến khi thiết kế hệ thống điện năng tàu thủy.

Thực tế hiện nay ở Việt Nam đối với các công ty thiết kế, đóng mới tàu thủy chỉ tính toán tải và lựa chọn tổ hợp máy phát điện dựa trên số liệu của các tàu mẫu, do vậy sẽ gặp trở ngại khi thiết kế, đóng mới với đơn đặt hàng là những con tàu mới không theo mô hình mẫu, hơn nữa việc tính toán như vậy sẽ dẫn đến sai số lớn và lựa chọn số lượng tổ hợp máy phát điện không tối ưu.

Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng khi các máy phát điện làm việc non tải thì suất tiêu hao nhiên liệu trong khai thác sẽ tăng lên so với tải định mức, hơn nữa chi phí đầu tư ban đầu tăng, do vậy sẽ giảm hiệu quả khai thác và giảm tính cạnh tranh trong đóng tàu.

Bài báo đề cập đến phần mềm tính toán tải và lựa chọn tổ hợp máy phát điện tàu thủy khi thiết kế ban đầu nhằm nâng cao hiệu quả trong quá trình thiết kế đóng mới tàu thủy. Kết quả nghiên cứu được trình bày trong các phần sau.

2. Cơ sở toán học của các phương pháp tính toán tải trạm phát điện tàu thủy

2.1. Phương pháp bảng tải

Trên tàu thủy có rất nhiều loại tải điện năng, các phụ tải được xác định bằng các thông số định mức như công suất định mức, hệ số công suất định mức, hiệu suất.... Phụ tải của trạm phát điện tàu thủy phụ thuộc vào số lượng phụ tải công tác thực tế, vào mức độ tải, vào chế độ công tác của tàu, vào tính chất của nhóm phụ tải [1, 2, 5, 6].

Chế độ công tác của các phụ tải được xác định bằng chế độ công tác của tàu, do đó khi thành lập bảng tải dựa vào mức tiêu thụ năng lượng điện ở các chế độ sau: chế độ tàu đứng không bốc xếp hàng hóa, chế độ tàu đứng có bốc xếp hàng hóa, chế độ tàu hành trình trên biển, chế độ tàu điều động và chế độ tàu sự cố.

Công suất cực đại của một nhóm phụ tải nào đó được xác định như sau:

$$P_{max} = K_{dt} K_t \sum P_V \quad (1)$$

Trong đó: K_{dt} là hệ số đồng thời, K_t là hệ số tải, P_V là công suất nhận từ mạng của phụ tải.

Tổng công suất nhận vào từ mạng của phụ tải được xác định:

$$\sum P_V = \sum \frac{P_{dm}}{\eta} \quad (2)$$

với η là hiệu suất của phụ tải đó.

Đối với các phần tử chiếu sáng hay phần tử đốt nóng khác thì $\sum P_V = \sum P_{dm}$

Để xác định công suất phản kháng Q ta có công thức như sau:

$$Q = P \tan \varphi \quad (3)$$

Trong đó $\tan \varphi$ sẽ biết được dựa vào $\cos \varphi$ đã biết.

Công suất biểu kiến và hệ số công suất trung bình được tính:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}; \quad (4)$$

$$\cos \varphi_{TB} = \frac{P}{S} \quad (5)$$

Theo phương pháp bảng tải tất cả các phụ tải điện trên tàu được chia ra các nhóm cùng loại ghi rõ số lượng phụ tải trong mỗi nhóm, công suất, đơn vị cần thiết của phụ tải, hiệu suất, $\cos \varphi$, P_V , P , S

Theo yêu cầu trạm phát phải có công suất dự trữ để phòng trường hợp tăng số phụ tải nhỏ mà trước đây chưa tính đến hoặc dự trữ để khi khởi động động cơ dị bộ...nên công suất dự trữ để $20 \div 25\% \Sigma P$ và thêm 5% công suất tổn hao trên lưới điện.

Khi chọn số lượng và công suất của trạm phát ta dựa vào chế độ tiêu thụ công suất lớn nhất của tàu. Máy phát lựa chọn khi công tác có hiệu suất cao nhất nhưng phải có khả năng chịu tải trong mọi chế độ công tác.

Khi tính toán, nếu $\text{Cos}\varphi_{tb}$ của phụ tải nhỏ hơn $\text{Cos}\varphi_{dm}$ của máy phát thì dựa theo công suất biểu kiến S để chọn công suất của máy phát, nếu $\text{Cos}\varphi_{tb}$ của phụ tải lớn hơn $\text{Cos}\varphi_{dm}$ của máy phát thì dựa theo công suất tác dụng P để chọn.

2.2. Phương pháp thống kê - hàm quan hệ

Phương pháp thống kê - hàm quan hệ dựa trên mối quan hệ giữa tổng công suất của các máy phát điện ($P_{\Sigma G}$) và công suất của máy chính (N) hoặc trọng tải tàu (D), đối với mỗi loại tàu mối quan hệ này thể hiện dưới dạng phương trình hoặc đồ thị. Phương pháp thống kê - hàm quan hệ đặc biệt hữu hiệu khi thiết kế ban đầu mà không biết danh sách các phụ tải. Phương pháp này không áp dụng để tính toán cho máy phát điện sự cố [5, 6].

Giá trị tổng công suất của các máy phát điện ($P_{\Sigma G}$) được xác định theo các dạng sau:

Đối với tàu hàng rời (N, nghìn sức ngựa; D, nghìn tấn):

$$P_{\Sigma G} = \frac{200N}{(1+0,08N)}, \text{ hoặc } P_{\Sigma G} = 115D^{0,8} \tag{6}$$

Đối với tàu dầu (N, sức ngựa; D, tấn)

$$P_{\Sigma G} = \frac{0,22N}{(1+0,0002N)}, \text{ hoặc } P_{\Sigma G} = \frac{0,19D}{(1,2+0,00035D)} \tag{7}$$

Đối với tàu khách (N, nghìn sức ngựa; D, nghìn tấn)

$$P_{\Sigma G} = 280N^{1,5} \text{ hoặc } P_{\Sigma G} = 200D^{1,5} \tag{8}$$

Mối quan hệ giữa tổng công suất tác dụng P của các phụ tải trong từng chế độ và tổng công suất tác dụng của các máy phát điện ($P_{\Sigma G}$) trình bày ở bảng 1.

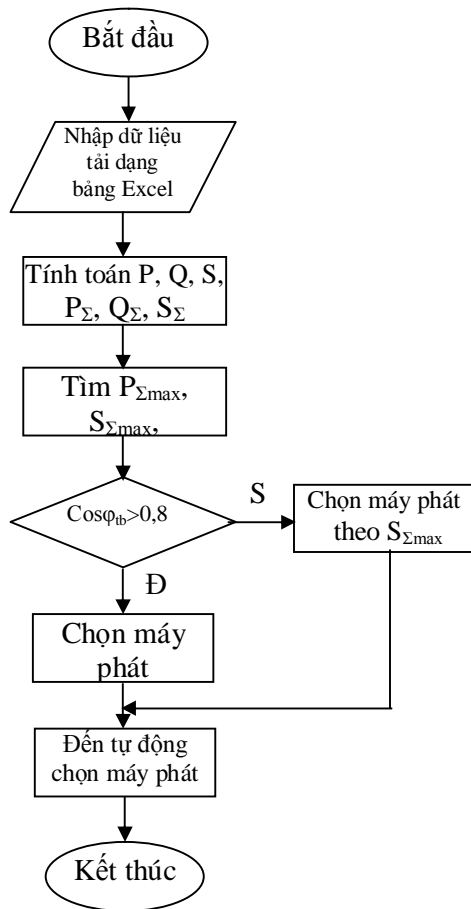
Bảng 1. Quan hệ giữa tổng công suất của các phụ tải và tổng công suất của các máy phát điện

Loại tàu	Chế độ				
	Đỗ bến không làm hàng	Đỗ bến có làm hàng	Điều động	Hành trình	Sự cố
Tàu hàng rời	$P=0,3 P_{\Sigma G}$	$P=0,5 P_{\Sigma G}$	$P=0,5 P_{\Sigma G}$	$P=0,5 P_{\Sigma G}$	$P=0,4 P_{\Sigma G}$
Tàu dầu	$P=0,24 P_{\Sigma G}$	$P=0,6 P_{\Sigma G}$	$P=0,53 P_{\Sigma G}$	$P=0,53 P_{\Sigma G}$	$P=0,38 P_{\Sigma G}$
Tàu khách	$P=0,15 P_{\Sigma G}$	$P=0,3 P_{\Sigma G}$	$P=0,4 P_{\Sigma G}$	$P=0,4 P_{\Sigma G}$	$P=0,34 P_{\Sigma G}$

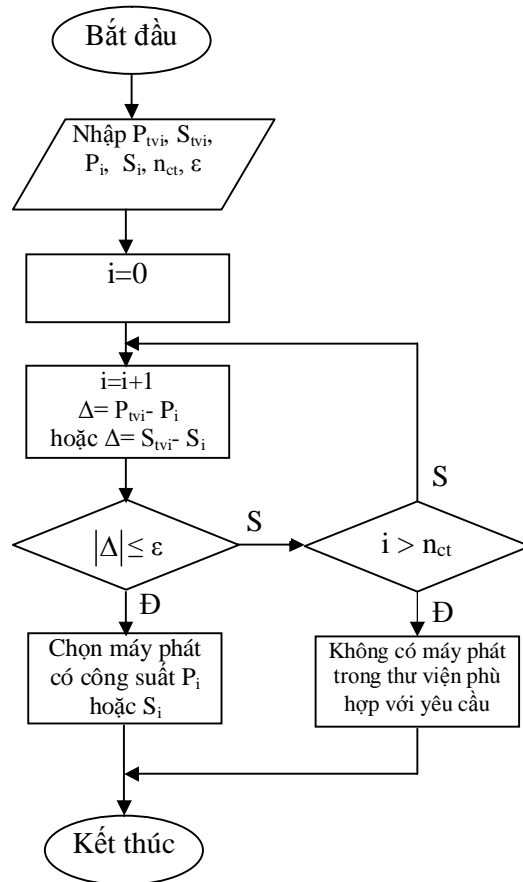
3. Xây dựng phần mềm tính toán tải và xác định công suất cho tổ hợp máy phát điện tàu thủy

3.1. Xây dựng lưu đồ thuật toán tính toán tải và xác định công suất cho tổ hợp máy phát điện tàu thủy

Một số lưu đồ thuật toán tính toán tổng công suất của tải và chọn máy phát điện trong thư viện được trình bày trên hình 1, 2.



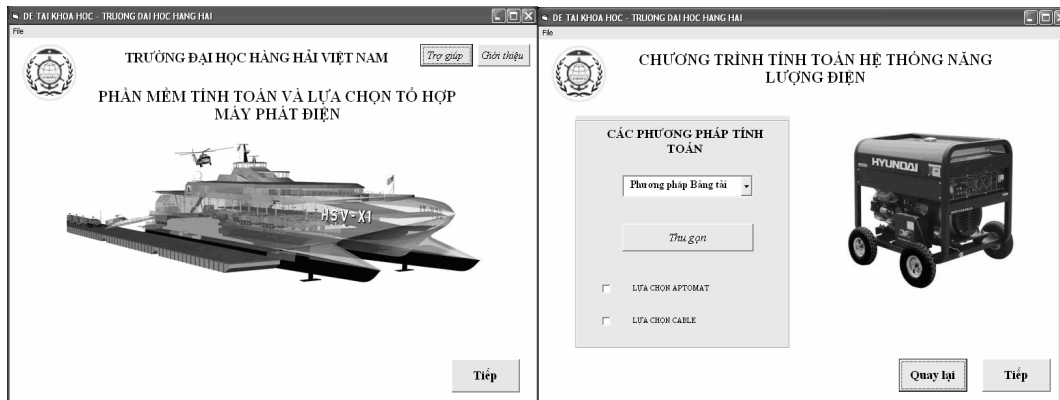
Hình 1. Lưu đồ thuật toán tính toán tổng công suất của tải theo phương pháp bảng tải.



Hình 2. Lưu đồ thuật toán chọn máy phát điện trong thư viện.

3.2. Xây dựng phần mềm tính toán tải và lựa tổ hợp máy phát điện tàu thủy.

Trên cơ sở toán học, thuật toán tính toán và lựa chọn số lượng máy phát điện đã được trình bày ở trên, tiến hành xây dựng phần mềm tính toán tải và lựa tổ hợp máy phát điện tàu thủy trên ngôn ngữ Visual Basic. Một số hình ảnh giao diện của phần mềm được trình bày trên hình 3.





Hình 3. Giao diện của phần mềm tính toán tải và lựa chọn tổ hợp máy phát điện.

Phần mềm cho phép tính toán tải chính xác và lựa chọn số lượng tổ hợp máy phát điện nhanh chóng, xuất kết quả ra dạng file Excel, có thể lưu trữ dữ liệu với dung lượng nhỏ, phù hợp với các hệ điều hành hiện có.

4. Kết luận

Phần mềm tính toán tải và lựa chọn tổ hợp máy phát điện tàu thủy, cho phép người thiết kế nhanh chóng tính toán tải và tìm ra số lượng tổ hợp máy phát điện, cũng như công suất của các tổ hợp máy phát điện cần trang bị cho hệ thống điện năng tàu thủy ở bước thiết kế ban đầu khi biết danh sách các phụ tải hoặc trọng tải tàu, công suất máy chính, nhằm nâng cao hiệu quả trong quá trình thiết kế đóng mới tàu thủy và là tiền đề để xây dựng chương trình tự động hóa thiết kế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] GS. TSKH Thân Ngọc Hoàn, TS. Nguyễn Tiến Ban, *Trạm phát và lưới điện tàu thủy*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà nội, 2008.
- [2] Bùi Thanh Sơn, *Trạm phát điện tàu thủy*, NXB Giao thông Vận tải, Hà nội, 2000.
- [3] TS. Lưu Kim Thành, *Tự động hóa tổng hợp hệ thống năng lượng điện tàu thủy*, Đại học Hàng hải, Hải phòng, 2000.
- [4] Damir Radan, *Integrated Control of Marine Electrical Power Systems*, Doctoral thesis, Norwegian University of Science and Technology, Norway, 2008.
- [5] Баранов А. П., *Судовые автоматизированные электроэнергетические системы*, Судостроение, Санкт – Петербург, 2005.
- [6] Богомолов В.С. *Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация*. - М.: Мир, 2006.

Người phản biện: TS. Trần Anh Dũng

ỨNG DỤNG MẠNG NƠON TRONG ĐIỀU KHIỂN LÒ NHIỆT APPLICATION OF NEURAL NETWORK IN OVEN TEMPERATURE CONTROL

TS. TRẦN ANH DŨNG
KS. NGUYỄN THỊ BÍCH NGỌC
Khoa Điện – ĐTTB, Trường Đại học Hàng hải

Tóm tắt

Hiện nay điều khiển giữ ổn định nhiệt độ trong các lò nung đang là vấn đề thu hút được nhiều quan tâm, đặc biệt là trong các ngành công nghiệp và trong các phòng thí nghiệm. Việc sử dụng các phương pháp điều khiển hiện đại, trong đó có điều khiển sử dụng mạng nơon, tuy được nghiên cứu nhiều nhưng việc áp dụng các phương pháp này vào thực tế