



Số/No:1805.....

Trang/Page:.....1.....5.....



KẾT QUẢ ĐO, THỬ NGHIỆM
(Measurement & Testing Certificate)

Tên đối tượng/ Object:

Máy biến áp điện lực/ Power Transformer

Số pha/ number of phase: 3

Sứ/ Bushing: Gốm

Kiểu/ Model: BAD-Ngâm dầu

Số/ Serial No: **250822-21**

Nhà sản xuất/ Manufacture: Tổng công ty thiết bị điện Đông Anh-Công ty Cổ phần.

Công suất danh định/ Rated Power (kVA): 2000

Điện áp danh định/ Rated Voltage (kV):

HV 1: 22

HV 2: /

LV: 0,4

Dòng điện danh định/ Rated Current (A):

HV 1: 52,5

HV 2: /

LV: 2886,8

Tổ nối dây/ Connection:

Dyn11

Phương pháp thực hiện/ In accordance with:

- TCVN 6306-1:2015; IEEE C57.152-2013; IEC 60296:2012
- IEC 60076-1,2:2011; IEC 60076-3:2018; IEC 60156:2018
- 96/QĐ-HĐTV

Kết quả/ Results: Xem kết quả tại trang sau.

Thử nghiệm tại: Phòng thử nghiệm VILAS 1192-Tổng công ty thiết bị điện Đông Anh.

Ngày 31 tháng 12 năm 2025

Date of issue

PHỤ TRÁCH PTN

QC Department

KT, TỔNG GIÁM ĐỐC
PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC

Vice general Director



Trần Bá Sơn



Nguyễn Hải Quân

Các mục () được VILAS công nhận/ The items (*) have been accredited by VILAS*

KẾT QUẢ ĐO, THỬ NGHIỆM

(Measurement & Testing Certificate)

I. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM (Testing items)

1	Đo điện trở cách điện/ Measurement of insulation resistance	(*)
2	Thử nghiệm dầu cách điện/ Oil Test	
3	Điện trở một chiều cuộn dây cao áp/ Measurement of HV winding resistance	(*)
4	Điện trở một chiều cuộn dây hạ áp/ Measurement of LV winding resistance	(*)
5	Kiểm tra Tổ đấu dây Cao áp/ Hạ áp/ Measurement of Connection diagram	(*)
6	Tỉ số điện áp Cao áp/ Hạ áp/ Measurement of HV/LV Voltage ratio	(*)
7	Tổn thất không tải và dòng điện không tải/ Measurement of no-load loss	(*)
8	Tổn thất mang tải và điện áp ngắn mạch/ Measurement of load loss and Short-circuit impedance voltage	(*)
9	Thử điện áp cảm ứng tần số 100Hz/ Voltage induction frequency 100Hz test	(*)
10	Thử nghiệm điện áp tăng cao bằng nguồn riêng biệt/ High surge voltage test with separate source	(*)
11	Khối lượng và kích thước máy/ Weight and Overall dimension	
12	Các thiết bị và phụ kiện kèm theo	

II. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT (Characteristics)

TT No	Danh mục Item	Đơn vị Unit	Thông số thiết kế Designed specifications
1	Dòng điện không tải/ No-Load current	I (%)	1,0
2	Tổn hao không tải/ No-Load loss	P ₀ (W)	< 1500
3	Tổn hao có tải/ Load loss at HV/ LV	P _k (W)	< 17100
4	Điện áp ngắn mạch Cao áp/ Hạ áp Impedance voltage at HV/ LV	U _k (%)	≥ 6,00
5	Phần trăm điện áp điều chỉnh cuộn cao áp Percent of Voltage regulation at HV	HV I: 22	± 2 x 2,50 %
		HV II: /	/

Tiêu chuẩn áp dụng/ Standard applies :

- TCVN 6306-1:2015; IEEE C57.152-2013; IEC 60296:2012
- IEC 60076-1,2:2011; IEC 60076-3:2018; IEC 60156:2018
- 96/QĐ-HĐTV

KẾT QUẢ ĐO, THỬ NGHIỆM

(Measurement & Testing Certificate)

III. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM (Test results)

1. Điện trở cách điện/ Measurement of insulation resistance

[TCVN 6306-1:2015/IEC 60076-1:2011; IEEE C57.152-2013]

Điều kiện môi trường: Nhiệt độ: 24 °C Độ ẩm k²: 75 %

Nhiệt độ dầu khi đo/ Oil temperature: 24 °C Điện áp thử: 2500 V

Thiết bị đo: KEW 3127

TT/ Item	Vị trí đo/ Measured Possition	Kết quả (MΩ) 60s/ Result
1	HV - (LV + E)	1200
2	LV - (HV + E)	1100

2. Thử nghiệm dầu cách điện/ Test of insulating o

[IEC 60296:2012; IEC 60156:2018]

Dầu cách điện không chứa chất PCBs (Not Detectable PCBs)

Loại dầu (Type of Oil): Estran

Nước sản xuất (Manufacturer) Việt Nam

Thiết bị đo: Oil Tester: OTS 80AF/2, số: 990199-1215

TT No	Hạng mục thử nghiệm Items	Đơn vị Unit	Trong máy Inside
1	Màu sắc, độ trong/ Clour	-	Trắng trong suốt
(*) 2	Điện áp đánh thủng (kV/2,5mm)/ Breakdown	kV	50
3	Nhiệt độ chớp cháy kín/ Flash point PMCC	°C	144
4	Trị số Axít/ Acid number	mgKOH/g	0,01
5	Phản ứng Axít-Bazơ/ Acid base reaction	-	Trung tính
6	Tỷ trọng ở 20°C/ Density at 20 °C	g/cm ³	0,83

3. Điện trở một chiều cuộn dây Cao áp/ Measurement of HV winding resistance

[TCVN 6306-1:2015/IEC 60076-1:2011; IEEE C57.152-2013]

Nhiệt độ dầu khi đo/ Oil temperature: 24 °C

Thiết bị đo: RMO-60TD, MWA-300

Nấc Tap	Điện trở cuộn cao áp 1 (Ω) Winding resistance of HV 1				Điện trở cuộn cao áp 2 (Ω) Winding resistance of HV 2			
	AB	BC	CA	ΔR%	AB	BC	CA	ΔR%
1	1,4303	1,4302	1,4317	0,10	/	/	/	/
2	1,3932	1,3928	1,3946	0,13	/	/	/	/
3	1,3557	1,3552	1,3568	0,12	/	/	/	/
4	1,3181	1,3175	1,3195	0,15	/	/	/	/
5	1,2803	1,2800	1,2814	0,11	/	/	/	/

Mức quy định: sai lệch cho phép lớn nhất của điện trở một chiều giữa các pha ≤ 2%

Kết luận: Đạt yêu cầu kỹ thuật/Pass.

KẾT QUẢ ĐO, THỬ NGHIỆM

(Measurement & Testing Certificate)

4. Điện trở một chiều cuộn dây hạ áp/ Measurement of LV winding resistance

[TCVN 6306-1:2015/IEC 60076-1:2011; IEEE C57.152-2013]

Nhiệt độ dầu khi đo/ Oil temperature: 24 °C

Thiết bị đo: RMO-60TD, MWA-300

Cuộn dây/ Winding	Điện trở cuộn hạ áp (mΩ)/ LV Winding resistance (mΩ)			
	an	bn	cn	ΔR%
LV	0,26209	0,26038	0,26299	1,00

Mức quy định: sai lệch cho phép lớn nhất của điện trở một chiều giữa các pha ≤ 2%

Kết luận: Đạt yêu cầu kỹ thuật/Pass.

5. Kiểm tra Tổ đầu dây Cao áp/ Hạ áp

[TCVN 6306-1:2015/IEC 60076-1:2011; IEEE C57.152-2013]

Check of HV/LV phase displacement: Dyn11

Kết luận: Đạt yêu cầu kỹ thuật/Pass.

6. Tỷ số điện áp cuộn dây Cao áp/ Hạ áp/ Measurement of HV/LV Voltage ratio

[TCVN 6306-1:2015/IEC 60076-1:2011; IEEE C57.152-2013]

Thiết bị đo: TTR 310

Nấc Tap	Cuộn cao áp 1/ HV 1			Cuộn cao áp 2/ HV 2			Cuộn hạ áp/ LV	
	Tỉ số Ratio	U (V)	I (A)	Tỉ số Ratio	U (V)	I (A)	U (V)	I (A)
1	57,750	23100		/	/			
2	56,375	22550		/	/			
3	55,000	22000	52,5	/	/	/	400	2886,8
4	53,625	21450		/	/			
5	52,250	20900		/	/			

Mức quy định: sai lệch cho phép của tỷ số biến áp: ± 0,5%.

Kết luận: Đạt yêu cầu kỹ thuật/Pass.

7. Tổn thất và dòng điện không tải/ Measurement of no-load loss and current at 50Hz

[TCVN 6306-1:2015/IEC 60076-1:2011]

Nhiệt độ dầu khi đo/ Oil temperature: 24 °C

Điện áp thử nghiệm (V) Measurement of Voltage	Tổn hao không tải (W) No-load loss		Dòng điện không tải (%) Current of no-load loss	
	Thực tế Fact	Yêu cầu Request	Thực tế Fact	Yêu cầu Request
400	1390	< 1500	0,20	1,00

Kết luận: Đạt yêu cầu kỹ thuật/Pass.

8. Tổn thất mang tải và điện áp ngắn mạch/ Measurement of load loss and Short-circuit impedance

[TCVN 6306-1:2015/IEC 60076-1:2011]

Nhiệt độ dầu khi đo/ Oil temperature: 24 °C

KẾT QUẢ ĐO, THỬ NGHIỆM

(Measurement & Testing Certificate)

Nấc Tap	Cuộn cao áp HV Winding		Điện áp ngắn mạch Impedance voltage (%)		Tổn hao có tải Load loss (W)	
	Điện áp Voltage (kV)	Dòng điện Current (A)	Thực tế Fact	Yêu cầu Request	Thực tế Fact	Yêu cầu Request
3	22	52,5	6,19	≥ 6,00	16432	< 17100
/	/	/	/	/	/	/

Kết luận: Đạt yêu cầu kỹ thuật/Pass.

9. Thử điện áp cảm ứng tần số 100Hz/ Voltage induction frequency 100Hz test [IEC 60076-3:2018]

Cuộn dây Winding	Điện áp/ Voltage (V)		Tần số Frequency (Hz)	Thời gian Time (s)	Kết quả Result
	Danh định Rate	Thử nghiệm Test			
LV	400	800	100	60	Đạt / Pass

Kết luận: Đạt yêu cầu kỹ thuật/Pass.

10. Thử nghiệm điện áp tăng cao bằng nguồn riêng biệt/ High surge voltage test with separate source [IEC 60076-3:2018]

Cuộn dây Winding	Điện áp/ Voltage (V)		Tần số Frequency (Hz)	Thời gian Time (s)	Kết quả Result
	Danh định Rate	Thử nghiệm Test			
HV	22000	50000	50	60	Đạt / Pass
LV	400	3000	50	60	Đạt / Pass

Kết luận: Đạt yêu cầu kỹ thuật/Pass.

11. Khối lượng và kích thước máy/ Weight and Overall dimension:

Kích thước bao (mm) Overall dimension (mm)				Khối lượng (kg) Weight (kg)		
Chiều dài Length	Chiều rộng Width	Chiều cao Height	Tâm bánh xe Wheel center	Ruột Core	Dầu Oil	Tổng Total
2210	1500	2095	820	2550	835	4605

12. Các thiết bị và phụ kiện kèm theo:

Thiết bị và phụ kiện mới 100%.

Hoạt động bình thường theo đúng chức năng yêu cầu kỹ thuật.

IV. KẾT LUẬN (Conclusion)

Tất cả các hạng mục kiểm tra - thử nghiệm trên đạt yêu cầu kỹ thuật.

(All testes have been performed completely according to test standard and pass).

- TCVN 6306-1:2015; IEEE C57.152-2013; IEEE C57.149.

- IEC 60076-1,2:2011; IEC 60076-3:2018

- 96/QĐ-HĐTV

Người thực hiện

Trần Thị Kim Ngân

Đỗ Thái Học

I. GIỚI THIỆU CHUNG

1. Tổng Công ty thiết bị điện Đông Anh - Công ty cổ phần (EEMC) là đơn vị thuộc tập đoàn điện lực Việt Nam (EVN). Tổng Công ty chuyên thiết kế, sản xuất, sửa chữa các loại máy biến áp điện lực một pha và 3 pha ngâm dầu có điện áp đến 500kV, trạm biến áp hợp bộ, cáp trần tải điện, cầu dao cao áp, tủ điện hạ áp và động cơ các loại...
2. Máy biến áp điện lực của Tổng Công ty được **thiết kế, chế tạo và thử nghiệm** theo TCVN 6306:2015 (IEC 60076:2011) và các tiêu chuẩn hiện hành khác.
3. Máy biến áp được thiết kế theo điều kiện khí hậu và phụ tải của Việt Nam, làm việc ở chế độ liên tục, cho phép quá tải theo tiêu chuẩn IEC 60354. Được lắp đặt trong nhà hoặc ngoài trời ở độ cao <1000m so với mực nước biển, nhiệt độ môi trường không lớn hơn 45°C, độ ẩm 100% và trong môi trường không cháy nổ, không chứa bụi dẫn điện và hóa chất đặc biệt.
4. Máy biến áp được thiết kế theo tiêu chuẩn có phạm vi điều chỉnh điện áp $\pm 2 \times 2,5\%$ hoặc thiết kế chế tạo theo yêu cầu đặt hàng riêng.
5. Máy biến áp trung gian, máy biến áp phân phối công suất từ 1000kVA có trang bị Role hơi và đồng hồ chỉ thị nhiệt độ dầu để bảo vệ máy.
6. Các máy biến áp khác được thiết kế theo yêu cầu của khách hàng.

II. VẬN CHUYỂN, BẢO QUẢN

1. Khi cẩu máy phải móc cáp vào vị trí cho phép trên thân máy, không để cáp tỳ vào sứ, cánh tản nhiệt.
2. Khi vận chuyển máy biến áp phải được chằng buộc cẩn thận để máy không bị dịch chuyển trên sàn của phương tiện vận chuyển. Tốc độ vận chuyển không quá 40km/h (đường loại 1) và không quá 20 km/h (đường loại 2,3). Cấm phanh gấp đột ngột.
3. Máy chưa vận hành phải đặt nơi khô ráo, bảo quản cẩn thận, duy tu thường xuyên.

III. LẮP ĐẶT VẬN HÀNH

1. Trước khi lắp máy vào trạm phải kiểm tra toàn bộ tình trạng máy, nếu có khiếm khuyết phải sửa chữa ngay hoặc báo cho Tổng Công ty.
2. Máy đặt nghiêng một góc 2÷3% cao về phía bình dầu phụ; đổ dầu vào cối dầu (tránh đổ dầu vào hạt Silicagel).
3. Sau khi lắp đặt xong phải thí nghiệm và so sánh với phiếu xuất xưởng.
 - Điện trở một chiều các cuộn dây ở tất cả các nấc điều chỉnh điện áp.
 - Điện trở cách điện các cuộn dây.
 - Thí nghiệm giản đơn dầu cách điện.
4. Khi cần rút ruột máy phải đảm bảo thời gian để ruột máy ngoài không khí không quá 6 giờ, độ ẩm môi trường nhỏ hơn 75% và không có bụi bẩn.
5. Chỉ được điều chỉnh điện áp khi đã cắt điện cả hai phía cao áp và hạ áp. Điều chỉnh đặt đúng khi mở chỉ nấc phải chỉ đúng số chỉ nấc, chốt khoá phải được cài vào rãnh định vị (xem kỹ hướng dẫn ở trang cuối). Sau khi chuyển nấc phải đo lại điện trở một chiều nấc đó đạt tiêu chuẩn mới được đóng điện.

6. Vận hành máy biến áp:

- Trạm biến áp phải có đủ các thiết bị chống sét, bảo vệ và đo lường được kiểm định đạt tiêu chuẩn vận hành. Các bộ phụ tải phải cân bằng có thiết bị bảo vệ và không bị chạm chập.
- Đối với trạm có người trực mỗi giờ phải ghi lại các thông số vận hành của máy, đối với trạm không có người trực định kỳ vào giờ cao điểm phải đi kiểm tra máy, kiểm tra phụ tải 3 pha để phân bố lại phụ tải cho cân bằng.
- Độ tăng nhiệt độ lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ môi trường tối đa là 55°C.

7. Khi xảy ra sự cố hư hỏng máy biến áp, phải giữ nguyên tình trạng báo ngay cho Tổng Công ty để cùng kiểm tra, xác định nguyên nhân và khắc phục.

IV. BẢO DƯỠNG

1. Định kỳ trong vận hành một năm 1 lần hoặc vận hành lại máy sau 6 tháng dùng vận hành bao gồm các công việc:

- Kiểm tra màu sắc và mức dầu ở bình dầu phụ, nếu thiếu bổ sung dầu cùng loại.
- Khi máy luôn vận hành quá tải, trong môi trường bụi bẩn hoặc có sự bất thường phải thí nghiệm giản đơn dầu cách điện.
- Kiểm tra màu hạt hút ẩm nếu chuyển màu phải thay hạt mới.
- Bảo dưỡng lau chùi: Sứ cách điện, tiếp xúc các đầu cốt, role hơi, đồng hồ nhiệt...

2. Định kỳ 4 năm (máy vận hành bình thường) phải kiểm tra bảo dưỡng:

- Khối lượng (như IV-1).
- Xem xét bên ngoài: Lớp sơn, sự rò rỉ, gioăng các loại, van phòng nổ (nếu có), sửa chữa các hư hỏng có thể làm tại chỗ, thay hạt chống ẩm.
- Thí nghiệm một số hạng mục như: Đo điện trở cách điện và điện trở một chiều các cuộn dây (theo quy định của ngành điện).

V. BẢO HÀNH

1. **Điều kiện bảo hành:** Khách hàng tuân thủ, thực hiện đúng theo hướng dẫn vận chuyển, lắp đặt, vận hành ghi trong hồ sơ máy và các quy phạm hiện hành của ngành điện.

2. **Thời gian bảo hành:** tháng kể từ ngày đóng điện hoặc tháng kể từ ngày giao hàng, tùy theo điều kiện nào đến trước.

3. **Các trường hợp không bảo hành:**

- Các lỗi do khách hàng gây nên trong quá trình vận chuyển - lắp đặt - vận hành.
- Các lỗi khách quan từ bên ngoài máy biến áp gây nên.

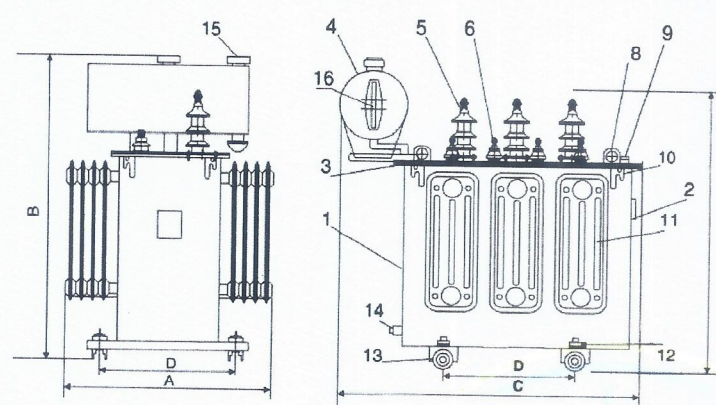
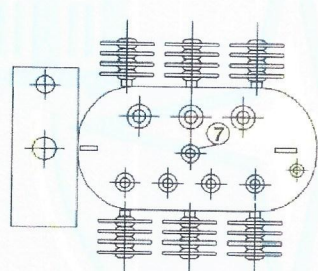
Tổng Công ty Thiết bị điện Đông Anh - Công ty cổ phần sẵn sàng đáp ứng mọi yêu cầu của Quý khách về hướng dẫn vận hành và bảo hành máy biến áp. Xin vui lòng liên hệ với Tổng Công ty theo địa chỉ:

**Tổng Công ty Thiết bị điện Đông Anh - Công ty Cổ phần, Số 189 đường Lâm Tiên
- Thị trấn Đông Anh - Huyện Đông Anh - Hà Nội - Việt Nam**

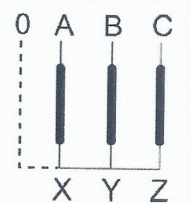
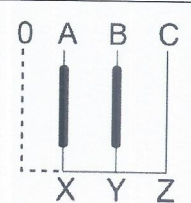
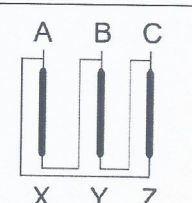
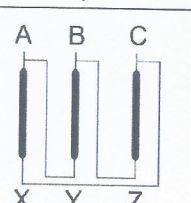
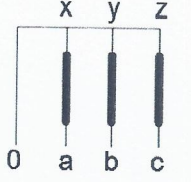
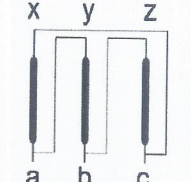
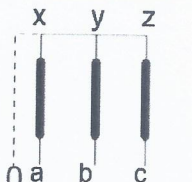
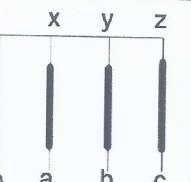
Điện thoại: (84-24) 3883 3779 - 3883 3781 * Fax: (84-24) 3883 3113

Email: info@eemc.com.vn * Website: www.eemc.com.vn

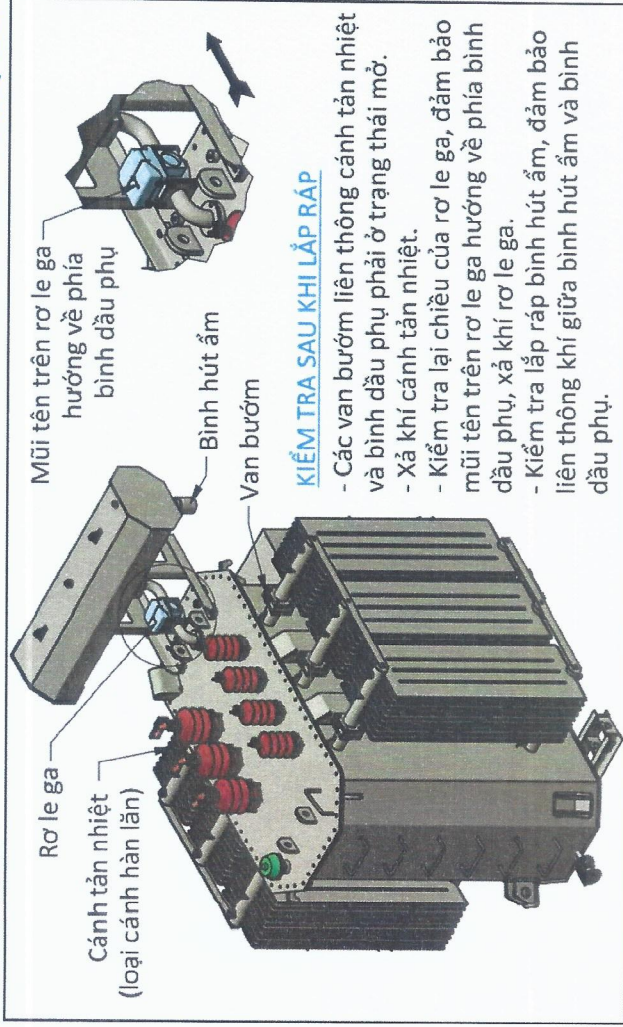
VI. HÌNH DÁNG - KÍCH THƯỚC VÀ HƯỚNG DẪN CHUYỂN NẮC ĐIỀU CHỈNH MÁY BIẾN ÁP

Điều chỉnh 2 cấp điện áp	Hướng dẫn chuyển nấc điều chỉnh cho MBA 2 cấp điện áp
 1. Thân máy 2. Nhãn 3. Nắp máy 4. Bình dầu phụ 5. Sứ cao áp 6. Sứ hạ áp 7. Điều chỉnh điện áp 8. Tai cầu ruột máy 9. Lò cấm nhiệt kế 10. Tai cầu toàn máy 11. Cánh tản nhiệt 12. Ốc bắt tiếp đất 13. Cụm bánh xe 14. Van xả và lấy mẫu dầu 15. Bình hút ẩm 16. Đồng hồ báo mức dầu 	HƯỚNG DẪN ĐIỀU CHỈNH GUIDE TAP CHANGER  Tăng, giảm điện áp Adjustment voltage 1⇒5: Giảm/Minus 5⇒1: Tăng/Plus Đo điện trở một chiều các pha sau khi chuyển vị trí DC resistance measurement HƯỚNG DẪN ĐIỀU CHỈNH GUIDE TAP CHANGER  Tăng, giảm điện áp Adjustment voltage Chuyển cấp điện áp Change voltage 1⇒5: Giảm/Minus I : kV 1⇐5: Tăng/Plus II : kV Đo điện trở một chiều các pha sau khi chuyển vị trí DC resistance measurement

VII. SƠ ĐỒ ĐẦU DÂY THÔNG DỤNG

Ký hiệu quy ước	Yyn12 YNyn12	Yd11 YNd11	Dy11 Dyn11	Dy1 Dyn1
Sơ đồ nối dây cuộn Cao áp				
Sơ đồ nối dây cuộn Hạ áp				

HƯỚNG DẪN KIỂM TRA, LẮP RÁP PHỤ KIỆN CỦA MÁY BIẾN ÁP (KIỂU HỎY)



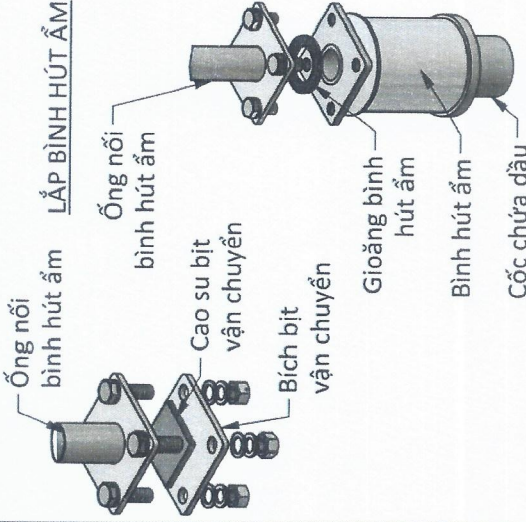
KIỂM TRA SAU KHI LẮP RÁP

- Các van bướm liên thông cánh tản nhiệt và bình dầu phụ phải ở trạng thái mở.
- Xả khí cánh tản nhiệt.
- Kiểm tra lại chiều của rơ le ga, đảm bảo mũi tên trên rơ le ga hướng về phía bình dầu phụ, xả khí rơ le ga.
- Kiểm tra lắp ráp bình hút ẩm, đảm bảo liên thông khí giữa bình hút ẩm và bình dầu phụ.

THẢO BÍCH BỊT VẬN CHUYỂN

LẮP BÌNH HÚT ẨM

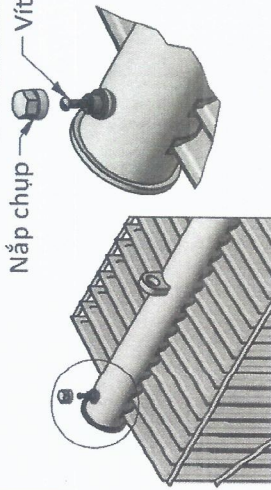
1. Tháo đai ốc và bích bịt vận chuyển. Tháo cao su bịt vận chuyển ra khỏi bích bịt bình hút ẩm.
 2. Lắp gioăng bình hút ẩm vào miệng bình hút ẩm.
- Lưu ý:** Gỡ lớp nilong bịt miệng bình hút ẩm, đảm bảo thông khí từ ống nối bình hút ẩm và bình hút ẩm.
3. Lắp bình hút ẩm vào ống nối bình hút ẩm. Dùng bulong vận chặt.
 4. Tháo cốc chứa dầu của bình hút ẩm, đổ dầu vào cốc chứa dầu đến vạch màu đỏ.
 5. Lắp chặt cốc chứa dầu vào bình hút ẩm.



NẮP CHỤP - VÍT XẢ KHÍ

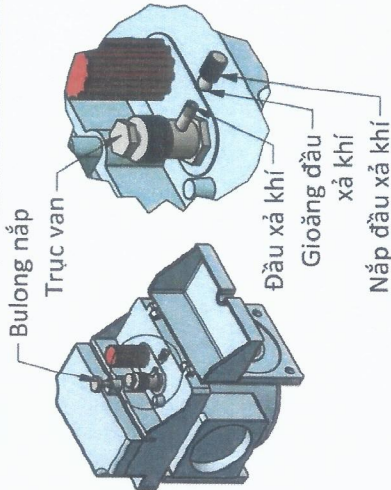
I. HƯỚNG DẪN XẢ KHÍ CÁN HÀN TẢN NHIỆT LOẠI CÁN HÀN LẶN (NẾU CÓ)

1. Tháo nắp chụp van xả khí.
2. Mở vít xả khí, xả hết khí trong cánh cho đến khi dầu trào ra ngoài.
3. Vận chặt vít xả khí.
4. Lắp lại nắp chụp van xả khí.



II. HƯỚNG DẪN XẢ KHÍ RƠ LE GA (NẾU CÓ)

1. Nới lỏng bulong nắp, mở nắp che rơ le ga phía xả khí.
 2. Mở nắp đầu xả khí.
- Lưu ý:** Tránh làm rơi gioăng đầu xả khí.
3. Nới lỏng đầu trực van, xả hết khí trong rơ le ga cho đến khi dầu trào ra ngoài qua đầu xả khí.
 4. Vận chặt trực van, đẩy nắp đầu xả khí, đóng nắp rơ le ga, vận chặt bulong nắp.



IV. HƯỚNG DẪN ĐÓNG MỞ VAN BƯỚM (NẾU CÓ)

1. Tháo nắp van.
 2. Nhấc khóa chặn ra khỏi trực van.
 3. Vận trực van đến vị trí đóng hoặc mở.
- Lưu ý:**

- Van ở trạng thái mở: Trực van xoay theo hướng dòng chất lỏng.
 - Van ở trạng thái đóng: Trực van xoay vuông góc với hướng dòng chất lỏng.
4. Lắp khóa chặn vào trực van.
 5. Lắp nắp van vào thân van.

