

CÔNG TY CỔ PHẦN THIẾT BỊ ĐIỆN
ELECTRICAL EQUIPMENT JOINT STOCK COMPANY



MÁY BIẾN ÁP KHÔ LOẠI ĐÚC
CAST RESIN TRANSFORMER



Sức mạnh đến từ chất lượng
Powered by quality

1. Giới thiệu máy biến áp khô THIBIDI –	
<i>The introduction cast-resin dry type transformer THIBIDI</i>	3
2. Tính năng máy biến áp khô THIBIDI –	
<i>Features THIBIDI's Cast Resin Transformer</i>	4
3. Ứng dụng – Applications	6
4. Cấu trúc – Construction	7
5. Phụ kiện – Accessories	8
6. Công nghệ – Technology	9
7. Thử nghiệm – Quality Assurance	10
8. Lắp đặt và Hoạt động – Intallation and Operation	11
9. Vận chuyển và Lưu kho – Handling and Storage	17
10. Vận hành và Bảo dưỡng – Commissioning and Maintenance	19
11. Đặc tính kỹ thuật – Technical Specification	20
12. Vỏ tủ - Enclosures	23
13. Thông tin liên hệ – Contact Us	24

1. Giới thiệu máy biến áp khô THIBIDI

- The introduction of THIBIDI's cast-resin dry type transformers

ĐÂY LÀ SẢN PHẨM HỢP TÁC GIỮA CÔNG TY CỔ PHẦN THIẾT BỊ ĐIỆN (THIBIDI) VÀ TẬP ĐOÀN GENERAL ELECTRIC (GE) – MỸ.

They are the products of cooperation between Electrical Equipment Joint Stock Company (THIBIDI) and General Electric Corporation (GE) – USA.

THIBIDI sử dụng bồi dây của máy biến áp khô loại đúc và các phụ kiện kèm theo (quạt làm mát, đồng hồ điều khiển nhiệt độ,...) do GE sản xuất.

THIBIDI uses cast-resin dry type transformer coils and the enclosed accessories (fan cooling, temperature microcomputer controller, ...) produced by GE.

GE cung cấp bản vẽ thiết kế của máy biến áp khô cho THIBIDI để gia công hoàn chỉnh sản phẩm.

GE provides design drawings of cast-resin dry type transformers to THIBIDI to produce the products.

GE thực hiện hỗ trợ kỹ thuật và huấn luyện quy trình công nghệ chế tạo máy biến áp khô cho THIBIDI.

GE supports engineering and technical training for THIBIDI to build cast-resin dry type transformers.

Máy biến áp khô loại đúc do THIBIDI và GE hợp tác sản xuất sẽ mang duy nhất thương hiệu THIBIDI. Công ty THIBIDI sẽ chịu trách nhiệm đầy đủ đối với tất cả các khách hàng sử dụng sản phẩm máy biến áp khô trên.

Cast-resin dry type transformers by GE and THIBIDI production cooperation will bring THIBIDI brand. THIBIDI will bear full responsibility for all the customers using the product in dry type transformers.

GE cam kết cung cấp bồi dây của máy biến áp khô loại đúc và các phụ kiện kèm theo đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng của GE và các tiêu chuẩn quốc tế khác.

GE is committed to providing the cast-resin dry type transformer coil and the enclosed accessories complied with quality standards of GE and other international standards.

2. Tính năng máy biến áp khô THIBIDI

– Features *THIBIDI's Cast Resin Transformer*

2.1. Chịu lửa – *Fire resistant*

Cuộn dây được đúc bằng nhựa Epoxy với đặc tính không bắt lửa, tự dập tắt lửa và chống cháy do tia lửa điện.

The cast coil with Epoxy resin with non-flammable characteristics has a self-fire-extinguishing performance, to be free from a fire from electrical sparks.

2.2. Lực ngắn mạch cao hơn – *Higher short circuit strength*

Cuộn dây đúc nhựa Epoxy có sức bền cơ và điện cao kết hợp với kết cấu máy vững chắc chịu đựng được lực do ngắn mạch gây ra, do va chạm bề ngoài và các rung động khác thường.

The cast coil with Epoxy resin with the high electrical and mechanical strength is manufactured in a robust structure against an electromechanical force occurring during short circuit, external impacts, and abnormal vibrations.

2.3. Chống ẩm – *Moisture proof*

Cuộn dây đúc nhựa Epoxy làm tăng sức bền chất cách điện và không làm giảm tính chất cách điện do hơi ẩm gây ra và những phản ứng làm lão hóa vật liệu cách điện, ngay cả sau một thời gian dài không bảo dưỡng.

The cast coil with Epoxy resin has an enhanced dielectric strength and doesn't suffer from the deterioration of dielectric property due to humidity and the aging effects of insulating materials, even after a long term without maintenance.

2.4. Kích thước gọn – *Compact size*

Kiểu dáng nhỏ gọn và trọng lượng nhẹ được thể hiện qua mẫu thiết kế, qua hình dáng cuộn dây được đúc nhựa Epoxy dưới môi trường chân không và vật liệu cách điện tốt.

Compact size and lightweight type can be embodied by designing and manufacturing the coil by casting in a high vacuum using Epoxy resin and insulating materials with good dielectric strength.

Tính năng máy biến áp khô THIBIDI

– Features THIBIDI's Cast Resin Transformer

2.5. Khả năng chịu quá tải cao – High overload capability

Cuộn dây đúc nhựa Epoxy có hệ số thời gian gia nhiệt cao vì thế có thể chịu được sự quá tải cao hơn.

The cast coil with Epoxy resin has a high thermal time constant factor, therefore it can endure much higher overloads for a short time.

2.6. Tổn thất thấp, độ ồn thấp – Low loss, low noise

Tổn thất thấp, độ ồn thấp được thể hiện bằng việc sử dụng tole silic ít tổn thất và vật liệu cách điện tốt.

Low-loss and low-noise are embodied through the optimal compact design using silicon steel of low-loss and good insulating materials.

2.7. Bảo dưỡng dễ dàng – Maintenance free

Không cần kiểm tra mức dầu cũng như thử nghiệm mẫu dầu.

No checking of oil level or no dielectric test oil.

Cuộn dây đúc nhựa không làm giảm đặc tính cách điện do ẩm ướt và độ ẩm, vì thế dễ dàng kiểm tra và bảo quản máy biến áp kể cả cuộn dây.

The cast coil with Epoxy resin doesn't suffer from the deterioration of an insulating property due to humidity and moisture, therefore it is easy to inspect and maintain a transformer including the coil.

2.8. An toàn cho môi trường – Environmentally safe

Không phát sinh dầu hay khí độc vào khí quyển.

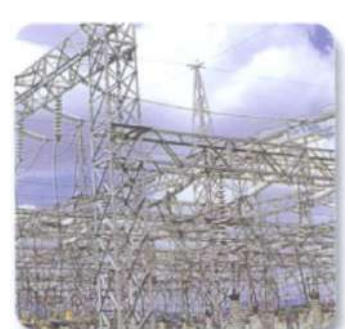
No emit of oil or toxic gases into the atmosphere.

So với máy biến áp ngâm dầu thì không bị ô nhiễm môi trường do không có dầu rò rỉ.

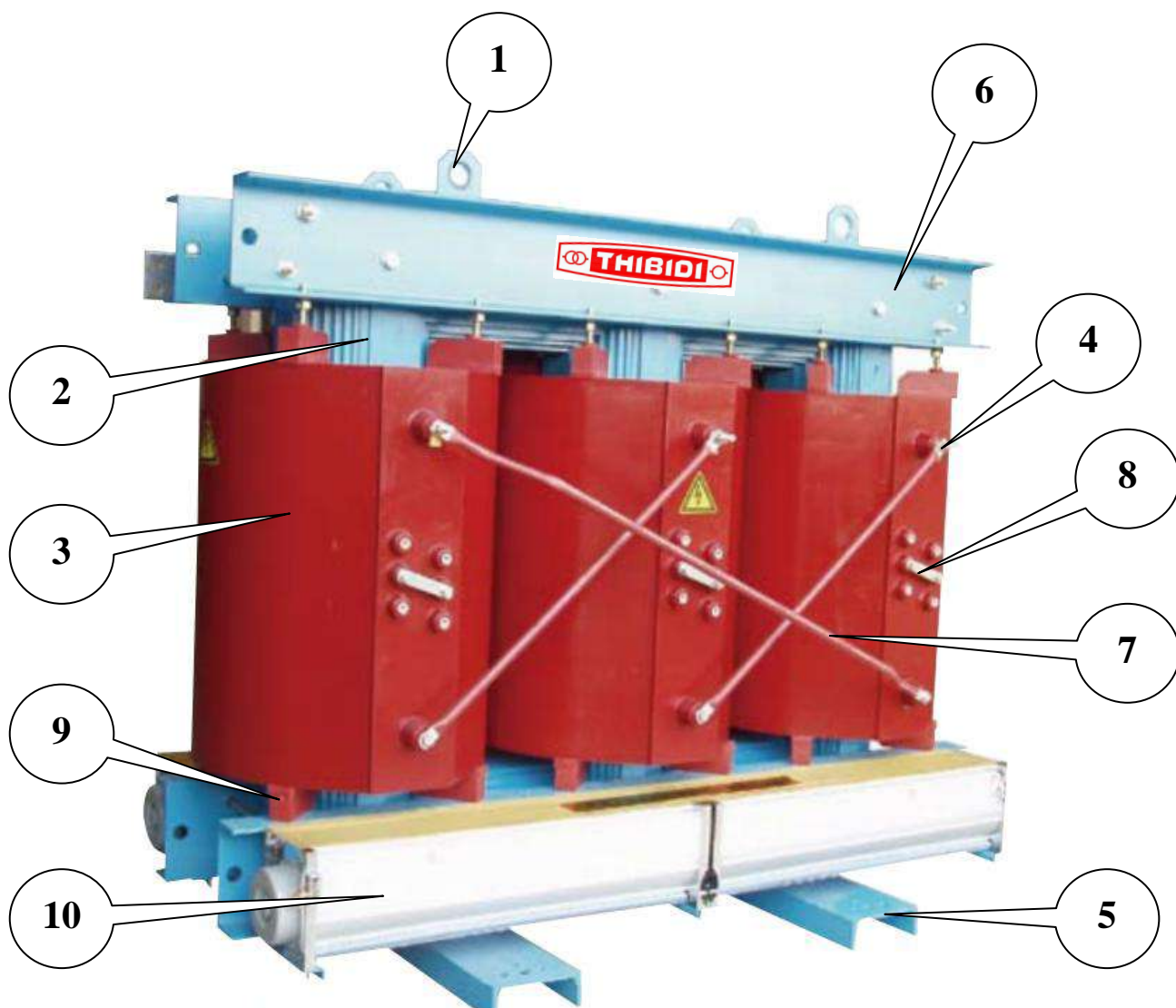
Comparing to an oil-immersed transformer, it is free from an environmental pollution due to oil spill.

3. Ứng dụng – Applications

- ✓ Trong tòa nhà – *Inside buildings*
- ✓ Trong đường hầm – *In tunnels*
- ✓ Trong nhà máy chế biến thực phẩm – *In food processing plants*
- ✓ Trên tàu bè – *On ship*
- ✓ Trên khu cầu trục – *On cranes*
- ✓ Trên sàn ngoài khơi – *On off-shore platforms*
- ✓ Trong khu dân cư, đô thị – *In densely populated areas, city*



4. Cấu trúc – Construction



1. Móc cầu máy – <i>Lifting lug</i>	6. Xà kẹp lõi tole – <i>Frame</i>
2. Lõi tole – <i>Core</i>	7. Thanh nối pha – <i>Phase connection lead</i>
3. Cuộn dây – <i>Winding</i>	8. Đầu nối điều chỉnh – <i>Tap terminal link</i>
4. Đầu cốt cao áp – <i>HV terminal</i>	9. Căn đệm – <i>Spacer</i>
5. Chân máy – <i>Base channel</i>	10. Quạt làm mát – <i>Cross flow fan</i>

5. Phụ kiện – Accessories

Đồng hồ điều khiển nhiệt độ/*Temperature controller*

Bộ điều khiển có thể hiển thị nhiệt độ hoạt động của cuộn dây, kiểm soát quạt và cung cấp báo động nhiệt độ, đảm bảo giám sát hiệu quả và bảo vệ an toàn cho máy biến áp.

The controller can display the operating temperature of windings, control fans and provide temperature alarm, ensuring effective monitoring and protection of the transformer.

Các cảm biến PT100 được đặt vào mỗi cuộn dây hạ áp để gửi tín hiệu nhiệt độ, có thể được hiển thị trên bảng điều khiển.

The PT100 sensors are inserted into each LV winding to send the temperature signal, which can be displayed on the panel.



Đồng hồ điều khiển nhiệt độ
Temperature controller

Chức năng chính/ *Main function:*

Thiết lập mức nhiệt độ báo động.

Setting alarm temperature level.

Ghi lại nhiệt độ tối đa trong bộ nhớ khi mất điện.

Record the maximum temperature in non-volatile memory.

Gửi tín hiệu lỗi và báo động.

Send fault signal and alarm.

Gửi âm thanh báo động quá nhiệt độ, tín hiệu cảnh báo và tín hiệu cắt nguồn.

Send audible over-temperature alarm, alarm signal and trip signal.

Bắt đầu và ngừng các quạt làm mát tự động hoặc bằng tay (tùy chọn).

Start and stop fans automatically or manually (optional).

Cung cấp giao diện truyền thông (tùy chọn).

Provide communication interface (optional).

Quạt làm mát/*Cross flow fan*

Quạt thổi không khí lưu thông làm giảm nhiệt độ cuộn dây, tiếng ồn thấp, tăng cường khả năng hoạt động quá tải, và kéo dài tuổi thọ của máy biến áp.

The low noise cross flow fan can reduce the winding temperature, enhance the overload ability, and prolong the service life of transformer.

Công suất định mức của máy biến áp có thể tăng lên 25-40% khi làm mát không khí cưỡng bức được sử dụng.

The rated power of transformer can be increased by 25-40% when forced air-cooling is used.



Quạt làm mát
Cross flow Fan



Bánh xe
Roller

4 con lăn có thể được trang bị dưới máy biến áp hoặc vỏ để tạo điều kiện di chuyển theo hai hướng.

4 rollers can be equipped under a transformer or enclosure to facilitate moving in two directions.

6. Công nghệ - Technology

6.1. Cuộn dây

- Tất cả cuộn dây hạ và cao được làm bằng đồng lá hoặc nhôm lá. Điện áp giữa lớp là thấp, trong khi khả năng chịu đựng lớp là lớn. Điện áp chịu xung cao. Điện kháng của điện áp cao và hạ là giống nhau. Không có góc xoắn. Ampe vòng của dây cao và hạ được thấp nhất, cuộn dây chịu khả năng ngắn mạch. Do đó chúng vận hành tin cậy cao.
- Đúc nhựa epoxy lúc chân không cao, cuộn dây hạ và cao có hiệu suất điện và cơ tốt. Phóng điện cục bộ thấp hơn 5 PC.
- Cuộn dây hạ và cao có thể được trang bị thông gió qua theo yêu cầu sự tiêu tán nhiệt. Nhựa cách điện bề mặt dày trung bình là 2 - 2,5 mm, đảm bảo sự tăng nhiệt độ và sức bền của cuộn dây và vững chắc thọ 30 năm.
- Cấp chịu nhiệt F và H. Giới hạn độ tăng nhiệt và kết hợp điện áp được thiết kế theo yêu cầu cụ thể của khách hàng.

6.2. Lõi từ

- Lõi từ được làm từ những lá tole silic đã được định hướng được bảo vệ bằng ôxit vô cơ.
- Sự chọn lựa cấp tole, kiểu cắt tole và phương pháp lắp lõi tole giúp giảm tối thiểu mức tổn thất và dòng không tải cũng như tạo nên độ ồn rất nhỏ.
- Sau khi lắp tole, để bảo vệ chống ăn mòn sử dụng nhựa alkyd cấp F được sấy trong lò.
- Cắt chéo 45 độ, xếp lớp.
- Không có đột lỗ trên xà, kết cấu tấm nối.

6.1 Windings

- *All the low and high voltage windings are made up of copper bands (foils) or aluminium wire (foils) .Voltagebetween layers is low , while layer capacity is great . Its lightning impulsewithstand capacity is high . The reactance of high and low voltage is the same . There is no helical angle . For ampere turns of the high and low voltage windings are best leveled, the windings are capable of withstanding short circuit . Therefore, they have high operating reliability.*
- *Molded with epoxy resin at high vacuum , the high and low voltage windings have well electrical and mechanical performance . Partial discharge of them is less than 5pc.*
- *High and low voltage windings can be equipped with ventilating air passages according to requirements for heat dissipation. The isolating resin on the surface is 2.0-2.5mm thick in average , ensuring the temperature increase and strength of the windings and securing the 30 years service life .*
- *F and H stands for the two insulation levels . The temperature-rise limitation and voltage combination can be designed according to the customer's specific requirements.*

6.2. Magnetic core

- *The magnetic core is made from laminations of grain oriented silicone steel insulated with mineral oxide.*
- *The choice of the grade of steel, the cutting pattern and the method of assembly minimizes loss level and no-load current with the effect of a very low noise level.*
- *Once assembled, it is corrosion protected using a class F, oven-dried alkyd resin.*
- *Mitred type adopts 45 degrees cuts, multistage step-by-step stacking.*
- *No punching holes on yokes, connecting plate structure*

7. Thử nghiệm - Tests

Các thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn IEC60076-11: 2004 hoặc IEEE C57.12.91-2001.

Tests are performed in accordance with IEC60076-11:2004 or IEEE C57.12.91-2001.

Thử nghiệm thông thường

1. Đo điện trở cuộn dây
2. Đo tỉ số và thử tổ đấu dây
3. Đo điện trở cách điện
4. Đo tổn thất có tải và trở kháng
5. Tổn thất không tải và dòng không tải
6. Thử điện áp nguồn riêng biệt
7. Thử quá điện áp cảm ứng

Routine tests

1. *Measurements of winding resistance*
 2. *Calibration of voltage ratio and voltage vector relationship*
 3. *Measurement of insulation resistance*
 4. *Measurement of short circuit impedance and load losses*
 5. *Measurement of no-load losses and current*
 6. *Separate-source power-frequency voltage withstand test*
 7. *Induced over discharge*
-

Thử nghiệm điển hình

1. Thử xung
2. Thử độ tăng nhiệt

Type test

1. *Impulse test*
 2. *Temperature rise test*
-

Thử nghiệm đặc biệt

1. Thử dòng ngắn mạch
2. Thử độ ồn

Special tests

1. *Short circuit test*
 2. *Noise level test*
-

Thử nghiệm đặc biệt khác

Những thử đặc biệt khác có thể thực hiện theo yêu cầu của khách hàng.

Others

Other special tests could be carried out per requirements of customer.

8. Lắp đặt và hoạt động - Installation & Operation

8.1. Tổng quát

Do không có chất điện môi lỏng và cách xử lý cháy tuyệt vời, không cần đề phòng cháy nhưng cần làm theo những quy định sau:

- ◆ Không nên đặt máy biến áp ở vùng có nguy cơ ngập lụt.
- ◆ Độ cao không quá 1000 mét trừ khi có độ cao cao hơn thì được xác định vào lúc thăm dò.
- ◆ Nhiệt độ môi trường giới hạn trong khoảng sau:
 - Nhỏ nhất: -25°C (Ngoài trời)
 - Lớn nhất: $+40^{\circ}\text{C}$

Nhiệt độ môi trường cho máy biến áp khô tiêu chuẩn được thiết kế theo IEC726:

- Lớn nhất: 40°C
- Trung bình của ngày: 30°C
- Trung bình của năm: 20°C
- ◆ Vị trí thông gió phải giúp tiêu tán tổn thất tổng của máy biến áp.
- ◆ Trong không khí ô nhiễm nặng (dầu máy gia công kim loại, bụi dẫn điện), không khí vào tiếp xúc với thiết bị nên được làm sạch nếu có thể (qua bộ lọc, lọc dầu vào cửa không khí bên ngoài qua đường ống).
- ◆ Máy biến áp ngay cả có vỏ bảo vệ IP21 cũng được thiết kế để lắp đặt trong nhà.
- ◆ Nên dự phòng cho các đầu nối và các lỗ kết nối.

8.1. General information

Due to the absence of any liquid dielectric and the excellent fire behaviour of transformers, no anti-fire precautions are necessary providing the following guidelines are followed:

- ◆ *The transformer should not be installed in a flood hazard area.*
- ◆ *The altitude should not be above 1000 meters unless a higher altitude is specified at the time of inquiry*
- ◆ *The ambient temperature for the transformer to be within the following limits:*
 - *Minimum: -25°C (Outdoor)*
 - *Maximum: $+40^{\circ}\text{C}$*

Standard transformers are designed in accordance with IEC726 for an ambient temperature of:

- *Maximum: 40°C*
- *Daily average: 30°C*
- *Yearly average: 20°C*
- ◆ *The local ventilation should allow the dissipation of the transformer total losses.*
- ◆ *In highly polluted atmospheres (metal machining oil, conductive dust), the air coming into contact with the device should if possible be cleaned (filtering, inlet of outside air via a ducting)*
- ◆ *The transformer even with IP21 metal enclosure is designed for an indoor installation.*
- ◆ *Provision should be made for access to connectors and tapping links.*

Lắp đặt và hoạt động - Installation & Operation

8.2. Lắp đặt

■ Không có vỏ bảo vệ (Hình 1)

Trong kết cấu này, máy biến áp phải được bảo vệ chống lại những tiếp xúc, va chạm trực tiếp.

Ngoài ra:

- ◆ Phải cẩn thận tránh những nơi có nước rơi vào máy (ví dụ: hơi nước ngưng tụ từ đường ống đặt bên trên).
- ◆ Duy trì khoảng hở tối thiểu đến tường xây, theo bảng sau đây:

8.2. Installation

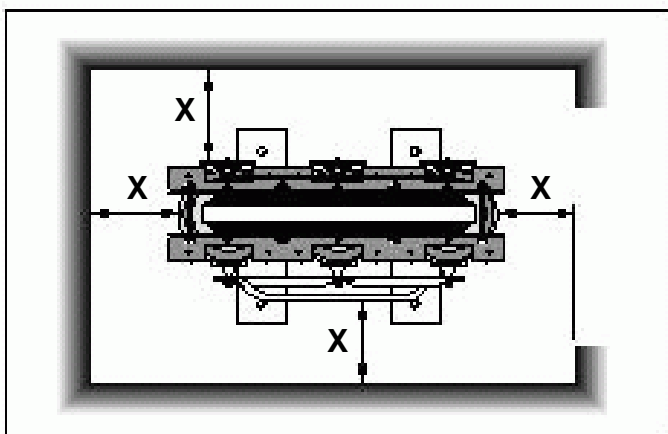
■ Without enclosure (figure 1)

In this configuration, the transformer must be protected against direct contact.

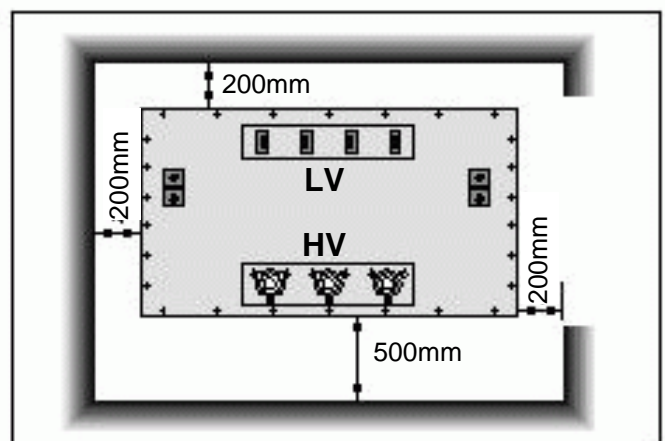
In addition:

- ◆ Care must also be taken to eliminate risks of water drops on the transformer (example: condensation from overhead pipings).
- ◆ Maintain minimum clearance to the walls according to the following table:

Cấp cách điện <i>Insulation</i> (kV)	Kích thước – <i>Dimensions</i> (mm)	
	Tường bao bọc <i>Full wall</i>	Lưới thông gió <i>Ventilation grill</i>
12	120	300
17.5	220	300
24	220	300



Hình 1 - Khoảng cách lắp đặt không có vỏ bảo vệ IP00
Figure 1 – Installation distance without enclosure IP00



Hình 2 - Khoảng cách lắp đặt có vỏ bảo vệ IP20/21
Figure 2 – installation distance with enclosure IP20/21

Lắp đặt và hoạt động - Installation & Operation

■ Có vỏ bảo vệ (Hình 2)

Duy trì khoảng cách tối thiểu là 200mm từ mặt ngoài vỏ bảo vệ đến tường xây dựng để đảm bảo đủ làm mát.

■ Máy không có vỏ bảo vệ

◆ Tiêu chuẩn đầu nối HV và LV.

- Đầu dây LV ra (hay vào) có thể đặt phía trên hay phía dưới (hình 1 & 2).

- Đầu dây HV ra (hay vào) có thể đặt phía trên hay phía dưới (hình 1 & 2).

Trong trường hợp đầu dây ra (hay vào) từ phía dưới thì cần phải đặt một miếng đệm.

◆ Nối HV bằng đầu cắm plug-in (hình 3).

◆ Nối LV bằng ống dẫn điện tiền chế (hình 4).

Vị trí lắp đặt đơn giản hóa thật nhiều nếu có thể, để việc điều chỉnh, lắp ráp và tháo dỡ dễ dàng.

- Máy biến áp khi bán trang bị sẵn thanh đồng tiền chế.

- Khả năng điều chỉnh lắp đặt này khoảng $\pm 15\text{mm}$ cho 3 hướng.

- Việc nối và tháo mất khoảng một giờ giúp dịch vụ cung cấp liên tục.

■ With metal enclosure (figure 2)

A minimum distance of 200mm between the exterior of the enclosure and the walls of the building should be maintained to ensure adequate cooling.

■ Without metal enclosure

◆ Standard HV and LV connections.

- *The outgoing (or incoming) LV conductors can be made from above or below (figures 1 & 2).*

- *The outgoing (or incoming) HV conductors can be made from above or below (figures 1 & 2).*

In case of an outgoing (or incoming) conductors from below it is necessary to put a spacer.

◆ *HV connections with plug-in connectors (figure 3).*

◆ *LV connections using prefabricated electrical ducting (figure 4).*

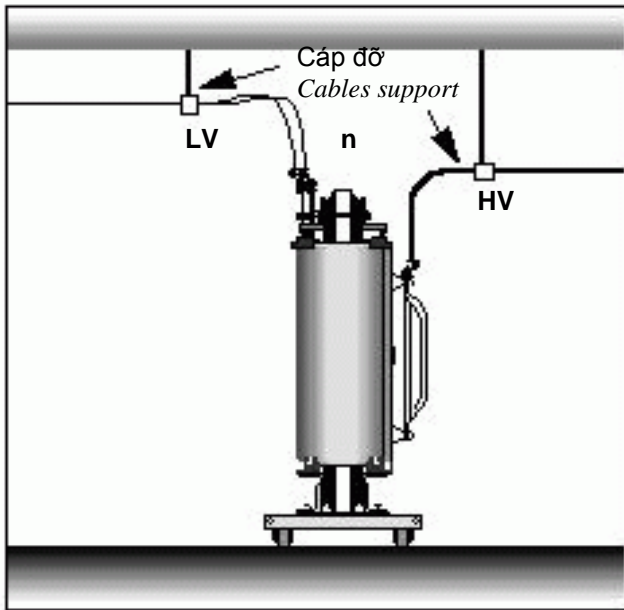
On site installation is simplified as far as possible, with very easy fitting, assembly and dismantling.

- *The transformer is delivered pre-equipped with the PBT connection interface.*

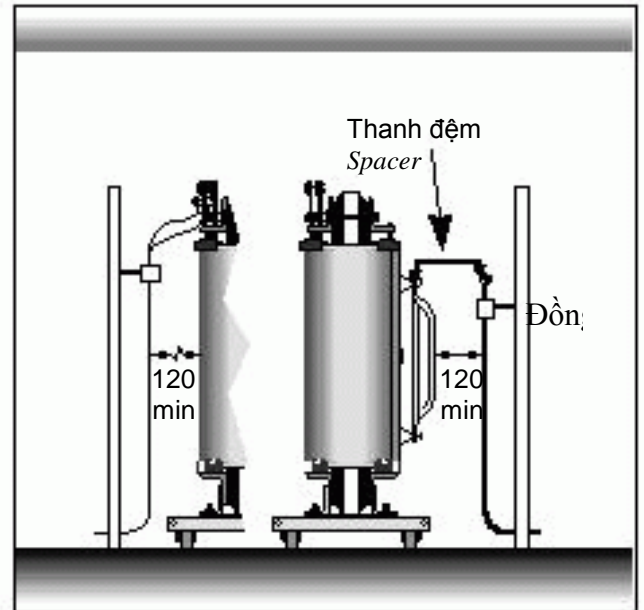
- *The possibility of adjusting on site by 15mm in all directions.*

- *Connection and disconnection is achieved within an hour at most proving optimum continuity of service.*

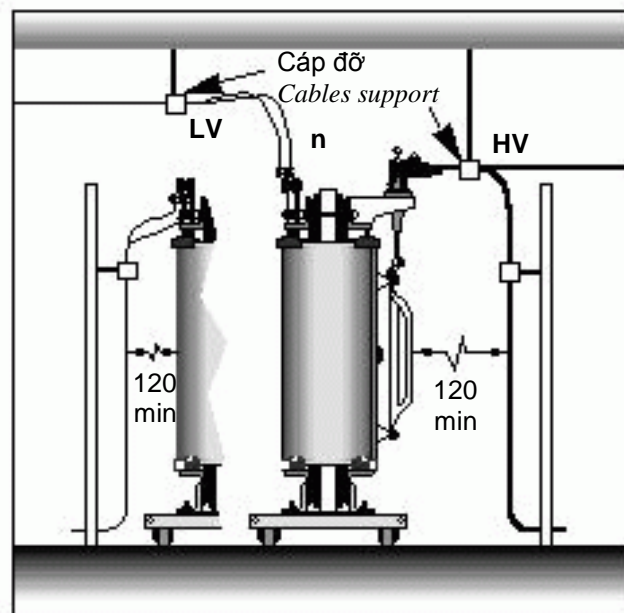
Lắp đặt và hoạt động - Installation & Operation



Hình 1–Tiêu chuẩn đầu nối HV & LV phía trên
 Figure 1 – Standard HV and LV connections from above



Hình 2–Tiêu chuẩn đầu nối HV & LV phía dưới
 Figure 2 – Standard HV and LV connections from below



Hình 3–Nối HV bằng đầu nối cắm plug-in
 Figure 3–HV connections with plug in connectors

Lắp đặt và hoạt động - Installation & Operation

■ Máy có vỏ bảo vệ

◆ Tiêu chuẩn đầu nối HV và LV (Hình 1&2).

- Đầu dây LV ra (hay vào) phải đi hướng lên từ đầu cốt và nằm dưới nắp vỏ bảo vệ. Đầu dây LV không bao giờ đi qua cuộn dây cao áp và vỏ bảo vệ.

- Đầu dây HV ra (hay vào) có thể đi qua bên trên (hình 1) hay phía dưới (hình 2).

◆ Nối đầu dây HV từ phía dưới.

- Đầu dây HV ra (hay vào) có thể đi phía dưới đến trực tiếp đầu cốt nối (hình 2).

- Trong trường hợp này đầu dây đi vào được đưa qua cánh cửa phía dưới bên phải nằm ở phía HV.

- Dây cáp HV phải được giữ chặt bên trong vỏ bảo vệ bằng cái kẹp (hình 2).

Nên xác định tính khả thi loại đầu nối để có sự tương quan giữa tiết diện và bán kính uốn cong cáp với chỗ trống trong vỏ che bảo vệ.

◆ Nối HV bằng đầu cắm plug-in (hình 3).

◆ Nối đầu LV bằng ống dẫn điện tiền chế (hình 4).

Chú ý:

Cần xác định tính phù hợp của hạng mục bảo vệ IP23 sau khi đã khoan tẩm đệm cách điện cho HV, LV và những phần khác.

■ With metal enclosure

◆ Standard HV and LV connections (figures 1&2).

- The outgoing (or incoming) LV conductors must go upwards from the terminals under the enclosure cover. The LV conductors should never pass between the HV coils and the enclosure.

- The outgoing (or incoming) HV conductors can pass above (figure 1) or below (figure 2).

◆ HV connection from below.

- The outgoing (or incoming) HV conductors can come from below directly to the connection terminal (figure 2).

- In this case incoming conductors are passed through the removable flap door located at the bottom on the right HV side.

- The HV cables must be fastened inside the enclosure on clamp (figure 2).

It is advisable to verify the feasibility of this type of connection in relation to the section and the bending radius of cables and the space available in the enclosure.

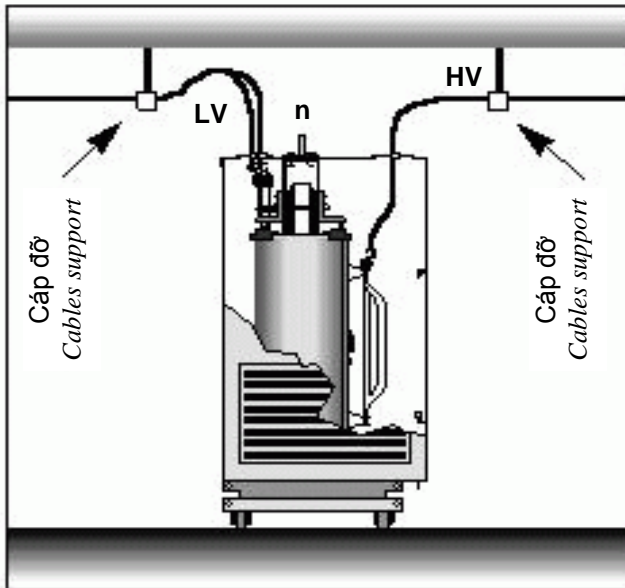
◆ HV connection by plug in connector (figure 3).

◆ LV connections using prefabricated electrical ducting (figure 4).

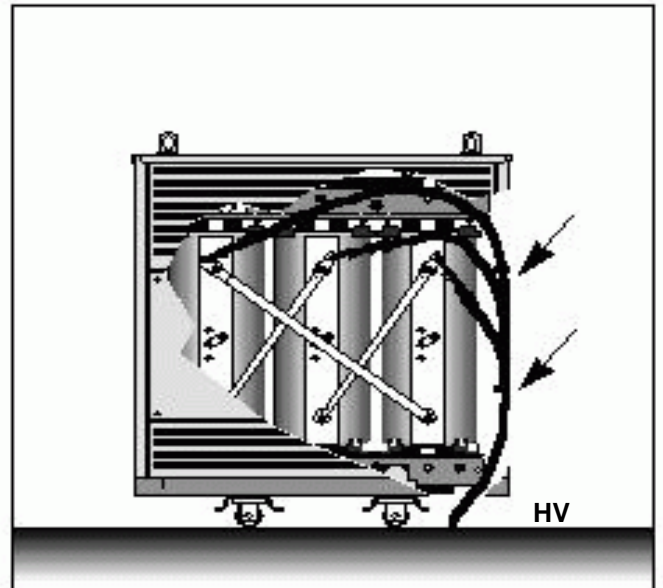
Warning:

It is necessary to verify conformity with the IP23 protection index after having drilled the insulation gland plate for HV, LV and others.

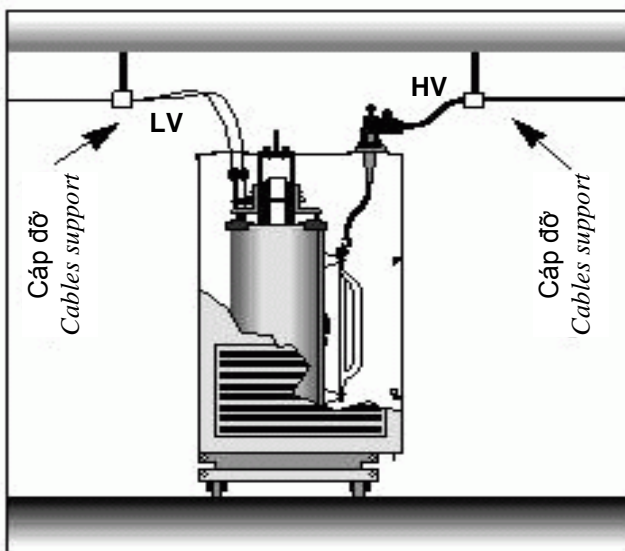
Lắp đặt và hoạt động - *Installation & Operation*



Hình 1–Tiêu chuẩn đầu nối HV & LV phía trên
Figure 1 – Standard HV and LV connections from above



Hình 2–Tiêu chuẩn đầu nối HV & LV phía dưới
Figure 2 – Standard HV and LV connections from below



Hình 3–Nối HV bằng đầu nối cắm plug-in
Figure 3–HV connections with plug in connectors



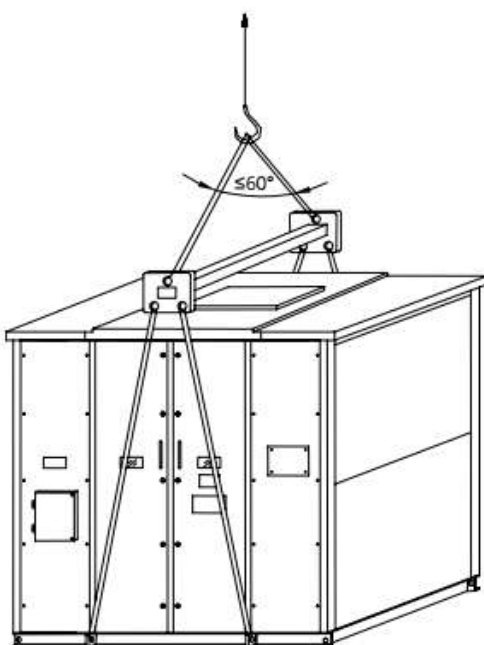
Hình 4–Nối LV bằng PBT và vỏ bảo vệ
Figure 4–LV connections with PBT and enclosure

9. Vận chuyển và Lưu kho - *Handling and Storage*

9.1. Vận chuyển	9.1. Handling
<p>Máy biến áp được trang bị các phần dự phòng để vận chuyển an toàn.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nâng chuyển bằng dây (hình 1) Dùng 4 lỗ móc cầu để nâng máy biến áp không có vỏ bảo vệ và 2 patte cầu cho máy biến áp có vỏ bảo vệ. Dây nâng không được tạo thành góc trong lớn hơn 60°. ■ Nâng chuyển bằng xe nâng (hình 1 & 2) Trước tiên kiểm tra công suất nâng của xe nâng. Nếu phù hợp, đưa càn nâng vào dưới rãnh chân máy sau khi tháo rời con lăn ra. ■ Kéo dây Khi kéo máy biến áp có hay không có vỏ bảo vệ nên kéo từ chân máy bên dưới. Vì mục đích này nên ở mỗi bên của chân máy có lỗ đường kính 27mm. Có thể kéo theo 2 hướng: dọc theo trục chân máy hay vuông góc với trục chân máy. ■ Lắp ráp con lăn <ul style="list-style-type: none"> ◆ Cả 2 việc nâng chuyển bằng dây (hình 1). ◆ Hay nâng chuyển bằng xe nâng (hình 1 & 2). Vị trí càn nâng luôn nằm dưới chân máy. <ul style="list-style-type: none"> - Đặt gỗ kê cao hơn chiều cao con lăn và máy biến áp tựa lên gỗ kê. - Định vị những cái kích đội và lấy gỗ kê ra. - Lắp con lăn vào đúng vị trí (con lăn hai chiều). - Hạ thấp và để cho máy biến áp tựa lên những con lăn của chúng. 	<p><i>The transformers are equipped with provisions for safe handling.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Lifting with slings (figure 1)</i> <i>Lifting is carried out using the 4 lifting holes for a transformer without an enclosure and by 2 lifting lugs in the case of a transformer with an enclosure. The slings should not form an inside angle greater than 60°.</i> ■ <i>Lifting with a fork lift truck (figure 1 & 2)</i> <i>The lifting capacity of the fork lift truck should first be checked. If suitable, the forks should be inserted inside the base channels after removing the rollers.</i> ■ <i>Towing</i> <i>Towing the transformer with or without enclosure should be done from the underbase. For this purpose hole of 27 mm. Diameter are provided on every side of the underbase. Towing can be done in two directions: in the axis of the underbase and perpendicular to that axis.</i> ■ <i>Fitting the rollers</i> <ul style="list-style-type: none"> ◆ <i>Either by lifting with slings (figure 1).</i> ◆ <i>Or by lifting with a fork lift truck (figures 1 & 2).</i> <i>In this case position the lifting forks in the underbase channels.</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Place timbers of greater height than the rollers under the channels and lower the transformer on to them.</i> - <i>Position jacks and remove the timbers.</i> - <i>Attach the rollers in the desired position (bidirectional rollers).</i> - <i>Lower and remove allowing the transformer to rest on its rollers.</i>

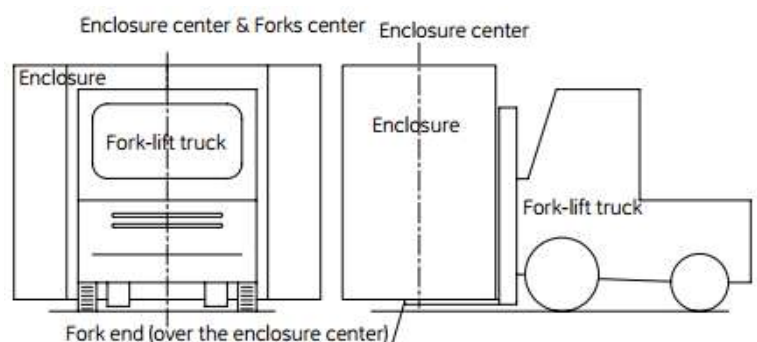
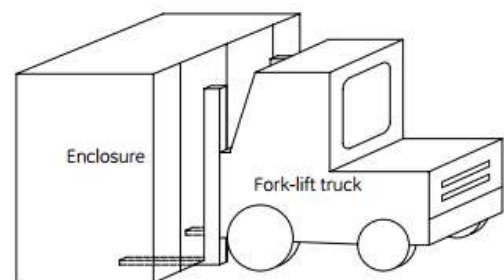
Vận chuyển và Lưu kho - *Handling and Storage*

9.2. Lưu kho	9.2. Storage
<p>Máy biến áp phải được bảo vệ trong kho tránh nước rơi vào và công việc phát sinh bụi (xây dựng nhà, làm đường v.v...). Nếu máy biến áp khi giao hàng có nắp nhựa thì phải giữ nguyên nắp nhựa này trong thời gian lưu kho.</p> <p>Máy biến áp có thể lưu trữ ở nhiệt độ xuống đến 25⁰C.</p>	<p><i>The transformer should be protected in storage from water drops and dust generating work (masonry, sanding etc...). If the transformer is delivered with a plastic cover which should be kept over the equipment whilst it is in storage.</i></p> <p><i>The transformer can be stored at a temperature down to 25⁰C.</i></p>



Handling transformer with enclosure

Hình 1. Cầu nâng máy có vỏ tủ
Handling transformer with enclosure



Hình 2. Nâng máy có vỏ tủ bằng xe nâng
Transporting by fork-lift truck

10. Vận hành và bảo dưỡng - Commissioning and maintenance

10.1. Đưa vào vận hành

Kiểm tra nơi lắp đặt máy biến áp khô:

- Điều kiện lắp đặt: nơi lắp đặt phải sạch và tránh bị ngập nước, đặc biệt là không đặt vào vùng nước rơi từ trần nhà. Phải có biện pháp thông gió để giải thoát nhiệt phát ra từ máy biến áp.
- Kiểm tra máy cần chăm sóc trong thời gian dài: khi nào bụi bám trên máy biến áp tùy theo thời kỳ chăm sóc, loại trừ bụi này bằng máy hút bụi hay thổi hết bụi bằng máy nén và làm sạch bằng máy hút bụi.
- Bao bọc nhựa để ngăn cản bụi, đinh ốc, Boulon, vòng đệm lọt vào v.v... phải giữ (duy trì) đến khi đóng điện (cấp nguồn). (khi nối đầu cốt thứ nhất và thứ hai, xé rách từng phần).

10.1. Commissioning

Check points when installing a cast resin transformer:

- *Installing conditions : installing place must be clean and free from care of submersion under water, especially not exposed water drops from a ceiling of it. There must be a ventilation means for getting rid of the heat generated from a transformer.*
- *Check of a transformer being taken custody for long term : When dusts are deposited on a transformer according to long term custody, eliminate dusts by a vacuum cleaner or blow away dusts by compressor, and wipe it by a dry duster.*
- *A vinyl package for preventing from inserting of dusts, screws, nuts, washers and etc, must be maintained until power is on after installation. (when connection of 1st and 2nd terminals, tear off partly).*

Momen xoắn đầu cốt nối đồng – *Torque for copper Terminal connection:*

Đơn vị - *unit* (N.m)

Bulông – <i>Bolt</i>	M10	M12	M16		
Mômen – <i>Torque</i>	10	20	35		

Momen xoắn đầu cốt nối thép - *Torque for steel Terminal connection:*

Đơn vị - *unit* (N.m)

Bulông – <i>Bolt</i>	M10	M12	M16	M20	
Mômen – <i>Torque</i>	20	35	80	160	

Vận hành và bảo dưỡng - *Commissioning and maintenance*

10.2. Bảo dưỡng

■ Trong tình huống máy đang vận hành, thổi sạch bụi bằng máy nén khí khô mỗi năm. Thời kỳ làm sạch tùy thuộc vào hoàn cảnh. Kiểm tra các Boulon bắt máy bằng cờ-lê cân lực trong lúc thực hiện công việc bảo dưỡng.

10.2. Maintenance

■ *In case of general operating circumstance, get rid of dusts and blow away over deposited dusts by dry compressor every year. Cleaning term depends on circumstances. Check engagements of bolts by a torque wrench during performing a maintenance work.*

11. Đặc tính kỹ thuật – *Technical Specifications*

- | | |
|---|--|
| ■ Tiêu chuẩn chế tạo : IEC-60076-11-2004 | ■ <i>Manufacture Standard:IEC-60076-11-2004</i> |
| ■ Công suất : 250kVA đến 4000kVA | ■ <i>Capacity : 250kVA to 4000kVA</i> |
| ■ Tần số : 50Hz | ■ <i>Frequency : 50Hz</i> |
| ■ Điện áp sơ cấp : đến 35kV | ■ <i>Primary voltage : up to 35kV</i> |
| ■ Điện áp thứ cấp : đến 10kV | ■ <i>Secondary voltage : up to 10kV</i> |
| ■ Điều chỉnh : $\pm 2 \times 2,5\%$, $\pm 2 \times 5\%$ | ■ <i>Tappings : $\pm 2 \times 2.5\%$, $\pm 2 \times 5\%$</i> |
| ■ Cấp cách điện : Cấp F và H | ■ <i>Insulation class : F and H class</i> |
| ■ Nhiệt độ môi trường lớn nhất/ nhỏ nhất : 40°C / -25°C | ■ <i>Ambient temperature max/ min : 40°C / -25°C</i> |
| ■ Độ tăng nhiệt độ : 100°K | ■ <i>Temperature rise : 100°K</i> |

Bối dây đồng – Copper winding

Công suất (<i>Rated Capacit</i>)	Tổn hao không tải (<i>No-load losses</i>) Po	Tổn hao ngắn mạch ở 75°C (<i>Load losses</i>) Pk75	Tổn hao ngắn mạch ở 120°C (<i>Load losses</i>) Pk120	Điện áp ngắn mạch ở 120°C (<i>Impedance voltage</i>) Uk120	Độ ồn (<i>Noise LPA</i>)	Kích thước bao (<i>Main dimensions</i>)			Khoảng cách bánh xe (<i>Distance between rollers</i>)	Khối lượng (<i>Weight</i>)
						Dài (<i>Length</i>)	Rộng (<i>Width</i>)	Cao (<i>Height</i>)		
kVA	W	W	W	%	dB	mm	mm	mm	mm	kg
Điện áp – Voltages : 22-15/0.4kV										
250	900	3150	3600	6	48	1340	750	1300	660	1400
320	1100	3700	4200	6	48	1380	750	1320	660	1500
400	1200	4300	4900	6	48	1430	750	1320	660	1800
560	1400	5200	5900	6	50	1550	750	1400	660	2300
630	1600	5700	6500	6	50	1580	920	1420	820	2400
800	1950	6600	8500	6	52	1630	920	1500	820	2700
1000	2300	7500	10000	6	52	1620	920	1690	820	3300
1250	2650	8800	12000	6	52	1680	920	1750	820	4000
1600	3100	10600	14000	6	54	1760	920	1800	820	4600
2000	3800	10900	17000	6	56	2090	1170	1940	1070	5600
2500	4300	12400	19000	6	58	2090	1170	2110	1070	6500
3000	4900	15000	22000	6	60	2130	1170	2020	1070	7400
3200	5200	16900	23000	6	60	2200	1170	2100	1070	8100
3500	5700	19600	25000	6	62	2260	1170	2200	1070	8500
4000	6200	20400	27000	6.5	62	2300	1250	2240	1070	9400
Điện áp – Voltages : 22/0.4kV										
250	900	3150	3600	6	48	1340	750	1300	660	1400
320	1050	3700	4200	6	48	1380	750	1320	660	1500
400	1100	4300	4900	6	48	1430	750	1320	660	1800
560	1320	5300	6000	6	50	1550	750	1400	660	2350
630	1600	5700	6500	6	50	1580	920	1420	820	2450
800	1900	6600	8500	6	52	1630	920	1500	820	2700
1000	2200	7500	10000	6	52	1640	920	1690	820	3300
1250	2650	8800	11000	6	52	1700	920	1750	820	3800
1600	2900	9800	13000	6	54	1780	920	1800	820	4400
2000	3500	10200	16000	6	56	1900	1170	1840	1070	5400
2500	4300	11500	19000	6	58	2090	1170	1880	1070	6300
3000	4900	14200	22000	6	60	2130	1170	2020	1070	7200
3200	5200	16900	23000	6	60	2200	1170	2100	1070	7900
3500	5700	19600	25000	6	62	2260	1170	2200	1070	8300
4000	6200	20400	27000	6.5	62	2300	1250	2240	1070	9100

Bó dây nhôm – Aluminium winding

Công suất (Rated Capacit)	Tổn hao không tải (No-load losses) Po	Tổn hao ngắn mạch ở 75°C (Load losses) Pk75	Tổn hao ngắn mạch ở 120°C (Load losses) Pk120	Điện áp ngắn mạch ở 120°C (Impedance voltage) Uk120	Độ ồn (Noise LPA)	Kích thước bao (Main dimensions)			Khoảng cách bánh xe (Distance between rollers)	Khối lượng (Weight)
						Dài (Length)	Rộng (Width)	Cao (Height)		
kVA	W	W	W	%	dB	mm	mm	mm	mm	kg
Điện áp – Voltages : 22-15/0.4kV										
250	1000	3150	3600	6	48	1360	750	1380	660	1300
320	1200	3900	4400	6	48	1480	750	1400	660	1500
400	1300	4400	5000	6	48	1500	750	1440	660	1700
560	1500	5300	6000	6	50	1590	750	1620	820	2200
630	1600	5800	6500	6	50	1610	920	1640	820	2400
800	2000	6300	8000	6	52	1650	920	1760	820	2700
1000	2200	7200	8500	6	52	1680	920	1800	820	3050
1250	2800	7600	11500	6	52	1860	920	1850	820	3620
1600	3200	10200	13500	6	54	1950	920	1915	820	4300
2000	3800	10600	16000	6	56	2070	1170	1940	1070	5100
2500	4500	12000	18500	6	58	2100	1170	2080	1070	6000
3000	5000	14300	21000	6	60	2250	1170	2080	1070	7000
3200	5200	16400	22000	6	60	2300	1170	2100	1070	7500
3500	5700	18700	24000	6	62	2340	1170	2200	1070	8000
4000	6300	19500	25000	6.5	62	2420	1250	2280	1070	8500
Điện áp – Voltages : 22/0.4kV										
250	900	3150	3600	6	48	1340	750	1380	660	1250
320	1000	3700	4200	6	48	1400	750	1380	660	1400
400	1200	4300	4900	6	48	1500	750	1440	660	1550
560	1400	5200	5900	6	50	1580	750	1600	820	2200
630	1600	5800	6500	6	50	1610	920	1630	820	2300
800	2000	6300	8000	6	52	1650	920	1760	820	2500
1000	2200	7200	8500	6	52	1680	920	1800	820	3050
1250	2800	7600	11000	6	52	1830	920	1850	820	3600
1600	3200	9700	13000	6	54	1950	920	1915	820	4200
2000	3800	10200	15500	6	56	2070	1170	1940	1070	5000
2500	4500	11500	18000	6	58	2100	1170	2080	1070	5800
3000	5000	13800	21000	6	60	2160	1170	2070	1070	6300
3200	5200	15900	22000	6	60	2300	1170	2100	1070	7500
3500	5700	18700	24000	6	62	2340	1170	2200	1070	8000
4000	6300	19500	25000	6.5	62	2400	1250	2280	1070	8500

Chú ý:

- Các kích thước và trọng lượng chỉ để tham khảo, có thể thay đổi so với thực tế.
- Dung sai áp dụng theo IEC 60076.
- Công suất, điện áp và thông số kỹ thuật khác có thể đáp ứng được khi có yêu cầu.

Note:

- Dimensions and weights are just reference, in fact maybe change.
- The tolerance of all guarantee values are applied to IEC 60076.
- Other capacities, voltages and specifications are available on request.

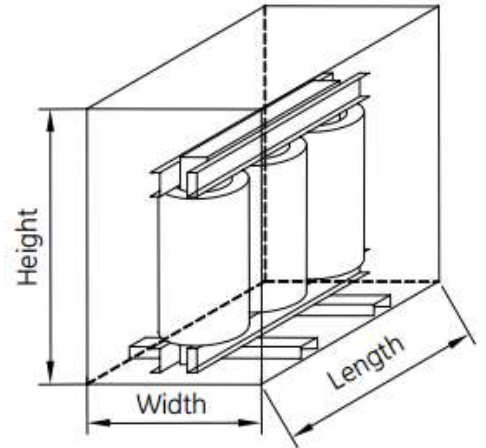
12. Vỏ tủ - Enclosures



Vỏ tủ IP23 đặt ngoài trời
IP23 outdoor enclosure



Vỏ tủ IP30 đặt trong nhà
IP30 indoor enclosure



Điện áp – Voltages : 22-15/0.4kV, 22/0.4kV						
Kích thước bao (Main dimensions)						
Công suất (Rated Capacity)	kVA	250 ÷ 400	560 ÷ 1000	1250 ÷ 1600	2000 ÷ 2500	3000 ÷ 4000
Dài (Length)	mm	1800	2200	2600	2600	2800
Rộng (Width)	mm	1400	1600	1600	1800	1800
Cao (Height)	mm	1800	2200	2400	2600	2800
Khối lượng (Weight)	kg	570	820	980	1100	1300

- Các kích thước và trọng lượng chỉ để tham khảo, có thể thay đổi so với thực tế.
- Dung sai áp dụng theo IEC 60076.
- *Dimensions and weights are just reference, in fact maybe change.*
- *The tolerance of all guarantee values are applied to IEC 60076.*

<ul style="list-style-type: none"> ■ Các loại vỏ tủ bảo vệ IPXY ◆ X : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ◆ Y : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Standard enclosure type IPXY ◆ X : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ◆ Y : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
---	---



Công Ty Cổ Phần Thiết Bị Điện (THIBIDI)

ELECTRICAL EQUIPMENT JOINT STOCK COMPANY (THIBIDI)

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

Add: *Bien Hoa Industrial Zone No. 1, Road No. 09, An Binh ward, Bien Hoa City, Dong Nai province, Viet Nam*

Tel : +84.61.3836139 – 3836140 - 3836897, **Fax :** +84.61.3836070

Email: sales@thibidi.com

Website: www.thibidi.com.vn

Chi nhánh Công Ty Cổ Phần Thiết Bị Điện tại TP.Hồ Chí Minh

HO CHI MINH CITY BRANCH

Địa chỉ: 824 đường Trần Hưng Đạo, phường 7, quận 5, TP. Hồ Chí Minh

Add: *824 Tran Hung Dao Street, Ward 7, District 5, Ho Chi Minh City*

Tel: +84.8.9242551, **Fax :** +84.8.9242550

Chi nhánh Công Ty Cổ Phần Thiết Bị Điện tại Hà Nội

HA NOI CITY BRANCH

Địa chỉ: P501 Tòa nhà HCO, 44B Lý Thường Kiệt, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Add: *P501 The Building HCO, 44B Ly Thuong Kiet Street, District Hoan Kiem, Ha Noi City*

Tel: +84.04-39264035, **Fax :** +84.04-39264035

Công Ty THIBIDI Cambodia Co.,LTD. Đặc khu kinh tế Phnom Penh.

THIBIDI (CAMBODIA) CO., LTD.

Địa chỉ: PPSEZ, Road No.4, Dangkor District, Phnom Penh City, The Kingdom of Cambodia

Add: *Road No. 4, Angsnuol District, Kandal Province, The Kingdom of Cambodia*

Tel: 00855-0246883456 - 00855-0246885678, **Fax:** 00855-0246884567

Email : sales@thibidicambodia.com.kh

Website: www.thibidicambodia.com.kh

Công Ty Cổ Phần Kinh Doanh Vật Tư THIBIDI (TTC)

THIBIDI TRADING JOINT STOCK COMPANY (TTC)

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

Add: *Bien Hoa Industrial Zone No. 1, Road No. 09, BienHoa City, DongNai province, VietNam*

Tel: +84.061 882 6916 - .061 883 0222, **Fax:** +84. 061 383 1717

Website: www.thibiditrading.com - www.thibidittc.com