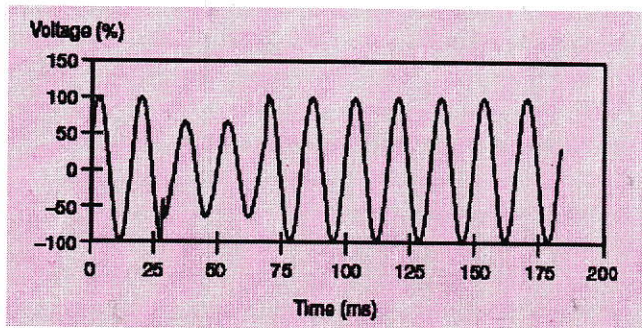


NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA Lò HỒ QUANG ĐẾN CHẤT LƯỢNG ĐIỆN NĂNG CỦA LƯỚI ĐIỆN

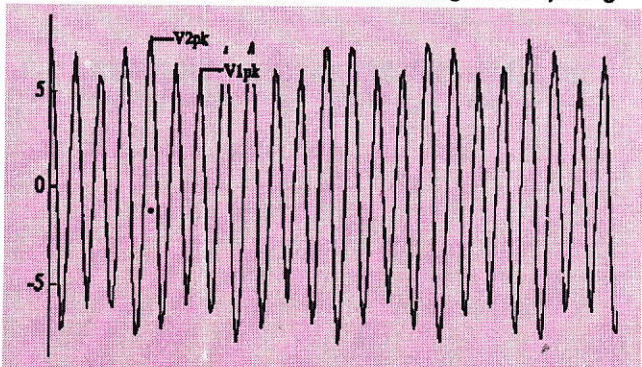
TS. ĐỖ NHƯ Ý
 Trường Đại học Mở-Đà Nẵng

Lò hồ quang điện dùng nhiệt năng từ lưới điện để nung chảy kim loại. Các lò thuộc loại này đang được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp sản xuất gang, thép. Hầu hết các lò hồ quang đều có công suất lớn và có tính chất điện hình là tải phi tuyến. Do vậy, chúng làm ảnh hưởng lớn đến chất lượng điện năng khi hoạt động, chủ yếu do lò hồ quang điện gây ra, đó là:

Sụt giảm điện áp do lò hồ quang khởi động: Khi các điện cực của lò hồ quang khởi động - điện áp thứ cấp của máy biến áp lò sụt giảm nghiêm trọng, có khi gần về không. Trong khi đó, dòng điện trong biến áp lò tăng đột ngột, gây sụt giảm điện áp của lưới cấp điện chung.



H.1. Sụt giảm điện áp do khởi động lò hồ quang



H.2. Hiện tượng nhấp nháy điện áp do hoạt động của lò hồ quang

Quá điện áp do lò quang: trong quá trình nấu

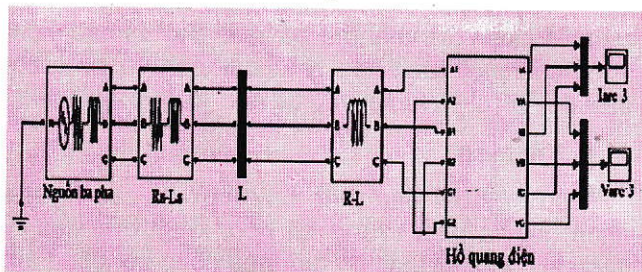
chảy kim loại, dòng hồ quang biến thiên đột ngột và có thể ngắt. Tại thời điểm này máy biến áp lò hồ mạch, thông qua biến áp lò hệ thống cung cấp cũng dao động tăng điện áp và có thể gây ra quá điện áp. Dao động nhấp nháy điện áp (Flicker): khi lò hồ quang điện hoạt động thì dao động điện áp về giá trị biên +5 % và -10 % điện áp thông thường có thể vẫn đảm bảo nhưng dao động điện áp kiểu nhấp nháy với mật độ cao và trong khoảng thời gian dài vẫn xuất hiện nếu như không có thiết bị lọc.

Sóng hài phát sinh từ lò hồ quang: sóng hài được sinh ra mạnh khi các lò hồ quang hoạt động. Điện áp đưa vào lò có dạng sóng hình sin tuy nhiên dòng điện của loại phụ tải này biến dạng do các tác động của sóng hài:

- ❖ Sóng hài gây nên các tổn thất phụ trong động cơ làm cho động cơ rung, lắc trong quá trình vận hành tạo ra tiếng ồn và giảm tuổi thọ;

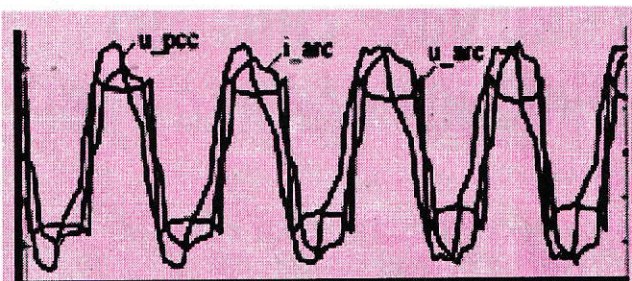
- ❖ Tạo ra tổn thất phụ cho các máy biến áp vì các máy biến áp được thiết kế để cấp điện yêu cầu cho phụ tải với tổn thất nhỏ nhất chỉ với tần số cơ bản. Sóng hài làm tăng nhiệt độ máy biến áp.

Việc xây dựng mô hình mô phỏng lưới điện làm việc với lò hồ quang cho phép xác định được ảnh hưởng của lò hồ quang đến chất lượng điện năng như sự xuất hiện của sóng hài dòng điện, quá điện áp và "flicker", từ đó đưa ra giải pháp giảm ảnh hưởng của tải phi tuyến này đến chất lượng điện năng của lưới điện khi lò hồ quang hoạt động. Mô hình mô phỏng lò hồ quang làm việc trong hệ thống điện được mô tả như trong H.3.

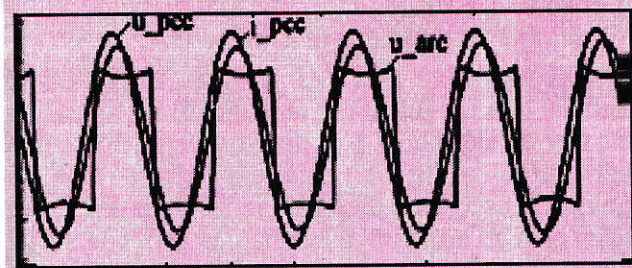


H.3. Mô hình mô phỏng lò hồ quang điện

Đồ thị mô tả chất lượng của điện áp đo có sự ảnh hưởng của lò hồ quang công suất 50 MVA, $\cos\varphi=0.85$ được thể hiện trên H.4.



H.4. Đường cong điện áp khi lò hồ quang điện hoạt động



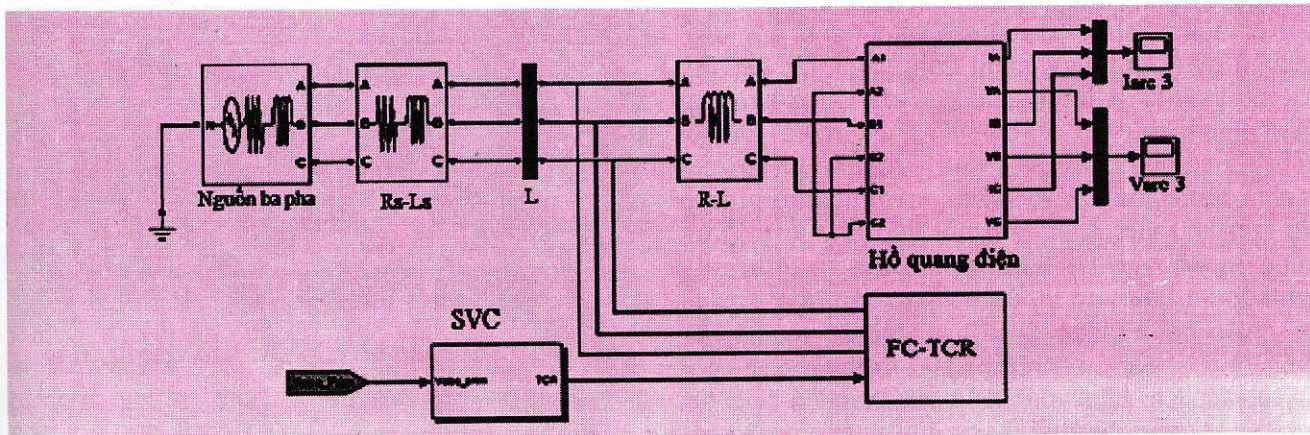
H.5. Đường cong điện áp khi lò hồ quang điện hoạt động sử dụng SVC

Phân tích thành phần sóng hài của dòng và áp tại điểm kết nối chung cho thấy ảnh hưởng của lò hồ quang đến chất lượng điện năng của lưới điện như mô tả trong Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả phân tích sóng hài gây ra bởi lò hồ quang điện

Loại	THD, %	Bậc 1	Bậc 3	Bậc 5	Bậc 7	Bậc 9
I_{pcc}	5.6	65.29 kA	0.17	4.2	1.87	0.38
U_{arc}	54.9	369.58 V	44.42	26.1	17.7	9.96
U_{pcc}	4.48	531.38 V	0.29	2.57	2.43	0.35

Kết quả độ méo điều hoà tổng (THD) đo tại điểm chung của dòng điện và điện áp là 5,6 % và 4,48 % vượt quá quy định về sóng điều hòa của tiêu chuẩn IEEE Std 519 nên cần phải có biện pháp lọc hài. Giải pháp lọc các hài này thường sử dụng bộ bù tĩnh (SVC) thuộc hệ thống FACTS là thiết bị bù song song, sử dụng nguồn điện để điều khiển dòng công suất và cải thiện độ ổn định của lưới điện. Đối với SVC loại FC-TCR thì số lượng các tụ được giữ cố định, còn các cuộn cảm được điều khiển đóng mở bằng hệ thống thyristor. Mô hình mô phỏng và kết quả mô phỏng được cho ở các H.6.



H.6. Mô hình mô phỏng lò hồ quang điện có sử dụng hệ thống SVC

Phân tích thành phần sóng hài của dòng và áp tại điểm kết nối chung cho kết quả như trong Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích sóng hài gây ra bởi lò hồ quang điện khi sử dụng SVC

Loại	THD, %	Bậc 1	Bậc 3	Bậc 5	Bậc 7	Bậc 9
I_{pcc}	2.12	47.31 kA	0.85	0.42	0.63	0.17
U_{arc}	44.9	412.5 V	36.6	21.2	12.3	9.36
U_{pcc}	0.58	543.1 V	0.18	0.12	0.24	0.06

Từ các số liệu của Bảng 2 cho thấy: khi bộ bù được lắp đặt vào hệ thống thì ảnh hưởng của lò hồ quang điện đã giảm đi rõ rệt. Sóng hài dòng điện và đặc biệt là sóng hài điện áp giảm đáng kể, hiện

tượng “flicker” cũng bị triệt tiêu. Kết quả THD đo tại điểm chung của dòng điện và điện áp là 2.12 % và 0.58 % nằm trong phạm vi quy định về sóng điều hòa của tiêu chuẩn IEEE Std 519. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Trọng Minh, Giáo trình Điện tử công suất, NXB Giáo dục. Vụ Giáo dục Chuyên nghiệp. 2008.
2. Narain G. Hingorani, Laszlo Gyugyi. Understanding FACTS. IEEE Press. 2000.
3. R. Hooshmand, M. Banejad, M. Torabian Esfahani. A new time domain model for EAF. Journal of Electrical Engineering. 2008. Vol. 59, N°4, pp. 195-202.

(Xem tiếp trang 48)

2. Trần Mạnh Xuân. Quy trình công nghệ và cơ sở thiết kế mỏ lộ thiên. Hà Nội. 1991.

3. Liên hiệp các hội khoa học và kỹ thuật Việt Nam. Cẩm nang công nghệ và thiết bị mỏ. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật. 2006.

4. Tài liệu thu thập từ Sở Công Thương tỉnh Cao Bằng, Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Cao Bằng.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The paper suggests the technology using the water power to exploit one part of manganese ore besides with the present exploitation technology. The new technology caught decrease the efficiency of exploitation for manganese ore in Cao Bằng province.

GIẢI PHÁP THÁO KHÍ...

(Tiếp theo trang 57)

SUMMARY

Planned by Mạo Khê Coal Company development will move below the horizon - 150 m with the extraction of 2.0 million tons of coal per year. At deep horizon, the gas contained in coal seams increases, especially for Mạo Khê-higher category gas-coal mine. Degassing solutions to reduce methane emissions in exploitation of V9D-coal seam down to 8.8 m³/T.24h and mining production in longwall increased by 33 %. Gas concentration in the exhaust air flow decreased by 0.2÷0.6 %, while the frequency of the automatic power outage decreases markedly. It also provides safety and increase the production of coal mining at deeper levels in Mạo Khê mine in particular, as well as in other coal mines of our country as a whole.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ...

(Tiếp theo trang 20)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn. Cơ sở truyền động điện. NXB Khoa học Kỹ thuật, 2007.

2. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Thị Hiền, Nguyễn Văn Liễn. Truyền động điện. NXB Khoa học Kỹ thuật. 2006.

3. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn, Phạm Quốc Hải, Dương Văn Nghi. Điều chỉnh tự động truyền động điện. NXB Khoa học Kỹ thuật. 2008.

4. Lê Văn Doanh. Điện tử công suất. Tập 1, 2. NXB Khoa học Kỹ thuật. 2007-2008.

Người biên tập: Đào Đắc Tạo

SUMMARY

Soft-starters have been widely applied in industry and their efficiency on production is very clear. The article refers to the author's study design and manufacture a low-capacity soft-starter and results observed phenomena occur when using the starter launch the motor.

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG...

(Tiếp theo trang 31)

4. G. Manchur, C.C. Erven (1992), Development of a model for predicting flicker from electric arc furnaces, IEEE Transactions on Power Delivery, (1/1992), Vol. 7, No. 1.

5. Sun Yusheng, Research on Three-Level Hysteresis-Band Current Tracking Control of Single-Phase DC/AC Converter, Electrotechnical Application, 2008.

Người biên tập: Đào Đắc Tạo

SUMMARY

By simulation on the models authors of the paper have described the influence of the arc furnace to the quality of the electric grid and proposed solutions to improve the it's quality meeting the requirements of the Standards IEE 519.