

MỘT SỐ KẾT QUẢ KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO CÁC XÍ NGHIỆP MỎ KHU VỰC QUẢNG NINH

KS. VŨ TUẤN ANH, KS. LƯU QUANG VŨ,
TS. ĐÀO ĐẮC TẠO - Viện Khoa học Công nghệ Mỏ

Chất lượng cung cấp điện có ảnh hưởng rất lớn đến sự làm việc của thiết bị điện trong các xí nghiệp công nghiệp, gây nên những thiệt hại kinh tế trong các dây chuyền công nghệ như năng suất, chất lượng sản phẩm, tai nạn lao động... mà đôi khi chúng ta không nhận thấy được.

1. Vì sao phải quan tâm đến "chất lượng điện năng"?

Ở các nước công nghiệp phát triển "chất lượng điện năng" được quan tâm từ những năm 50÷60 của thế kỷ trước bởi lẽ:

- ❖ Độ lệch điện áp có ảnh hưởng rất lớn đến sự làm việc của động cơ không đồng bộ, là phụ tải chủ yếu của các xí nghiệp công nghiệp. Khi điện áp trên cực động cơ giảm quá mức, mômen cản có thể vượt quá giá trị của mômen quay, làm cho động cơ không thể quay được. Nếu không cắt điện, động cơ có thể bị cháy. Điện áp trên cực động cơ thấp làm cho điều kiện khởi động của động cơ giảm đi đáng kể. Khi điện áp trên cực động cơ thấp thì cường độ từ trường của stator cũng giảm đi (đến 2-3 % khi điện áp giảm 1 %) và như vậy cùng với công suất tiêu thụ như trước thì dòng phải tăng lên, khiến cho cuộn dây bị nóng quá mức, làm giảm cách điện của cuộn dây kèm theo đó là tuổi thọ của động cơ.

- ❖ Điện áp lệch khỏi giá trị danh định làm tăng đáng kể công suất phản kháng tiêu tán trên đường dây, trong các máy biến áp và các động cơ điện. Nếu điện áp trên cực động cơ tăng lên 1% thì công suất phản kháng tăng thêm từ 3 % trở lên (do tăng dòng không tải của động cơ).

- ❖ Các thiết bị nhạy cảm với sự dao động điện áp là các lò điện, các đèn chiếu sáng và các thiết bị điện tử. Sự nhấp nháy của nguồn sáng gây sự khó chịu, mệt mỏi, ảnh hưởng đến năng suất lao động, tiềm ẩn nguy cơ gây tai nạn trong quá trình sản xuất.

- ❖ Dao động điện áp làm cho nhiều hệ thống điện tử, tự động hóa, thông tin liên lạc, quan trắc, giám sát... không thể hoạt động được bình thường, gây tổn hại cho quá trình giám sát, điều hành sản xuất. Điện áp dao động lớn hơn 15 % làm cho các cuộn hút của các rơle điều khiển, các aptomat và khởi động từ không giữ được, cản trở đến sự hoạt động bình thường của máy móc thiết bị trong các dây chuyền sản xuất. Điện áp dao động trong khoảng từ 10÷15 % có thể làm hư hỏng các tụ điện bù cũng như các bộ biến đổi bán dẫn.

- ❖ Sự mất đối xứng pha ảnh hưởng trực tiếp đến các phụ tải, điển hình nhất là các động cơ không đồng bộ. Người ta đã chứng minh rằng tuổi thọ của động cơ không đồng bộ mang đầy tải, khi làm việc trong lưới có điện áp mất đối xứng 4 % sẽ bị giảm đi 2 lần và nếu như sự mất đối xứng là 5 % thì công suất của động cơ sẽ bị giảm đi từ 5÷10 %. Sự mất đối xứng pha cũng gây nên tổn hao công suất và phát nhiệt trong stator và rôto, ảnh hưởng trực tiếp đến sự làm việc của các động cơ đồng bộ. Sự mất đối xứng pha làm cho chế độ làm việc của của các bộ biến đổi, bộ chỉnh lưu nhiều pha xấu đi rất nhiều - làm tăng đáng kể sự nhấp nhô của điện áp nắn, làm cho hệ thống điều khiển xung-pha của các bộ biến đổi tiristor không thể làm việc bình thường được.

- ❖ Khi điện áp mất đối xứng các tụ bù sẽ tiêu thụ công suất vô công ở các pha không đều nhau. Do vậy mà tụ điện không được sử dụng hết dung lượng lắp đặt. Ngoài ra, do sự mất đối xứng của các pha mà chính các bộ tụ điện trong trường hợp này còn làm tăng thêm sự mất đối xứng bởi vì công suất phản kháng của tụ trong pha có điện áp thấp sẽ nhỏ hơn trong các pha khác (tỷ lệ thuận với bình phương điện áp của lưới).

- ❖ Điện áp "không sin" cũng mang lại những tổn hại giống như là sự mất đối xứng. Sóng hài bậc cao cũng gây nên tổn thất hữu công trên tất cả các phần tử của hệ thống cung cấp điện như trong

mạng cung cấp, máy biến áp, các máy điện, các bộ tụ điện bởi vì điện trở của các phần tử này phụ thuộc vào tần số.

❖ Sự dao động của tần số có ảnh hưởng trực tiếp đến thành phần điện từ, liên quan mật thiết đến sự tiêu hao công suất hữu công và vô công trong mạng. Người ta đã chứng minh rằng - nếu như tần số giảm đi 1 % (0,5 herz) thì lượng tổn hao công suất trong mạng sẽ là 2 %. Do dao động của tần số mà sự thiệt hại mang lại cho chất lượng sản phẩm trong dây chuyền công nghệ của xí nghiệp nhiều khi còn lớn hơn nhiều, so với những tổn hao kể trên. Dao động tần số của điện áp có ảnh hưởng rõ rệt nhất đối với các thiết bị điện tử. Dao động tần số quá +0,1 herz đã làm cho các tín hiệu của các màn hình monitor, camera theo dõi, màn hình vô tuyến bị méo đi rõ rệt. Tần số ở trong khoảng từ 49,5-49,9 herz làm cho tín hiệu trên màn hình biến dạng đến 4 lần so với tín hiệu chuẩn. Tần số <49,5 herz thì hầu hết các thiết bị thu phát tín hiệu không thể làm việc được.

Các chỉ tiêu chất lượng điện không phù hợp với tiêu chuẩn, khác với các giá trị danh định không chỉ ảnh hưởng đến năng suất của máy móc thiết bị, đến tuổi thọ của chúng. Chất lượng điện năng không đảm bảo còn có khả năng gây nên các sự cố liên hoàn, gây nên sự tác động nhằm lẫn của các bảo vệ, đặc biệt có thể có những tín hiệu điều khiển các quá trình sản xuất bị sai lệch do có sự tác động nhằm lẫn của các thiết bị đóng cắt, và kết quả là xác suất xuất hiện hư hỏng cũng tăng lên theo gây nên những hậu quả không lường trước được.

2. Tiêu chuẩn về "Chất lượng điện năng" ở Việt Nam

Ở nước ta, "chất lượng điện năng" đã được những người làm công tác năng lượng quan tâm từ những năm 80 của thế kỷ trước. Trải qua những năm chiến tranh kéo dài, ngành điện mới chỉ cố gắng đáp ứng đủ nhu cầu cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ, chúng ta chưa thể đòi hỏi ngành điện phải đáp ứng ngay cho các hộ tiêu thụ điện năng có chất lượng như các nước công nghiệp phát triển.

Tuy nhiên, trong quá trình xây dựng và phát triển chúng ta cũng đã thấy được mục tiêu phấn đấu của ngành điện nhằm hướng tới những mục tiêu này, đó là:

❖ Ngày 21 tháng 11 năm 1984 theo đề nghị của Bộ Điện Lực, Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước đã ban hành Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3971-84 quy định về "Mức chất lượng điện năng ở các thiết bị tiêu thụ điện năng nối vào lưới điện công dụng chung".

❖ Ngày 02/08/2001 Chính phủ đã ban hành Nghị định số 45/2001/NĐ-CP về "Các hoạt động điện lực và sử dụng điện".

❖ "Quy phạm trang bị điện" được ban hành theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN, ngày 11/07/2006 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp là một bước tiến mới trong việc đưa dần các "chỉ tiêu chất lượng điện" của Việt Nam phù hợp với Tiêu chuẩn của các nước công nghiệp phát triển. Quy phạm này có bốn phần được biên soạn thành dạng Tiêu chuẩn của ngành. Tuy nhiên, trong TCN-19-2006 cũng mới chỉ có quy định về "chất lượng điện áp và tần số của lưới điện".

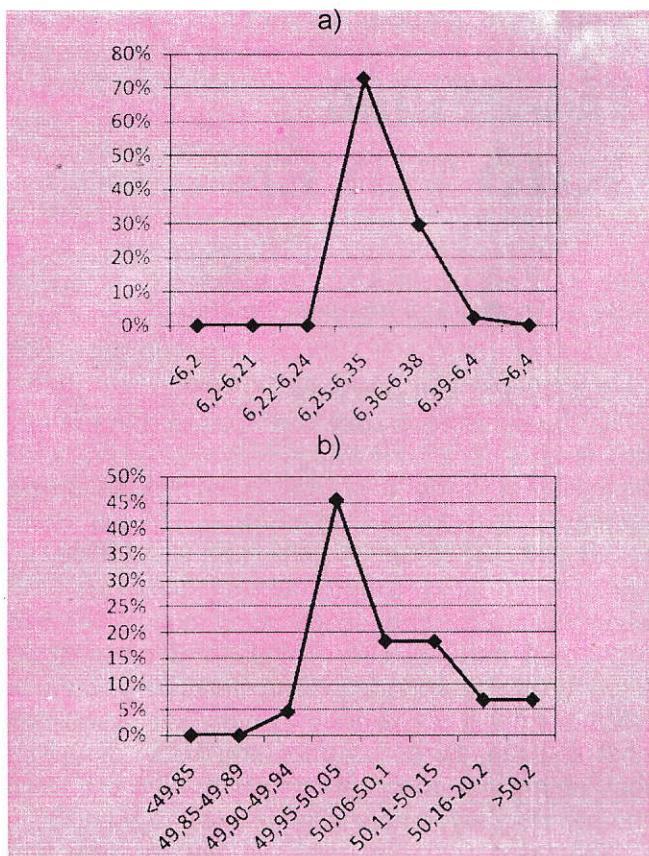
Tiêu chuẩn về chất lượng điện năng của các nước hiện đều tuân theo các Tiêu chuẩn của Ủy ban Kỹ thuật điện Quốc tế (IEC), bao gồm nhiều chỉ tiêu, có các yêu cầu và quy định rất chi tiết về các chỉ tiêu này. Trong quá trình hòa nhập để phát triển, Việt Nam cũng cần thiết phải ban hành các Tiêu chuẩn (TCVN) phù hợp với các Tiêu chuẩn kể trên.

3. Một số kết quả khảo sát đánh giá về chất lượng điện năng cung cấp cho các xí nghiệp mỏ

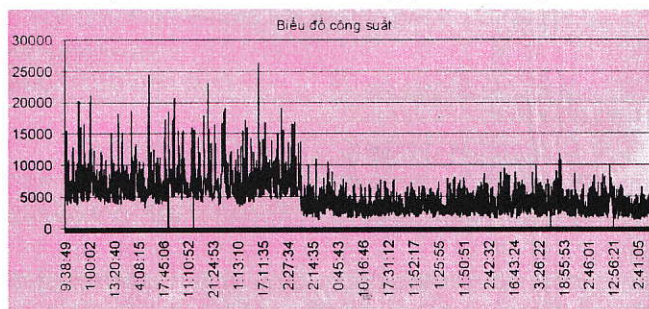
Thời gian vừa qua nhóm nghiên cứu của Viện Khoa học Công nghệ Mỏ kết hợp với các cán bộ kỹ thuật của một số mỏ tiến hành khảo sát, đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng cung cấp điện cho các mỏ hầm lò khu vực Quảng Ninh bằng tổ hợp thiết bị đo lường đa năng WM 14-96 được chế tạo ở dạng "an toàn nổ" dùng trong mỏ hầm lò có thể đo được các thông số tức thời của chất lượng điện đặt vào phụ tải như U, I, f, Cosφ, P, S, Q, các dạng sóng hài... Các thông số hoạt động này được cập nhật liên tục và lưu vào thẻ nhớ, sau đó dùng phần mềm chuyên dụng (ACE-Reader-V1) để lấy và đọc (ACE-PowerSoft-V1) các dữ liệu đo. Thiết bị được thiết kế chế tạo và kiểm định theo tiêu chuẩn TCVN 7079-0: 2002, và TCVN 7079 -1:2002.

Các số liệu đo được thực hiện tại các trạm biến áp 35/6 kV để xác định sự dao động điện áp và tần số của mạng ở cấp điện áp 35 và 6 kV. Đối với các khu vực khai thác và đào lò, nhóm nghiên cứu đã tiến hành lắp đặt thiết bị để xác định các thông số đặc trưng của mạng hạ áp nhằm đánh giá chất lượng điện năng trên một số chỉ tiêu chủ yếu như: chất lượng điện áp, chất lượng tần số, hệ số mang tải, hệ số công suất, tổn hao điện năng, một số dạng sóng hài...

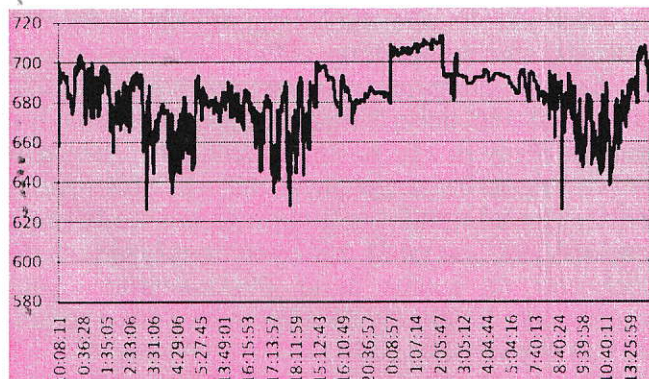
Trên các hình H.1, H.2 và H.3 mô tả một số kết quả khảo sát được trong quá trình đo cũng như xử lý các số liệu đo để đánh giá.



H.1. Đường phân phối tần suất của điện áp (a) và tần số (b) tại trạm 35/6 kV, Công ty than Vàng Danh.



H.2. Tình trạng mạng tải của máng cào C14 PX khai thác 7, Công ty than Mông Dương



H.3. Điện áp ghi nhận tại quạt cục bộ Phấn xướng khai thác 7, Công ty than Mông Dương

4. Các kết quả nghiên cứu

Các kết quả nghiên cứu cho thấy:

❖ Đối chiếu với Tiêu chuẩn ta thấy - điện áp trung và cao áp của các TBA là tương đối ổn định, các giá trị của điện áp không có sự dao động nhiều, nhưng điện áp trên cực phụ tải gần với trạm thường được giữ ở mức khá cao so với giá trị danh định, do hầu hết các máy biến áp đều không có hệ thống tự động điều chỉnh dưới tải;

❖ Tần số của nguồn nhìn chung là ổn định, dao động trong khoảng nhỏ, chủ yếu nằm trong khoảng giới hạn cho phép của Tiêu chuẩn, đảm bảo để các thiết bị làm việc bình thường;

❖ Mạng hạ áp của hầu hết các khu vực khảo sát đều có tổn thất điện năng khá lớn. Tổn thất điện năng chủ yếu xảy ra trên đường cáp trực chính và cáp mềm. Các mạng hạ áp mở đều có hệ số yêu cầu, hệ số công suất và hệ số mang tải thấp. Nếu được chú ý đầu tư, cải tạo chắc chắn sẽ nâng cao được các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và hiệu quả sử dụng điện năng trong quản lý vận hành mạng cung cấp điện. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đào Đức Tạo và nnk. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp cung cấp điện ổn định và an toàn và hiệu quả cho các mỏ than hầm lò Quảng Ninh đáp ứng yêu cầu cơ giới hóa, hiện đại hóa ngành than giai đoạn 2008–2025. Báo cáo tổng kết đề tài. Hà Nội. 2009.

2. ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Москва. 1997.

3. В. В. Дегтяров; В. И. Серов; Г. Ю. Цепелинский. Справочник по электроустановкам угольных предприятиям. Москва. Недра. 1988.

Người biên tập: Hồ Sỹ Giao

SUMMARY

The article shows some results assessing the quality of electrical supply network at the underground mines in Quảng Ninh coal basin.

NGƯỜI THÍCH THÚ

1. Một ngày là quý đối với những ai biết sống. *E. Spittne.*

2. Không có gì cao quý và đáng kính hơn lòng chung thủy. *Ciceron.*

3. Cuộc sống vốn công bằng. Vì vậy bạn hãy biết thích nghi với nó. *Bill Gates.*

VTH. sưu tầm