

NÂNG CAO HIỆU QUẢ VẬN HÀNH CÁC MÁY BIẾN ÁP TRONG TRẠM BIẾN ÁP CHÍNH CỦA DOANH NGHIỆP MỎ

PHẠM TRUNG SƠN

Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Email: Phamtrungson_istu_ru@mail.ru

1. Giới thiệu chung

Những năm vừa qua, việc liên tục tăng giá điện khiến cho các doanh nghiệp sử dụng nhiều năng lượng, trong đó có các công ty khai thác mỏ phải đặc biệt quan tâm, tìm kiếm các giải pháp tiết kiệm nhằm giảm mức tiêu hao năng lượng trong quá trình khai thác đang có xu hướng ngày càng cao. Hiện nay, nâng cao hiệu quả khai thác và sử dụng năng lượng đang là ưu tiên hàng đầu của mỗi quốc gia.

Việc lựa chọn số lượng và công suất của máy biến áp (MBA) trong các trạm biến áp (TBA) của doanh nghiệp mỏ được xác định bởi công suất tính toán và đặc điểm của phụ tải điện, vị trí lắp đặt, triển vọng phát triển,... trên cơ sở đánh giá luận chứng kinh tế-kỹ thuật của các dự án. Thiết kế các TBA trong doanh nghiệp thường có tính đến dự trữ công suất và việc gia tăng phụ tải trong tương lai. Vì vậy, công suất của MBA thường được lựa chọn có giá trị cao hơn giá trị tính toán cần thiết.

Hiện tại, khi phân tích đồ thị phụ tải của nhiều TBA mỏ cho thấy các MBA thường vận hành ở chế độ non tải và rất non tải. Tình hình này đang trở nên đáng quan tâm hơn, khi các mỏ giảm sản lượng khai thác, giảm phụ tải điện, biểu đồ phụ tải của các mỏ không còn ổn định. Phụ tải biến động theo giờ, có xuất hiện giờ cao điểm và thấp điểm, đồng thời chế độ đó có thể xảy ra trong một khoảng thời gian dài. Rõ ràng là trong nền kinh tế thị trường, việc dự báo và phân tích được sự biến động của phụ tải điện trong khoảng thời gian dài là khó khăn và thường không có được các kết quả tin cậy.

Chúng ta đều biết rằng công suất của MBA được xác định thông qua biểu đồ phụ tải của doanh nghiệp và biểu đồ phụ tải có liên quan mật thiết tới tổn thất điện năng trong MBA. Tổn thất điện năng trong MBA được chia thành hai thành phần là tổn thất không tải và tổn thất có tải (tổn thất ngắn mạch). Vào ban ngày, khi phụ tải của MBA lớn, tổn thất có tải vượt quá tổn thất không tải. Vào ban đêm, vào

những ngày cuối tuần và ngày lễ, khi phụ tải của MBA giảm, tổn thất không tải vượt quá tổn thất có tải. Do đó, dựa trên đồ thị phụ tải người ta có thể lựa chọn chế độ vận hành MBA tối ưu trong các TBA của mỏ để đảm bảo vận hành hiệu quả nhất.

2. Tối ưu chế độ vận hành của MBA trong trạm biến áp mỏ

Chế độ vận hành tối ưu của MBA trong trạm biến áp mỏ được hiểu là chế độ đảm bảo sao cho tổng tổn thất công suất trong TBA chính là thấp nhất. Việc tính toán khả năng và thời gian quá tải trong điều kiện vận hành của MBA có thể thực hiện thông qua biểu đồ phụ tải ngày điển hình. Trong vận hành có thể cho phép MBA làm việc quá tải nếu như nhiệt độ phát sinh trong thời gian quá tải không làm tổn hại đến cách điện và giảm tuổi thọ của MBA. Do đó, dựa trên biểu đồ nhiệt cho phép của cách điện có thể vẽ được biểu đồ mang tải của MBA. Từ các biểu đồ này có thể xác định được hệ số mang tải với cường độ và thời gian quá tải cho phép hoặc định lượng được hệ số quá tải trong một khoảng thời gian nhất định.

Để chọn đúng công suất định mức của MBA cần thiết phải có biểu đồ phụ tải ngày, trong đó hiển thị đầy đủ các giá trị cực đại, thời gian của phụ tải cực đại và giá trị trung bình trong ngày của thành phần công suất tác dụng [1]-[4]. Trong trường hợp không có biểu đồ phụ tải ngày thì công suất tác dụng cực đại P_{\max} cần được xác định thông qua thực tế.

Công suất định mức của một MBA được lựa chọn theo điều kiện [1], [6]:

$$S_{\text{đm}} \geq \frac{\sum P_{\max}}{\cos\phi} \geq \frac{P_{\text{tt}}}{\cos\phi} \quad (1)$$

Tại đây: P_{\max} - Công suất tác dụng cực đại trong năm vận hành thứ năm, dựa trên kế hoạch đầu tư; P_{tt} - Công suất tác dụng tính toán cho TBA theo thiết kế.

Để đảm bảo MBA cung cấp đủ công suất khi phụ tải đạt đỉnh cần phải lựa chọn công suất MBA lớn hơn. Việc chọn công suất MBA như vậy chỉ có lợi khi phụ tải làm việc với phụ tải đỉnh trong thời gian dài. Trong thực tế vận hành đã chỉ ra rằng, chi phí vận hành hàng năm và tổn thất công suất đạt hiệu quả kinh tế tối ưu nhất khi MBA được chọn vận hành quá tải vào giờ cao điểm, chọn theo biểu đồ phụ tải và hệ số phụ tải ban đầu, đồng thời phụ thuộc vào chế độ vận hành của TBA. Công suất định mức của MBA ở chế độ vận hành song song được lựa chọn trên cơ sở chế độ vận hành khi có sự cố trong TBA. Công suất định mức của một MBA được lựa chọn sao cho có thể đảm bảo cung cấp cho các phụ tải với hệ số quá tải cho phép, khi một MBA còn lại xảy ra sự cố. Công suất định mức của một MBA S_{dm} trong TBA với số lượng MBA $n > 1$ được xác định bởi công thức sau [1], [6]:

$$S_{dm} \geq \frac{P_{tt}}{k_{qt}(n-1)\cos\phi} \quad (2)$$

Tại đây: $P_{tt} = P_{max} \cdot k_{I-II}$ - Công suất ước tính, kW; P_{max} - Công suất tác dụng cực đại trong năm vận hành thứ năm, tính theo kế hoạch đầu tư; k_{I-II} - Hệ số kế đến phụ tải loại 1 và loại 2; k_{qt} - Hệ số quá tải trong trường hợp loại bỏ một MBA bị sự cố; $\cos\phi$ - Hệ số công suất.

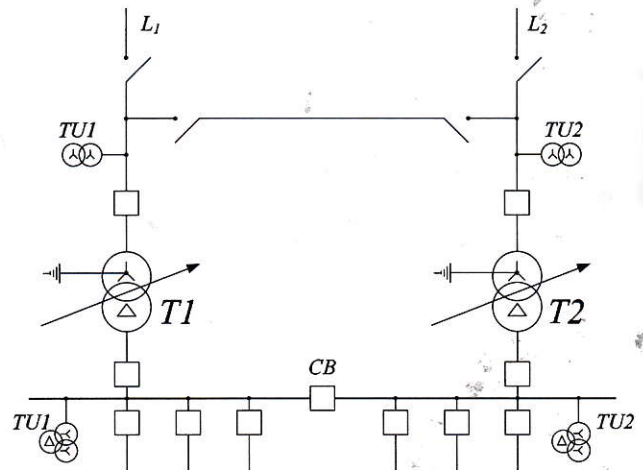
Đối với các TBA phân phối, trong chế độ sự cố một MBA, MBA còn lại phải đảm bảo cấp điện cho phụ tải loại 1 và loại 2 khoảng 75 % đến 85 %, $k_{I-II} = 0,75 \div 0,85$. Trong trường hợp này toàn bộ phụ tải loại 3 và một phần phụ tải loại 2 bị cắt điện.

Như vậy, nếu $k_{I-II} < 1$ và $k_{qt} > 1$, thì hệ số $k = (k_{I-II}/k_{qt})$ luôn nhỏ hơn 1, MBA được mô tả như một MBA dự phòng công suất, được đảm bảo bởi công suất định mức. Hệ số k càng thấp, lượng dự trữ công suất lắp đặt của MBA càng nhỏ và việc sử dụng công suất MBA chỉ đạt hiệu quả khi MBA bị quá tải.

Việc tính toán hệ số "k" quá lớn có thể dẫn đến xác định quá công suất lắp đặt của các MBA trong trạm. Việc giảm hệ số k là có thể thực hiện được trong trường hợp MBA làm việc quá tải với giá trị cho phép và trong trường hợp này có thể được phép cắt điện một phần phụ tải khi một MBA bị sự cố. Như vậy, công suất của MBA lắp đặt trong trạm được xác định theo điều kiện [1], [6]:

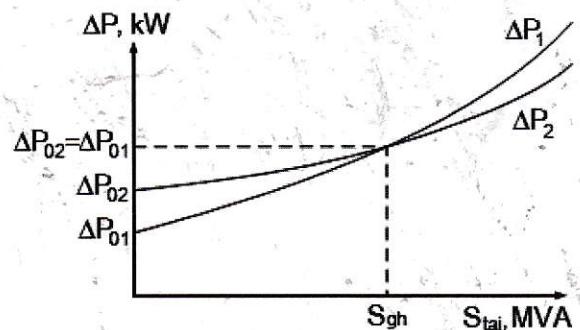
$$S_{dm} \geq \frac{k \times P_{max}}{\cos\phi} \quad (3)$$

Tại các TBA có hai MBA, công suất định mức của các MBA có thể khác nhau. Khi các MBA có công suất khác nhau, để phân tích hiệu quả kinh tế khi vận hành song song các MBA (xem H.1), cần phải xác định được công suất làm việc của trạm này.



H.1. Sơ đồ nguyên lý của TBA có hai MBA vận hành song song

Trong trường hợp, TBA có hai MBA có cùng công suất định mức, đặc tính tổn thất công suất cho từng trường hợp vận hành được chỉ ra trên H.2: trường hợp vận hành một MBA ΔP_1 ; máy ở chế độ vận hành song song ΔP_2 ; với công suất tải trong cả hai trường hợp vận hành là $S_{tải}$. Điểm giao nhau của hai đặc tính xác định công suất giới hạn làm việc của trạm S_{gh} . Khi làm việc với công suất này thì tổn hao công suất trong một máy bằng với tổn hao trong hai máy khi vận hành song song. Do đó, đây là giá trị công suất xác định điều kiện thuận lợi nhất khi chuyển chế độ vận hành một máy sang chế độ vận hành song song và ngược lại.



H.2. Biểu đồ tổn thất công suất trong các MBA có cùng công suất định mức

Tổn thất công suất khi vận hành một MBA và khi song song vận hành hai MBA [1], [6]:

$$\Delta P_1 = \Delta P'_0 + \Delta P'_n \left(\frac{S}{S_{dm}} \right)^2;$$

$$\Delta P_2 = 2 \cdot \left[\Delta P'_0 + \Delta P'_n \left(\frac{S}{2S_{dm}} \right)^2 \right]. \quad (4)$$

Tại đây: S - Công suất của phụ tải, kVA; S_{dm} - Công

suất định mức của MBA, kVA; $\Delta P'_0, \Delta P'_n$ - Các thành phần tổn thất công suất không tải và tổn thất công suất ngắn mạch, kW.

Tổn thất công suất tác dụng trong MBA gây ra bởi các thành phần công suất trong hệ thống cung cấp điện, phụ thuộc vào công suất phản kháng tiêu thụ của MBA [1], [6]:

$$\Delta P'_0 = \Delta P_0 + k_{kt} \times S_{dm} \left(\frac{I_0 \%}{100} \right), \text{ kW};$$

$$\Delta P'_n = \Delta P_n + k_{kt} \times S_{dm} \left(\frac{U_n \%}{100} \right), \text{ kW}. \quad (5)$$

Tại đây: ΔP_0 và ΔP_n - Tương ứng là tổn thất công suất không tải và ngắn mạch (trên danh mục dữ liệu), kW; $I_0 \%$ - Dòng điện không tải tương đối của MBA; $U_n \%$ - Điện áp ngắn mạch tương đối của MBA; k_{kt} - Hệ số đương lượng kinh tế của công suất phản kháng, phụ thuộc nguồn công suất phản kháng truyền qua MBA, bao gồm cả công suất phản kháng tiêu thụ trên MBA, có thể lựa chọn $k_{kt}=0,015$ kW/kVA đối với các MBA công suất lớn và $k_{kt}=0,04$ kW/kVA đối với các MBA có công suất nhỏ [1], [2].

Từ tổn thất công suất tác dụng khi vận hành một MBA và song song vận hành hai MBA có thể xác định được công suất giới hạn tối ưu khi vận hành theo điều kiện sau:

$$\Delta P'_0 + \Delta P'_n \left(\frac{S}{S_{dm}} \right)^2 = 2 \cdot \left[\Delta P'_0 + \Delta P'_n \left(\frac{S}{2S_{dm}} \right)^2 \right]; \quad (6)$$

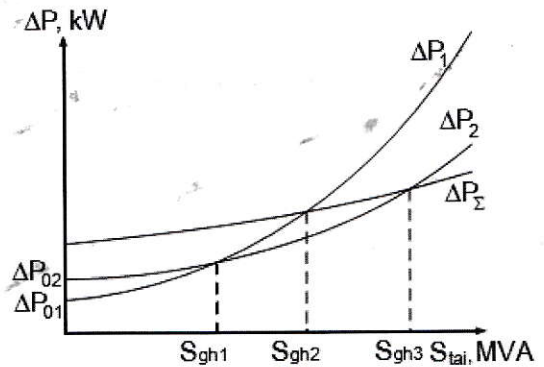
$$S_{gh} = S_{dm} \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta P'_0}{\Delta P'_n}}, \text{ kVA}.$$

Do đó, chế độ vận hành kinh tế của TBA với hai MBA có công suất định mức giống nhau là chế độ được xác định bởi tổn thất công suất tối thiểu trong MBA với bất kỳ phụ tải nào. Tổn thất công suất được diễn tả bởi đặc tính ΔP_1 - S_{gh} - ΔP_2 trên đồ thị H.2. Với các TBA có hai máy đặt song song có công suất khác nhau, giả thiết công suất định mức của MBA T_1 nhỏ hơn công suất định mức của MBA T_2 .

H.3 chỉ ra các đặc tính độc lập của tổn thất công suất tác dụng trong MBA khi làm việc với phụ tải $S_{tải}$, tương ứng: ΔP_1 tổn thất công suất tác dụng trong MBA có công suất nhỏ hơn; ΔP_2 tổn thất công suất tác dụng trong MBA có công suất lớn hơn; ΔP_Σ - tổn thất công suất tác dụng khi hai MBA cùng song song hoạt động. Tại giao điểm của hai đặc tính ΔP_1 và ΔP_2 tương ứng là công suất giới hạn S_{gh1} , với giới hạn công suất làm việc này thì tổn thất công suất trong MBA T_1 bằng với tổn thất công suất trong MBA T_2 . Tại giao điểm của hai đặc

tính ΔP_Σ và ΔP_2 tương ứng là công suất giới hạn S_{gh2} , với giới hạn công suất làm việc này thì tổn thất công suất trong MBA T_2 bằng với tổn thất công suất tác dụng khi hai MBA T_1 và T_2 cùng song song hoạt động. Do đó, giá trị công suất giới hạn S_{gh1} xác định điểm làm việc có tổn hao công suất tác dụng tối ưu nhất khi chuyển đổi chế độ vận hành từ MBA có công suất định mức nhỏ hơn sang MBA có công suất định mức lớn hơn và ngược lại. Giá trị công suất giới hạn S_{gh2} xác định điểm làm việc có tổn hao công suất tác dụng tối ưu nhất khi chuyển đổi chế độ vận hành từ MBA có công suất định mức lớn hơn sang chế độ vận hành song song hai MBA và ngược lại.

Giá trị công suất giới hạn S_{gh3} không có giá trị đánh giá để xác định các chế độ vận hành hiệu quả của TBA, vì giá trị của tổn thất công suất tương ứng với công suất giới hạn S_{gh3} cao hơn đường cong tổn thất công suất tối thiểu. Công suất giới hạn S_{gh3} xác định điểm chuyển đổi vận hành thuận lợi nhất khi chuyển chế độ vận hành song song hai MBA sang chế độ vận hành MBA có công suất nhỏ hơn.



H.3. Đặc tính tổn thất công suất trong TBA có công suất định mức khác nhau.

Tổn thất công suất định mức trong MBA có công suất nhỏ hơn [1], [6]:

$$\Delta P_1 = \Delta P_{01} + \Delta P'_{n1} \left(\frac{S}{S_{dm1}} \right)^2. \quad (7)$$

Tổn thất công suất định mức trong MBA có công suất lớn hơn [1], [6]:

$$\Delta P_2 = \Delta P_{02} + \Delta P'_{n2} \left(\frac{S}{S_{dm2}} \right)^2. \quad (8)$$

Ở chế độ vận hành song song hai MBA, tổn hao công suất tối thiểu trên từng máy tương ứng với tỷ lệ phân bố tải so với công suất lắp đặt của MBA [1]:

$$\frac{S_1}{S_{dm1}} = \frac{S_2}{S_{dm2}} \quad (9)$$

Tại đây: S_1 và S_2 - Tương ứng là công suất tải tại

các MBA T₁ và T₂.

Tổng tổn thất công suất trong trường hợp vận hành song song hai MBA [1]:

$$\Delta P_S = \Delta P'_{01} + \Delta P'_{02} + \Delta P'_{n1} \left(\frac{S_1}{S_{dm1}} \right)^2 + \Delta P'_{n2} \left(\frac{S_2}{S_{dm2}} \right)^2. \quad (10)$$

Các giá trị giới hạn của công suất tải [1]:

$$S_{gh1} = \sqrt{\frac{S_{dm1}^2 \cdot S_{dm2}^2 (\Delta P'_{02} - \Delta P'_{01})}{S_{dm2}^2 \cdot \Delta P'_{n1} - S_{dm1}^2 \cdot \Delta P'_{n2}}}$$

$$S_{gh2} = \left(1 + \frac{S_{dm1}}{S_{dm2}} \right) \sqrt{\frac{\Delta P'_{01} \cdot S_{dm2}^4}{\Delta P'_{n2} (S_{dm1} + S_{dm2})^2 - S_{dm2}^2 (\Delta P'_{n1} + \Delta P'_{n2})}}; \quad (11)$$

$$S_{gh3} = \left(1 + \frac{S_{dm1}}{S_{dm2}} \right) \sqrt{\frac{\Delta P'_{02} \cdot S_{dm1}^2 \cdot S_{dm2}^2}{\Delta P'_{n1} (S_{dm1} + S_{dm2})^2 - S_{dm1}^2 (\Delta P'_{n1} + \Delta P'_{n2})}}$$

Chế độ vận hành kinh tế của TBA với hai MBA có công suất định mức khác nhau là chế độ được xác định bởi tổn thất tối thiểu trong các MBA với phụ tải bất kỳ. Đặc tính tổn thất công suất được diễn tả bởi tổn thất tối thiểu $\Delta P_{01} - S_{gh1} - S_{gh2} - \Delta P_S$ trên đồ thị H.3.

3. Phương pháp giải quyết vấn đề

Do phụ tải tại các TBA chính của mỏ luôn biến động trong một ngày, tùy theo ca sản xuất và biến động giữa các ngày với nhau, có thể thay đổi trong một dải rộng nên việc đưa vào vận hành toàn bộ các MBA trong trạm là không tối ưu về mặt kinh tế. Nếu phụ tải của mỏ giảm trong một thời gian dài thì thích hợp hơn cả là cắt điện một MBA, các phụ tải được cấp điện trên hai thanh cái hạ áp của trạm với máy cắt phân đoạn phía hạ áp CB được đóng lại (H.1). Trong trường hợp này cần đảm bảo điều kiện là phải đưa MBA dự phòng vào làm việc nhanh chóng khi phụ tải của trạm tăng đến giá trị cần phải đưa cả hai MBA vào làm việc. Khi đưa MBA thứ hai vào vận hành thì máy cắt phân đoạn phía hạ áp được mở ra.

Việc vận hành song song MBA (máy cắt phân đoạn phía hạ áp ở trạng thái đóng) cho phép trong các điều kiện sau: tổ nối dây MBA giống nhau; tỉ lệ công suất của các MBA không được vượt quá "1:3"; tỉ số biến đổi điện áp không được chênh lệch quá ± 0,5 %; điện áp ngắn mạch tương đối U_n % không được chênh lệch quá 10 %; việc kết nối phải cùng thứ tự pha. Đồng thời ở phương thức vận hành này cần tính đến sự gia tăng của dòng điện ngắn mạch, các thiết bị cần phải chịu được tác động của dòng ngắn mạch này [5].

Để cân bằng tải giữa các MBA vận hành song

Bảng 1. Thông số kỹ thuật của các máy biến áp

song sao cho điện áp không cân bằng nhỏ nhất có thể thực hiện bằng cách thay đổi tỉ lệ biến đổi điện áp trong dải hẹp thông qua điều chỉnh nấc chuyển mạch, với điều kiện đặt ra là không để MBA nào bị quá tải. Khi vận hành song song các MBA nên sử dụng các MBA giống nhau. Về khía cạnh kỹ thuật, việc chuyển đổi từ chế độ vận hành này sang chế độ vận hành khác có thể thực hiện thủ công hoặc tự động.

Chuyển đổi thủ công ít khi được áp dụng, theo quy định, khi vận hành song song MBA mà không có phụ tải loại 1, đặc tính tải ổn định, công suất tải không được vượt quá công suất quá tải cho phép của MBA (cả về cường độ và thời gian). Phương thức vận hành tối ưu trong trường hợp này là một máy làm việc và một máy ở chế độ dự phòng.

Tại các TBA có phụ tải loại 1 thì có thể tăng công suất tải cao hơn khả năng chịu quá tải của một MBA, trong trường hợp này không được phép chuyển đổi thủ công. Loại trạm này yêu cầu việc chuyển đổi chế độ vận hành từ một MBA sang chế độ vận hành hai máy và ngược lại được thực hiện bằng thiết bị tự động.

Quá trình chuyển đổi tự động được giám sát bởi các thiết bị phần cứng, quá trình chuyển đổi tự động phụ thuộc vào lịch trình tải điện.

4. Tính toán thực tế

Để minh họa cho luận điểm nghiên cứu, bài báo áp dụng tính toán cho TBA chính của Công ty than Mạo Khê. Trạm gồm hai MBA T1, T2 có cùng công suất là 12000 kVA do hãng ABB sản xuất có mã hiệu SF1.12000/35-TH. Thông số kỹ thuật của hai MBA chính T1, T2 35/6 kV được thống kê trong Bảng 1.

Mã hiệu	U _{dm} , kV		Tổn thất, W		U _n (%)	I _n (%)
	Cao áp	Hạ áp	Không tải	Ngắn mạch		
SF1.12000/35-TH	35 ± 8x1,25 %	6,3	24000	69200	7,5	5

Áp dụng công thức (6) cho trường hợp vận hành song song hai MBA có công suất giống nhau, xác định được $S_{gh}=10.720$ kVA. Như vậy, từ thông số tính toán có thể vạch ra chế độ vận hành tối ưu nhất sao cho tổng tổn thất công suất trong TBA chính của Công ty than Mạo Khê là thấp nhất. Cụ thể: khi công suất thực tế của trạm $S_{tt}<S_{gh}$ thì chỉ cần vận hành một MBA; khi công suất thực tế của trạm $S_{tt}\geq S_{gh}$ thì nhất thiết phải đóng hai MBA vào vận hành và cho làm việc ở chế độ song song. Tổn thất công suất tác dụng tối ưu trong trạm điện nếu vận hành với công suất S_{gh} , tương ứng: $\Delta P=99$ kW. Tổn thất năng lượng trong TBA nếu vận hành với công suất S_{gh} cho một năm làm việc, doanh nghiệp làm việc 3 ca với $T_{IV}=7.000$ h, tương ứng với: $\Delta A=693.000$ kWh/năm.

5. Kết luận

➤ Việc tối ưu hóa phương thức vận hành các MBA cho thấy hiệu quả đáng kể trong việc bảo đảm nguồn cấp điện, giảm tổn thất năng lượng trong hệ thống cung cấp điện, nâng cao hiệu quả vận hành;

➤ Không cần phải thay đổi MBA và công suất phụ tải được kết nối vẫn có thể giảm được tổn thất công suất. Để đạt được hiệu quả vận hành các MBA cần phải có sự đồng bộ về lịch trình làm việc của phụ tải điện và đặc trưng làm việc của phụ tải. Các giá trị công suất giới hạn cho phép xác định giới hạn phụ tải được đấu nối để bảo đảm hiệu quả, giảm tổn thất khi chuyển đổi TBA từ chế độ vận hành này sang chế độ vận hành khác;

➤ Cần cân bằng tải phù hợp giữa các MBA để giảm tổn thất điện năng trong chính MBA, góp phần giảm tổn thất điện năng trong hệ thống cung cấp điện, nhờ đó nâng cao hiệu quả kinh tế đối với các doanh nghiệp khai thác mỏ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Xuân Phú, Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Bội Khuê. Cung cấp điện. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2007. 792 tr; 27 cm.
2. Ngô Hồng Quang. Giáo trình cung cấp điện. NXB Giáo dục. 2007, 217 Trang.
3. Nguyễn Hữu Khải. Giáo trình nhà máy điện và TBA NXB Giáo dục. 2009, 287 Trang.
4. О.И. Пилипенко. Выбор силовых трансформаторов. Методические указания к расчетно-графическому заданию. Оренбург: ГОУ ОГУ. 2003. 15 с.
5. В. В. Красник Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств: производственно-практическое пособие.

Москва. ЭНАС. 2011. 320 с.

6. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий. Москва. Издательство МГТУ. 2006. 499 с.

Ngày nhận bài: 20/03/2017

Ngày gửi phản biện: 15/04/2017

Ngày nhận phản biện: 15/06/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 25/07/2017

Từ khóa: trạm biến áp mỏ; chế độ vận hành máy biến áp; tổn thất điện năng

SUMMARY

Improve the efficiency and energy conservation is an urgent problem of the mining enterprises. The paper refers to the optimizing the transformer's operation mode in the transformer stations at the mine shows significant potential for reducing energy losses, effectively conserving energy and improving the operational and economic efficiency.



1. Tòa án lương tâm không bao giờ ngơi nghỉ. *T. Fuller.*
2. La Mã không phải xây dựng trong một ngày. *Cervantes.*
3. Hãy giải phóng nghệ thuật khỏi những khuôn sáo đơn điệu. *Ph. Lixtơ.*
4. Tổ tiên của mọi hành động là suy nghĩ. *R.W. Emerson.*
5. Việc khó trong thiên hạ tất phải làm từ chỗ dễ. Việc lớn trong thiên hạ tất phải làm từ chỗ nhỏ. *Lão Tử.*
6. Hiểu biết nhiều sẽ làm cho con người trở nên rộng lượng hơn. *Ngạn ngữ Italia.*
7. Sống một ngày vô ích, không làm được chuyện gì, thì chẳng khác gì kẻ phạm tội ăn trộm. *Đức Phật.*
8. Sống một ngày là có diễm phúc của một ngày, nên phải trân quý. Khi tôi khóc, tôi không có dịp để mang thì tôi lại phát hiện ra còn có người không có cả chân. *Đức Phật.*

VTH sưu tầm