

## **Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

### **Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

#### **MỤC 1 – GIỚI THIỆU GÓI THẦU**

Tên gói thầu: HN5-020304-2025 - SCL: Mua sắm vật tư thiết bị phục vụ các Công trình sửa chữa lớn năm 2025 đợt 1

Mục tiêu đầu tư: Phục vụ thi công công trình SCL năm 2025 đợt 1 tại Công ty điện lực Thanh Trì.

Địa điểm giao hàng: Tại kho Công ty Điện lực Thanh Trì

#### **Mục 2- YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

##### **I. Tủ RMU**

##### **Điều 1. Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU**

###### **1. Yêu cầu chung:**

a. Tủ RMU kiểu nguyên khối được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 62271-200, loại thiết bị đóng cắt trong nhà (*Indoor switchgear*), trong đó:

- Mỗi tủ RMU kiểu nguyên khối có thể được lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bệ chì, hoặc đầu cáp trực tiếp); các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của các khối chức năng được đặt chung trong một ngăn chứa đầy khí (*gas-filled compartment*). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất. Ngoài ra:

+ Thiết kế của tủ có thể là tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được hoặc là tủ RMU kiểu nguyên khối không mở rộng được.

+ Các loại tủ RMU kiểu nguyên khối được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài.

- Đối với tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được, các thanh cái chính của nó còn được trang bị các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể ghép nối với thanh cái chính của tủ RMU kiểu nguyên khối mở rộng được khác (*hoặc với tủ RMU kiểu mô-đun*) có cùng thiết kế phần kết nối thanh cái chính. Hướng kết nối của thanh cái chính của tủ có thể là: chỉ nối về một bên (phải, hoặc trái), hoặc về cả hai bên.

b. Tủ RMU được thiết kế phân loại khả năng tiếp cận là loại A hoặc loại B, trong đó:

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.

- Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.

c. Các mặt được phân loại hồ quang bên trong (*Classified sides*) của tủ RMU đáp ứng các tiêu chí của thử nghiệm hồ quang bên trong được ký hiệu là:

- F: cho mặt trước (*for front side*).

- L: cho mặt bên (*for lateral side*).

- R: cho phía sau (for rear side).

d. Nhà sản xuất phải ghi rõ các thông tin về chỉ định phân loại hồ quang bên trong (IAC), loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU trên mặt trước tủ RMU bằng các ký hiệu sau:

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification).

- Loại khả năng tiếp cận: A, B.

- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R.

e. Căn cứ yêu cầu thiết kế của từng dự án cụ thể, đơn vị lựa chọn loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU là A FL, hoặc A FLR, hoặc B FLR cho phù hợp.

f. Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình.

g. Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates), vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.

h. Hệ thống tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA phải được trang bị các thiết bị, phụ kiện để giám sát, điều khiển từ xa và kết nối với hệ thống SCADA theo thiết kế của dự án (yêu cầu kỹ thuật về trang bị, lắp đặt các thiết bị, phụ kiện phục vụ kết nối, khai thác tín hiệu SCADA xem Điều 9 của Tiêu chuẩn này).

## 2. Yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài (enclosure):

a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ).

b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

## 3. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):

a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF<sub>6</sub>) trong suốt vòng đời sản phẩm.

c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. Thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) này phải đáp ứng các đặc điểm thiết kế và chức năng hoạt động như sau:

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

- Đối với thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) lắp cho các tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngoài các yêu cầu trên, kết quả giám sát của chúng phải đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường và chúng phải có tiếp điểm đầu ra (dry contact). Tiếp điểm đầu ra này phải đảm bảo tác động (chuyển trạng thái tiếp điểm) chính xác ngay khi áp lực khí (hoặc mật độ khí) cách điện bên trong ngăn chứa đầy khí bị suy giảm đến mức cấm hoạt động và nó được sử dụng để phục vụ chức năng giám sát từ xa, cấu hình logic liên động điều khiển (các) thiết bị đóng cắt từ xa.

d. Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

#### 4. Yêu cầu kỹ thuật của các thanh cái, thanh dẫn kết nối:

a. Vật liệu chế tạo các thanh cái, thanh dẫn của tủ RMU được làm bằng đồng hoặc hợp kim của đồng.

b. Đối với tủ RMU kiểu mở rộng được, các thanh cái kết nối của nó lắp bên ngoài ngăn chứa đầy khí, cách điện bằng không khí, phải sử dụng các giải pháp bọc kín bằng vật liệu cách điện rắn, kèm theo đầy đủ các phụ kiện để kết nối và cách điện; các thanh cái kết nối và phụ kiện của chúng sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, phải đảm bảo mức cách điện theo cấp điện áp tương ứng, đồng thời chúng phải đảm bảo thuận tiện trong việc thay thế, lắp bổ sung tủ RMU.

#### 5. Yêu cầu kỹ thuật về khóa liên động và khóa an toàn:

a. Từng tủ RMU và các khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

b. Tại các vị trí để tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, cầu dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.

#### 6. Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

a. Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly, vị trí nối đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.

b. Cơ cấu chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được đề cập trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

## 7. Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

Tất cả các cơ cấu thao tác, điều khiển, chỉ thị như: các khóa chuyển mạch; lẫy, nút, chốt, vị trí tra tay đòn thao tác; cơ cấu chỉ thị vị trí, trạng thái (cờ, đèn, con bài...); bộ báo điện áp; bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ ... phải được bố trí tập trung thành “Bảng điều khiển” ở mặt trước tủ và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đấu nối, nhận diện chủng loại, trạng thái vận hành hiện thời của các thiết bị đóng cắt và điều khiển của tủ (còn được gọi là sơ đồ mimic).

## 8. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

- a. Ngăn cáp của các ngăn tủ RMU có đầu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.
- b. Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.
- c. Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chôn 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.
- d. Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.

## Điều 2. Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

### 1. Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly:

- a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến (*trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU*).
- b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập (*Independent unlatched operation*), cơ chế thao tác (*operating mechanism*) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.
- c. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.
- d. Trong một tủ RMU kiểu nguyên khối có (n) ngăn dao cắt có tải cách ly thì cho phép lắp đặt (n-1) bộ báo sự cố (FPI), mỗi bộ FPI được kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI (*trường hợp hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA, có thể sử dụng loại bộ báo sự cố chế tạo riêng biệt hoặc loại được tích hợp vào thiết bị RTU*).
- e. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.
- f. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp không yêu cầu kết nối SCADA, thiết kế của ngăn này vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

## 2. Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì:

- a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để đóng cắt và bảo vệ cho MBA phân phối (hoặc cho phụ tải điện khác phù hợp).
- b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.
- c. Bộ truyền động của dao cắt có tải cách ly phải được liên động với cơ cấu dập của cầu chì (striker, còn gọi là chốt) và cơ cấu liên động này phải tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi cầu chì của bất kỳ pha nào tác động (giải phóng chốt).
- d. Nối tiếp với mạch chính của dao cắt có tải cách ly là bộ chì.
- e. Bộ chì phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt hoặc phải ngừng hoạt động cả hệ thống tủ RMU.
- f. Cơ chế truyền động nối đất và vị trí cần nối đất của ngăn tủ này phải đảm bảo nối đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.
- g. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị 03 ống chì bảo vệ MBA và bộ báo điện áp 3 pha.
- h. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.
- i. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.
- j. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án.

## 3. Yêu cầu kỹ thuật ngăn máy cắt:

- a. Sử dụng khối chức năng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến, hoặc MBA phân phối, hoặc phụ tải điện khác phù hợp (*trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU*).
- b. Khối chức năng máy cắt của ngăn tủ này có thể là loại gồm máy cắt có tích hợp bộ dao cách ly 3 pha và bộ dao cách ly 3 pha đó có cơ chế thao tác 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất). Hoặc là loại chỉ có máy cắt, không tích hợp dao cách ly 3 pha nhưng khi đó máy cắt phải có chức năng cách ly khi máy cắt mở và có cơ chế thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.
- c. Máy cắt là loại 3 pha, dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác).
- d. Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập và phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt từ rơ-le bảo vệ.

e. Mỗi ngăn tủ này phải trang bị 01 bộ bảo điện áp 3 pha, 01 rơ-le bảo vệ và bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ. Trường hợp máy cắt sử dụng rơ-le kiểu nguồn tự cấp thì máy cắt phải được thiết kế mạch cắt phù hợp và ngăn tủ này phải được trang bị các CT để cấp nguồn nuôi cho rơ-le và cấp nguồn cho mạch cắt máy cắt.

f. Không lắp bộ bảo sự cố cho ngăn tủ này.

g. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

h. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp/chấp hành các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án. Trường hợp tủ RMU không yêu cầu kết nối SCADA hoặc không yêu cầu đóng cắt máy cắt bằng điện (tại chỗ hoặc từ xa) thì thiết kế của khối chức năng máy cắt vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

#### 4. Yêu cầu kỹ thuật ngăn đầu cấp trực tiếp:

a. Ngăn tủ này được lắp đặt hệ thống thanh cái chính 3 pha và các sứ xuyên để kết nối thanh cái chính của nó với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt bên ngoài bằng cáp trung áp.

b. Ngăn tủ này được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC1.

c. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ bảo điện áp 3 pha.

#### **Điều 3.** Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

#### 5. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Từng tủ RMU sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-200:2021. Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng bao gồm:

a. Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (*Dielectric test on the main circuit*).

b. Thử nghiệm mạch phụ trợ (nếu có) (*Tests on auxiliary and control circuits*).

c. Đo điện trở của mạch chính (*Measurement of the resistance of the main circuit*).

d. Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) (*Tightness test*).

e. Kiểm tra thiết kế (*Design and visual checks*).

f. Đo phóng điện cục bộ (*Partial discharge Measurement*).

g. Thử nghiệm thao tác cơ khí (*Mechanical operation tests*).

h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure tests of gas-filled compartments*); Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

#### 1. Thử nghiệm điển hình (Type test):

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm;

trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (Internal arc test) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:

- a. Thử nghiệm điện môi (*Dielectric tests*).
- b. Đo điện trở của mạch điện (*Measurement of the resistance of circuits*) hoặc Đo điện trở (*Resistance measurement*).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (*Temperature-rise tests*) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (*Continuous current tests*).
- d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (*Short-time withstand current and peak withstand current tests*).
- e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt (*Verification of making and breaking capacities*).
- f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (*X-radiation test procedure for vacuum interrupters*).
- g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí (*Mechanical operation tests*).
- h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure withstand test for gas-filled compartments*).
- i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (*Internal arc test*).

#### **Điều 4.** Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính

Trang bị đi kèm với tủ RMU bao gồm một hoặc nhiều loại phụ kiện sau đây:

##### **1. Bộ báo điện áp 3 pha:**

Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.

##### **2. Bộ báo sự cố:**

- a. Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện, hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU).
- b. Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện.
- c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi

chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).

d. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (*tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu*).

e. Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.

f. Có khả năng kiểm tra được (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).

g. Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được. Đối với các bộ báo sự cố sử dụng để lắp đặt cho các tủ RMU có kết nối SCADA, chúng phải có khả năng giải trừ được từ xa.

### 3. Cầu chì:

a. Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA được bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.

b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).

c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể

### 4. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đấu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đấu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.

### 5. CT và VT:

a. CT, VT lắp đặt trong tủ RMU có thể sử dụng một trong các loại sau: Cảm ứng điện từ (Inductive), điện tử (Electronic), thụ động công suất thấp (Low-Power passive), giao diện kỹ thuật số (Digital interface) ... được sản xuất theo bộ tiêu chuẩn IEC 60044 hoặc IEC 61869-

b. Đối với các CT, VT được thiết kế để đấu nối trực tiếp vào lưới điện trung áp của hệ thống tủ RMU, yêu cầu chúng phải có khả năng chịu được điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống tủ RMU với thời gian liên tục, lâu dài.

c. Cấp chính xác, dung lượng định mức của CT, VT phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của các mạch đo lường, bảo vệ và theo thiết kế của dự án.

d. Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không phải thay thế các phụ kiện đấu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đấu chồng 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.

e. Vị trí lắp đặt các CT, VT phải đảm bảo thuận tiện trong quá trình kiểm tra, thử nghiệm định kỳ khi đã đưa tủ RMU vào vận hành.

#### 6. Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác:

a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau:

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo.
- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.
- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).

b. Đơn vị có thể yêu cầu cung cấp thêm các phụ kiện sau đây:

- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.
- Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

#### **Điều 5.** Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo

Tủ RMU và hệ thống tủ RMU tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây.

1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, CT, VT, bộ báo điện áp, bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ, các phụ kiện kết nối SCADA).

2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.
3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp).
4. Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.
5. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.

**Điều 6.** Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ và các ngăn tủ RMU

**Bảng 1- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chung của tủ RMU**

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	35
<b>I</b>	<b>Phần tủ RMU</b>			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Yêu cầu về mở rộng; phía cần mở rộng (bên phải, hoặc bên trái, hoặc cả 2 bên).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
7	Vỏ bọc bên ngoài ( <i>enclosure</i> )		Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
8	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu thiết kế của dự án (xem điểm a khoản 2 Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	
9	Ngăn chứa đầy khí ( <i>gas-filled compartment</i> ):		Kiểu hệ thống áp suất gắn kín ( <i>Sealed pressure systems</i> ) (xem khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này).	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu)		IP 65	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF <sub>6</sub> ).	
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.	
9.5	Trang bị cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 24$	$\geq 38,5$ (40,5)
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	$\geq 50$	$\geq 80$ (80)
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kV	$\geq 60$	$\geq 88$ (90)
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s) (BIL):			
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	$\geq 125$	$\geq 180$ (185)
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kVp	$\geq 145$	$\geq 187$ (215)
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	$\geq 630$	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính ( $I_k$ )	kArms	$\geq 12,5$ , hoặc $\geq 16$ , hoặc $\geq 20$ , hoặc $\geq 25$ (theo yêu cầu của thiết kế, dựa trên tính toán giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt)	
17	Thời gian chịu dòng điện	giây	$\geq 1$	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	ngăn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính ( $t_k$ )		
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính ( $I_p$ )	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện $I_k$ đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 5 của Tiêu chuẩn này.
<b>III</b>	<b>Phụ kiện kèm theo</b>		Đáp ứng yêu cầu cung cấp riêng cho từng ngăn tủ trong các Bảng 4, 5, 6 và 7 của Điều này.
<b>IV</b>	<b>Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật</b>		Theo yêu cầu tại Điều 10 của Tiêu chuẩn này.

Bảng 2- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	35
<b>I</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU</b>			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cấp)		LSC2	
<b>II</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly</b>			

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị đo</b>	<b>Yêu cầu</b>	
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	$\geq 630$	
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	$\geq 1.000$ (M1)	
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3	E2
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	$\geq 1.000$ (M0)	
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
<b>III</b>	<b>Phụ kiện kèm theo</b>			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
2	Bộ bảo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 1 Điều 6 và khoản 2 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
4	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại khoản 6 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.	
5	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).	
6	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).	

Bảng 3- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	35
<b>I</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU</b>			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
<b>II</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly</b>			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.	
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	$\geq 200$	$\geq 100$
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	$\geq 1.000$ (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102)			
8.1	Vị trí cần nối đất và cơ chế		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	<i>truyền động, thao tác</i>		chỉ khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nổi đất.
8.2	<i>Số lần đóng cắt cơ khí</i>	Lần	$\geq 1.000$ (M0)
8.3	<i>Độ bền điện tối thiểu (class E)</i>		E2 (hoặc tương đương E2)
<b>III</b>	<b>Phụ kiện kèm theo</b>		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5 Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7 Điều 8 của Tiêu chuẩn này).
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa ( <i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i> ).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này).

Bảng 4- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn đầu cáp trực tiếp

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	35
<b>I</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU</b>			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC1	
<b>II</b>	<b>Phụ kiện kèm theo</b>			

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Bộ bảo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Theo yêu cầu tại khoản 1, Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
2	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 5, Điều 8 của Tiêu chuẩn này.
3	Các phụ kiện lắp đặt.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 7, Điều 8 của Tiêu chuẩn này).

## II. chống sét van 22 kV

### Điều kiện chung

#### 1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	≤ 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

#### 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥24
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	≥125
Tần số (Hz)	50

### Điều 4. Yêu cầu chung

#### 1. Chống sét van

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

## 2. Bố trí lắp đặt

a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

b. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại và bộ đếm sét.

## 3. Các yêu cầu về thí nghiệm

Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test): Gồm có các hạng mục thí nghiệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4, gồm tối thiểu các hạng mục:

- Đo điện áp quy chuẩn  $U_{ref}$  (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).
- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trạm phân phối/thiết bị đóng cắt gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng, cấu tạo của chống sét van các đơn vị có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 60099-4.

#### 4. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Đế lắp chống sét van.

#### 5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- d. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.
- e. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

#### 6. Yêu cầu khác

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa (CQ), kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Chống sét van phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

d. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

c. Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc- vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

e. Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

#### 1. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22 kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
----	----------	--------	---------

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<b>I</b>	<b>Thông tin chung nhà sản xuất</b>		
1	Hãng sản xuất		
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		
3	Mã hiệu		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
<b>II</b>	<b>Thông tin về chế độ lưới điện</b>		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
<b>III</b>	<b>Thông số kỹ thuật của chống sét</b>		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	$\geq 18$
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	
6	Dòng điện phóng định mức	kA	$\geq 10$
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	$\geq 100$
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<b>IV</b>	<b>Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van</b>		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 $\mu$ s) - Bil	kV	$\geq 125$
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	$\geq 50$
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	$\geq 25$
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	
6	Khả năng chịu lực động	kN	
<b>V</b>	<b>Các phụ kiện khác</b>		
1	Giá đỡ		Có
	Nhà sản xuất		
	Nước sản xuất		
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 $\mu$ m
2	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		
	Nước sản xuất		
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
3	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

### III. FCO 22kV-200A-12kArms-Cách điện sứ gốm

#### Điều kiện chung

##### 1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

##### 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

##### 3. Chứng chỉ chất lượng

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.

#### **Yêu cầu chung**

1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện phải là loại gốm sứ trắng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại Chương VII.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).
- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

**Điều 5. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 22 kV – Cách điện gốm**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím, ... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	≥ 24
7	Tần số định mức	Hz	50

8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-200A	“	200
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-200A	“	$\geq 10$
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-200A	“	$\geq 7,1$
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	kVp	$\geq 125$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	$\geq 50$
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		Loại gốm sứ tráng men
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 16$ hoặc $\geq 20$ (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm

13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được in bằng mực in không phai trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại Khoản 3- Điều 4
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Khoản 4- Điều 4

#### **IV. Hộp đầu cáp 22kV 1x50mm<sup>2</sup>-Ngoài trời; Hộp đầu cáp 22kV 3x240mm<sup>2</sup>-Ngoài trời; Hộp đầu cáp 22kV 3x300mm<sup>2</sup>-Ngoài trời**

- Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (Số hiệu: TCCS 17:2021/EVN), ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Quyết định số 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/01/2022 về việc hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

##### *Điều 28. Yêu cầu chung*

##### **1. Cấu trúc**

Loại: Sử dụng loại ngoài trời và có thể sử dụng các loại sau:

- Co nguội công nghệ co-rút

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phân đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Mỗi một pha cáp phải có 01 dây tiếp địa và có tiết diện đảm bảo:

-  $\geq 16\text{mm}^2$  đối với cáp tiết diện đến  $120\text{mm}^2$

-  $\geq 25\text{mm}^2$  đối với cáp tiết diện từ  $150\text{mm}^2 \div 300\text{mm}^2$

c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

## **2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:**

Loại: 24kV- 3x240, 3x300, 1x50 mm<sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 5,5 mm.

Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đấu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

## **Điều 29. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp**

### **1. Thông số kỹ thuật**

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U<sub>0</sub>/05phút và/hoặc 4U<sub>0</sub>/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>0</sub>)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U<sub>0</sub>.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV.

f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

### **2. Phụ kiện**

- Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 240 mm<sup>2</sup>.

- Đối với hộp đầu cáp 3x300 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 300 mm<sup>2</sup>.

- Đối với hộp đầu cáp 1x50 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 50 mm<sup>2</sup>.

Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.

Có thể sử dụng đầu cốt (cosse) loại ép làm bằng đồng, hoặc loại xiết bết đầu bu lông làm bằng vật liệu lưỡng kim (bimetal)... v.v).

- Nếu sử dụng đầu cốt loại ép, số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực đầu cốt quy định như sau:

+ Các loại cáp có tiết diện từ 50mm<sup>2</sup> đến 150mm<sup>2</sup> sử dụng đầu cốt (đầu cốt dạng ép) có 1 lỗ bắt bu-lông.

+ Các loại cáp có tiết diện từ 185mm<sup>2</sup> đến 630mm<sup>2</sup> sử dụng đầu cốt (đầu cốt dạng ép) có 2 lỗ bắt bu-lông (tâm giữa 2 lỗ bắt bu-lông là 44,5mm).

- Nếu sử dụng đầu cốt loại xiết bứt đầu bu lông, thì không quy định cụ thể về số lỗ bắt bu-lông mà áp dụng theo thiết kế cụ thể của nhà sản xuất. Đầu cốt phải phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.

- Các đầu cốt phải đảm bảo khả năng mang dòng điện tải lớn nhất của loại cáp tương ứng.

### *Điều 30. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình*

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):

#### A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U<sub>0</sub>/5 phút) và/hoặc DC (4U<sub>0</sub>/15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U<sub>0</sub> (Partial discharge).

3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).

5. Thử ngâm nước (immersion test).

6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

7. Thử điện áp xung (Impulse).

8. Thử điện áp AC ở 2,5U<sub>0</sub>/15 phút (AC voltage).

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

#### B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U<sub>0</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>0</sub>/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).

4. Thử điện áp xung (Impulse).

5. Thử điện áp AC ở 2,5U<sub>0</sub>/15 phút (AC voltage).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở  $1,25U_0/1000h$  trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

## V. Đặc tính kỹ thuật hộp nối cáp 3x240mm<sup>2</sup>

**(QĐ số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam và QĐ số 847/QĐ-EVNHA NOI ngày 28/01/2022 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội).**

### 1. Yêu cầu chung

#### 1.1. Cấu trúc:

Loại: Có thể sử dụng một trong các loại sau:

- Quán bằng đồ nhựa.

Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE.

Hộp nối cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

Mỗi một pha cáp phải có 01 dây tiếp địa (và cũng là dây nối màn chắn đồng), có tiết diện đảm bảo:

+  $\geq 25\text{mm}^2$  đối với cáp tiết diện từ  $150\text{mm}^2 \div 300\text{mm}^2$

Chiều dài của dây nối màn chắn đồng theo cấp điện áp của cáp như sau:

+  $\geq 1200\text{mm}$  với cáp 22kV.

Đối với hộp nối loại đồ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.

b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.

## **1.2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:**

- Loại: 24kV -  $3 \times 240\text{mm}^2$  được sản xuất theo IEC 60502-2.

- Vật liệu làm lõi cáp: Đồng.

- Vật liệu cách điện: XLPE.

- Độ dày của lớp cách điện:

+ Đối với cáp 12,7( $U_0$ )/22kV: 5,5mm.

- Màn chắn kim loại: Băng đồng.

- Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

## **2. Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp.**

### **2.1. Thông số kỹ thuật:**

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô  $4,5U_0/05\text{phút}$  và/hoặc  $4U_0/15\text{phút}$ :

- Đối với cáp 12,7( $U_0$ )/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7( $U_0$ )/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp  $1,73U_0$ .

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là  $23^\circ\text{C}$  và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là  $250^\circ\text{C}$ , nhiệt độ môi trường từ  $10^\circ\text{C}$  đến  $30^\circ\text{C}$ ): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

e. Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

### **2.2. Phụ kiện:**

- Đối với hộp nối cáp  $3 \times 240\text{mm}^2$ : 3 ống nối  $240\text{mm}^2$ .

- Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp.

### **Tiêu chuẩn kỹ thuật ống nối**

- Có thể sử dụng các loại ống nối sau:

+ Sử dụng ống nối dạng ép làm bằng đồng phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.

+ Sử dụng ống loại xiết bít đầu bu lông làm bằng vật liệu lưỡng kim (bimetal) phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.

+ Các ống nối phải đảm bảo khả năng mang dòng điện tải lớn nhất của loại cáp tương ứng.

### **3. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình.**

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):

#### **A. Trình tự thử 1:**

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) (AC or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở  $1,73U_0$  (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử phóng điện cục bộ ở  $1,73U_0$  và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

#### **B. Trình tự thử 2:**

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

#### **C. Trình tự thử 3:**

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) hay DC ( $4U_0/15$  phút) (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).  
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).  
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

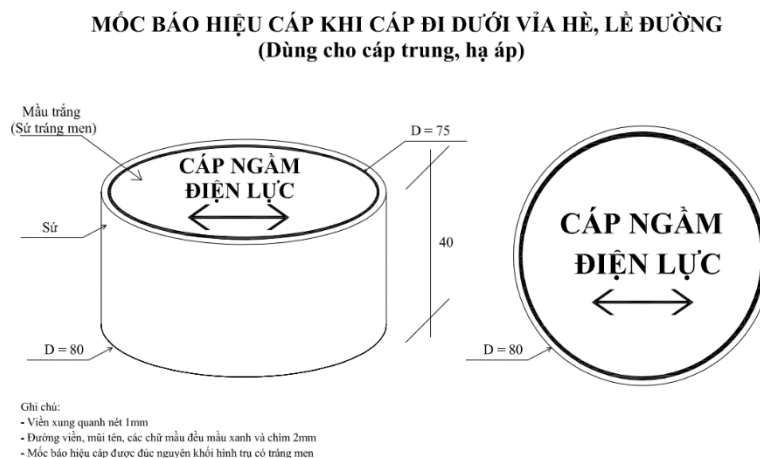
## VI. MỐC SỨ BÁO HIỆU CÁP NGẦM

### 1. Yêu cầu chung:

Mốc sứ có vai trò vô cùng quan trọng trong các ngành xây dựng, điện lực, cầu đường... Nó giúp mọi người nhận biết được có cáp điện ngầm trong lòng đất nguy hiểm để tránh và đảm bảo an toàn tốt hơn. Mốc sứ còn có tác dụng lớn để cảnh báo công nhân khi thi công đào xới trong lòng đất xác định được vị trí của cáp ngầm, từ đó có phương án bảo đảm an toàn phù hợp cho mình, tránh một số trường hợp bị giật điện khi chạm phải cáp điện ngầm dưới lòng đất.

### 2. Thiết kế Mốc sứ:

Thành phần chủ yếu của Mốc sứ là được làm bằng sứ, rất nhỏ gọn, hình trụ tròn, có màu trắng dựa trên kiểu dáng và quy chuẩn, tiêu chuẩn của điện lực. Độ bền chịu lực tác động vật lý tốt.



Mốc sứ có kích thước đường kính 8 cm, dày 4 cm bên dưới có lỗ tròn nhỏ giúp tạo độ chắc chắn khi tiếp xúc với đất. Mặt tròn phía trên có in thông tin cáp điện lực.

### 3. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết
1	Kích thước sản phẩm		Hình trụ tròn	
1.1	Đường kính	cm	8	
1.2	Dày	cm	4	
2	Màu sắc		Trắng	
3	Chất liệu		Sứ	

## VII. Cầu chì ống 22kV cho tủ RMU

### 1. Phạm vi:

Các thông số này bao gồm để thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng cho ống cầu chì cách điện HRC (hay CF) cho tủ RMU. Dòng định mức của ống chì nêu trong bảng dưới đây.

Các sai khác so với phần Điều kiện kỹ thuật này sẽ được Nhà thầu nêu trong phần Phụ đính - Các sai khác so với tài liệu thầu.

### 2. Tiêu chuẩn ứng dụng

IEC 60282-1 : Cầu chì ống giới hạn dòng điện

Ống cầu chì cách điện (fuse link) HRC được thiết kế theo các tiêu chuẩn sau đây :  
VDE 0670 Part 402/IEC 60787 : Lựa chọn cầu chì giới hạn dòng điện cho máy biến áp.

DIN 43525 : Cầu chì cao áp điện áp từ 6,6kV trở lên

### 3. Yêu cầu kỹ thuật

Ống chì HRC cho tủ RMU dùng để bảo vệ máy biến áp phân phối trong các trường hợp quá tải hay ngắn mạch. Đặc tính của dây chì (fuse link) có các tính chất sau: cầu chì loại hạn chế dòng điện có công suất ngắt cao. Đặc tính thời gian-dòng điện của cầu chì tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 60282-1, mục 3.3.3.

Ống chì được làm bằng sứ có khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu tác động cơ học cao. Bên trong ống chì được chứa cát có khả năng dập hồ quang tốt. Hệ thống cần đẩy (striker system) có cảm biến nhiệt được đặt ở mức khoảng 120°C để đảm bảo cho ống chì không cắt đối với các quá tải hay ngắn mạch thoáng qua. Dưới đây là yêu cầu về một số thông số kỹ thuật chủ yếu của ống chì :

#### Kích thước và số liệu của ống cầu chì HRC

Un	In	L	D	I1	I3	Pn
KV	A	mm	mm	kA	A	W
	25	442	50-70	≥25	76- 105	60-80
	31,5	442	50-70	≥25	98-135	80-97
	40	442	50-70	≥25	130-180	70-120
	50	442	65-100	≥25	175-265	75-135

Trong đó:

- In: dòng điện định mức
- Un: Điện áp định mức
- I1: Dòng ngắn mạch lớn nhất đối với dây chì được thử nghiệm
- I3: Dòng cắt nhỏ nhất

- Pn: tổn thất công suất ở dòng định mức
- L: Chiều dài ống cầu chì
- D: Đường kính ống cầu chì

#### 4. Thông tin cần đưa vào tài liệu dự thầu

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình
- Tài liệu kỹ thuật và phần mô tả cầu chì sẽ cung cấp
- Phụ đính các đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết

#### 5. Thử nghiệm

Dây chảy phải được thí nghiệm phù hợp với các tiêu chuẩn IEC-282 hay tương đương được thực hiện với một phòng thí nghiệm độc lập.

Toàn bộ thiết bị phải qua thử nghiệm routine test tại nhà máy sản xuất phù hợp với tiêu chuẩn IEC-282 hay tương đương.

#### 6. Đóng gói và giao hàng

Cầu chì ống HRC phải được đóng gói trong hộp carton và đóng trong thùng bằng gỗ với số lượng thiết bị phù hợp.

#### 7. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

#### ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VÀ CAM KẾT ỐNG CẦU CHÌ HRC

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề xuất & Cam kết
1	Ống chì 24kV cho tủ RMU			
1.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
1.2	Loại			
1.3	Dòng định mức	A	25	
			31,5	
			40	
			50	
1.4	Dòng ngắn mạch I1	KA	≥25	
1.5	Dòng cắt nhỏ nhất I3	A		
	25A		76-105	

	31.5A		98-135	
	40A		130-180	
	50A		175-265	
1.6	Tổn thất công suất ở dòng định mức	W		
	25A		60-80	
	31.5A		80-97	
	40A		70-120	
	50A		75-136	
1.7	Đường kính	mm		
	25A		50-70	
	31,5A		50-70	
	40A		50-70	
	50A		65-100	
1.8	Chiều dài L	mm	442	
1.9	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có	
1.10	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có	

## VIII. Vỏ tủ RMU

- Khung tủ gia công bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng
- Bung các mặt tủ bằng inox 304 dày 2mm, sơn tĩnh điện màu ghi sáng, dập lõm các chớp thông gió

### 14. Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng

#### 14.1. Phạm vi:

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho các chi tiết chế tạo bằng sắt và lớp mạ kẽm nhúng nóng trên bề mặt hệ thống các chi tiết trên đường dây và trạm biến áp; hệ thống tiếp địa đường dây và trạm biến áp; bu lông và đai ốc để bảo vệ chống ăn mòn do tác động của môi trường.

#### 14.2. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tất cả các chi tiết chế tạo bằng sắt phải được chế tạo theo đúng bản vẽ kỹ thuật, đảm bảo về kích thước và trọng lượng của chi tiết, chiều cao đường hàn  $6 \div 10\text{mm}$

- Các chi tiết phải được chế tạo từ thép CT3.

- Trước khi nhúng vào kẽm nóng chảy, các chi tiết phải được làm sạch bề mặt để không còn vết dầu mỡ, sơn, lớp thép cán, rỉ... mà mắt thường có thể phát hiện được, sau đó được xử lý trong chất trợ dung.

Việc làm sạch bề mặt và xử lý trong chất trợ dung phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

- Các lỗ bu lông, trục xuyên qua phải được gia công chính xác theo đường kính đã tính đến bề dày lớp phủ. Sau khi phủ không cho phép sửa lại lỗ.

- Kẽm dùng để phủ phải đạt chất lượng theo bảng 1:

**Bảng 1:**

Thành phần hoá học (%)							
Hàm lượng kẽm không thấp hơn	Hàm lượng tạp chất không lớn hơn						
	Chì	Cadimi	Sắt	Đồng	Thiếc	Asen	Cộng
98,5	1,4	0,2	0,05	0,02	0,04	0,01	1,5

Hàm lượng kẽm nóng chảy trong bể khi nhúng không thấp hơn 98,3%.

- Quá trình phủ kẽm nhúng nóng phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

- Lớp phủ phải đều, liên tục và bám dính chắc vào kim loại nền. Không cho phép có các vết nứt, vết lõm nhọn, giọt bột khí, vết đọng, xỉ kẽm và chất trợ dung, vết tích tụ, những chỗ bị dày thêm, các hạt kẽm cứng, vết lõm do làm hoặc kẹp để lại trên bề mặt lớp phủ.

- Tùy theo độ nhám và thành phần của kim loại nền, lớp phủ có thể có màu sắc từ bạc trắng đến xám. Bề mặt lớp phủ có thể nhẵn hoặc nhám.

Sự khác nhau về màu sắc và độ nhám của lớp phủ không bị coi là dấu hiệu của phế phẩm.

- Độ dày trung bình lớp phủ tương ứng với khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt được quy định trong bảng 2:

**Bảng 2:**

Loại chi tiết	Độ dày trung bình ( $\mu\text{m}$ )	Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt ( $\text{g}/\text{m}^2$ )
Chi tiết kết cấu có bề dày:		
< 6mm	100	710
$\geq$ 6mm	110	781
Chi tiết chôn dưới đất (cọc và dây tiếp địa)	120	825
Bu lông, đai ốc, vòng đệm	55	390

Độ dày cục bộ nhỏ nhất của lớp phủ không được nhỏ hơn 90% độ dày quy định trong bảng 2.

Độ dày lớp phủ quy định trong bảng 2 có thể lớn hơn (trừ bu lông, đai ốc) nhưng không vượt quá 200  $\mu\text{m}$ .

- Bu lông phải được phủ sau khi gia công ren và không được ren lại sau khi phủ. Đai ốc được gia công ren lại sau khi phủ nhưng phưng phải tính toán sao cho sau khi phủ và ren lại đảm bảo khe hở giữa bu lông và đai ốc nằm trong giới hạn dung sai theo TCVN 1917-76.

- Khi lắp ráp tại hiện trường, các chỗ khuyết tật do vận chuyển phải được xử lý bằng sơn có hàm lượng bột kẽm cao hơn 80% với độ dày không nhỏ hơn 90  $\mu\text{m}$  hoặc bằng cách phun kẽm với độ dày không nhỏ hơn 120  $\mu\text{m}$ .

### 14.3. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Sắt chế tạo	Đơn vị sản xuất	Nêu rõ	
2	Yêu cầu sản phẩm	Chủng loại, quy cách	Đúng bản vẽ thiết kế	
3	Bulông, êcu	chế tạo theo TCVN	Đáp ứng	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Sắt chế tạo	Đơn vị sản xuất	Nêu rõ	
2	Yêu cầu sản phẩm	Chủng loại, quy cách	Đúng bản vẽ thiết kế	
3	Bulông, êcu	chế tạo theo TCVN	Đáp ứng	
4	Đơn vị gia công mạ			
5	Thành phần hoá học:			
	- Hàm lượng kẽm	%	$\geq 98,5$	
	- Hàm lượng tạp chất			
	+ Chì	%	$\leq 1,4$	
	+ Cadimi	%	$\leq 0,2$	
	+ Sắt	%	$\leq 0,05$	
	+ Đồng	%	$\leq 0,02$	
	+ Thiếc	%	$\leq 0,04$	
	+ Asen	%	$\leq 0,01$	
6	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm:			
	- Chi tiết kết cấu có bề dày < 6mm	$\mu\text{m}$	100	
	- Chi tiết kết cấu có bề dày $\geq 6\text{mm}$	$\mu\text{m}$	110	
	- Chi tiết chôn dưới đất	$\mu\text{m}$	120	
	- Bu lông, đai ốc, vòng đệm	$\mu\text{m}$	55	
	- Độ dày trung bình lớn nhất (Trừ bu lông, đai ốc)	$\mu\text{m}$	< 200	

**Ghi chú:**

- Nhà thầu phải ghi rõ loại thép chế tạo.

- Đơn vị cấp hàng cam kết phải là nhà sản xuất có khả năng mạ kẽm hoặc đơn vị được uỷ quyền (Có giấy tờ chứng minh và được sao y công chứng).

- Các chi tiết mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

- Tất cả các số liệu trên phải được xác nhận bởi nhà thầu.

## IX. Xà, giá đỡ

*(Áp dụng theo văn bản số 3764/EVN/ĐLHN-P04 ngày 19/08/2004 của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội)*

### 1. Phạm vi:

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho các chi tiết chế tạo bằng sắt và lớp mạ kẽm nhúng nóng trên bề mặt hệ thống các chi tiết trên đường dây và trạm biến áp; hệ thống tiếp địa đường dây và trạm biến áp; bu lông và đai ốc để bảo vệ chống ăn mòn do tác động của môi trường.

### 2. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tất cả các chi tiết chế tạo bằng sắt phải được chế tạo theo đúng bản vẽ kỹ thuật, đảm bảo về kích thước và trọng lượng của chi tiết, chiều cao đường hàn  $6 \div 10\text{mm}$

- Các chi tiết phải được chế tạo từ thép CT3.

- Trước khi nhúng vào kẽm nóng chảy, các chi tiết phải được làm sạch bề mặt để không còn vết dầu mỡ, sơn, lớp thép cán, rỉ... mà mắt thường có thể phát hiện được, sau đó được xử lý trong chất trợ dung.

Việc làm sạch bề mặt và xử lý trong chất trợ dung phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

- Các lỗ bu lông, trục xuyên qua phải được gia công chính xác theo đường kính đã tính đến bề dày lớp phủ. Sau khi phủ không cho phép sửa lại lỗ.

- Kẽm dùng để phủ phải đạt chất lượng theo bảng 1:

**Bảng 1:**

Thành phần hoá học (%)							
Hàm lượng kẽm không thấp hơn	Hàm lượng tạp chất không lớn hơn						
	Chì	Cadimi	Sắt	Đồng	Thiếc	Asen	Cộng
98,5	1,4	0,2	0,05	0,02	0,04	0,01	1,5

Hàm lượng kẽm nóng chảy trong bể khi nhúng không thấp hơn 98,3%.

- Quá trình phủ kẽm nhúng nóng phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

- Lớp phủ phải đều, liên tục và bám dính chắc vào kim loại nền. Không cho phép có các vết nứt, vết lõm nhọn, giọt bột khí, vết đọng, xỉ kẽm và chất trợ dung, vết tích tụ, những chỗ bị dày thêm, các hạt kẽm cứng, vết lõm do làm hoặc kẹp để lại trên bề mặt lớp phủ.

- Tùy theo độ nhám và thành phần của kim loại nền, lớp phủ có thể có màu sắc từ bạc trắng đến xám. Bề mặt lớp phủ có thể nhẵn hoặc nhám.

Sự khác nhau về màu sắc và độ nhám của lớp phủ không bị coi là dấu hiệu của phế phẩm.

- Độ dày trung bình lớp phủ tương ứng với khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt được quy định trong bảng 2:

**Bảng 2:**

Loại chi tiết	Độ dày trung bình ( $\mu\text{m}$ )	Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt ( $\text{g}/\text{m}^2$ )
Chi tiết kết cấu có bề dày:		
< 6mm	100	710
$\geq$ 6mm	110	781
Chi tiết chôn dưới đất (cọc và dây tiếp địa)	120	825
Bu lông, đai ốc, vòng đệm	55	390

Độ dày cục bộ nhỏ nhất của lớp phủ không được nhỏ hơn 90% độ dày quy định trong bảng 2.

Độ dày lớp phủ quy định trong bảng 2 có thể lớn hơn (trừ bu lông, đai ốc) nhưng không vượt quá 200  $\mu\text{m}$ .

- Bu lông phải được phủ sau khi gia công ren và không được ren lại sau khi phủ. Đai ốc được gia công ren lại sau khi phủ nhưng phưng phải tính toán sao cho sau khi phủ và ren lại đảm bảo khe hở giữa bu lông và đai ốc nằm trong giới hạn dung sai theo TCVN 1917-76.

- Khi lắp ráp tại hiện trường, các chỗ khuyết tật do vận chuyển phải được xử lý bằng sơn có hàm lượng bột kẽm cao hơn 80% với độ dày không nhỏ hơn 90  $\mu\text{m}$  hoặc bằng cách phun kẽm với độ dày không nhỏ hơn 120  $\mu\text{m}$ .

### 14.3. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Sắt chế tạo	Đơn vị sản xuất	Nêu rõ	

2	Yêu cầu sản phẩm	Chủng loại, quy cách	Đúng bản vẽ thiết kế	
3	Bulông, êcu	chế tạo theo TCVN	Đáp ứng	
4	Đơn vị gia công mạ			
5	Thành phần hoá học:			
	- Hàm lượng kẽm	%	$\geq 98,5$	
	- Hàm lượng tạp chất			
	+ Chì	%	$\leq 1,4$	
	+ Cadimi	%	$\leq 0,2$	
	+ Sắt	%	$\leq 0,05$	
	+ Đồng	%	$\leq 0,02$	
	+ Thiếc	%	$\leq 0,04$	
	+ Asen	%	$\leq 0,01$	
6	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm:			
	- Chi tiết kết cấu có bề dày < 6mm	$\mu\text{m}$	100	
	- Chi tiết kết cấu có bề dày $\geq 6\text{mm}$	$\mu\text{m}$	110	
	- Chi tiết chôn dưới đất	$\mu\text{m}$	120	
	- Bu lông, đai ốc, vòng đệm	$\mu\text{m}$	55	
	- Độ dày trung bình lớn nhất (Trừ bu lông, đai ốc)	$\mu\text{m}$	< 200	

**Ghi chú:**

- Nhà thầu phải ghi rõ loại thép chế tạo.
- Đơn vị cấp hàng cam kết phải là nhà sản xuất có khả năng mạ kẽm hoặc đơn vị được uỷ quyền (Có giấy tờ chứng minh và được sao y công chứng).
- Các chi tiết mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên phải được xác nhận bởi nhà thầu.

## **X. Tiêu chuẩn dây chì FCO-22kV loại:**

**Dây chì FCO 22kV-Loại K-15A**

**Dây chì FCO 22kV-Loại K-20A**

**Dây chì FCO 22kV-Loại K-25A**

**Dây chì FCO 22kV-Loại K-40A**

## **I. Điều kiện chung**

### **1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị**

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	: 45 <sup>0</sup> C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	: 0 <sup>0</sup> C
Điều kiện khí hậu	: Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	: 100%
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	: đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	: 160km/h

Lưu ý:

- Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

### **2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện**

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

### **3. Chứng chỉ chất lượng**

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v

## **II. Yêu cầu chung**

1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV.
2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

### III. Các yêu cầu về thử nghiệm

#### a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

#### b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time-Current tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

#### c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên dây chì từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với hạng mục sau:

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

### IV. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.
- c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.
- d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

### V. Yêu cầu khác

- a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

## VI. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		
2	Nước sản xuất		
3	Mã hiệu		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV.
6	Chiều dài tổng thể		$\geq 23$ inch (584 mm) hoặc $\geq 32$ inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì 15K, 20K, 25K, 40K)
9	Đầu chì		Đầu chì là loại tháo rời được Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc
10	Ống giấy bảo vệ chì		Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần sóc, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
			Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			trương đương. Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiện dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục thử nghiệm
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục bản vẽ và tài liệu kỹ thuật

## XI. Đặc tính kỹ thuật đầu cốt

### 12.1. Phạm vi

Đầu cốt ép cho dây dẫn đồng đầu vào thanh cái đồng cụ thể như sau:

Đầu cốt đồng kiểu kín một lỗ: M120, M95, M50, M35.

Đường kính trong của đầu cốt tương ứng với các tiết diện như sau: 120mm<sup>2</sup> từ 14,2 đến 15,5mm, 95mm<sup>2</sup>-từ 13 đến 13,4mm; 35mm<sup>2</sup> - 50mm<sup>2</sup>-từ 9,0 đến 9,5mm.

### 12.2. Tiêu chuẩn áp dụng

AS 1154.1 Cách điện và phụ kiện cho đường dây dẫn điện trên không.

TCVN 3624-81 Các môi nối tiếp xúc điện. Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử

### 12.3. Số liệu thiết kế

- Loại đai ép cho ống nối là loại lục giác.
- Điện trở của ống nối sau khi ép không vượt quá 75% của dây dẫn có chiều dài tương đương.
- Ghi nhãn: Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm/nổi không phai như sau:

+ Tên nhà sản xuất.

+ Mã hiệu của sản phẩm, loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.

+ Có các vị trí ép phải được khắc chìm.

\* Cosse ép dây đồng

- Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiết, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt
- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm<sup>2</sup> đến 150mm<sup>2</sup>.
- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.

- Cosse ép làm bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

#### **12.4. Thông tin được đưa vào tài liệu thầu**

Nhà thầu phải có Phụ lục C - Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết đối với từng loại cosse ép và trình cùng các tài liệu sau đây:

- Các bản vẽ chi tiết chỉ ra kích cỡ cosse ép sử dụng với các loại cáp tương ứng.
- Hướng dẫn chi tiết các sử dụng.
- Mẫu sản phẩm kèm theo.

- Nhà thầu phải đưa ra giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu và chứng minh rằng các loại cosse ép này đã được giao và sử dụng ít nhất là 03 năm ở những nước có điều kiện khí hậu tương tự như ở Việt Nam.

#### **12.5. Kiểm tra và thử nghiệm**

- Thử nghiệm phải thực hiện trên các mẫu lấy bất kỳ từ lô vật liệu được cung cấp phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

- Thử nghiệm xuất xưởng: Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- + Kiểm tra các kích thước
- + Kiểm tra các ký hiệu

- Thử nghiệm điển hình: Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- + Đo điện trở tiếp xúc.
- + Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức.
- + Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp.
- + Thử chu kỳ nhiệt gồm 250 chu kỳ.

+ Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC tiêu chuẩn

+ Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được.

## 12.6. Đóng gói và giao hàng

Khi giao hàng các vật tư phải được đóng gói trong các thùng gỗ/các-tông.

## 12.7. Đặc tính kỹ thuật và cam kết

### 12.7.1. Cosse ép đồng

TT	Mô tả	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Tên nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Xuất xứ	Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
	C35		
	C50		
	C95		
	C120		
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		
5	Tiêu chuẩn áp dụng		
6	Loại		
7	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác	
8	Tiết diện của dây dẫn	mm <sup>2</sup>	
	C35	35	
	C50	50	
	C95	95	
	C120	120	
9	Khả năng chịu được dòng điện liên tục	A	
	C35	220	
	C50	270	

	C95	340	
	C120	420	
10	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch	kA/s	
	C35		
	C50		
	C95		
	C120		
11	Điện trở của ống nối sau khi ép		
12	Kiểm tra và thử nghiệm	Như mục 5.7.5	
13	Ghi nhãn	Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền	
14	Bao gói	Phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
15	Tài liệu kỹ thuật. bản vẽ chế tạo	có	
16	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test	có	

**Ghi chú:**

- Tất Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn lắp đặt. vận hành Cosse ép bằng tiếng Việt và tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.
- Cosse ép mới 100% được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

## **XII. Yêu cầu kỹ thuật Biển tên đầu cáp, biển tên ngăn lộ lắp trong tủ trung thế, biển tên tủ RMU**

### **\* Biển tên đầu cáp tại tủ RMU**

#### **- Thông tin trên biển:**

Ghi thông tin tên trạm biến áp hoặc đường dây mà tuyến cáp này đi đến

#### **- Quy cách:**

+ Kích thước: 150x80mm

+ Vật liệu: Mica ghép 2 mảnh dày 2mm/mảnh, dán chữ ở giữa 2 mảnh

### **\* Biển báo an toàn**

#### **- Thông tin trên biển**

+ Thông tin cảnh báo điện áp cao, nguy hiểm

#### **- Quy cách:**

+ Kích thước: 360x240mm

+ Vật liệu: Tôn dày 1mm sơn chống gỉ

### **\* Biển tên tủ RMU**

#### **- Thông tin trên biển**

Ghi thông tin tên trạm biến áp

#### **- Quy cách:**

+ Kích thước: 200x100mm

+ Vật liệu: Tôn dày 1mm sơn chống gỉ

## **XIII. Bảng keo cách điện trung thế**

Cấu trúc: Bảng bọc cách điện để bọc các mối nối dẫn điện của dây bọc trên không hay tại đầu cực máy biến thế nhằm tái tạo lớp cách điện 24 kv. Bảng bọc cách điện bao gồm 3 loại là:

+ Bảng lắp đầy: có tác dụng lắp đầy các khe hở trên mặt mối nối không bằng phẳng, có chức năng tái lập lớp bán dẫn của dây cáp điện 24 kV

Bảng cách điện có tác dụng tái tạo lớp cách điện tại mối nối

Bảng bọc ngoài có tác dụng tái tạo lớp vỏ bọc ngoài của dây bọc 24 KV, có khả năng vận hành tại điều kiện ngoài trời.



dính (adhesion strength to steel and backing) 4. Thử điện áp đánh thủng (dielectric breakdown voltage) 5. Thử chống cháy (flammability)

D. Đối với băng tích hợp chức năng băng cách điện và băng bọc ngoài: • thử theo ASTM D4325-13: 1. Đo kích thước dài, rộng và độ dày. 2. Độ bền chịu kéo và độ giãn dài (tensile strength and elongation) 3. Thử điện áp phóng điện (dielectric strength) 4. Thử nóng (heat exposure) • thử theo ASTM D1000-17: 1. Độ bám dính (adhesion strength to steel and backing) 2. Thử chống cháy (flammability)

Mã sản phẩm

Băng keo cách điện trung thế (ngoài trời)

Chất liệu Ethylene propylene

Khả năng chịu nhiệt liên tục 0C 90

Khả năng chịu nhiệt quá tải 0C 130

Độ cách điện cao khi kết lớp kV/mm 31.5

Điện áp đánh thủng khi kết lớp kV  $\geq 36$

Điện áp tần số công nghiệp

Trạng thái khô kV/phút 50

Trạng thái ướt kV/10s 50

Chiều dài 01 cuộn Mét + 9,15 mét (19mm x 9.15m)

Độ dày mm 0.76mm

Màu sắc Đen

#### **XIV. Yêu cầu kỹ thuật Băng bảo hiệu cáp**

- Thành phần chính gồm hai lớp màng OPP và MCCP kết hợp với nhau tạo hai mặt băng cảnh báo.

- Có 2 loại:

+ Khẩu độ 15cm dung cho các hào cáp đơn.

+ Khẩu độ 30cm dung cho các hào cáp đôi gồm hai đường cáp chạy song song với nhau.

- Chiều dài mỗi cuộn là 500m

- Trên băng có in dòng chữ “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI - CẢNH BÁO CÓ CÁP NGẦM PHÍA DƯỚI”.



### **Ghi chú:**

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn lắp đặt các vật tư, vật liệu nói trên bằng tiếng Việt và tiếng Anh (nếu có).
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.
- Vật tư, vật liệu nói trên mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên phải được xác nhận bởi nhà thầu.

## **XV. Cáp các loại**

**Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x35mm<sup>2</sup> cách điện PVC**

**Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x95mm<sup>2</sup> cách điện PVC**

*(Áp dụng theo tiêu chuẩn kỹ thuật cáp hạ áp và phụ kiện, cáp nhện thứ trên lưới điện hạ áp trong Tổng Công ty Điện lực TP. Hà Nội ban hành kèm theo Quyết định số 3446/QĐ-EVNHAÑOI ngày 01/06/2021)*

### **1. Yêu cầu chung:**

- Thông số kỹ thuật bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với cáp cách điện bằng Polyvinyl-clorua (PVC) có điện áp định mức **450/750V**.

### **2. Tiêu chuẩn áp dụng:**

Áp dụng các tiêu chuẩn sau:

TCVN 6610-1 (IEC 60227-1): Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng **450/750V**

- Phần 1: Yêu cầu chung

TCVN 6610-2 (IEC 60227-2): Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng **450/750V**

- Phần 2: Phương pháp thử

TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

### **3. Thiết kế và lắp đặt:**

- Cáp nhiều sợi cách điện bằng Polyvinyl-clorua (PVC) có điện áp đến **450/750V**.

#### **a. Cấu trúc cáp.**

- Ruột cáp phải là dây dẫn đồng ủ mềm có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228) class 2.

- Lớp bọc xung quanh các lõi cáp bằng PVC.

- Lớp vỏ bên ngoài dùng nhựa PVC.

- Các lõi cáp được đánh dấu bằng các màu hay đánh số để phân biệt giữa các lõi cáp.

#### **b. Cách điện.**

- Lớp cách điện phải được bọc sao cho ôm sát vào lõi cáp. Độ dày của lớp cách điện phải không được nhỏ hơn giá trị quy định dưới đây:

- Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn đến 6mm<sup>2</sup> chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 0,8mm.

- Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn từ 10mm<sup>2</sup> đến 16 mm<sup>2</sup> chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 1,0 mm.

- Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn từ 25mm<sup>2</sup> đến 35 mm<sup>2</sup> chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 1,2 mm.

#### **c. Vỏ cáp.**

- Vỏ bọc của cáp phải có độ bền cơ học và độ đàn hồi chịu được tình trạng chôn dưới đất trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nóng ẩm, mưa nhiều).

- Vỏ bọc cáp được làm bằng vật liệu PVC. Trên vỏ cáp được in năm sản xuất, nhà sản xuất và đánh số chiều dài cáp cứ 1m/1 lần.

### **4. Yêu cầu khác.**

- Tài liệu kỹ thuật (kể cả bản vẽ mô tả tất cả các loại cáp nêu trên).

- Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test).

- Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine test).

- Các biên bản thí nghiệm phải đáp ứng các tiêu chuẩn TCVN 6610, TCVN 6613 hoặc tương đương hoặc cao hơn và các tiêu chuẩn liên quan.

- Chỉ 1 sợi cáp được cuốn vào mỗi cuộn lô

## 5. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể
4	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
5	Loại		Đồng
6	Số và tiết diện danh định của cáp	mm <sup>2</sup>	Nêu cụ thể
7	Loại vật liệu cách điện		PVC
8	Độ dày danh định của vật liệu cách điện cho từng lõi dẫn của cáp với tiết diện danh định 35mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup>	mm	1,2 1,6
9	Loại vật liệu vỏ bọc		PVC
10	Độ dày danh định của lớp vỏ bọc	mm	1,5±0,1
11	Đường kính ngoài danh định của cáp	mm	Nêu cụ thể
12	Nhiệt độ tối đa của dây dẫn	0C	70
13	Điện trở một chiều của từng lõi dẫn tại t=20°C- với tiết diện danh định 35mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup>	Ω/km	0,524 0,193
14	Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại t = 90oC	Ω/km	Nêu cụ thể
15	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Có Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 6610, TCVN 6613 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan
16	Tài liệu kỹ thuật của cáp kèm		có

## XVI. DÂY ĐỒNG BỌC CÁCH ĐIỆN 22KV-1X50MM2 CÁCH ĐIỆN XLPE, UO/U: 12,7/22KV (SỐ 114/QĐ-HĐTV NGÀY 21/09/2021)

### Điều 22. Yêu cầu chung

#### 1. Cấu trúc cáp:

Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:

- a. Ruột dẫn điện
- b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- c. Lớp cách điện.
- d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- e. Lớp bọc phân cách.
- f. Áo giáp.
- g. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

#### 2. Công nghệ sản xuất:

Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.

#### 3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.

Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.

Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.

### Điều 23. Đặc tính kỹ thuật của cáp

#### 1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm <sup>2</sup> ]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [ $\Omega$ /km]
	Đồng	Đồng
<b>50</b>	<b>6</b>	<b>0,387</b>

b. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng:

Vật liệu vỏ bọc	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường [°C]
ST2 (vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90
ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90

## 2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.

## 3. Lớp cách điện:

a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa ( $t_n$ ):

+ Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.

- Chiều dày nhỏ nhất ( $t_{min}$ ) không được thấp hơn  $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$

- Chiều dày lớn nhất ( $t_{max}$ ) phải đáp ứng  $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

Ghi chú:  $t_{max}$  và  $t_{min}$  được đo ở cùng một mặt cắt ngang.

Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.

d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:

Điện áp định mức	12,7 kV ( $U_o$ )/22 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_o$ :	
- Thử nghiệm điển hình	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:	
- Thử nghiệm thường xuyên	$3,5U_o$ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	$4U_o$ trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV

e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn [°C]	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250

#### 4. Màn chắn cách điện:

- Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- Lớp bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và có thể bóc ra được.
- Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại
- Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn.
- Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồi mép của băng đồng  $\geq 15\%$  bề rộng băng đồng.

#### 5. Lớp bọc phân cách:

- Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.
- Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.
- Vật liệu cấu tạo: PVC.
- Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
- Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức  $0,02D + 0,6$  mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.
- Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa:  $t_{min} \geq 0,8-0,2$  (mm).

#### 6. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau:

- Áo giáp bằng sợi dây dẹt;
- Áo giáp bằng sợi dây tròn;
- Áo giáp bằng dải băng kép.

- Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề.

Vật liệu:

- + Sợi dây tròn bằng đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
- + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

Kích thước danh nghĩa của dây:

- + Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]	Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]	
	Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng
	<b>10</b>	<b>0,8</b>
<b>10</b>	<b>15</b>	<b>1,25</b>
<b>15</b>	<b>25</b>	<b>1,6</b>
<b>25</b>	<b>35</b>	<b>2,0</b>
<b>35</b>	<b>60</b>	<b>2,5</b>
<b>60</b>		3,15

Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.

Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dệt.

Chiều dày dây dệt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.

b. Áo giáp bằng dải băng kép: Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50% chiều rộng của dải băng.

Vật liệu:

- + Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.
- + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]	Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Nhôm hoặc hợp kim

		nhôm
	<b>30</b>	<b>0,5</b>
30	<b>70</b>	<b>0,5</b>
70		<b>0,8</b>

Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.+

## 7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức  $0,035D + 1,0\text{mm}$  nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:  $20x(d+D)\pm 5\%$  với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp.
- Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” + “lx” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm<sup>2</sup>] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

Đánh dấu chiều dài:

- + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
- + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

## Điều 24. Các yêu cầu về thử nghiệm

Đối với cáp ngàm 22 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014.

Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:

- Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):
  - Đo điện trở ruột dẫn.
  - Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U<sub>0</sub>).
  - Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U<sub>0</sub> trong 05 phút).

d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuần tự các bước sau:

Thử nghiệm uôn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện ( $1,73U_0$ ) phải được ghi lại.

- Đo tg $\mu$ .

Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện ( $1,73U_0$ ) phải được ghi lại.

- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp  $3,5U_0$  trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp  $4U_0$ ).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kê lớp bọc bên trong).

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa

- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.

- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.

- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại.

- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).

- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện XLPE (hot set test).

- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).

- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).

- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).

- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).

- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).

- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện

**XVII. Xi măng, cát, đá, gạch.**

<b>TT</b>	<b>Tên vật liệu, thiết bị</b>	<b>Tính năng, thông số kỹ thuật của vật tư, thiết bị</b>
1	Xi măng PC30	<ul style="list-style-type: none"><li>-Khối lượng riêng của xi măng PC30: 2800 (cm<sup>2</sup>/g)</li><li>-Hình dáng: dạng bột, có độ mịn cao</li><li>-Màu sắc: màu xám đen có ánh xanh</li><li>-Thời gian ninh kết : Bắt đầu trong khoảng 110 – 140 phút và kết thúc sau từ 180 – 240 phút</li><li>-Tốc độ phát triển cường độ ban đầu nhanh, rất phù hợp cho các công trình cần tháo dỡ cốp pha nhanh.</li><li>-Cường độ chịu nén: Sau 03 ngày đạt mức 18 – 20 N/mm<sup>2</sup>. Sau 28 ngày 30 – 36N/mm<sup>2</sup></li></ul>
2	Cát vàng, cát đen xây	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cát đen xây: Cát có mô đun độ lớn từ 0,7 mm đến 2 mm, không lẫn lớn hơn 5% các hạt lớn hơn 5 mm, không lẫn tạp chất, hàm lượng muối sunfat tính theo So<sub>3</sub> không lớn hơn 2%. Lượng hạt nhỏ hơn 0,14 mm tính bằng % khối lượng cát không lớn hơn 35%.</li><li>- Cát vàng đổ bê tông: Cát có mô đun độ lớn từ 0,14 mm đến 5 mm, không lẫn lớn hơn 10% các hạt lớn hơn 5 mm, không lẫn tạp chất, hàm lượng muối sunfat tính theo So<sub>3</sub> không lớn hơn 1%. Hàm lượng mica, tính bằng % khối lượng cát nhỏ hơn 1%. Hàm lượng bùn bụi sét không lớn hơn 3%.</li></ul>
3	Đá dăm các loại: + Đá 1x2; + Đá 2x4	<p>Đá làm cốt liệu lớn cho bê tông phải có cường độ thử trên mẫu đá nguyên khai hoặc mác xác định thông qua giá trị độ nén đập trong xi lanh lớn hơn 2 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá góc phún xuất, biến chất; lớn hơn 1,5 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá góc trầm tích</p> <p>Độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn thí nghiệm trong máy Los Angeles, không lớn hơn 50 % khối lượng.</p> <p>Hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn không vượt quá 15 % đối với bê tông cấp cao hơn B30 và không vượt quá 35 % đối với cấp B30 và thấp hơn.</p> <p>Tạp chất hữu cơ trong sỏi xác định theo phương pháp so màu, không thẫm hơn màu chuẩn.</p>
4	Gạch xây	<ul style="list-style-type: none"><li>-Gạch đặc không nung</li><li>-Kích thước: 220x105x65mm</li></ul>

TT	Tên vật liệu, thiết bị	Tính năng, thông số kỹ thuật của vật tư, thiết bị
5	Sơn nước ngoài nhà, trong nhà	<p>- Sơn tường:</p> <p>+ Sơn nước bóng gốc Acrylic biến tính với màng sơn bóng mờ. Phủ trên bề mặt nội thất như tường, trần nhà, bê tông. Jotaplast không chứa các loại hóa chất gây hại như APEO, Phoóc-môn và kim loại nặng. Nhanh khô, bề mặt bóng mượt ,trai cứng bền màu</p> <p>+ Chống nấm mốc , chống kiềm hóa ,ngăn ngừa hơi nước thấm thấu qua màng sơn. Quy cách đóng gói thùng sơn 18L</p>

CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN  
ĐI A BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM  
THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐI A ĐIỂM XÂY DỰNG  
Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**

ĐI A CH: TH. TRẦN TRAU QUÝ - GIA LÂM - HÀ NỘI  
TEL: 04-33943305

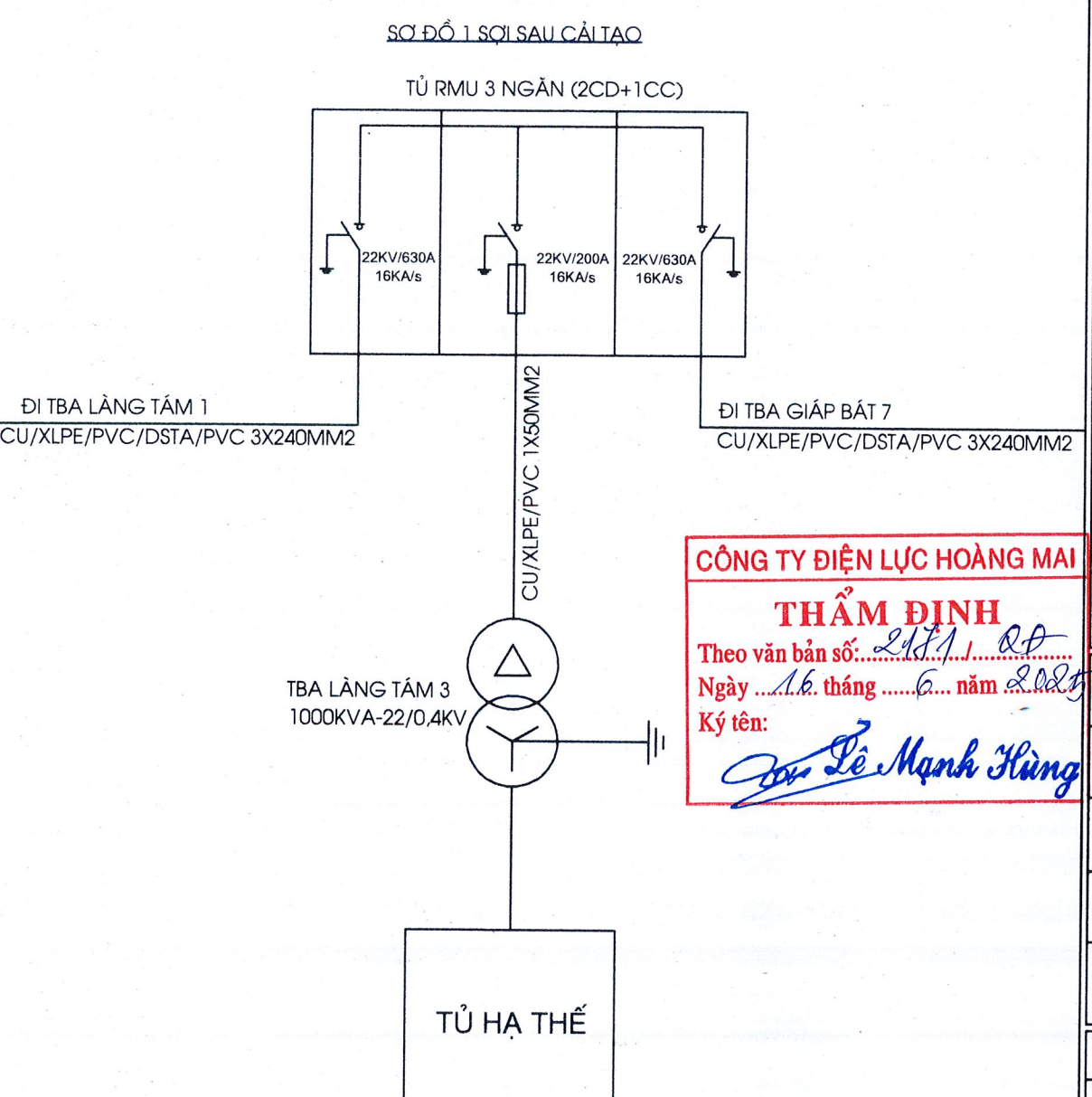
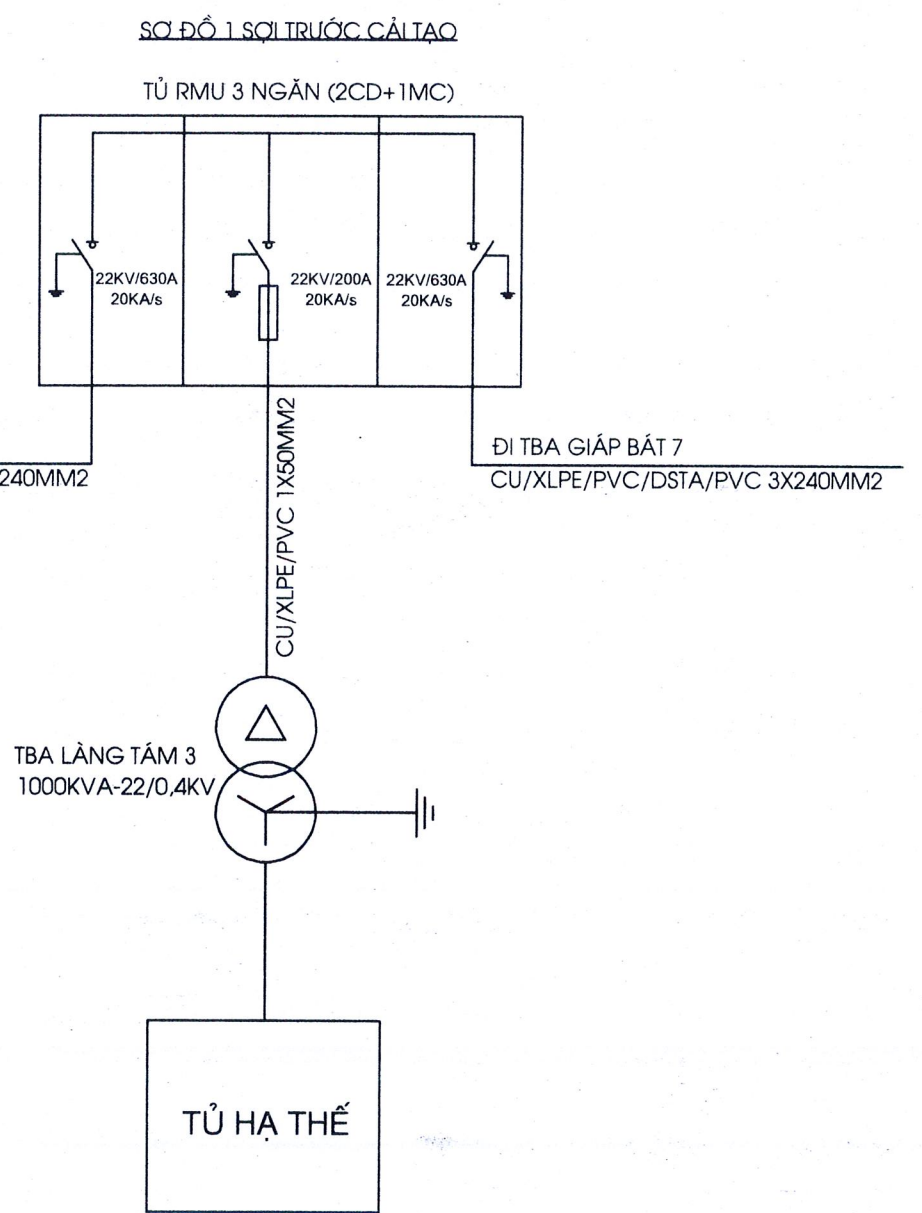
GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

HIỆU CHỈNH		
LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIÁI ĐOẠN THỰC HIỆN  
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ  
**SƠ ĐỒ 1 SỢI TBA LÀNG TÁM 3**

THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ **TBA-3.1**



**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

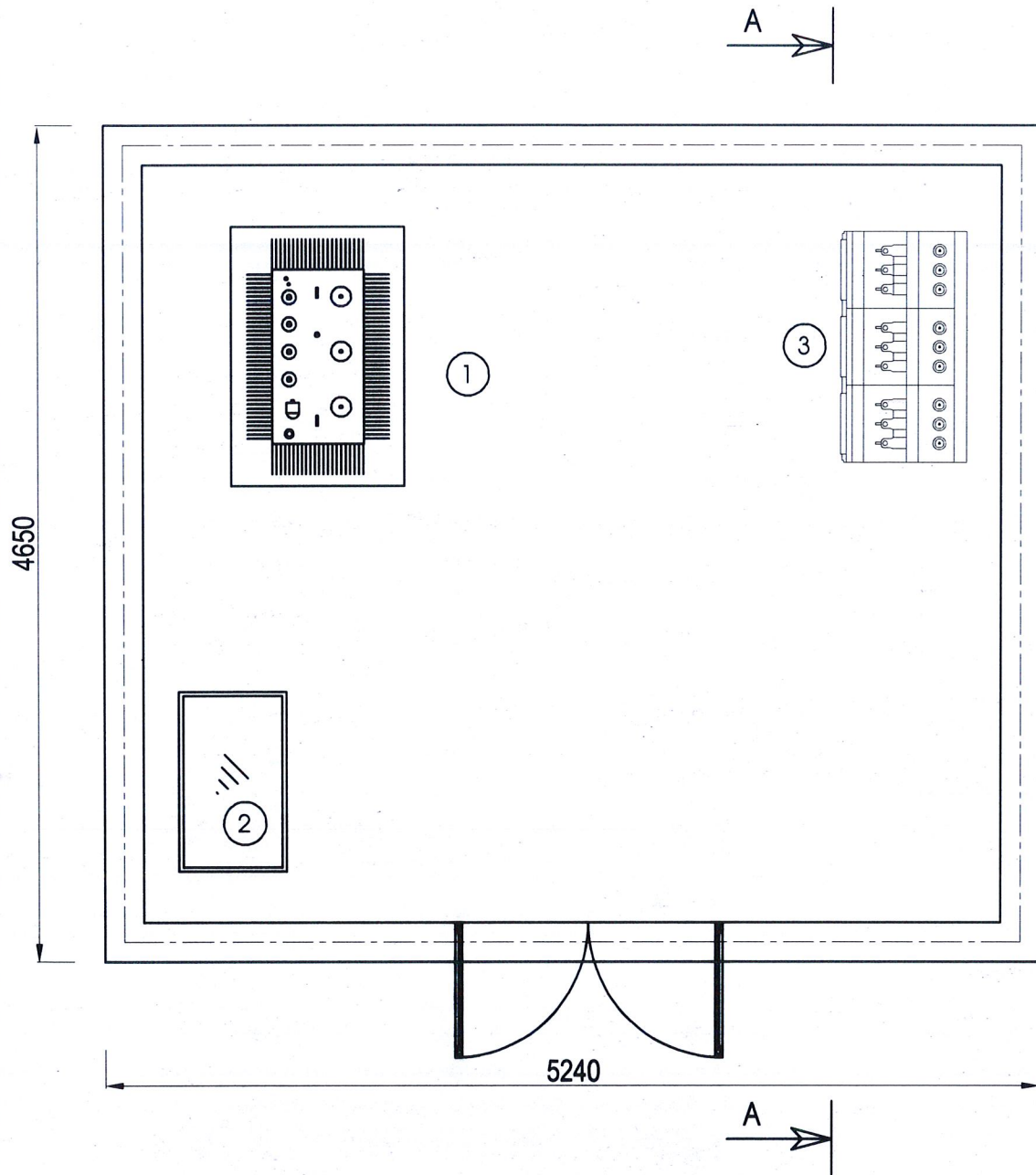
**THẨM ĐỊNH**

Theo văn bản số: 2171/QĐ

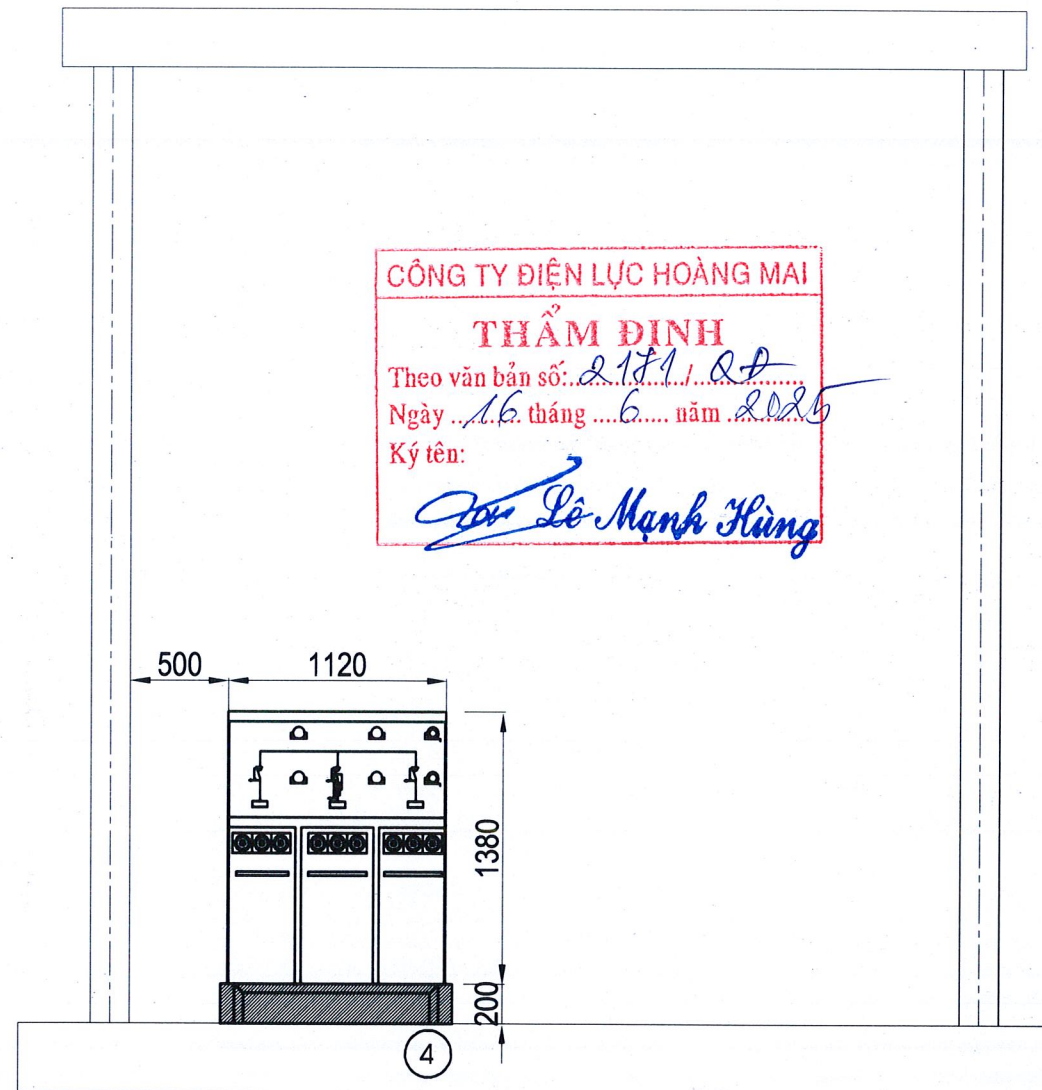
Ngày 16 tháng 6 năm 2025

Ký tên: *[Signature]*

# MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ



# MẶT CẮT A-A



BẢNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ SAU CẢI TẠO

STT	TÊN	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	SL	GHI CHÚ
1	Máy biến áp	1000kVA-22/0,4kV	máy	1	Giữ nguyên
2	Tủ hạ thế	600V-1600A	tủ	1	Giữ nguyên
3	Tủ RMU 22kV-Kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được-1CC sang MBA-Không kết nối SCADA	22kV-630A-20kA/s	tủ	1	Thay mới
4	Giá đỡ tủ RMU 3 ngăn trong nhà		bộ	1	Thay mới
5	Bộ tủ RMU 3 ngăn trong nhà	GĐ-RMU-3N	bộ	1	Thay mới

CHỦ ĐẦU TƯ  
CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI

CÔNG TRÌNH:  
THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN  
ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM  
THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
HÀ TĂNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM  
ĐỊA CHỈ: THỊ TRẤN TRÁU QUỠI - ĐÀ LẠM - HÀ NỘI  
HA TANG  
TEL: 04.33943306  
KỸ THUẬT ĐIỆN

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

HIỆU CHỈNH

LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIẢI ĐOẠN THỰC HIỆN  
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ  
BỐ TRÍ THIẾT BỊ TBA LẮNG TẮM 3  
SAU CẢI TẠO


THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ **TBA-3.3**

CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN  
ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM  
THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ



**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
ĐỊA CHỈ: THỊ TRẤN TRÁI LÚY - QUẬN HOÀNG MAI - HÀ NỘI  
TEL: 0339288006  
GIẤY CHỨNG NHẬN ĐĂNG KÝ HOẠT ĐỘNG: 03125506-C.T

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	

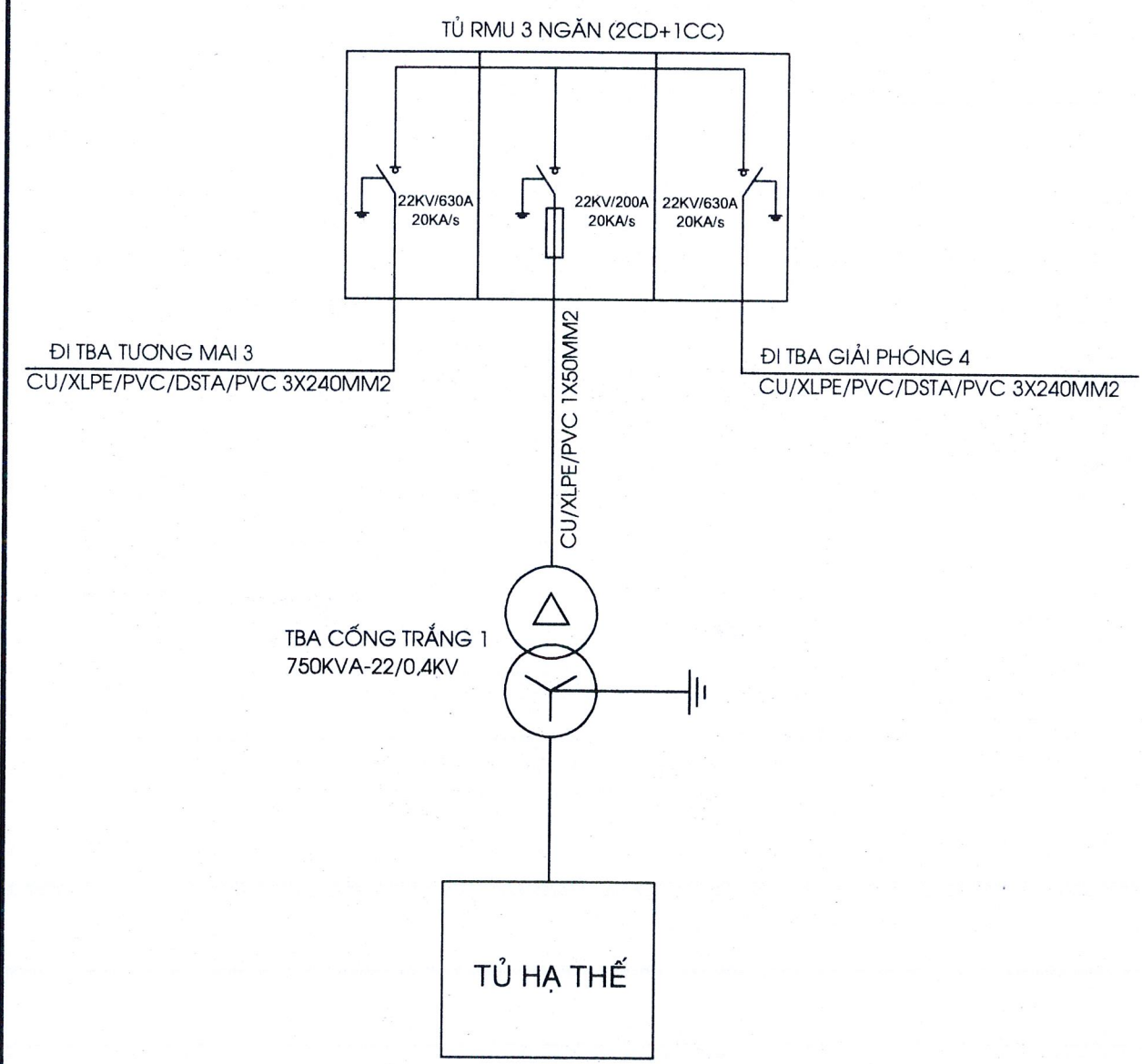
HIỆU CHỈNH		
LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIẢI ĐOẠN THỰC HIỆN  
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

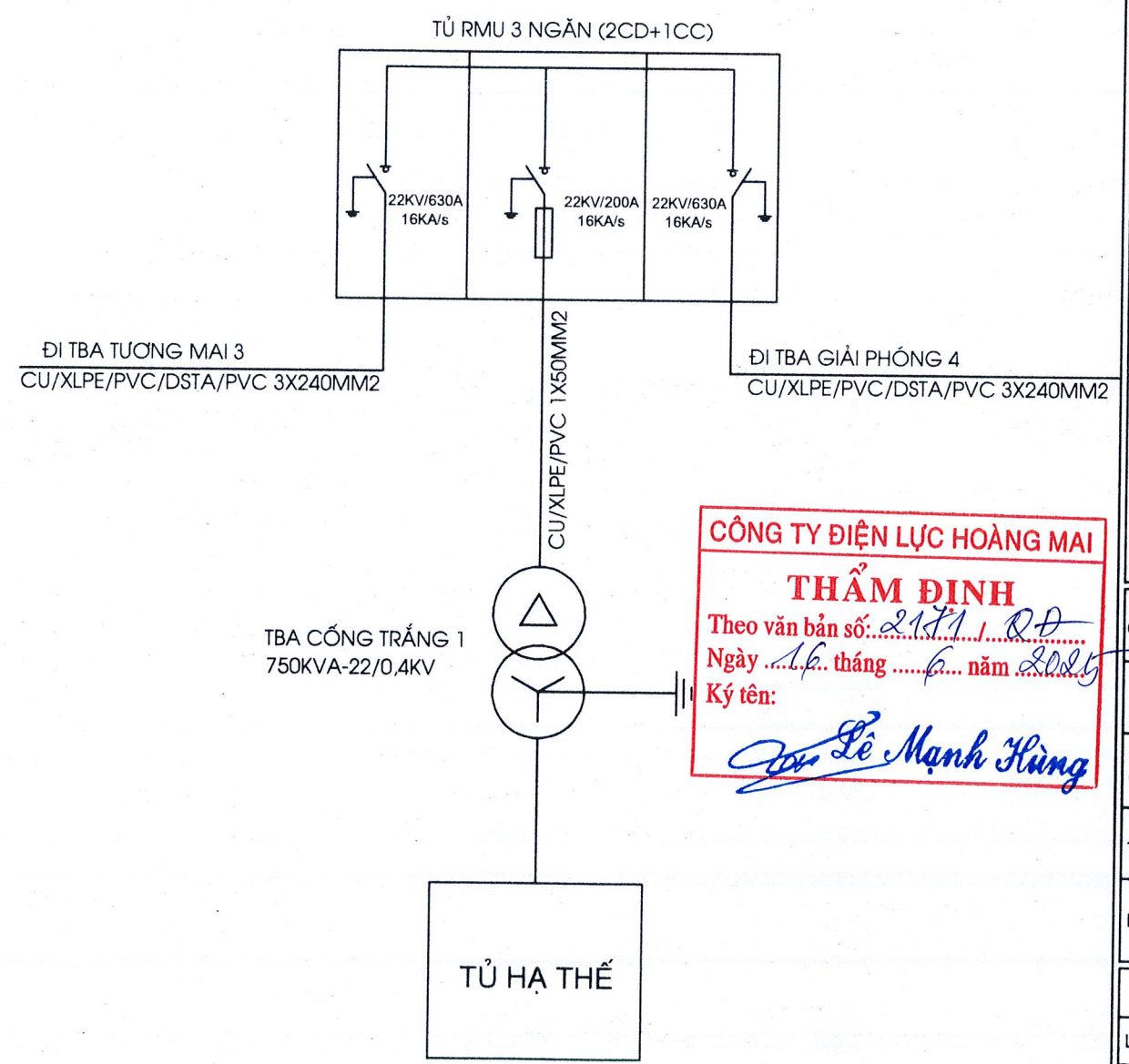
TÊN BẢN VẼ  
**SƠ ĐỒ 1 SỢI TBA CỐNG TRẮNG 1**

THÁNG	05/2025	KÝ HIỆU BẢN VẼ	<b>TBA-4.1</b>
-------	---------	----------------	----------------

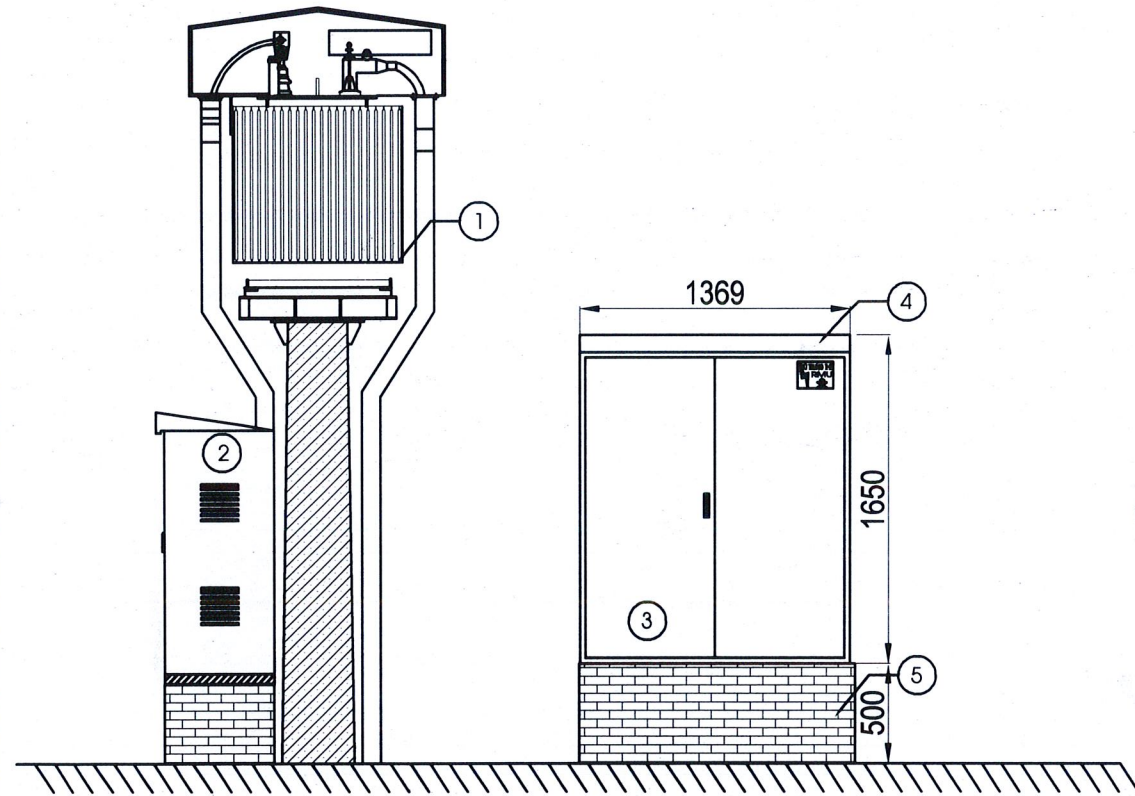
**SƠ ĐỒ 1 SỢI HIỆN TRẠNG**



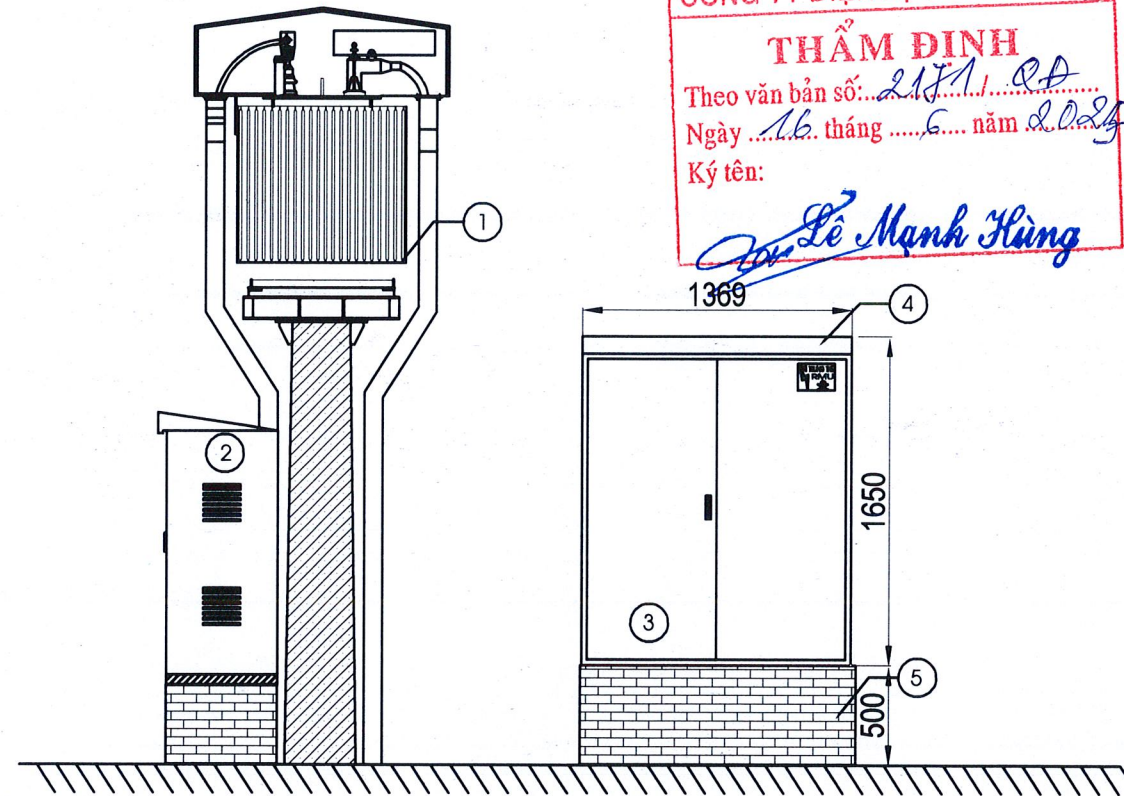
**SƠ ĐỒ 1 SỢI SAU CẢI TẠO**



BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP TRƯỚC CẢI TẠO



BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP SAU CẢI TẠO



CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI  
**THẨM ĐỊNH**  
 Theo văn bản số: 2171/ĐĐ  
 Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên: *Lê Mạnh Hùng*

BẢNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ TRƯỚC CẢI TẠO					
STT	TÊN	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	SL	GHI CHÚ
1	Máy biến áp	750kVA-22/0,4kV	Máy	1	Giữ nguyên
2	Tủ hạ thế	600V-1250A	tủ	1	Giữ nguyên
3	Tủ RMU 22kV-Kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được-ICC sang MBA-Không kết nối SCADA	22kV-630A-20kA/s	tủ	1	Thu hồi
4	Vỏ tủ RMU 3 ngăn	VT-RMU-3N	bộ	1	Giữ nguyên
5	Bệ đỡ tủ RMU ngoài trời	BĐ-RMU-3N-NT	bệ	1	Giữ nguyên

BẢNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ SAU CẢI TẠO					
STT	TÊN	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	SL	GHI CHÚ
1	Máy biến áp	750kVA-22/0,4kV	Máy	1	Giữ nguyên
2	Tủ hạ thế	600V-1250A	tủ	1	Giữ nguyên
3	Tủ RMU 22kV-Kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được-ICC sang MBA-Không kết nối SCADA	22kV-630A-16kA/s	tủ	1	Thay mới
4	Vỏ tủ RMU 3 ngăn	VT-RMU-3N	bộ	1	Giữ nguyên
5	Bệ đỡ tủ RMU ngoài trời	BĐ-RMU-3N-NT	bệ	1	Giữ nguyên

CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
 THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN  
 ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM  
 THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
 Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  
  
**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
 HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
 ĐỊA CHỈ: THỊ TRẤN TRÁU QUỠC, GIA LÂM - HÀ NỘI  
 TEL: 04 33943308  
 VIỆT NAM

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

HIỆU CHỈNH

LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN  
 THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ  
 BỐ TRÍ THIẾT BỊ TBA CỐNG TRẮNG 1  
 TRƯỚC VÀ SAU CẢI TẠO

THÁNG	05/2025	KÝ HIỆU BẢN VẼ	<b>TBA-4.2</b>
-------	---------	----------------	----------------

CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN  
ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM  
THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ



**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
ĐỊA CHỈ: TRẦN TRAU QUÝ - GIA LAM CHU NỘI  
TEL: 04.35443306

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	

HIỆU CHỈNH

LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

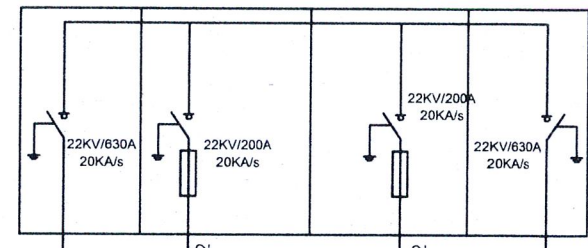
GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN  
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ  
**SƠ ĐỒ 1 SƠ TBA CHỢ TRƯƠNG ĐỊNH**

THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ **TBA-5.1**

SƠ ĐỒ 1 SƠ TRƯỚC CÀI TẠO

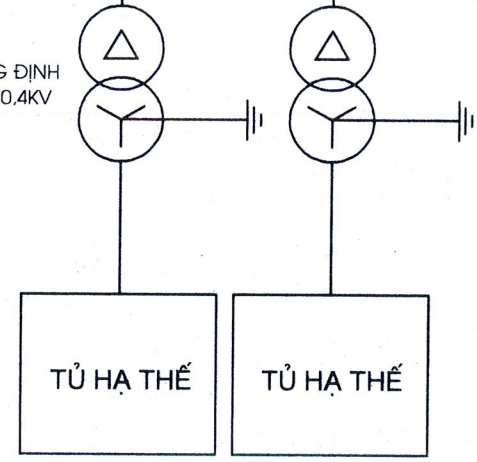
TỦ RMU 4 NGĂN (2CD+2CC)



ĐI TBA NH CÔNG THƯƠNG 452 TĐ  
CU/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3X240MM2

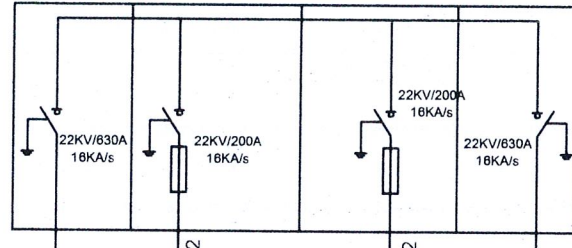
ĐI TBA MANDARIN GARDEN 2  
CU/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3X240MM2

TBA CHỢ TRƯƠNG ĐỊNH  
1000+630KVA-22/0,4KV



SƠ ĐỒ 1 SƠ SAU CÀI TẠO

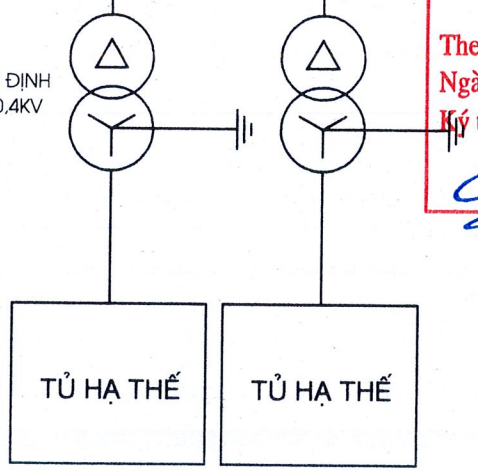
TỦ RMU 4 NGĂN (2CD+2CC)



ĐI TBA NH CÔNG THƯƠNG 452 TĐ  
CU/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3X240MM2

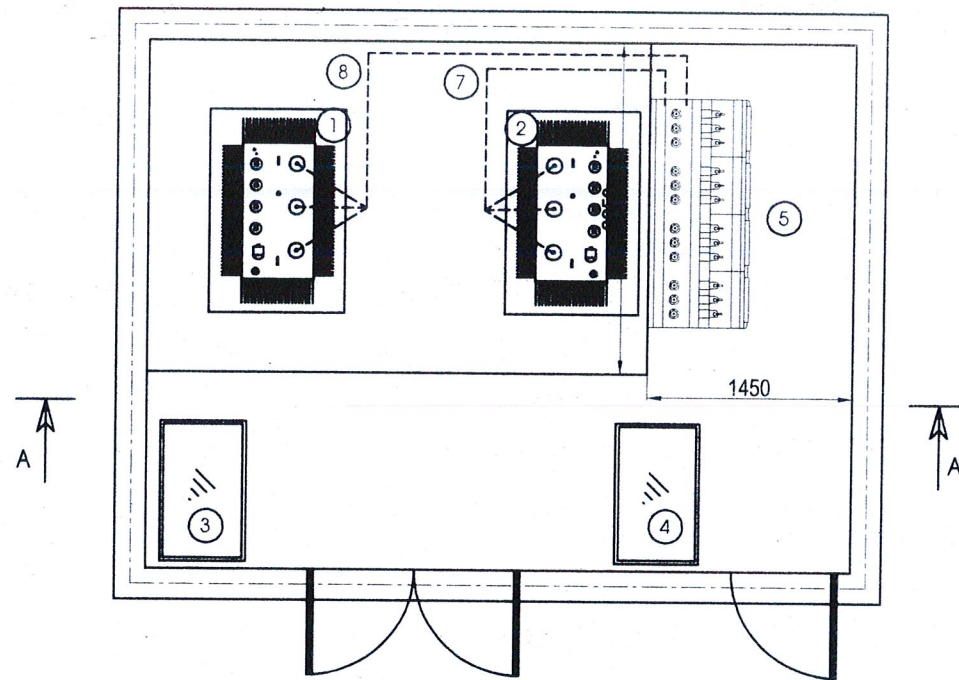
ĐI TBA MANDARIN GARDEN 2  
CU/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3X240MM2

TBA CHỢ TRƯƠNG ĐỊNH  
1000+630KVA-22/0,4KV

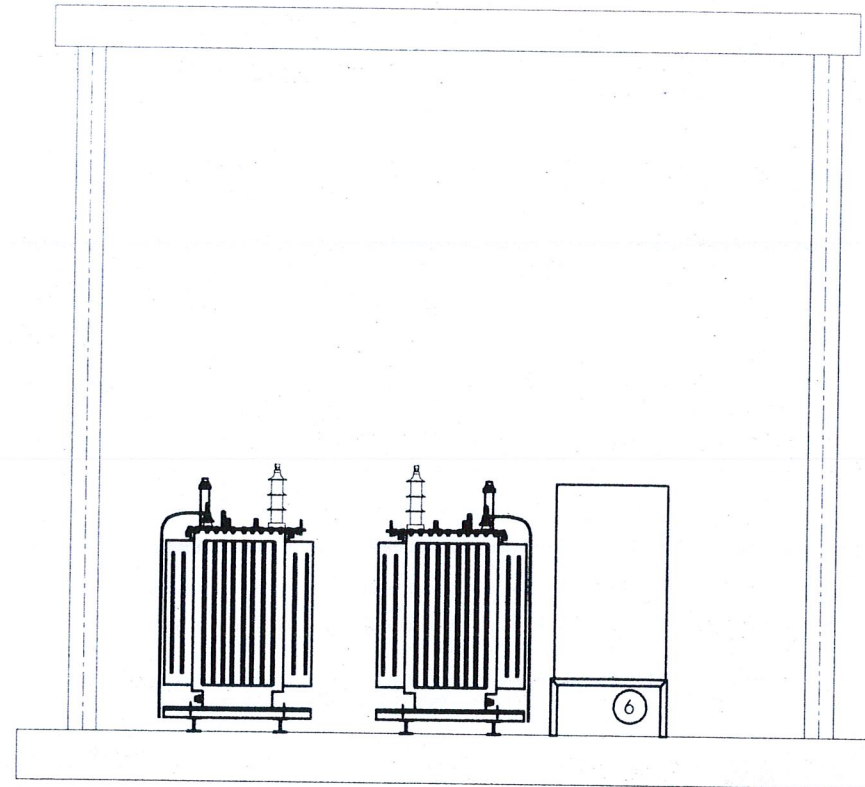


**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
Theo văn bản số: 2171/ĐĐ  
Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
Ký tên:

MẶT BẰNG BỐ TRÍ THIẾT BỊ



MẶT CẮT A-A



BẢNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ SAU CẢI TẠO

STT	TÊN	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	SL	GHI CHÚ
1	Máy biến áp số 1	1000kVA-22/0,4kV	máy	1	Giữ nguyên
2	Máy biến áp số 2	630kVA-22/0,4kV	máy	1	Giữ nguyên
3	Tủ hạ thế	600V-1600A	tủ	1	Giữ nguyên
4	Tủ hạ thế	600V-1000A	tủ	1	Giữ nguyên
5	Tủ RMU 22kV-Kiểu compact-2 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được-2CC sang MBA-Không kết nối SCADA	22kV-630A-20kA/s	tủ	1	Thay thế
6	Giá đỡ tủ RMU 4 ngăn trong nhà	GD-RMU-4N	bộ	1	Thay thế
7	Bệ tủ RMU 4 ngăn trong nhà		bộ	1	Thay thế
8	Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm <sup>2</sup> Cách điện XLPE, U <sub>o</sub> /U: 12,7/22kV (MBA số 2)	Cu/XLPE/PVC1x50			Giữ nguyên
9	Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm <sup>2</sup> Cách điện XLPE, U <sub>o</sub> /U: 12,7/22kV (MBA số 1)	Cu/XLPE/PVC1x50	m	24	Thay thế
10	Hộp đầu cáp 22kV Cu/1x50mm <sup>2</sup> ngoài trời kèm đầu cốt đồng; Co ngót lạnh kiểu co rút.	Ngoài trời	bộ 1 pha	3	Thay thế
11	Giá đỡ cáp trung thế lên MBA		bộ	1	Thay thế

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI

**THẨM ĐỊNH**

Theo văn bản số: 2171/QĐ  
 Ngày 16 tháng 6 năm 2025

Ký tên: *Lê Mạnh Hùng*

CHỦ ĐẦU TƯ

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:

THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

**CÔNG TY CỔ PHẦN BẢO TƯ PHÁT TRIỂN  
 HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
 ĐỊA CHỈ: TRẦN TRƯỜNG QUÝ - GIẤM - HÀ NỘI  
 TEL: 0364304004  
 GIA LAM - T.P. HÀ NỘI

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

HIỆU CHỈNH

LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ

BỐ TRÍ THIẾT BỊ TBA CHỢ TRƯƠNG ĐỊNH SAU CẢI TẠO

THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ **TBA-5.3**

CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN  
ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM  
THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
HÀ TĂNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
KỶ THUẬT ĐIỆN  
VIỆT NAM  
ĐỊA CHỈ: THỊ TRẤN TRÁU CỤY - GIA LÂM - HÀ NỘI  
TEL: 04.35443305  
S.D.N: 0307149803 - C.T.1.2  
GIA LÂM - TP HÀ NỘI

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	

HIỆU CHỈNH

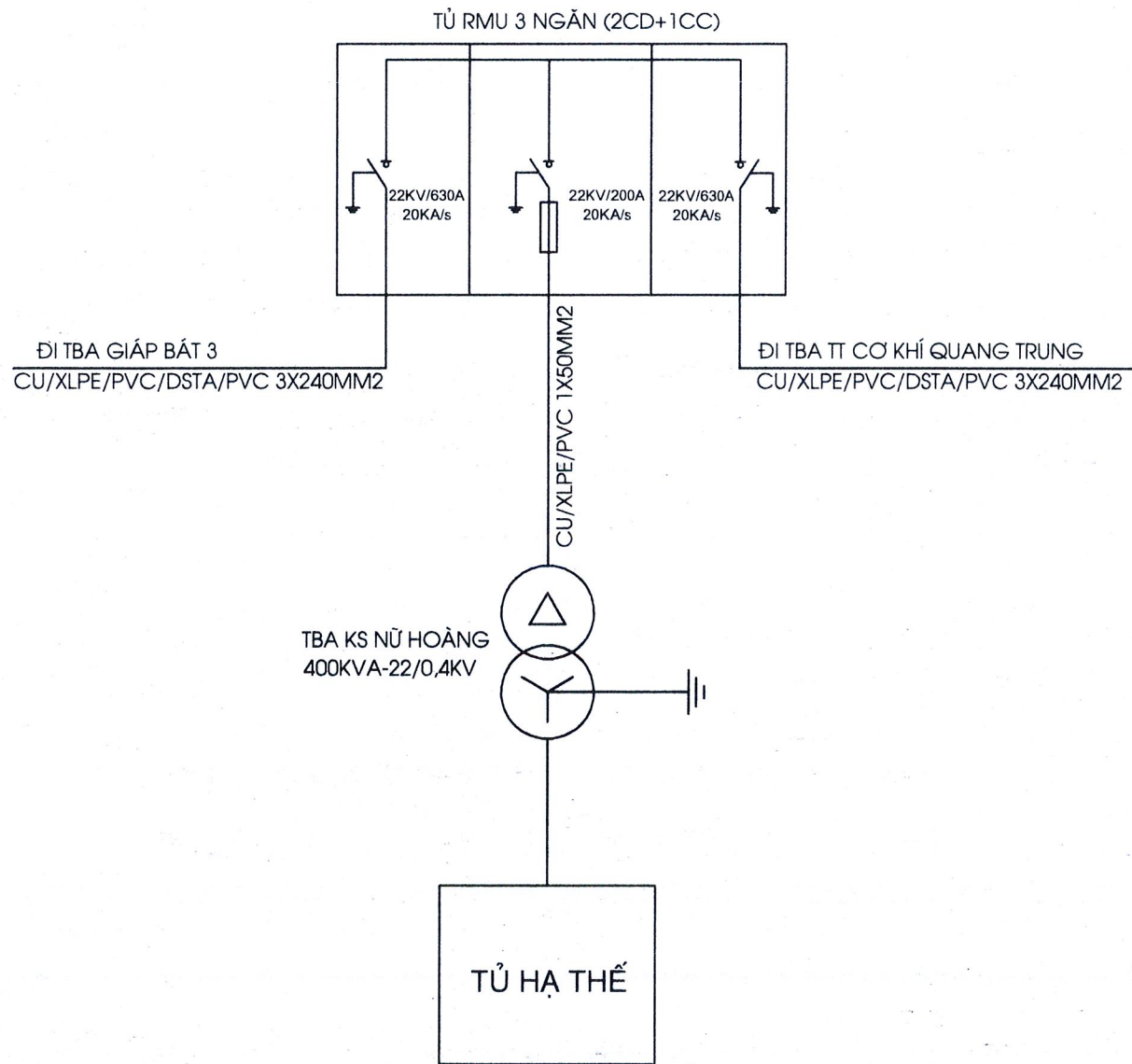
LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN  
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

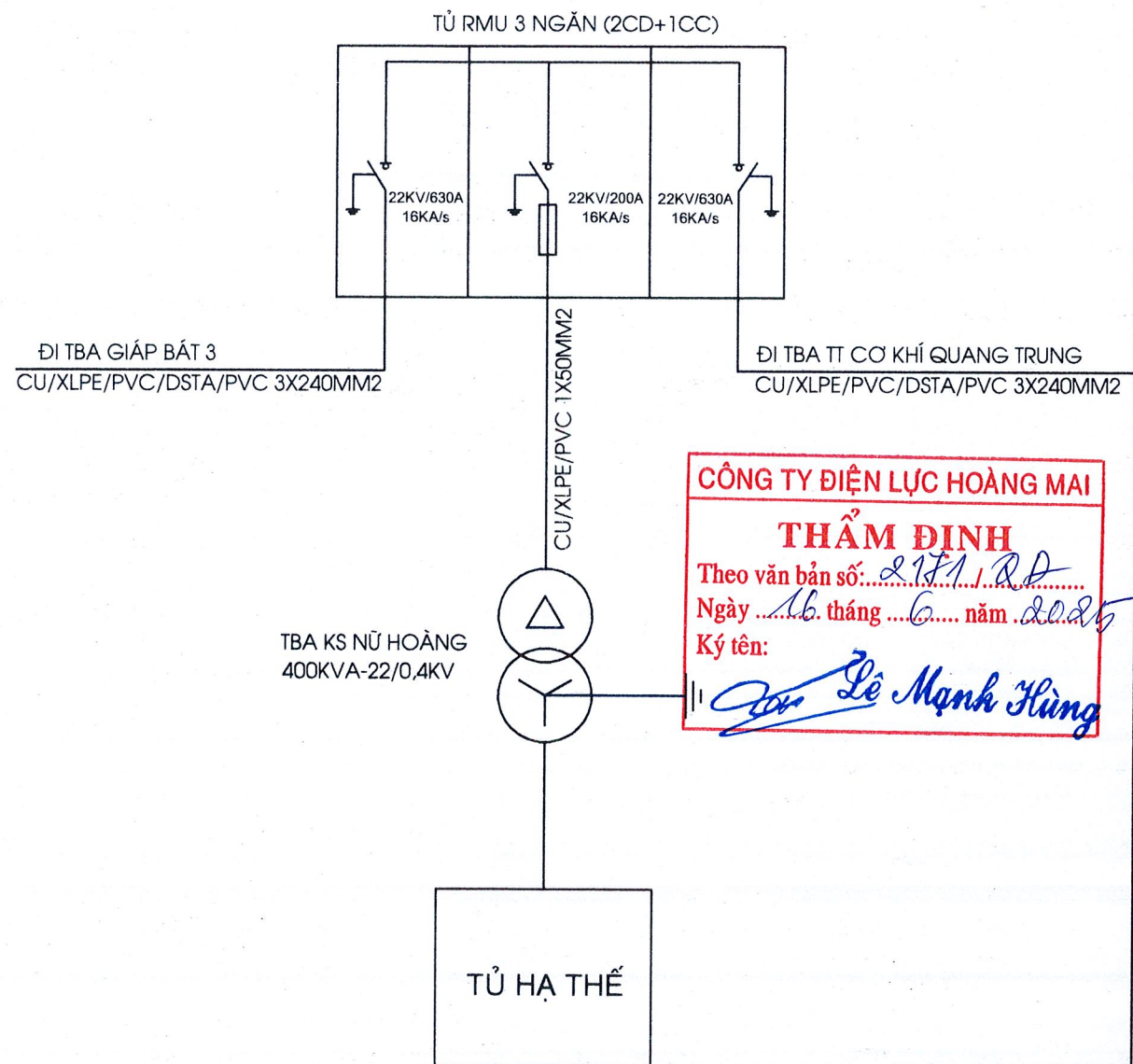
TÊN BẢN VẼ  
**SƠ ĐỒ 1 SỢI TBA KS NỮ HOÀNG**

THÁNG	05/2025	KÝ HIỆU BẢN VẼ	<b>TBA-6.1</b>
-------	---------	----------------	----------------

**SƠ ĐỒ 1 SỢI TRƯỚC CẢI TẠO**



**SƠ ĐỒ 1 SỢI SAU CẢI TẠO**

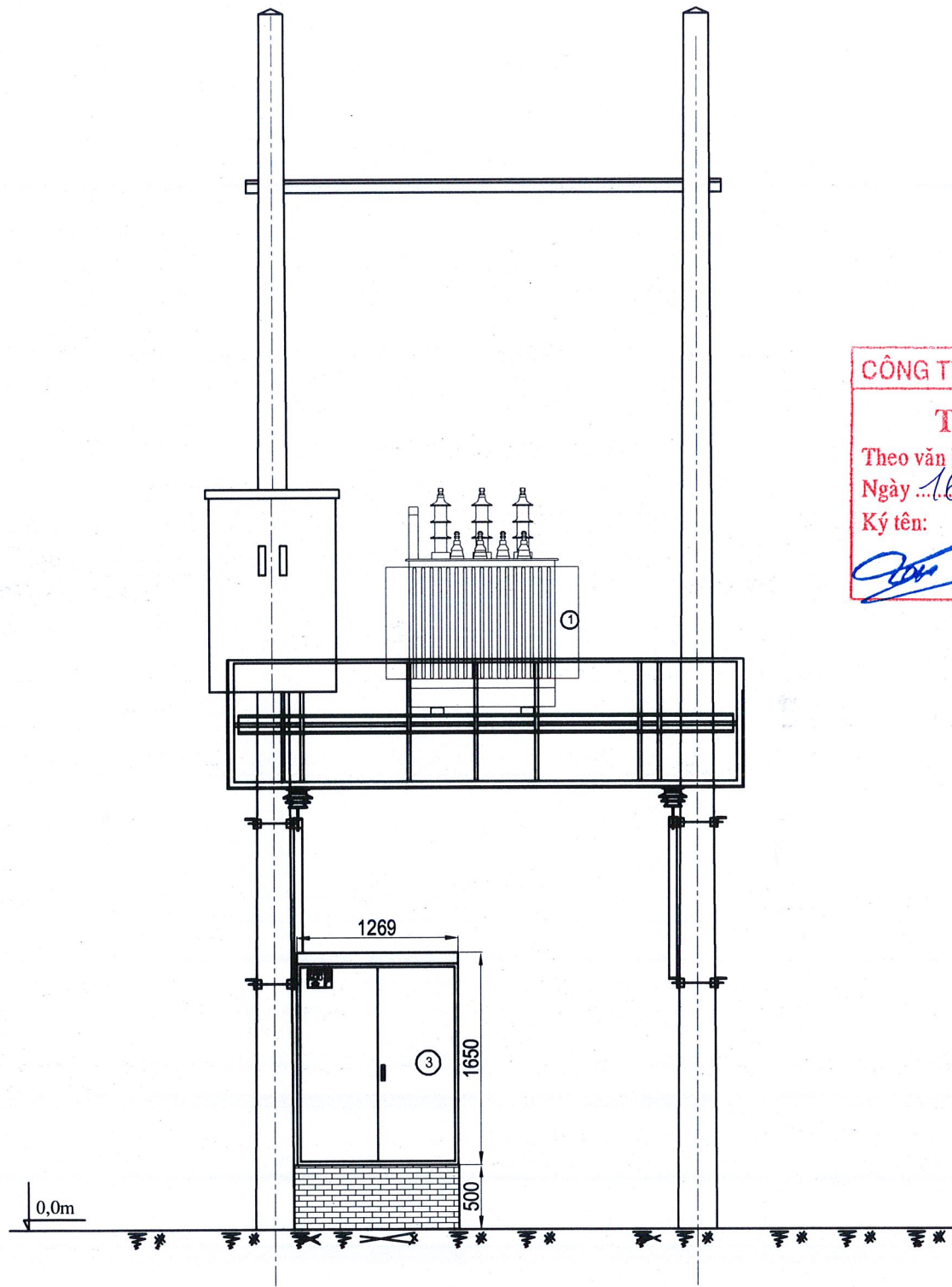


**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

**THẨM ĐỊNH**

Theo văn bản số: 2171/ĐD  
Ngày: 16 tháng 6 năm 2025  
Ký tên:

BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP TRƯỚC CẢI TẠO



BẢNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ TRƯỚC CẢI TẠO					
STT	TÊN	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	SL	GHI CHÚ
1	Máy biến áp	400kVA-22/0.4kV	Máy	1	Giữ nguyên
2	Tủ hạ thế	600V-630A	tủ	1	Giữ nguyên
3	Tủ RMU 22kV-Kiểu compact-2 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được-2CC sang MBA-Không kết nối SCADA	RMU 22kV-630A-20kA/s	tủ	1	Thu hồi
4	Vỏ tủ RMU 3 ngăn		bộ	1	Thu hồi
5	Giá đỡ tủ RMU 3 ngăn ngoài trời (L1-500)		bộ	1	Thu hồi
6	Bệ đỡ tủ RMU ngoài trời (L1-500)		bộ	1	Phá dỡ

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI

**THẨM ĐỊNH**

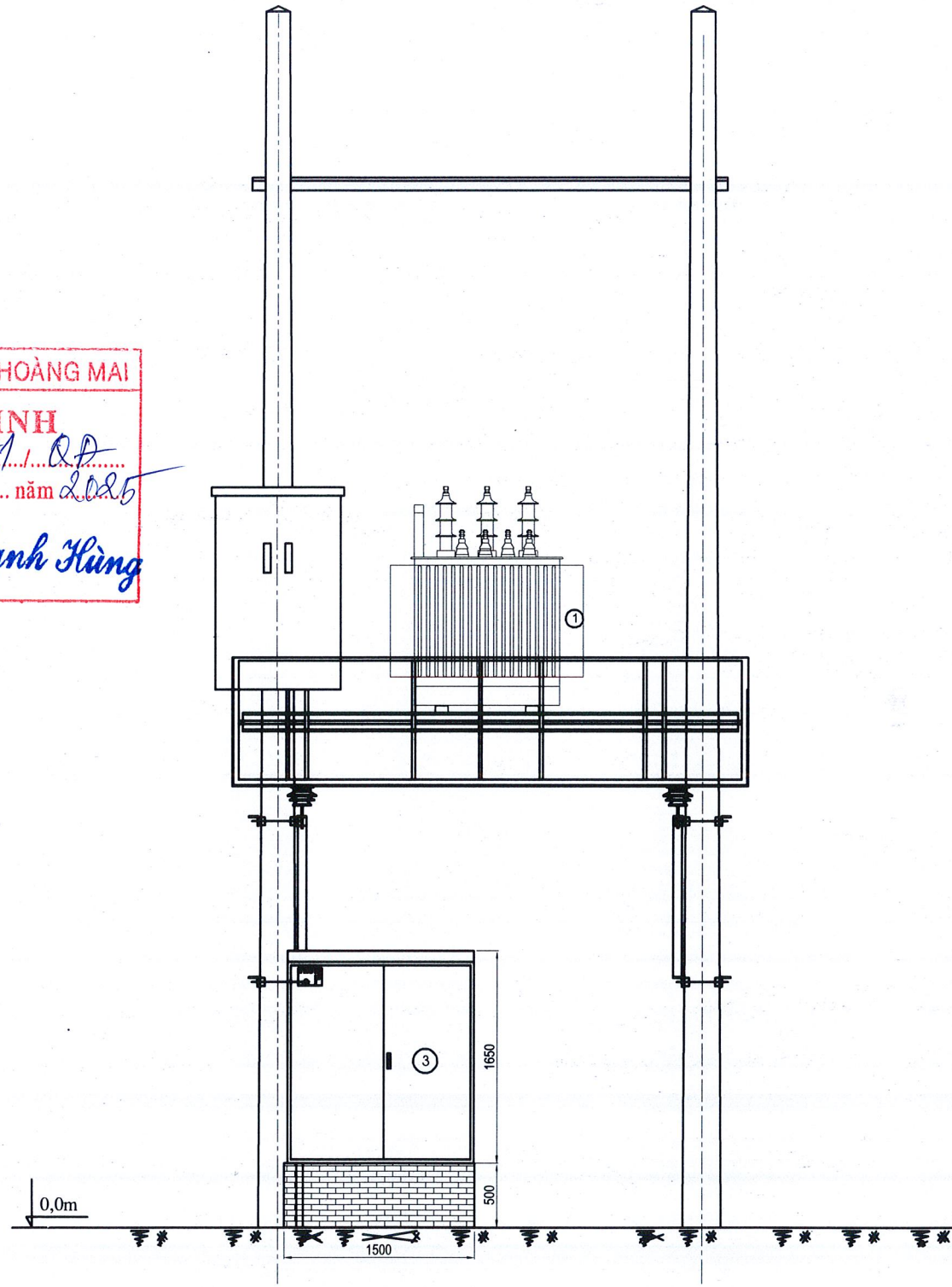
Theo văn bản số: 2171/... QĐ

Ngày 16 tháng 6 năm 2025

Ký tên:

*Lê Mạnh Hùng*

BỐ TRÍ THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP SAU CẢI TẠO



BẢNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ SAU CẢI TẠO					
STT	TÊN	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	SL	GHI CHÚ
1	Máy biến áp	400kVA-22/0.4kV	Máy	1	Giữ nguyên
2	Tủ hạ thế	600V-630A	tủ	1	Giữ nguyên
3	Tủ RMU 22kV-Kiểu compact-2 ngăn (2CD+2CC)-Không mở rộng được-2CC sang MBA-Không kết nối SCADA	RMU 22kV-630A-16kA/s	tủ	1	Thay mới
4	Vỏ tủ RMU 3 ngăn		bộ	1	Thay mới
5	Giá đỡ tủ RMU 3 ngăn ngoài trời (L1-500)		bộ	1	Thay mới
6	Bệ đỡ tủ RMU ngoài trời (L1-500)		bộ	1	Thay mới

CHỦ ĐẦU TƯ

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:

THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN ĐIA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ



**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**

ĐỊA CHỈ: TRẦN TRAU QUÝ - GIA LÂM - HÀ NỘI  
TEL: 04.33443806

GIÁM ĐỐC

LÊ VĂN PHƯƠNG

*[Signature]*

CNTK

LÊ VĂN PHƯƠNG

*[Signature]*

CHỦ TRÌ TK

NGUYỄN THÀNH LONG

*[Signature]*

THIẾT KẾ

NGUYỄN HOÀNG HÀ

*[Signature]*

KIỂM TRA

NGÔ XUÂN THỊNH

*[Signature]*

HIỆU CHỈNH

LẦN

NGÀY

NỘI DUNG

1

2

3

GIẢI ĐOẠN THỰC HIỆN

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ

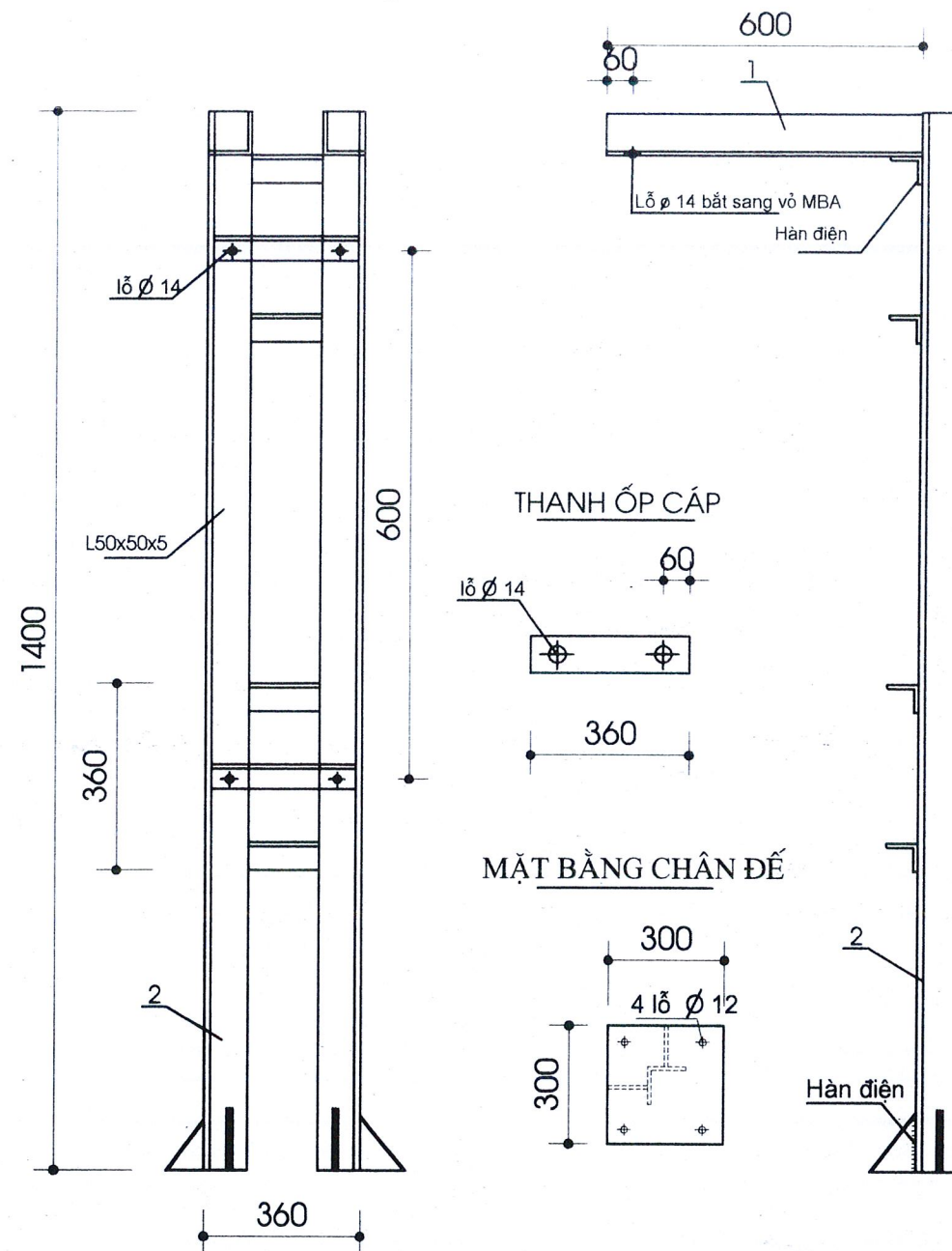
BỐ TRÍ THIẾT BỊ TBA KS NỮ HOÀNG TRƯỚC VÀ SAU CẢI TẠO

THÁNG

05/2025

KÝ HIỆU BẢN VẼ

**TBA-6.2**



**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
 Theo văn bản số: 2171/QĐ  
 Ngày: 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên: *Lê Mạnh Hùng*

GHI CHÚ:

Liên kết với sàn nhà trạm bằng vít nở thép

**BẢNG KÊ VẬT LIỆU**

Khối lượng tổng : 38,58Kg

T.T	Tên chi tiết	Quy cách	C.Dài (mm)	Số Lượng	Khối lượng (Kg)		Ghi chú
					Đơn vị	Tổng	
1	Thanh chống	L50x50x5	1400	2	5,278	10,556	
2	Thanh bắt vỏ MBA	L50x50x5	600	2	2,262	4,524	
3	Thanh ngang	L50x50x5	360	4	1,357	5,428	
4	Thanh ốp cáp	L50x50x5	360	2	1,357	2,714	
5	Bu lông	M12x160	160	6	0,233	1,4	
6	Tấm chân đế	Tôn dày 10mm	300x300	2	7,062	14,13	

CHỦ ĐẦU TƯ

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:

THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN  
 ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM  
 THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ



**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
 HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
 ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  
 ĐIA CHỈ THỊ TRẦN TRẦN GIỚI - QUẬN LÂM - HÀ NỘI  
 TEL: 0933433035  
 QUẬN LÂM - T.P HÀ NỘI

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

HIỆU CHỈNH

LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

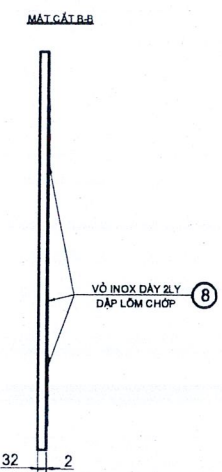
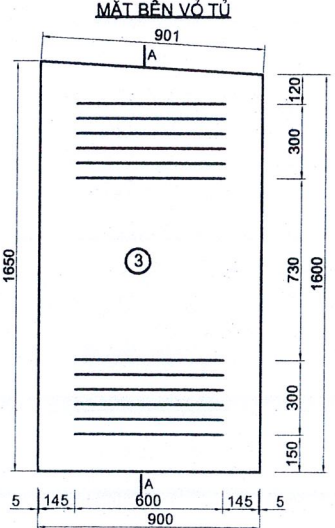
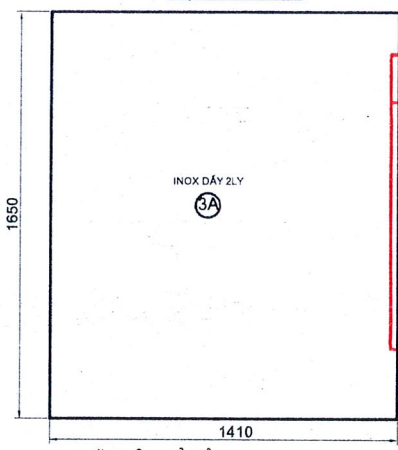
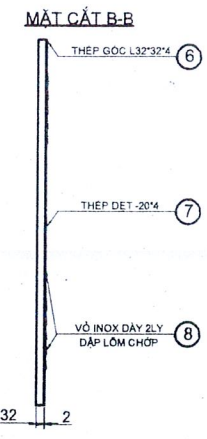
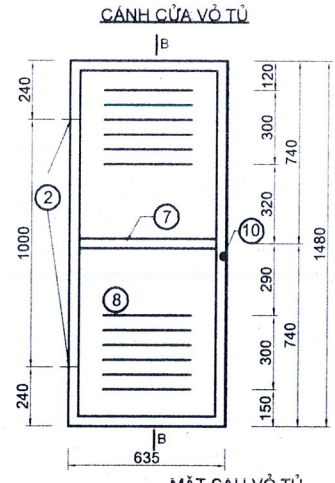
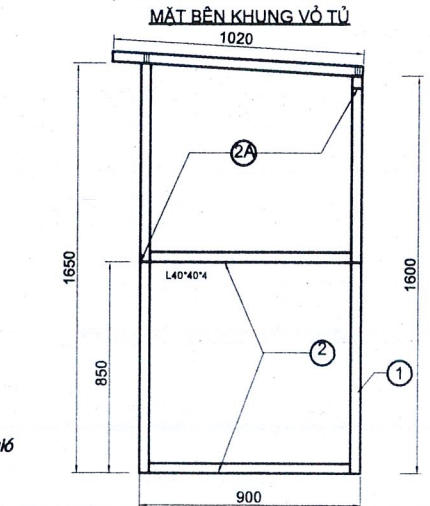
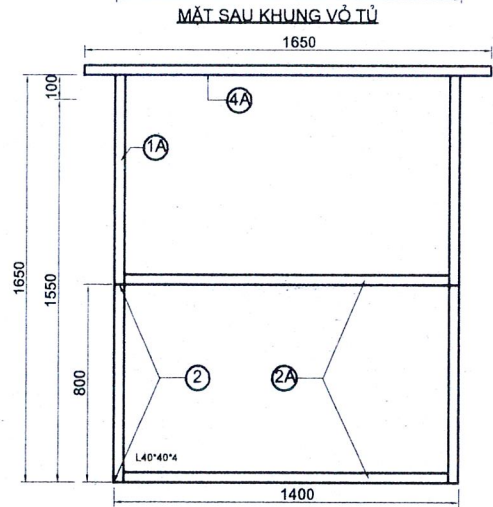
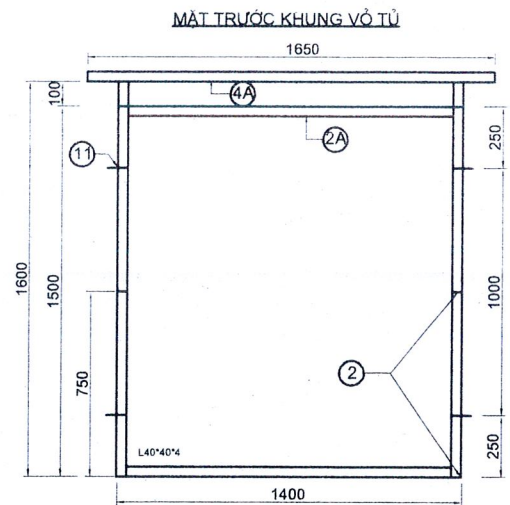
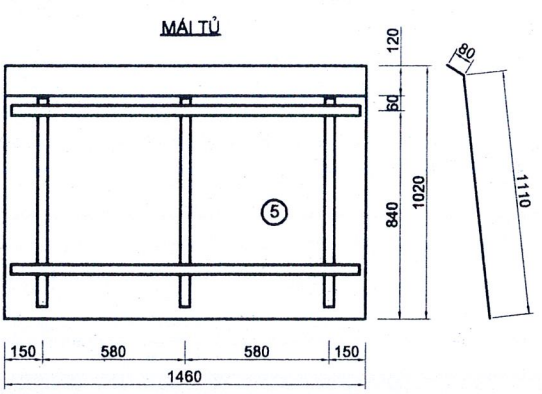
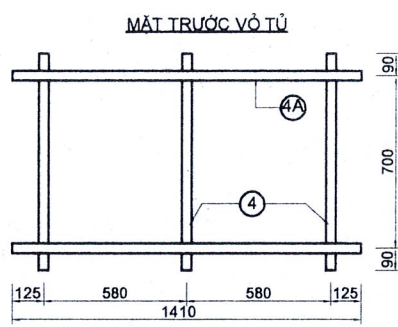
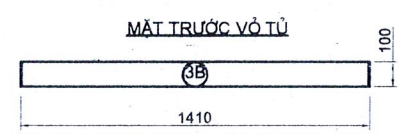
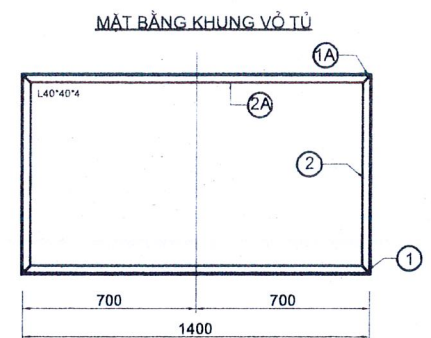
GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ

GIÁ ĐỜ CẤP TRUNG THỂ LÊN MBA

THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ CT-08



**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
 Theo văn bản số: 2977.../QP  
 Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên: *Lê Mạnh Hùng*

**GHI CHÚ:**

- 1- Vật liệu gia công vỏ tủ RMU:
  - Khung tủ bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng
  - Bụng xung quanh và nóc tủ bằng Inox 304 dày 2mm sơn tĩnh điện có dập lõm các chốt thông gió
- 2- tất cả các chi tiết liên kết với nhau bằng hàn điện h=4mm. Hàn kết vỏ tủ vào bộ tủ bằng hàn vào thép chờ.
- 3- Bảng kê vật liệu tính cho 1 tủ

khung mái tủ	Số hiệu	Tên chi tiết	Quy cách vật liệu	Chiều dài 1 thanh (mm)	Số lượng	1 thanh	Toàn bộ	Ghi chú
5		Mái tủ (Inox 304)	dày 2ly	1.92m2	1	30.2	30.2	46.05 kg
4a		Thanh xà ngang	=18*18	1550	2	3.95	7.9	
4		Thanh xà mái	=18*18	1040	3	2.65	7.95	
3b		Vỏ tủ (mặt trước) (Inox 304)	dày 2ly	0.17m2	1	2.67	2.67	
khung vỏ tủ	3a	Vỏ tủ (mặt sau) (Inox 304)	dày 2ly	2.171m2	1	34.09	34.09	113 kg
	3	Vỏ tủ (mặt bên) (Inox 304)	dày 2ly	1.31m2	2	20.57	41.14	
	2a	Thanh giằng ngang (dài)	L40*40*4	1300	4	3.14	12.59	
	2	Thanh giằng ngang (rộng)	L40*40*4	800	4	1.94	7.75	
	1a	Thanh trụ đứng (sau)	L40*40*4	1550	2	3.75	7.5	
	1	Thanh trụ đứng (trước)	L40*40*4	1500	2	3.63	7.26	

Khối lượng tổng cộng: 209.04 kg

Tên cấu kiện	Số hiệu	Tên chi tiết	Quy cách vật liệu	Chiều dài 1 thanh (mm)	Số lượng	1 thanh	Toàn bộ	Ghi chú
cách cửa tủ	11	Bản lề	bộ		4	0.5	2.0	49,99 kg
	10	Móc khóa	dẹt 40*4	90	1	0.12	0.12	
	9	Thanh nẹp cửa	dẹt 40*4	1380	1	1.74	1.74	
	8	Cánh cửa (Inox 304)	dày 2ly	0.94m2	2	14.75	29.5	
	7	Thanh giằng ngang	dẹt 30*4	635	2	0.6	1.2	
	6	Khung cánh cửa	L32*32*4	4030	2	7.71	15.43	

CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
 THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
 Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
 ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  
 ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  
 ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

**GIÁM ĐỐC** LÊ VĂN PHƯƠNG  
**CNTK** LÊ VĂN PHƯƠNG  
**CHỦ TRÌ TK** NGUYỄN THÀNH LONG  
**THIẾT KẾ** NGUYỄN HOÀNG HÀ  
**KIỂM TRA** NGÔ XUÂN THỊNH

HIỆU CHÍNH

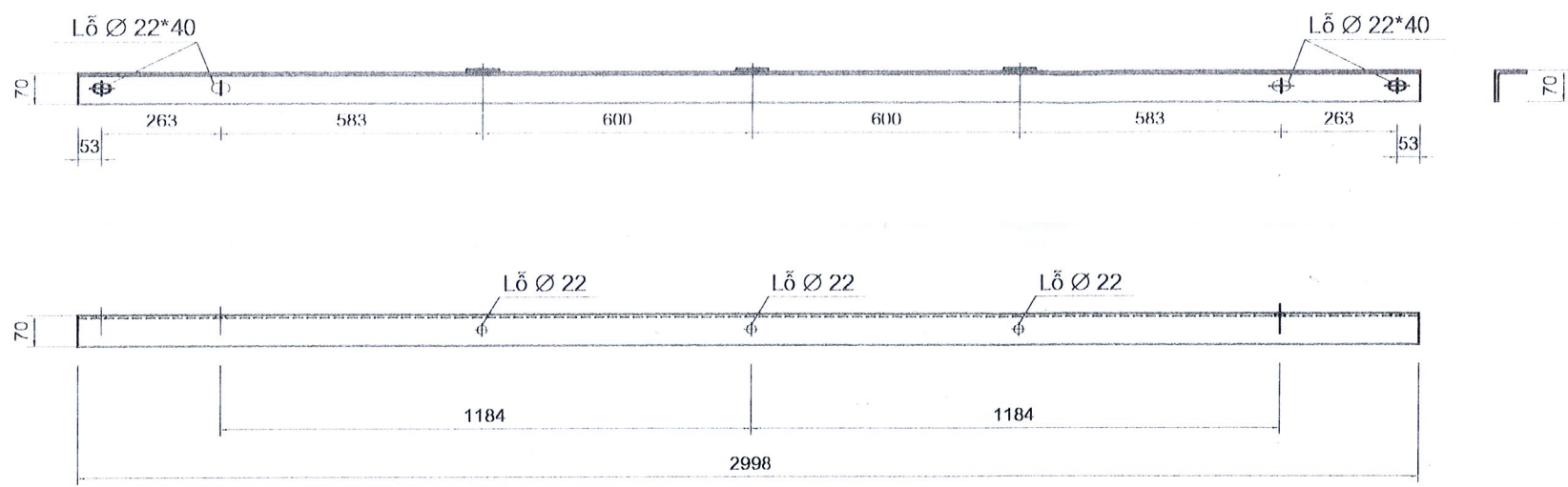
LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIẢI ĐOẠN THỰC HIỆN  
 THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

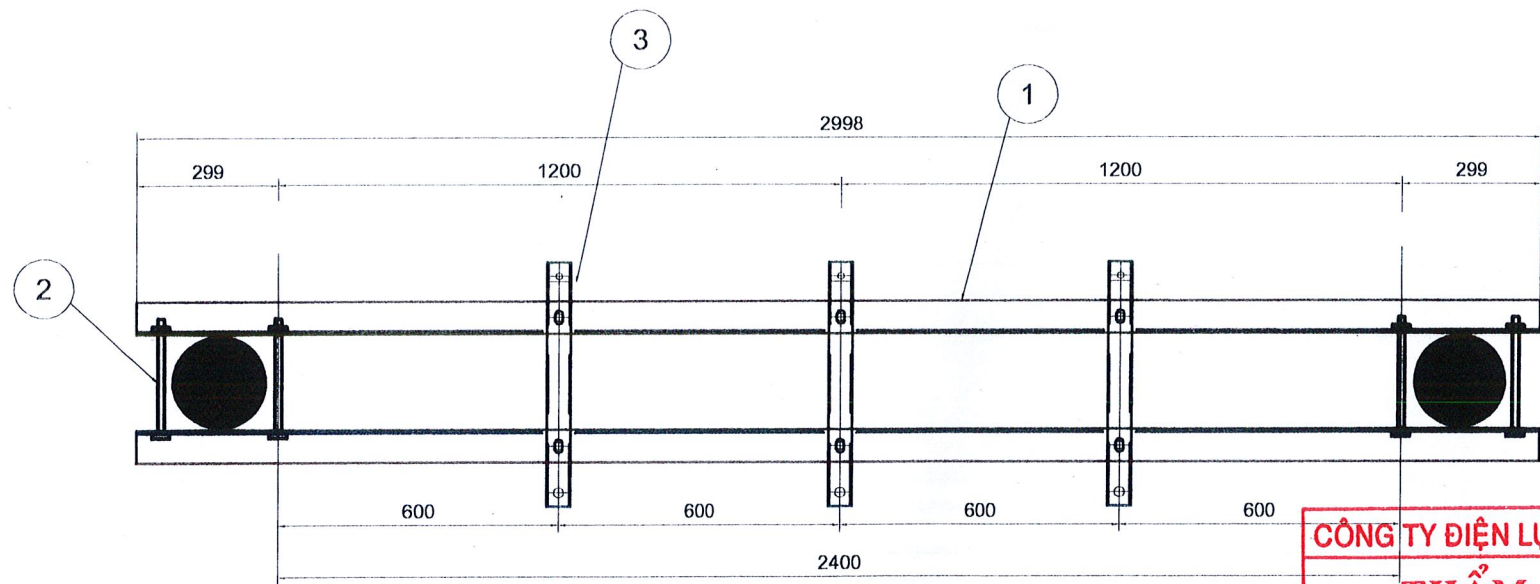
TÊN BẢN VẼ  
**CHI TIẾT VỎ TỦ RMU 3 NGĂN**

THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ CT-09





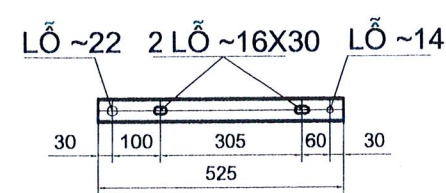
1-THANH XÀ



BỐ TRÍ XÀ TRÊN CỘT

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
 Theo văn bản số: 2182/ĐD  
 Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên: Lê Mạnh Hùng

GHI CHÚ:  
 CÁC CHI TIẾT CHẾ TẠO ĐỀU ĐƯỢC MÀ KÉM THEO TIÊU CHUẨN



3-THANH BẮT CSV-SI

		KHỐI LƯỢNG TỔNG:			55.31	KG		
TT	TÊN THIẾT BỊ	QUI CÁCH	K.THƯỚC	SỐ LƯỢNG	Đ.VỊ	TỔNG KHỐI LƯỢNG	GHI CHÚ	
3	THANH BẮT CSV-SI	U50X32X4.4	525	3	2.35	7.05		
2	VÒNG ĐỆM	AI Ø 40*22*4		8	0,015	0,12		
	ĐAI ỐC	AI		8	0,06	0,48		
1	BU LÔNG	AI Ø 16	320	4	0,85	3.4		
	THANH XÀ	L70*70*7	2998	2	22.13	44.26		

BẢNG KÊ THIẾT BỊ VẬT TƯ

CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
 THAY THẾ HỘP ĐẦU CẤP 22KV CỦA CÁC TỦ MÁY CẮT XUẤT TUYẾN TRAM TRẠM EI.3 MAI ĐỘNG CẤP ĐIỆN CHO QUẬN HOÀNG MAI; THAY THẾ CÁC MỐC BẢO HIỆU CẤP NGẮM; THAY THẾ CÁC BỘ CẦU CHỈ TỰ RƠI; CHỐNG SÉT VAN ĐÁ XUỐNG CẤP TẠI CÁC TBA PHÂN PHỐI TRÊN ĐỊA BÀN QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: QUẬN HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI  
 CHỦ ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN: HA TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM  
 ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ: YINAETECH, JSC

**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN HA TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
 ĐỊA CHỈ: THỊ TRẤN TRẦU QUÝ - GIA LÂM - HÀ NỘI  
 TEL: 04.33943306

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CNDA	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	

HIỆU CHỈNH

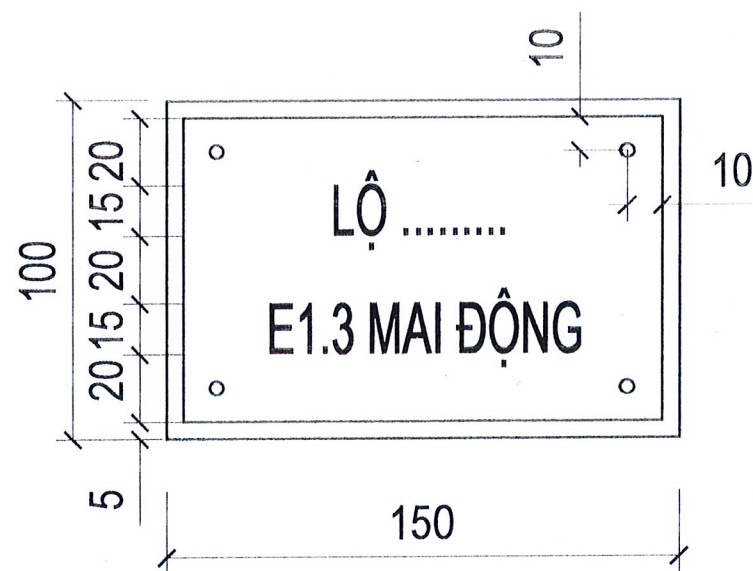
LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIÁI ĐOẠN THỰC HIỆN  
 THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ  
 XÀ ĐỠ CẦU CHỈ TỰ RƠI VÀ CHỐNG SÉT VAN TRẠM TREO 22KV


THÁNG	05/2025	KÝ HIỆU BẢN VẼ	6
-------	---------	----------------	---

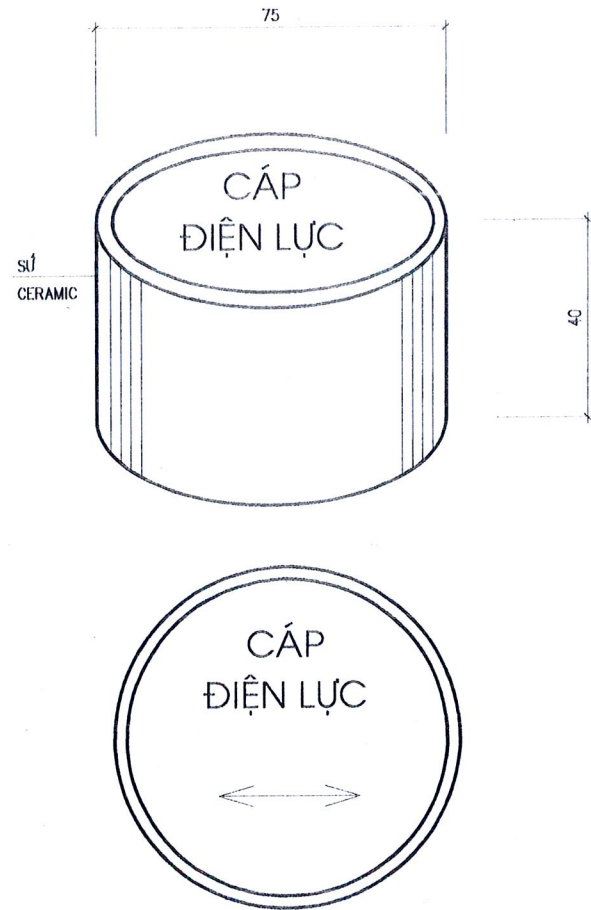
## BIỂN TREO CÁP NGẮM



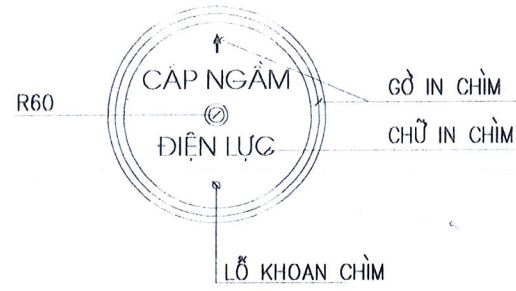
- 1- BIỂN TÊN ĐƯỢC LÀM BẰNG: NHỰA PVC DÀY 2MM, DÁN DECAN PHẢN QUANG 3M (2 MẶT) ÉP NHIỆT CÓ ÁP LỰC
- 2- NỀN BIỂN MÀU TRẮNG.
- 3- CHỮ CHÌM, CHIỀU CAO CHỮ 15, NÉT CHỮ RỘNG 5.  
CHỮ MÀU XANH HOẶC ĐỎ

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
 Theo văn bản số: 2172/QT  
 Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên: *Lê Mạnh Hùng*

CHỦ ĐẦU TƯ <b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI</b>			
CÔNG TRÌNH: THAY THẾ HỘP ĐẦU CẤP 22KV CỦA CÁC TỦ MÁY CẮT XUẤT TUYẾN TRẠM TRẠM E1.3 MAI ĐỘNG CẤP ĐIỆN CHO QUẬN HOÀNG MAI; THAY THẾ CÁC MỐC BẢO HIỆU CÁP NGẮM; THAY THẾ CÁC BỘ CẦU CHỈ TỰ RƠI; CHỐNG SÉT VẠN ĐÁ XUỐNG CÁP TẠI CÁC TBA PHÂN PHỐI TRÊN ĐỊA BÀN QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025			
ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG QUẬN HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN HẠ TẦNG			
KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  <b>CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN                  HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM</b> ĐỊA CHỈ: THỊ TRẤN TRẦU QUỠ - GIA LÂM - HÀ NỘI TEL : 04.33943306			
GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG		<i>[Signature]</i>
CNDA	LÊ VĂN PHƯƠNG		<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG		<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ		<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH		<i>[Signature]</i>
HIỆU CHÍNH			
LẦN	NGÀY	NỘI DUNG	
1			
2			
3			
GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN			
TÊN BẢN VẼ <b>BIỂN TÊN LỘ CÁP NGẮN XUẤT TUYẾN</b>			
THÁNG	05/2025	KÝ HIỆU BẢN VẼ	7



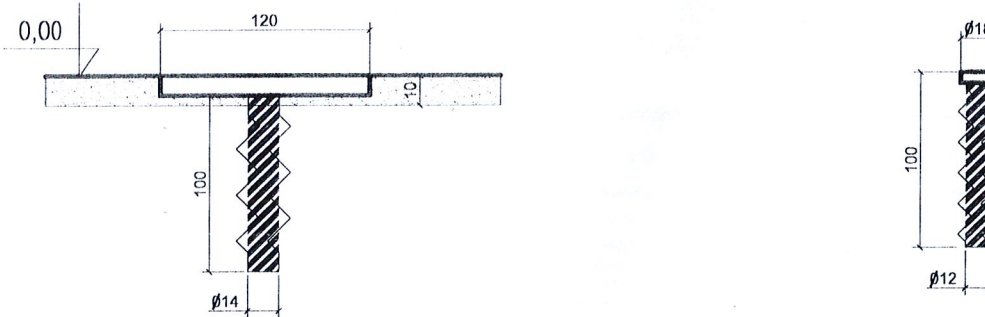
ÁP DỤNG CHO VỊ TRÍ ĐẦU VÀ CUỐI TUYẾN CÁP



ÁP DỤNG CHO VỊ TRÍ GIỮA TUYẾN CÁP



**CHI TIẾT MỐC BẢO HIỆU CÁP (BẰNG GANG)**

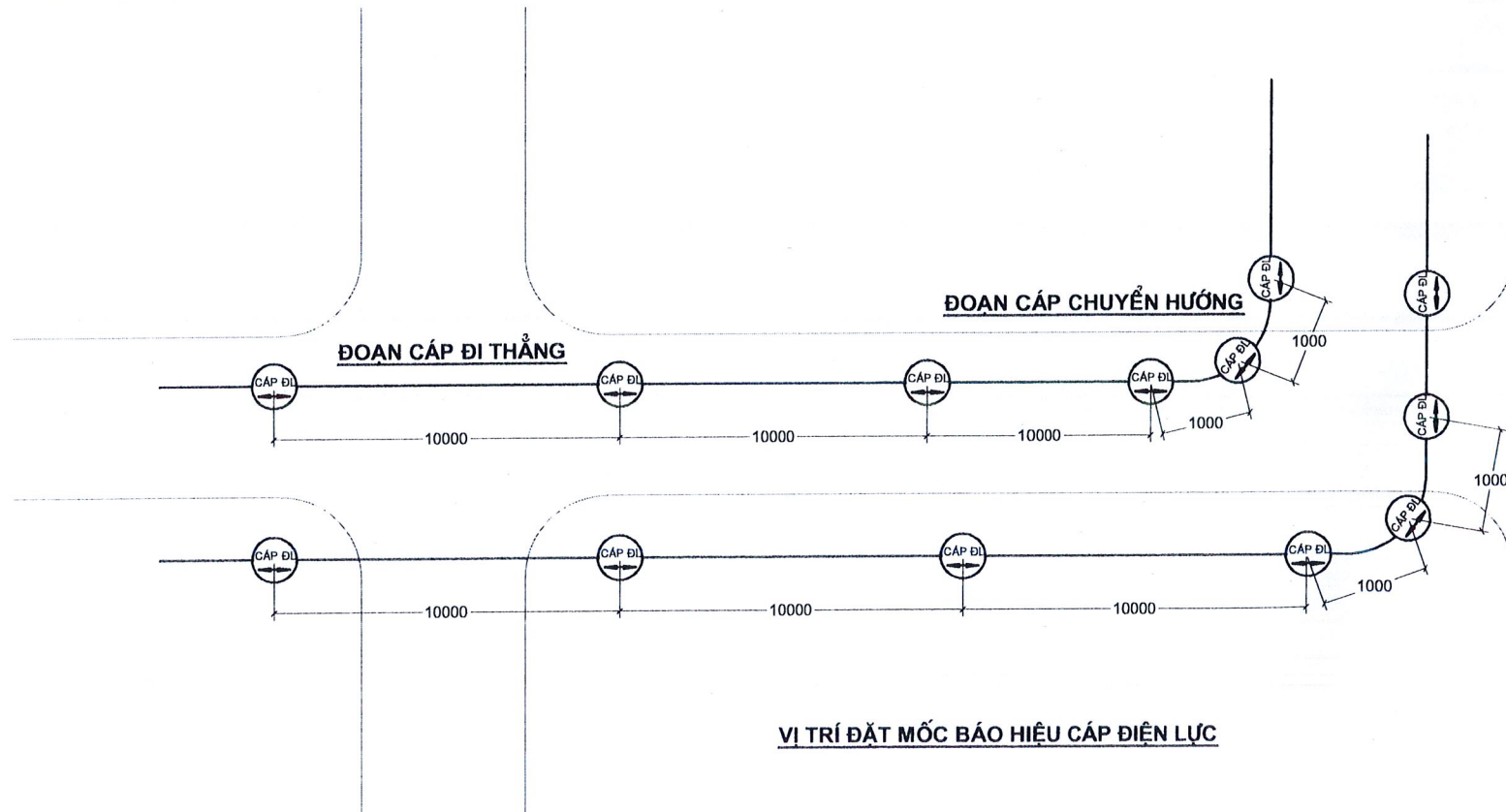


GHI CHÚ:

- CAO ĐỘ GHI TRONG BẢN VẼ LÀ CAO ĐỘ GIÁ ĐỊNH, COS 0 TƯƠNG ỨNG VỚI COS NỀN ĐƯỜNG HIỆN TRẠNG.
- ĐÚC CÁC CẤU KIỆN BẰNG BÊ TÔNG CÓ CẤP ĐỘ BỀN b15 (M200) ĐÁ 1X2, CỐT THÉP LOẠI AI: CỐT THÉP NHÓM CB240-T(AI)R<sub>s</sub>=2250MP<sub>a</sub>
- KÍCH THƯỚC BẢN VẼ GHI BẰNG mm
- CÁP NGẦM ĐI DƯỚI LỀ ĐÁT, VỈA HÈ: MỐC BẢO HIỆU CÁP NGẦM ĐƯỢC GẮN VỚI KHỐI BÊ TÔNG M200 (200x200x200)

**BIỂU BẢO HIỆU CÁP NGẦM BẰNG SỨ**

- viền xung quanh nét 1MM
- cỡ chữ 35 (theo phông chữ vnarialh)
- đường viền, mũi tên và các chữ này đều màu xanh tím và chìm 1MM.
- phần rỗng bên trong của mốc bảo hiệu cáp được điền đầy bằng xi măng cát



**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
 Theo văn bản số: 2172 / ...  
 Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên: Lê Mạnh Hùng

CHỦ ĐẦU TƯ

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:

THAY THẾ HỘP ĐẦU CÁP 22KV CỦA CÁC TỦ MÁY CẮT XUẤT TUYẾN TRAM TRẠM E1.3 MAI ĐÔNG CÁP ĐIỆN CHO QUẬN HOÀNG MAI; THAY THẾ CÁC MỐC BẢO HIỆU CÁP NGẦM; THAY THẾ CÁC BỘ CẤU CHỈ TỰ RƠI; CHỐNG SÉT VẠN ĐÁ XUỐNG CÁP TẠI CÁC TIBA PHÂN PHỐI TRÊN ĐỊA BÀN QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025



ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  
**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
 Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI



**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**

ĐỊA CHỈ: THỊ TRẤN TRẦU QUỖ - GIA LÂM - HÀ NỘI  
 TEL: 04.33943305

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CNDA	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	

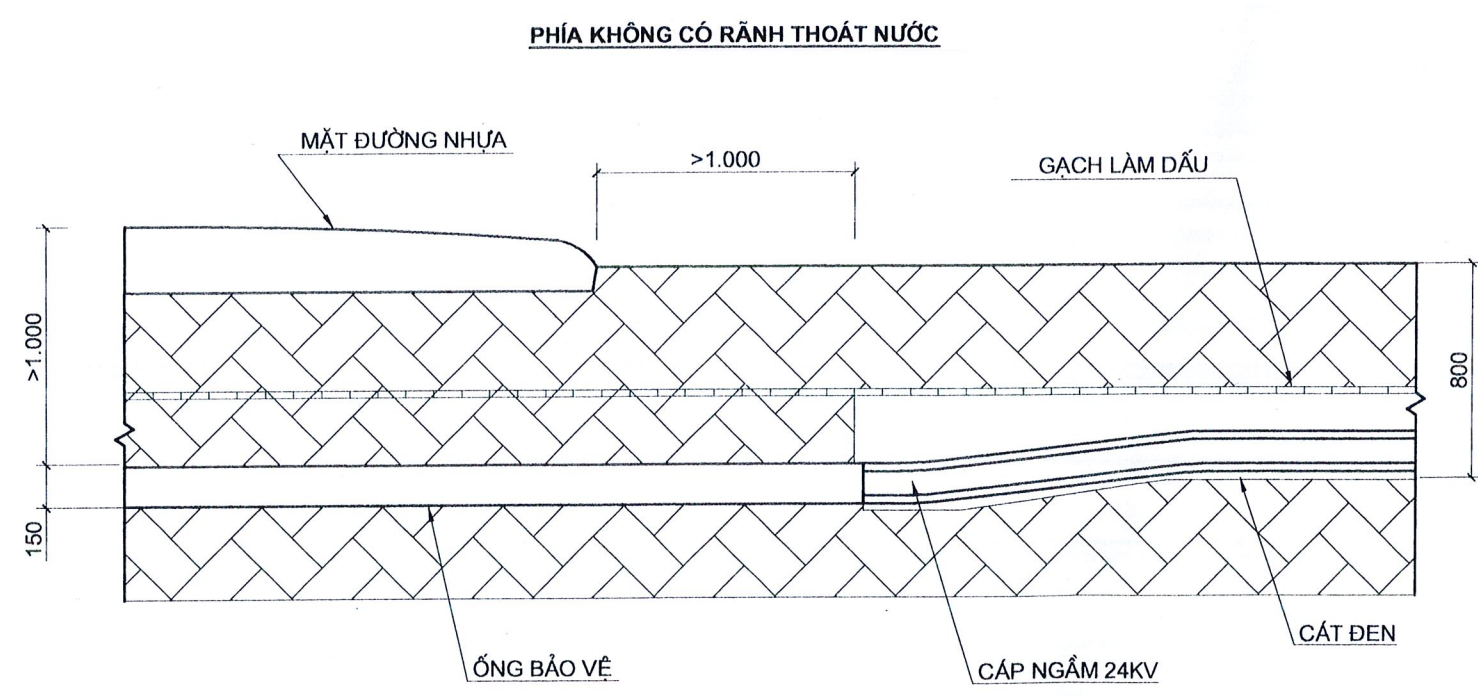
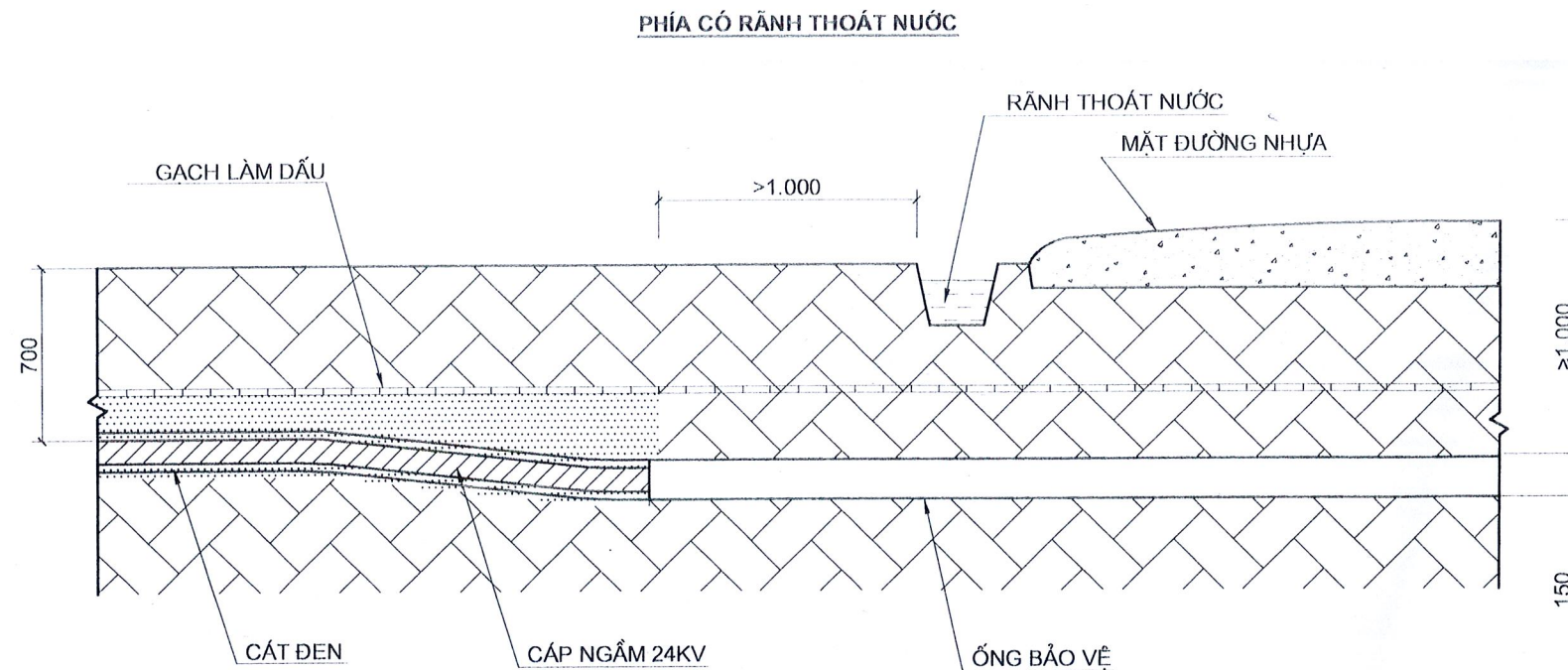
HIỆU CHỈNH

LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIẢI ĐOẠN THỰC HIỆN  
 THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ  
**MỐC BẢO HIỆU CÁP**

THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ 8



**GHI CHÚ:**  
- HAI ĐẦU Ống BẢO VỆ BỊT KÍN BẰNG ĐẦU BÍT TUM

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
Theo văn bản số: 2172/ĐP  
Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
Ký tên:  
*Lê Mạnh Hùng*



CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
THAY THẾ HỘP ĐẦU CÁP 22KV CỦA CÁC TỦ MÁY CẮT XUẤT TUYẾN TRẠM TRẠM E1.3 MAI ĐỘNG CẤP ĐIỆN CHO QUẬN HOÀNG MAI; THAY THẾ CÁC MỐC BẢO HIỆU CẤP NGẮM; THAY THẾ CÁC BỘ CẦU CHỈ TỰ RƠI; CHỐNG SÉT VẠN ĐÁ XUỐNG CẤP TẠI CÁC TRẠ PHÂN PHỐI TRÊN ĐỊA BÀN QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

CÔNG TY  
ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN  
VIỆT NAM  
QUẬN HOÀNG MAI - TP. HÀ NỘI  
ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

**VINAETECH, JSC**

**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
ĐỊA CHỈ: THỊ TRẤN TRẦU QUỠY - GIA LÂM - HÀ NỘI  
TEL: 04.33943305

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNDA	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

HIỆU CHỈNH

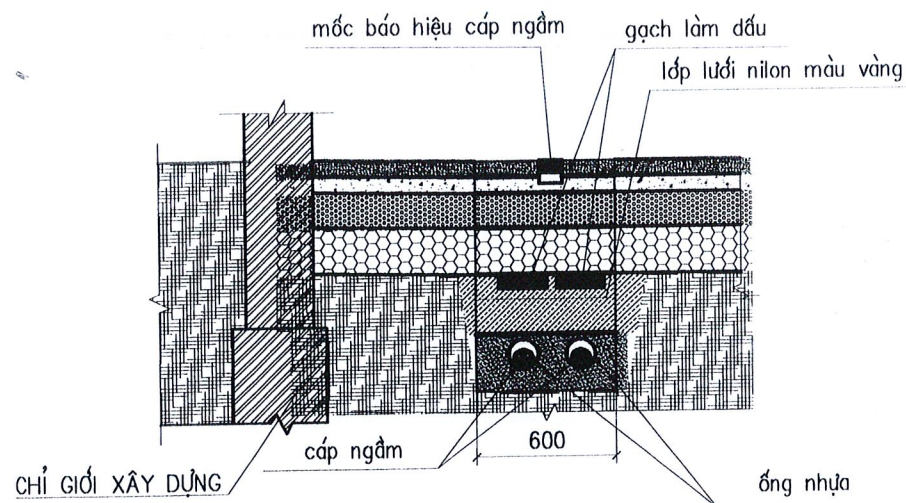
LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIẢI ĐOẠN THỰC HIỆN  
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

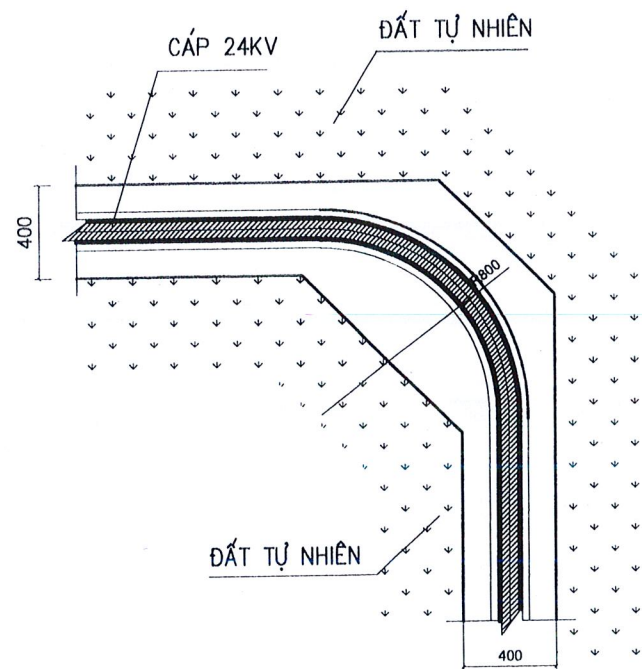
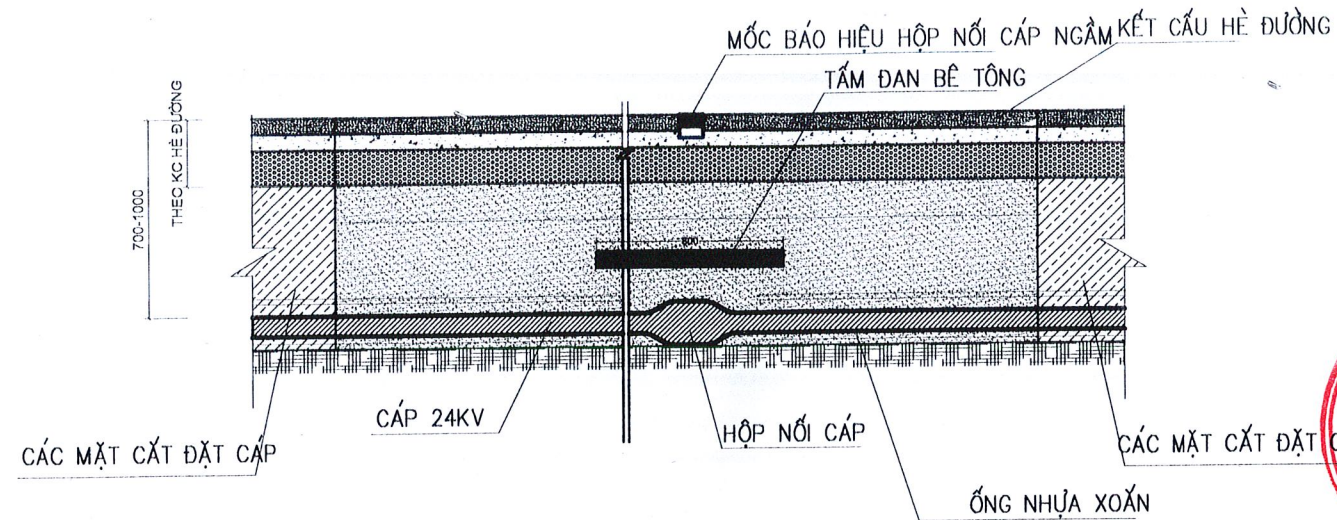
TÊN BẢN VẼ  
CÁP NGẮM 24KV GIAO CHÉO ĐƯỜNG ÔTÔ

THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ 9

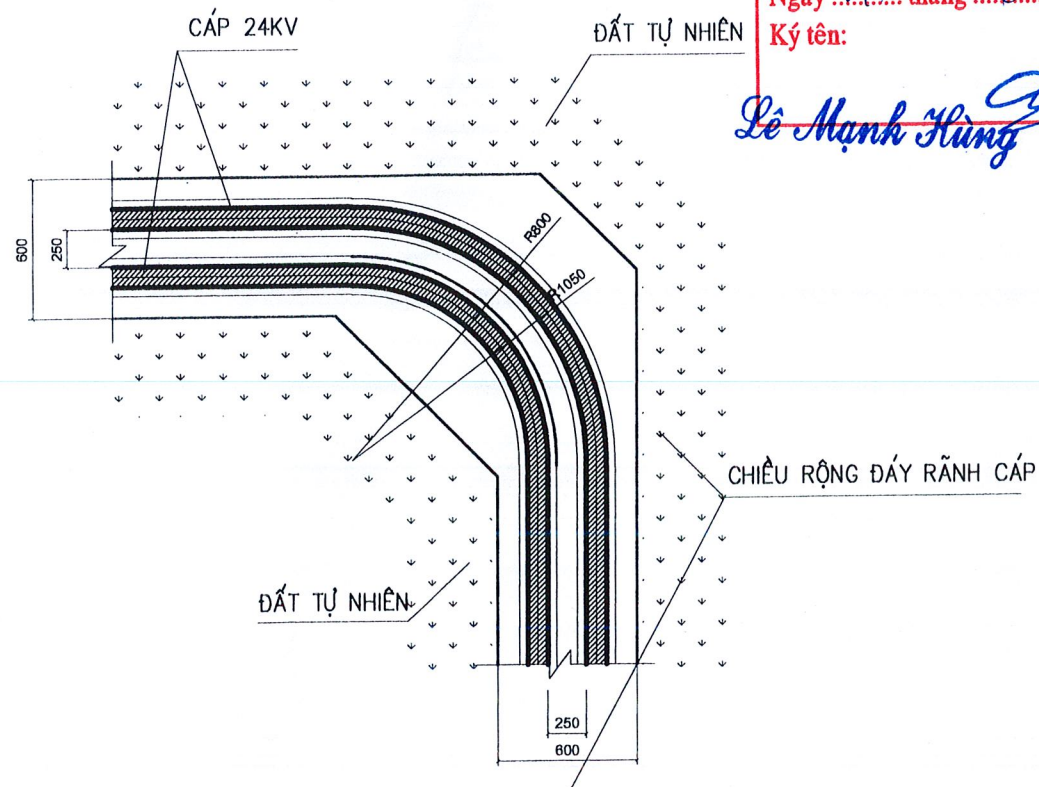
MẶT CẮT VỊ TRÍ CÁP CHẠY SONG SONG VỚI MÓNG NHÀ, CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG NGẦM



HỘP NỐI CÁP KHÔ ĐƠN



ĐOẠN CÁP RẼ NGOẶT 90 ĐỘ  
(1 SỢI CÁP)



ĐOẠN CÁP RẼ NGOẶT 90 ĐỘ  
(2 SỢI CÁP)

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI

**THẨM ĐỊNH**

Theo văn bản số: 2172/ĐT  
Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
Ký tên:

*Lê Mạnh Hùng*

CHỦ ĐẦU TƯ

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI

CÔNG TRÌNH:

THAY THẾ HỘ ĐẦU CÁP 22KV CỦA CÁC TỦ MÁY CẮT XUẤT TUYẾN TRAM TRẠM E1.3 MAI ĐỘNG CẤP ĐIỆN CHO QUẬN HOÀNG MAI; THAY THẾ CÁC MỐC BÁO HIỆU CÁP NGẦM; THAY THẾ CÁC BỘ CẤU CHỈ TỰ RƠI; CHỐNG SÉT VẠN DÃ XUỐNG CẤP TẠI CÁC TBA PHÂN PHỐI TRÊN ĐỊA BÀN QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
QUẬN HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  
VIỆT NAM



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM

ĐỊA CHỈ: THỊ TRẤN TRẦU QUỠ - GIA LÂM - HÀ NỘI  
TEL: 04.35943305

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNDA	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

HIỆU CHỈNH

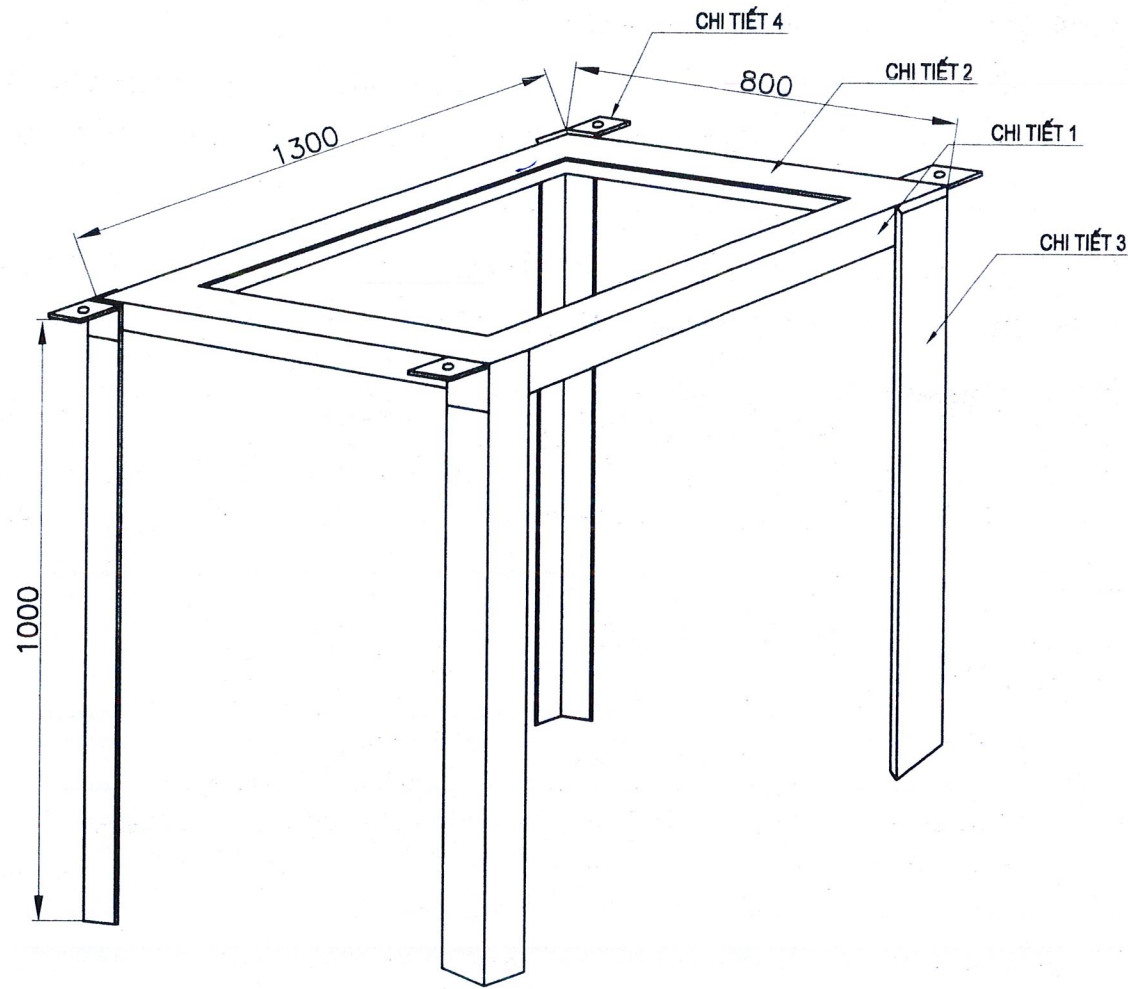
LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIẢI ĐOẠN THỰC HIỆN  
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

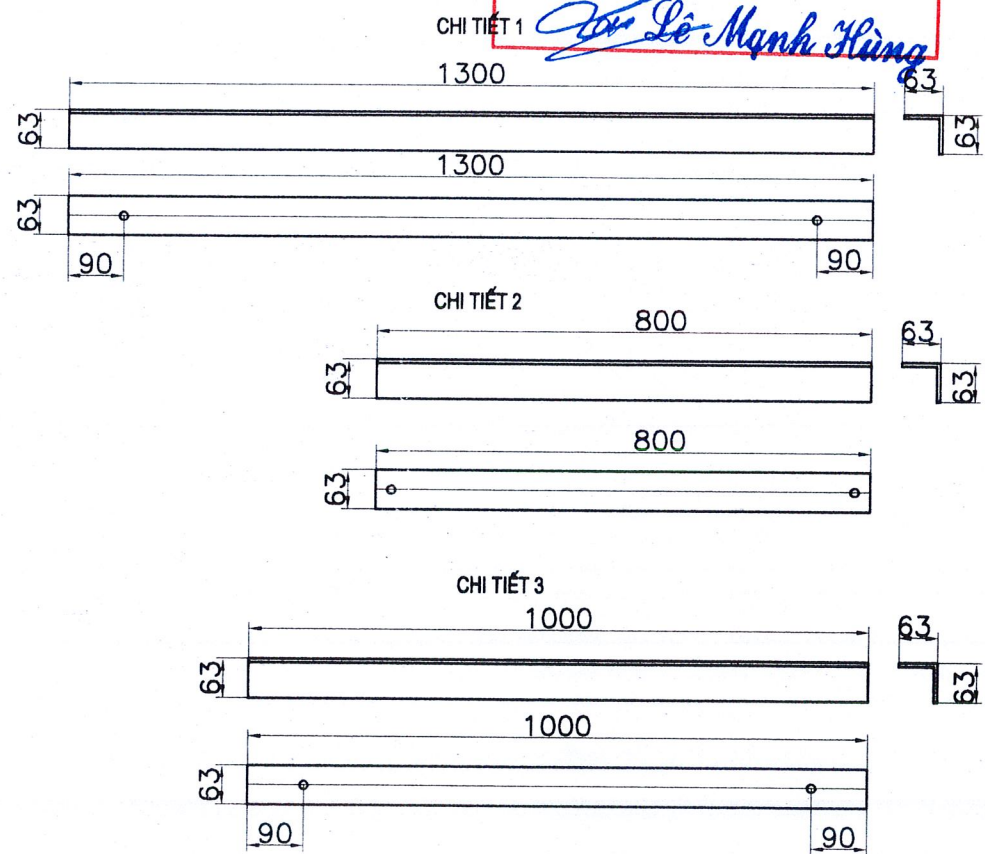
TÊN BẢN VẼ  
**CÁC MẶT CẮT ĐIỆN HÌNH**

THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ 10





**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
 Theo văn bản số: 2171/QĐ  
 Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên: *Lô Mạnh Hùng*



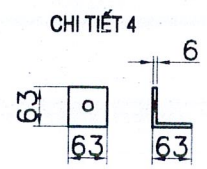
SỐ CT	TÊN CHI TIẾT	QUY CÁCH	SỐ LƯỢNG	ĐƠN VỊ		GHI CHÚ
				TOÀN BỘ	KHỐI LƯỢNG	
5	Bu lông bắt đế	14x60	4	0,09	0,36	
4	Chi tiết số 4	63x63x6x63	4	0,36	1,44	
3	Chi tiết số 3	63x63x6x1000	4	5,72	22,89	ché chân
2	Chi tiết số 2	63x63x6x800	2	4,58	9,16	
1	Chi tiết số 1	63x63x6x1300	2	7,44	14,88	

$\Sigma = 48.73\text{kg}$

GHI CHÚ: TẤT CẢ CÁC CHI TIẾT ĐỀU THÉP GÓC 63X63X6, ĐƯỢC MẠ KÉM NHÚNG NÓNG SAU KHI GIA CÔNG.

LIÊN KẾT GIỮA CÁC CHI TIẾT ĐỀU BẰNG HÀN ĐIỆN THEO ĐƯỜNG.

TẤT CẢ CÁC LỖ ĐỘT ĐỀU D16.



CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
 THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN  
 ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM  
 THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
 Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
 HÀ TĂNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
 ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  
 ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  
 ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

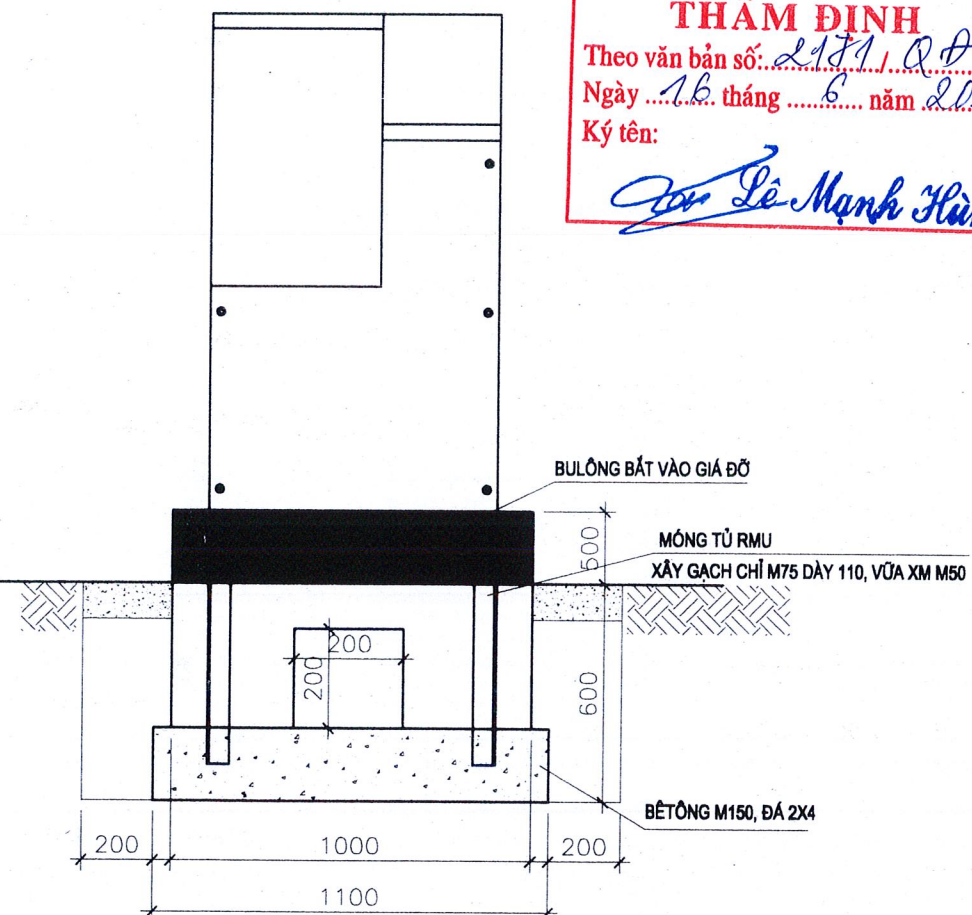
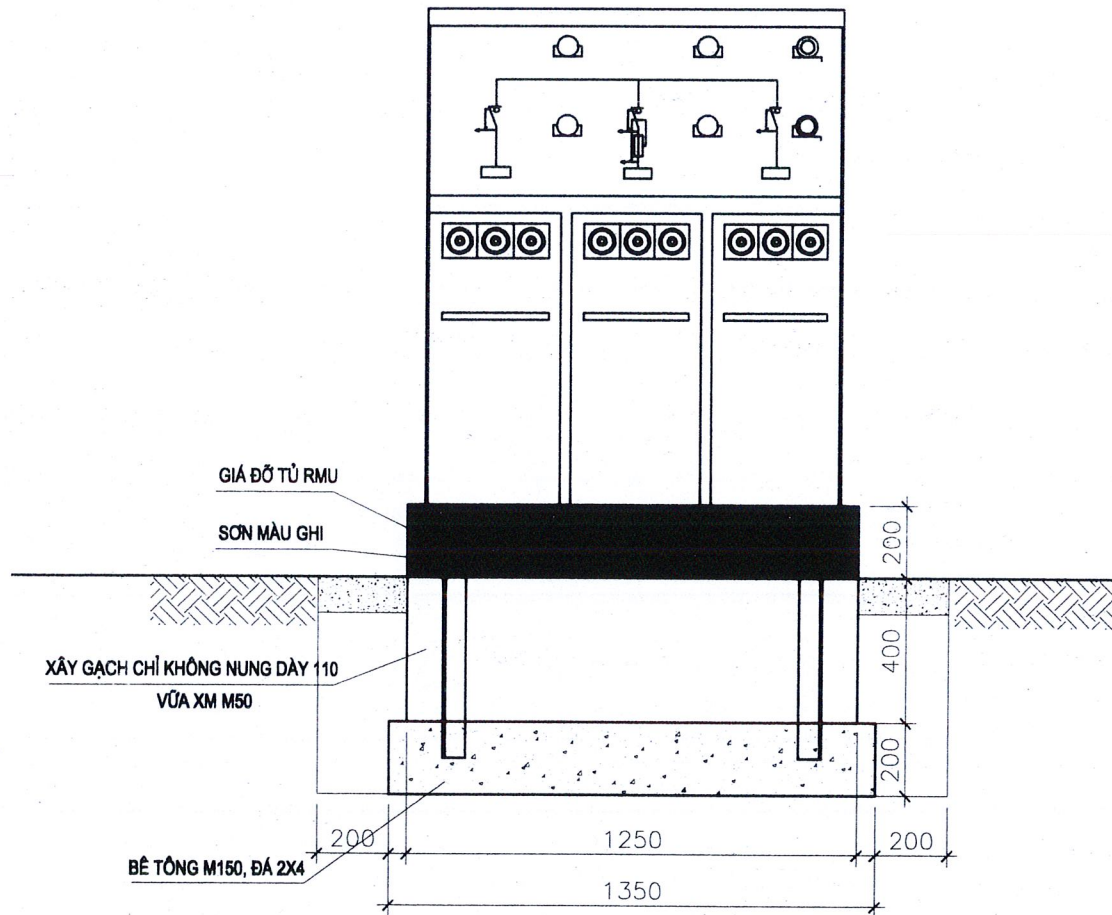
HIỆU CHỈNH

LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN  
 THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ  
 GIÁ ĐỜ TỦ RMU 3 NGĂN NGOÀI TRỜI (L1-500)

THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ CT-02



**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
 Theo văn bản số: 2171/QĐ  
 Ngày: 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên: *Lê Mạnh Hùng*

STT	Tên công việc	Quy cách	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	Cắt sàn bê tông dày 10cm		m	6,5	
2	Phá nền bê tông xi măng		m <sup>3</sup>	0,263	
3	Đào đất móng	Đất cấp 3	m <sup>3</sup>	1,31	
4	Đắp đất móng	Đất cấp 3	m <sup>3</sup>	0,688	
5	Bê tông đáy móng	M150	m <sup>3</sup>	0,297	
6	Bê tông nền trạm	M150	m <sup>3</sup>	0,138	
7	Gạch không nung xây vữa M75	M75	m <sup>3</sup>	0,28	
8	Trát tường móng		m <sup>2</sup>	3,072	
9	Sơn tường móng		m <sup>2</sup>	0,9	

**GHI CHÚ :**

TỦ RMU ĐƯỢC CỐ ĐỊNH VÀO KHUNG THÉP BẰNG BU LÔNG  
 VỎ TỦ ĐƯỢC NỐI VỚI HỆ THỐNG TIẾP ĐỊA TBA, R<sub>Đ</sub> ≤ 10 Ω

CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
 THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN  
 ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM  
 THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
 Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
 HÀ TĂNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
 ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  
 ĐIA CHỈ THỊ TRẦN TRẦN QUÝ - QUẬN LÂM - HÀ NỘI  
 SỐ QUẢN LÝ THIẾT KẾ: 04/106725606-C.T  
 SỐ QUẢN LÝ THIẾT KẾ: 04/106725606-C.T

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

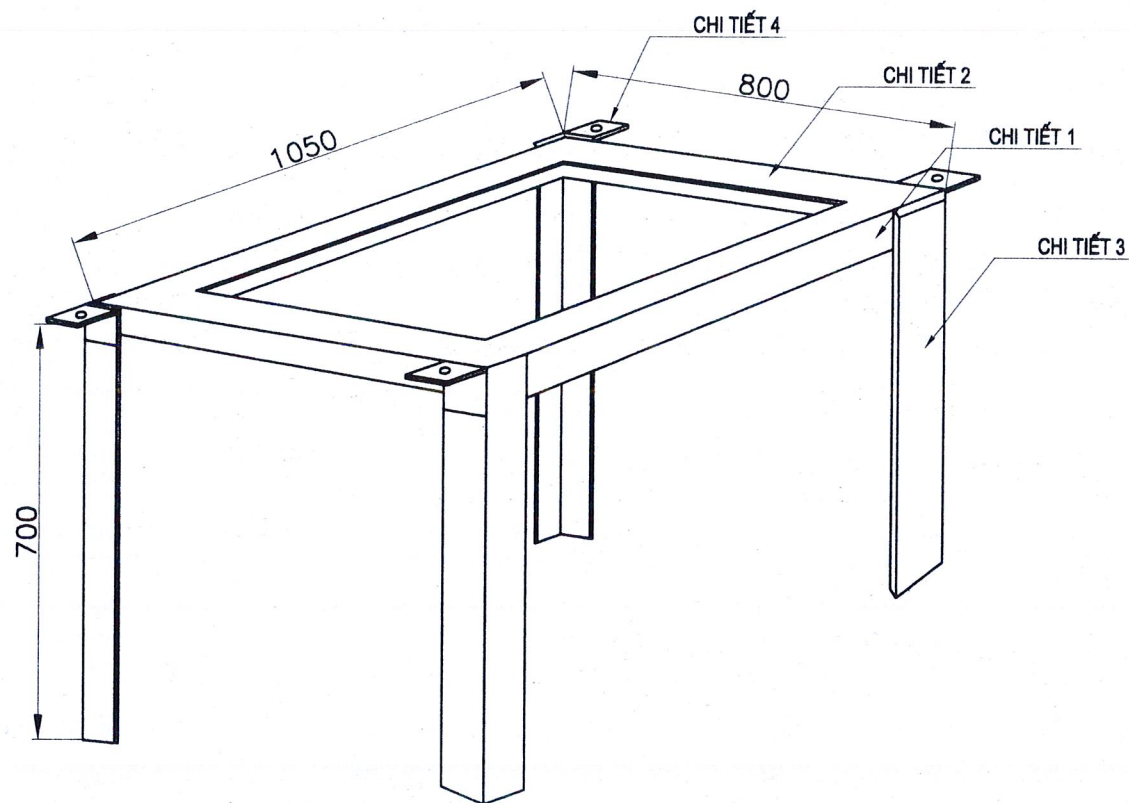
HIỆU CHỈNH

LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIẢI ĐOẠN THỰC HIỆN  
 THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ  
 BỆ ĐỠ TỦ RMU 3 NGĂN TRONG NHÀ

THÁNG	05/2025	KÝ HIỆU BẢN VẼ	CT-03
-------	---------	----------------	-------



SỐ CT	TÊN CHI TIẾT	QUY CÁCH	SỐ LƯỢNG	TOÀN BỘ		GHI CHÚ
				ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG	
5	Bu lông bắt đế	14x60	4	0,09	0,36	
4	Chi tiết số 4	63x63x6x63	4	0,36	1,44	
3	Chi tiết số 3	63x63x6x700	4	4	16	ché chân
2	Chi tiết số 2	63x63x6x800	2	4,58	9,16	
1	Chi tiết số 1	63x63x6x1050	2	6	12	

Σ = 38.96kg

**GHI CHÚ:**

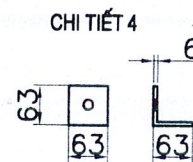
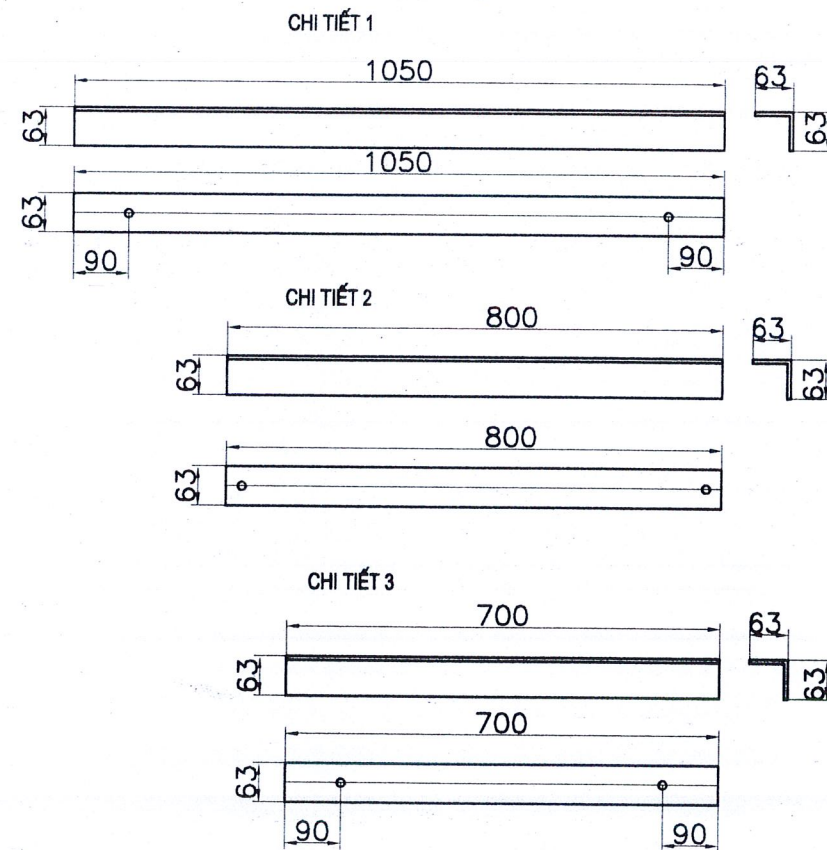
- TẤT CẢ CÁC CHI TIẾT ĐỀU THÉP GÓC 63X63X6, ĐƯỢC MẠ KÉM NHÚNG NÓNG SAU KHI GIA CÔNG.
- LIÊN KẾT GIỮA CÁC CHI TIẾT ĐỀU BẰNG HÀN ĐIỆN THEO ĐƯỜNG.
- TẤT CẢ CÁC LỖ ĐỘT ĐỀU D16.
- KHI GIA CÔNG HIỆU CHỈNH KÍCH THƯỚC GIÁ ĐỠ PHÙ HỢP VỚI KÍCH THƯỚC THỰC CỦA TỦ RMU

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI

**THẨM ĐỊNH**

Theo văn bản số: 2187/DT  
 Ngày: 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên:

*Lê Mạnh Hùng*



CHỦ ĐẦU TƯ		
CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI		
CÔNG TRÌNH:		
THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025		
ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG		
Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI		
ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ		
<p>CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN      HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM      ĐIA CHỈ: TRẦN TRẦN QUÝE GIA LAM HÀ NỘI      VIỆT NAM      Q. LAM - TP. HÀ NỘI</p>		
GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>
HIỆU CHỈNH		
LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		
GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN		
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN		
TÊN BẢN VẼ		
GIÁ ĐỠ TỦ RMU 3 NGĂN TRONG NHÀ		
THÁNG	05/2025	KÝ HIỆU BẢN VẼ
		CT-04

CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN  
ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: MAI ĐỘNG, YÊN SỞ, TRẦN PHÚ  
VÀ LĨNH NAM THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ  
**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
ĐỊA CHỈ: TRẦN TRẦN SÚY - GIẤC LÂM - HÀ NỘI  
TEL: 04 39943305

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	

HIỆU CHỈNH

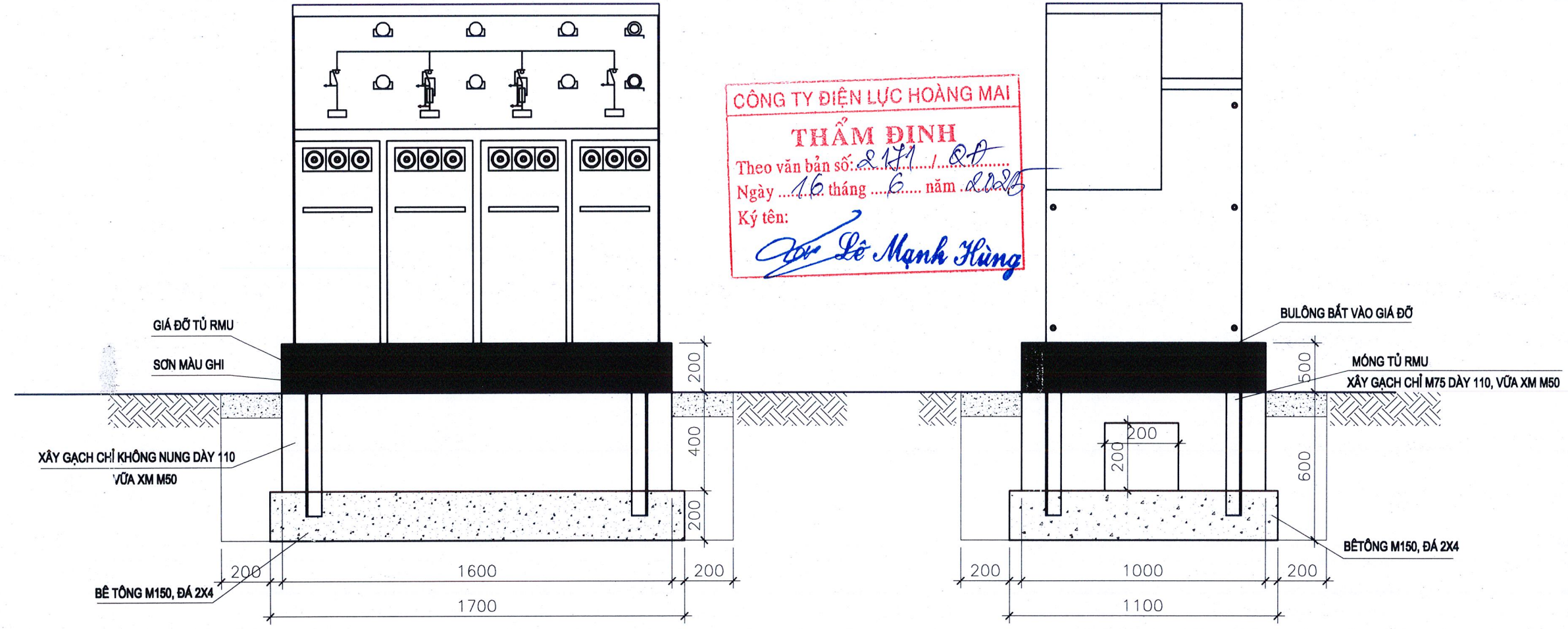
LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN  
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ  
**BỆ ĐỠ TỦ RMU 4 NGĂN TRONG NHÀ**

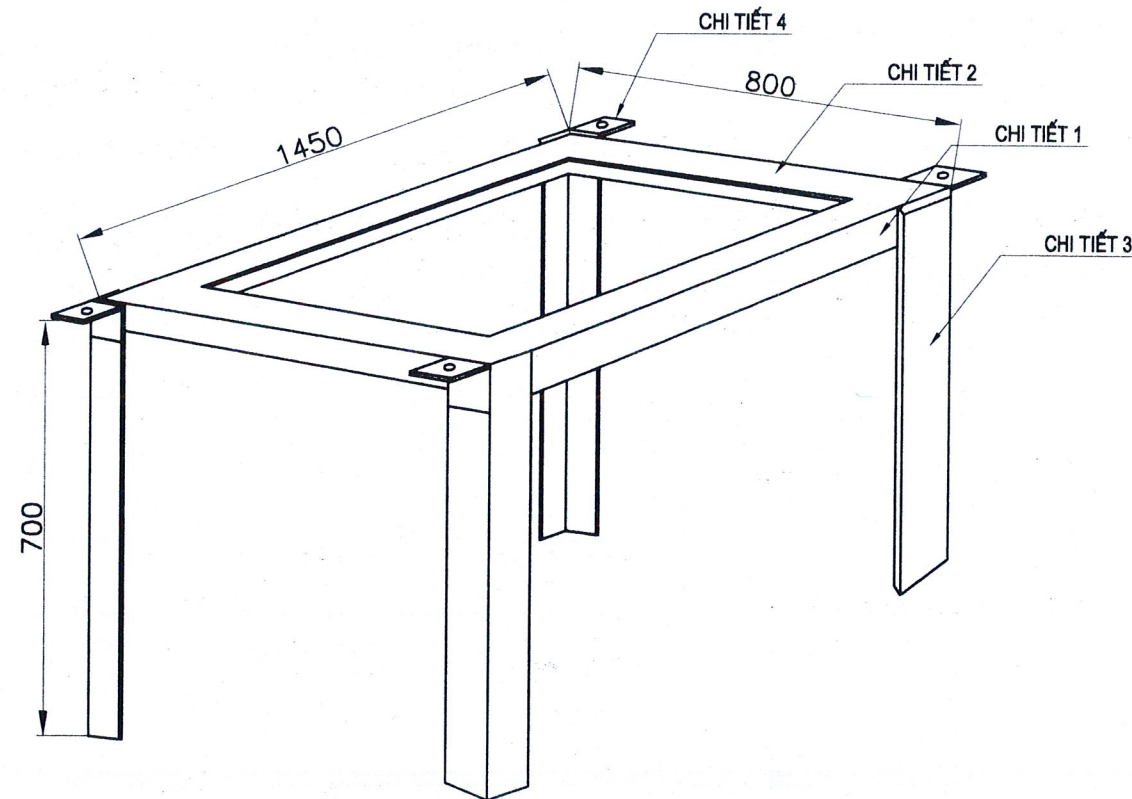
THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ CT-05

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
Theo văn bản số: 2171 / QĐ  
Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
Ký tên:

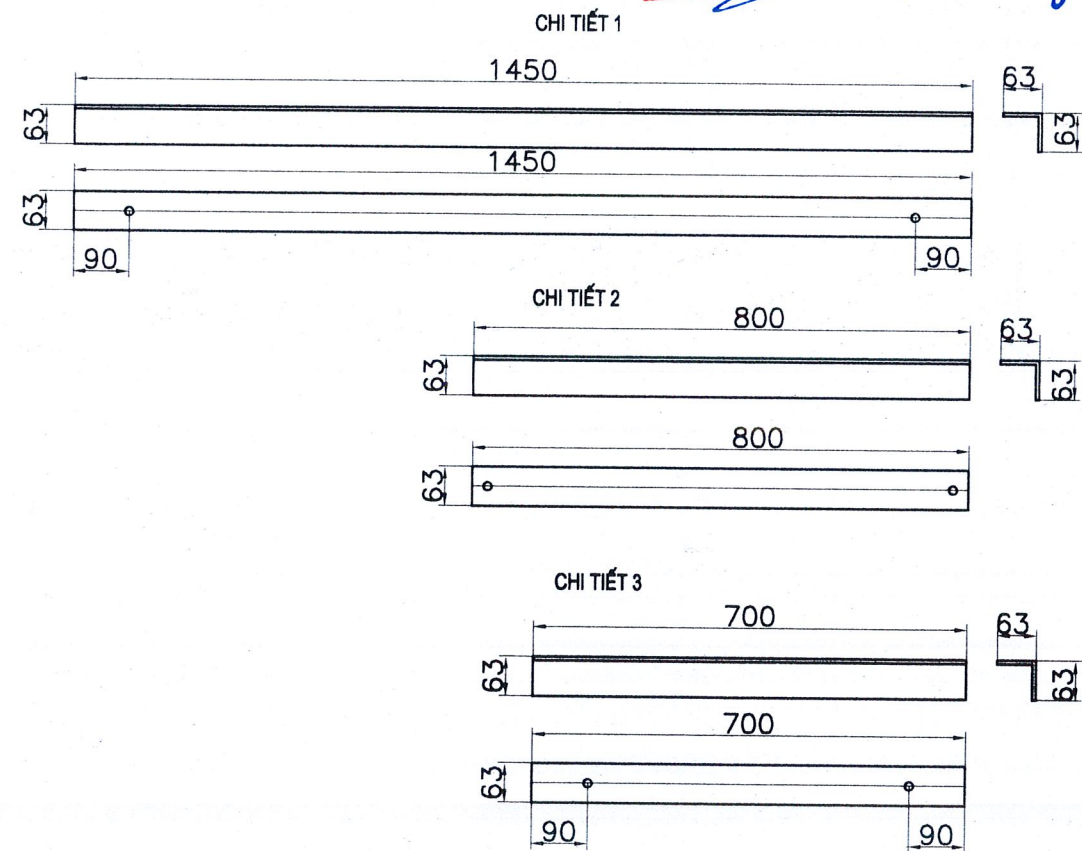


STT	Tên công việc	Quy cách	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	Cắt sàn bê tông dày 10cm		m	7,2	
2	Phá nền bê tông xi măng		m3	0,315	
3	Đào đất móng	Đất cấp 3	m3	1,575	
4	Đắp đất móng	Đất cấp 3	m3	0,775	
5	Bê tông đáy móng	M150	m3	0,374	
6	Bê tông nền trạm	M150	m3	0,155	
7	Gạch không nung xây vữa M75	M75	m3	0,314	
8	Trát tường móng		m2	3,632	
9	Sơn tường móng		m2	1,04	

**GHI CHÚ :**  
TỦ RMU ĐƯỢC CỐ ĐỊNH VÀO KHUNG THÉP BẰNG BU LÔNG  
VỎ TỦ ĐƯỢC NỐI VỚI HỆ THỐNG TIẾP ĐỊA TBA, RND<=10 ÔM



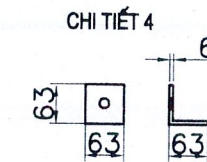
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**  
**THẨM ĐỊNH**  
 Theo văn bản số: 2171/ĐP  
 Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên: *Lê Mạnh Hùng*



SỐ CT	TÊN CHI TIẾT	QUY CÁCH	SỐ LƯỢNG	ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ	GHI CHÚ
				KHỐI LƯỢNG	KHỐI LƯỢNG	
5	Bu lông bắt đế	14x60	4	0.09	0.36	
4	Chi tiết số 4	63x63x6x63	4	0.36	1.44	
3	Chi tiết số 3	63x63x6x700	4	4	16	ché chân
2	Chi tiết số 2	63x63x6x800	2	4.58	9.16	
1	Chi tiết số 1	63x63x6x1450	2	8.29	16.58	

$\Sigma = 43.54\text{kg}$

**GHI CHÚ:**  
 - TẤT CẢ CÁC CHI TIẾT ĐỀU THÉP GÓC 63X63X6, ĐƯỢC MẠ KÉM NHÙNG NÓNG SAU KHI GIA CÔNG.  
 - LIÊN KẾT GIỮA CÁC CHI TIẾT ĐỀU BẰNG HÀN ĐIỆN THEO ĐƯỜNG.  
 - TẤT CẢ CÁC LỖ ĐỘT ĐỀU D16.  
 - KHI GIA CÔNG HIỆU CHÍNH KÍCH THƯỚC GIÁ ĐỠ PHÙ HỢP VỚI KÍCH THƯỚC THỰC CỦA TỦ RMU



CHỦ ĐẦU TƯ  
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI**

CÔNG TRÌNH:  
 THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG  
 Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
 HÀ TĂNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM**  
 ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG  
 GIA LÂM - T.P. HÀ NỘI

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÀ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

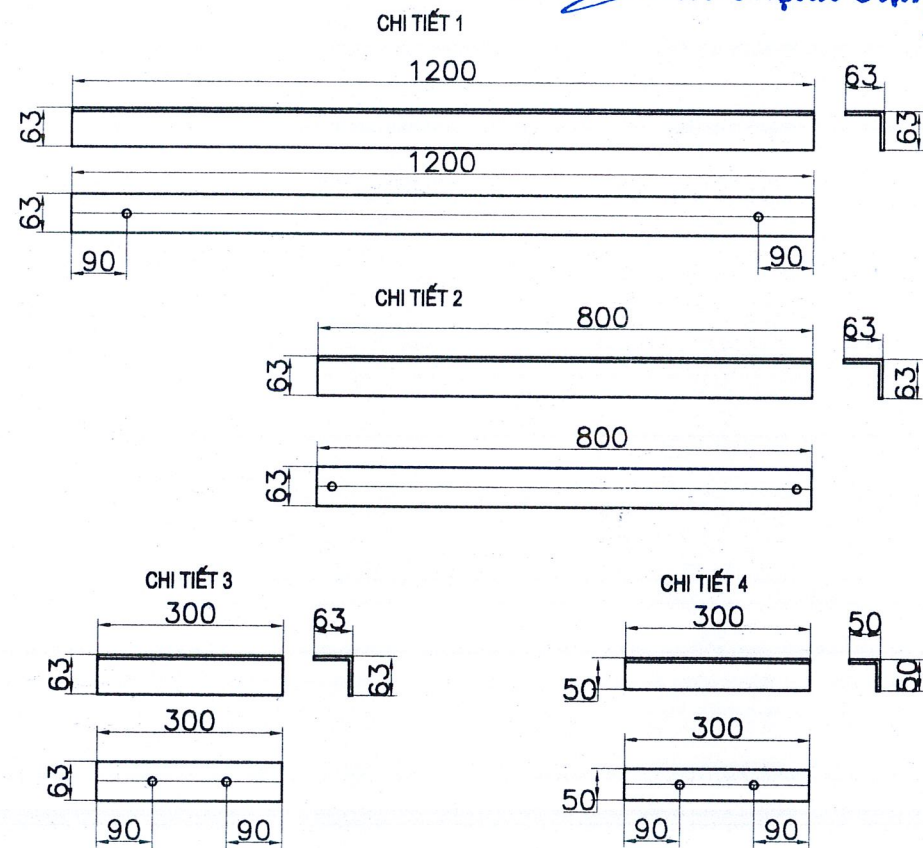
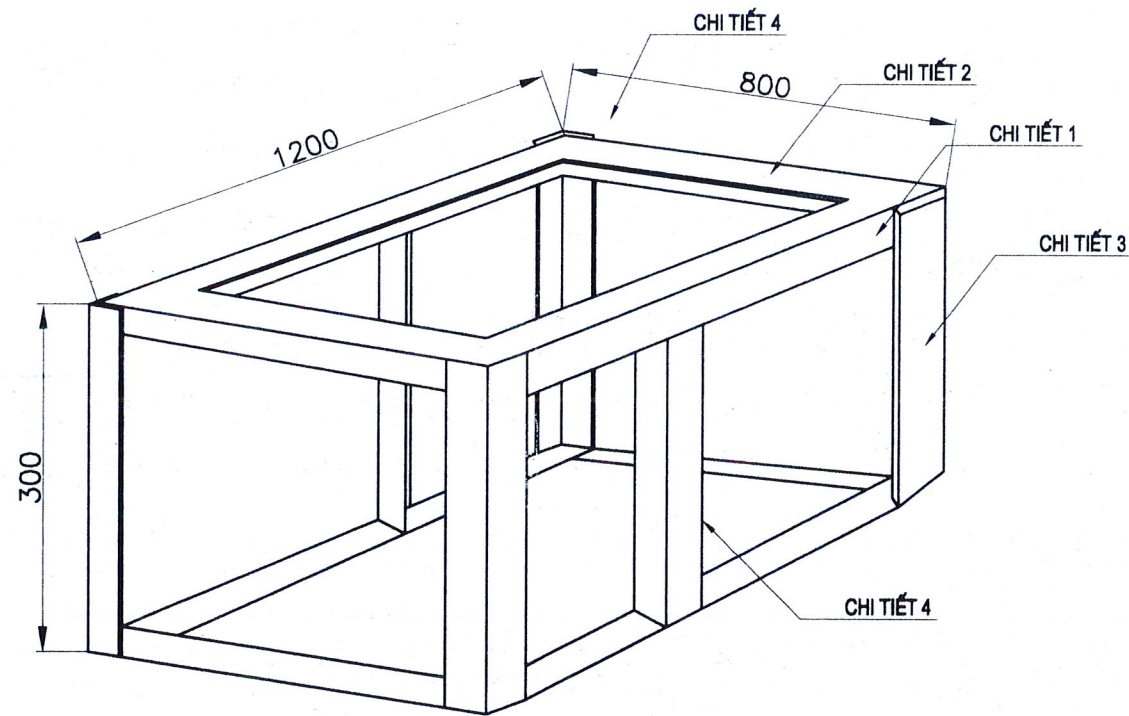
HIỆU CHÍNH

LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIẢI ĐOẠN THỰC HIỆN  
 THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ  
 GIÁ ĐỠ TỦ RMU 4 NGĂN TRONG NHÀ

THÁNG	05/2025	KÝ HIỆU BẢN VẼ	CT-06
-------	---------	----------------	-------



SỐ CT	TÊN CHI TIẾT	QUY CÁCH	SỐ LƯỢNG	ĐƠN VỊ	TOÀN BỘ	GHI CHÚ
				KHỐI LƯỢNG	KHỐI LƯỢNG	
5	Bu lông bắt đế	14x60	4	0.09	0.36	
4	Chi tiết số 4	50x50x5x300	2	1.131	2.262	
3	Chi tiết số 3	63x63x6x300	4	1.716	6.864	
2	Chi tiết số 2	63x63x6x800	4	4.58	18.32	
1	Chi tiết số 1	63x63x6x1200	4	6.864	27.456	

Σ = 55.262kg

**GHI CHÚ:**

- TẤT CẢ CÁC CHI TIẾT ĐỀU THÉP GÓC 63X63X6, ĐƯỢC MẠ KÉM NHÚNG NÓNG SAU KHI GIA CÔNG.
- LIÊN KẾT GIỮA CÁC CHI TIẾT ĐỀU BẰNG HÀN ĐIỆN THEO ĐƯỜNG.
- TẤT CẢ CÁC LỖ ĐỘT ĐỀU D16.
- KHI GIA CÔNG HIỆU CHỈNH KÍCH THƯỚC GIÁ ĐỠ PHÙ HỢP VỚI KÍCH THƯỚC THỰC CỦA TỦ RMU

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI

**THẨM ĐỊNH**

Theo văn bản số: 2171/ĐĐ  
 Ngày 16 tháng 6 năm 2025  
 Ký tên:

*Lê Văn Hùng*

CHỦ ĐẦU TƯ

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HOÀNG MAI

CÔNG TRÌNH:

THAY THẾ CÁC TỦ RMU VẬN HÀNH LÂU NĂM TRÊN ĐỊA BÀN CÁC PHƯỜNG: TÂN MAI, GIÁP BÁT, ĐẠI KIM THUỘC QUẬN HOÀNG MAI NĂM 2025

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

Q. HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN  
 HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM

ĐỊA CHỈ: THỊ TRẤN TRẦU QUÝ - GIA LÂM - HÀ NỘI  
 KỸ THUẬT ĐIỆN VIỆT NAM  
 T. 04 3343305

GIÁM ĐỐC	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CNTK	LÊ VĂN PHƯƠNG	<i>[Signature]</i>
CHỦ TRÌ TK	NGUYỄN THÀNH LONG	<i>[Signature]</i>
THIẾT KẾ	NGUYỄN HOÀNG HÁ	<i>[Signature]</i>
KIỂM TRA	NGÔ XUÂN THỊNH	<i>[Signature]</i>

HIỆU CHỈNH

LẦN	NGÀY	NỘI DUNG
1		
2		
3		

GIAI ĐOẠN THỰC HIỆN

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG - DỰ TOÁN

TÊN BẢN VẼ

GIÁ ĐỠ TỦ RMU 3 NGĂN TRẠM KIOS

THÁNG 05/2025 KÝ HIỆU BẢN VẼ CT-07