

**CÔNG TY CỔ PHẦN THIẾT BỊ ĐIỆN**



**HƯỚNG DẪN LẮP ĐẶT –  
VẬN HÀNH – BẢO DƯỠNG  
MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 3 PHA**



*Sức mạnh đến từ chất lượng*



7.1.2.4.	LOẠI KDM – BỘ ĐIỀU CHỈNH KHÔNG TẢI CHO	
	MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 3 PHA	14
7.1.2.5.	LOẠI C.A.P.T-090 – BỘ ĐIỀU CHỈNH KHÔNG TẢI	
	MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 3 PHA	15
7.1.3.	CHỈ THỊ MỨC DẦU VỚI PHAO DI CHUYỂN THEO	
	PHƯƠNG THẲNG ĐỨNG	16
7.1.4.	VAN XẢ DẦU	16
7.1.5.	NÓI ĐẤT	17
7.1.6.	VAN GIẢM ÁP (VAN AN TOÀN)	17
7.1.7.	RƠLE HƠI (CHO CÔNG SUẤT > 1000kVA)	18
7.1.8.	THÙNG DẦU PHỤ	19
7.1.9.	BÌNH HÚT ẨM	19
7.2.	PHỤ KIỆN YÊU CẦU	20
7.2.1.	NHIỆT KẾ	20
7.2.2.	NHIỆT KẾ VỚI MỘT KIM CHỈ NHIỆT ĐỘ CỰC ĐẠI, MỘT KIM CHỈ NHIỆT ĐỘ HIỆN TẠI VÀ CÓ 2 TIẾP ĐIỂM	20
7.2.3.	NHIỆT KẾ VỚI MỘT KIM CHỈ NHIỆT ĐỘ CỰC ĐẠI, MỘT KIM CHỈ NHIỆT ĐỘ HIỆN TẠI VÀ KHÔNG CÓ TIẾP ĐIỂM	21
7.2.4.	ĐỒNG HỒ CHỈ THỊ MỨC DẦU	21
7.2.4.1.	ĐỒNG HỒ CHỈ THỊ MỨC DẦU CÓ TIẾP ĐIỂM	21
7.2.4.2.	ĐỒNG HỒ CHỈ THỊ MỨC DẦU KHÔNG CÓ TIẾP ĐIỂM	22
7.2.5.	VAN GIẢM ÁP CÓ TIẾP ĐIỂM	23
7.2.6.	RƠLE HƠI (CHO CÔNG SUẤT ≤ 1000kVA)	23
7.2.7.	HỘP CHE SÚ CAO ÁP VÀ HẠ ÁP	24
	PHỤ LỤC	25

## 1. GIỚI THIỆU CHUNG

Máy biến áp 3 pha do CÔNG TY CỔ PHẦN THIẾT BỊ ĐIỆN thiết kế chế tạo thuộc loại kiểu kín và đầy dầu, không có lớp đệm khí trong vỏ máy. Vỏ máy dạng cánh gấp sóng, tự giãn nở được khi thể tích dầu thay đổi do nhiệt độ của máy và môi trường.

Chỉ thị mức dầu cho máy biến áp, khi cửa sổ chỉ thị mức dầu màu trắng thì máy đầy dầu, nếu màu đỏ thì máy thiếu dầu và cần phải bổ sung thêm dầu.

Van giảm áp của máy biến áp để giảm áp suất bên trong vỏ máy khi có sự cố bên trong máy hay máy quá tải, tránh gây hư hại vỏ máy. Khi áp suất bên trong của máy vượt quá giới hạn thì van giảm áp sẽ tự động mở để áp suất thoát ra ngoài và tự động đóng lại khi áp suất giảm.

Nhiệt kế máy biến áp (nếu có) dùng để đo nhiệt độ phần dầu phía trên máy biến áp.

Máy biến áp được đặt với độ cao không vượt quá 1000 mét và nhiệt độ môi trường thấp hơn +45°C.

Dãy điều chỉnh phía cao áp thông thường là  $\pm 2 \times 2.5\%$  điện áp định mức, hay theo yêu cầu khách hàng.

Máy biến áp THIBIDI được thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN, IEC 60076, hay theo yêu cầu khách hàng.

Bên cạnh máy biến áp dầu kiểu kín, chúng tôi có sản xuất máy biến áp khác như: Trạm biến thế phân phối hợp bộ – Padmounted Transformers (Integrated Distribution Substation), Máy biến áp dùng dầu FR3 – **FR3** Liquid Transformers, Máy biến áp khô – Dry Type Transformers, Máy biến áp 1 pha v.v...

Sản phẩm máy biến áp được thiết kế và sản xuất theo công nghệ hiện đại, đã được sử dụng phổ biến ở các nước tiên tiến.

Sổ Lý lịch và sổ Hướng dẫn lắp đặt – vận hành – bảo dưỡng máy biến áp phân phối 3 pha phải luôn luôn được cất giữ theo máy.

## 2. VẬN CHUYỂN VÀ BẢO QUẢN

Khi vận chuyển bằng phương tiện ô tô, máy biến áp phải được ràng buộc cẩn thận để không bị dịch chuyển trên sàn xe. Không ràng buộc vào cụm cánh tản nhiệt, sứ cách điện. Hạn chế tốc độ khi gặp đường xấu. Tránh tăng tốc hay phanh gấp đột ngột vì điều này sẽ làm bể sứ và hư hỏng máy.

### 2.1 KIỂM TRA KHI NHẬN MÁY

Ngay khi nhận máy biến áp nên kiểm tra đầy đủ các bộ phận. Nếu thấy bất kỳ bộ phận nào bị mất hay hư hỏng như rò rỉ dầu, nứt sứ, patte siết cáp... cần thông báo ngay cho nhà sản xuất. Tất cả các hư hỏng do nhà sản xuất trong khoảng thời gian bảo hành sẽ được sửa chữa và thay thế không tính phí.

### 2.2 CẦU NÂNG HẠ MÁY

Trọng lượng của máy được thể hiện trên nhãn gắn trên máy. Dùng cầu nâng hạ máy đúng cách để tránh gây va đập, hư hỏng máy. Sử dụng móc cầu trên máy khi nâng hạ máy. Chỉ sử dụng kích khi phần đáy máy có chỗ dùng để kích. Tránh rung động, va đập mạnh gây ra trong khi cầu máy. Đặc biệt cẩn thận với cánh tản nhiệt và sứ cách điện. Không được dùng sứ là chỗ vịn để di chuyển máy.

## **2.3 BẢO QUẢN**

Máy biến áp nên được lắp đặt và vận hành ngay sau khi bàn giao. Nếu máy biến áp không được lắp đặt và vận hành ngay thì nên lưu trong kho để nơi an toàn khô ráo, tốt nhất là đặt trong nhà kho.

Khoảng cách giữa các máy đặt trong kho phải đảm bảo an toàn tránh va chạm và dễ dàng kiểm tra máy khi cần thiết.

## **3. LẮP ĐẶT**

Máy biến áp có thể lắp đặt trong nhà hay ngoài trời.

Dùng cần cẩu, bánh xe hay con lăn để di chuyển máy đến nơi cần lắp đặt.

Vì kiểu làm mát của máy bằng không khí tự nhiên nên phải đảm bảo thông gió tốt cho máy.

Máy được lắp đặt ở vị trí dễ dàng kiểm tra và bảo dưỡng. Chỉ thị mức dầu, van an toàn, đồng hồ đo nhiệt độ của máy nên đặt ở hướng dễ quan sát kiểm tra.

## **4. VẬN HÀNH**

Kiểm tra trước khi vận hành:

- Kiểm tra vị trí của bộ điều chỉnh điện áp đúng theo yêu cầu.
- Đo điện trở cách điện của cuộn dây.
- Kiểm tra rò rỉ dầu vỏ máy và mức dầu trên chỉ thị mức dầu.
- Kiểm tra sứ có bị nứt, bể không. Vệ sinh sứ sạch sẽ.
- Kiểm tra tiếp đất, các chỗ mối nối tránh nhiệt sinh ra tại các mối nối này.
- Kiểm tra theo yêu cầu của công ty Điện Lực (nếu cần thiết).

## **5. BẢO DƯỠNG**

Máy biến áp được thực hiện kiểm tra và bảo dưỡng hàng năm. Việc bảo dưỡng phải được thực hiện bởi nhân viên đã được huấn luyện và máy phải luôn ở trạng thái không mang điện. Công việc bảo dưỡng được thực hiện như sau:

- Làm sạch sứ cách điện và các đầu cốt.
- Kiểm tra mức dầu, nếu thấy mức dầu quá thấp thì hãy kiểm tra máy có bị rò rỉ dầu hay không.
- Kiểm tra hoạt động của các thiết bị bảo vệ.
- Kiểm tra lớp sơn ngoài vỏ máy.
- Không cần thiết thử nghiệm dầu hay lấy mẫu dầu.
- Không cần bảo dưỡng cho bộ điều chỉnh điện áp và van giảm áp.

❖ Mọi thắc mắc về cách sử dụng, vận hành và ý kiến đóng góp mong khách hàng liên hệ về địa chỉ sau:

### **CÔNG TY CỔ PHẦN THIẾT BỊ ĐIỆN (THIBIDI)**

**Địa chỉ:** KCN Biên Hòa 1, đường số 9, Phường An Bình

Tp Biên Hòa, Tỉnh Đồng Nai, Việt Nam.

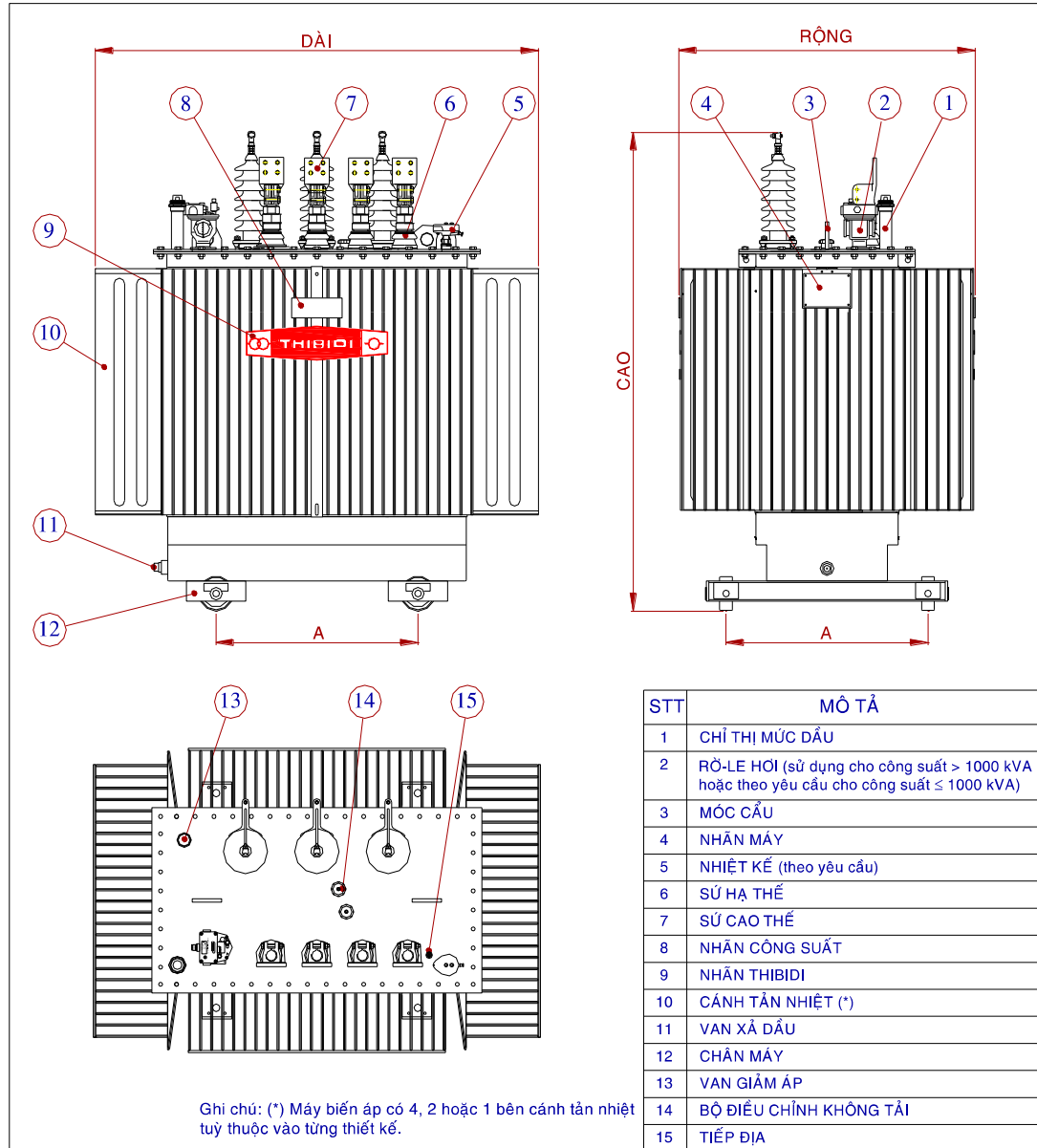
**Tel:** +84.61.3836139 – 3836140 – 3836897

**Fax:** +84.61.3836070

**Email:** [sales@thibidi.com](mailto:sales@thibidi.com)

**Website:** [www.thibidi.com.vn](http://www.thibidi.com.vn)

## 6. TỔNG ĐỒ MÁY BIẾN ÁP



## **7. HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH CÁC THIẾT BỊ PHỤ KIỆN**

### **BẢNG PHỤ KIỆN**

Tiêu chuẩn	Kiểu máy		Yêu cầu	Kiểu máy	
	Kín	Hở		Kín	Hở
Sứ	•	•	Nhiệt kế có tiếp điểm	•	•
Điều chỉnh	•	•	Nhiệt kế không có tiếp điểm	•	•
Chỉ thị mức dầu	•	•	Chỉ thị mức dầu có tiếp điểm		•
Van xả dầu	•	•	Chỉ thị mức dầu không có tiếp điểm		•
Nối đất	•	•	Van giảm áp	•	•
Van giảm áp	•	•	Rơle hơi (sử dụng cho công suất ≤ 1000kVA)	•	•
Rơle hơi (sử dụng cho công suất > 1000kVA)	•	•	Hộp che sứ cao	•	•
Thùng dầu phụ		•	Hộp che sứ hạ	•	•
Bình hút ẩm		•			
Móc treo máy	•	•			
Bánh xe	•	•			

## 7.1 PHỤ KIỆN TIÊU CHUẨN

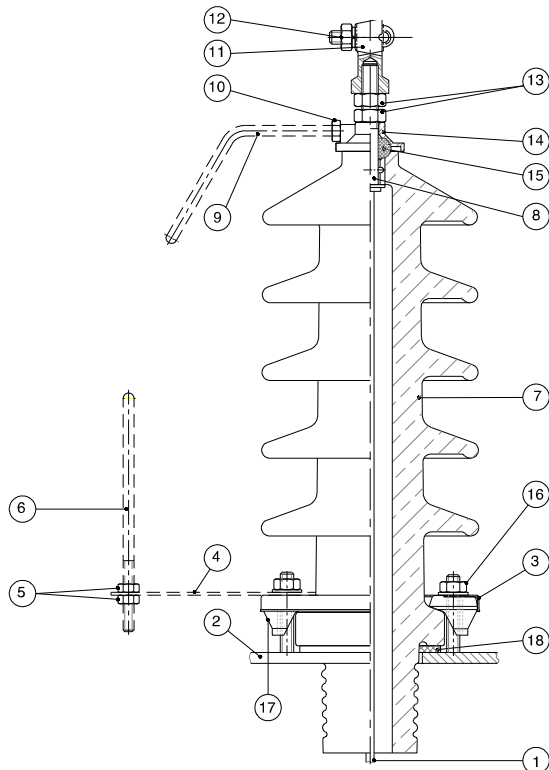
Khi xuất xưởng mỗi máy biếp áp sẽ được trang bị các phụ kiện tiêu chuẩn, ngoài ra khi có yêu cầu máy sẽ được lắp thêm các thiết bị khác. Nguyên lý hoạt động của các thiết bị này như sau.

### 7.1.1 SỨ

Sứ nên được kiểm tra, bảo dưỡng hàng năm bằng việc lau chùi, vệ sinh sứ và các bộ phận của sứ. Trước khi thực hiện công việc phải cắt điện và cách ly hoàn toàn máy khỏi lưới điện, các công việc này phải do người có chuyên môn làm.

Khi sứ hoặc các phụ kiện của sứ bị hỏng, không nên tự sửa chữa hay thay thế mà hãy liên hệ ngay với nhà sản xuất máy biếp áp.

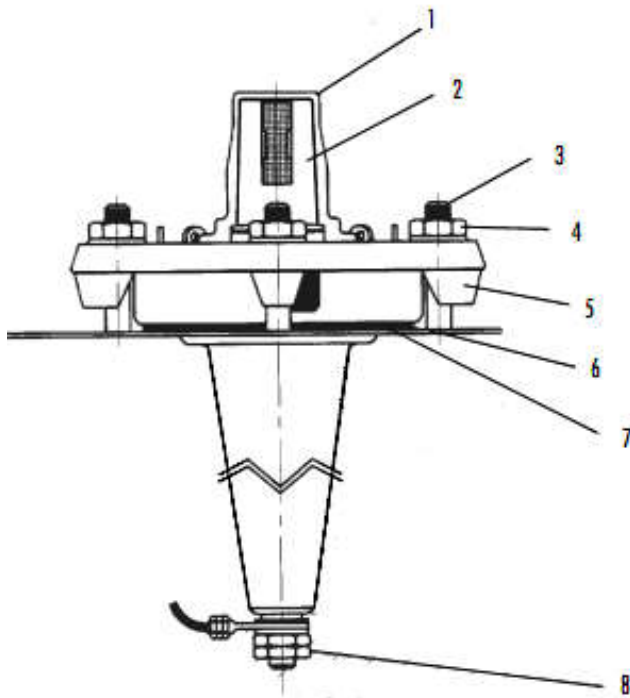
#### 7.1.1.1 SỨ CAO ÁP



1. Dây bọc giấy
  2. Nắp máy
  3. Vành chặn chân sứ
  4. Tấm bắt sừng chống sét dưới
  5. Đai ốc lắp sừng chống sét dưới
  6. Sừng chống sét dưới
  7. Sứ cách điện
  8. Ty sứ
  9. Sừng chống sét trên
  10. Đai ốc lắp sừng chống sét trên
  11. Patte siết cáp
  12. Bu-lông, đai ốc siết cáp
  13. Đai ốc lắp ty
  14. Chóp sứ
  15. Gioăng chóp sứ
  16. Vòng đệm, đai ốc lắp vành chặn sứ
  17. Cờ chặn chân sứ
  18. Gioăng chân sứ
- Mục 4,5,6,9,10 chỉ có nếu điện áp  $\geq 35\text{kV}$

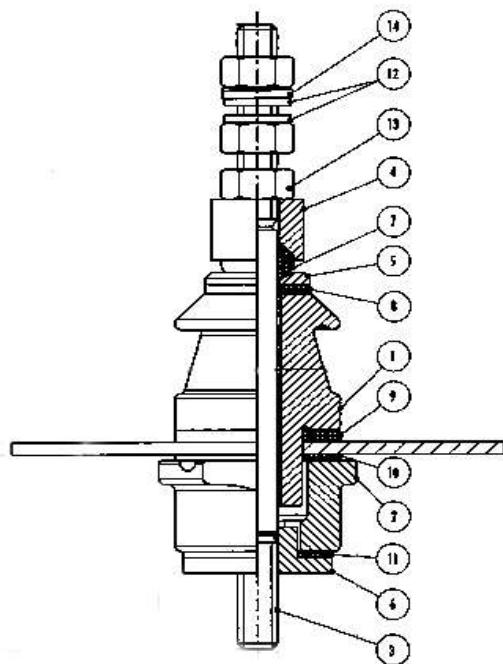


### 7.1.1.2 SỨ CAO ÁP DẠNG CẮM



1. Nắp bảo vệ
2. Đầu nối sứ
3. Gujon chân sứ
4. Đai ốc chân sứ
5. Kẹp sứ
6. Nắp máy
7. Gioăng chân sứ
8. Đai ốc ty sứ

### 7.1.1.3 SỨ HẠ ÁP



1. Sứ cách điện trên
2. Sứ cách điện dưới
3. Đai ty sứ
4. Chóp sứ
5. Vòng đệm
6. Vòng đệm phía dưới
7. Gioăng chóp sứ
8. Gioăng
9. Gioăng chân sứ
10. Gioăng
11. Gioăng
12. Vòng đệm
13. Đai ốc hãm
14. Vòng đệm vành

## **7.1.2 BỘ ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP**

Phải cắt điện và cách ly hoàn toàn máy biến áp từ phía cao áp và hạ áp trước khi thực hiện điều chỉnh điện áp (đối với máy biếp áp dùng bộ điều chỉnh điện áp không tải).

**Chú ý:** điện áp nguy hiểm có thể làm bị thương nặng hoặc chết người, có thể gây hư hỏng máy. Do đó máy biến áp chỉ được thao tác khi đã được cách ly hoàn toàn khỏi lưới điện.

❖ **Hướng dẫn sử dụng điều chỉnh điện áp phù hợp với mỗi máy biến áp, do đó nên đọc kỹ hướng dẫn trước khi thao tác. Nếu thao tác không đúng có thể gây ra hư hỏng cho máy biến áp.**

### **7.1.2.1 LOẠI TKC – BỘ ĐIỀU CHỈNH KHÔNG TẢI CHO MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 3 PHA**

Khi cần điều chỉnh, kéo núm (1) lên, xoay đến số hoặc ký hiệu mong muốn rồi thả ra, khi đó con số và mũi tên màu cam phía dưới sẽ thẳng hàng với nhau. Khi bộ điều chỉnh ở đúng vị trí thì dấu hiệu màu cam nằm giữa núm xoay và vành phía dưới sẽ không nhìn thấy được. (Nên thực hiện thao tác này 3 ÷ 5 lần cho mỗi lần điều chỉnh điện áp).



### 7.1.2.2 LOẠI MTO – BỘ ĐIỀU CHỈNH KHÔNG TẢI CHO MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 3 PHA

Khi cần điều chỉnh, kéo núm (1) lên, xoay đến số mong muốn rồi thả ra, khi đó con số trên núm xoay điều chỉnh phải trùng với thanh chỉ nấc điều chỉnh (2). (Nên thực hiện thao tác này 3 ÷ 5 lần cho mỗi lần điều chỉnh điện áp).



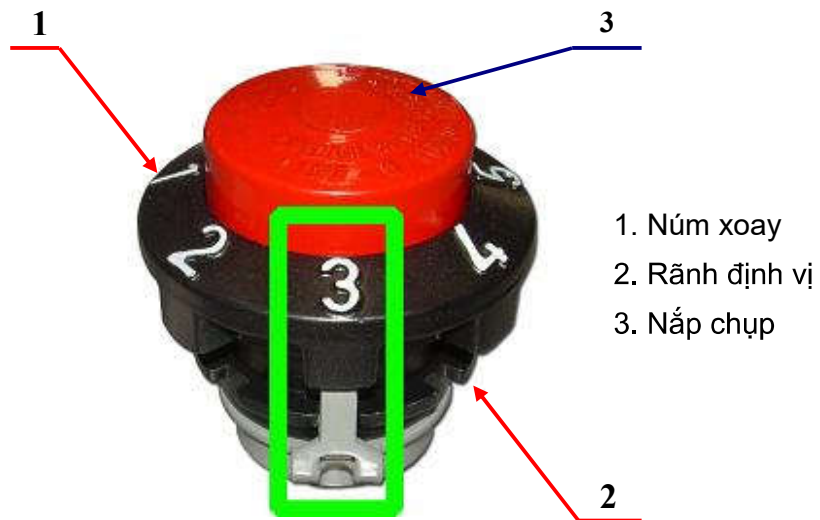
1. Núm xoay
2. Thanh chỉ nấc
3. Khóa núm xoay



### **7.1.2.3 LOẠI KDA – BỘ ĐIỀU CHỈNH KHÔNG TÀI CHO MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 3 PHA**

Rãnh định vị (2) dùng để xác định vị trí (nấc) bộ điều chỉnh. Để thay đổi điện áp điều chỉnh, kéo núm điều chỉnh (1) qua khỏi chốt định vị, sau đó vặn núm xoay đến vị trí mong muốn sao cho thanh chỉ nấc thẳng hàng với số ghi trên núm xoay rồi thả ra cho rãnh (2) rơi vào đúng chốt định vị. (Nên thực hiện thao tác này 3 ÷ 5 lần cho mỗi lần điều chỉnh điện áp).

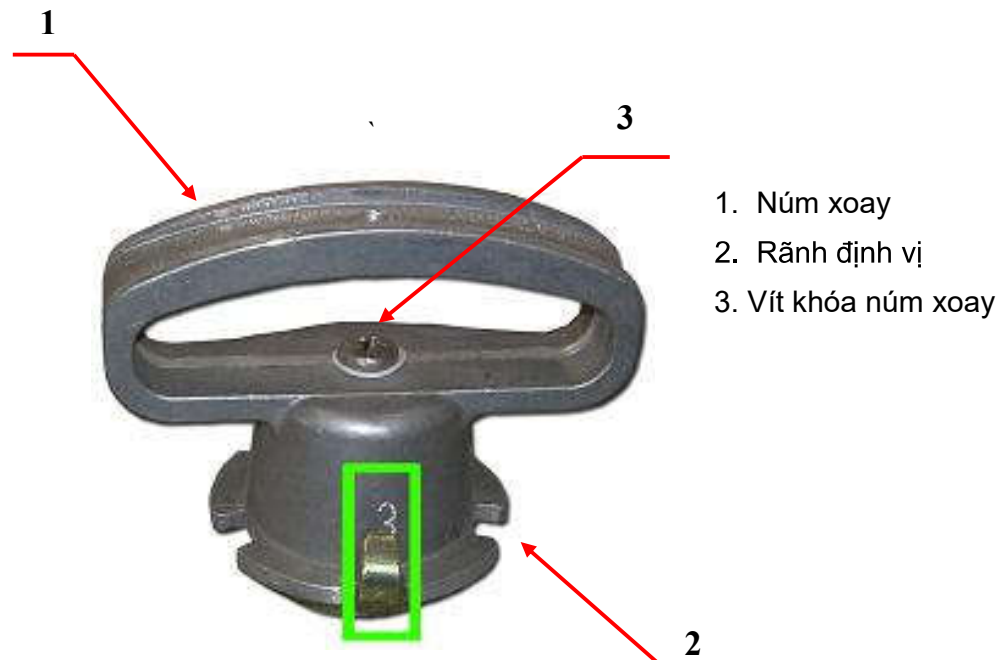
**Chú ý:** Không được xoay hay tháo nắp chụp (3)



### 7.1.2.4 LOẠI KDM – BỘ ĐIỀU CHỈNH KHÔNG TẢI CHO MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 3 PHA

Rãnh định vị (2) dùng để xác định vị trí (nấc) bộ điều chỉnh. Để thay đổi điện áp điều chỉnh, kéo núm điều chỉnh (1) qua khỏi chốt định vị, sau đó vặn núm xoay đến vị trí mong muốn sao cho thanh chỉ nấc thẳng hàng với số ghi trên núm xoay rồi thả ra, nó sẽ tự động rơi vào đúng vị trí nhờ vào một cái lò xo nằm phía trong núm. (Nên thực hiện thao tác này 3 ÷ 5 lần cho mỗi lần điều chỉnh điện áp).

**Chú ý:** Không được vặn hay tháo vít khóa phía trên núm xoay (3).



### **7.1.2.5 LOẠI C.A.P.T-090 – BỘ ĐIỀU CHỈNH KHÔNG TẢI CHO MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 3 PHA**

#### **THAO TÁC ĐIỀU CHỈNH**

1/ Bật chốt khóa (1) lên.

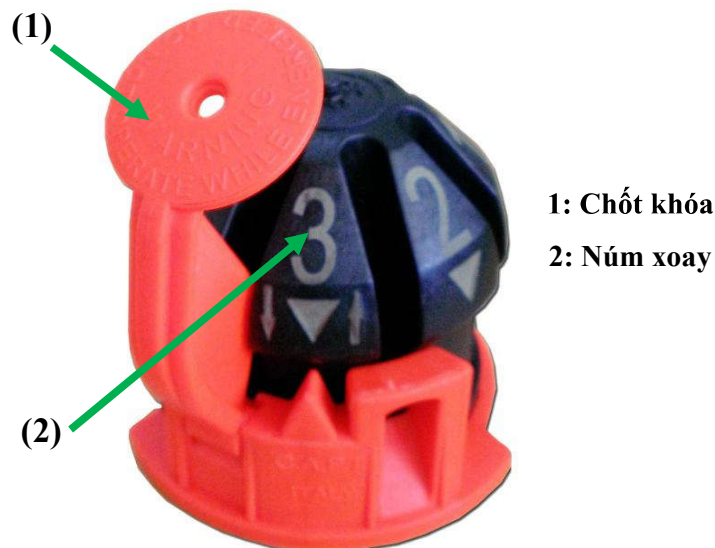
2/ Xoay núm xoay (2) đến đúng nấc cần điều chỉnh, sao cho đỉnh nhọn của hai hình tam giác trùng nhau, đồng thời chốt khóa (1) rơi đúng với rãnh định vị trên của núm xoay (2).

Bộ điều chỉnh vận xoay từng nấc:

1 ↔ 2 ↔ 3 ↔ 4 ↔ 5

( số chỉ nấc được ghi trên núm xoay ).

3/ Đóng chốt khóa (1) lại. Hoàn tất thao tác điều chỉnh.



2 đỉnh nhọn hình tam giác trùng nhau



2 đỉnh nhọn hình tam giác không trùng nhau



### 7.1.3 CHỈ THỊ MỨC DẦU VỚI PHAO DI CHUYỂN THEO PHƯƠNG THẲNG ĐỨNG

- Thiết bị này được dùng để báo mức dầu trong máy biến áp. Phần chỉ thị không tiếp xúc trực tiếp với dầu. Thiết bị hoạt động tốt và không bị cháy dầu ở nhiệt độ 110°C, áp lực 0.5 bar.
- Nhìn vào cửa sổ chỉ thị dầu để biết được mức dầu hiện tại trong máy.
- Với máy biến áp đầy dầu cửa sổ hiển thị là màu trắng, ngược lại cửa sổ là màu đỏ khi máy bị thiếu dầu.
- Nếu máy bị thiếu dầu hãy liên hệ với công ty cổ phần chế tạo máy biến áp THIBIDI để được châm thêm dầu. Không nên tự châm thêm dầu.

**Chú ý:** Không được mở và điều chỉnh thiết bị chỉ thị mức dầu



### 7.1.4 VAN XẢ DẦU

Thông thường van này nằm ở phía dưới đáy của vỏ thùng

**Chú ý:** Không được mở và lấy mẫu dầu





### **7.1.5 NỔ ĐẤT**



**Trên nắp máy**



**Dưới đáy thùng**

### **7.1.6 VAN GIẢM ÁP (VAN AN TOÀN)**

- Thiết bị được sử dụng nhằm đảm bảo an toàn trong những máy biến áp phân phối công suất nhỏ. Khi áp suất trong máy gia tăng nhanh, van sẽ giải phóng phần áp suất dư đó một cách nhanh chóng để tránh làm hỏng vỏ thùng.
- Khi áp lực bên trong máy vượt qua mức giới hạn đã được điều chỉnh trước đó, lò xo bị nén lại và van mở ra. Khi áp lực trong máy giảm xuống van sẽ tự động đóng lại nhờ lực của lò xo.
- Van được mở hoàn toàn khi áp lực trong máy lớn hơn 40% giá trị chỉnh định trên van.
- Van có thể được chỉnh định để hoạt động ở áp suất 0.3 bar tới 0.5 bar.



### 7.1.7 ROLE HƠI (cho công suất >1000kVA)

- Role hơi là thiết bị bảo vệ dùng để báo động và bảo vệ máy khi có khí phát sinh hay khi có sự chuyển động bất thường của dầu trong máy biến áp.
- Nó được lắp đặt để phát hiện ra những sự cố và hạn chế phân hủy dầu cũng như sự hư hỏng cuộn dây v.v.
- Khi máy hoạt động bình thường, role đầy dầu và làm cho phao nổi lên phía trên.
- Tiếp điểm trong role sẽ bị tác động trong các trường hợp sau:
  - Khí sinh ra trong máy khi có sự cố nhẹ.
  - Dầu trào lên khi có sự cố nghiêm trọng.
  - Máy bị rò rỉ dầu.

#### Sự cố nhẹ

Khi mới bắt đầu xảy ra hay khi xảy ra sự cố nhẹ trong máy sẽ xuất hiện những bọt khí di chuyển lên trên về phía role hơi và bị giữ lại bên trong role, do đó làm cho mức dầu tuột xuống.

Kết quả là phao phía trên chuyển động và tác động lên tiếp điểm báo động, do đó thiết bị báo động bên ngoài được kích hoạt.

#### Sự cố nặng

Khi xảy ra 1 sự cố nghiêm trọng trong máy biến áp như: ngắn mạch lõi tole, ngắn mạch cuộn dây v.v. Lượng khí được sinh ra trong máy là rất lớn và làm cho dầu di chuyển về phía role hơi.

Bên trong role, dầu dâng lên sẽ tác động lên trên tấm bản lề được gắn trên phao nằm ở phía dưới làm cho phao này chuyển động, do đó công tắc hành trình được tác động và máy biến áp được cắt khỏi lưới điện.

#### Rò rỉ dầu

Khi máy biến áp bị chảy dầu dẫn đến máy bị hụt dầu làm cho mức dầu trong role bị tuột xuống, do đó phao báo động phía trên sẽ bị tác động nếu dầu tiếp tục chảy phao hành trình phía trên sẽ bị tác động.

Không khí di chuyển vào trong máy, làm tăng lượng khí bên trong role do đó phao báo động sẽ được kích hoạt.



Sử dụng cho máy biến áp phân phối kiểu kín



Sử dụng cho máy biến áp phân phối kiểu hở có thùng dầu phụ

### **7.1.8 THÙNG DẦU PHỤ**

- Những máy biến áp tiêu chuẩn là kiểu kín, đầy dầu, tự giãn nở. Tuy nhiên, nếu máy biến áp kiểu hở thì sẽ có thêm thùng dầu phụ.
- Thùng dầu phụ được lắp đặt trên nắp máy để đảm bảo máy luôn được đầy dầu, nhờ vậy ruột máy sẽ không tiếp xúc trực tiếp với không khí và hơi ẩm trong suốt quá trình hoạt động của nó.
- Trong trường hợp này, đồng hồ chỉ mức dầu được gắn trên thùng dầu phụ.

### **7.1.9 BÌNH HÚT ẨM**

Thiết bị này được lắp đặt trong những máy biến áp kiểu hở, với mục đích ngăn không cho không khí ẩm đi vào trong thùng dầu phụ trong quá trình hoạt động của máy. Bằng cách này nó ngăn cản không cho hơi nước ngưng tụ bên trong thùng dầu, vì vậy tuổi thọ của dầu và vật liệu cách điện trong máy sẽ được đảm bảo.



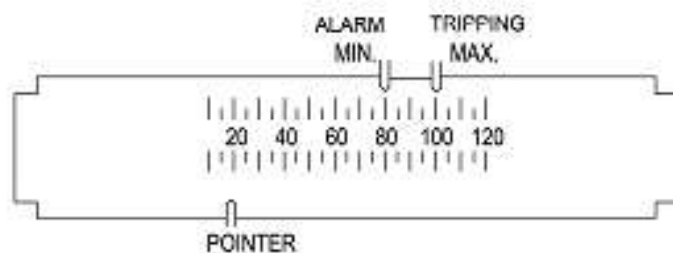
## 7.2 PHỤ KIỆN YÊU CẦU

### 7.2.1 NHIỆT KẾ

Nhiệt kế dùng để đo nhiệt độ của lớp dầu phía trên trong máy biến áp kiểu kín và kiểu hở. Thiết bị này hoạt động tốt ngay cả trong những nơi mà điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

### 7.2.2 NHIỆT KẾ VỚI 1 KIM CHỈ NHIỆT ĐỘ LỚN NHẤT CỦA LỚP DẦU TRÊN CÙNG ĐÃ ĐẠT TỚI TỪ LẦN ĐỌC TRƯỚC ĐẾN HIỆN TẠI, 1 KIM CHỈ NHIỆT ĐỘ HIỆN TẠI VÀ CÓ 2 TIẾP ĐIỂM

- Nhiệt kế loại này được trang bị 1 kim chỉ thị nhiệt độ lớn nhất của lớp dầu trên cùng đã đạt tới từ lần đọc trước đến hiện tại, 1 kim chỉ thị nhiệt độ hiện tại của dầu trong máy, 1 tiếp điểm báo động và 1 tiếp điểm hành trình.
- Những tiếp điểm sẽ được nối với công tắc điều khiển sự hoạt động của máy, vì thế việc báo động hay tác động lên sự hoạt động của máy sẽ xảy ra khi nhiệt độ của máy vượt qua nhiệt độ đã được cài đặt trước đó.
- Thông thường tín hiệu báo động được cài đặt ở nhiệt độ 85°C và tín hiệu hành trình ở nhiệt độ 95°C.



### **7.2.3 NHIỆT KẾ VỚI 1 KIM CHỈ NHIỆT ĐỘ CỰC ĐẠI, 1 KIM CHỈ NHIỆT ĐỘ HIỆN TẠI VÀ KHÔNG CÓ TIẾP ĐIỂM**

- Kiểm tra nhiệt độ lớn nhất của lớp dầu trên cùng của máy bằng cách xem trên cửa sổ chỉ thị của nhiệt kế trong thời gian khoảng 1 tháng.
- Nếu kim chỉ thị nhiệt độ lớn nhất vẫn ở vị trí 95°C hoặc lớn hơn kể từ lần đọc trước, điều đó có nghĩa là máy bị quá tải, nên thay thế máy bằng 1 máy khác với công suất lớn hơn và cài đặt lại kim chỉ thị nhiệt độ cực đại.



### **7.2.4 ĐỒNG HỒ CHỈ THỊ MỨC DẦU**

Mức dầu làm phao di chuyển theo chiều hướng kính, chuyển động này truyền đến cặp nam châm gồm nam châm cầu phao (liên kết với phao) và nam châm chỉ thị (liên kết với kim chỉ thị). Nam châm cầu phao xoay làm nam châm kim chỉ thị xoay theo.

#### **7.2.4.1 ĐỒNG HỒ CHỈ THỊ MỨC DẦU CÓ TIẾP ĐIỂM**

- Thiết bị này dùng để chỉ thị mức dầu trong thùng dầu phụ của máy biến áp. Đặc biệt trong những máy công suất lớn hơn 5000kVA.
- Sự chuyển động của phao dầu và trên mặt đồng hồ thông qua sự liên hệ từ tính trong 1 góc là 120°. Bằng cách này mọi sự thay đổi của mức dầu trong thùng dầu phụ đều được thể hiện trên mặt đồng hồ chỉ thị. Một đĩa tròn báo mức dầu trên mặt đồng hồ được sơn màu trắng và đỏ. Phần còn lại được che bởi 1 mặt tròn bằng nhựa mà trên đó có các ký hiệu thể hiện mức dầu ở những nhiệt độ sau: -20°C, +20°C, +85°C.
- Mức dầu thấp nhất: khi cửa sổ trên mặt đồng hồ là màu đỏ.
- Mức dầu cao nhất: khi cửa sổ trên mặt đồng hồ là màu trắng.
- Mức dầu trung bình: khi phần đỏ và phần trắng trên mặt đồng hồ là bằng nhau.
- Đồng hồ chỉ thị có thể được trang bị 1 hoặc 2 tiếp điểm nối với hộp điều khiển bằng hệ thống dây dẫn để báo hiệu mức dầu thấp nhất hay cả hai thấp nhất và cao nhất.



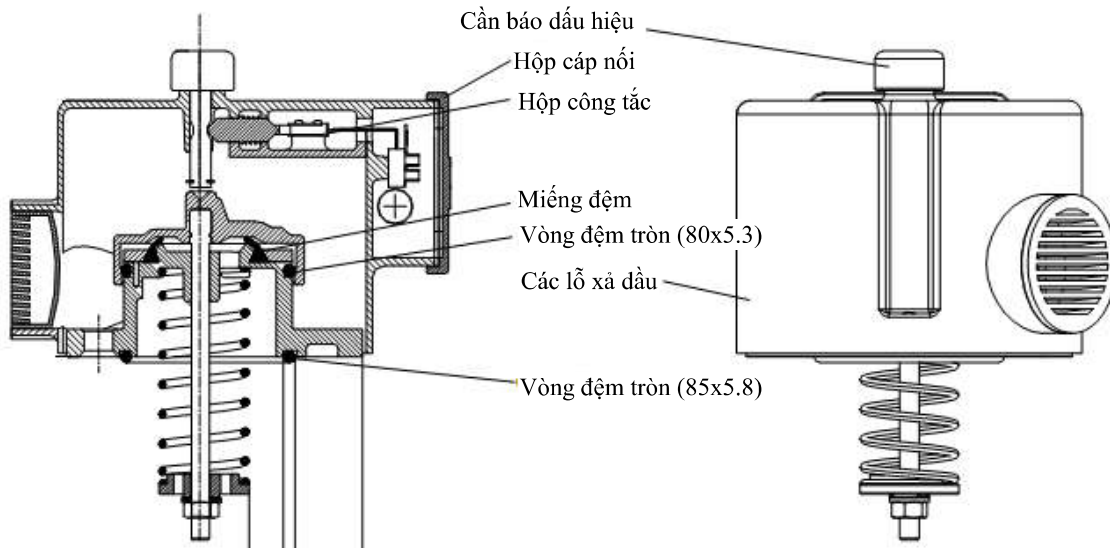
#### 7.2.4.2 ĐỒNG HỒ CHỈ THỊ MỨC DẦU KHÔNG CÓ TIẾP ĐIỂM

- Khi máy hoạt động bình thường kim chỉ thị mức dầu nằm trong khoảng kí hiệu MIN đến MAX trên bảng đồng hồ.
- Mức dầu thấp nhất: khi kim chỉ thị chỉ MIN.
- Mức dầu cao nhất: khi kim chỉ thị chỉ MAX.
- Nếu kim chỉ thị đang ở mức MIN hay MAX, hãy thông báo ngay cho nhà sản xuất máy biến áp THIBIDI.



### **7.2.5 VAN GIẢM ÁP CÓ TIẾP ĐIỂM**

- Khi áp lực bên trong đẩy cái đĩa và bắt đầu nén lò xo, bên trong của van có vòng đệm tròn và một miếng đệm đặc biệt có khả năng làm kín khi di chuyển không quá 2mm. Áp suất tăng lên gây ra sự phá vỡ kiểu kín của miếng đệm nhưng với vòng đệm tròn thì không. Tại giai đoạn này tất cả các vùng của cái đĩa đều chứa áp suất được tăng lên. Sau đó áp suất gây ra việc mở rộng van và xả áp suất ra một cách nhanh chóng.
- Khi áp suất cân bằng lò xo đóng van lại, việc đóng kín đầu tiên sẽ được thực hiện ở vòng đệm tròn rồi mới đến miếng đệm.
- Khi van hoạt động, nó làm cho cái cần báo dầu hiệu nhô lên.
- Van có thể được chỉnh định để hoạt động ở áp suất 0.3 bar tới 0.7 bar.
- Một công tắc có thể được lắp thêm, nó hoạt động bởi cần báo dầu hiệu và có thể được sử dụng để truyền tín hiệu cảnh báo ở gần hoặc ở xa. Công tắc thì được bảo vệ bởi hộp kín nước và cần báo dầu hiệu này được tái lập bằng cách nhấn xuống.



### **7.2.6 ROLE HƠI (cho công suất $\leq 1000\text{kVA}$ )**

Xem trong mục 7.1.7 (Role hơi cho công suất  $> 1000\text{kVA}$ ).



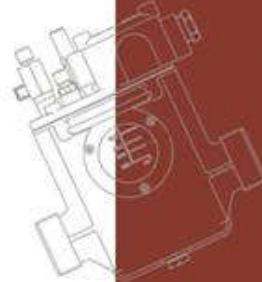
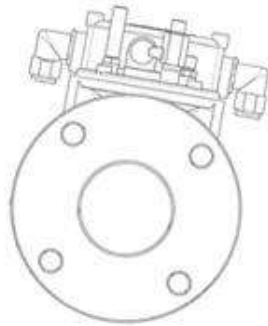
## 7.2.7 HỘP CHE SỨ CAO ÁP VÀ HẠ ÁP

Hộp che sứ được gắn trên nắp máy biến áp để che sứ cao áp và hạ áp, vì thế hạn chế được sự bám bụi trên sứ và các phụ kiện sứ. Hơn nữa, nhờ vào hộp che sứ này máy sẽ trở nên an toàn hơn, đặc biệt là những máy nằm trong khu vực dân cư.

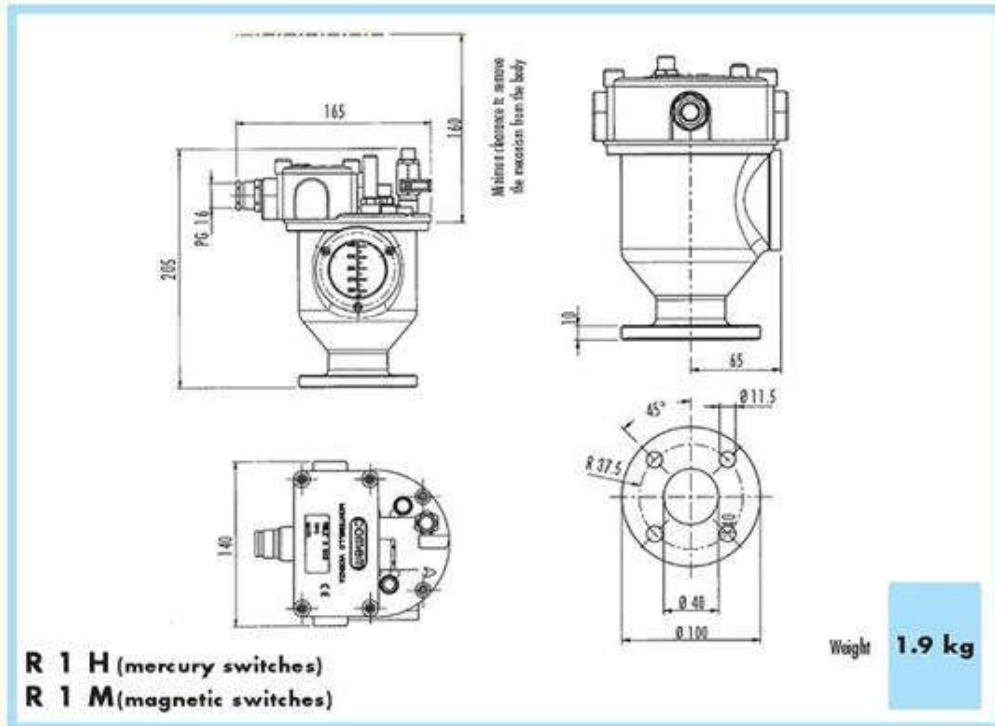
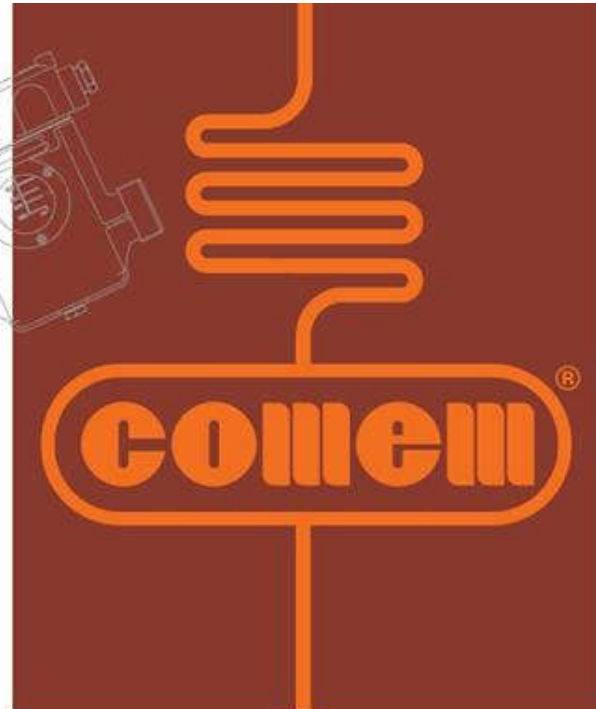




# PHỤ LỤC



GAS-ACTUATED RELAYS  
**COMEM** TYPE



**COMEM GAS-ACTUATED RELAY  
with mercury switches**

The generation of gas in an oil filled transformer is a clear indication of a problem. The gas may be a result of the following:

- Decomposition/degradation of solid, or liquid insulation inside the transformer due to overheating, or arcing.
- From the outside towards the pipeline.
- From the oil itself due to unsatisfactory de-gassing prior to filling.

Rapid oil movement in the pipeline towards the conservator is caused by an internal arc, short circuit, or hot spot which must be correctly addressed.

Oil leaks from the transformer are environmentally unacceptable and a fire hazard will lead to transformer failure.

To indicate any of the above malfunctions, thanks to its 40 years experience with these products, Comem has developed a new gas relay which incorporates the very latest technology in its construction.

**PRINCIPLE OF OPERATION**

The gas relay is fitted in the pipeline between the transformer and its conservator and is filled with oil during normal transformer operation. When gas is generated in the transformer it rises towards the conservator and collects in the upper chamber of the relay. The oil level drops and the top float triggers alarm switch.

Gas shall not freely pass from the relay body and escape into the pipework before the alarm contact has operated. The trip contact shall operate at a steady oil flow.

This operation shall not be adversely affected when the alarm contact has already closed and gas is escaping freely.

In the event of an oil leak, the gas relay will only operate after the conservator has exhausted all of its oil. In order to check this eventuality it is recommended that an RDR Mk II automatic shutter valve is fitted between the relay and the conservator. Specific information on this product is available on request (R1 and RF1 excluded).

**CONSTRUCTION**

The new Comem relay is an assembly of two machined aluminium alloy castings that effect a perfect oil seal.

1) The main body of the relay is fitted with tempered glass inspection windows with graduated scale markings in cubic centimetres to indicate the internal volume. The oil drain plug is located at the bottom of the main body (except R1 and RF1).

2) The top cover carries the frame which contains the moving parts of the relay. These comprise the two floats (one for R1 and RF 1 type) and their associated mercury switches encapsulated in glass bulbs and one calibrated flow valve (except R1 and RF1). For R1 and RF 1 magnetic switches are also available.

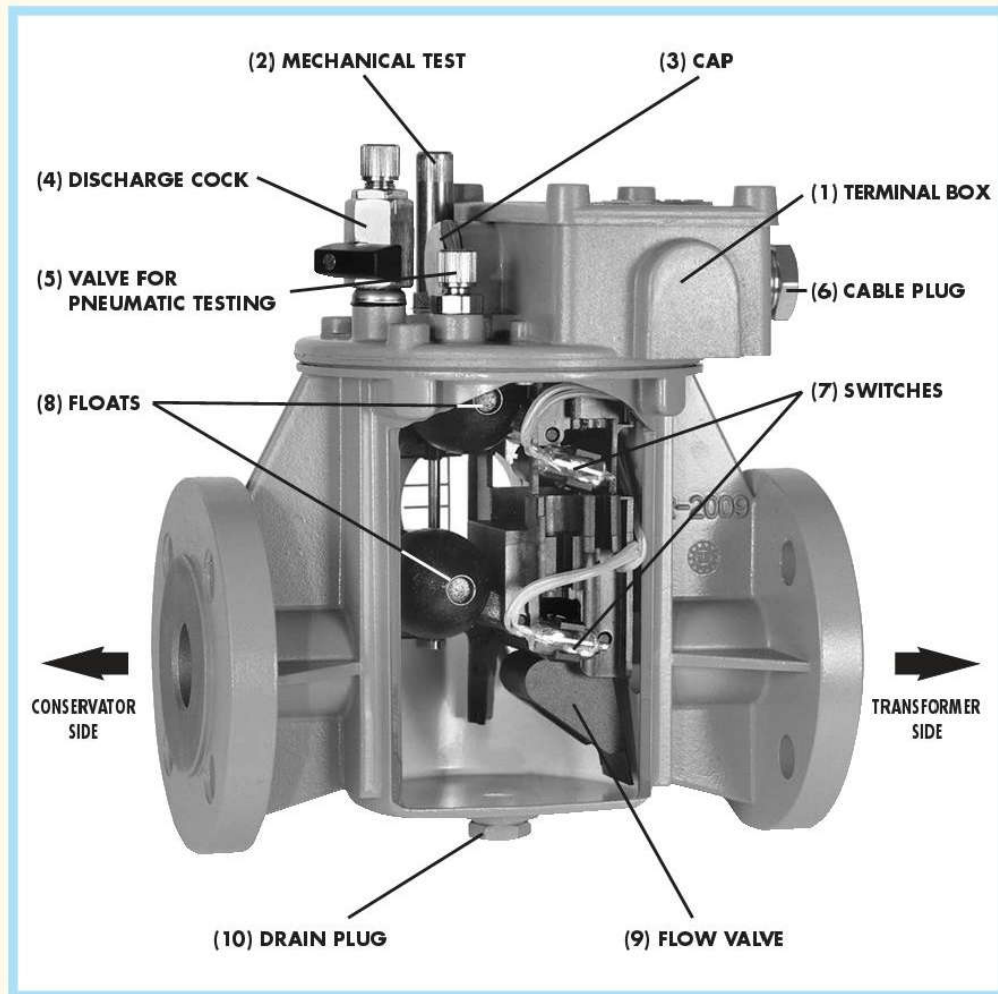
The cover also carries:

(4) a gas discharge valve with G1/8" in male thread with protective cap.

(5) A valve for pneumatically testing (OK) the alarm and tripping circuits, with protective cap.

(2) A push rod for mechanically tripping the alarm and the tripping circuits, with protective cap.

A terminal box containing 4 numbered M6 terminals and one earth terminal.



#### EXTERNAL COATING AND PROTECTION

To the external aluminium alloy parts is given a phosphate treatment prior to applying one coat of vinyl enamel, colour RAL 7001.

This treatment has proved more than satisfactory over the years for the majority of applications including desert and tropical situations. However, in particularly severe applications (>500h salty fog) such as applications in corrosive atmospheres (acids) a suitable epoxy primer is recommended. (This should be discussed at the time of selection).

All external brass fittings are plated and all nuts are made in stainless steel.

## RELAY SELECTION

The size and type of relay to be used depends on the transformer rating and oil volume. Suggestions are given in the following table but the final choice is often a result of the transformer manufacturer's experience.

MVA TRANSFORMER POWER	NOMINAL DIAMETER
Up to 5	25
From 5 up to 20	50
over 20	80

tab. 1

## TECHNICAL DATA

- The relay pipeline is typically mounted at 2.5 degrees to the horizontal.
- Operating pressure is 1 bar, but the device has been tested at 2.5 bar for 2 minutes at 100 deg C.
- Gas volume to trip alarm:

RELAY TYPE	GAS VOLUME NECESSARY TO TRIP THE ALARM
R1 H, R1 M, RF1 H, RF1 M	75 cm <sup>3</sup>
BG 25 H, BR 25 H, C 01 H, C 1 H, UNEL 25 H	135 cm <sup>3</sup>
UNEL 50 H, UNEL 80 H	200 cm <sup>3</sup>
BS 25 H	230 cm <sup>3</sup>
BS 50 H	300 cm <sup>3</sup>

tab. 2

- Rate of oil flow: 1 m/s to trip.
- The relay operates within 0,5 seconds.
- Oil temperature between -25 and +115 deg C.
- Ambient temperature between -25 and +60 deg C.
- Degree of Protection IP65 to EN 60529.
- Gasket type: NBR.

## SWITCH ELECTRICAL DATA

Rated switch current is 2 A r.m.s. with max. 10 A r.m.s. as short term 30 ms current value.

Breaking power is specified in the following table:

VOLTAGE	CURRENT	BREAKING POWER	
127 V d.c. (min. 12V)	2 A	250 W	L/R < 40 ms
230 V a.c. (min. 12V)	2 A	400 VA	cos φ > 0.5

Minimum switch life 1000 maneuvers.

tab. 3

Dielectric contact voltage as specified in the following table:

	SHORT TERM INDUSTRIAL FREQUENCY LEAKAGE TEST kV/1 min. (r.m.s)	RESISTANCE VOLTAGE PER PULSE kV (peak)
Between circuits and ground	25	5
Across open contacts	1	3

tab. 4



**TESTING**

The following Type Tests have been performed on the relay.

- Measurement of the volume of gas necessary to trip the alarm.
- 500 hr salty fog test.
- Pressure Withstand Test 2.5 bar for 2 minutes with oil at 100 deg C.
- Vacuum Withstand Test of 2500 Pa for 24 hrs.
- Rate of flow test to operate trip contact: **1 m/s**.
- Electrical tests as per table 4.

**ROUTINE TESTS**

The following Routine Tests are applied to all relays.

- Hydraulic seal test in mineral oil at 90 deg C and 100 kpa pressure for 30 minutes.
- Contact operation via mechanical push rod.
- Contact operation by lowering the oil.
- Electrical withstand test between contacts (as table 4).
- Electrical withstand test between contacts and earth (as table 4).

An individual copy of routine Test Report is provided with each relay

**RELAY OPERATING TEST**

The following Site Tests can be performed when the relay is installed on the transformer

The Alarm and Trip contacts can be tested either manually by the push rod (2) - mechanical test; only the alarm can be tested by the introduction of air into the relay through valve (5) - pneumatic test.

A bicycle pump can be utilised for this test or a kit article n° **5400806002** is available from Comem.

To effectively test the rate of flow of oil is a complex test requiring specialised equipment. Should this test be required other than as a type test then Comem can perform this on request at the time of the order.

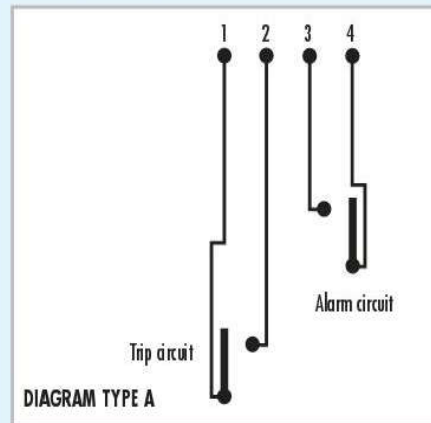
**INSTALLATION INSTRUCTIONS**

The following installation procedures must be observed for proper relay operation:

- The red arrow on the relay must point towards the conservator.
  - The relay must always be full of oil, which means that the minimum oil level in the conservator must be higher than the relays breather valve.
  - The recommended inclination of the relay pipeline is 2.5 degrees from the horizontal.
  - The pipe from the transformer to the relay must exit the transformer at the highest point.
  - The pipeline upstream from the relay has to be straight and with a length equal to **5-10 times** the pipeline diameter (transformer side), at least.
- Downstream from the relay, pipeline length has to be **3 times** the pipeline diameter at least. It must rise up towards the conservator.

**RELAY ORDER FORM**

Electric contact layout (meaning with relay filled with oil and operating):

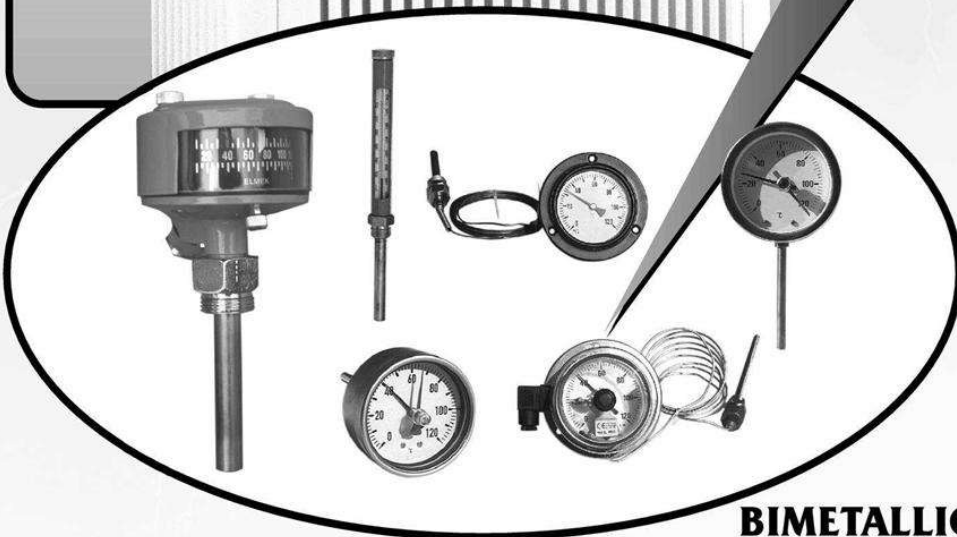
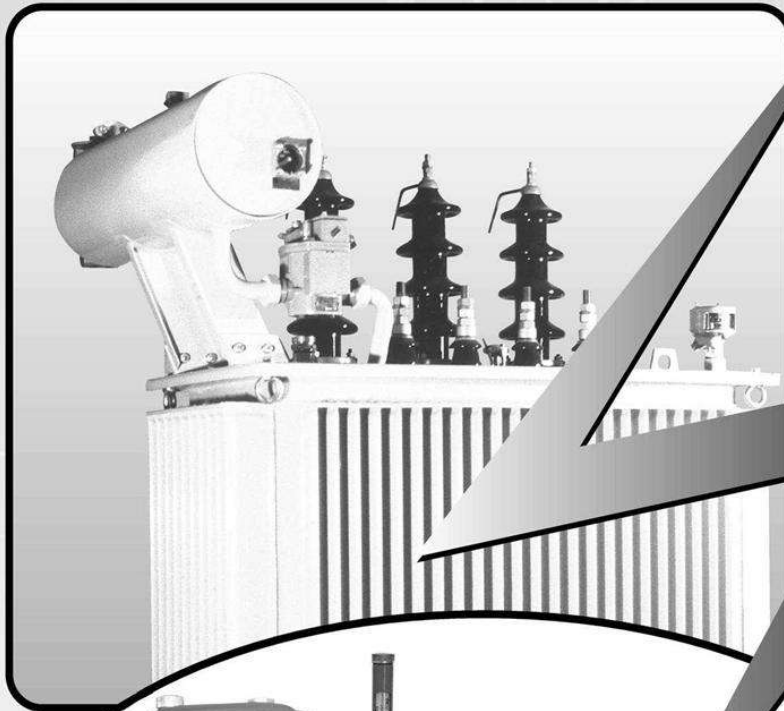


Chosen size and model (see drawings and table 1):

- |                                    |   |                                    |
|------------------------------------|---|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> BG 25 H   | <input type="checkbox"/> BR 25 H          | <input type="checkbox"/> BS 25 H   |
| <input type="checkbox"/> BS 50 H   | <input type="checkbox"/> UNEL 25 H        | <input type="checkbox"/> UNEL 50 H |
| <input type="checkbox"/> UNEL 80 H | <input type="checkbox"/> C 01 H           | <input type="checkbox"/> C 1 H     |
| <input type="checkbox"/> R 1 H*    | <input type="checkbox"/> R 1 M°           | <input type="checkbox"/> RF 1 H*   |
| <input type="checkbox"/> RF 1 M°   | * mercury switches<br>° magnetic switches |                                    |

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> standard paint | <input type="checkbox"/> corrosive environments paint |
|---|---|

**FOR OIL TYPE  
TRANSFORMERS**



**BIMETALLIC  
&  
LIQUID FILLED  
THERMOMETERS**

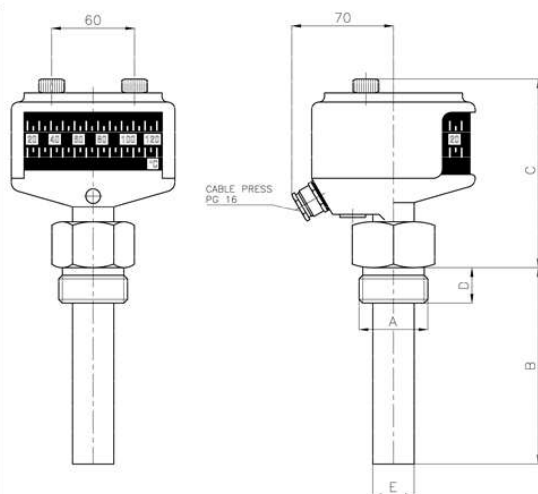


2008



**BIMETAL THERMOMETERS**

**( DIN 16 160 – PART 2 )**



**APPLICATION**

This thermometer is designed for indication of oil temperature in both transformers with expansion conservator or hermetically sealed type transformers. It is fitted with two electric switches and a maximum indicating pointer. The thermometer operates efficiently under very hot and very cold weather conditions.

**CONSTRUCTION**

All components are surface treated or made of corrosion resistant materials. The temperature sensing element is a bimetal helix. Setting of the contacts is indicated on the indicating scale.

**Case**

The casted aluminum alloy with electrostatic powder paint. Clear transparent plastic window of UV-resistant polycarbonate. Weatherproof according to DIN 40050 protection class IP 43-IP 55.

**Switches**

Two micro switches rated at 5 A 250 VAC or 0.2A 250 VDC. Electrically separated switching circuits. The switches close on temperature rise. Insulation tested to ground at 2000 V for 1 minute.

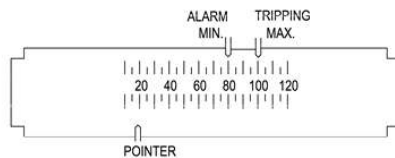
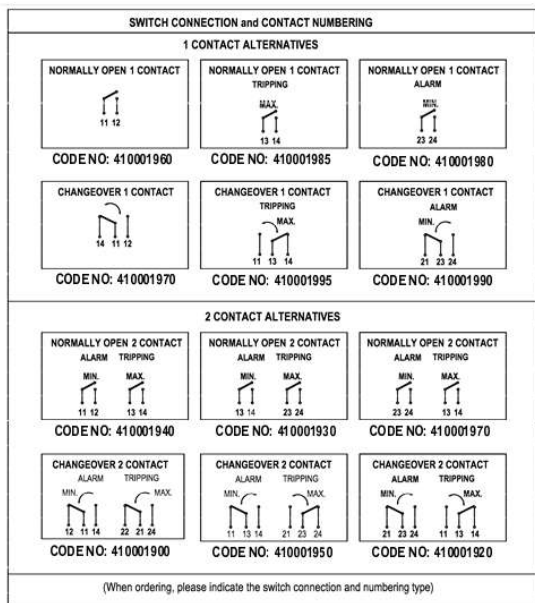
**Maximum indicating pointer**  
Resettable from the outside by means of a knob.

**Measuring range**

10-120 °C

**Measuring and switching accuracy**

±5 °C between 50 and 120 °C



TYPES				MAIN DIMENSIONS				
WITH CONTACT	CODE NO	WITHOUT CONTACT	CODE NO	A	B ±1	C	D	φE
TEK 14	411	TES 14	441	R1/2"	106	117	12	15
TEK 16	421	TES 16	451	R1"	106	117	12	17
TEK A 16	431	TES A 16	461	R3/4"	106	117	12	17

TE 1 / A



---

**CÔNG TY CỔ PHẦN THIẾT BỊ ĐIỆN (THIBIDI)**

**Địa chỉ:** KCN Biên Hòa 1, đường số 9, Phường An Bình  
Tp Biên Hòa, Tỉnh Đồng Nai, Việt Nam.

**Tel:** +84.61.3836139 – 3836140 – 3836897

**Fax:** +84.61.3836070

**Email:** [sales@thibidi.com](mailto:sales@thibidi.com)

**Website:** [www.thibidi.com.vn](http://www.thibidi.com.vn)