

NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG NGUỒN BẰNG TẢI THÔNG MINH

IMPROVING POWER QUALITY BY SMART LOAD

Lê Minh Tân

Tóm tắt:

Bài viết này phân tích ảnh hưởng của chất lượng điện do tải gây ra. Việc áp dụng công nghệ máy tính, công nghệ số và công nghệ thông tin chỉ ra rằng tải thông thường có thể trở thành tải thông minh để cải thiện chất lượng điện năng. Trong khi đó, chức năng và trạng thái của tải thông minh cũng được mô tả đến mạng lưới điện. Theo quan điểm của từng mục tiêu về chất lượng điện, điển hình bằng một số ví dụ về nâng cao chất lượng nguồn bằng tải thông minh (như hình 1 và hình 2).

Từ khóa: Tải thông minh, Chất lượng nguồn

Abstract:

This article analyzes the influence of power quality caused by loads. The application of computer technology, digital technology and information technology shows that ordinary loads can become intelligent loads to improve power quality. Meanwhile, the function and status of smart loads are also described to the power grid. In view of each power quality objective, represented by several examples of power quality enhancement with smart loads (such as Figures 1 and 2).

Keywords: Smart load, Power quality

ThS. Lê Minh Tân

Khoa Kỹ thuật Hạ tầng đô thị -

Trường ĐHXD Miền Tây

Email: leminhtan@mtu.edu.vn

Điện thoại: 0909 827 800

Ngày nhận bài: 20/5/2022

Ngày gửi phản biện: 02/6/2022

Ngày chấp nhận đăng: 14/6/2022

1. Đặt vấn đề

Lưới điện thông minh [1-5] đã xây dựng kết luận bốn liên kết như: Phát điện, truyền tải, phân phối và sử dụng điện.

Tải thông minh thuộc liên kết cuối cùng và đóng vai trò quan trọng. Sự phát triển của tải thông minh không chỉ đáp ứng nhu cầu của lưới điện thông minh, mà còn thể hiện sự tiến bộ của hệ thống điện.

Tải thông minh không phải là một khái niệm mới. Với ứng dụng công nghệ máy tính, công nghệ số và công nghệ thông tin, điển hình các thiết bị điện có thể trở thành những thiết bị thông minh với chức năng thông tin hoá. Các thiết bị điện, đặc biệt là những hệ thống lớn và quan trọng sẽ là những ứng dụng thông minh với việc ứng dụng những công nghệ trên.

Tải thông minh đã thực hiện theo các đặc điểm so với các thông số chung: Điều khiển từ xa. Kiểm soát chuyển mạch tự động bằng mạng.

Trạng thái vận hành của hệ thống có thể được kiểm tra tự động và được cung cấp lại cho các bộ phận có liên quan theo mạng, vì vậy có thể nhận biết tình trạng tải ngay lập tức.

Việc kiểm tra chất lượng điện: Điện áp, cân bằng pha, vv... có thể được chủ động.

Khi chất lượng điện không thể đáp ứng nhu cầu tải, thông tin được tác động và cắt tải, đảm bảo an toàn cho hệ thống.

2. Ảnh hưởng đến chất lượng nguồn điện theo tải trọng

Chất lượng nguồn điện là một sự quan tâm của cả bộ phận cung cấp điện và người sử dụng.

Ở một khía cạnh nào đó, sự hoạt động ổn định của mạng lưới điện sẽ ảnh hưởng đến việc truyền tải và trở nên phức tạp, đa dạng hơn. Với một tải trọng nhạy cảm đòi hỏi chất lượng nguồn phải

hoàn hảo. Do đó tiêu chuẩn chất lượng điện năng sẽ nghiêm ngặt hơn.

Có ba khía cạnh chủ yếu có ảnh hưởng đến chất lượng nguồn: Lỗi nội bộ; Sự xáo trộn bên ngoài và tải.

Theo nghiên cứu đánh giá tải là một trong những yếu tố chính ảnh hưởng đến chất lượng điện năng. Việc thay đổi chất lượng nguồn bằng tải thông minh có thể được nghiên cứu hệ thống tải cụ thể như sau:

- Vị trí tải;
- Bắt đầu tải;
- Tải không tuyến tính;
- Tải sốc.

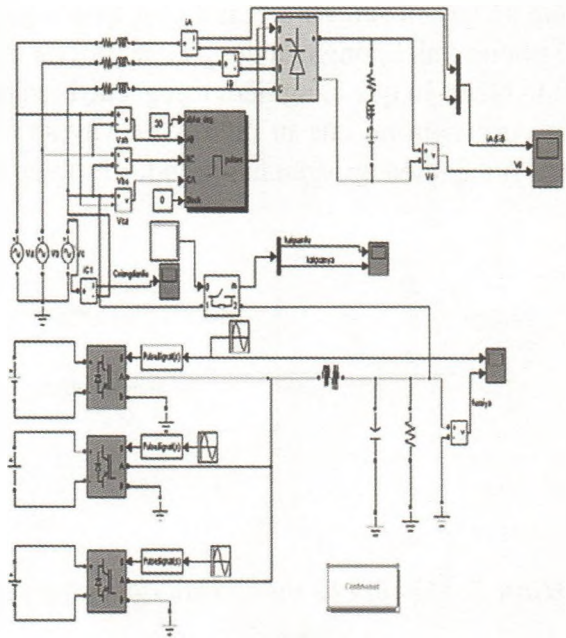
Là tải chung, những tình huống trên không thể thay đổi thời gian thực một cách dễ dàng. Tải thông minh có thể làm được. Với sự trợ giúp của công nghệ máy tính, công nghệ số hóa và công nghệ thông tin, tải thông minh có thể thay đổi vị trí tải và cách khởi động, làm tải không tuyến tính thành tải tuyến tính, giảm tải trọng gây sốc để nâng cao chất lượng nguồn.

3. Nâng cao chất lượng nguồn bằng tải thông minh

3.1. Xử lý sóng hài

Sóng hài chủ yếu là do tải phi tuyến tính. Để hạn chế sóng hài với phương pháp tiết kiệm chi phí có ý nghĩa to lớn để đảm bảo chất lượng điện năng tốt hơn và đảm bảo an toàn cho các thiết bị điện.

Thời gian chuyển đổi cho tải chung là không tuyến tính. Trong khi đối với những tải thông minh nó có thể kiểm soát được. Chắc chắn có một thời gian chuyển đổi tốt nhất cho tải để làm cho dòng điện tối ưu hóa, thậm chí tốt hơn so với trước. Khi tải đã không chuyển. Sóng hài có thể bị triệt tiêu mà không tăng bất kỳ thiết bị nào nếu tải được bật ở thời điểm tốt nhất. Sau đó, chất lượng điện năng được cải thiện và tải trở thành một thiết bị thông minh. Một mô hình đa nguồn sóng hài được hiển thị như Hình 1. Bộ biến đổi được kết nối tại 0.002S và 0.008S, được điều khiển bởi một công tắc. Tổng méo hài "Total Harmonic Distortion" (THD) của dòng pha C và tỷ lệ hài bậc chính được thể hiện dưới dạng bảng I và bảng II.



Hình 1. Mô hình nguồn đa sóng hài

Rõ ràng rằng chất lượng hiện tại là khác nhau nếu inverter được kết nối với mạng tại thời điểm khác nhau.

Kết luận là như nhau khi tải được cắt bỏ khỏi mạng. Làm thế nào để có được thời gian tốt nhất? Đầu tiên, khảo sát và tính toán THD dòng điện. Sau đó mô phỏng tình huống tải được kết nối hoặc cắt bỏ khỏi mạng. Thời gian chuyển đổi tốt nhất có thể được xác định bằng cách phân tích dữ liệu mô phỏng.

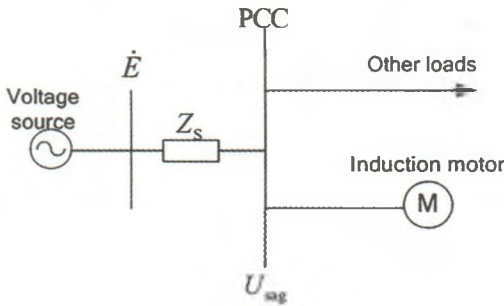
3.2. Tránh sụt áp trên lưới

Các thiết bị như máy tính, động cơ điều chỉnh tốc độ tần số biến đổi, điều khiển logic lập trình (PLC) ... sẽ không hoạt động bình thường với việc sụt áp điện áp ngắn hạn trên lưới truyền tải. Có hai lý do có thể gây ra sụt áp điện áp ngắn hạn trên lưới truyền tải: Lỗi ngắn mạch đã xảy ra trong hệ thống và khởi động động cơ cảm ứng.

Một mô hình bắt đầu động cơ cảm ứng được thể hiện như Hình 2. Sau khi khởi động động cơ, dòng stator tăng lên và dòng điện trở lại của Zs tăng lên. Sau đó, điện áp của Zs tăng và điện áp của PCC tăng chậm.

Điện áp sụt áp ngắn hạn trên lưới truyền tải xảy ra. Nếu dòng của các tải khác nhỏ, ảnh hưởng của nó sẽ lớn. Động cơ có thể đánh giá việc sụt áp ngắn hạn trên lưới truyền tải điện áp nghiêm

trọng sẽ xảy ra sau khi kết nối một tải bằng cách mô phỏng tình huống nếu động cơ là một tải thông minh. Nếu hậu quả là nghiêm trọng, các biện pháp như vượt ngưỡng của tụ điện. Như vậy sẽ tránh được sụt áp điện áp ngắn hạn trên lưới truyền tải.



Hình 2. Mô hình hệ thống khởi động động cơ cảm ứng

3.3. Tránh điện áp nhấp nháy

Điện thế nhấp nháy sẽ làm cho động cơ quay tốc độ không đồng đều, bất thường, điện năng đo lường không chính xác.

Có ba khía cạnh có thể gây ra nhấp nháy điện áp:

- Nguồn điện ;
- Động cơ khởi động thường xuyên;
- Tải sốc kết nối với mạng.

Vì vậy, điện áp nhấp nháy có liên quan với tải. Hậu quả của hậu quả cuối cùng là nghiêm trọng nhất. Tải trọng gây sốc thường là lò hồ quang, máy nghiền, đầu máy điện, vv .

Khi sốc điện được kết nối với mạng, dòng điện áp, dòng điện và tần số được xác định. Sau đó, giá trị của điện áp nhấp nháy thời gian ngắn có thể được tính toán (Pst). Nếu Pst là bất thường, các phương pháp tương ứng như kết nối tải trọng đến đường dây hoặc thiết bị khởi động cùng một lúc.

3.4. Giảm mất cân bằng 3 pha

Trật tự mất cân bằng ba pha sẽ gây ra một loạt các tác hại như mất tác dụng của máy biến áp, làm tắc nghẽn hệ thống truyền thông. Các yếu tố chính làm mất cân bằng ba pha được phân thành hai phần: Lỗi và Bình thường.

Nguyên nhân là do một hoặc hai pha bị lỗi, thứ hai bởi vì ba tải không cân bằng. Ví dụ, sự mất cân

bằng tải một pha có thể gây mất cân bằng ba pha. Nếu tải thông minh có thể khảo sát độ lớn của mỗi giai đoạn, sau đó kết hợp các yếu tố để điều tiết mức chênh lệch nhỏ nhất.

3.5. Giảm độ lệch tần số

Với tất cả các tốc độ quay tạo ra chỉ có thể giữ được các biến đổi khi yêu cầu về điện năng của hệ thống phù hợp với nguồn cung cấp. Nhưng cả hai thay đổi ngay lập tức. Độ lệch tần số sẽ xuất hiện khi hai điểm vượt quá cân bằng. Điều này sẽ gây hại cho cả bên cung cấp điện và phía sử dụng.

Ví dụ điển hình nhất mà làm cho độ lệch tần số tốt hơn bằng cách khởi động với tần số thấp. Khi tần số quá thấp để chạy bình thường, nhiều tải thông minh sẽ báo động và ứng dụng để dừng hoạt động. Trung tâm giám sát sẽ thực hiện phân tích tổng hợp và ưu tiên theo tính chất và tính chất của tải và cấu trúc của đường dây để đảm bảo vận hành. Bằng cách này, cả hai độ lệch tần số có thể được chuẩn hóa và người dùng có thể chủ động.

3.6. Giảm điện áp quá tải

Chỉ có những điện áp quá cao xuất hiện trong nghiên cứu.

Khi đó: điện áp, công suất hoạt động, công suất phản kháng của đường được đo đếm trước tiên. Sau đó dữ liệu được mô phỏng.

Các dữ liệu được thể hiện hàng loạt hoặc từng cái một nếu gây ra hậu quả nghiêm trọng.

Lệnh thao tác cũng có thể được tối ưu. Nếu quá tải lớn xảy ra, một tín hiệu nhỏ sẽ được kết nối với hệ thống đồng thời tác động đến việc vận hành.

4. Kết luận

Để đáp ứng nhu cầu xây dựng lưới điện thông minh ở Việt Nam, bài viết này làm rõ tầm quan trọng của việc tải thông minh, chỉ ra các câu hỏi về chất lượng điện do tải và giải thích rằng chất lượng nguồn có thể được cải thiện bằng tải thông minh. Cũng theo quan điểm của từng mục tiêu về chất lượng điện năng, một số ví dụ về nâng cao chất lượng nguồn bằng tải thông minh được đưa ra. Hy vọng sẽ áp dụng trong toàn hệ thống lưới điện thông minh về sau.

Bảng I: THD của dòng điện pha c và tốc độ sóng hài chính ở 0,002 giây

THD	2nd Harmonic	3rd Harmonic	4th Harmonic	5th Harmonic	7th Harmonic	11th Harmonic
1.50%	1.18%	0.56%	0.39%	0.25%	0.15%	0.11%

Bảng II: THD của dòng điện pha c và tốc độ sóng hài chính ở 0,008 giây

THD	2nd Harmonic	3rd Harmonic	4th Harmonic	5th Harmonic	7th Harmonic	11th Harmonic
1.70%	1.41%	0.58%	0.40%	0.25%	0.20%	0.14%

Tài liệu tham khảo

- [1]. JING Enbo. Tổng quan về sự phát triển và công nghệ của thiết bị điện áp thông minh, thiết bị điện áp thấp, 2010,6: 14-15.
- [2]. YU Yi-xin, LIUAN Wen-peng. Smart Grid. Hệ thống điện và Năng lượng sạch, 2009,25 (1): 7-11.
- [3]. EPRA. Profiling và Lập bản đồ các chương trình R & D thông minh [R]. EPRI, Palo Alto, CA và EDF R & D, Clamart (Pháp), 2006.
- [4]. Paul Haase. IntelliGrid: Mạng điện thông minh [J]. EPRI Journal, 2005: 17-25.
- [5]. Ủy ban Châu Âu. Nền tảng công nghệ Châu Âu Hệ thống thông minh: Tầm nhìn và Chiến lược cho Các mạng điện của Châu Âu trong tương lai [EB / OL]. [http // ec.europa.eu / researeh / energy / pdf / smartgrids_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/smartgrids_en.pdf). Năm 2006.
- [6]. SUN Mei-mei. Tình hình hiện tại và tương lai của Thiết bị điện thông minh. Công nghệ Technetronic, 2006,9: 10-12.