

TỔNG CÔNG TY TRUYỀN TẢI ĐIỆN QUỐC GIA
CÔNG TY TRUYỀN TẢI ĐIỆN 1

**QUY TRÌNH VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG
MÁY BIẾN ĐIỆN ÁP OTCF-123IM**

Biên soạn : *Lương Thành*
Trưởng phòng Kỹ thuật : *Nguyễn Hữu Long*
Giám đốc Công ty : *Vũ Ngọc Minh*

HÀ NỘI, THÁNG 8 - 2010

Số: **976** / NPT- TTĐ1

Hà nội, ngày 16 tháng 8 năm 2010

GIÁM ĐỐC CÔNG TY TRUYỀN TẢI ĐIỆN 1

- Căn cứ vào yêu cầu vận hành an toàn máy biến điện áp loại OTCF-123 IM.
- Xét đề nghị của Ông Trưởng phòng Kỹ thuật Công ty Truyền tải điện 1

QUYẾT ĐỊNH

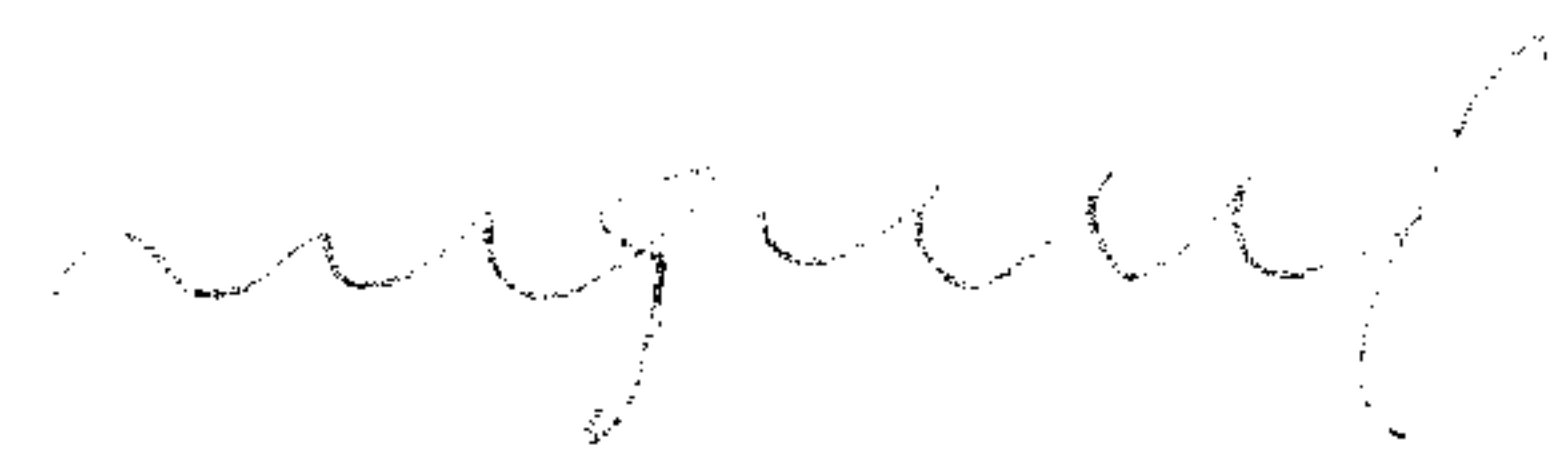
Điều 1 : Nay ban hành quy trình vận hành máy biến điện áp loại OTCF-123 IM.

Điều 2 : Quy trình này áp dụng cho các trạm biến áp 500 kV, 220 kV thuộc Công ty Truyền tải điện 1 quản lý.

Điều 3 : Các Ông trưởng phó phòng Kỹ thuật Công ty, Trạm trưởng, trạm phó, kỹ thuật viên , nhân viên quản lý vận hành và sửa chữa trạm 220- 500 kV phải nắm vững và thực thi quy trình này .

Điều 4 : Quy trình này có hiệu lực từ ngày ký.

GIÁM ĐỐC



Vũ Ngọc Minh

MỤC LỤC

	Trang
Chương 1 - Đặc điểm kỹ thuật	4
I - Giới thiệu chung	4
II - Đặc điểm cấu tạo của máy biến điện áp kiểu OTCF	4
III - Sơ đồ đấu dây và nguyên lý làm việc máy BDA	7
IV - Máy biến điện áp kiểu OTCF	10
Chương 2 - Vận chuyển, lắp đặt	12
I - Vận chuyển	12
II - Tiếp nhận và bảo quản	12
III - Lắp đặt máy biến điện áp	13
Chương 3 - Vận hành và bảo dưỡng máy biến điện áp	14
I - Kiểm tra máy BDA trước khi đưa vào vận hành	14
II - Kiểm tra máy biến điện áp trong vận hành	14
III - Bảo dưỡng máy biến điện áp	15
Chương 4 – Thí nghiệm máy biến điện áp	16
I – Thí nghiệm trước khi xuất xưởng	16
II – Thí nghiệm trước khi đưa MBA vào vận hành	16
III – Quy định về thí nghiệm định kỳ MBA	16
Chương 5 – Các hiện tượng không bình thường của máy biến điện áp	18

Chương 1 - ĐẶC ĐIỂM KỸ THUẬT

I- Giới thiệu chung

Máy biến điện áp kiểu loại OTCF là biến điện áp cao áp kiểu tự do hãng AREVA sản xuất. Dùng để biến đổi điện áp (sơ cấp) xoay chiều tần số 50 Hz từ giá trị lớn ở điện áp cao áp thành điện áp (thứ cấp) có trị số bé ($100/\sqrt{3}V$, 110 V....) ở điện áp thấp, cung cấp mạch điện áp cho các thiết bị đo lường, đo đếm và rơ le bảo vệ.

Việc biến đổi của máy biến điện áp cao áp ngăn chặn các thiết bị đo lường, đo đếm và rơ le bảo vệ không phải nối trực tiếp vào mạng điện cao áp, gây nguy hiểm cho người, các thiết bị này không phải chế tạo với mức cách điện chịu được điện áp cao áp.

Chúng còn được sử dụng để truyền tín hiệu thông tin qua đường tải ba. Biến điện áp tự có tần số cộng hưởng sắt từ rất nhỏ, mức phóng điện cục bộ thấp và độ tin cậy cao.

II- Đặc tính cấu tạo của biến điện áp

Biến điện áp có cấu tạo gồm hai phần chính: bộ điện từ phía dưới và bộ chia điện áp kiểu tự ở phía trên.

Bộ điện từ: là một thùng có vỏ làm bằng kim loại, thùng này được chế tạo đảm bảo độ kín. Trong có chứa bộ phận điện từ, bao gồm máy biến áp cảm ứng (có mạch từ, cuộn dây sơ cấp và các cuộn dây thứ cấp), cuộn kháng bù và các phần tử phụ.

Nó có hai hộp nhỏ ở hai bên sườn, một hộp chứa các đầu ra của các cuộn thứ cấp, một hộp có chứa các đầu ra của cuộn điều chỉnh.

Thùng kim loại này sau khi làm kín, được tiến hành nạp đầy dầu cách điện, dầu này được nén nhẹ bằng khí N_2 , ngăn không khí ẩm bên ngoài xâm nhập vào bên trong biến điện áp, đảm bảo an toàn và tin cậy trong quá trình vận hành. Giám sát mức dầu trong thùng có mắt chỉ thị mức dầu ở bên ngoài thùng.

Bộ chia điện áp kiểu tụ : phía trên của bộ điện từ là các trụ sứ rỗng nối tiếp chồng nhau, số lượng các sứ phụ thuộc vào cấp điện áp. Phía trong có chứa các tụ điện, các tụ điện này được chế tạo từ nhiều lá nhôm, giữa có giấy cách điện thấm điện môi, điện môi này được đổ đầy bằng loại dầu có điện trở suất cao và độ tổn hao điện môi thấp. Các tụ điện này được ép chặt xuống bằng lò xo nén phía trên, làm cho các tụ điện được ổn định. Phía trên cùng có thùng kim loại, trong có khoảng trống giãn nở được nạp một lượng khí N_2 .

Sự giãn nở dầu do nhiệt độ môi trường, được bù bằng một bộ bù bằng kim loại. Giám sát mức dầu bên trong bộ chia điện áp thông qua mắt nhìn chỉ thị mức dầu ở bên ngoài.

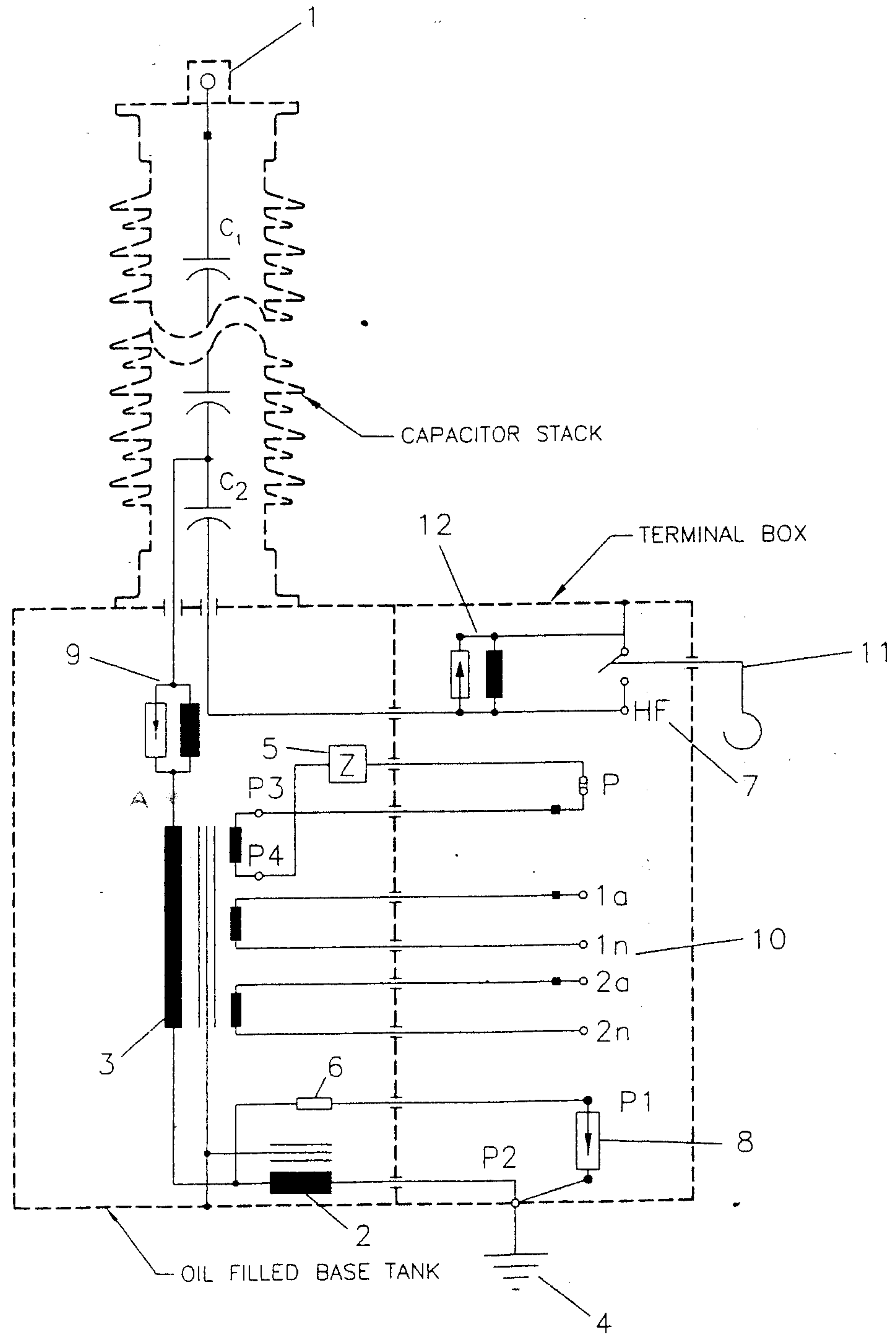
Vỏ sứ cách điện được làm bằng gốm cố độ bền, độ cách điện cao, chịu được tác động của môi trường và thường có màu là nâu hoặc sẫm.

Cuộn dây của biến áp cảm ứng và cuộn kháng được làm bằng dây đồng tráng men, lót giữa các lớp dây bằng giấy cách điện, quấn phân bố xung quanh lõi từ. Các đầu thứ cấp được đưa ra hộp nối bên ngoài tiện lợi cho việc đấu nối. Lõi từ được làm bằng các lá thép si lic mỏng

Cấu tạo của máy biến điện áp (xem hình 1)

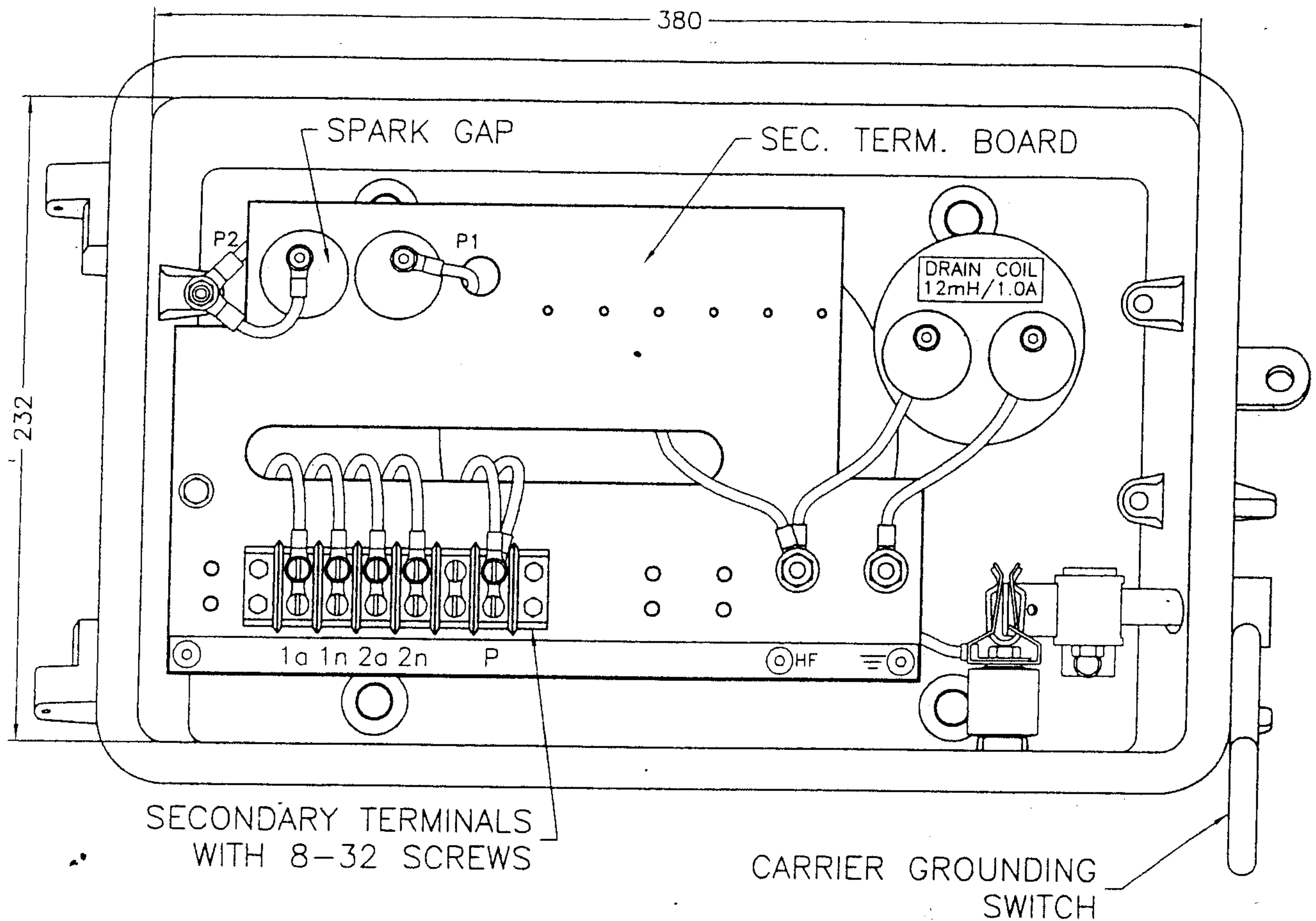
1. Tiếp điểm nhất thứ
2. Kháng nối tiếp
3. Máy biến áp
4. Tiếp điểm nối đất
5. Thiết bị triệt tiêu cộng hưởng sắt từ
6. Điện trở chặn
7. Tiếp điểm truyền tín hiệu cao tần
8. Thiết bị bảo vệ quá điện áp
9. Cuộn kháng và khe hở phóng điện

- 10. Tiếp điểm nhị thứ
- 11. Cầu dao nối đất tín hiệu cao tần
- 12. Thiết bị bảo vệ



Hình 1- cấu tạo của máy biến điện áp kiểu OTCF-123

III. Nguyên lý làm việc



Hình 2- Sơ đồ hộp nối dây hạ áp

- Các tụ điện C_1, C_2 được mắc nối tiếp, điện áp phân bố trên các tụ điện tỷ lệ nghịch với giá trị điện dung: $U_1 / U_2 = C_2 / C_1$ (1)
- Ta có: $U_1 + U_2 = U_{\text{lưới}}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra $U_2 = U_{\text{lưới}} \times C_1 / (C_1 + C_2)$

C_2 thường có trị số lớn hơn rất nhiều C_1 . Ở biến điện áp tụ kiểu , giá trị $U_2 = 17,2 / \sqrt{3}$ kV.

Cuộn sơ cấp của biến áp (3) được nối tiếp qua cuộn kháng (9) vào điểm A có điện áp $17,2 / \sqrt{3}$ kV. Cuộn kháng (9) có tác dụng làm điều hoà ảnh hưởng của các xung nhiễu trên lưới .

Cuộn kháng (9) có tác dụng bù góc lệch pha của thành phần điện dung do các tụ điện gây ra. Biến điện áp có 1, 2, 3 cuộn thứ cấp phụ thuộc vào mô del.

Điện trở (5) có tác dụng tạo đường phóng cho thành phần dòng xung vuông tức thời do lõi sắt từ sinh ra.

Tiếp điểm điện áp thấp HF dùng để tiếp nhận tín hiệu sóng tải ba truyền qua. Cuộn kháng (12) có tác dụng ngăn sự dò rỉ các tín hiệu tải ba đi xuống đất. Nó được bảo vệ bằng một chống sét khe hở. Khi không có đường truyền tải ba nối vào thì cầu dao (11) phải được đóng nối đất.

Biến áp (3) và cuộn kháng (2) có quan hệ qua lại, thông qua một con nối phụ ở bên ngoài. Cộng hưởng sắt từ ở tần số cơ bản được giới hạn bởi một cuộn thứ cấp của biến áp , được khép vòng qua P nối tiếp với kháng bão hoà (5) .

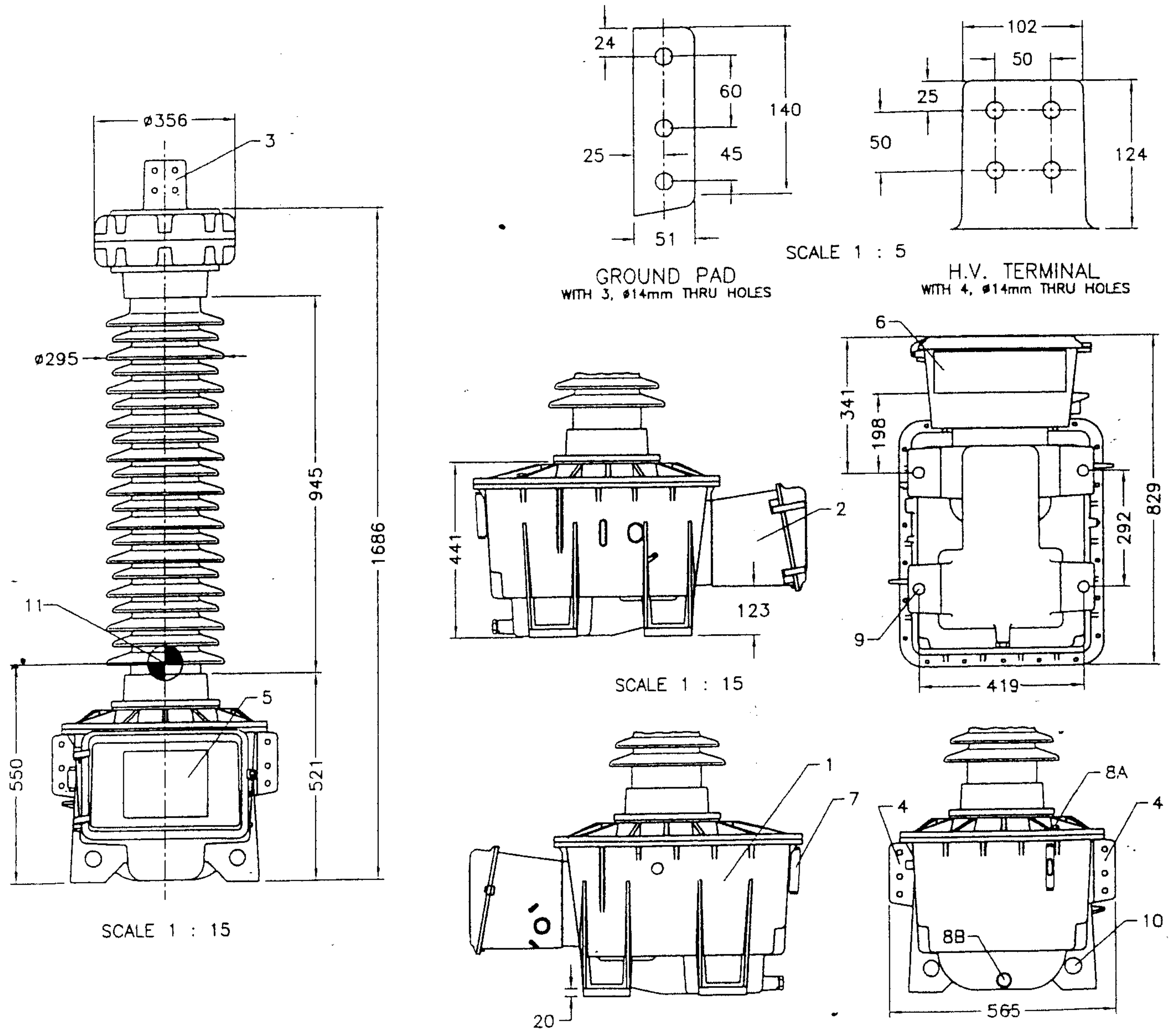
2. Nguyên lý làm việc :

Biến điện áp có nguyên lý làm việc dựa vào nguyên lý biến đổi mạch điện xoay chiều từ mạch sơ cấp sang mạch thứ cấp.

Khi đưa vào cuộn sơ cấp điện áp cao U_p , dòng điện xoay chiều chạy trong cuộn sơ cấp tạo ra một từ thông khép vòng trong lõi thép và cảm ứng sang các cuộn thứ cấp. Biến điện áp làm việc làm ở chế độ hở mạch thứ cấp hoặc có tải với trở kháng cao.

IV. Máy biến điện áp cao áp kiểu OTCF-123

1. Hình dáng và kích thước:



Hình 2 : Máy biến điện áp

2. Các thông số kỹ thuật :

1. Nhà chế tạo : AREVA
2. Loại biến điện áp : OTCF-123 IM
3. Điều kiện làm việc: ngoài trời, nhiệt độ môi trường: 0/ 50 °c
4. Tiêu chuẩn : IEC- 186
5. Điện áp định mức : $115/\sqrt{3}$ kV
6. Điện áp lớn nhất cho phép : 123 kV
7. Tần số định mức : 50 Hz
8. Cuộn thứ cấp 1:
 - Điện áp định mức : $110/\sqrt{3}$ V
 - Công suất : 200 VA
 - Cấp chính xác: 0,5
 - Đầu thứ cấp: 1a - 1n
9. Cuộn thứ cấp 2:
 - Điện áp định mức : $110/\sqrt{3}$ V
 - Công suất : 200 VA
 - Cấp chính xác: 3p
 - Đầu thứ cấp: 2a-2n
10. Điện dung của tụ: (pF)
 - $C_n=10000$ pF
 - $C_1=$
 - $C_2=$
11. Chịu điện áp tăng cao tần số 50 Hz / 1 phút : 230 kV
12. Chịu điện áp xung sét : 550 kV
13. Khối lượng : 303 kg
14. Trọng lượng dầu cách điện : 48,3 lit

Chương 2- VẬN CHUYỂN , LẮP ĐẶT

I- Vận chuyển

Máy biến điện áp có thể vận chuyển theo vị trí thẳng đứng hoặc vị trí nằm ngang, tùy thuộc phương tiện vận chuyển. Trong quá trình vận chuyển phải hết sức cẩn thận, vì bất cứ việc va chạm, xô đổ cũng có thể gây hư hại cho các bộ phận của biến điện áp như vỡ sứ cách điện, cong vênh hộp kim loại.....

Máy biến điện áp được cố định bằng gỗ định vị vị trí thẳng đứng, các chân trụ được bắt bu lông cố định với giá gỗ.

II . Tiếp nhận và bảo quản máy biến điện áp

1. Tiếp nhận máy biến điện áp :

Khi nhận hàng phải kiểm tra xem xét bằng mắt xem các kiện hàng có chứa máy biến điện áp, có còn nguyên đai nguyên kiện. Tháo bỏ một phần đóng gói dùng mắt kiểm tra hình thức biến điện áp có bị hư hại sứ mẻ, cong vênh, đều đặn. Hàng có phải là hàng thật hay hàng giả. Số lượng và chất lượng có đúng chủng loại và số lượng theo bảng kê vận chuyển. Kiểm tra xem hàng có đúng nguồn gốc xuất xưởng . Kiểm tra mức dầu trong máy biến điện áp có đầy hay cạn.

Nếu có bất kỳ một dấu hiệu chảy dầu nào trong máy ra ngoài hay sứ mẻ dạn vỡ các tán sứ cách điện, cong vênh đầu cốt nhất thứ, đầu đấu dây nhị thứ , méo mó chụp đỉnh Phải lập biên bản cùng với ảnh chụp gửi ngay cho hãng sản xuất hoặc văn phòng đại diện.

2. Bảo quản :

Khi máy biến điện áp chưa được lắp đặt vào vận hành ngay, thì phải đóng gói lại và bảo quản ở vị trí thẳng đứng. Phải để ở nơi bằng phẳng kiên cố, có biện pháp ngăn chặn nền bị sụt lún, và phải có biện pháp ngăn ngừa biến điện áp bị đổ xuống đất. Để nơi khô ráo và tránh các va chạm cơ khí. Có biện pháp ngăn chặn đầu cốt nhất thứ bị han gỉ, kiểm tra thường xuyên mức dầu và độ kín của hộp đấu nhị thứ.

III . Lắp đặt máy biến điện áp

1. Nâng máy biến điện áp theo phương thẳng đứng :

Nâng máy biến điện áp từ hòm :

Dùng cần cầu có tải trọng phù hợp và dây cáp mềm móc vào 4 móc neo ở dưới chân đế để cầu máy biến điện áp.

Trong quá trình cầu : các dây cầu phải được giằng chéo nhau qua cổ của máy biến điện áp .

2. Lắp đặt :

- Kiểm tra các chỉ thị mức dầu xem nó có nằm giữa , nếu chỉ thị mức dầu không nhìn thấy, máy biến điện áp không thể đưa lên lắp đặt.
- Các đầu nối đất phải được nối đất chắc chắn tin cậy
- Mỗi cuộn thứ cấp phải có một đầu nối đất.
- Nếu có bất kỳ sự rỉ dầu nào, máy biến điện áp cũng không được lắp đặt.
- Các điểm đấu nối nhất thứ và nhị thứ phải được bắt chặt bề mặt tiếp xúc và sạch sẽ
- Tất cả các đầu cuộn dây thứ cấp không được đấu với mạch thứ cấp, mà phải để hở mạch
- Kiểm tra điểm điện áp thấp của cuộn sơ cấp phải được nối đất.
- Kiểm tra mạch nối tới các điểm đấu phải chính xác và phù hợp với sơ đồ .

Chương 3 . VẬN HÀNH , BẢO DƯỠNG MÁY BIẾN ĐIỆN ÁP

I . Kiểm tra máy biến điện áp trước khi đưa vào vận hành :

- Kiểm tra độ chắc chắn của các đầu nối nhất thứ cao áp .
- Kiểm tra độ chắc chắn của các đầu nối nhị thứ , có bị ngắn mạch , có đúng sơ đồ đấu nối không ?
- Vệ sinh bề mặt sứ cách điện và các hộp kim loại
- Kiểm tra mức dầu trong bộ điện từ và mức dầu trong bộ chia điện áp có đủ không ?
- Kiểm tra các đầu nối đất có an toàn và chắc chắn không ?
- Kiểm tra độ kín của nắp các hộp đấu nối nhị thứ .
- Kiểm tra các điểm bắt bu lông đế trụ có chắc chắn không ?
- Kiểm tra bề mặt của sứ cách điện có sạch không ?
- Kiểm tra trụ đỡ máy biến điện áp có bị nghiêng, có chắc chắn , nó phải được nối với hệ thống tiếp đất .
- Kiểm tra các biến điện áp có bị nghiêng so với phương thẳng đứng ?
- Kiểm tra xem các đầu ra thứ cấp có bị ngắn mạch không ?
- Kiểm tra dao nối đất phải ở vị trí đóng (khi chưa có thiết bị tải ba đầu vào)
- Kiểm tra con nối , con nối liên hệ giữa cuộn sơ của biến áp và cuộn kháng phải được đấu chắc chắn.
- Kiểm tra con nối đầu hạ áp của cuộn sơ cấp biến áp phải được đấu chắc chắn với đất.

II . Kiểm tra trong vận hành :

- Kiểm tra mức dầu trong bộ điện từ và mức dầu trong bộ chia điện áp có đủ không ?
- Kiểm tra các đầu nối đất có an toàn và chắc chắn không ?

- Kiểm tra độ kín của nắp các hộp đấu nối nhị thứ .
- Kiểm tra các điểm bắt bu lông đế trụ có chắc chắn không ?
- Kiểm tra bề mặt của sứ cách điện có sạch không ?
- Kiểm tra trụ đỡ máy biến điện áp có bị nghiêng, có chắc chắn , nó phải được nối với hệ thống tiếp đất .
- Kiểm tra các biến điện áp có bị nghiêng so với phương thẳng đứng ?
- Kiểm tra dao nối đất phải ở vị trí mở
- Nghe tiếng kêu của biến điện áp có âm thanh lạ hay khác thường không
- Kiểm bằng mắt các hàng kẹp mạch áp của tủ trung gian, tủ điều khiển, tủ bảo vệ có bị ngắn mạch hay chập mạch không.
- Kiểm tra điện áp của lưới có cao quá điện áp cực đại cho phép của máy biến điện áp hay không

III. Bảo dưỡng :

Khi tiến hành bảo dưỡng và sửa chữa , máy biến điện áp phải được tách ra khỏi lưới cao áp, các áp tô mát thứ cấp của máy biến áp phải được để ở vị trí mở. Các công việc tiến hành như sau :

- Kiểm tra các đầu nối nhất thứ xem có chắc chắn không ?
- Kiểm tra các đầu nối nhị thứ xem có chắc chắn không, có bị ngắn mạch không
- Kiểm tra các đầu ra của cuộn điều chỉnh có bị ngắn mạch không
- Vệ sinh bề mặt sứ cách điện và các hộp kim loại
- Kiểm tra các chỉ thị mức dầu có đủ không ?
- Kiểm tra các đầu nối đất có an toàn và chắc chắn không ?
- Kiểm tra nắp các hộp đấu nối nhị thứ có kín không ?

Chương 4 . THÍ NGHIỆM MÁY BIẾN ĐIỆN ÁP

I . Thí nghiệm khi xuất xưởng:

- Thí nghiệm cao áp bằng tần số 50 Hz
 - + Giữa cuộn sơ cấp với đất : 230 kV
 - + Giữa cuộn thứ cấp với đất: 3 kV
- Thí nghiệm khả năng chịu điện áp xung
 - Đo điện dung và tgδ của các tụ điện
 - Đo tỷ số của bộ chia điện áp
 - Đo tỷ số biến của máy biến áp
 - Đo sai số góc của máy biến điện áp
 - Đo điện trở một chiều các cuộn thứ cấp

II . Thí nghiệm trước khi đưa MBĐA vào vận hành

- Đo điện dung và tgδ của các tụ điện
- Đo tỷ số của bộ chia điện áp
- Đo tỷ số biến của máy biến áp
- Đo sai số góc của máy biến điện áp
- Đo điện trở một chiều các cuộn thứ cấp
- Đo điện trở cách điện cuộn sơ cấp với đất

III . Quy định thí nghiệm máy biến điện áp của EVN :

TT	Hạng mục	Thí nghiệm sau lắp đặt / đại tu	Trước khi hết thời hạn bảo hành, sau một năm vận hành	Thí nghiệm định kỳ	
				1 năm	6 năm
1	Kiểm tra bên ngoài	X	X	X	
2	Đo điện trở cách điện cuộn sơ cấp với đất	X	X		X
3	Đo Tgđ điện môi và điện dung tụ phân áp	X	X		X
4	Kiểm tra cực tính	X			
5	Đo tỷ số biến	X			X
6	Đo điện trở 1 chiều cuộn thứ cấp	X			X
7	Thí nghiệm dầu cách điện*				
8	Kiểm tra đo lường	X	X		X

Ghi chú:

- Chỉ làm mục 7 khi phát hiện máy biến điện áp bị chảy dầu hoặc có hiện tượng bất thường.
- Nếu đã làm hạng mục 7 thì không cần làm hạng mục 5, 6

**Chương 5 - CÁC HIỆN TƯỢNG KHÔNG BÌNH THƯỜNG CỦA
MÁY BIẾN ĐIỆN ÁP**

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Điện áp thứ cấp có trị số bằng 0	<ol style="list-style-type: none"> 1. Đầu ra thứ cấp bị nối tắt với đất (hoặc dao nối đất đóng) 2. Các con nối thứ cấp bị hở mạch 3. Máy biến áp trung gian bị hở mạch 4. Không có điểm nối giữa các phân tử 5. Điểm nối giữa 2 tụ bị hở 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kiểm tra các đầu thứ cấp bằng đồng hồ vạn năng, đo $R_{1 \text{ chiều}}$, phải có trị số vài chục Ω hoặc lớn hơn 2. Kiểm tra các đầu thứ cấp bằng đồng hồ vạn năng , đo $R_{1 \text{ chiều}}$, phải có trị số vài chục Ω hoặc lớn hơn 2. Tháo TU ra kiểm tra 4. Tháo TU ra kiểm tra 5. Tháo TU ra kiểm tra
Điện áp đầu ra thứ cấp có trị số bé	<ol style="list-style-type: none"> 1. Các điểm đầu nối của mạch thứ cấp có tiếp xúc kém 2. Hư hỏng tụ C_2 3. Cấp của mạch thứ cấp TU quá 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kiểm tra tiếp xúc mạch thứ cấp 2. Kiểm tra giá trị tụ C_2 3. Kiểm tra sự sụt áp của cấp

	dài gậy (hoặc cáp có tiết diện quá bé) sụt áp	thứ cấp TU và thay cáp có tiết diện lớn hơn
Điện áp đầu ra thứ cấp có giá trị cao quá định mức	1. Hư hỏng một hoặc nhiều các phần tử của tụ C_1	1. Kiểm tra giá trị tụ C_1 , phải thay TU nếu điện dung lớn hơn 1 %
Điện áp đầu ra thứ cấp có giá trị dao động	1. Các con nối thứ cấp hoặc của biến áp trung gian tiếp xúc chập chờn	1. Kiểm tra các con nối mạch thứ cấp
Hệ số tổn hao cao trong các khối tụ	1. Dầu trong khối tụ có chất lượng kém (do hồ quang hoặc sự cố)	1. Thay khối tụ
Các tụ có trị số cao hơn định mức	1. Sự cố các phần tử tụ	1. Thay các khối tụ
Các tụ có trị số thấp hơn định mức	1. Có thể do lỗi khi đo	1. Kiểm tra các thiết bị đo
Dạng sóng của điện áp thứ cấp bị méo	1. Sự trục trặc của bộ lọc chặn hài	1. Kiểm tra dây và các bộ phận của bộ lọc chặn hài
Điện áp đầu ra thứ cấp thấp và lỗi góc pha	1. Hư hỏng bộ bảo vệ chống sét 2. Hư hỏng bộ lọc chặn sóng hài	1. Thay bộ bảo vệ chống sét 2. Kiểm tra dây và các bộ phận của bộ lọc chặn hài
Mức dầu trong khối điện từ cao	1. Nhiệt độ môi trường quá cao	1. Trong trường hợp này mức dầu sẽ cao hơn so với vạch trên

	2. Dò dỉ dầu từ khối tụ xuống	2.Kiểm tra khoang giãn nở trên đỉnh của khối tụ
Mức dầu trong khối điện từ thấp	1.Nhiệt độ môi trường quá thấp 2. Dò dỉ dầu	1.Trong trường hợp này mức dầu sẽ thấp hơn so với vạch dưới 2.Kiểm tra điểm dò dỉ dầu
Có biểu hiện chảy dầu trên sứ	1.Dò dỉ dầu của buồng dẫn nở 2. Nứt (thùng) sứ	1.Thay thế buồng dẫn nở 2.Thay TU