

# I. KHÁI NIỆM CHUNG

a. Mục đích ý nghĩa : Tài nhiệm Kiểm tra một lúc nhằm kiểm tra chất lượng của chúng. Phát hiện những hư hỏng và sự phù hợp của những thông số với tính toán thiết kế, so với yêu cầu đặt hàng, so với tiêu chuẩn nhà nước hoặc các tiêu chuẩn kỹ thuật khác.

b. Khối lượng thử nghiệm kiểm tra :

1. Xem xét bên ngoài : nhằm để phát hiện sự phù hợp của công tác lắp đặt so với thiết kế, phát hiện bằng mắt các hư hỏng (vết nứt, sự giảm thấp của mức dầu, hàng bình giảm nổ dầu, các vết sần của thùng máy, các các cánh tản nhiệt, các vết nứt bề mặt sứ cách điện; sự phù hợp của các ký hiệu trên máy; tình trạng của hệ thống nối đất về máy v.v...)

2. Đo điện trở cách điện các cuộn dây đối với vỏ và giữa các cuộn dây với nhau

3. Đo điện trở 1 chiều của cuộn dây ở tất cả các mức phân áp

4. Xác định độ tảo dây của MBA

5. Xác định tỉ số biến áp

6. Thử nghiệm không tải, đo công suất không tải ( $P_0$ ) và dòng điện không tải ( $I_0$ )

7. Thử nghiệm ngắn mạch ( $P_K$ ), đo công suất ngắn mạch và điện áp ngắn mạch ( $U_K$ )

8. Thử nghiệm dầu cách điện : đo điện áp đánh thủng (U<sub>đt</sub>) của tgo (của góc tản hao môi chất) và dầu cách điện

9. Xác định các đặc tính cách điện của máy biến áp

$$K_{kt} = \frac{R_{60''}}{R_{15''}} ; \frac{C_1}{C_{50}} ; t_{gđ}$$

10. Thử nghiệm hồ nước chỉnh điện áp dưới tải, lấy đồ thị văng tròn và biểu đồ văng bằng thiết kế ghi dọc đứng

11. Thử nghiệm cách điện bằng điện áp xoay chiều tăng cao, tải số công nghiệp

12. Kiểm tra tiêu hiện vận hành song song của MBA

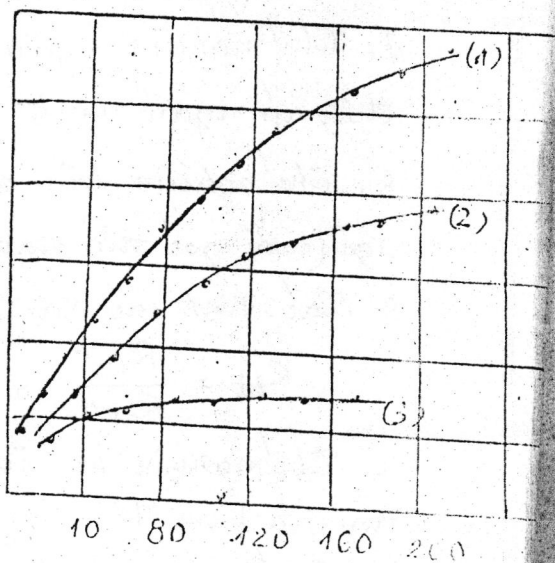
Điền trở cách điện giữa 2 điện cực (Cực - Cực và Cực - điện đi qua cách điện)  $R_{ct} = \frac{U}{I}$

Thông thường, dùng 1 loại thiết bị đo đặc biệt là có nguồn cung cấp độc lập (lấy từ máy phát 1 chiều riêng và bộ chỉnh lưu lập sẵn trong Megômet). Megômet gồm các cấu tạo Logômet từ điện làm việc theo nguyên tắc số đếm và 1 số điện trở phụ. Với thiết bị đo này cho phép đo trực tiếp cách điện, tính bằng M $\Omega$  hoặc K $\Omega$ . Tùy từng loại Megômet 1 chiều thường từ 100V - 5000V.

Đối với MBA lực có điện áp định mức từ 10KV trở lên từ 10MVA, nên dùng Megômet có điện áp 2500V, giới hạn đo nhỏ hơn  $10 \cdot 10^3$  M $\Omega$ . Khi dùng Megômet có điện áp thấp hơn đo sẽ lớn hơn do nó tồn tại các lớp không khí hoặc dầu mết các điện cực, thường làm tăng trị số điện trở cách điện.

Thời gian tác dụng điện áp lên chất cách điện ảnh hưởng đến trị số  $R_{ct}$  do hiện ứng hấp thụ của vật liệu cách điện. Thời gian tác dụng mà điện áp tăng lên thì trị số điện trở cách điện Megômet tăng lên (H.1)

$R_{ct}(M\Omega)$

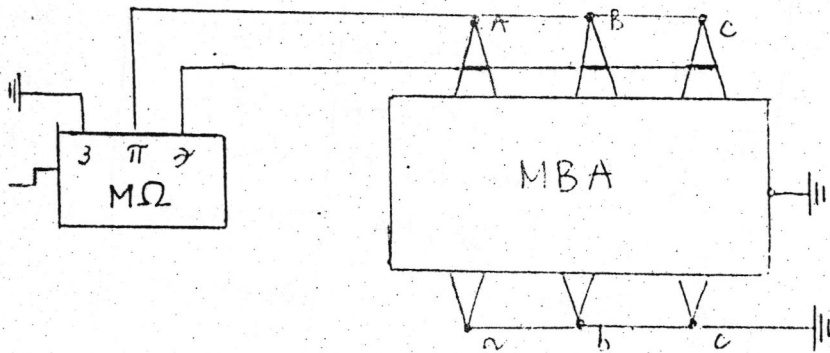


H.1: Quan hệ giữa  $R_{ct}$  vào thời gian tác dụng mà điện áp đối với MBA 20000/110V.

- (1) Cuộn dây hạ áp - V $\phi$  máy 2000
- (2) " " trung áp - V $\phi$  máy 1200
- (3) " " cao áp - V $\phi$  máy 800

Cheo quy phạm, khi đo điện trở cách điện, tốc độ số Megômét ứng với thời điểm 15" và 60" kể từ khi bắt đầu tác dụng điện áp.

Loại trừ ảnh hưởng của dòng điện rò bề mặt, làm sai lệch trị số Rct cần đo, trong sơ đồ của Megômét là bố trí 1 điểm tiếp xúc biệt thứ 3 (cực màn chắn) (H.2)



H.2: Sơ đồ đo điện trở cách điện sử dụng tiếp xúc biệt thứ 3 để loại trừ ảnh hưởng dòng điện rò bề mặt.

Cuộn dây MBA và vỏ máy, hoặc các cuộn dây với nhau hình thành những băng cực của tụ điện. Khi đo điện trở cách điện, tụ điện đó sẽ được nạp đến 1 trị số điện áp nào đó. Nếu cần đo lại điện trở cách điện thì do tồn tại điện áp dư nạp sẵn trong tụ, làm sai lệch trị số cần đo (làm tăng Rct) cho nên trước khi đo, cần phải phóng điện (xuống đất hoặc giữa các bản cực với nhau) với thời gian không dưới 2 phút.

## 2. Những yếu tố ảnh hưởng đến kết quả đo

- Nhiệt độ: càng tăng, điện trở cách điện giảm (H.3) Nguyên nhân này do sự tồn tại các ion tự do, các ion điện phân và do hiện tượng hấp thụ ẩm chất điện môi. Do vậy khi đo Rct cũng như đo các đại lượng khác của cách điện, bao giờ cũng phải xác định nhiệt độ ở thời điểm đo.

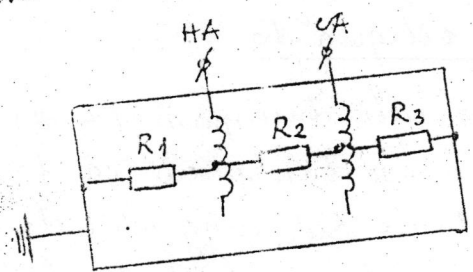
Trong trường hợp nhiệt độ đầu cột và cuộn dây (tử vãi đo trở lên) khác nhau thì sẽ có hiện tượng phân cực ở lớp cách điện ngoài cùng (của chất điện môi không đồng chất) trị số điện trở sẽ thấp so với thực tế. Do vậy, chỉ tiến hành đo Rct khi có sự cân bằng nhiệt độ trong toàn bộ MBA. (Tốt nhất là sau 1 giờ tính từ lúc cắt máy hoặc kết thúc thí nghiệm ngắn mạch)

- Độ ẩm: Kết quả khi cách điện bị ẩm, đồng thời nó phụ thuộc vào kích thước và trạng thái bề mặt của cách điện. Resist rất thấp khi bề mặt cách điện bị ẩm hoặc bẩn.

MBA 2 cuộn dây		MBA 3 cuộn dây		MBA có cuộn dây phân chia ở thứ cấp	
Cuộn dây cần đo	Các phân tử nối đất	Cuộn dây cần đo	Phân tử nối đất	Cuộn dây cần đo	Phân tử nối đất
HA (HA)	$V_0^v + CA$	HA	$V_0^v + TA + CA$	HA1	$V_0^v + HA2 + CA$
CA (CA)	$V_0^v + HA$	Trung (TA)	$V_0^v + CA + HA$	HA2	$V_0^v + HA1 + CA$
HA+CA	$V_0^v$	CA	$V_0^v + HA + TA$	CA	$V_0^v + HA1 + HA2$
		CA+TA	$V_0^v + HA$	CA+HA1	$V_0^v + HA2$
		CA+TA+HA	$V_0^v$	CA+HA+HA2	$V_0^v$

Cũng hành đo Resist theo các số đo ghi ở bảng trên đây là những ưu điểm sau:

- \* Cũng cách đấu dây với số đo đo điện dung (Cx) và tổng các cuộn dây MBA.
- \* Kết quả đo ít ảnh hưởng hiện tượng nạp điện tích của cuộn dây.
- \* Kết quả đo có thể tính riêng rẽ cho từng vòng. Thật vậy, có thể vẽ số đo thay thế với MBA 2 cuộn dây như sau:



$$R_{CA} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$$

$$R_{HA} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_{CA+HA} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}$$

(1-3)

Nếu  $R_1 = R_2 = R_3$  và dùng số đo đo như bảng trên thì ở trở cách điện đo được theo công thức (1-3) sẽ bằng khoảng 0,5 điện trở cách điện của từng vòng ( $R_1, R_2, R_3$ ). Ta có thể tính điện trở cách điện cho từng vòng như sau:

$$R_1 = \frac{2R_{HA}}{1 + \frac{R_{HA}}{R_{CA+HA}} - \frac{R_{HA}}{R_{CA}}}$$

$$R_2 = \frac{R_1 \cdot R_{HA}}{R_1 - R_{HA}}$$

$$R_3 = \frac{R_1 R_{CA+HA}}{R_1 + R_{CA+HA}}$$

3 - Phương pháp đánh giá.

- Trị số  $R_{60}$  đối với MBA mới đưa vào vận hành, cấp điện áp tới 35 KV không được thấp hơn trị số ghi ở bảng sau:

Công suất MBA (KVA)	Nhiệt độ cuộn dây °C						
	10	20	30	40	50	60	70
Từ 10.000 trở lên	900	600	400	260	180	120	80
đến 6300	450	300	200	130	90	60	40

- Đối với MBA cấp điện áp 110 - 150 KV, trị số  $R_{60}$  ứng với nhiệt độ bằng nhiệt độ nhà chế tạo do, hoặc tính đối về cùng 1 nhiệt độ (Nếu nhiệt độ khi đo khác với của nhà chế tạo) không được thấp hơn 70% trị số  $R_{60}$  ghi trong biên bản thí nghiệm xuất xưởng.

- Hệ số dùng tính đổi nhiệt độ khi đo với nhiệt độ của nhà chế tạo như sau:

$$R_{60}(TN) = K_2 \times R_{60}(CT)$$

$t_2 - t_1, ^\circ C$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
$K_2$	1,23	1,50	1,84	2,25	2,75	3,40	4,15	5,10	6,30	7,50	9,00	11,00	13,90	17,00

Ghi chú:  $t_2 > t_1$ .

- Đối với MBA khô (không có dầu cách điện) thì  $R_{60}$  ở nhiệt độ 20 đến 30 °C không được thấp hơn trị số ghi ở bảng sau:

$U_{dm}$ (KV)	$R_{60}$ (MΩ)
đến 1.	100
1 ÷ 6	300
trên 6	500

- Hệ số hiệu thu  $K_{kt} = \frac{R_{60}}{R_{15}}$  của MBA lực công suất dưới 10000 KVA điện áp định mức đến 35 KV không được nhỏ hơn 1,3 ở nhiệt độ 10 đến 30 °C.