

# THÔNG TIN VỀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Tên luận án: NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP CẢI TIẾN SA THẢI PHỤ TẢI TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN

Chuyên ngành: Kỹ thuật điện

Mã số: 9520201

Họ tên nghiên cứu sinh: Lê Trọng Nghĩa

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Quyền Huy Ánh

PGS. TS. Phan Thị Thanh Bình

Cơ sở đào tạo: Trường đại học Sư phạm Kỹ thuật thành phố Hồ Chí Minh

## 1. Tóm tắt nội dung luận án

Trên cơ sở phân tích ảnh hưởng của tần số đến hệ thống điện, các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước trước đây, cũng như thực tế việc sa thải phụ tải đang áp dụng tại Việt Nam hiện nay, luận án đã nghiên cứu và đề xuất các phương pháp sa thải phụ tải như sau:

- Nghiên cứu và đề xuất phương pháp sa thải phụ tải nhằm khôi phục ổn định tần số hệ thống điện trên cơ sở nhận dạng có/không sa thải phụ tải kết hợp với các giải thuật công nghệ trí thức như: AHP và mạng nơ-ron. Phương pháp sa thải phụ tải đề xuất cho phép nhanh chóng ra quyết định lựa chọn chiến lược sa thải phụ tải hợp lý và hiệu quả để giữ ổn định tần số hệ thống điện khi có sự cố ngắn mạch xảy ra trên các thanh góp hay trên các đường dây của hệ thống điện. Bên cạnh đó, phương pháp sa thải phụ tải đề xuất có lượng công suất sa thải phụ tải ít hơn và thời gian phục hồi tần số nhanh hơn so với các phương pháp sa thải phụ tải truyền thống;

- Nghiên cứu và đề xuất phương pháp sa thải phụ tải trên cơ sở áp dụng thuật toán Fuzzy-AHP để tính toán hệ số tầm quan trọng của phụ tải và thực hiện ưu tiên sa thải phụ tải có hệ số tầm quan trọng nhỏ trước. Phương pháp sa thải phụ tải đề xuất giúp khôi phục tần số về giá trị cho phép và giảm thiểu thiệt hại gây ra khi cắt điện;

- Nghiên cứu và đề xuất việc tính toán lượng công suất sa thải phụ tải có xét đến các yếu tố điều khiển sơ cấp, điều khiển thứ cấp tổ máy phát điện giúp tối thiểu lượng công suất tải phải sa thải và tần số hệ thống vẫn khôi phục về giá trị trong phạm vi cho phép;

- Nghiên cứu và đề xuất việc xác định vị trí tải cần sa thải dựa trên các khái niệm PED, VED giữa máy phát bị sự cố và các nút tải giúp khoanh vùng sự cố nghiêm trọng

và sa thải phụ tải xung quanh vùng sự cố sẽ làm giảm ảnh hưởng của sự cố tới hệ thống và phương án sa thải tải sẽ hiệu quả hơn;

- Nghiên cứu và đề xuất phương pháp phân bố lượng công suất sa thải phụ tải tại các nút có xét đến các tiêu chí kinh tế như hệ số tầm quan trọng của phụ tải, và các tiêu chí kỹ thuật như PED, VED. Qua đó, việc sa thải phụ tải thỏa mãn các yêu cầu phối hợp nhiều phương pháp kinh tế-kỹ thuật.

## **2. Những đóng góp mới của đề tài**

- Đề xuất phương pháp sa thải phụ tải trên cơ sở phối hợp các giải thuật công nghệ tri thức như: AHP và mạng nơ-ron. Phương pháp đề xuất cho phép nhanh chóng ra quyết định lựa chọn chiến lược sa thải phụ tải hợp lý và hiệu quả để giữ ổn định tần số hệ thống điện khi có sự cố ngắn mạch xảy ra trên các thanh góp hay trên các đường dây của hệ thống điện;

- Đề xuất phương pháp sa thải phụ tải trên cơ sở áp dụng thuật toán Fuzzy-AHP để tính toán hệ số tầm quan trọng của phụ tải và thực hiện ưu tiên sa thải phụ tải có hệ số tầm quan trọng nhỏ trước;

- Đề xuất việc tính toán lượng công suất sa thải phụ tải có xét đến các yếu tố điều khiển sơ cấp, điều khiển thứ cấp tổ máy phát điện giúp tối thiểu lượng công suất tải phải sa thải và tần số hệ thống vẫn khôi phục về giá trị trong phạm vi cho phép;

- Đề xuất việc xác định vị trí tải cần sa thải dựa trên các khái niệm khoảng cách pha, khoảng cách điện áp giữa máy phát bị sự cố và các nút tải giúp khoanh vùng sự cố nghiêm trọng. Việc sa thải phụ tải xung quanh vùng sự cố sẽ làm giảm ảnh hưởng của sự cố tới hệ thống và phương án sa thải tải sẽ hiệu quả hơn;

- Đề xuất việc xác định lượng công suất sa thải phụ tải tại các nút có xét đến các tiêu chí kinh tế như hệ số tầm quan trọng của phụ tải, và các tiêu chí kỹ thuật như khoảng cách pha, khoảng cách điện áp. Qua đó, việc sa thải phụ tải thỏa mãn các yêu cầu phối hợp nhiều phương pháp.

Các phương pháp sa thải phụ tải đề xuất của luận án có thể được sử dụng trong công tác huấn luyện các điều độ viên hệ thống điện xử lý các tình huống sa thải phụ tải dựa trên các kịch bản sự cố trên hệ thống điện.

# INFORMATION ON RESEARCH RESULTS

Dissertation title: RESEARCH ON METHODS TO IMPROVE LOAD SHEDDING IN POWER SYSTEM

Major: Electrical Engineering

Major code: 9520201

PhD candidate: Le Trong Nghia

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. QUYEN HUY ANH

Assoc. Prof. Dr. PHAN THI THANH BINH

Training institution: HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION

## 1. Abstract

Based on the analysis of the effect of frequency on the electrical system, the previous local and foreign researches, and the fact that load shedding is implemented in today's Vietnam, this thesis has achieved the following contributions:

- Proposing the load shedding method based on the combination of knowledge technology algorithms such as AHP algorithm and artificial neural network. It enables quick decisions to select reasonable and effective load shedding strategies to keep the stability of electricity system frequency when the short-circuit incidents are happened on the buses or on the lines of electricity system. In addition, the proposed load shedding method has smaller load shedding capacity and faster frequency recovery time than traditional load shedding methods;
- Proposing the load shedding method based on the application of the Fuzzy-AHP algorithm helps calculate the importance factor of the load and prioritize the less importance of load shedding. The proposed load shedding method enables to restore the frequency to permissible value and minimize potential damages when the load is cut;
- Proposing the calculation of the load shedding included in the primary and secondary control factors of the generators will minimize the amount of load shedding and restore system frequency value back to the allowable range;
- Proposing the determination of the load location to be shed based on the concept of the phase electrical distance (PED), voltage electrical distance (VED) between the faulty generators and the load nodes is able to locate serious incidents. The additional load shedding around the fault area reduces the impact of the incident on the system and increase the effectiveness of the load shedding;

- Proposing the distribution of the load shedding capacity at the load nodes included the economic criteria such as the importance factor of the load, and the technical criteria such as the PED, and the VED aims to assure the requirements of multi-objective constraints.

## **2. The main research contribution of this thesis**

- Proposing the load shedding method based on the combination of knowledge technology algorithms such as AHP algorithm and artificial neural network. It enables quick decision to select the reasonable and effective load shedding strategies to keep the stability of electricity system frequency when the short-circuit incidents are happened on the busbars or on the transmission lines of power system;

- Proposing the load shedding method based on the application of the Fuzzy-AHP algorithm helps calculate the importance factor of the load and prioritize the less importance of load shedding;

- Proposing the calculation of the load shedding included in the primary and secondary control factors of the generators minimize the amount of load shedding and restore system frequency value back to the allowable range;

- Proposing the determination of the load location to be shed based on the concept of the electrical phase distance, voltage distance between the faulty generators and the load nodes is able to locate serious incidents. The additional load shedding around the fault area reduces the impact of the incident on the system and increase the effectiveness of the load shedding;

- Proposing the distribution of the load shedding capacity at the load nodes included the economic criteria such as the importance factor of the load, and the technical criteria such as the electrical phase distance, and the voltage distance aims to assure the requirements of multi-methods.

In this thesis, the proposed load shedding methods can be applied in the training of electricity system operators to handle load shedding situations based on fault scenarios on electricity system.