



**THANG LONG**

**CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG**

VPGD: Tầng 5, Tháp A, Toà nhà Xuân Mai, Tô Hiệu, P. Hà Đông, TP. Hà Nội.  
Số điện thoại: 024.7100.5746  
Email: [tuvan@thanglongpc.vn](mailto:tuvan@thanglongpc.vn)  
Website: <http://thanglongpc.vn>



## **BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

**CÔNG TRÌNH:**

**CẢI TẠO MỞ RỘNG PHÒNG PHÂN PHỐI 22KV, THAY THẾ VÀ  
SẮP XẾP LẠI CÁC PHÂN ĐOẠN THANH CÁI C41, C42 TRẠM  
110KV E10.2 VÂN ĐÌNH**

(Hồ sơ kèm theo quyết định phê duyệt số: 5088/QĐ-EVNHANOHGC  
Ngày 07 tháng 10 năm 2025 của Công ty lưới điện cao thế TP.Hà Nội)

**TẬP 1: THUYẾT MINH**

**HÀ NỘI - /2025**



THANG LONG

**CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG**

VPGD: Tầng 5, Tháp A, Toà nhà Xuân Mai, Tồ Hiệu, P. Hà Đông, TP. Hà Nội.  
Số điện thoại: 024.7100.5746  
Email: tuvan@thanglongpc.vn  
Website: http://thanglongpc.vn



**CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ  
THÀNH PHỐ HÀ NỘI**

**PHÊ DUYỆT**

Theo Quyết định số: 5088.../EK/NHMT/HGC  
Ngày...7...tháng...10...năm 2025...  
Người phê duyệt ký tên:

**CÔNG TY TNHH TƯ VẤN ĐẦU TƯ VÀ THƯƠNG MẠI  
GREEN LIGHT VIỆT NAM**

**THẨM TRA**

Theo Văn bản số: 44.../GLVN-BCTT  
Ngày...02...tháng...10...năm 2025...  
Chủ trì bộ môn ký tên:

**BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

Trịnh Tuấn Anh

**CÔNG TRÌNH:**

**CẢI TẠO MỞ RỘNG PHÒNG PHÂN PHỐI 22KV, THAY THỂ VÀ  
SẮP XẾP LẠI CÁC PHẦN ĐOẠN THANH CÁI C41, C42 TRẠM  
110KV E10.2 VÂN ĐÌNH**

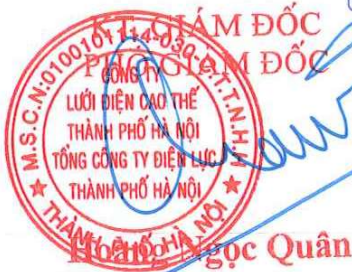
**TẬP 1: THUYẾT MINH**

CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ: NGUYỄN HUY HOÀNG *HNH*  
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: VŨ THỊ THUẬN *VTT*  
THIẾT KẾ: NGUYỄN DUY HÙNG *NĐH*

Ngày.....tháng.... năm 2025

CHỦ ĐẦU TƯ  
CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ  
THÀNH PHỐ HÀ NỘI

ĐƠN VỊ TƯ VẤN  
CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN  
ĐIỆN LỰC THĂNG LONG



PHÓ GIÁM ĐỐC  
*Nguyễn Huy Hoàng*



### **NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ**

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: **“Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”** được biên chế thành 3 tập gồm các nội dung sau:

- Tập 1. Thuyết minh
- Tập 2. Các bản vẽ
- Tập 3. Dự toán xây dựng



MỤC LỤC

**CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT..... 3**

1.1. Căn cứ pháp lý của dự án ..... 3

1.2. Mục đích đầu tư xây dựng..... 3

1.3. Phạm vi đề án ..... 4

1.4. Địa điểm xây dựng ..... 4

1.5. Quy mô đầu tư ..... 4

1.6. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng..... 6

1.7. Số liệu khảo sát địa chất công trình tham khảo ..... 9

**CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG VÀ SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ ..... 14**

2.1. Địa điểm và đặc điểm vận hành ..... 14

2.2. Hiện trạng thiết bị trạm E10.2 ..... 14

2.3. Sự cần thiết đầu tư dự án. ....19

**CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP PHẦN ĐIỆN ..... 20**

3.1. Cơ sở thực hiện..... 20

3.2. Các giải pháp phần điện nhất thứ ..... 20

3.3. Hệ thống điều khiển bảo vệ ..... 24

3.4. Các hệ thống phụ trợ..... 24

3.5. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị lắp mới ..... 25

**CHƯƠNG 4: HỆ THỐNG THÔNG TIN, SCADA..... 102**

4.1. Hiện trạng hệ thống thông tin, SCADA: ..... 102

4.2. Quy mô hạng mục thông tin, SCADA..... 104

4.3. Giải pháp phần SCADA ..... 105

4.4. Các giải pháp công nghệ hệ thống đo xa..... 109

4.5. Thông số kỹ thuật thiết bị..... 109

**CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG ..... 113**

5.1. Giải pháp chung phần xây dựng..... 113

5.2. Phân phá dỡ ..... 113

5.3. Giải pháp phần xây dựng..... 113

5.4. Giải pháp phần Phòng cháy chữa cháy..... 115

5.5. Thông số kỹ thuật, vật tư thiết bị chính..... 118

**CHƯƠNG 6: TỔ CHỨC THI CÔNG ..... 123**

6.1. Công tác chuẩn bị ..... 123

6.2. Những quy định về an toàn trong quá trình tiến hành thi công..... 124

6.3. Tiến độ thi công..... 125

**CHƯƠNG 7: BẢNG KÊ KHỐI LƯỢNG ..... 127**

**CHƯƠNG 8: DANH SÁCH DỮ LIỆU DATALIST..... 128**

**CHƯƠNG 9: PHỤ LỤC CÁC VĂN BẢN PHÁP LÝ ..... 129**



## **CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT**

### **1.1. Căn cứ pháp lý của dự án**

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: **“Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”** được lập dựa trên các cơ sở sau:

- Căn cứ Quyết định số 2743/QĐ-EVNHANOI ngày 31/03/2025 về việc giao bổ sung kế hoạch đầu tư xây dựng năm 2025 cho Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội;

- Căn cứ Quyết định số 2486/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 05/6/2025 về việc phê duyệt Nhiệm vụ kỹ thuật và dự toán chi phí chuẩn bị dự án: **“Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”**.

- Căn cứ Quyết định số 4601/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 12/08/2025 của Công ty Lưới điện Cao thế TP Hà Nội về việc Phê duyệt nhiệm vụ thiết kế của công trình: **“Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”**.

- Căn cứ công văn số 2138/EVNHANOILDC-CN ngày 28/08/2025 của Trung tâm điều độ hệ thống điện TP.Hà Nội về góp ý hạng mục SCADA công trình: **“Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”**.

- Căn cứ công văn số 2037/EVNHANOIITC-QLVHVT ngày 26/08/2025 của Công ty công nghệ thông tin điện lực Hà Nội về góp ý hạng mục viễn thông và SCADA công trình: **“Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”**.

- Căn cứ công văn số 1483/NSO-CN ngày 08/09/2025 của Trung tâm điều độ hệ thống điện Miền Bắc về thoả thuận hạng mục SCADA công trình: **“Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”**.

- Căn cứ báo cáo thẩm tra số 39/GLVN-BCTT ngày 10/9/2025 của Công ty TNHH tư vấn đầu tư và thương mại Green Light Việt Nam.

- Căn cứ số 79/TĐ-PCCC ngày 25/09/2025 của Phòng cảnh sát phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ về thẩm định thiết kế về phòng cháy chữa cháy công trình: **“Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”**.

- Căn cứ quyết định số 5088/QĐ-EVNHANOIHGC ngày 07/10/2025 của Công ty lưới điện cao thế TP.Hà Nội về phê duyệt Báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng dự án: **“Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”**.

- Kết quả khảo sát do đơn vị tư vấn thực hiện.

### **1.2. Mục đích đầu tư xây dựng**



+ Thuận tiện cho các công tác sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị, nâng cao hiệu quả vận hành và giảm thiểu thời gian trong quá trình thao tác.

+ Góp phần nâng cao độ tin cậy vận hành của thiết bị tại các ngăn trung thế 22kV của hãng LS đã có dấu hiệu suy giảm chất lượng trong quá trình vận hành lâu năm, được ghi nhận qua thực tế tại trạm.

+ Để đảm bảo công tác quy hoạch phát triển mạng lưới cấp điện đáp ứng kịp thời nhu cầu phụ tải theo dự báo trên địa bàn Thành phố Hà Nội thời kỳ 2021-2030.

+ Đảm bảo an toàn cung cấp điện cho các hộ phụ tải trong các chế độ vận hành, sự cố. Đồng thời giúp nâng cao chất lượng điện năng phục vụ cho sự phát triển kinh tế, xã hội tại các khu vực xã Vân Đình cần thiết phải cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm E10.2 Vân Đình.

### **1.3. Phạm vi đề án**

- Phía 22kV:

+ Thanh cái C41: Thay thế các tủ đã đưa vào vận hành từ năm 2011: 07 xuất tuyến 22kV, 01 tủ lộ tổng, 01 tủ đo lường, 01 tủ tụ bù và 01 tủ dao cắm liên lạc.

+ Thanh cái C42: Thay thế các tủ đã đưa vào vận hành từ năm 2011, tận dụng lại 6 tủ XT các tủ mới lắp đặt 2016 và 01 tủ lộ tổng (tận dụng lại tủ 421), Thay mới 01 tủ liên lạc, 01 tủ tụ bù, 01 tủ tụ dùng, 01 tủ đo lường và 01 tủ xuất tuyến 22kV.

+ Hệ thống điều khiển bảo vệ: tận dụng lại các rơ le trong tủ trung thế còn đáp ứng vận hành, lắp bổ sung 01 tủ gom công tơ, hoàn thiện đấu nối nhĩ thứ sau cải tạo;

+ Hệ thống SCADA: Khai báo, cấu hình, thí nghiệm tín hiệu TC C41, C42 sau cải tạo.

+ Phần xây dựng: Xây dựng phòng phân phối 22kV mới diện tích khoảng 102m<sup>2</sup> cạnh phòng phân phối C33 cũ. đảm bảo lắp đặt phân đoạn thanh cái 22kV, hoàn thiện hệ thống hạ tầng, mương cáp.

+ Phần PCCC: trang bị hoàn thiện hệ thống PCCC cho phòng phân phối mới.

### **1.4. Địa điểm xây dựng**

Công trình được đầu tư xây dựng trong phạm vi trạm biến áp 110kV E10.2 Vân Đình - xã Vân Đình, thành phố Hà Nội.

### **1.5. Kế hoạch triển khai dự án**

+ Lập, trình phê duyệt BCKTKT : Dự kiến Quý IV/2025;

+ Đấu thầu mua sắm, xây lắp: Dự kiến Quý I/2026;

+ Hoàn thành đưa công trình vào sử dụng: Dự kiến Quý II/2026

### **1.6. Quy mô đầu tư**

#### **1.6.1. Quy mô phần điện**

- **Thanh cái C41:**

Tận dụng 03 tủ trung thế của hãng ABB đã lắp đặt/ đưa vào vận hành năm 2016 (03 tủ: 479, 481, 483) để thực hiện ghép nối và sắp xếp lại thanh cái C42, đảm bảo đồng bộ và tối ưu trong vận hành;

Lắp mới dây tủ thanh cái C41 tại phòng phân phối mới gồm:



- + 01 tủ tổng 431 mua mới - 24kV-2000A-25kA/1s.
- + 01 tủ đo lường TUC41 mua mới – 23/√3; 0,11/√3; 0,11/√3kV kèm chống sét van - tận dụng rơ le tủ TUC41 hiện hữu loại 7SJ82.
- + 01 tủ tụ bù T401 mua mới -24kV-630A-25kA/1s – tận dụng rơ le tủ 401 hiện hữu loại GRD200
- + 07 tủ xuất tuyến mua mới -24kV-630A-25kA/1s – kèm rơ le tủ XT hiện hữu loại P3U30.
- Thay thế cáp lực ngăn lộ tổng 431 sau khi chuyển sang vị trí mới – loại 24kV – Cu/XLPE/PVC 2\*(1x630mm<sup>2</sup>)/pha.
- Thay thế cáp tụ bù T401.
- Thu hồi 04 tủ xuất tuyến LS hiện hữu, 01 tủ tụ bù, 01 tủ đo lường, 01 tủ lộ tổng, 01 tủ đấu nối thanh cái và cáp liên lạc, cáp nhị thứ.

**- Thanh cái C42:**

Lắp đặt 01 phân đoạn thanh cái C42 mới hoàn trả lại các ngăn lộ hiện hữu. Cụ thể như sau:

- Tận dụng 07 tủ trung thế xuất tuyến của hãng ABB đã lắp đặt/ đưa vào vận hành năm 2016 (03 tủ: 479, 481, 483 thuộc TC C41 và 03 tủ xuất tuyến 480, 482, 484, 01 tủ liên lạc 421 thuộc TC C42 hiện hữu để thực hiện ghép nối và sắp xếp lại thanh cái C42, đảm bảo đồng bộ và tối ưu trong vận hành;

- Thay thế các tủ của hãng LS đã đưa vào vận hành từ năm 2011 gồm:

+ 01 tủ tổng 432 (tận dụng lại tủ 421 hiện hữu) – 24kV-2000A-25kA/3s

+ 01 tủ liên lạc 412 mua mới -24kV-2000A-25kA/1s – tận dụng rơ le tủ 412 hiện hữu loại P3U30.

+ 01 tủ tự dùng 22kV mua mới - loại cầu dao cầu chì.

+ 01 tủ đo lường TUC42 mua mới – 23/√3; 0,11/√3; 0,11/√3kV kèm chống sét van

- tận dụng rơ le tủ TUC42 hiện hữu loại 7SJ82

+ 01 tủ tụ bù T402 mua mới -24kV-630A-25kA/1s – tận dụng rơ le tủ 402 hiện hữu loại GRD200.

+ 01 tủ xuất tuyến mua mới -24kV-630A-25kA/1s – tận dụng rơ le tủ XT hiện hữu loại REF615

- Tận dụng cáp lực ngăn lộ tổng 432 sau khi chuyển sang vị trí mới – loại 24kV – Cu/XLPE/PVC 2\*(1x630mm<sup>2</sup>)/pha.

- Tận dụng cáp lộ tổng ngăn 431 thành cáp ngăn liên lạc 412 sau khi chuyển sang vị trí mới – loại 24kV – Cu/XLPE/PVC 2\*(1x630mm<sup>2</sup>)/pha.

- Tận dụng cáp tụ bù T402 đảm bảo vận hành kết nối sau cải tạo.

- Tận dụng cáp tự dùng TD-C42 đảm bảo vận hành kết nối sau cải tạo.



- Thu hồi 04 tủ xuất tuyến LS hiện hữu, 01 tủ lộ tổng, 01 tủ dự dùng, 01 tủ đo lường, 01 tủ tụ bù, 01 tủ đầu nối thanh cái, cáp nhệ thứ.

**Hệ thống điều khiển bảo vệ:**

- Lắp mới 01 tủ gom công tơ tại phòng phân phối C41. Di chuyển các công tơ 22kV TC C41 sang phía tủ gom công tơ mới kèm thiết bị đo xa.

- Tận dụng các rơ le REF615 – ABB đang lắp tại các ngăn tủ (421, 479, 480, 481, 482, 483, 484) lắp đặt năm 2016.

- Tận dụng các rơ le hiện trạng bao gồm:

+ Rơ le GRD200 - TOSHIBA của các ngăn T401, T402.

+ Rơ le P3U30 - Scheneider của các ngăn 412, 471, 473, 474, 475, 476, 477, 478.

+ Thu hồi Rơ le P3U30 – Scheneider ngăn 472

+ Rơ le 7SJ82 – SIEMENS của các ngăn TUC41, TUC42.

+ Role P412 Micom: Tận dụng 2 role cho tủ 431, 432 lắp tại tủ điều khiển bảo vệ.

- Thay thế cáp nhệ thứ từ các tủ 22kV sau cải tạo về tủ ĐKBV và tủ gom công tơ.

- Đầu nối hoàn thiện mạch nhệ thứ của 2 dãy tủ C41, C42.

**Hệ thống SCADA, thí nghiệm:**

- Tổ chức khai báo, cấu hình lại hệ thống SCADA sau khi di chuyển các tủ 22kV:

+ Kết nối, cấu hình, khai báo địa chỉ IP của các rơ le thay thế mới trên phần mềm máy tính tại trạm, trung tâm điều độ X2 và trung tâm giám sát X6.

+ Test point to point, End to end các tín hiệu SCADA theo quy định.

**Hệ thống cáp đầu nối:**

- Hoàn thiện lại đầu nối cáp 22kV cho các ngăn lộ sau khi di chuyển sang vị trí mới.

**Hệ thống cấp điện, camera nhà phân phối 22kV mới:**

- Bổ sung camera giám sát an ninh P.PP C41.

- Trang bị hoàn thiện hệ thống đèn chiếu sáng, ổ cắm, điều hòa nhiệt độ, thông gió, camera giám sát cho phòng phân phối sau cải tạo.

**1.6.2. Quy mô phần xây dựng:**

- Xây dựng lại phòng phân phối 22kV mới diện tích khoảng 102m<sup>2</sup> đảm bảo lắp đặt 1 phân đoạn thanh cái 22kV mới và hành lang kết nối giữa nhà phân phối C33 hiện trạng với nhà phân phối xây mới.

- Xây dựng hệ thống mương cáp, thang giá cáp kết nối phòng phân phối 22kV mới với hệ thống hiện hữu.

**1.6.3. Quy mô phần phòng cháy chữa cháy:**

- Hoàn thiện lại hệ thống PCCC cho khu vực phòng phân phối 22kV sau cải tạo

+ Bổ sung hệ thống chữa cháy tự động cho mương cáp

**1.7. Tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng**

**1.7.1. Các văn bản hướng dẫn yêu cầu tuân thủ khi thiết kế**



Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc hội khoá XIII.

Luật xây dựng số 62/2020/QH14 của Quốc hội khoá XIV ngày 17/6/2020 về việc sửa đổi bổ sung một số điều của luật xây dựng.

Luật điện lực Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024

Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 về việc quản lý chất lượng công trình xây dựng và bảo trì công trình.

Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Bộ Xây dựng về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình.

Nghị định số 175/2024/NĐ-CP quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.

Nghị định 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng.

Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn lĩnh vực điện lực;

Các quy định hiện hành khác liên quan.

#### **1.7.2. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng trong thiết kế phần điện**

Quy phạm trang bị điện ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp.

- + Phần I: Quy định chung 11TCN-18-2006
- + Phần II: Hệ thống đường dẫn điện 11TCN-19-2006
- + Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp 11TCN-20-2006
- + Phần IV: Bảo vệ và tự động 11TCN-21-2006

Thông tư số 40/2009/TT-BCT, ngày 31/12/2009 của Bộ Công thương quy định Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện:

- + QCVN QTĐ 5:2009/BCT Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.
- + QCVN QTĐ 6:2009/BCT Tập 6: Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện.
- + QCVN QTĐ 7:2009/BCT Tập 7: Thi công các công trình điện.

Thông tư 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện, đo đếm điện năng.

Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/07/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam: Quy trình an toàn điện.

Thông tư 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện, đo đếm điện năng.

Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam

Quyết định số 114/QĐ-EVN 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 trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam (TCCS 17:2021/EVN)

Quyết định số 02/QĐ-EVN ngày 04/01/2023 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành sửa đổi bổ sung các tiêu chuẩn cơ sở EVN.

Quyết định số 2838/QĐ-EVNHANOI ngày 12/05/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ hợp bộ phân phối trong nhà, cách điện không khí, điện áp 22kV và 35kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-TĐ ngày 10/10/2003 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về tiêu chuẩn kỹ thuật của hệ thống điều khiển tích hợp, cấu hình hệ thống bảo vệ, quy cách kỹ thuật của role bảo vệ cho đường dây và trạm biến áp”.

Quyết định 5411/QĐ-EVNHANOI ngày 02/07/2020 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ và vật tư thiết bị nhị thứ trong trạm biến áp 110-220kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

Thông báo số: 1672/TB-EVNHANOI ngày 27 tháng 02 năm 2024 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hóa tên gọi, đơn vị tính vật tư thiết bị lưới điện

### **1.7.3. Tiêu chuẩn áp dụng trong hệ thống SCADA-viễn thông:**

Thông tư 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện, đo đếm điện năng.

- Quyết định số 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/8/2017 của Cục Điều tiết Điện lực về việc ban hành quy định yêu cầu kỹ thuật và quản lý vận hành hệ thống SCADA.

Quyết định số 168/QĐ-EVN ngày 23/02/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc phê duyệt Đề án “Đảm bảo an toàn thông tin cho hệ thống thông tin của Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam giai đoạn 2023-2028”.

Văn bản số 6018/EVN-KD ngày 25/10/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc triển khai EVNHES thu thập dữ liệu công tơ ranh giới, đầu nguồn tại các TBA cao áp của EVNHANOI.

Quyết định số 1268/QĐ-EVN ngày 19/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành quy định quản lý, khai thác hệ thống thông tin trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

Quyết định số 717/QĐ-EVN, ngày 31/05/2025 về việc ban hành Quy định Đảm bảo an ninh và an toàn thông tin trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 của Tập đoàn Điện Lực Việt Nam về việc ban hành quy định hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV, 110kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

Tờ trình số 1667/TTr-X2 ngày 11/8/2016 của Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội về việc áp dụng tạm thời danh sách tín hiệu SCADA mẫu cho các trạm 220/110kV thuộc Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;



QCVN33:2011/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông.

QCVN7:2010/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giao diện quang cho thiết bị kết nối mạng SDH.

Cáp quang:

Đặc tính sợi quang: ITU-T G.655, ITU-T G.652D,

Đặc tính cơ điện: IEC-60793, 60794

Thiết bị truyền dẫn:

Hỗ trợ truyền thông tin dạng gói qua mạng SDH: ITU-T G.704

Các giao diện quang: ITU-T G.707, ITU-T G.708, ITU-T G.709, ITU-T G.957, ITU-T G.691,

Các giao diện điện: ITU-T G.703, ITU-T G.707

Các giao diện Fast Ethernet: ITU-T G.7041, G.7042 và IEEE 802.x

#### **1.7.4. Tiêu chuẩn áp dụng thiết kế xây dựng**

TCVN 2737: 2023. Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.

TCVN 9362 : 2012. Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.

TCVN 5574: 2018. Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.

TCVN 5575: 2024. Kết cấu thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

TCVN 9386 : 2012. Thiết kế công trình chịu động đất.

TCVN 7957-2023 Thoát nước – mạng lưới và công trình bên ngoài – yêu cầu thiết kế

TCVN 6477 : 2016. Gạch bê tông

TCVN 4447 : 2012. Công tác đất – Thi công và nghiệm thu

#### **1.7.5. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho thiết kế PCCC:**

Luật PCCC số 55/2024/QH15 ban hành ngày 29/11/2024 có hiệu lực 01/7/2025.

Nghị định 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính Phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.

QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.

Thông tư 09/2023/TT-BXD ngày 16/10/2023 của Bộ xây dựng về việc ban hành sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.

TCVN 7568-14:2025. Hệ thống báo cháy tự động-Thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong nhà và xung quanh tòa nhà.

TCVN 3890:2023. Phương tiện PCCC cho nhà và công trình-Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng.

TCVN 7161-1 : 2022. Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – phần 1 : Yêu cầu chung.

#### **1.8. Số liệu khảo sát địa chất công trình tham khảo**



Tại quy mô dự án này, TVTK đề xuất sử dụng số liệu tham khảo về địa chất của khu vực trạm biến áp 110kV Vân Đình theo báo cáo khảo sát công trình: **“Cải tạo nâng khả năng tải tuyến đường dây 110kV từ trạm biến áp Vân Đình đi trạm biến áp 110kV Tía”** do Công ty cổ phần Đầu tư Xây dựng Phú Minh lập – do Ban QLDA Lưới điện Hà Nội làm chủ đầu tư.

- Về mặt địa chất: Đề xuất tham khảo địa chất khu vực TBA E10.2 Vân Đình theo vị trí khoan thăm dò là hố khoan HK1, là vị trí cột đầu nối đầu trạm E10.2, cách tường rào của trạm khoảng 15m về hướng Đông. Vị trí này rất với khu vực trạm. Do vậy, TVTK đề xuất sử dụng số liệu địa chất trên để làm căn cứ tính toán cho các hạng mục xây dựng trong trạm biến áp 110kV Vân Đình trong quy mô của dự án này. Số liệu địa chất tham khảo như sau:



**Công trình: Cải tạo nâng khả năng tải tuyến đường dây 110kV từ trạm**

**biến áp 110kV Vân Đình đi trạm biến áp 110kV Tía**

**Giai đoạn: Lập báo cáo nghiên cứu khả thi**

**Địa điểm: huyện ứng Hòa, huyện Phú Xuyên, huyện Thường Tín thành phố Hà Nội**

HÌNH TRỤ LỖ KHOAN										
LỖ KHOAN : <b>HK1-VT1</b>		TOA ĐỘ LỖ KHOAN : X : 2293397.5835 Y : 580556.1655		MỨC NƯỚC DƯỚI ĐẤT : -2.5 M						
CAO ĐỘ LỖ KHOAN : 4.40 M		TỶ LỆ: 1/100		NGÀY KHIỚI CÔNG : 01/06/2021						
						NGÀY HOÀN THÀNH : 01/06/2021				
Ký hiệu lớp	Cao độ đáy lớp (m)	Độ sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)	TRỤ CẮT LỖ KHOAN	MÔ TẢ ĐỊA TẦNG	THÍ NGHIỆM SPT			Số hiệu mẫu Độ sâu mẫu (m)	
						Độ sâu (m)	Số búa 15 cm			
							N1	N2		N3
1a	3.60	0.80	0.80		Đất lấp: Thành phần gồm đất lẫn cát, gạch vụn san lấp					
2	1.90	2.50	1.70		Sét, màu xám vàng, xám ghi, xám nâu, trạng thái dẻo mềm.					U1 2.0-2.3
5	5.60	10.00	7.50		Cát hạt mịn, màu xám xanh, xám vàng, xám nâu, kết cấu xốp đến chặt vừa					D1 6.0-6.2  D2 9.8-10.0

*Hình trụ lỗ khoan HK1 tham khảo*

Theo kết quả lỗ khoan trên, trong phạm vi và chiều sâu nghiên cứu địa tầng địa chất khu vực TBA 110kV Vân Đình với thứ tự từ trên xuống dưới đến độ sâu hố khoan là 10,0m bao gồm các lớp đất đá sau:

**1/ Lớp 1a - Đất lấp: Thành phần gồm đất lẫn cát, gạch vụn san lấp**

Lớp này chỉ xuất hiện ở hố khoan HK1 -VT1 trên tuyến khảo sát. Thành phần chủ yếu là đất lẫn cát, gạch vụn san lấp. Đây là lớp đất được hình thành do quá trình san lấp mặt bằng. Do thành phần và trạng thái bất đồng nhất nên trong lớp này đã không tiến hành lấy mẫu thí nghiệm

Bề dày lớp ở hố khoan HK1(VT1) là 0.8m.



**2/ Lớp 2: Sét, màu xám vàng, xám ghi, xám nâu, trạng thái dẻo mềm.**  
 Các chỉ tiêu cơ lý của lớp 2.

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Thành phần hạt	Cuội	>10	%	0.0
		Sạn sỏi	10.0 - 5.0		0.0
			5.0 - 2.0		0.0
		Cát	2.0 - 1.0		0.0
			1.0 - 0.5		0.0
			0.50 - 0.25		0.0
			0.25 - 0.1		0.0
			0.1 - 0.05		3.2
		Bột	0.05 - 0.01		35.5
			0.01 - 0.005		25.9
Sét	< 0.005	35.4			
2	Độ ẩm tự nhiên		W	(%)	28.5
3	Khối lượng thể tích tự nhiên		$\gamma_w$	(g/cm <sup>3</sup> )	1.83
4	Khối lượng thể tích khô		$\gamma_c$	(g/cm <sup>3</sup> )	1.42
5	Khối lượng riêng		$\gamma_s$	(g/cm <sup>3</sup> )	2.70
6	Hệ số rỗng		$e_o$		0.896
7	Độ lỗ rỗng		n	(%)	47.3
8	Độ bão hòa		G	(%)	85.9
9	Độ ẩm giới hạn chảy		W <sub>L</sub>	(%)	36.2
10	Độ ẩm giới hạn dẻo		W <sub>p</sub>	(%)	17.1
11	Chỉ số dẻo		I <sub>p</sub>	(%)	19.1
12	Độ sệt		I <sub>s</sub>		0.60
13	Góc ma sát trong		$\varphi$	độ	12°13'
14	Lực kết dính		C	(kG/cm <sup>2</sup> )	0.173
15	Hệ số nén lún		a <sub>1-2</sub>	(cm <sup>2</sup> /kG)	0.061
16	Cường độ sức chịu tải quy ước		[R <sub>o</sub> ]	(kG/cm <sup>2</sup> )	1.17
17	Mô đun tổng biến dạng		E <sub>o</sub>	(kG/cm <sup>2</sup> )	64.65

**3/ Lớp 3: Cát hạt mịn, xám xanh, xám vàng, xám nâu, kết cấu xốp đến chặt vừa**  
 Các chỉ tiêu cơ lý của lớp 3.

TT	Tên chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	Thành phần hạt	Cuội	>10	%	
		Sạn sỏi	10.0 - 5.0		
			5.0 - 2.0		
		Cát	2.0 - 1.0		
			1.0 - 0.5		
			0.50 - 0.25		3.7
			0.25 - 0.1		27.3
			0.1 - 0.05		47.5
		Bột	0.05 - 0.01		17.2
			0.01 - 0.005		4.2
Sét	< 0.005				



2	Khối lượng riêng	$\gamma_s$	(g/cm <sup>3</sup> )	2.65
3	Khối lượng thể tích khi chặt	$\gamma_w$	(g/cm <sup>3</sup> )	1.731
4	Khối lượng thể tích khi rời	$\gamma_c$	(g/cm <sup>3</sup> )	1.404
5	Hệ số rỗng khi khô	e <sub>max</sub>		1.194
6	Hệ số rỗng khi ướt	e <sub>min</sub>		0.698
7	Góc nghi khi khô	$\phi_k$	Độ	33°38'
8	Góc nghi khi ướt	$\phi_u$	Độ	24°20'
9	Sức chịu tải quy ước	R <sub>O</sub>	KG/cm <sup>2</sup>	1.00
10	Mô đun tổng biến dạng	E <sub>o</sub>	KG/cm <sup>2</sup>	56.0



## **CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG VÀ SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ**

### **2.1. Địa điểm và đặc điểm vận hành**

TBA E10.2 – Vân Đình được xây dựng và đưa vào vận hành cấp điện từ năm 1989 cấp phụ tải xã Ứng Hoà và các xã lân cận. Hiện tại trạm đang có công suất 2x63+40MVA.

Năm 2022 xây dựng mới 1 phòng phân phối C33 sau nhà ĐKPP hiện trạng.

Kích thước trạm biến áp : Tổng diện tích trạm khoảng 5000 m<sup>2</sup>.

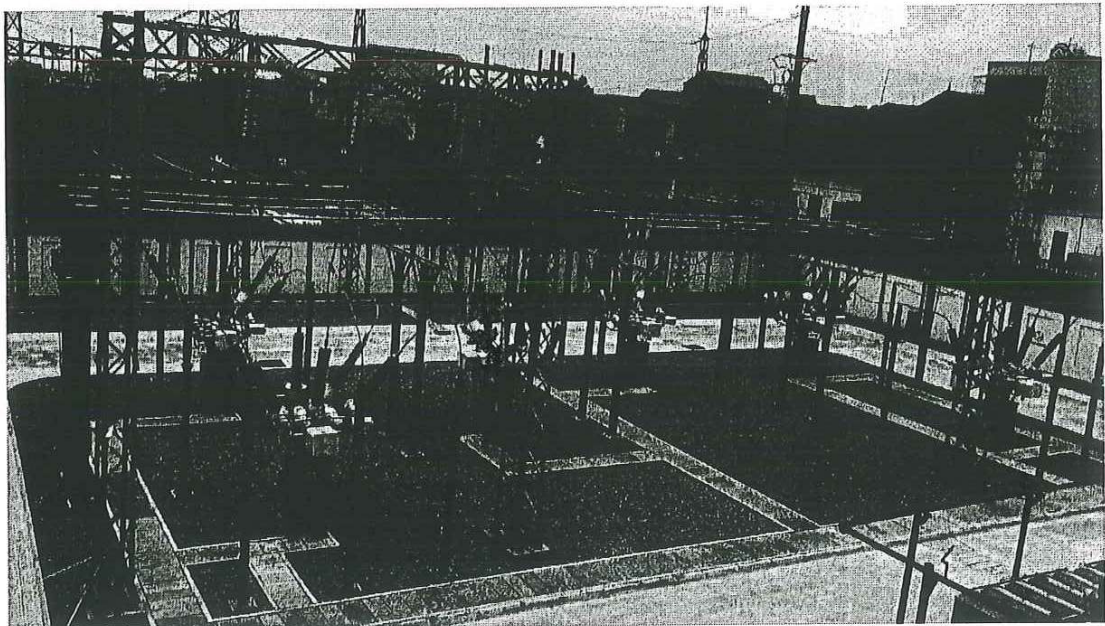
Nhà điều khiển phân phối có tổng diện tích khoảng 286,5m<sup>2</sup>, được xây dựng với kết cấu 2 tầng, trong đó tầng 1 là phòng tủ phân phối trung áp, tầng 2 gồm phòng điều khiển và các phòng chức năng khác.

Trạm được sử dụng và khai thác ở 3 cấp điện áp: 110kV; 35kV và 22kV.

### **2.2. Hiện trạng thiết bị trạm E10.2**

#### **2.2.1. Thiết bị nhất thứ**

##### **\* Phía 110kV**



Phiếu 110kV của trạm hiện đang vận hành theo sơ đồ cầu đủ gồm:

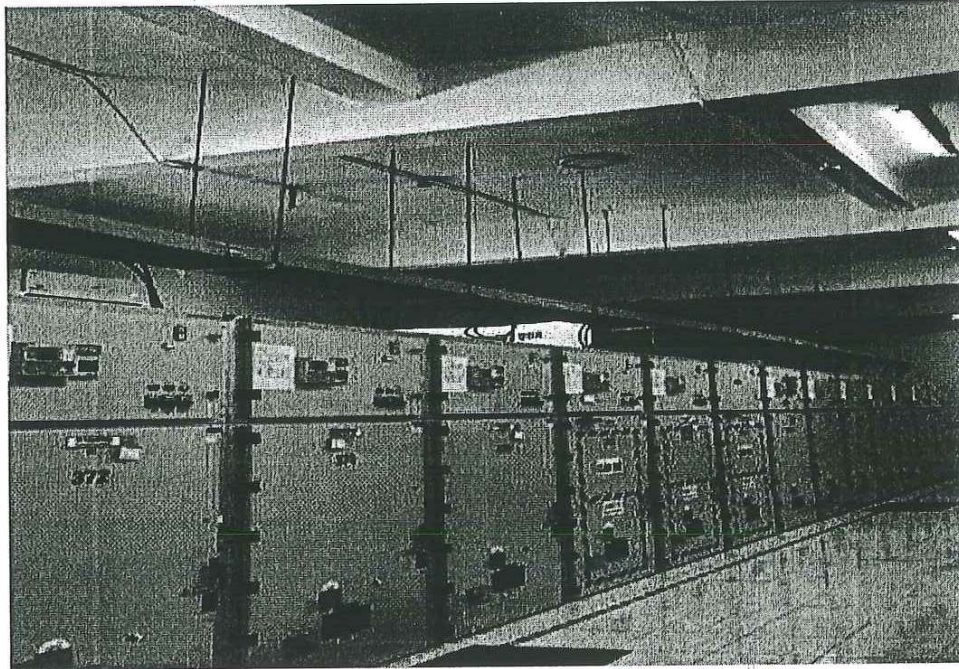
- Phía 110kV: Phía 110kV của trạm hiện đang vận hành theo sơ đồ 1 thanh cái có phân đoạn với 07 ngăn lộ:

+ 03 ngăn đường dây 110kV 171 (đi E1.39 Thanh Oai); 172( đi E24.4 Phủ Lý); 174 (đi E10.4 Tía).

+ 03 ngăn máy biến áp 110kV 131 (T1 – 63MVA); 132 (T2 -63MVA); 133(T3-40MVA).

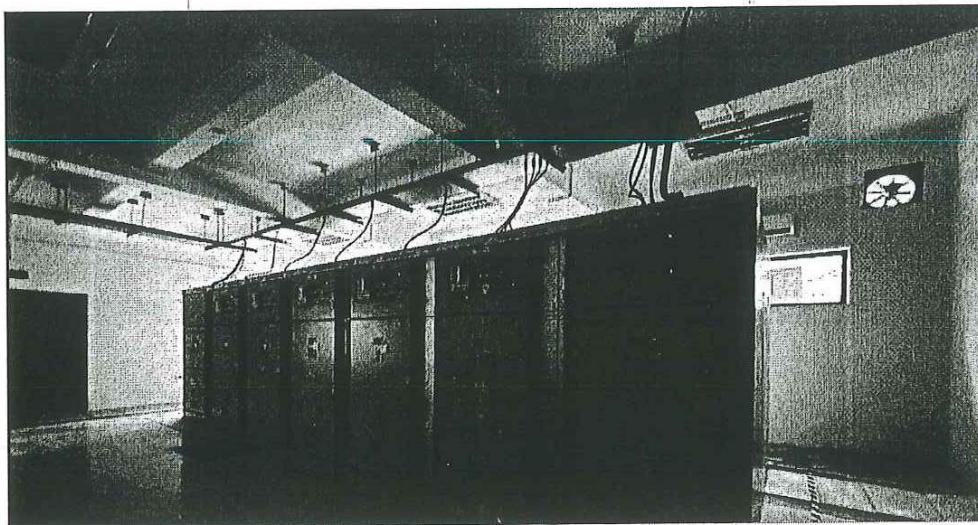
+ 01 ngăn phân đoạn 110kV 112.

##### **\* Phía 35kV**



- Phía 35kV: Trạm E10.2 hiện đang vận hành 3 phân đoạn thanh cái C31, C32, C33.  
Trong đó C31 và C32 là các tủ hợp bộ với 15 ngăn lộ:

- + 07 ngăn xuất tuyến: 372; 373; 374; 375; 376; 377, 379.
- + 02 ngăn lộ máy cắt tổng 331;332
- + 01 ngăn phân đoạn 312.
- + 01 ngăn tụ bù T301
- + 01 ngăn tụ dòng TD31
- + 02 ngăn biến điện áp kèm chống sét van TU 31 và TU32.
- + 01 tủ dao cắm 312-2



Phòng phân phối 35kV C33



- Thanh cái C33
- + 04 ngăn xuất tuyến: 381,383,385,387.
- + 01 tủ dao cắm 323-3
- + 01 ngăn máy cắt lộ tổng 333
- + 01 ngăn biến điện áp kèm chống sét van TU33
- \* Phía 22kV



Dãy tủ C41, C42 hiện trạng

- Trạm E10.2 hiện đang vận hành 2 thanh cái C41, C42 đặt trong phòng phân phối với 25 tủ hợp bộ:
  - + 02 tủ lộ tổng
  - + 02 tủ liên lạc
  - + 02 tủ đo lường
  - + 02 tủ tụ bù
  - + 01 tủ tự dùng
  - + 14 tủ xuất tuyến
  - + 02 tủ nối thanh cái
- + TC C41: Gồm 7 tủ XT, 01 tủ lộ tổng, 01 tủ liên lạc, 01 tủ đo lường, 01 tủ tụ bù T401, 01 tủ đấu nối). Trong đó có 4 tủ (471,473,475,477) sử dụng tủ LS vận hành từ năm vận hành từ năm 2011 đã qua hơn 12 năm sử dụng và 3 tủ (479,481,483) sử dụng hãng ABB vận hành năm 2016.



+ TC C42: Gồm 7 tủ XT, 01 tủ lộ tổng, 01 tủ liên lạc, 01 tủ đo lường, 01 tủ tụ bù T401, 01 tủ tụ dùng, 01 tủ đầu nối). Trong đó có 4 tủ (472,474,476,478) sử dụng tủ LS vận hành từ năm vận hành từ năm 2011 đã qua hơn 12. năm sử dụng và 4 tủ (480,482,484,421) sử dụng hãng ABB vận hành năm 2016.

+ Cấp lực đầu nối máy biến áp T1, T2: Cu/XLPE/PVC 3x(2x630mm2)

Đối với các tủ LS vận hành năm 2011 trong quá trình vận hành đã bị phóng điện thanh cái khiến tủ xuống cấp không đảm bảo công tác vận hành. Hàng kẹp trong các khoang nhĩ thứ đã cũ thường xuyên phải xử lý các hiện tượng chạm đất hoặc mất tín hiệu lên các hệ thống một chiều, hệ thống đo đếm. Hệ thống DC ghi nhận tình trạng lỏng nguồn, Rơle 478 bị lỗi màn hình, Rơle TU-C42 hay bị treo do lỗi tràn bộ nhớ.

### 2.2.2. Các hệ thống phụ trợ:

#### *Nguồn tụ dùng AC-DC:*

Phần tủ AC-DC đã được cải tạo mới năm 2022. Hiện tại, hệ thống AC-DC đáp ứng phân tách được nguồn cấp cho các bảo vệ chính và dự phòng tại trạm, tận dụng ATM hiện trạng cấp nguồn cho phòng phân phối C41 mới.

#### *- Hệ thống chiếu sáng trong nhà, ngoài trời, điều hòa và thông gió:*

Hiện tại trạm đã trang bị hệ thống chiếu sáng làm việc, hệ thống chiếu sáng ngoài trời, chiếu sáng sự cố, hệ thống điều hoà thông gió đầy đủ, đáp ứng các yêu cầu cho vận hành.

+ Trang bị hệ thống điều hòa, thông gió đáp ứng yêu cầu vận hành và PCCC: trang bị 4 điều hòa 24000BTU và 2 quạt thông gió 2500m3/h nhà phân phối xây mới.

+ Trang bị hệ thống đèn led nhà phân phối xây mới.

#### *- Hệ thống nối đất:*

Hệ thống nối đất của toàn trạm có Rđất HT  $\leq 0,5\Omega$  đáp ứng tiêu chuẩn yêu cầu theo quy phạm.

Khi lắp mới các thiết bị cần phải kết nối nối đất với hệ thống lưới nối đất hiện có.

#### *- Hệ thống chống sét:*

Hệ thống chống sét trạm biến áp hiện có bảo vệ toàn trạm đáp ứng tiêu chuẩn theo quy phạm.

### 2.2.3. Hệ thống điều khiển bảo vệ 110kV

Gồm hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ như sau:

*Phía 110kV:* Gồm hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ như sau:

+ Các tủ điều khiển phía 110kV: gồm 2 tủ điều khiển xa MBA T1, T2; 03 tủ điều khiển các ngăn 171, 172, 174, 112, 131, 132;

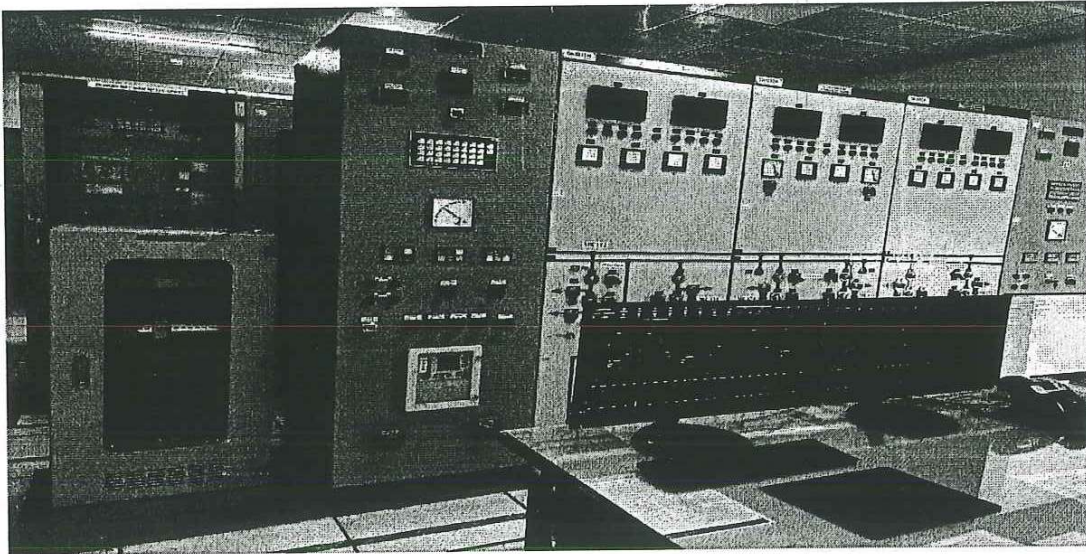
+ Tủ điều khiển bảo vệ MBA T1 (RP2) và tủ bảo vệ MBA T2 (PP1), MBA T3 (CRPT3) gồm Rơ le F87T, F67 (phía 110) và F50/51 (phía 22-35kV), tủ đã được trang bị BCU có kết nối qua giao thức IEC61850.



+ Tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 171 (PP3) và tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường dây 172, 174 (PP2) gồm Rơ le F87L, F67, tủ đã được trang bị BCU có kết nối qua giao thức IEC61850.

+ Tủ điều khiển bảo vệ ngăn đường phân đoạn 112 (PP2) gồm Rơ le F87B, F21, tủ đã được trang bị BCU có kết nối qua giao thức IEC61850.

+ Các tủ phụ trợ gồm: 01 tủ AC, 02 tủ DC, 02 tủ nạp, 01 tủ thông tin, 03 tủ công tơ, 01 tủ SCADA, 01 tủ âm thanh, 01 tủ tin nhắn sự cố, 01 tủ đo xa và 01 tủ SCADA.



Phòng điều khiển trung tâm

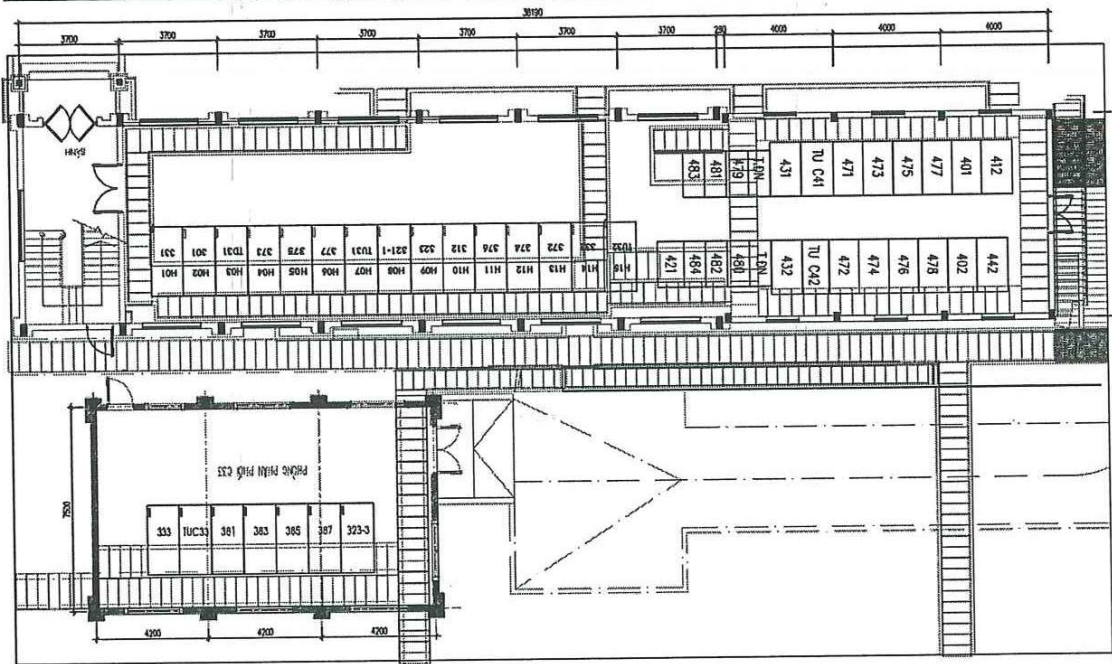
#### **2.2.4. Kiến trúc nhà phân phối 22-35kV:**

Trạm E10.2 hiện có 2 phòng phân phối:

- Phòng phân phối 1: bao gồm các TC C31, C32, C41, C42 với diện tích khoảng 285m<sup>2</sup>.

+ Khoảng các lối đi giữa các tủ 2 thanh cái C41 và C42 có phạm vi hẹp (1,5m) khiến khó khăn trong quá trình sửa chữa vận hành thao tác thiết bị.

- Phòng phân phối 2: diện tích khoảng 95m<sup>2</sup> đang vận hành 07 tủ thuộc thanh cái C33 mới vận hành năm 2022.



### 2.3. Sự cần thiết đầu tư dự án.

Qua phân tích ở mục 2.2, để nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cũng như thuận tiện cho công tác quản lý vận hành cũng như chuẩn hóa, quy hoạch lại sơ đồ đấu nối giữa các phân đoạn thanh cái, tối ưu hóa diện tích sử dụng, đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải khu vực, nâng cao chất lượng vận hành,... Cần thiết phải tiến hành các hạng mục:

- Thay thế cải tạo hệ thống tủ C41, C42 đã cũ không đảm bảo vận hành.
- Cải tạo mở rộng nhà phân phối và sắp xếp lại các TC phân phối 22kV, 35kV.
- Hoàn thiện các hệ thống phụ trợ để đảm bảo vận hành.



## CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP PHẦN ĐIỆN

### 3.1. Cơ sở thực hiện

- Căn cứ nhiệm vụ thiết kế công trình;
- Căn cứ các quy định hiện hành về vật tư thiết bị;
- Căn cứ mặt bằng trạm E10.2 hiện trạng.

### 3.2. Các giải pháp phần điện nhất thứ

#### 3.2.1. Thanh cái C41

**Quy mô tổng thể:** Lắp đặt 01 phân đoạn thanh cái C41 mới hoàn trả lại các ngăn lộ hiện hữu, cụ thể như sau:

##### - Ngăn lộ tổng 431:

- + Lắp mới tủ lộ tổng 431 – 24kV-2000A- 25kA/1s tại phòng phân phối mới.
- + Thay mới cáp lộ tổng T1-431 – loại 24kV-Cu/XLPE/PVC – 2\*1x630mm<sup>2</sup>/pha, thay thế bộ đầu cáp phía tủ 431 và phía máy biến áp.

+ Cáp lộ tổng hiện trạng tận dụng làm cáp liên lạc (Do cáp liên lạc hiện hữu không đủ chiều dài đấu nối từ tủ phân đoạn đến tủ dao cắt nên tận dụng cáp lộ tổng 431 hiện hữu đủ chiều dài làm cáp liên lạc)

##### - Ngăn đo lường TUC41:

- + Thu hồi tủ TUC41 hiện trạng.
- + Lắp mới tủ TUC41, tỷ số 23/√3:0,11/√3:0,11/√3kV-35/35VA kèm chống sét van thanh cái
- + Tận dụng rơ le bảo vệ tủ TU C41 cũ (7SJ82) hiện hữu, tháo lắp sang tủ TU C41 mua mới.

##### - Ngăn tụ bù:

- + Lắp mới tủ tụ bù T401 -24kV-630A-25kA/1s – tận dụng rơ le tủ 401 hiện hữu loại GRD200.
- + Thu hồi tủ T401 hiện trạng.
- + Thay thế cáp tụ bù 401 (do cáp hiện hữu đang đi trước mặt nhà điều khiển phân phối không đủ chiều dài sang vị trí tủ tụ bù ở vị trí phòng phân phối C41 mới)

##### Ngăn tủ dao cắt liên lạc 412-1:

- + Mua mới tủ dao cắt 412-1 – 24kV-2000A
- + Thay thế 06 bộ đầu cáp.
- + Tận dụng cáp lộ tổng hiện trạng làm cáp liên lạc.

**- Ngăn xuất tuyến 471,473,475,477,479,481,483:**

+ Lắp mới 07 tủ các tủ xuất tuyến- 24kV-630A-25kA/1s (tận dụng role cũ loại P3U30 của các tủ 471, 473, 475, 477, 474, 476, 478, hiện trạng)

+ Kéo rải lại cáp xuất tuyến từ tủ 477, 479 hiện trạng về vị trí tủ xây dựng mới và thay đầu cáp.

Hiện trạng		Sau cải tạo		Ghi chú
Tủ	Rơ le	Tủ	Rơ le	
431	Không có	Mua mới		
TUC41	7SJ82	TUC41 mua mới	7SJ82 tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
401	GRD200	T401 mua mới	GRD200 tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
412	P3U30	412-1 Mua mới		
471	P3U30	471 mua mới	P3U30 (ngăn 471 cũ) tận dụng	Tận dụng role 471 hiện trạng
473	P3U30	473 mua mới	P3U30 (ngăn 473 cũ) tận dụng	Tận dụng role 473 hiện trạng
475	P3U30	475 mua mới	P3U30 (ngăn 475 cũ) tận dụng	Tận dụng role 475 hiện trạng
477	P3U30	477 mua mới	P3U30 (ngăn 477 cũ) tận dụng	Tận dụng role 477 hiện trạng
479	REF615	479 mua mới	P3U30 (ngăn 476 cũ) tận dụng	Tận dụng role 476 hiện trạng
481	REF615	481 mua mới	P3U30 (ngăn 478 cũ) tận dụng	Tận dụng role 478 hiện trạng
483	REF615	483 mua mới	P3U30 (ngăn 474 cũ) tận dụng	Tận dụng role 474 hiện trạng

**3.2.2. Thanh cái C42**

**Quy mô tổng thể:** Lắp đặt 01 phân đoạn thanh cái C42 mới hoàn trả lại các ngăn lộ hiện hữu, cụ thể như sau:

**Ngăn lộ tổng 432:**

+ Tận dụng lại tủ 421 hiện hữu thuộc thanh cái C42 cũ làm tủ lộ tổng – 24kV-2000A-25kA/3s.



+ Tận dụng cáp lộ tổng T2-432 hiện trạng 2x630mm<sup>2</sup>/pha và thay thế đầu cáp đầu nối vào tủ lộ tổng (do dịch chuyển tủ 432 về phía gần máy biến áp hơn nên tận dụng cáp lộ tổng 432)

**Ngăn đo lường TUC42:**

+ Thu hồi tủ TUC42 hiện trạng.

+ Lắp mới tủ TUC42, tỷ số 23/√3:0,11/√3:0,11/√3kV-35/35VA kèm chống sét van - tận dụng rơ le tủ TUC42 hiện hữu loại 7SJ82, tháo lắp sang tủ TU C42 mua mới.

**- Ngăn tụ bù:**

+ Lắp mới tủ tụ bù T402 -24kV-630A-25kA/1s – tận dụng rơ le tủ 402 hiện hữu loại GRD200.

+ Thu hồi tủ T402 hiện trạng.

+ Tận dụng cáp hiện trạng đầu nối lại sang vị trí mới.

**- Ngăn tự dòng TD42:**

+ Lắp mới tủ TD42-24kV-200A loại tủ cầu dao-cầu chì

+ Tận dụng cáp và đầu cáp hiện trạng để đầu nối.(vị trí hiện trạng và sau cải tạo không thay đổi)

**Ngăn tủ liên lạc 412:**

+ Mua mới 01 tủ liên lạc 412 mua mới -24kV-2000A-25kA/1s – tận dụng rơ le tủ 412 hiện hữu loại P3U30

+ Tận dụng cáp từ cáp lộ tổng 431 làm cáp liên lạc – loại 24kV-Cu/XLPE/PVC – 2\*x630mm<sup>2</sup>/pha làm cáp liên lạc C41- C42 sau cải tạo và thay thế đầu cáp.

+ Thu hồi cáp liên lạc hiện trạng kèm đầu cáp (Do không đủ chiều dài làm cáp liên lạc từ tủ dao cắm đến tủ phân đoạn đặt tại vị trí phòng C41 xây mới)

**- Ngăn xuất tuyến 472:**

+ Tận dụng tủ xuất tuyến 479 hiện trạng, di chuyển sang vị trí mới thành tủ 472 sau cải tạo.

+ Vị trí lắp tủ xuất tuyến 472 tận dụng lại cáp xuất tuyến do đủ chiều dài cáp.

**- Ngăn xuất tuyến 474:**

+ Tận dụng tủ xuất tuyến 481 hiện trạng, di chuyển sang vị trí mới thành tủ 474 sau cải tạo

+ Vị trí lắp tủ xuất tuyến 474 tận dụng lại cáp xuất tuyến do đủ chiều dài cáp.

**- Ngăn xuất tuyến 476:**



+ Tận dụng tủ xuất tuyến 483 hiện trạng, di chuyển sang vị trí mới thành tủ 476 sau cải tạo.

**- Ngăn xuất tuyến 478:**

+ Tận dụng tủ xuất tuyến 480 hiện trạng, di chuyển sang vị trí mới thành tủ 478 sau cải tạo.

**- Ngăn xuất tuyến 480:**

+ Tận dụng tủ xuất tuyến 482 hiện trạng.

+ Vị trí lắp tủ xuất tuyến 480 tận dụng lại cáp xuất tuyến do đủ chiều dài cáp.

**- Ngăn xuất tuyến 482:**

+ Tận dụng tủ xuất tuyến 484 hiện trạng.

**- Ngăn xuất tuyến 484:**

+ Lắp mới tủ xuất tuyến- 24kV-630A-25kA/1s (tận dụng role cũ loại P3U30 tủ 474 hiện trạng)

*Yêu cầu dây tủ mua mới đảm bảo ghép nối trực tiếp với dây tủ ABB tận dụng, không sử dụng tủ nối, đảm bảo khả năng kết nối cơ khí giữa các tủ hiện hữu và tủ mua mới.*

Hiện trạng		Sau cải tạo		Ghi chú
Tủ	Rơ le	Tủ	Rơ le	
432	Không có	421 tận dụng		Tận dụng tủ
421	REF615	412 mua mới	P3U30 (ngăn 412 cũ) tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
TUC42	7SJ82	TUC42 mua mới	7SJ82 tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
402	GRD200	T402 mua mới	GRD200 tận dụng	Thay tủ-tận dụng rơ le
472	P3U30	Tận dụng tủ 479 hiện trạng	REF615 (ngăn 479 cũ) tận dụng	Thu hồi tủ 472- tận dụng tủ 479 hiện trạng
474	P3U30	Tận dụng tủ 481 hiện trạng	REF615 (ngăn 481 cũ) tận dụng	Thu hồi tủ 474- tận dụng tủ 481 hiện trạng
476	P3U30	Tận dụng tủ 483 hiện trạng	REF615 (ngăn 483 cũ) tận dụng	Thu hồi tủ 476- tận dụng tủ 483 hiện trạng



478	P3U30	Tận dụng tủ 480 hiện trạng	REF615 (ngăn 480 cũ) tận dụng	Thu hồi tủ 478- tận dụng 480 hiện trạng
480	REF615	Tận dụng tủ 482 hiện trạng	REF615 (ngăn 482 cũ) tận dụng	Thu hồi tủ 480- tận dụng 482 hiện trạng
482	REF615	Tận dụng tủ 484 hiện trạng	REF615 (ngăn 484 cũ) tận dụng	Thu hồi tủ 482- tận dụng 484 hiện trạng
484	REF615	484 tủ mua mới	REF615 (ngăn 421 cũ) tận dụng	Tận dụng role tủ 421 hiện trạng

### 3.3. Hệ thống điều khiển bảo vệ

- Lắp mới 01 tủ gom công tơ tại phòng phân phối C41. Di chuyển các công tơ 22kV TC C41 sang phía tủ gom công tơ mới. (do tủ công tơ đã cũ và không có khối thử nghiệm dòng áp nên bổ sung 1 tủ gom công tơ có đầy đủ chức năng)

- Tận dụng các rơ le REF615 – ABB đang lắp tại các ngăn tủ (421, 479, 480, 481, 482, 483, 484) lắp đặt năm 2016.

- Tận dụng các rơ le hiện hữu bao gồm:

+ Rơ le GRD200 - TOSHIBA của các ngăn T401, T402.

+ Rơ le P3U30 - Scheneider của các ngăn 412, 471, 473, 474, 475, 476, 477, 478.

+ Rơ le P3U30- Scheneider: thu hồi 1 role ngăn 472 .

+ Role REF615 – ABB tủ 421

+ Rơ le 7SJ82 – SIEMENS của các ngăn TUC41, TUC42.

+ Role P412 Micom: Tận dụng 2 role cho tủ 431, 432 lắp tại tủ điều khiển bảo vệ.

- Thay thế cáp nhị thứ từ các tủ 22kV sau cải tạo về tủ ĐKBV và tủ gom công tơ.

- Đấu nối hoàn thiện mạch nhị thứ của 2 dây tủ C41, C42.

- Sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, tiến hành thí nghiệm hiệu chỉnh các thiết bị thuộc phạm vi đề án theo quy trình; thử nghiệm, kiểm tra các mạch liên động giữa các thiết bị mới với mạch liên động hiện hữu

### 3.4. Các hệ thống phụ trợ

#### 3.4.1. Giải pháp hệ thống camera an ninh-chống đột nhập và cảnh báo âm thanh

Hiện hữu trạm đã được trang bị hệ thống phụ trợ, hệ thống vận hành ổn định.

- Phạm vi dự án thực hiện cải tạo nhà phân phối, thay đổi chức năng các phòng. Do đó sẽ cần thực hiện bố trí lại camera cho phù hợp dự án, cụ thể thực hiện các nội dung sau:

- Bổ sung 01 camera PTZ quan sát mặt trước các dây tủ thanh cái C41 tại phòng phân phối mới sau khi di chuyển dây tủ C41 sang



- Bổ sung 01 camera cố định bullet phía sau dây tủ thanh cái C41 tại phòng phân phối mới sau khi di chuyển dây tủ C41 sang

- Bổ sung các phụ kiện kết nối hệ thống camera hiện hữu.

- Thực hiện khai báo camera mới và thay thế thiết bị ghi hình mới, cấu hình thiết bị ghi hình với hệ thống máy chủ tại tổ thao tác lưu động, trung tâm giám sát và trung tâm điều khiển.

+ Mua mới 01 đầu đọc thẻ từ cho cửa ra vào phòng phân phối.

+ Mua mới 01 loa hộp hiện trạng cho phòng phân phối mới.

+ Tận dụng thiết bị điều khiển âm thanh hiện hữu. Thực hiện kết nối các loa hộp sau cải tạo với hệ thống hiện hữu và đưa về các trung tâm giám sát theo quy định.

### 3.4.2. Hệ thống tiếp địa

- Trang bị bổ sung hệ thống tiếp địa cho phòng phân phối 22kV sau cải tạo gồm:

+ Các bản đồng tiếp địa 300x50x5 mm kèm đế bắt trên trên tường.

+ Các thanh đồng 40x4mm chạy dọc phía sau dây tủ phân phối.

+ Dây tiếp địa cho các thiết bị và kết cấu kim loại nối với hệ thống tiếp địa TBA.

- Hệ thống tiếp địa của phòng phân phối 22kV mới được kết nối với hệ thống tiếp địa chung của TBA hiện hữu.

### 3.4.3. Nguồn tự dùng AC-DC:

Phần tủ AC-DC đã được cải tạo mới năm 2022. Hiện tại, hệ thống AC-DC đáp ứng phân tách được nguồn cấp cho các bảo vệ chính và dự phòng tại trạm:

Tủ AC: Tận dụng 2 ATM tại tủ cấp nguồn cho phòng phân phối C41 mới

Tủ DC: Tận dụng 4 ATM hiện trạng cấp nguồn các thiết bị.

## 3.5. Đặc tính kỹ thuật của vật tư – thiết bị lắp mới

### 3.5.1. Tủ phân phối 22kV

#### 1. Yêu cầu chung về tủ hợp bộ

Tủ hợp bộ được chế tạo kiểu có vỏ bọc bằng kim loại (metal – enclosed), cách điện bằng không khí, được chế tạo và thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 8096-200:2010 (IEC 62271-200); các thiết bị bên trong như MC, Dao cắm, DTĐ được chế tạo và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-107 hoặc tiêu chuẩn tương đương và theo các yêu cầu nêu trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.

Các thiết bị đóng cắt (MC, Dao cắm), hoặc đo lường (VT) được lắp trên xe kéo, hoặc toàn bộ kết cấu của chúng được lắp trên hệ thống khung đỡ có bánh xe để có thể kéo được ra/vào (withdrawable) các vị trí “Làm việc”, “Thử nghiệm”, hoặc “Sửa chữa”.



Các tủ được thiết kế phù hợp để có thể ghép nối với nhau thành dãy tủ theo hồ sơ thiết kế. Các tủ nằm ở phía ngoài cùng của các dãy tủ (nằm ở phía đầu dãy và cuối dãy của hệ thống tủ) phải có tấm chắn để che chắn mặt hở cuối cùng của dãy tủ.

Các tủ được thiết kế lắp đặt trong nhà, có cấp bảo vệ tối thiểu đạt IP41 theo tiêu chuẩn IEC60529. Tủ phải có khả năng thông gió, đối lưu không khí, thoát khí.

Tủ được thiết kế, chế tạo và thử nghiệm đáp ứng yêu cầu phân loại hồ quang nội bộ IAC (Classification IAC) loại A theo tiêu chuẩn IEC 62271-200.

Các tủ được thiết kế mức tiếp cận trong vận hành (Types of accessibility) loại A theo tiêu chuẩn IEC62271-200 (Mức cho phép các nhân viên vận hành được phân quyền công tác trên thiết bị); kết hợp với cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ (Internal Arc Classification): Không hạn chế tiếp cận tủ từ mặt trước, mặt bên và mặt sau (IAC A FLR).

Trường hợp tủ được trang bị các lỗ thông khí, thoát hơi, quan sát thì các vị trí thông khí, thoát hơi, quan sát đó phải được bố trí hoặc che chắn sao cho đạt đến cấp bảo vệ IP và có độ bền cơ thích hợp giống như quy định cho vỏ bọc. Đối với khoang thanh cái, khoang cáp và khoang máy cắt phải trang bị cơ cấu thoát khí và giải phóng áp suất do hồ quang sinh ra trong trường hợp sự cố ở phía trên nóc tủ để đảm bảo an toàn cho người vận hành.

Các tủ được thiết kế mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category) tương đương loại LSC2B theo tiêu chuẩn IEC 62271-200: Có thể kiểm tra, sửa chữa một trong các ngăn tủ bất kỳ trong khi thanh cái và các ngăn bên cạnh vẫn vận hành bình thường.

Tủ hợp bộ gồm các ngăn chính sau:

+ Ngăn thanh cái.

+ Ngăn thiết bị đóng cắt (MC, Dao cắt), hoặc VT.

+ Ngăn đấu nối cáp, lắp đặt CT, DTĐ; tùy chọn có thể lắp đặt được VT, hoặc CSV với các tủ đo lường.

+ Ngăn điều khiển: bao gồm tất cả thiết bị điều khiển, đo lường, role bảo vệ...

Tủ phải được trang bị hệ thống sấy chống ẩm kèm theo bộ điều chỉnh nhiệt độ và làm việc với chế độ tự động.

Vỏ tủ và các vách ngăn được sử dụng kim loại (class PM theo IEC 62271- 200); được thiết kế để có khả năng chịu sự cố phóng điện giữa các phần trong tủ mà không ảnh hưởng đến trong các phần (ngăn) khác.

Tất cả các cửa tủ là loại có cửa khoá, có tấm chắn và nổi đất bảo đảm để ngăn ngừa việc vô ý tiếp xúc với các phần mang điện.

Tủ phải được trang bị hệ thống khoá liên động cơ/điện để ngăn ngừa MC hoạt động trong lúc cửa mở hoặc ở trong tình trạng chưa vận hành (như khi đang lắp đặt/sửa chữa...) và ngăn ngừa các thao tác MC, cầu dao, dao tiếp địa ở các vị trí không tương ứng, hệ thống liên động cơ khí này phải được hướng dẫn trong tài liệu kỹ thuật (catalogue) thiết bị.



Tủ phải được trang bị các cơ cấu chỉ thị vị trí trạng thái “Đóng”, “Cắt”, “Làm việc”, “Thử nghiệm” của MC, Dao cắm, DTĐ; các chỉ thị được thiết kế để người vận hành có thể nhìn thấy được mà không cần phải mở cửa tủ.

Ngăn MC phải được trang bị cơ cấu đóng cắt cơ khí, thao tác bằng tay trong trường hợp sự cố nguồn điện cung cấp. Việc thao tác phải đáp ứng đóng cắt được MC mà không cần bất cứ điều kiện thao tác phụ trợ khác; cơ cấu này phải có chỉ thị bằng nhãn, hoặc màu sắc riêng biệt và được thiết kế có khả năng chống thao tác nhầm.

Ngăn chứa thiết bị có thể kéo ra được phải có cửa chắn (kiểu sập), để ngăn cách phần mang điện với phần không mang điện. Cửa chắn có khả năng hoạt động và khoá độc lập. Cửa chắn sẽ tự động mở/đóng nhờ liên động cơ khí khi di chuyển xe kéo. Bộ cửa chắn phải được gắn đánh nhãn và có sơn phân pha theo qui định ở vị trí dễ nhìn thấy.

Tại tủ phải trang bị đầy đủ các khoá điều khiển theo chức năng, các role bảo vệ, đồng hồ đo lường, sơ đồ mạch nhất thứ (sơ đồ mimic); riêng với khoá chọn lựa vị trí Tại chỗ/Từ Xa (LOCAL/REMOTE), khi đặt ở vị trí “Local” sẽ ngăn cấm thao tác đóng MC từ bất cứ nguồn điều khiển từ xa nào trong hệ thống điều khiển.

Tủ mua mới phải đồng bộ khi ghép nối với tủ 22kV hiện trạng tận dụng trong dự án

## **2. Yêu cầu chung về nối đất của hệ thống tủ hợp bộ:**

*Nối đất của các bộ phận dẫn điện cao áp:*

Để bảo vệ nhân viên trong quá trình bảo trì, tất cả các bộ phận dẫn điện cao thế cần tiếp cận phải có khả năng nối đất trước khi có thể tiếp cận được. Điều này không áp dụng cho các bộ phận có thể tháo rời mà có thể tiếp cận được sau khi đã tách ra khỏi thiết bị đóng cắt và điều khiển.

*Nối đất các chi tiết, bộ phận:*

Tất cả các bộ phận kim loại không mang điện phải được kết nối với hệ thống nối đất.

*Nối đất các bộ phận có thể kéo ra và tháo rời:*

Các phần kim loại nối đất thông thường của một phần có thể kéo ra được (xe kéo) phải được kết nối với hệ thống tiếp địa trong các vị trí “Vận hành”, “Thử nghiệm”, “Sửa chữa” ở bất kỳ vị trí trung gian nào. Các tiếp xúc nối đất ở bất kỳ vị trí nào đều phải đáp ứng khả năng mang dòng điện ngắn mạch trở về đất của cả hệ thống tủ.

Các phần kim loại nối đất thông thường của một bộ phận có thể tháo rời phải được nối đất trước khi tách khỏi các bộ phận cố định rồi mới có thể tháo rời khỏi mạch chính.

Nếu phần có thể kéo hoặc tháo được bao gồm bất kỳ thiết bị nối đất nào mà yêu cầu phải nối vào mạch nối đất chính, thì kết nối tiếp đất ở vị trí “sửa chữa” được coi là một phần của mạch nối đất với các giá trị định mức liên quan.

*Mạch nối đất:*



Mạch nối đất của thiết bị đóng cắt phải có khả năng chịu được dòng ngắn mạch cực đại với thời gian chịu ngắn mạch định mức tại điểm dự định để kết nối với hệ thống tiếp địa trạm.

Nếu một dây dẫn nối đất chuyên dụng được áp dụng như mạch nối đất của thiết bị đóng cắt và điều khiển, tiết diện của nó không được nhỏ hơn 30mm<sup>2</sup>.

Trong mỗi tủ, phải bố trí 01 thanh tiếp địa bằng đồng đỏ, tiết diện tối thiểu 70mm<sup>2</sup>, chiều dài phù hợp với chiều rộng tủ để kết nối với nhau và nối vào hệ thống tiếp địa của trạm. Trên thanh nối đất đã được khoan sẵn các lỗ và lắp sẵn các bu-lông, đai ốc để đấu nối các dây tiếp địa của các bộ phận, chi tiết theo yêu cầu phải nối đất an toàn và làm việc của tủ.

### 3. Yêu cầu chung về MC (đối với tủ MC):

MC phải là kiểu kéo ra được, cho phép di chuyển MC vào/ra ở các vị trí “Vận hành”, “Thử nghiệm” và “Sửa chữa”.

Tiếp điểm của MC đặt trong buồng cách điện và dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF<sub>6</sub>.

Nếu sử dụng loại cách điện và dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub>, phải đảm bảo yêu cầu về độ kín của hệ thống khí SF<sub>6</sub> với mức rò rỉ khí < 0,5%/năm của toàn bộ khối lượng khí. Đồng thời phải trang bị hệ thống mạch báo tín hiệu và mạch khóa thao tác đóng/cắt MC theo mật độ khí SF<sub>6</sub> (các mức áp suất khí SF<sub>6</sub>).

Khí SF<sub>6</sub> hoặc các vật liệu cách điện và dập hồ quang khác phải đáp ứng những yêu cầu chi tiết nêu trong tiêu chuẩn IEC 60376. Tất cả những vật liệu sử dụng trong cấu tạo MC khí SF<sub>6</sub> phải phù hợp với điều kiện làm việc trong môi trường khí SF<sub>6</sub> và những sản phẩm phân hủy của SF<sub>6</sub>. MC phải có khả năng chịu được áp suất lớn nhất mà nó có thể sinh ra trong quá trình vận hành mà không bị rò rỉ khí hoặc hư hỏng biến dạng.

MC được thiết kế để hoạt động với số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo trì  $\geq 10.000$  lần (mức M2 theo IEC 62271-100).

Bộ truyền động của MC kiểu lò xo, được tích năng bằng mô tơ và quay tay. Thời gian tích năng lò xo không quá 15 giây, lò xo phải tự động tích năng ngay khi động cơ được cấp nguồn và khi MC thực hiện xong chu trình đóng.

MC và bộ truyền động của chúng được thiết kế để thực hiện đóng cắt lặp lại theo chu trình; có trang bị bộ phận chống đóng lại MC nhiều lần. Truyền động cơ khí của MC phải có khả năng đóng cắt bằng cơ khí trong trường hợp mất nguồn điều khiển hoặc khi muốn giải phóng năng lượng lò xo đến mức an toàn để sửa chữa (nếu lò xo đang ở trạng thái tích năng).

MC phải có bộ chỉ thị trạng thái máy đóng/cắt, trạng thái tích năng lò xo, bộ đếm số lần đóng cắt.



Các liên động cơ khí sẽ ngăn ngừa MC thực hiện thao tác kéo ra hoặc đưa vào vị trí vận hành, thí nghiệm khi mà MC đang ở trạng thái đóng. Các liên động cơ khí khác giữ cố định MC ở vị trí thí nghiệm, ngăn ngừa thao tác đẩy MC vào vị trí vận hành.

MC phải được cung cấp các cặp tiếp điểm phụ thường mở (NO), thường đóng (NC) cho yêu cầu đấu nối mạch điều khiển, bảo vệ, hiển thị, liên động và dự phòng..., được nêu cụ thể trong bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật.

Nội bộ ngăn MC phải đáp ứng tối thiểu các điều kiện liên động sau:

- + Khi đưa MC ra hoặc vào vị trí vận hành, MC phải ở trạng thái cắt.
- + Không thể thực hiện các thao tác đóng/cắt trừ khi MC đã ở đúng các vị trí “Vận hành” hoặc “Thử nghiệm” (vị trí cách ly).
- + Liên động nối đất: Chỉ thực hiện đóng được dao nối đất khi MC đã cắt và ở vị trí cách ly. Khi dao nối đất đã đóng mới có thể mở cửa ngăn mang điện (như khoang cáp, CT, DTĐ, VT, CSV... và cánh cửa mặt sau tủ.

#### 4. Yêu cầu chung về dao cấm:

Phần dao cấm cũng là kiểu kéo ra được, cho phép di chuyển vào/ra ở các vị trí “Vận hành”, “Thử nghiệm” và “Sửa chữa”.

Dao cấm cũng phải được cung cấp các cặp tiếp điểm phụ (NO/NC) cho yêu cầu đấu nối mạch điều khiển, bảo vệ, hiển thị, liên động và dự phòng..., được nêu cụ thể trong bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật.

Trường hợp tủ dao cấm có trang bị DTĐ thì phải trang bị hệ thống liên động, trong đó:

- + Chỉ thực hiện đóng được DTĐ khi xe kéo của dao cấm đã đưa ra vị trí cách ly.
- + Khi DTĐ đất đã đóng mới có thể mở cửa ngăn mang điện và cánh cửa mặt sau tủ.

#### 5. Yêu cầu chung về DTĐ tích hợp trong các tủ hợp bộ:

DTĐ lắp đặt trong các tủ hợp bộ (các vị trí có yêu cầu trang bị DTĐ cố định) sử dụng loại 3 pha, thao tác bằng cơ khí.

Truyền động của DTĐ có cơ cấu tác động nhanh, đảm bảo khi thao tác đóng bằng tay không bị phụ thuộc vào tốc độ và lực thao tác của người vận hành.

DTĐ phải được trang bị các cơ cấu liên động cơ và điện để chống việc thao tác nhầm.

Các DTĐ được thiết kế đảm bảo độ bền điện tối thiểu cấp E1 theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

#### 6. Yêu cầu chung về LBS + Cầu chì:

LBS + Cầu chì là loại 03 cực, kèm chức năng DTĐ, truyền động thao tác 03 vị trí “Đóng”, “Cắt” và “Tiếp đất”, được trang bị bộ truyền động có cơ cấu tác động nhanh, đảm bảo khi thao tác đóng bằng tay không bị phụ thuộc vào tốc độ và lực thao tác của người vận hành. DTĐ được đặt về phía MBA để nối đất an toàn khi thay thế cầu chì hoặc công tác trên MBA tự dùng.



Cầu chì bảo vệ sử dụng loại có cơ cấu đập (striker, còn gọi là chốt) để liên động cắt LBS khi cầu chì tác động (giải phóng chốt). Cơ cấu truyền động và liên động của LBS phải có chức năng cắt cả 3 pha khi bất cứ pha cầu chì nào tác động giải phóng chốt.

Cơ cấu lắp chì (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.

#### **7. Yêu cầu chung về CT của các ngăn MC:**

Mỗi tủ MC được lắp đủ 03 bộ CT 1 pha cho đủ 3 pha để cấp tín hiệu cho mạch đo lường, bảo vệ.

Các CT sử dụng cách điện rắn (cycloaliphatic, epoxy resin ...), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột. Công nghệ đúc CT phải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast) hoặc công nghệ đúc áp lực (APG) cho cách điện Epoxy.

CT được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 7697-1 (IEC 60044- 1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật trong tiêu chuẩn kỹ thuật này.

Các cực đầu nối phía sơ cấp của CT lắp cho các pha được chế tạo bằng hợp kim của đồng mạ thiếc nhằm đảm bảo phù hợp để đầu nối với thanh dẫn hoặc đầu cốt bằng đồng, có dòng điện định mức tương ứng với dòng sơ cấp của biến dòng.

Các đầu đấu dây phía thứ cấp của các loại CT được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đấu dây của CT có các cuộn đo lường được chế tạo có vị trí dễ niêm phong kẹp chì riêng.

CT (hoặc cuộn dây) dùng cho chức năng bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.

Mỗi CT phải được gắn nhãn thiết bị và nhãn đầu nối, các nhãn được quy định cơ bản như sau:

+ Nhãn thiết bị ít nhất gồm các thông tin chính bao gồm: Tên của nhà chế tạo hoặc dấu hiệu khác cho phép dễ dàng nhận biết nhà chế tạo; Mã hiệu, Số seri; Năm sản xuất; Dòng điện sơ cấp và thứ cấp định mức; Tần số định mức; Công suất định mức và cấp chính xác; Điện áp lớn nhất dùng cho thiết bị; Mức cách điện định mức; Dòng điện ổn định nhiệt, ổn định động; Cấp cách điện (nếu khác cấp A). Nhãn thiết bị được gắn cố định trên thân CT và các thông tin được đảm bảo không phai mờ theo tuổi thọ vận hành.

Nhãn đầu nối của CT phải cho phép nhận biết: Cuộn sơ cấp và thứ cấp; Các đoạn của cuộn dây (nếu có); Cực tính có liên quan của các cuộn dây và các đoạn cuộn dây; Các nấc trung gian (nếu có). Các đầu nối phải được đánh dấu rõ ràng và dễ dàng nhận biết trên bề mặt hoặc ở vùng lân cận đầu nối. Các ký hiệu của đầu phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN hoặc tiêu chuẩn IEC liên quan.

#### **8. Yêu cầu chung về VT và phụ kiện trong tủ đo lường:**



Mỗi tủ đo lường được lắp đủ 03 bộ VT 1 pha cho đủ 3 pha, các VT được lắp trên xe kéo và có thể kéo ra được, cho phép di chuyển vào/ra ở các vị trí “Vận hành”, “Thử nghiệm” và “Sửa chữa”.

Các VT sử dụng cách điện rắn (cycloaliphatic, epoxy resin ...), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột. Công nghệ đúc CT phải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast) hoặc công nghệ đúc áp lực (APG) cho cách điện Epoxy.

VT được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 7697-2 (IEC 60044- 2:2003) hoặc TCVN 11845-3 (IEC 61869-3) hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật trong tiêu chuẩn kỹ thuật này.

Mỗi VT phải được gắn nhãn thiết bị và nhãn đầu nối, các nhãn được quy định cơ bản như sau:

+ Nhãn thiết bị ít nhất gồm các thông tin chính bao gồm: Tên của nhà chế tạo hoặc dấu hiệu khác cho phép dễ dàng nhận biết nhà chế tạo; Mã hiệu, Số seri; Năm sản xuất; Tỷ số biến điện áp; Tần số định mức; Công suất định mức và cấp chính xác; Điện áp lớn nhất dùng cho thiết bị; Mức cách điện định mức. Nhãn thiết bị được gắn cố định trên thân VT và các thông tin được đảm bảo không phai mờ theo tuổi thọ vận hành.

Nhãn đầu nối của VT phải cho phép nhận biết: Cuộn sơ cấp và thứ cấp; Cực tính có liên quan của các cuộn dây. Các đầu nối phải được đánh dấu rõ ràng và dễ dàng nhận biết trên bề mặt hoặc ở vùng lân cận đầu nối. Các ký hiệu của đầu nối phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN hoặc tiêu chuẩn IEC liên quan.

Bảo vệ các VT được sử dụng cầu chì. Cực đầu phía sơ cấp của VT được đấu nối trực tiếp đến cầu chì bảo vệ. Cơ cấu lắp cầu chì phải đảm bảo kiểm tra, thay thế dễ dàng khi đã kéo xe kéo lắp VT ra vị trí “Sửa chữa”.

Dây đầu các pha phía thứ cấp của VT được đấu nối đến áp tô mát bảo vệ loại 3 pha 4 cực. Cuộn thứ cấp nối sao của VT phải được nối đất.

Đối với các bộ VT có tổ hợp mạch “tam giác hở”, thì thực hiện tổ hợp hoàn chỉnh ngay trong nội bộ xe kéo lắp VT; mạch “tam giác hở” được nối đất 1 điểm và cũng phải được bảo vệ bằng aptomat 2 cực.

Các aptomat bảo vệ cuộn dây thứ cấp của các VT phải có ít nhất 01 cặp tiếp điểm phụ (1NO+1NC) và phải được đấu nối đến hàng kẹp chờ sẵn để phục vụ đấu nối mạch tín hiệu theo yêu cầu.

Tủ đo lường phải được trang bị DTĐ để nối đất cho hệ thống thanh cái. DTĐ phải được trang bị hệ thống liên động cơ khí và điện, trong đó:

+ Liên động cơ khí chỉ cho phép thực hiện đóng được DTĐ thanh cái khi xe kéo lắp VT đã đưa ra vị trí cách ly.



+ Liên động điện chỉ cho phép đóng được DTĐ thanh cái khi tất cả các ngăn thiết bị đóng cắt trên cùng thanh cái đã ở vị trí “Thử nghiệm” hoặc “Sửa chữa”.

+ Khi DTĐ nổi đất thanh cái đã đóng mới có thể mở cửa ngăn DTĐ và cánh cửa mặt sau tủ.

+ Khi DTĐ nổi đất thanh cái đã đóng thì không thể đóng được các các ngăn đóng cắt trên cùng thanh cái với tủ VT.

### 9. Yêu cầu chung về vật tư, thiết bị thuộc hệ thống bảo vệ, điều khiển, đo lường và một số vật tư, phụ kiện chính đi kèm:

#### *Role bảo vệ:*

Role bảo vệ là loại kỹ thuật số, có chuẩn giao thức truyền thông IEC 61850, được tích hợp chức năng bộ điều khiển mức ngăn (BCU) và các chức năng bảo vệ theo mục đích sử dụng của từng tủ được nêu cụ thể bằng các ký hiệu theo tiêu chuẩn ANSI (Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ) trong các bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của từng loại tủ (ký hiệu chức năng bảo vệ của role được giải thích tại Phụ lục 2 của tập TCKT này).

Các role bảo vệ quá dòng điện phải có đủ đầu vào điện áp 3 pha để phục vụ đo lường từ xa qua hệ thống SCADA.

Mỗi role tối thiểu có 01 cổng kết nối để giao tiếp với máy tính xách tay và tối thiểu có 02 cổng kết nối cho SCADA theo giao thức IEC 61850. Cổng giao diện sử dụng cổng quang hoặc cổng điện tùy theo thiết kế hệ thống SCADA tại vị trí lắp đặt.

#### *Các khóa, nút điều khiển, chỉ thị trạng thái:*

Các nút, khóa điều khiển phải sử dụng loại chịu mức cách điện  $\geq 600$  V, dòng điện định mức của tiếp điểm  $\geq 10$ A; số lượng tiếp điểm theo yêu cầu của mạch điều khiển và có dự phòng tối thiểu 02 cặp tiếp điểm (2NO+2NC).

Chỉ thị trạng thái dùng cho sơ đồ mimic của tủ để chỉ thị trạng thái đóng/mở DTĐ, vị trí MC, Dao cắm ... (“Vận hành”, “Thử nghiệm”), sử dụng thiết bị dạng cờ (semaphore). Các semaphore có thể sử dụng loại chỉ thị gắn liền với bộ phận chuyển động xoay nhờ cơ cấu điện từ bên trong; hoặc sử dụng loại hiển thị bằng ánh sáng do đèn LED bên trong cơ cấu chỉ thị phát sáng. Điện áp nguồn nuôi của các chỉ thị loại này phải phù hợp với nguồn cấp tại nơi lắp đặt (110 V DC hoặc 220V DC).

#### *Các aptomat, role trung gian, công-tắc-tơ:*

##### Aptomat:

Phải sử dụng đúng aptomat xoay chiều (AC) cho các mạch điện áp xoay chiều và aptomat 1 chiều cho các mạch điện áp 1 chiều; có đặc tính cắt loại C (Tripping Characteristic Type C - IEC 60898-1:2019); dòng định mức của aptomat phải phù hợp với công suất của mạch và bảo vệ chống ngắn mạch được cho mạch điện đó; số cực của aptomat phải bảo vệ đảm bảo đủ số lượng cho các dây pha và dây trung tính của mạch AC, dây (+) và dây (-) cho nguồn DC.

**Role trung gian:**

Role phải bao gồm chân đế rời (Socket), loại thích hợp lắp trên thanh ray (DIN-Rail).

Với loại role trung gian dùng nguồn DC, cuộn dây role phải có các đi-ốt thoát từ được đầu song song để tránh quá áp trong suốt thời điểm chuyển mạch. Cuộn dây của role có khả năng làm việc ở chế độ mang điện liên tục.

Role trung gian dùng để nhân tiếp điểm cho các mạch bảo vệ, phải sử dụng loại tác động nhanh, thời gian tác động  $\leq 10\text{ms}$ .

Trường hợp sử dụng role trung gian cho mạch đi cắt có nút thử tác động (nút test) thì nút đó phải có khả năng khóa vị trí hoặc có nắp che đây.

**Công-tác-tơ, role:**

Trong tập TCKT này, không tiêu chuẩn hóa cụ thể cho các thiết bị là công- tác-tơ (Contactor), role công-tác-tơ (Contactor Relay) và khởi động từ (Contactors & Overload Relays).

Tùy theo yêu cầu của thiết kế mạch, phải sử dụng đúng với loại điện áp sử dụng (AC, DC); số lượng, loại tiếp điểm (NO, NC), dòng định mức của tiếp điểm, thời gian tác động

....

Trường hợp sử dụng Contactor Relay cho mạch bảo vệ, phải sử dụng loại có thời gian tác động  $\leq 10\text{ms}$  (đặc biệt là khi sử dụng cho mạch bảo vệ tần số).

**Các trang bị đo lường và giải pháp đo lường:**

Đo lường từ xa qua hệ thống SCADA cho các đại lượng điện như: dòng điện, điện áp, công suất, tần số, hệ số công suất của các ngăn tủ MC hoặc tủ đo lường bằng giải pháp khai thác từ các role theo giao thức IEC 61850.

Đo đếm điện năng (tác dụng, phản kháng) của các tủ MC tổng, xuất tuyến, tụ bù, máy biến áp (MBA) tự dùng được sử dụng các công tơ điện tử 3 pha. Các công tơ điện tử được lắp đặt tập trung tại các tủ gom công tơ; riêng mạch dòng điện, điện áp của công tơ đo điện năng MBA tự dùng được khai thác phía hạ áp (0,4kV).

Đo lường dòng điện, công suất, hệ số công suất tại chỗ của các tủ MC được sử dụng đồng đo hiển thị số đa năng (multimeter), có khả năng lập trình, nhưng không yêu cầu có giao thức truyền thông.

Đo lường điện áp tại chỗ của tủ đo lường sử dụng đồng hồ chỉ thị kim, kèm khóa chuyển mạch lựa chọn điện áp, đảm bảo đo đủ điện áp 3 pha cho các giá trị pha-pha, pha-đất.

**Dây dẫn, hàng kẹp đầu dây và đánh số thiết bị:**

Dây dẫn mạch nhị thứ nội bộ của tủ: Sử dụng dây dẫn bằng đồng mềm, bọc cách điện PVC, có khả năng chống cháy.

Hàng kẹp lắp trong ngăn điều khiển phải sử dụng các loại hàng kẹp chuyên dùng cho các mạch chức năng (như mạch cấp nguồn, mạch dòng điện, điện áp, điều khiển bảo vệ, liên



động...); các hàng kẹp phải sử dụng loại có khả năng chống cháy và được đánh số theo bản vẽ thiết kế mạch nội bộ tủ.

*Đánh số thiết bị:*

+ Tất cả các thiết bị, phụ kiện mạch điều khiển bảo vệ của tủ phải được đánh số đặt tên đầy đủ theo bản vẽ thiết kế mạch nội bộ tủ. Các thiết bị lắp nổi trên mặt tủ phải được đánh số cả mặt trước và mặt sau cánh tủ.

+ Tất cả các dây dẫn, hàng kẹp của tủ đều phải được gắn nhãn đánh số địa chỉ mạch theo bản vẽ thiết kế mạch nội bộ tủ.

*Thanh cái, thanh dẫn và phụ kiện đấu nối:*

Các thanh cái, thanh dẫn điện của tủ phải được chế tạo bằng đồng đỏ hoặc hợp kim đồng, phù hợp với các thông số kỹ thuật yêu cầu của tủ.

Các thanh cái được bố trí phải đảm bảo khoảng cách pha- pha và pha- đất và phải đảm bảo sao cho có thể đấu nối mở rộng thêm tủ hợp bộ mà không cần phải thay đổi lại trong nội bộ ngăn thanh cái của tủ.

Trường hợp hệ thống thanh cái, thanh dẫn, các điểm đấu nối được bọc cách điện thì phải sử dụng vật liệu bọc cách điện có khả năng chịu nhiệt, chống cháy.

Các bu lông, đai ốc và các phụ kiện đấu nối khác phải sử dụng thép không gỉ hoặc thép được mạ phủ để chống han rỉ, ăn mòn, và/hoặc làm bằng vật liệu chống cháy.

*Các chi tiết đầu nối cáp lực:*

Tủ hợp bộ phải bố trí ngăn đầu nối cáp lực riêng, có sẵn vị trí đầu nối và cố định các đầu cáp.

Các vị trí luôn cáp vào/ra (đáy tủ) tủ phải được bịt kín để chống xâm nhập (con người tiếp cận, hơi ẩm, động vật lạ, côn trùng); vật liệu bịt và tấm đáy của tủ phải làm bằng vật liệu phi từ tính (hoặc có giải pháp triệt tiêu dòng điện Fu-cô).

*CSV thanh cái trung áp:*

Mỗi tủ biến điện áp thanh cái trung áp (tủ VT) được lắp đủ 03 bộ CSV 1 pha cho đủ 3 pha.

CSV sử dụng loại không khe hở ô-xít kim loại (ZnO); yêu cầu kỹ thuật của CSV áp dụng Tiêu chuẩn kỹ thuật của Tập đoàn Điện lực Việt Nam hiện hành.

*Dụng cụ di chuyển xe kéo:*

Đối với các loại MC, Dao cắm, VT không trực tiếp kéo ra bằng bánh xe lăn thì phải được cung cấp dụng cụ kiểu xe đẩy kèm theo để di chuyển các xe kéo (trên đó lắp MC, Dao cắm, VT) ra các vị trí “Thử nghiệm” hoặc “Sửa chữa”.

Dụng cụ di chuyển phải được trang bị các chốt, khóa ... để cố định xe kéo trong quá trình thao tác, di chuyển nhằm đảm bảo an toàn cho nhân viên vận hành.

Mỗi chủng loại tủ phải cung cấp tối thiểu 01 dụng cụ di chuyển xe kéo tương ứng. Nếu số lượng tủ cùng loại  $\geq 05$  tủ, phải cung cấp thêm 01 cái tương tự.



## 10. Các yêu cầu về thử nghiệm:

Tủ hợp bộ và các thiết bị đóng cắt, đo lường bên trong phải được thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thường xuyên các hạng mục theo tiêu chuẩn IEC tương ứng.

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. Trong đó, các hạng mục liên quan đến thử nghiệm chịu đựng dòng ngắn mạch và thử nghiệm ảnh hưởng của phóng điện do sự cố hồ quang bên trong phải do đơn vị thử nghiệm là thành viên thuộc Hiệp hội liên kết thí nghiệm ngắn mạch (Short- Circuit Testing Liaison (STL)) thực hiện. Các hạng mục thử nghiệm chính bao gồm nhưng không hạn chế như sau:

### *Phần chung của tủ hợp bộ:*

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-200 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm các mục chính như sau:

- + Thử nghiệm điển hình:
- + Thử nghiệm mức cách điện của thiết bị (tests to verify the insulation level of the equipment);
- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt của các bộ phận của thiết bị và đo điện trở của mạch chính (tests to prove the temperature rise of any part of the equipment and measurement of the resistance of circuits);
- + Thử nghiệm chịu đựng dòng điện xung danh định và dòng điện ngắn hạn danh định của mạch chính và mạch nối đất (tests to prove the capability of the main and earthing circuits to be subjected to the rated peak and the rated short- time withstand currents);
- + Thử nghiệm khả năng đóng và cắt của các thiết bị đóng cắt đi kèm (như MC, DTĐ ...) (tests to prove the making and breaking capacity of the included switching devices);
- + Thử nghiệm mức bảo vệ IP (tests to verify the IP protection code);
- + Thử nghiệm các mạch phụ trợ và điều khiển (tests to verify auxiliary and control circuits).
- + Thử nghiệm ảnh hưởng của phóng điện do sự cố hồ quang bên trong (đối với phân loại thiết bị đóng cắt và thiết bị điều khiển IAC) (tests to assess the effects of arcing due to an internal arc fault (for switchgear and controlgear classification IAC));

Lưu ý: Đối với các tủ chức năng không lắp các thiết bị đóng cắt (như ngăn đo lường, ngăn nối thanh cái, ngăn đấu nối cáp ...), thì không thực hiện thử nghiệm khả năng đóng và cắt của các thiết bị đóng cắt đi kèm.

### *Thử nghiệm thường xuyên:*

- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).



- + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (dielectric test on the main circuit);
- + Đo điện trở của mạch điện chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Kiểm tra hoạt động cơ khí (mechanical operation tests);
- + Kiểm tra các thiết bị điện phụ trợ (tests of auxiliary electrical, pneumatic and hydraulic devices);

*Thử nghiệm bổ sung đối với MC:*

MC được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-100 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm các mục chính như sau:

Thử nghiệm điển hình:

- + Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test).
- + Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh  
(Short time withstand current and peak current withstand tests).
- + Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuits).
- + Thử nghiệm độ bền cơ khí mở rộng trên các máy cắt đối với các điều kiện làm việc đặc biệt (Extended mechanical endurance tests on circuit breakers for special service conditions) (mức M2).
- + Thử nghiệm dòng điện đóng và cắt ngắn mạch (Short-circuit current making and breaking tests).
- + Kiểm tra bức xạ tia X quang (nếu là loại tiếp điểm dập hồ quang trong buồng chân không) (X-radiation test procedures for vacuum interrupters);

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- + Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).



- + Thử nghiệm độ kín (Tightness test) (đối với MC khí SF<sub>6</sub>).
- + Thử nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).

*Thử nghiệm bổ sung đối với dao cắt:*

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm các mục chính như sau:

Thử nghiệm điển hình:

- + Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- + Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).
- + Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- + Thí nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- + Thí nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).

*Thử nghiệm bổ sung đối với dao tiếp địa:*

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm các mục chính như sau:

Thử nghiệm điển hình:

- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- + Thí nghiệm chứng minh khả năng đóng ngắn mạch của DTĐ (Test to prove the short-circuit making performance of earthing switches). Thử nghiệm theo cấp E1.

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).

*Thử nghiệm bổ sung đối với LBS+Cầu chì:*

LBS+Cầu chì được thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 8096-107:2010 (IEC 62271-107) hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm các mục chính như sau:

Thử nghiệm điển hình:



- + Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- + Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test).
- + Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).
- + Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuits).
- + Kiểm tra bức xạ tia X quang (nếu là loại tiếp điểm dập hồ quang trong buồng chân không) (X-radiation test procedures for vacuum interrupters);
- + Thử nghiệm khả năng đóng và cắt dòng điện qui định của LBS (Making and breaking tests).
- + Thử nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- + Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- + Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- + Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- + Thử nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).

*Thử nghiệm các vật tư thiết bị chính khác:*

Thử nghiệm CT:

a. Các yêu cầu về thử nghiệm CT:

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 7697-1 (IEC 60044-1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Thử nghiệm điển hình:

- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- + Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals);
- + Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).
- + Thử nghiệm dòng điện ngắn hạn (Short-time current test).
- + Lưu ý: Đối với CT thứ tự không, chỉ áp dụng một hoặc nhiều hạng mục nêu trên.
- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).



- + Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Thử nghiệm phóng điện cục bộ
- + Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals); (áp dụng đối với CT lắp ở các pha, trừ CT thứ tự không)
- + Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).
- + Xác định điện trở một chiều các cuộn thứ cấp (Determination of the secondary winding resistance (Rct)).
- + Thử nghiệm sức điện động danh định tại điểm gấp khúc (Ek) và dòng điện kích từ ở Ek (Test for rated knee point e.m.f. (Ek) and exciting current at Ek).
- + Thử cách điện vòng dây (Inter-turn overvoltage test)

\* Chứng nhận phê duyệt mẫu: Các CT sử dụng để cung cấp tín hiệu dòng điện cho mục đích đo đếm điện năng phải được cấp chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam.

Thử nghiệm VT:

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 7697-2 (IEC 60044-2:2003) hoặc TCVN 11845-3 (IEC 61869-3) hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

*Thử nghiệm điển hình:*

- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- + Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- + Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).
- + Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-circuit withstand capability test).
- + Thử nghiệm thường xuyên:
- + Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals); hoặc thử nghiệm bằng điện áp cảm ứng (Differential mode (induced) AC voltage test).
- + Đo phòng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- + Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).

*Thử nghiệm chống sét van*

Thử nghiệm điển hình theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương.  
Các hạng mục thử nghiệm áp dụng:

Thử nghiệm điển hình:



Các hạng mục thử nghiệm điển hình sau phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm là thành viên thuộc Hiệp hội liên kết thí nghiệm ngắn mạch (Short-Circuit Testing Liaison (STL)) thực hiện hoặc chứng nhận kết quả thử nghiệm do phòng thử nghiệm độc lập khác thực hiện; tối thiểu gồm các hạng mục chính sau:

- + Điện áp dư (Residual Voltage)
- + Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Uc (Test to verify long term stability under continuous operation voltage)
- + Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand)
- + Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (heat dissipation behaviour verification of test sample)
- + Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test)
- + Đặc tính điện-áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV)
- + Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test)

Thử nghiệm thường xuyên:

- + Tối thiểu gồm các hạng mục
- + Đo điện áp quy chuẩn Uref (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.

*Thử nghiệm role bảo vệ:*

Đối với các role bảo vệ kỹ thuật số, nhà thầu phải cung cấp các biên bản thí nghiệm điển hình theo bộ tiêu chuẩn IEC 60255, IEC61850 tương ứng hoặc tương đương của cơ sở thí nghiệm được công nhận và được cấp chứng nhận thử nghiệm IEC61850 cấp độ A (IEC 61850 Certificate Level A) do đơn vị thí nghiệm được công nhận (Accredited independent thirdparty test center) thuộc hệ thống Utility Communication Architecture (UCA) International User Group cung cấp.

**11. Yêu cầu về tài liệu và bản vẽ kỹ thuật:**

Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu, bản vẽ kỹ thuật sau:

- + Tài liệu kỹ thuật (catalogue) của từng loại tủ hợp bộ.
- + Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- + Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt tủ hợp bộ.
- + Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ phần đo lường, điều khiển, bảo vệ.
- + Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.



- + Tài liệu hướng dẫn vận hành, cài đặt cấu hình, thí nghiệm role.
- + Phần mềm cài đặt role có bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng, cấp kết nối role.
- + Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, thí nghiệm, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.
- + Các biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên, giấy chứng nhận quản lý chất lượng.
- + Giấy chứng nhận phê duyệt mẫu (đối với CT, VT).

**12. Yêu cầu khác:**

Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết.

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.

Các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng.

**Thông số tủ máy cắt tổng 22kV**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
<b>I</b>	<b>Phần tủ hợp bộ</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC 62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal-enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		≥ 25 kA/1s
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	$\geq 2000$
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	$\geq 25$
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 01$
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 $\mu$ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	$\geq 125$
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	$\geq 50$
19	Điện áp thao tác	VDC	220
19.1	Động cơ tích năng, động cơ truyền động	VDC	220 (+10%; -15%)
19.2	Mạch đóng	VDC	220 (+10%; -15%)
19.3	Mạch cắt	VDC	220 (+10%; -30%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng (định mức)	VAC	220
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
<b>II</b>	<b>Máy cắt</b>		
<b>II.1</b>	<b>Yêu cầu chung cho các loại MC (chân không hoặc khí SF6)</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-100 hoặc tương đương



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Chủng loại		3 pha, truyền động 3 pha; mỗi pha có 01 buồng cắt.
6	Kiểu		Kéo ra được (withdrawable)
7	Môi trường dập hồ quang		Khí SF6 hoặc chân không
8	Dòng điện vận hành định mức	A	≥ 2000
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	≥ 62,5
12	Số lần đóng cắt cơ khí không bảo dưỡng (M2 theo IEC 62271-100)	lần	≥ 10.000
13	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	≥ 2.500
14.	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể
15	Chu kỳ thao tác định mức		O-0,3s-CO-3 min-CO
16	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	μΩ	Nêu cụ thể
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50μs) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kVpeak	≥ 125
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV rms	≥ 50
19	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to-clear factor)	pu	1,5
II.2	Bộ truyền động		
1	Cơ cấu truyền động		Lò xo, động cơ tích năng
2	Thao tác tích năng		Bảng điện, bảng tay
3	Thời gian tích năng	giây	≤ 15
4	Mạch chống đóng lại liên tiếp MC nhiều lần (Anti-pumping circuit)		Có
5	Thời gian cắt (opening time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 60



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Thời gian đóng (closing time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	Nêu cụ thể
7	Thời gian chênh lệch nhỏ nhất giữa thời gian mở của pha đầu tiên và pha cuối cùng	ms	Nêu cụ thể
8	Số cuộn cắt	Cuộn	$\geq 1$
9	Số cuộn đóng	Cuộn	1
10	Số lượng tiếp điểm phụ		$\geq 6NO+6NC$
11	Bộ đếm số lần thao tác MC		Có
12	Bộ chỉ thị tích năng lò so		Có
13	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
14.	Bảng thông số MC.		Bảng vật liệu không han gỉ và chữ không bị mờ trong vòng đời của MC
<b>II.3</b>	<b>Yêu cầu bổ sung nếu dùng MC khí SF6</b>		
1	Tiêu chuẩn khí SF6		IEC 60376
2	Tỷ lệ rò khí SF6 trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	< 0,5/năm
3	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 1 (cảnh báo)		Có
4	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 2 và khoá mạch thao tác.		Có
5	Van một chiều nạp và xả khí SF6		có
6	Khối lượng khí SF6 cho một MC (3 pha)	kg	Nêu cụ thể
7	Mật độ khí SF6 định mức	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
8	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 1	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
9	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 2	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
<b>III</b>	<b>Dao tiếp địa</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-102 hoặc tương đương



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Chủng loại		Truyền động 3 pha
6	Dòng điện vận hành định mức	A	Nêu cụ thể
7	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng (M1 theo IEC 62271-102)	lần	≥ 2.000
8	Phân loại độ bền điện (tối thiểu) (Classification)		E1
9	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
10	Số lượng tiếp điểm phụ.		≥ 6NO+6NC
11	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
<b>IV</b>	<b>Máy biến dòng điện</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7697-1 (IEC 60044-1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		1 pha, lắp đặt trong nhà, cách điện rắn (cycloaliphatic, nhựa đúc Epoxy)
6	Điện áp làm việc định mức	kV	23
7	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
8	Tần số	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	≥ 62,5
12	Dòng định mức sơ cấp (Ir)	A	1200-1600-2000
13	Dòng định mức cuộn thứ cấp	A	1
14.	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		1,2 x Ir
15	Số cuộn thứ cấp dùng cho đo lường		01 cuộn



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16	Cấp chính xác		0,5
17	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	$\geq 15$
18	Số cuộn thứ cấp dùng cho bảo vệ		02 cuộn
19	Cấp chính xác		5P20
20	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	$\geq 15$
21	Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 $\mu$ s) cuộn sơ cấp:	kVp	$> 125$
22	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp:	kVrms	$> 50$
23	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp:	kVrms	$> 3$
24	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	oC	60
V	<b>Role bảo vệ</b>		Không yêu cầu lắp role bảo vệ tại tủ MC tổng (do đã lắp đặt trong tủ điều khiển, bảo vệ MBA).
VI	<b>Trang thiết bị đo lường, điều khiển:</b>		
1	Đồng hồ đo dòng điện		Không yêu cầu đối với tủ MC tổng (do đã lắp đặt trong tủ điều khiển, bảo vệ MBA).
2	Khóa điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
3	Khóa điều khiển đóng/cắt		Có
4	Aptomat bảo vệ mạch AC, DC cho đầy đủ các mạch chức năng		Có (loại có tiếp điểm phụ)
VI	<b>Phụ kiện</b>		
1	Tay quay tích năng MC		Có
2	Tay thao tác DTĐ		Có
3	Dụng cụ di chuyển xe kéo		Có
4	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt, vận hành tại hiện trường.
VII	<b>Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật</b>		<b>Đầy đủ theo yêu cầu</b>



**Thông số kỹ thuật tủ máy cắt phân đoạn 22kV**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
<b>I</b>	<b>Phần tử hợp bộ</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC 62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal-enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		$\geq 25$ kA/1s
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	$\geq 24$
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	$\geq 2000$
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	$\geq 25$
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 01$
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 $\mu$ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	$\geq 125$



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	≥ 50
19	Điện áp thao tác	VDC	220
19.1	Động cơ tích năng, động cơ truyền động	VDC	220 (+10%; -15%)
19.2	Mạch đóng	VDC	220 (+10%; -15%)
19.3	Mạch cắt	VDC	220 (+10%; -30%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng (định mức)	VAC	220
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
<b>II</b>	<b>Máy cắt</b>		
<i>II.1</i>	<i>Yêu cầu chung cho các loại MC (chân không hoặc khí SF6)</i>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-100 hoặc tương đương
5	Chủng loại		3 pha, truyền động 3 pha; mỗi pha có 01 buồng cắt.
6	Kiểu		Kéo ra được (withdrawable)
7	Môi trường dập hồ quang		Khí SF6 hoặc chân không
8	Dòng điện vận hành định mức	A	≥ 2000
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 1$
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
12	Số lần đóng cắt cơ khí không bảo dưỡng (M2 theo IEC 62271-100)	lần	$\geq 10.000$
13	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	$\geq 2.500$
14.	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể
15	Chu kỳ thao tác định mức		O-0,3s-CO-3 min-CO
16	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 $\mu$ s) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kVpeak	$\geq 125$
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV rms	$\geq 50$
19	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to- clear factor)	pu	1,5
II.2	<i>Bộ truyền động</i>		
1	Cơ cấu truyền động		Lò xo, động cơ tích năng
2	Thao tác tích năng		Bảng điện, bảng tay
3	Thời gian tích năng	giây	$\leq 15$
4	Mạch chống đóng lại liên tiếp MC nhiều lần (Anti-pumping circuit)		Có
5	Thời gian cắt (opening time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	$\leq 60$
6	Thời gian đóng (closing time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	Nêu cụ thể
7	Thời gian chênh lệch nhỏ nhất giữa thời gian mở của pha đầu tiên và pha cuối cùng	ms	Nêu cụ thể
8	Số cuộn cắt	Cuộn	$\geq 1$



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
9	Số cuộn đóng	Cuộn	1
10	Số lượng tiếp điểm phụ		$\geq 6NO+6NC$
11	Bộ đếm số lần thao tác MC		Có
12	Bộ chỉ thị tích năng lò so		Có
13	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
14.	Bảng thông số MC.		Bảng vật liệu không han gỉ và chữ không bị mờ trong vòng đời của MC
<b>II.3</b>	<b>Yêu cầu bổ sung nếu dùng MC khí SF6</b>		
1	Tiêu chuẩn khí SF6		IEC 60376
2	Tỷ lệ rò khí SF6 trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	< 0,5/năm
3	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 1 (cảnh báo)		Có
4	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 2 và khoá mạch thao tác.		Có
5	Van một chiều nạp và xả khí SF6		có
6	Khối lượng khí SF6 cho một MC (3 pha)	kg	Nêu cụ thể
7	Mật độ khí SF6 định mức	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
8	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 1	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
9	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 2	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
<b>III</b>	<b>Dao tiếp địa</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-102 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Truyền động 3 pha
6	Dòng điện vận hành định mức	A	Nêu cụ thể
7	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng (M1 theo IEC 62271-102)	lần	$\geq 2.000$



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Phân loại độ bền điện (tối thiểu) (Classification)		E1
9	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
10	Số lượng tiếp điểm phụ.		$\geq 6NO+6NC$
11	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
<b>IV</b>	<b>Máy biến dòng điện</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7697-1 (IEC 60044- 1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		1 pha, lắp đặt trong nhà, cách điện rắn (cycloaliphatic, nhựa đúc Epoxy)
6	Điện áp làm việc định mức	kV	23
7	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	$\geq 24$
8	Tần số	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	$\geq 25$
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 1$
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
12	Dòng định mức sơ cấp (Ir)	A	1200-1600-2000
13	Dòng định mức cuộn thứ cấp	A	1
14.	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		1,2 x Ir
15	Số cuộn thứ cấp dùng cho đo lường		01 cuộn
16	Cấp chính xác		0,5



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
17	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
18	Số cuộn thứ cấp dùng cho bảo vệ		02 cuộn
19	Cấp chính xác		5P20
20	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
21	Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 μs) cuộn sơ cấp:	kVp	> 125
22	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp:	kVrms	> 50
23	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp:	kVrms	> 3
24	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	oC	60
<b>V</b>	<b>Role bảo vệ</b>	<b>P3U30</b>	<b>Tận dụng</b>
1	Chủng loại		Kỹ thuật số, tích hợp giao thức IEC 61850
2	Chức năng bảo vệ chính (bao gồm nhưng không hạn chế):		67/67N, 50/51, 50/51N, 74, 86, 25, 50BF, SOTF, FR
7	Tích hợp chức năng bộ điều khiển mức ngăn (BCU)		Có
<b>VI</b>	<b>Trang thiết bị đo lường, điều khiển:</b>		
2	Khóa điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
3	Khóa điều khiển đóng/cắt		Có
4	Khóa kiểm tra đồng bộ.		Có
5	Khóa lựa chọn tự đóng lại		Có
6	Aptomat bảo vệ mạch AC, DC cho đầy đủ các mạch chức năng		Có (loại có tiếp điểm phụ)
<b>VI</b>	<b>Phụ kiện</b>		
1	Tay quay tích năng MC		Có
2	Tay thao tác DTĐ		Có
3	Dụng cụ di chuyển xe kéo		Có
4	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			đặt, vận hành tại hiện trường.
<b>VII</b>	<b>Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật</b>		Đầy đủ theo yêu cầu

**Thông số kỹ thuật tủ máy cắt xuất tuyến 22kV**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
<b>I</b>	<b>Phần tử hợp bộ</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal - enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		$\geq 25$ kA/1s
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	$\geq 24$
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	$\geq 2000$
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	$\geq 25$
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 01$
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 $\mu$ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	$\geq 125$
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	$\geq 50$
19	Điện áp thao tác	VDC	220 hoặc 110 (tùy theo theo nguồn tự dùng tại vị trí lắp đặt)
19.1	Động cơ tích năng, động cơ truyền động	VDC	220/110 (+10%; -15%)
19.2	Mạch đóng	VDC	220/110 (+10%; -15%)
19.3	Mạch cắt	VDC	220/110 (+10%; -30%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng (định mức)	VAC	220
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
<b>II</b>	<b>Máy cắt</b>		
<i>II.1</i>	<i>Yêu cầu chung cho các loại MC (chân không hoặc khí SF6)</i>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-100 hoặc tương đương
5	Chủng loại		3 pha, truyền động 3 pha; mỗi pha có 01 buồng cắt.
6	Kiểu		Kéo ra được (withdrawable)
7	Môi trường dập hồ quang		Khí SF6 hoặc chân không
8	Dòng điện vận hành định mức	A	$\geq 630$



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	$\geq 25$
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 01$
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
12	Số lần đóng cắt cơ khí không bảo dưỡng (M2 theo IEC 62271-100)	lần	$\geq 10.000$
13	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	$\geq 2.500$
14.	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể
15	Chu kỳ thao tác định mức		O-0,3s-CO-3 min-CO
16	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 $\mu$ s) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV peak	$\geq 125$
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV rms	$\geq 50$
19	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to- clear factor)	pu	1,5
<b>II.2</b>	<b>Bộ truyền động</b>		
1	Cơ cấu truyền động		Lò xo, động cơ tích năng
2	Thao tác tích năng		Bằng điện, bằng tay
3	Thời gian tích năng	giây	$\leq 15$
4	Mạch chống đóng lại liên tiếp MC nhiều lần (Anti-pumping circuit)		Có
5	Thời gian cắt (opening time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	$\leq 60$
6	Thời gian đóng (closing time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	Nêu cụ thể



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
7	Thời gian chênh lệch nhỏ nhất giữa thời gian mở của pha đầu tiên và pha cuối cùng	ms	Nêu cụ thể
8	Số cuộn cắt	Cuộn	$\geq 1$
9	Số cuộn đóng	Cuộn	1
10	Số lượng tiếp điểm phụ		$\geq 6NO+6NC$
11	Bộ đếm số lần thao tác MC		Có
12	Bộ chỉ thị tích năng lò so		Có
13	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
14.	Bảng thông số MC.		Bảng vật liệu không han gỉ và chữ không bị mờ trong vòng đời của MC
<b>II.3</b>	<b>Yêu cầu bổ sung nếu dùng MC khí SF6</b>		
1	Tiêu chuẩn khí SF6		IEC 60376
2	Tỷ lệ rò khí SF6 trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	< 0,5/năm
3	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 1 (cảnh báo)		Có
4	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 2 và khoá mạch thao tác.		Có
5	Van một chiều nạp và xả khí SF6		có
6	Khối lượng khí SF6 cho một MC (3 pha)	kg	Nêu cụ thể
7	Mật độ khí SF6 định mức	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
8	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 1	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
9	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 2	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
<b>III</b>	<b>Dao tiếp địa</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-102 hoặc tương đương



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Chủng loại		Truyền động 3 pha
6	Dòng điện vận hành định mức	A	Nêu cụ thể
7	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng (M1 theo IEC 62271-102)	lần	≥ 2.000
8	Phân loại độ bền điện (tối thiểu) (Classification)		E1
9	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
10	Số lượng tiếp điểm phụ.		≥ 6NO+6NC
11	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
<b>IV</b>	<b>Máy biến dòng điện cho các pha</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7697-1 (IEC 60044- 1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		1 pha, lắp đặt trong nhà, cách điện rắn (cycloaliphatic, nhựa đúc Epoxy)
6	Điện áp làm việc định mức	kV	23
7	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
8	Tần số	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	≥ 62,5
12	Dòng định mức sơ cấp (Ir)	A	300-600



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13	Dòng định mức cuộn thứ cấp	A	1
14.	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		1,2 x Ir
15	Số cuộn thứ cấp dùng cho đo lường		01 cuộn
16	Cấp chính xác		0,5
17	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
18	Số cuộn thứ cấp dùng cho bảo vệ		01 cuộn
19	Cấp chính xác		5P20
20	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
21	Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 μs) cuộn sơ cấp:	kVp	> 125
22	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp:	kVrms	> 50
23	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp:	kVrms	> 3
24	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	oC	60
<b>VI</b>	<b>Role bảo vệ:</b>	<b>P3U30, REF615</b>	<b>Tân dụng.</b>
1	Chủng loại		Kỹ thuật số, tích hợp giao thức IEC 61850
2	Chức năng bảo vệ chính (bao gồm nhưng không hạn chế):		67/67N,50/51,50/51N, 50BF,81, 79/25, 74,86,27/59,FR
3	Tích hợp chức năng bộ điều khiển mức ngăn (BCU)		Có
<b>VII</b>	<b>Trang thiết bị đo lường, điều khiển:</b>		
2	Khóa điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
3	Khóa điều khiển đóng/cắt		Có
4	Khóa kiểm tra đồng bộ.		Có
5	Khóa lựa chọn tự đóng lại		Có
6	Khóa lựa chọn mức tần số cho mạch tự động sa thải phụ tải theo tần số (F81)		Có
7	Aptomat bảo vệ mạch AC, DC cho đầy đủ các mạch chức năng		Có (loại có tiếp điểm phụ)
<b>VIII</b>	<b>Phụ kiện</b>		



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tay quay tích năng MC		Có
2	Tay thao tác DTĐ		Có
3	Dụng cụ di chuyển MC		Có
4	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt, vận hành tại hiện trường.
IX	Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật		Đầy đủ theo yêu cầu

**Thông số kỹ thuật tủ máy cắt tụ bù 22kV**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
<b>I</b>	<b>Phần tử hợp bộ</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal - enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		$\geq 25$ kA/1s
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	$\geq 24$
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	$\geq 2000$



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	$\geq 25$
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 01$
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 $\mu$ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	$\geq 125$
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	$\geq 50$
19	Điện áp thao tác	VDC	220
19.1	Động cơ tích năng, động cơ truyền động	VDC	220 (+10%; -15%)
19.2	Mạch đóng	VDC	220 (+10%; -15%)
19.3	Mạch cắt	VDC	220 (+10%; -30%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng (định mức)	VAC	220
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
<b>II</b>	<b>Máy cắt</b>		
<i>II.1</i>	<i>Yêu cầu chung cho các loại MC (chân không hoặc khí SF6)</i>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-100 hoặc tương đương
5	Chủng loại		3 pha, truyền động 3 pha; mỗi pha có 01 buồng cắt.



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Kiểu		Kéo ra được (withdrawable)
7	Môi trường dập hồ quang		Khí SF6 hoặc chân không
8	Dòng điện vận hành định mức	A	$\geq 630$
9	Khả năng cắt dòng điện định mức với dàn tụ bù đơn hoặc dàn tụ bù song song	A	$\geq 400$
10	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	$\geq 25$
11	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 01$
12	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
13	Số lần đóng cắt cơ khí không bảo dưỡng (M2 theo IEC 62271-100)	lần	$\geq 10.000$
14.	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	$\geq 2.500$
15	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể
16	Chu kỳ thao tác định mức		O-0,3s-CO-3 min-CO
17	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
18	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 $\mu$ s) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV-peak	$\geq 125$
19	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Qua khoang cắt khi mở:	kV rms	$\geq 50$
20	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to- clear factor)	pu	1,5
II.2	<i>Bộ truyền động</i>		
1	Cơ cấu truyền động		Lò xo, động cơ tích năng
2	Thao tác tích năng		Bảng điện, bảng tay
3	Thời gian tích năng	giây	$\leq 15$



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Mạch chống đóng lại liên tiếp MC nhiều lần (Anti-pumping circuit)		Có
5	Thời gian cắt (opening time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	$\leq 60$
6	Thời gian đóng (closing time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	Nêu cụ thể
7	Thời gian chênh lệch nhỏ nhất giữa thời gian mở của pha đầu tiên và pha cuối cùng	ms	Nêu cụ thể
8	Số cuộn cắt	Cuộn	$\geq 1$
9	Số cuộn đóng	Cuộn	1
10	Số lượng tiếp điểm phụ		$\geq 6NO+6NC$
11	Bộ đếm số lần thao tác MC		Có
12	Bộ chỉ thị tích năng lò so		Có
13	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
14.	Bảng thông số MC.		Bảng vật liệu không han gỉ và chữ không bị mờ trong vòng đời của MC
II.3	<i>Yêu cầu bổ sung nếu dùng MC khí SF6</i>		
1	Tiêu chuẩn khí SF6		IEC 60376
2	Tỷ lệ rò khí SF6 trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$< 0,5/\text{năm}$
3	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 1 (cảnh báo)		Có
4	Chức năng giám sát áp suất khí SF6 cấp 2 và khoá mạch thao tác.		Có
5	Van một chiều nạp và xả khí SF6		có
6	Khối lượng khí SF6 cho một MC (3 pha)	kg	Nêu cụ thể
7	Mật độ khí SF6 định mức	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
8	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 1	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
9	Ngưỡng mật độ khí SF6 cấp 2	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<b>III</b>	<b>Dao tiếp địa</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-102 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Truyền động 3 pha
6	Dòng điện vận hành định mức	A	Nêu cụ thể
7	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng (M1 theo IEC 62271-102)	lần	≥ 2.000
8	Phân loại độ bền điện (tối thiểu) (Classification)		E1
9	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
10	Số lượng tiếp điểm phụ.		≥ 6NO+6NC
11	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
<b>IV</b>	<b>Máy biến dòng điện cho các pha</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 7697-1 (IEC 60044- 1:2003) hoặc TCVN 11845-2 (IEC 61869-2) hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		1 pha, lắp đặt trong nhà, cách điện rắn (cycloaliphatic, nhựa đúc Epoxy)
6	Điện áp làm việc định mức	kV	23
7	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Tần số	Hz	50
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
10	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
11	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	≥ 62,5
12	Dòng định mức sơ cấp (Ir)	A	300-600
13	Dòng định mức cuộn thứ cấp	A	1
14.	Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)		1,2 x Ir
15	Số cuộn thứ cấp dùng cho đo lường		01 cuộn
16	Cấp chính xác		0,5
17	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
18	Số cuộn thứ cấp dùng cho bảo vệ		01 cuộn
19	Cấp chính xác		5P20
20	Dung lượng (ứng với tỷ số biến nhỏ nhất)	VA	≥ 15
21	Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 μs) cuộn sơ cấp:	kVp	> 125
22	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp:	kVrms	> 50
23	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp:	kVrms	> 3
24	Giới hạn độ tăng nhiệt độ	oC	60
<b>VI</b>	<b>Role bảo vệ:</b>	<b>GRD200</b>	<b>Tận dụng role</b>
1	Chủng loại		Kỹ thuật số, tích hợp giao thức IEC 61850
2	Chức năng bảo vệ chính (bao gồm nhưng không hạn chế):		50/51,50/51N, 50BF,81,86,74,37,51Ub, 49,27/59, FR
3	Tích hợp chức năng bộ điều khiển mức ngắn (BCU)		Có



**Thông số kỹ thuật tủ biến điện áp kèm chống sét van 22kV**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
<b>I</b>	<b>Phần tử hợp bộ</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal - enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM
7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		$\geq 25$ kA/1s
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	$\geq 24$
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	$\geq 2000$
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	$\geq 25$
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	$\geq 01$
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 $\mu$ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	$\geq 125$



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	≥ 50
19	Điện áp thao tác	VDC	220 (+10%; -15%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng	VAC	220 (+10%; -15%)
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
<b>II</b>	<b>Máy biến điện áp</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 11845-3 (IEC 61869-3)
5	Chủng loại		Cách điện khô, kiểu cảm ứng điện từ.
6	Kiểu		Kéo ra được (withdrawable)
7	Điện áp làm việc định mức	kV	23
8	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
9	Tần số	Hz	50
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50μs)	kV peak	≥ 125
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút)		≥ 50
12	Điện áp định mức phía sơ cấp	kV	23
13	Điện áp định mức phía thứ cấp	V	110
14.	Số cuộn dây thứ cấp		≥ 2
15	Cuộn dây thứ cấp phục vụ tổ hợp mạch tam giác hở		Không yêu cầu
16	Tỷ số biến áp	kV	23/√3:0,11/√3:0,11/√3
17	Hệ số quá điện áp định mức (tối thiểu):		Liên tục: 1,2. Trong 30s: 1,5.
18	Số cuộn thứ cấp dùng cho đo lường	cuộn	1



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
19	Cấp chính xác		0,5
20	Dung lượng	VA	$\geq 35$
21	Số cuộn thứ cấp dùng cho bảo vệ	cuộn	$\geq 1$
22	Cấp chính xác		3P
23	Dung lượng	VA	$\geq 35$
<b>III</b>	<b>Cầu chì bảo vệ máy biến điện áp:</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7999-1 : 2009 (IEC60282-1:2005)
5	Điện áp định mức	kV	23
6	Dòng điện định mức cầu chì	A	$\geq 100$
7	Dòng điện định mức dây chảy	A	5
8	Số lượng	cái	3
<b>IV</b>	<b>CSV lắp cho thanh cái:</b>		
	+ Điều kiện nối đất trung tính		Trực tiếp
	+ Điện áp định mức của hệ thống	kV	23
	+ Dòng phóng định mức ở dạng sóng 8/20 $\mu$ s	kA	10
	+ Cấp độ chống sét		Class 3
	+ Điện áp vận hành liên tục tối đa Uc	kV	$\geq 19,4$
	+ Điện áp dư lớn nhất của chống sét tương ứng với dạng sóng 8/20 $\mu$ s ở 10kA	kV	$\geq 89,2$
	Dòng điện chịu ngắn mạch	kA	$\geq 25/1s$
	Khả năng chịu dòng điện xung (4/10 $\mu$ s)	kA	100
	Khả năng chịu dòng điện xung lâu dài (2000 $\mu$ s)	A	$\geq 800$
	Khả năng hấp thụ năng lượng xung đơn	kJ/kV	$\geq 4,5$ tại Uc



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Thời gian chịu đựng của chống sét ở mức quá điện áp tạm thời của hệ thống xảy ra trong sự cố ngắn mạch một pha	giây	$\geq 10$
	Khoảng cách đường rò	mm/kV	$\geq 25$
	+ Dòng phóng định mức	kA	10
	+ Vỏ chống sét		Bằng sứ gốm hoặc silicone
<b>V</b>	<b>Dao tiếp địa</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-1, IEC 62271-102 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Truyền động 3 pha
6	Dòng điện vận hành định mức	A	Nêu cụ thể
7	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng (M1 theo IEC 62271-102)	lần	$\geq 2.000$
8	Phân loại độ bền điện (tối thiểu) (Classification)		E1
9	Bộ truyền động		Cơ khí và tay đòn thao tác.
10	Số lượng tiếp điểm phụ.		$\geq 6NO+6NC$
11	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
<b>VI</b>	<b>Role bảo vệ:</b>	<b>7SJ82</b>	<b>Tận dụng rơ le hiện hữu</b>
1	Chủng loại		Kỹ thuật số, tích hợp giao thức IEC 61850
2	Chức năng bảo vệ chính:		27/59, 81 U/O/R, FR
3	Tích hợp chức năng bộ điều khiển mức ngắn (BCU)		Có
<b>VII</b>	<b>Trang thiết bị đo lường, điều khiển:</b>		
1	Đồng hồ đo điện áp (kV) (chỉ thị kim)		Có
2	Khóa lựa chọn điện áp (điện áp pha, điện áp dây)		Có



TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Aptomat bảo vệ mạch AC, DC cho đầy đủ các mạch chức năng		Có (loại có tiếp điểm phụ)
4	Hệ thống mạch tự động sa thải phụ tải theo tần số (F81) cho các tủ xuất tuyến trong cùng thanh cái.		Có
5	Thời gian tác động của các role trung gian, công-tắc-tơ nhân tiếp điểm của role bảo vệ chính dùng trong mạch tự động sa thải phụ tải theo tần số	ms	≤10
<b>VIII</b>	<b>Phụ kiện</b>		
1	Tay quay xe kéo		Có (Theo thiết kế của nhà sản xuất)
2	Tay thao tác DTĐ		Có
3	Dụng cụ di chuyển VT		Có (Theo thiết kế của nhà sản xuất)
4	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt, vận hành tại hiện trường.
<b>X</b>	<b>Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật</b>		Đầy đủ theo yêu cầu

**Thông số kỹ thuật tủ cầu dao tự động 22kV**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
<b>I</b>	<b>Phần tử hợp bộ</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-200:2010; IEC62271-1, IEC 62271-200 hoặc tương đương
5	Chủng loại		Trong nhà, vỏ bọc bằng kim loại (Indoor, metal - enclosed).
6	Kiểu vách ngăn (Partition class)		PM



7	Mức tiếp cận trong sửa chữa (Loss of service continuity category)		LSC 2B
8	Cấp an toàn khi sự cố phát sinh hồ quang bên trong tủ		IAC A FLR
9	Mức thử nghiệm cấp an toàn chịu hồ quang bên trong tủ		≥ 25 kA/1s
10	Điện áp làm việc định mức	kV	23
11	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
12	Tần số	Hz	50
13	Dòng điện vận hành định mức của thanh cái chính:	A	≥ 2000
14.	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
15	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	≥ 62,5
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50μs) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Giữa các pha:	kV peak	≥ 125
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Giữa các pha	kV rms	≥ 50
19	Điện áp thao tác	VDC	220 (+10%; -15%)
20	Điện áp mạch sấy và chiếu sáng	VAC	220 (+10%; -15%)
21	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
22	Sơ đồ mimic mạch điện nhất thứ		Có
<b>II</b>	<b>LBS+Cầu chì</b>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 8096-107:2010 (IEC62271-107)
5	Số cực		3



6	Cơ chế đóng cắt		3 vị trí (Đóng/Cắt/Tiếp địa)
7	Điện áp làm việc định mức	kV	23
8	Điện áp vận hành lớn nhất	kV	≥ 24
9	Tần số	Hz	50
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50μs)	kV peak	≥ 125
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút)		≥ 50
12	Dòng điện làm việc định mức	A	≥ 200
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA rms	≥ 25
14.	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
15	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kA peak	≥ 62,5
16	Số lần đóng cắt cơ khí, không bảo dưỡng	lần	≥ 1.000
17	Dao tiếp địa về phía MBA tự dùng		Có
II.1	<i>Bộ truyền động</i>		Cơ khí và tay đòn thao tác.
1	Cơ cấu thao tác đóng/cắt cầu dao		Thao tác đóng và mở bằng tay phải được thực hiện bằng cơ cấu tác động nhanh không phụ thuộc vào tốc độ thao tác của người vận hành.
2	Cơ cấu liên động liên động tự động cắt dao cắt tải khi cầu chì tác động (giải phóng chốt).		Có
3	Chỉ thị trạng thái đóng/mở (dễ dàng quan sát bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần mở cửa tủ).		Có
II.2	<i>Cầu chì bảo vệ MBA</i>		
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7999-1 :2009 (IEC60282-1)



5	Điện áp vận hành định mức	kV	23
6	Dòng điện định mức cầu chì	A	≥ 200
7	Dòng điện định mức dây chảy	A	Theo công suất MBA
8	Cơ cấu đập (striker, còn gọi là chốt) để liên động cắt dao cắt tải khi cầu chì tác động (giải phóng chốt).		Có
9	Vị trí lắp cầu chì		Cơ cấu lắp chì (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
<b>III</b>	<b>Phụ kiện</b>		
1	DTĐ 3 pha		Có
2	Tay thao tác LBS, DTĐ		Có
3	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ tất cả các phụ kiện cần thiết cho việc lắp đặt, vận hành tại hiện trường.
<b>IV</b>	<b>Tài liệu, bản vẽ kỹ thuật</b>		Đầy đủ theo yêu cầu

**- Thông số cáp 24kV – Cu/XLPE/CWS/DATA/PVC-TW-SW-LA 1x630mm<sup>2</sup>**

**Điều 1. Yêu cầu chung**

**1. Cấu trúc cáp**

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

- a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- 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. Chất độn.
- f. Lớp bọc bên trong (inner covering).
- g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- h. Áo giáp.
- i. 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 2. Đặc tính kỹ thuật của cáp**

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Người mua có thể quy định cụ thể vật liệu chống thấm nước.

b. 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 [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
630	53	53	0,0469	0,0283

c. 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 (loại 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:

3. 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 bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.

**4. 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 hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa ( $t_n$ ):

+ Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cấp 20/35kV: 8,8 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 ( $U_0$ )/22 kV	20 ( $U_0$ )/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$ :		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 $U_0$ trong 05 phút	3,5 $U_0$ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4 $U_0$ trong 04 giờ	4 $U_0$ trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 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



Cao su etylen propylen (EPR)	90	250
------------------------------	----	-----

5. Màn chắn cách điện:

a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.

c. 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

d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.

e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm 2 lớp:

- Lớp sợi đồng.

- Lớp băng quấn ngoài lớp sợi đồng:

+ Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm;

+ Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,1 mm.

Ghi chú:

Người mua phải quy định cụ thể tổng tiết diện tối thiểu của lớp sợi đồng cho mỗi pha, giá trị này được tính toán theo IEC 60649:1988 - Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heat effects.

- Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.

- Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

6. Lớp bọc bên trong và chất độn:

a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.

c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:



Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

**7. Lớp bọc phân cách:**

- a. 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.
- b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.
- c. 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.
- d. Vật liệu cấu tạo: PVC.
- e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
- f. 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.
- g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa:  
 $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$  (mm).

**8. Áo giáp:**

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dệt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.

- a. Áo giáp bằng sợi dây dệt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dệt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.

- **Vật liệu:**

+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, 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	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

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

+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.

Chiều dày dây dẹt 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 đê 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 thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.

+ 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	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70		0,8	0,8

Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:

+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

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

#### 9. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.

c. 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.

d. 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.

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình:  $15x(d+D)\pm 5\%$  với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp

f. Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ:

- Cáp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ 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 -” hoặc “Al-” + “3x” 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 3. Các yêu cầu về thử nghiệm

Đối với cáp ngầm 22kV, 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.

Đối với cáp ngầm 35kV, 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 hoặc IEC 60840-2020.

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:

#### 1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
- b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U<sub>0</sub>).
- c. 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 theo các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U<sub>0</sub>) phải được ghi lại.

- Đo tgδ.

- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U<sub>0</sub>) 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<sub>0</sub> trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U<sub>0</sub>).

##### 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 kể 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 tính kháng ôzôn của cách điện EPR.

- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và 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.

- Thử nghiệm chống thấm nước.

### - Thông số cáp Cu - 3x95mm<sup>2</sup>

#### 1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Người mua có thể quy định cụ thể vật liệu chống thấm nước.

b. 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 20°C [ $\Omega$ /km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
95	15	15	0,32	0,193



## HỢP ĐẦU CÁP NGẦM TRUNG THỂ SỬ DỤNG NGOÀI TRỜI

### Điều 4. Yêu cầu chung

#### 1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.

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

Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR 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 phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

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 hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm<sup>2</sup>, 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm<sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

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

- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 8,8 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 5. 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.

- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

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

- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 180kV.

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 3x95 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 95 mm<sup>2</sup>.

+ Đối với hộp đầu cáp 1x630 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 630 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.

Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

### **Điều 6. 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 cấp 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) 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  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) 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).



## HỢP ĐẦU CÁP NGẦM TRUNG THỂ SỬ DỤNG TRONG NHÀ

### Điều 7. Yêu cầu chung

#### 1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.

Hộp đầu cáp 35 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 35 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.

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 phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

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 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 hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm<sup>2</sup>, 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm<sup>2</sup> được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

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

- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 8,8mm.

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 8. 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.

- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

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

- Đối với cáp 20(U<sub>0</sub>)/35kV: 180kV.

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: 20 mm/kV.

## 2. Phụ kiện

+ Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 95 mm<sup>2</sup>.

+ Đối với hộp đầu cáp 1x630 mm<sup>2</sup> : 1 đầu cosses 630 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.

Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

### Điều 9. 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>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>0</sub>/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage),

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 phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cấp 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).

6. Thử điện áp xung (Impulse).

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

8. 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) ở điều kiện khô (AC and/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  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) ở điều kiện khô (AC and/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  $1,25U_0/300h$  trong môi trường ẩm (Humidity).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).



### 3.5.2. Tủ gom công tơ

#### (1) Yêu cầu chung về công tác thiết kế hệ thống tủ bảng điện:

- Các tủ sử dụng để lắp đặt trong nhà có kết cấu là loại tủ kín, làm bằng thép tấm có chiều dày  $\geq 2\text{mm}$ ; sơn tĩnh điện màu ghi sáng (RAL 7035), cấp bảo vệ tối thiểu đạt IP41.

- Các tủ sử dụng để lắp đặt ngoài trời cũng có kết cấu là loại tủ kín, làm bằng thép không gỉ có chiều dày  $\geq 2\text{mm}$  (như tủ MK, tủ LCC); thiết kế phần mái có khả năng chống nước và chống ngưng đọng nước; tổng thể thân tủ đạt cấp bảo vệ tối thiểu IP55 (trừ những vị trí được thiết kế để thông khí và thoát hơi ẩm nếu có ý để nước xâm nhập).

- Các tủ trong nhà và ngoài trời có bố trí cửa thông khí cho không khí đối lưu khi bộ sấy hoạt động, các cửa thông khí có lưới chắn côn trùng và tấm lọc bụi.

- Các tủ trong nhà và ngoài trời phải được lắp bộ điện trở sấy và đèn chiếu sáng nội bộ (được quy định cụ thể tại Tiêu chuẩn này).

- Tấm đáy của các tủ có thể tháo rời, đã đột dập chờ sẵn các lỗ để lắp các bộ đai ốc xiết cổ cáp (cable glands) và luồn cáp nhị thứ; số lượng, kích thước lỗ chờ phù hợp với chủng loại và số lượng cáp theo thiết kế và có dự phòng tối thiểu 20%.

- Bên trong mỗi tủ lắp ít nhất 01 thanh nối đất bằng đồng, tiết diện  $\geq 70\text{mm}^2$ , vị trí nằm gần dưới đáy tủ, có chiều dài dọc theo bề ngang của tủ. Trên thanh nối đất có khoan sẵn ít nhất 02 lỗ  $\Phi 10$  để lắp dây tiếp địa tủ với hệ thống tiếp địa của trạm và ít nhất 20 lỗ  $\Phi 6$  nếu là tủ có chiều rộng  $\geq 800\text{mm}$ , đã có sẵn bu-lông, đai ốc, vòng đệm (phẳng và vênh) để lắp các dây tiếp địa nội bộ mạch nhị thứ của tủ; với các tủ có chiều rộng  $< 800\text{mm}$ , số lượng lỗ khoan theo tính toán. Tiếp địa vỏ tủ, cánh cửa tủ được nối đất vào thanh đồng tiếp địa chung của tủ này.

- Tại bốn góc dưới chân đế các tủ được khoan sẵn tối thiểu 04 lỗ  $\Phi 14$  để cố định tủ xuống giá đỡ hoặc bệ đỡ khi lắp đặt tủ.

- Trên nóc mỗi tủ phải bố trí tối thiểu 02 móc treo (thông thường có hình tròn vòng xuyên) để phục vụ công tác vận chuyển, lắp đặt.

- Tấm lắp thiết bị ở mặt trước của các tủ điều khiển, bảo vệ lắp đặt trong nhà được thiết kế 01 lỗ có nắp che, bố trí ở phía dưới tủ, lệch về 1 phía để phục vụ luồn dây đo của thiết bị thí nghiệm trong quá trình thử nghiệm.

- Các cánh tủ mà yêu cầu phải mở ra được thì sử dụng loại cửa bản lề, cửa có thể mở với góc mở  $\geq 135^\circ$  và có trang bị khoá tay cầm. Mặt trong của cánh cửa phía sau các tủ có thiết kế thêm 01 ngăn đựng, kích thước phù hợp với khổ giấy A4 để chứa đựng bản vẽ hoặc lý lịch vận hành của tủ (theo nhu cầu của người sử dụng).

#### (2) Cách bố trí thiết bị, phụ kiện bên trong các tủ:

##### a. Cách bố trí thiết bị, phụ kiện chung của các tủ điện:

Cách bố trí các thiết bị, phụ kiện chính theo hình học không gian trong các tủ điều khiển, bảo vệ như sau:



- Các trang thiết bị đo lường, điều khiển, bảo vệ chính được lắp ở phía trên của tủ.
- Bộ điện trở sấy lắp ở dưới cùng của tủ, có lưới bảo vệ và lắp ở khoảng cách phù hợp để tránh đốt nóng cáp nhị thứ và phụ kiện lân cận.
- Thanh đồng nối đất chung trong tủ được lắp ở phía dưới đáy tủ, đảm bảo sự thuận lợi cho việc đấu nối tiếp địa lớp màn chắn của các cáp nhị thứ vào/ra của tủ.
- Các máng nhựa đi dây lắp dọc hai bên vách tủ hoặc lắp đặt ngang trong tủ, xen kẽ giữa các thiết bị phụ kiện của tủ, khoảng cách lắp đặt các máng nhựa phải đảm bảo thuận tiện cho việc lắp đặt các dây dẫn nội bộ và cáp kiểm tra đấu nối vào các hàng kệ, thiết bị, phụ kiện trong tủ.
- Toàn bộ các dây dẫn trong nội bộ tủ đều phải được đặt trong các máng nhựa đi dây phù hợp, kể cả các dây dẫn ở đoạn trước khi nối vào chân đấu các role và chân đấu các phụ kiện. Chiều dài của các dây dẫn trong nội bộ tủ phải có độ dài vừa đủ để khi kết thành búi và đi trong máng nhựa được gọn gàng, không bị chồng chéo; các đầu dây nhị thứ dự phòng, hoặc phải tách ra phải được bọc kín bằng băng cách điện hạ áp.

### **(3) Yêu cầu cơ bản về thiết kế mạch điện:**

#### ***a. Yêu cầu về thiết kế, lắp đặt, đấu nối các thiết bị, phụ kiện và mạch điện trong nội bộ tủ:***

- Dây dẫn nội bộ và cáp điện từ bên ngoài đấu nối ra/vào tủ phải qua các hàng kệ của tủ. Mỗi hàng kệ chỉ sử dụng cho 01 mạch dẫn (gồm 01 dây đi vào và 1 dây đi ra); trường hợp đặc biệt, cho phép một phía hàng kệ đấu tối đa 02 đầu dây nhị thứ. Trường hợp phải nối chum liên tiếp các mạch chung (mạch common), phải sử dụng loại hàng kệ có các cầu đấu đồng bộ cho các mạch chung cần đấu liên thông với nhau.
- Trường hợp sử dụng cáp nhị thứ để đấu nối các mạch cấp nguồn AC hoặc DC, phải sử dụng cáp riêng và không được phép đi chung mạch nguồn AC và DC trong cùng một sợi cáp. Ngoài ra, không được phép sử dụng các ruột dẫn dự phòng của các cáp cấp nguồn AC, DC và các cáp của mạch động lực khác, để dùng cho mạch điều khiển, bảo vệ, liên động, tín hiệu.
- Các mạch dòng, mạch áp và mạch cắt trước khi vào, ra từng role bảo vệ kỹ thuật số phải đi qua khối thử nghiệm (test block). Phải đảm bảo sao cho trong trường hợp cần thiết, người sử dụng có thể thí nghiệm từng role riêng biệt của một ngăn lộ mà không cần phải cô lập ngăn lộ đó ra khỏi vận hành.
- Nếu sử dụng các mạch tự động lựa chọn dòng điện, điện áp, mạch cắt của bảo vệ (các mạch lật) cho nhu cầu chuyển đổi tự động để đo lường, chuyển đổi ngăn máy cắt vòng hoặc các nhu cầu tương tự, thì phải sử dụng các role latching.
- Các mạch cấp nguồn, mạch dòng, mạch áp, mạch chấp hành của từng thiết bị điều khiển, bảo vệ, đo lường phải đi riêng rẽ và đấu nối qua hàng kệ, bộ test block (kể cả trường hợp đấu nối lên thông mạch dòng điện giữa các role với nhau (thường gọi là mở đuôi role)



cũng phải đấu nối qua hàng kẹp), không cho phép đấu nối kiểu liên thông từ chân đấu thiết bị này sang thiết bị khác.

- Các thiết bị, phụ kiện trong các tủ điện được gắn chắc chắn vào khung tủ hoặc mặt tủ theo cách bố trí đã nêu trên. Việc bố trí các thiết bị, phụ kiện phải cho phép dễ dàng tiếp cận, kiểm tra, thay thế mà không phải tháo dỡ các thiết bị, phụ kiện khác lân cận.

**b. Yêu cầu về cách đánh số, đặt tên và số lượng các hàng kẹp của các mạch nhị thứ:**

- Hệ thống hàng kẹp phải được phân chia thành từng cụm riêng biệt, độc lập nhau theo các chức năng. Được đánh số, đặt tên rõ ràng cho từng hàng kẹp và từng cụm bằng vật liệu không bị phai mờ trong quá trình sử dụng và đảm bảo sự thống nhất như sau:

- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch nguồn (ví dụ: XACx, XDCx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch điều khiển liên động đóng, mạch cắt số 1, mạch cắt và khóa số 1 (lockout 1) của MC (ví dụ: X1xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch cắt số 2, mạch lockout 2 của MC (ví dụ: X2xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch DCL, DTĐ (ví dụ: X3xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch dòng điện thứ cấp (ví dụ: X4xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch điện áp thứ cấp (ví dụ: X5xx hoặc X5x), trong đó phải phân biệt rõ các mạch điện áp trong hệ thống mạch bus link; ví dụ X500÷X509) và các mạch điện áp nội bộ của riêng tủ đó (ví dụ: X51÷X59).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch tín hiệu đầu vào (input) bộ BCU (ví dụ: X6x).
- + Cụm hàng kẹp các mạch trạng thái, chỉ thị (ví dụ: X7xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho mạch input các role bảo vệ của ngăn lộ đó, phục vụ các yêu cầu tự động hóa (ví dụ X8xx).
- + Cụm hàng kẹp phục vụ mạch bus link tín hiệu, trạng thái giữa các tủ (ví dụ: X9xx).
- + Cụm hàng kẹp dùng cho các mạch tín hiệu SCADA đối với các trạm điều khiển kiểu truyền thống có sử dụng tủ RTU, Modbus/RTU (ví dụ: X0xx); nếu là trạm điều khiển tích hợp mức nhị thứ, đồng bộ sử dụng role có chuẩn truyền thông IEC 61850 và hệ thống DCS thì không lắp các hàng kẹp này.

**\* Lưu ý:**

- Việc đánh số, đặt tên các hàng kẹp ưu tiên lấy tên theo thiết bị nhất thứ.
- Số lượng hàng kẹp của mỗi cụm phải đảm bảo đủ để đấu nối các mạch điện theo thiết kế và có dự phòng tối thiểu 20%.

**c. Yêu cầu về bảo vệ chống ngắn mạch mạch nhị thứ:**

Các mạch cấp nguồn, mạch điện áp thứ cấp của các VT phải có MCB, MCCB bảo vệ chống ngắn mạch. Phải sử dụng đúng chủng loại MCB, MCCB cho mạch điện AC hoặc DC; các MCB, MCCB phải có tiếp điểm phụ để giám sát trạng thái đóng/cắt và mạch tín hiệu này phải đưa ra hàng kẹp chung trước khi gửi tín hiệu tới các thiết bị giám sát.

**(4) Yêu cầu về trang bị một số các phụ kiện cơ bản trong nội bộ các tủ điện:****a. Phụ kiện sấy và chiếu sáng:**

Trong mỗi tủ được trang bị bộ sấy, đèn chiếu sáng và ổ cắm; sử dụng nguồn điện từ dùng xoay chiều 1 pha 220V cấp cho các phần tử này và có lắp MCB bảo vệ chống ngắn mạch, thông số cơ bản của các phụ kiện như sau:

- Bộ sấy có công suất trong khoảng 50W ÷ 100W được điều khiển tự động bằng các bộ điều khiển nhiệt (thermostat), có dải điều chỉnh nhiệt độ cơ bản từ 5<sup>0</sup>C ÷ 40<sup>0</sup>C.

- Đối với các bộ thermostat của các tủ lắp đặt ngoài trời (tủ MK hoặc các tủ điều khiển, bảo vệ khác), phải sử dụng loại có chức năng điều khiển theo nhiệt độ và độ ẩm, dải điều chỉnh nhiệt độ cơ bản từ 5<sup>0</sup>C ÷ 40<sup>0</sup>C, dải điều chỉnh độ ẩm cơ bản từ 10% ÷ 80%.

- Đèn chiếu sáng có thể sử dụng đèn compact hoặc đèn LED ánh sáng trắng, bật tắt qua công tắc kiểu hành trình gắn vào cánh cửa trước và sau của tủ.

- Ổ cắm điện sử dụng loại ổ cắm 2 chấu (kiểu C hoặc F theo tiêu chuẩn của Cơ quan quản lý thương mại quốc tế Hoa Kỳ-ITA), thông số cơ bản 220-240VAC/10-16A.

**(5) Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của các vật tư, thiết bị, phụ kiện hệ thống nhệ thứ****Các aptomat:**

- Sử dụng loại aptomat gài, lắp trên thanh ray tiêu chuẩn (DIN rail).

- Phải sử dụng đúng aptomat xoay chiều (AC) cho các mạch điện áp xoay chiều và aptomat 1 chiều cho các mạch điện áp 1 chiều; có đặc tính cắt loại C (Tripping Characteristic Type C); dòng định mức của aptomat phải phù hợp với công suất của mạch và bảo vệ chống ngắn mạch được cho mạch điện đó.

**\* Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chính của aptomat AC:**

TT	Hạng mục	Yêu cầu	
1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể	
2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể	
3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể	
5	Yêu cầu theo cấu tạo số cực	Loại 2 cực	Loại 3 hoặc 4 cực
6	Điện áp làm việc định mức (Ue)	≥ 230V	≥ 400V
7	Cấp cách điện (Ui)	≥ 440V	≥ 440V
8	Chịu điện áp xung danh định (Uimp)	4.0kV	4.0kV
9	Dòng điện định mức (In)	Theo thực tế sử dụng (A)	Theo thực tế sử dụng (A)
10	Khả năng cắt ngắn mạch (Icm) ở điện áp làm việc định mức	≥ 10 kA rms	≥ 10 kA rms



11	Đặc tính cắt (Tripping Characteristic)	Loại C	Loại C
12	Khả năng bảo vệ	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)
13	Tiếp điểm trạng thái đóng/mở (NO+NC)	Có	Có

**\* Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chính của aptomat DC:**

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể
2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể
3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể
4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm	IEC 60947-2 hoặc tương đương
6	Hạng mục yêu cầu theo dải dòng định mức	Đến 63A
7	Số cực	2
8	Điện áp làm việc định mức (Ue)	$\geq 440V$ DC
9	Điện áp làm việc lớn nhất	$\geq 500V$ DC
10	Chịu điện áp xung danh đỉnh (Uimp)	$\geq 4.0kV$
11	Dòng điện định mức (In)	Theo thực tế sử dụng (A)
12	Khả năng cắt ngắn mạch (Icm) ở điện áp làm việc định mức	$\geq 10$ kA rms
13	Đặc tính cắt (Tripping Characteristic)	Loại C
14	Khả năng bảo vệ	Quá tải và ngắn mạch (nhiệt, điện từ)
15	Tiếp điểm trạng thái đóng/mở (NO+NC)	Có

**Role trung gian:**

- Role phải bao gồm chân đế rời (Socket), loại thích hợp lắp trên thanh ray (DIN-Rail).
- Với loại role trung gian dùng nguồn DC, cuộn dây role phải có các đi-ốt thoát từ được đấu song song để tránh quá áp trong suốt thời điểm chuyển mạch. Cuộn dây của role có khả năng làm việc ở chế độ mang điện liên tục.
- Role trung gian dùng để nhân tiếp điểm cho các mạch bảo vệ, phải sử dụng loại tác động nhanh, thời gian tác động  $\leq 10ms$ .
- Trường hợp sử dụng role trung gian cho mạch đi cắt có nút thử tác động (nút test) thì nút đó phải có khả năng khóa vị trí hoặc có nắp che đây.

**\* Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chính:**

**THANG LONG****CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG**

VPGD: Tầng 5- Lô 02 toà tháp Xuân Mai- Tô Hiệu - P.Hà Đông-HN

Số điện thoại: 024.7100.5746

Email/Web: [tuvan@thanglongpc.vn](mailto:tuvan@thanglongpc.vn)/[thanglongpc.vn](http://thanglongpc.vn)

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể
2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể
3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể
4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể
5	Kiểu lắp đặt	Lắp trên thanh ray
6	Chân đế (Socket) rời đồng bộ	Có
7	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít
8	Điện áp thử nghiệm tăng cao tần số công nghiệp giữa các tiếp điểm ở trạng thái mở điện	1,0kV/1 phút
9	Khả năng chịu quá áp (xung 1,2/50 $\mu$ s)	$\geq 4kV$
10	Cuộn dây điện từ:	
	- Điện áp hoạt động $U_n$ (V); AC hoặc DC theo yêu cầu của người sử dụng.	Ghi rõ
	- Dải điện áp hoạt động	80÷110% $U_n$
	- Đi-ốt thoát từ đối với loại dùng nguồn DC	Có
11	Tiếp điểm:	
	- Số tiếp điểm đầu ra NO, NC	Ghi rõ
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 07 A$
	- Dòng xung ngắn hạn	$\geq 15A$
	- Thời gian tác động của loại role cắt nhanh dùng cho mạch bảo vệ.	$\leq 10ms$
	- Thời gian tác động của loại role thông thường dùng cho các mạch tín hiệu, điều khiển, liên động.	$\leq 25ms$
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	$\geq 150.000$ lần

**Role thời gian:**

- Role phải bao gồm chân đế rời(Socket), loại thích hợp lắp trên thanh ray (DIN-Rail).
- Số lượng tiếp điểm và đặc tính hoạt động đáp ứng yêu cầu của hệ thống mạch.

**\* Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chính:**

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Hãng chế tạo	Nêu cụ thể
2	Nguồn gốc xuất xứ	Nêu cụ thể
3	Website của nhà sản xuất	Nêu cụ thể
4	Kiểu/mã hiệu	Nêu cụ thể
5	Kiểu lắp đặt	Lắp trên thanh ray
6	Điện áp hoạt động V (AC, DC)	Ghi rõ



TT	Hạng mục	Yêu cầu
7	Chân đế (Socket) rời đồng bộ	Có
8	Kiểu cực đấu nối	Vặn vít
9	Dài đặt thời gian theo yêu cầu của người sử dụng.	Đáp ứng
10	Cấp chính xác về thời gian	$\leq \pm 5\%$ toàn dải
11	Dải điện áp hoạt động	$80 \div 110\%$ Un, hoặc dải rộng hơn
12	Tiếp điểm:	
	- Số tiếp điểm đầu định được thời gian	$\geq 02$
	- Dòng định mức (liên tục)	$\geq 05$ A
	- Tuổi thọ (số lần đóng cắt tại dòng tải định mức)	$\geq 50.000$ lần

**Công-tắc-tơ, role công-tắc-tơ, khởi động từ:**

- Trong tập Tiêu chuẩn này, không tiêu chuẩn hóa cụ thể cho các thiết bị là công-tắc-tơ (Contactor), role công-tắc-tơ (Contactor Relay) và khởi động từ (Contactors & Overload Relays).

- Tùy theo yêu cầu của thiết kế mạch, người sử dụng đưa ra thông số cụ thể đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như: Điện áp sử dụng (AC, DC); số tiếp điểm NO, NC, dòng định mức của tiếp điểm, thời gian tác động ....

- Trường hợp sử dụng Contactor Relay cho mạch bảo vệ, phải sử dụng loại có thời gian tác động  $\leq 10$ ms.

**Hàng kẹp nối dây các loại:**

Hàng kẹp được chế tạo bằng vật liệu chống cháy, đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60947-7-1: 2009 (phiên bản 3.0:2009-04) hoặc tương đương, điện áp định mức  $\geq 600$ V.

- Với các hàng kẹp dùng cho mạch động lực có công suất lớn, lựa chọn loại phù hợp cho dây có tiết diện đến  $10\text{mm}^2$ ; chịu được  $\geq 5$  lần dòng điện tính toán tại vị trí sử dụng.

- Với các hàng kẹp cho các mạch dòng điện, điện áp, điều khiển, bảo vệ, liên động, tín hiệu (nói chung là mạch điều khiển, bảo vệ), lựa chọn loại thiết kế kiểu ngàm kẹp dây dẫn được ép chặt bằng vít vặn, trong đó:

+ Các cụm hàng kẹp mạch cấp nguồn AC, DC, sử dụng loại có dòng định mức  $\geq 30$ A, chiều rộng  $\geq 5$ mm, phù hợp cỡ dây có tiết diện đến  $4\text{mm}^2$ . Nếu lắp trong các tủ ngoài trời (tủ MK) thì phải sử dụng các tấm ngăn cách cùng vật liệu và đồng bộ với loại hàng kẹp đó, để cách điện và chống chạm chập giữa hàng kẹp của các dây pha (AC) với nhau và với dây trung tính, hoặc giữa dây dương với dây âm (DC) và với dây nối đất.

+ Các hàng kẹp sử dụng cho mạch dòng điện thứ cấp của các máy biến dòng điện (CT), sử dụng loại cách ly (có cầu tách/nối ở giữa-Disconnect terminal block), có lỗ cắm giắc thí nghiệm (test socket) tại hai đầu hàng kẹp, được bố trí thành từng cụm có cầu ngắt mạch về



một phía (để nối tắt mạch dòng điện thứ cấp của CT về phía CT khi cần thiết), dòng định mức  $\geq 40A$ , chiều rộng  $\geq 8mm$ , phù hợp cỡ dây có tiết diện đến  $6mm^2$ .

+ Các hàng kẹp mạch điện áp thứ cấp của các máy biến điện áp (VT), cũng phải sử dụng loại cách ly (Disconnect terminal block), có dòng định mức  $\geq 30A$ , chiều rộng  $\geq 8mm$ , phù hợp cỡ dây có tiết diện đến  $6mm^2$ .

+ Tất cả các hàng kẹp dùng cho mạch điều khiển, bảo vệ, liên động, tín hiệu, cũng phải sử dụng loại cách ly (Disconnect terminal block), có dòng định mức  $\geq 30A$ , chiều rộng  $\geq 5mm$ , phù hợp cỡ dây có tiết diện đến  $4mm^2$ .

+ Cơ cấu cách ly (Disconnect) của các loại hàng kẹp nêu trên là loại có chi tiết bằng kim loại dẫn điện nằm ở giữa hàng kẹp, chi tiết này có thể gạt được về hai phía để tách hoặc nối mạch dẫn điện và cố định lại ở vị trí mong muốn bằng vít vặn.

Lưu ý: Số lượng hàng kẹp của mỗi cụm chức năng và loại hàng kẹp đã sử dụng phải được trang bị dự phòng tối thiểu 20% để phục vụ đấu nối mở rộng khi có yêu cầu.

#### **Thanh ray tiêu chuẩn:**

Sử dụng loại thanh gài tiêu chuẩn 35mm, làm bằng sắt mạ hoặc nhôm; chiều dày của vật liệu  $\geq 1mm$  (phù hợp để lắp đặt các aptomat, role, hàng kẹp...).

#### **Máng nhựa:**

- Sử dụng máng nhựa đi dây cho hệ thống dây nhị thứ đầu nối đi vào trong tủ hoặc các dây dẫn trong nội bộ tủ; được chế tạo bằng vật liệu nhựa chống cháy.

- Kích thước thông dụng (rộng x cao) từ 60x100 đến 100x100; Khe rẽ dây vào, ra trong lòng máng phải  $\geq 8mm$ ; các nhánh ngang, chứa ít dây dẫn, kích thước có thể nhỏ hơn nhưng đảm bảo chứa đủ lượng dây dẫn; nghiêm cấm để dây dẫn không đi vào máng nhựa.

#### **Dây điện đơn 1 lõi đầu nối trong các tủ điều khiển bảo vệ (không bao gồm các tủ hoặc mạch động lực):**

- Sử dụng loại dây có lõi dẫn điện làm bằng vật liệu đồng ủ, vỏ cách điện làm bằng Polyvinyl-clorua (PVC) có điện áp đến 450/750V, đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6610-1, TCVN 6610-2 (tương đương IEC 60227-1, IEC 60227-2), với lớp vỏ bảo vệ chống cháy được thử nghiệm theo TCVN 6613-1-2:2010 (IEC 60332-1-2). Lõi đồng ủ có thể để trần hoặc tráng thiếc, mỗi lõi do khoảng 07 sợi nhỏ ghép lại, thiết kế theo cấp cấp 2 (class 2) của tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228).

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

+ Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn là 1,5-4,0  $mm^2$  chiều dày vỏ bọc cách điện không nhỏ hơn 0,8 mm.

+ Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn là 6,0-16  $mm^2$  chiều dày vỏ bọc cách điện không nhỏ hơn 1,0 mm.



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

- Tiết diện danh định của lõi dẫn điện và màu sắc được quy định cho từng mạch như sau:

+ Mạch cấp nguồn AC, DC: 1,5-2,5 mm<sup>2</sup> (tùy theo công suất phụ tải); dùng màu vàng, xanh, đỏ, đen (hoặc đen)

+ Mạch dòng điện: 2,5-4,0 mm<sup>2</sup>; dùng màu vàng, xanh, đỏ, đen (hoặc đen)

+ Mạch điện áp: 1,5-2,5 mm<sup>2</sup>; vàng, xanh, đỏ, đen (hoặc đen)

+ Mạch điều khiển, tín hiệu (AC, DC): 1,5-2,5 mm<sup>2</sup> tùy theo mạch, màu đen.

+ Mạch sấy và chiếu sáng: 1,5 mm<sup>2</sup>, màu đen.

+ Mạch tín hiệu SCADA: 1,0-1,5 mm<sup>2</sup>, màu ghi hoặc màu xanh dương.

+ Dây nối đất:  $\geq 2,5$  mm<sup>2</sup>, màu vàng+xanh lục.

#### **Đầu cốt dây nhị thứ:**

- Sử dụng đầu cốt bằng đồng nguyên chất, bề mặt mạ thiếc, phần ống lồng và kẹp dây dẫn được bọc nhựa cách điện.

- Tùy theo vị trí đầu nối mà lựa chọn đầu cốt khuyên tròn (Ring), chẻ (Fork), rỗng (Cord-end sleeves), kim tròn (Pin), kim dẹt (Flat blade) cho phù hợp.

- Với tất cả các loại đầu cốt dùng cho dây dẫn tiết diện đến 2,5mm<sup>2</sup> phải dùng loại có chiều dày vật liệu  $\geq 0,8$ mm; với các dây dẫn  $>2,5$ mm<sup>2</sup> phải dùng loại có chiều dày vật liệu  $\geq 1,0$ mm.

#### **(6) Yêu cầu về gắn nhãn các tủ điện, thiết bị, phụ kiện nhị thứ:**

##### **Gắn nhãn tủ điện, phụ kiện và mạch nhị thứ**

- Nhãn tủ: Mặt ngoài phía trước và sau tủ đều được gắn nhãn tên tủ theo thứ tự của bản vẽ thiết kế; vật liệu của tấm nhãn tùy theo nhà sản xuất lựa chọn, nhưng phải được làm bằng vật liệu cứng, không sử dụng vật liệu kiểu dẻo-can dán lên tủ; nếu tủ tích hợp 02 ngăn lộ trong một vỏ tủ thì phải gắn nhãn đầy đủ cho từng ngăn lộ.

- Các khoá điều khiển, các thiết bị trên mặt tủ điều khiển phải được đánh số, đặt tên đầy đủ cả mặt trước và mặt sau trong tủ theo bản vẽ thiết kế; vật liệu làm nhãn là loại chuyên dụng dùng cho tủ điện do nhà sản xuất lựa chọn, nhưng chúng phải đảm bảo độ bền lâu dài theo thời gian.

- Các thiết bị, phụ kiện, hàng kẹp... nằm trong tủ, cũng phải được đánh số, đặt tên theo đúng bản vẽ thiết kế; dùng tem in nhiệt dán chắc chắn trực tiếp lên thiết bị hoặc dán lên bề mặt của tủ gắn sát với thiết bị.

- Các đầu dây nhị thứ trong tủ phải được ép đầu cốt, đánh số địa chỉ đầu nối theo bản vẽ thiết kế, sử dụng ống lồng in nhiệt có kích thước phù hợp với đường kính của dây, đảm bảo không bị lỏng trôi khỏi vị trí cần quan sát; các đầu dây phải được đầu nối hoàn chỉnh và tuân theo đúng bản vẽ thiết kế mạch nhị thứ của tủ.



- Việc đánh số địa chỉ đầu nối của mỗi đầu dây phải thể hiện đầy đủ cả địa chỉ đến và đi tại mỗi điểm đầu; ví dụ dây nhị thứ từ khối hàng kẹp XDC tại hàng kẹp số 8, cấp nguồn cho role bảo vệ quá dòng điện ký hiệu là F50 (tại chân nguồn số 36), thì tại hàng kẹp số 8 của khối hàng kẹp DC được đánh số ghen là XDC:8 và F50:36, còn đầu đối diện là chân số 36 của role F50 thì đánh số ghen là F50:36 và XDC:8, cho phép in số ghen thành 02 dòng để giảm chiều dài ống lồng ghen.

STT	Mô tả đặc tính	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Tủ công tơ		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Kích thước tủ (HxWxD)	2200/800/800 đảm bảo sẵn vị trí lắp đặt cho 15 công tơ	
	Cấp bảo vệ	IP41	
	Chiều dày vỏ tủ	≥2mm	
2	Công tơ	Sử dụng công tơ A cấp (EVNHANOI mua sắm tập trung)	
3	Aptomat	Có	
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Tiêu chuẩn	Ghi rõ	
	Mã hiệu	Ghi rõ	
	Kiểu	Ghi rõ	
4	Hàng kẹp mạch dòng	đảm bảo đủ cho lắp và đấu nối mạch dòng cho 15 công tơ	
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Mã hiệu	Ghi rõ	
5	Hàng kẹp mạch áp	đảm bảo đủ cho lắp và đấu nối mạch dòng cho 15 công tơ	
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Mã hiệu	Ghi rõ	



6	Hàng kẹp tín hiệu	đảm bảo đủ cho lắp và đấu nối mạch dòng cho 15 công tơ	
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Mã hiệu	Ghi rõ	
7	Rơ le trung gian	Có	
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất	Ghi rõ	
	Mã hiệu	Ghi rõ	
8	Niêm phong, kẹp chì	Có	
9	Khối thử nghiệm dòng-áp	đảm bảo đủ cho lắp và đấu nối mạch dòng cho 15 công tơ	
10	Mạch sấy, đèn	Có	
11	Khóa cửa	Có	

**3.5.3. Cấp kiểm tra (Cấp nhật thứ).**

Tiêu chuẩn áp dụng: quyết định số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của EVNHANOI

**(1) Yêu cầu chung:**

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

--Khối lượng cấp trong đề án là tạm tính, nhà thầu cấp phải khảo sát cung cấp trọn gói cấp nhật thứ kèm các phụ kiện đấu nối như ống luồn cáp (từ thiết bị về mương cáp), đầu cốt, biển tên cáp, chụp cổ cáp, ghen số, dây thít, mực in...các loại đảm bảo đấu nối hoàn thiện hệ thống vật liệu và phụ kiện của trạm biến áp.

**(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.
- Cách điện được trộn phụ gia chống mối, mọt, gặm nhấm, làm tăng tuổi thọ chất cách điện (vỏ cách điện của cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột). Mặt khác, chất phụ gia không làm ảnh hưởng đến tính chất cơ, lý, cách điện... của chất cách điện.
- Cáp phải có đặc tính chống cháy theo tiêu chuẩn TCVN 6613 (IEC 60332) hoặc tương đương hoặc cao hơn.

**a. Cấu trúc cáp.**

- Ruột cáp phải là dây dẫn đồng ủ mềm (có thể mạ thiếc) có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228) class 2.
- Lớp cách điện của các lõi cáp bằng PVC.
- Lớp bọc xung quanh các lõi cáp bằng PVC.
- Lớp vỏ bảo vệ dùng băng đồng quấn theo dạng xoắn (với cáp 1 lõi được phép có hoặc không có lớp băng đồng này).
- Lớp vỏ bên ngoài dùng nhựa PVC có đặc tính chống cháy.
- Các lõi cáp được đánh dấu bằng các màu hay đánh số để phân biệt giữa các lõi cáp.

**b. Cách điện.**

- Cách điện được trộn phụ gia chống mối, mọt, gặm nhấm, làm tăng tuổi thọ chất cách điện (vỏ cách điện của cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột). Mặt khác, chất phụ gia không làm ảnh hưởng đến tính chất cơ, lý, cách điện... của chất 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  $6\text{mm}^2$  chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 0,8mm.
- Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn từ  $10\text{mm}^2$  đến  $16\text{mm}^2$  chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 1,0 mm.
- Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn từ  $25\text{mm}^2$  đến  $35\text{mm}^2$  chiều dày vỏ bọc cách điện danh định là 1,2mm.

**c. Vỏ cáp.**

- Vỏ cáp được đùn ép thành một lớp trên bề mặt tập hợp các lõi cáp, vỏ không được dính vào các lõi cáp, giữa vỏ và các lõi cáp được cách ly bằng một lớp băng đồng, độ dày của vỏ cáp phải không được nhỏ hơn  $1,5\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$ .
- 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 kết hợp với chất phụ gia chống mối, mọt, gặm nhấm và chống cháy. 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 kiểm tra với tiết diện danh định:	mm	
	1,5mm <sup>2</sup>		0,8
	2,5mm <sup>2</sup>		0,8
	4mm <sup>2</sup>		0,8
	6mm <sup>2</sup>		0,8
	10mm <sup>2</sup>		1,0
	16mm <sup>2</sup>		1,0
	25mm <sup>2</sup>		1,2
	35mm <sup>2</sup>		1,2
9	Loại vật liệu vỏ bọc (kết hợp với chất phụ gia chống mối, mọt, gặm nhấm và chống cháy)		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	0 <sup>o</sup> C	70



13	Điện trở một chiều của từng lõi dẫn tại $t = 20^{\circ}\text{C}$ - với tiết diện danh định: 1,5mm <sup>2</sup> 2,5mm <sup>2</sup> 4mm <sup>2</sup> 6mm <sup>2</sup> 10mm <sup>2</sup> 16mm <sup>2</sup> 25mm <sup>2</sup> 35mm <sup>2</sup>	$\Omega/\text{km}$	12,1 7,41 4,61 3,08 1,83 1,15 0,727 0,524
14	Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại $t = 90^{\circ}\text{C}$	$\Omega/\text{km}$	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 TCVN6610, TCVN 6613 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan
16	Tài liệu kỹ thuật của cáp kèm theo		Có
17	Cáp kèm phụ kiện đấu nối như: ống luồn cáp, đầu cốt, dây thít, thẻ cáp...		Đáp ứng

**3.5.4. Cáp hạ áp**

**(1) Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị**

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

**(2) Điều kiện vận hành của hệ thống điện:**

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	0,4
Sơ đồ nối	3 pha 4 dây



**THANG LONG**

**CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG**

VPGD: Tầng 5- Lô 02 toà tháp Xuân Mai- Tô Hiệu - P.Hà Đông-HN

Số điện thoại: 024.7100.5746

Email/Web: [tuvan@thanglongpc.vn](mailto:tuvan@thanglongpc.vn)/[thanglongpc.vn](http://thanglongpc.vn)

Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	1,2
Tần số(Hz)	50



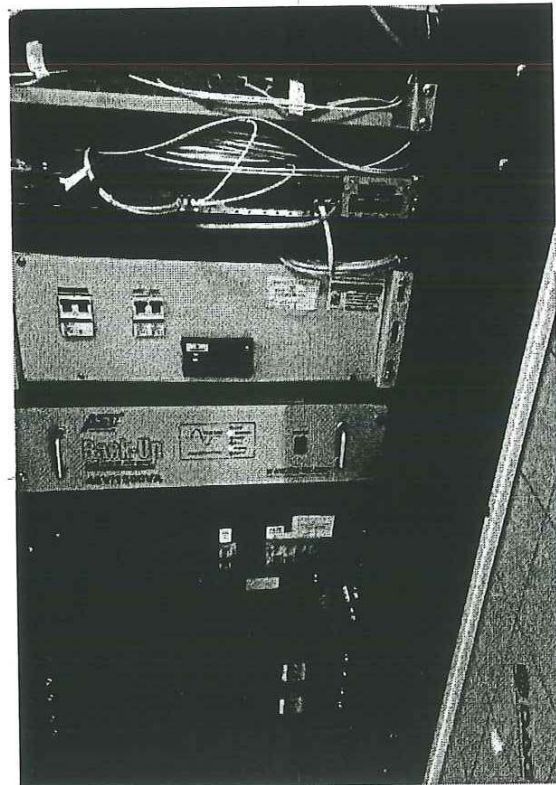
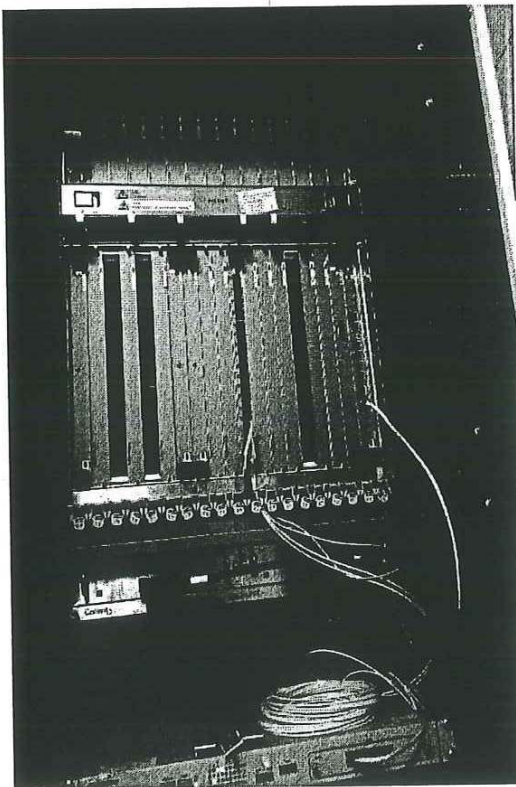
## CHƯƠNG 4: HỆ THỐNG THÔNG TIN, SCADA

### 4.1. Hiện trạng hệ thống thông tin, SCADA:

#### 4.1.1. Hệ thống thông tin:

Hệ thống viễn thông của EVN HANOI tại trạm hiện đã được trang bị thiết bị truyền dẫn, bộ ghép kênh RC3000E của RAISERCOM. Hệ thống thông tin phục vụ các kênh SCADA hoạt động bình thường về Trung tâm Điều độ NSO và B1. Cụ thể như sau:

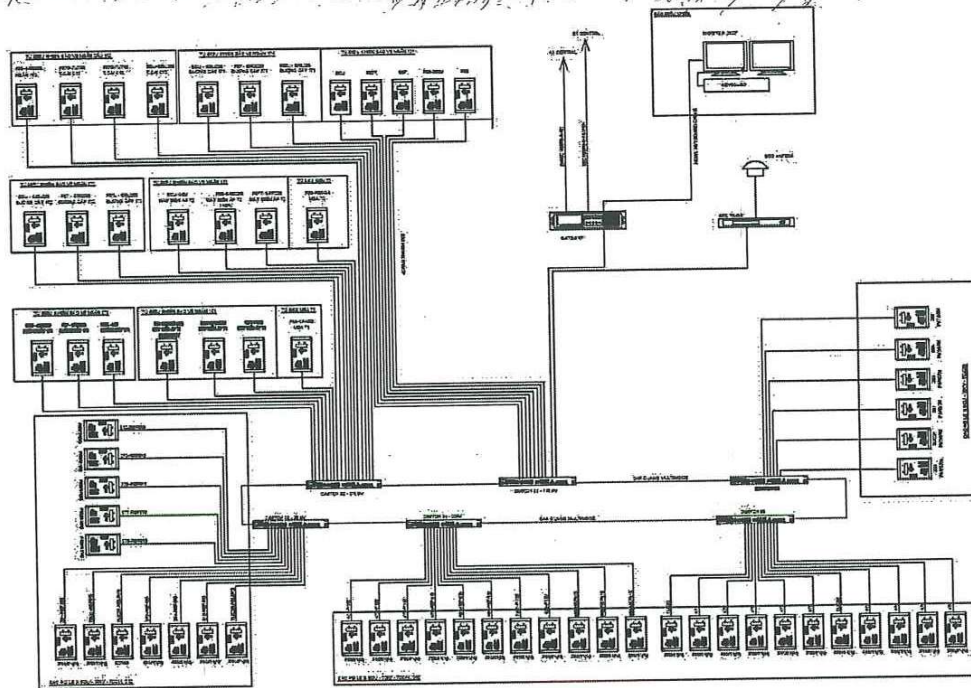
STT	Thiết bị	Số lượng	Tình trạng vận hành	Ghi chú
1	Thiết bị SDH/STM-1	01	Tốt	
2	Thiết bị Raisecom RC3000E	01	Tốt	
3	Secflow 2	01	Tốt	
4	Hệ thống nguồn 48VDC	01	Tốt	



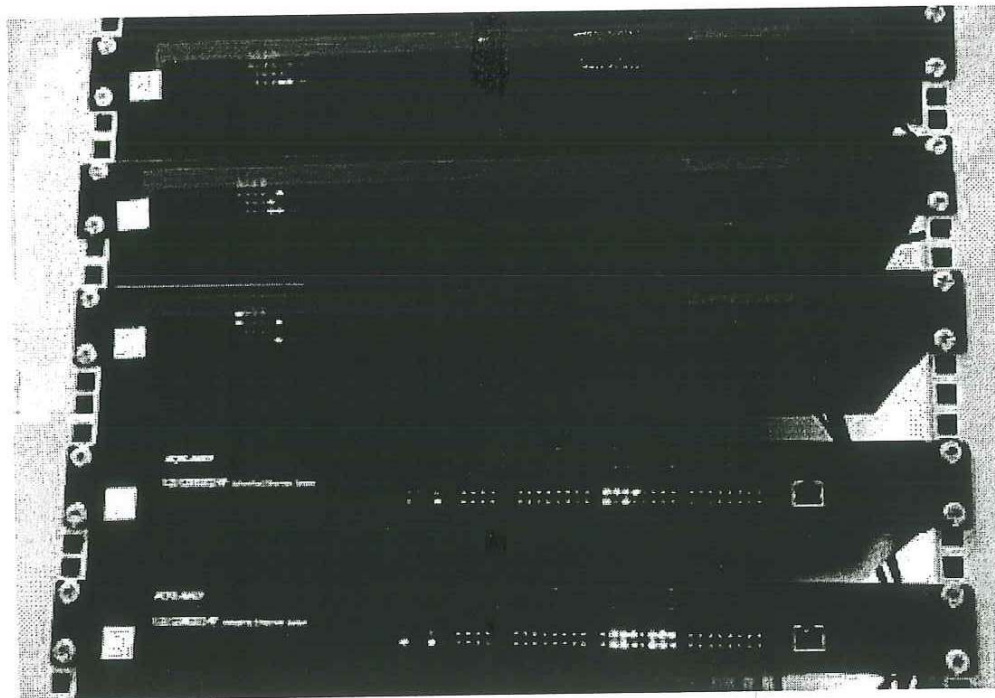
Hình ảnh hệ thống thông tin liên lạc và nguồn 48VDC

#### 4.1.2. Hệ thống SCADA/DCS:

Trạm 110kV E10.2 Vân Đình đang được trang bị và vận hành hệ thống SCADA với sơ đồ cấu trúc như sau:



Sơ đồ kiến trúc hệ thống SCADA hiện hữu



Hệ thống SCADA/DCS hiện hữu được kết nối giữa hệ thống máy tính chi tiết như sau:

- + Toàn bộ các tín hiệu đo lường, tín hiệu trạng thái 1 bit, tín hiệu đo lường, cảnh báo của cả trạm được thu thập điều khiển qua hệ thống máy tính bằng kết nối các role theo giao thức IEC61850.



Hiện trạng hệ thống máy tính đang sử dụng phần mềm điều khiển giám sát trạm của Zenon với License dung lượng 4500 datapoint. Tại trạm hiện trạng đang sử dụng 2921/4500 datapoints.

Hệ thống SCADA/DCS hiện hữu được kết nối giữa hệ thống máy tính đến thiết bị IEDs theo IEC60870-5-103, IEC61850, Modbus,... thông qua các Switch hiện hữu tại trạm.

Hệ thống được hình thành mạng LAN như hình trên bởi:

+ Switch 01, loại 16 port điện 100Mbps, 08 port quang 100Mbps và 04 port quang 1000Mbps lắp trong SCADA. Kết nối các thiết bị máy tính, GPS, máy tính.

+ Switch 02: loại 16 port điện 10/100Mbps và 04 port quang 100/1000Mbps lắp trong SCADA. Kết nối thiết bị IEDs phía 110kV.

+ Switch 03 loại 16 port điện 10/100Mbps và 04 port quang 100/1000Mbps lắp trong SCADA. Kết nối thiết bị IEDs phía 110kV.

+ Switch 04, 05. Kết nối phía trung thế và được kết nối với nhau bằng cáp quang multi-mode..

+ Switch 06. Kết nối phía trung thế thanh cái C33 và được kết nối với nhau bằng cáp quang multi-mode..

## **4.2. Quy mô hạng mục thông tin, SCADA**

### **4.2.1. Quy mô hệ thống thông tin**

Tận dụng hệ thống thông tin hiện hữu đang vận hành ổn định tại trạm.

### **4.2.2. Quy mô hệ thống SCADA**

- Thu thập đầy đủ tín hiệu về role bảo vệ phần thay thế, bổ sung trong dự án bao gồm: Tủ trung thế thanh cái C41, C42 trong dự án. Sau đó kết nối lên hệ thống máy tính qua mạng LAN bằng giao thức IEC61850.

- Tận dụng lại 2 switch 04,05 hiện hữu kết nối các role, BCU thuộc thanh cái C41, C42.

- Kiểm tra dữ liệu thiết bị IEDs cải tạo thay thế trong phạm vi dự án về hệ thống đọc bản ghi sự cố tại trạm và trung tâm điều khiển, trung tâm giám sát X06.

- Khai báo cấu hình tại Trạm để ghép nối hệ thống SCADA với các ngăn lộ sau khi cải tạo, di chuyển, sắp xếp lại trong dự án

- Khai báo cấu hình các tín hiệu bổ sung tại trạm, Điều độ NSO và B1.

- Khai báo tín hiệu còn thiếu lên hệ thống máy tính tại TT Điều độ NSO và B1.

- Kiểm tra Point-to-Point các ngăn lộ tại trạm biến áp.

- Kiểm tra End-to-End các ngăn lộ với Điều độ NSO.

- Kiểm tra End-to-End các ngăn lộ với Điều độ B1.

- Role thuộc phạm vi dự án kết nối lại về hệ thống truy cập bản ghi sự cố từ xa

**4.3. Giải pháp phần SCADA****4.3.1. Giải pháp hệ thống SCADA****4.3.1.1. Danh mục dữ liệu cần test lại**

Bảng danh sách dữ liệu SCADA cho các ngăn lộ tại Trạm 110kV Vân Đình thuộc dự án này được kê trong Phụ lục. Tổng hợp số lượng tín hiệu như sau:

a) Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm NSO:

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	8	10	4	0

b) Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm B1:

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	389	519	62	96

c) Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm B1 (Hệ thống bản ghi sự cố):

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	0	326	0	0

d) Danh sách dữ liệu SCADA test lại và xây dựng mới lên hệ thống HMI và test Point-to-Point tại trạm:

Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	389	519	62	96

e) Danh sách dữ liệu SCADA test Hệ thống bản ghi sự cố tại trạm:

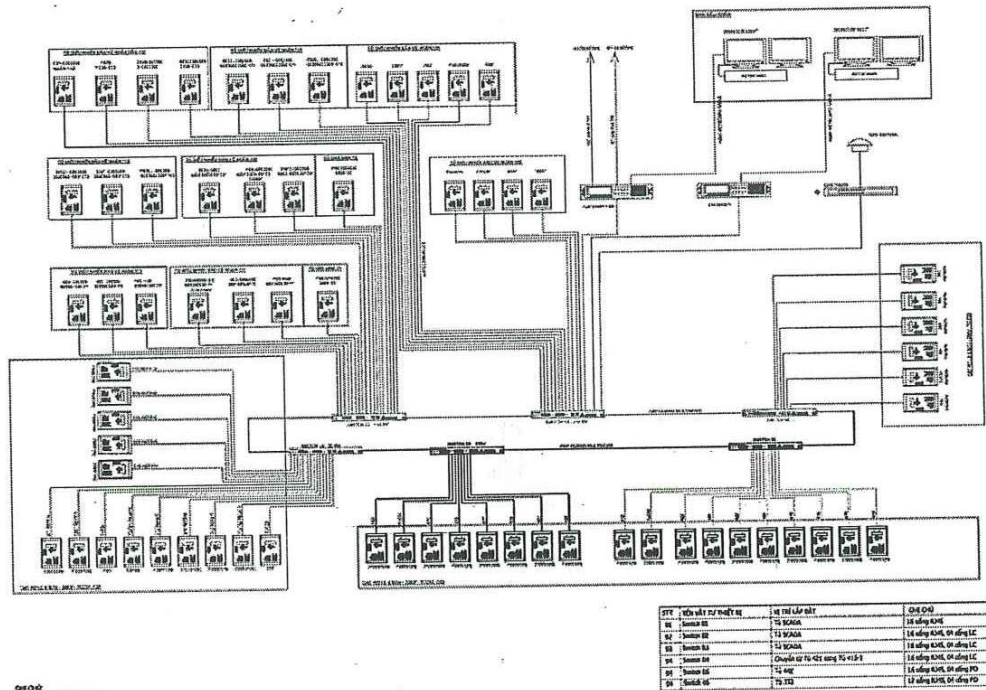
Số lượng	AI	SI	DI	DO
Tín hiệu	0	326	0	0

**4.3.1.2. Giải pháp chính thu thập tín hiệu SCADA về Trung tâm Điều độ**

Hệ thống máy tính thu thập tín hiệu tại trạm đang vận hành bình thường, thu thập các tín hiệu toàn trạm truyền về các trung tâm điều độ ổn định. Hệ thống máy tính điều khiển trạm đang sử dụng phần mềm của Zenon. Tận dụng toàn bộ dữ liệu hệ thống máy tính thu thập các tín hiệu trong dự án truyền các trung tâm điều độ.

Hiện trạng hệ thống máy tính HMI đang sử dụng phần mềm điều khiển giám sát trạm Zenon với License dung lượng 4500 datapoint.

Giải pháp kết nối từ các role, BCU tại toàn trạm đến hệ thống máy tính qua mạng LAN theo giao thức IEC61850 đầu đơn dạng tia về 06 bộ Switch IEC61850:



**Sơ đồ kiến trúc hệ thống SCADA sau cải tạo**

+ Trong dự án này tận dụng Switch 04, 05. Kết nối phía trung thể thành cái C41, C42 và được kết nối với nhau bằng cáp quang multi-mode.

Nguyên lý thực hiện các chức năng đo lường, điều khiển của các ngăn lộ 110kV và các ngăn lộ trung thế 22kV, 35kV như sau:

Tín hiệu đo lường (AI): BCU (Rơ le) thu nhận tín hiệu dòng / áp của ngăn lộ qua mạch dòng và mạch áp ngăn lộ; từ đó gửi các tín hiệu này đến hệ thống máy tính thông qua giao thức IEC61850.

Tín hiệu trạng thái (SI): BCU (Rơ le) gửi các tín hiệu trạng thái bảo vệ của rơ le đến hệ thống máy tính thông qua giao thức IEC61850. Các tín hiệu trạng thái khác như lỗi máy cắt, máy cắt không sẵn sàng, trạng thái khóa phân quyền... cũng được BCU (Rơ le) thu thập thông qua các chân tín hiệu đầu vào (DI) của BCU (Rơ le).

Chỉ thị vị trí (DI): kết nối từ tiếp điểm phụ máy cắt, dao cách ly, dao nối đất đến chân tín hiệu đầu vào (DI) của BCU (Role) qua hệ thống mạch nhị thức. Từ đó BCU (role) gửi các tín hiệu trạng thái đóng/ mở của máy cắt, dao cách ly, dao nối đất đến hệ thống máy tính thông qua giao thức IEC61850.

Tín hiệu điều khiển (DO): Lệnh điều khiển đóng/mở máy cắt, dao cách ly, tăng giảm nấc phân áp được gửi đến hệ thống máy tính từ các Role(BCU) thông qua giao thức IEC61850. Các tín hiệu điều khiển đóng cắt từ Role (BCU) đến máy cắt, dao cách ly, bộ điều áp được thực hiện qua hệ thống mạch nhị thức của ngăn lộ.



- Role (BCU) phải có công truyền thông giao diện điện giao tiếp với hệ thống máy tính thông qua giao thức IEC61850. Có chức năng thu thập và truy xuất đầy đủ các tín hiệu trạng thái của ngăn lộ: trạng thái đóng mở của DCL, MC, các tín hiệu trạng thái khác như lỗi máy cắt, máy cắt không sẵn sàng, trạng thái khóa phân quyền, dòng sự cố các pha, tự động xuất bản ghi sự cố từ xa về máy tính, có chức năng reset led, lockout từ xa, ...

- Kết nối các thiết bị IEDs mới bổ sung lên hệ thống điều khiển máy tính hiện hữu.

- Kiểm tra dữ liệu thiết bị IEDs cài tạo thay thế trong phạm vi dự án về hệ thống đọc bản ghi sự cố tại trạm và trung tâm điều khiển, trung tâm giám sát X06.

- Khai báo cấu hình tại Trạm để ghép nối hệ thống SCADA với các ngăn lộ sau khi cài tạo, di chuyển, sắp xếp lại trong dự án

- Khai báo cấu hình các tín hiệu bổ sung tại trạm, Điều độ NSO và B1.

- Khai báo tín hiệu còn thiếu lên hệ thống máy tính tại TT Điều độ NSO và B1.

- Kiểm tra Point-to-Point các ngăn lộ tại trạm biến áp.

- Kiểm tra End-to-End các ngăn lộ với Điều độ NSO.

- Kiểm tra End-to-End các ngăn lộ với Điều độ B1.

- Role thuộc phạm vi dự án kết nối lại về hệ thống truy cập bản ghi sự cố từ xa.

#### 4.3.1.3. Giải pháp hệ thống đọc bản ghi sự cố từ xa

##### a) Hệ thống hiện trạng đọc bản ghi sự cố EVNHANOI

Hiện hữu tại trung tâm điều khiển X2 và trung tâm giám sát X6 đã được trang bị hệ thống đọc bản ghi sự cố như sau:

- Về phần cứng:

Tại trung tâm Điều độ HTĐ TP Hà Nội đã được trang bị 02 máy tính, trong đó 01 máy tính đóng vai trò máy chủ (Server) và 01 máy đóng vai trò máy trạm để làm việc (EWC).

Tại Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội đã được trang bị 02 máy trạm (EWC) đóng vai trò máy trạm kết nối với máy chủ tại X2 và cho phép truy cập điều khiển xa các máy tính EWS tại TBA.

Mỗi đơn vị trang bị 01 bộ Router phục vụ kết nối với mạng WAN-HTĐ để phục vụ việc truy cập xa.

Nguồn cấp cho hệ thống máy tính sử dụng nguồn 220VAC của hệ thống nguồn hiện hữu tại trụ sở của TTĐK B1 và Đội QLVH role X6, cùng với hệ thống lưu trữ nguồn (UPS) tại các cơ sở này.

- Về phần mềm:

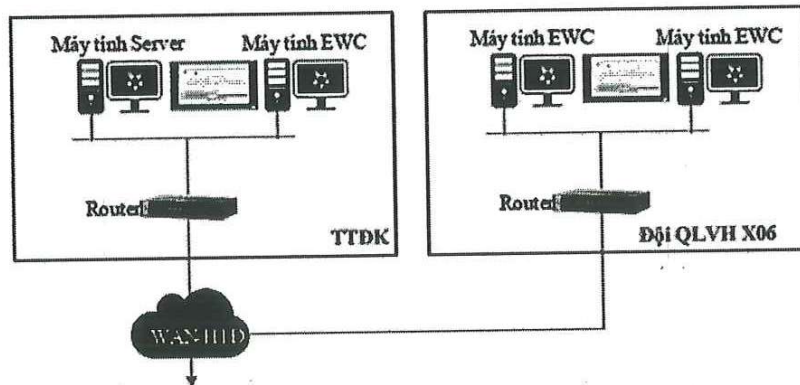
Tại TTĐK (X2) và Công ty lưới điện cao thế TP Hà Nội (X6) đã được trang bị phần mềm tự động truy cập lấy bản ghi sự cố trên máy tính kỹ sư EWS tại các TBA.

Đã được trang bị phần mềm cho phép mở xem, kiểm tra và phân tích dạng sóng từ các bản tin sự cố role bảo vệ.

Đã được trang bị phần mềm hỗ trợ truy cập từ xa đến các TBA qua hệ thống mạng WAN-HTĐ để kết nối trực tiếp đến hệ thống role bảo vệ thông qua phần mềm cấu hình role bảo vệ tại Máy tính kỹ sư

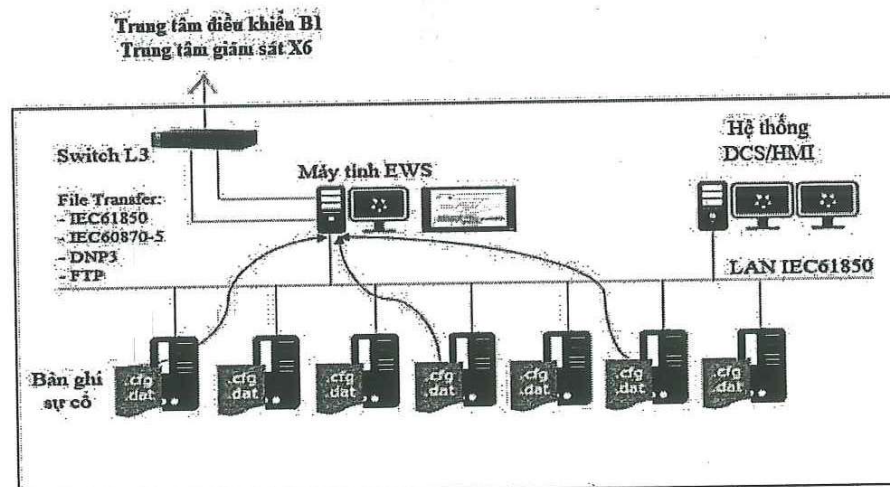
Trang bị phần mềm hệ điều hành Windows và diệt virus

Hệ thống truy cập và đọc bản ghi sự cố từ xa (Bao gồm máy tính Engineer và phần mềm tự động thu thập đọc bản ghi sự cố từ xa, phần mềm hỗ trợ truy cập máy tính từ xa, phần mềm setting relay) giúp khai thác được sự cố tức thời, trích xuất bản ghi sự cố từ xa gửi về trung tâm điều khiển, trung tâm giám sát. Hệ thống đọc bản ghi sự cố từ xa tại TBA 110kV Vân Đình tương thích với hệ thống đọc bản ghi sự cố hiện hữu đã được trang bị tại trung tâm điều độ HTĐ TP Hà Nội (B1) và Công ty lưới điện cao thế Hà Nội (X6).



**b) Giải pháp đọc bản ghi sự cố từ xa tại trạm 110kV Vân Đình**

- Kết nối các thiết bị IEDs mới bổ sung về máy tính Engineer để có thể tập hợp đưa dữ liệu các bản ghi sự cố từ các role gửi trực tiếp về và tự động gửi về Trung tâm giám sát và Trung tâm điều khiển.



Mô hình kết nối hệ thống đọc bản ghi sự cố



#### 4.4. Các giải pháp công nghệ hệ thống đo xa

Hiện hữu phía 110kV đang có 04 công tơ đo đếm các ngăn 131,132,171,172 đặt trong tủ MP2 và được kết nối với hệ thống đo đếm điện năng qua bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP và bộ Modem GPRS/4G/GSM.

Hiện hữu các công tơ đo đếm phía 22kV, 35kV đang đầu nối vào đuôi dây công tơ đặt trong tủ MP tại phòng điều khiển và được kết nối với hệ thống đo đếm điện năng qua bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP và bộ Modem GPRS/3G/GSM.

##### Giải pháp truyền dữ liệu công tơ đo đếm:

Căn cứ văn bản số 4833/BTTTT-CVT ngày 27/09/2022 về việc định hướng triển khai lộ trình, kế hoạch dùng công nghệ di động 2G. Trong đó có nội dung các nhà mạng tắt sóng 2G từ tháng 9/2024 và phát triển sóng 4G/5G. Ngoài ra Bộ TT&TT và các đơn vị cũng dần xây dựng lộ trình tắt sóng 3G để tập trung phát triển sóng 4G/5G.

Do đó tại dự án này kiến nghị thực hiện thay thiết bị Modem GPRS sử dụng sóng 3G sang thiết bị Modem có sử dụng sóng 4G cho các công tơ trung thế 22kV.

Căn cứ các nội dung trên, để đảm bảo công tác vận hành đo xa đầu nguồn ranh giới không bị ảnh hưởng khi các nhà mạng di động tắt sóng 2G/3G đề xuất quy mô triển khai dự án như sau:

+ Lắp mới 02 bộ Modem GPRS/4G (có hỗ trợ sóng 4G) cho các công tơ phía 22kV thanh cái C41 tại trạm 110kV E10.2 Văn Đình lắp đặt tại tủ thông tin của trạm.

+ Lắp mới 02 bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP cho các công tơ phía 22kV thanh cái C41 lắp đặt tại tủ thông tin của trạm để kết nối đến đơn vị quản lý số liệu đo đếm EVN Hà Nội qua mạng Metro EVNHANOI của EVN Hà Nội.

Căn cứ văn bản số 6018/EVN-KD ngày 25/10/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc triển khai EVNHES thu thập dữ liệu công tơ ranh giới, đầu nguồn tại các TBA cao áp của EVNHANOI.

EVNHANOI triển khai hệ thống EVNHES thu thập dữ liệu các công tơ theo mô hình kết nối chuỗi (multidrop) và truyền dữ liệu về trung tâm thu thập dữ liệu qua mạng WAN Metro (kết nối kênh truyền chính bằng thiết bị converter TCP/IP là kênh truyền chính và sử dụng thiết bị Modem 4G là kênh truyền dự phòng). Vì vậy kênh truyền chính cần bổ sung thiết bị Switch 12 port có chức năng giám sát phục vụ vận hành hệ thống đo xa tại trạm.

- Cài đặt lại cấu hình Switch 12 port.
- Cài đặt lại cấu hình thiết bị Modem GPRS/4G/GSM
- Cài đặt lại cấu hình thiết bị Converter RS232/RS485-TCP/IP
- Đo thử kênh, thiết bị kênh thuê riêng. Loại kênh >64kbps

#### 4.5. Thông số kỹ thuật thiết bị

##### 4.5.1. Switch 12 port

Thiết bị phải tương thích với hệ thống quản lý đo đếm của EVN Hà Nội, với yêu cầu tối thiểu như sau:



- 12 Port 10/100/1000 Mbps with MDI and MDI crossover (MDI-X); auto negotiated port.

- Performance: Switch capacity 16 Gbps, Forwarding capacity (base on 64-byte packets) 11.9 mpps

- Layer 2 Switching: HOL (Head of line) blocking prevention

- QoS: priority levels 4 hardware queues, scheduling priority queuing and weighted round-robin (WRR), class of service 802.1p priority based

#### 4.5.2. Modem 4G

Thiết bị phải tương thích với hệ thống quản lý đo đếm của EVN Hà Nội, với yêu cầu tối thiểu như sau:

##### Thông số chung

Tiêu chuẩn áp dụng	GMS/3G/4G, tương đương IEC về băng tần, IP30
Băng tần hỗ trợ	LTE FDD: 800/900/1800/2100/2600 MHz (Bands 1/3/7/8/20; tùy chọn 2/4/5/13/17/25) LTE TDD, WCDMA/HSPA+, CDMA, GPRS/EDGE/GSM
Tốc độ truyền	LTE-FDD: ~100 Mbps_DL / 50 Mbps_UL DC-HSPA+: 42
CPU & bộ nhớ	Mbps_DL / 5.76 Mbps_UL
Giao diện truyền tin	CPU công nghiệp 32-bit Flash: 512 KB (tùy chọn 8 MB) SRAM: 256 KB
I/O / ADC	1 × RS232 + 1 × RS485 (hoặc RS422), bảo vệ ESD 15 kV Hồ
Antenna & SIM	trợ tùy chọn TTL, ADC, DI/DO, đếm xung
Nguồn cung cấp	3 × Digital I/O (tùy điều chỉnh thành bộ đếm xung), 2 × Analog Input (ADC)
Tiêu thụ điện năng	Connector SMA 50 Ω có bảo vệ chống sét (tùy chọn) Slot SIM
Vỏ & bảo vệ	1.8 V/3 V, bảo vệ ESD 15 kV
Kích thước & trọng lượng	DC 12 V / 0.5 A tiêu chuẩn, dải rộng: 5–36 V DC (có bảo vệ quá áp và ngược cực)
Môi trường hoạt động	Giao tiếp: 20–65 mA @12 VDC (2G: 20–40 mA, 4G: 20–65 mA) Chờ: 15–30 mA @12 VDC Sleep: 5–17 mA @12 VDC
Ứng dụng điển hình	Vỏ kim loại, chuẩn IP30, chống sốc điện ESD & EMC công nghiệp
Tính năng nâng cao	91 × 58.5 × 22 mm (không bao gồm antenna) Trọng lượng:

#### 4.5.3. Converter RS232/RS485-TCP/IP

##### Yêu cầu kỹ thuật:

- Thiết bị chuyển đổi Converter RS232/RS485-TCP/IP

- Hỗ trợ quản lý:

- + HTTP/HTTPS, SNMP.
  - + Cơ chế định danh điện tử theo mã nhận dạng (ID) và địa chỉ IP
  - + Hỗ trợ hệ thống phân giải tên miền DNS
  - + Hỗ trợ chế độ địa chỉ IP cố định hoặc tên miền của máy chủ (Domain Name Server).
  - + Hỗ trợ cơ chế tự động phục hồi, bao gồm phát hiện trực tuyến, tự động kết nối lại khi offline để thực hiện trực tuyến liên tục
  - Giao thức:
    - + UDP/TCP, DHCP, ARP/R-ARP, Telnet, PPP.
  - An ninh, bảo mật:
    - + SSHv2, SSL/TLS. Có hỗ trợ phân quyền truy cập thiết bị. Có thể cấu hình cho phép các địa chỉ IP truy cập.
  - Hệ điều hành:
    - + Hỗ trợ Windows XP, Windows Server 2003, Windows Server 2008 và các hệ điều hành sau của Windows
  - Interface:
    - + Cổng Serial: 2 RS-232/422/485 RJ-45 (switch selectable);
    - + Hỗ trợ tốc độ 9600 bps;
    - + Signal support for TXD, RXD, RTS, CTS, DTR, DSR, DCD.
    - + Cổng Ethernet: 1 RJ-45 10/100 Mbps 10/100Base-T (auto-sensing); Full or half duplex.
  - Power Supply (Included):
    - + 12VDC/.5A max out; 100-240VAC in.
  - Phụ kiện:
    - + Có adapter đi kèm.
    - + Đĩa CD cài đặt
- Thiết bị và phần mềm tương thích với hệ thống đầu nguồn ranh giới EVN Hà Nội.

#### 4.5.4. Cáp quang multimode

STT	Thông số kỹ thuật	Chỉ tiêu yêu cầu
1	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm	+ ITU-T G652/G655-D + IEC 332-1 & 332-3 + IEC 1034 + IEC 754-1 + NES 713 + IEC 811-1-3 + IEC 794-1
2	Loại cáp quang	multi mode



STT	Thông số kỹ thuật	Chỉ tiêu yêu cầu
3	Đường kính trường mode	$9,3 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$
4	Tâm sai trường mode	Max 0,8 $\mu\text{m}$
5	Đường kính vỏ lõi thủy tinh	$125 \mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$
6	Độ không tròn đều lớp vỏ lõi thủy tinh	$\leq 1\%$
7	Đường kính lớp vỏ sợi quang	$250 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$
8	Bước sóng cắt $\lambda_{cc}$	$\leq 1260 \text{ nm}$
9	Bước sóng làm việc	850nm và 1300nm
10	Tổn hao	$< 0,3 \text{ dB/km}$ với bước sóng 850nm $< 0,8 \text{ dB/km}$ với bước sóng 1300nm

#### 4.5.1. Cáp mạng Cat6

##### Yêu cầu kỹ thuật:

- Chuẩn tốc độ Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ab)
- Băng thông 600 MHz
- Hiệu suất 3dB NEXT trên chuẩn Category 6
- Độ dày lõi 23 AWG, 4-cặp UTP
- Vỏ cáp màu Xanh dương
- Điện dung 5.6 nF/100m
- Trở kháng 100 ohms +/-15%, 1 MHz to 600 MHz
- Điện trở dây dẫn 66.58 ohms max/1km
- Điện áp 300VAC hoặc VDC



## **CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG**

### **5.1. Giải pháp chung phần xây dựng**

Hiện trạng đã bố trí 1 nhà phân phối có diện tích khoảng 95m<sup>2</sup> đặt các tủ phân phối điện áp 35kV (gọi tắt là nhà phân phối C33). Để phù hợp với những thay đổi về công nghệ điện, tiến hành xây mới 1 nhà phân phối mới có diện tích khoảng 102m<sup>2</sup>, cách nhà phân phối thanh cái C33 hiện trạng khoảng 3m. Nhà phân phối này sẽ đặt các tủ phân phối có điện áp 22kV.

Xây dựng mới các hệ thống mương cáp, máng cáp dẫn cáp đến các tủ phân phối 22kV đặt trong nhà phân phối xây mới.

Hoàn thiện lại hệ thống phòng cháy chữa cháy trong nhà phân phối xây mới như: bổ sung thêm đầu báo cháy địa chỉ, bổ sung hệ thống chữa cháy khí cho mương cáp trong nhà, bổ sung các bình chữa cháy xách tay và hệ thống đèn chiếu sáng sự cố, thoát nạn.

### **5.2. Phần phá dỡ**

- Phá dỡ nền sân bê tông, nền đường bê tông, bó vỉa, cột đèn chiếu sáng, cột cờ hiện trạng để tạo mặt bằng thi công nhà phân phối xây mới. Quá trình phá dỡ đảm bảo an toàn, vệ sinh, tránh gây ảnh hưởng đến vận hành.
- Phá dỡ bậc lên xuống của nhà phân phối C33 hiện trạng để tạo mặt bằng thi công hành lang giữa 2 nhà phân phối.

### **5.3. Giải pháp phần xây dựng**

#### **5.3.1. Sân bê tông và đường bê tông mở rộng, hoàn trả**

- Hoàn trả sân bê tông hiện trạng, mặt sân có kết bê tông xi măng B15(M200) dày khoảng 10cm, phía dưới là lớp san lấp đầm chặt.
- Hoàn trả và mở rộng đường bê tông hiện trạng để đảm bảo không gian quay đầu xe theo đúng quy định PCCC. Kết cấu đường bê tông hoàn trả, mở rộng như sau: Lớp bê tông xi măng M300, đá 1x2cm, dày 250mm; Lớp nilông chống mất nước xi măng; Lớp đá base loại 1 dày 15cm lu nền chặt; Lớp đá base loại 2 dày 25cm lu nền chặt; lớp đất nền đầm chặt  $k=0.98$ .

#### **5.3.2. Mương cáp ngoài trời:**

- Xây mới một đoạn mương cáp dẫn cáp từ nhà phân phối xây mới đến kết nối với mương cáp xuất tuyến hiện trạng có chiều dài khoảng 1,6m. Kết cấu mương bê tông M250 đá 2x4, nắp mương BTCT M250 đá 1x2, bo viền bằng thép hình L50x5. Trong mương bố trí hệ thang giá cáp bằng thép hình tổ hợp mạ kẽm nhúng nóng.

#### **5.3.3. Móng cột cờ và cột đèn hoàn trả**



- Xây dựng hoàn trả 1 móng cột đèn và 2 móng cột cờ. Móng được đúc bằng bê tông M250 đá 1x2. Bu lông móng được chế tạo hoặc mua sẵn trên thị trường, phù hợp với cột đèn, cột cờ hiện trạng.

#### 5.3.4. Nhà phân phối xây mới

- Nhà phân phối mới có kích thước 13.5x7.5m, diện tích khoảng 102m<sup>2</sup>, cách nhà phân phối thanh cái C33 hiện trạng khoảng 3m. Kết cấu nhà khung bê tông cốt thép chịu lực với móng băng bê tông cốt thép. Phòng phân phối 01 tầng kích thước 8,7mx13,89m.
- Lắp đặt các cửa đi chống cháy cho phòng phân phối mới, hai cửa đi có kích thước 1800x2600(mm), cửa thép chống cháy EI60.
- Nền phòng phân phối được lát gạch Granit kích thước 600x600(mm).
- Tường trong và ngoài được trát vữa xi măng M75#, sau khi trát tiến hành bả matit lăn sơn silicat màu xanh, trắng.
- Mái nhà điều khiển lợp tôn chống nóng, chống dột. Kết cấu mái tôn lợp sử dụng thép xà gồ C100x50x1.8mm; tôn sóng lợp 0.45mm. Hệ xà gồ được liên kết hàn điện với tường thu hồi dày 220mm, xây bằng gạch vữa xi măng M75.
- Móng nhà phân phối được thiết kế sử dụng phương áp móng băng bê tông cốt thép, bê tông B22.5(M300).
- Nhà kết cấu khung bê tông cốt thép, xây bao che bằng gạch M75# vữa xi măng M50, trát vữa xi măng M75# dày 2,5cm. Mái bê tông cốt thép toàn khối B22.5(M300).
- Tất cả các cửa sổ sử dụng cửa nhôm định hình màu trắng, chèn kính trắng dày 6.38mm mài vát cạnh.
- Phụ kiện cửa cửa gồm tay nắm, khóa, bản lề được cấp cùng bởi nhà sản xuất cho phù hợp với các mô đun sản xuất sẵn trong nhà máy.
- Hành lang giữa 2 nhà có chiều rộng khoảng 3m, thấp hơn cốt nền 2 nhà phân phối khoảng 5cm để chống nước. Nền hành lang cũng được lát gạch Granit để hoàn thiện.
- Phần mái 2 khối phòng hiện trạng và xây mới được thiết kế liên kết với nhau. Đoạn dầm mái của khối phòng mới và khối phòng hiện trạng được bổ sung liên kết thép khoan neo vào dầm hiện trạng để tăng tính ổn định; đồng thời cũng bổ sung thêm các biện pháp như: quét bitum 2 lớp để chống thấm, đóng lưới thép trát trần để chống nứt,...
- Phần hành lang giữa khối phòng phân phối xây mới với nhà điều khiển hiện trạng được lợp mái tôn để hạn chế ảnh hưởng của mưa, nắng. Kết cấu mái tôn lợp sử dụng thép hộp, thép V, thép bản được mạ kẽm, tôn sóng mạ kẽm 0.45mm.



- Mương cáp trong phòng phân phối xây mới: Mương có kích thước lòng từ 950-2100mm, chiều sâu từ 1-1,2m. Đối với mương đặt tủ phân phối, bố trí thêm hệ khung thép U20x79x7mm để đỡ tủ. Mương được đúc bằng bê tông M300 đá 2x4, cốt thép D<10 dùng loại CB240-T, cốt thép D>=10 dùng loại CB400-V. Nắp mương dùng loại tấm thép sẵn kết hợp với thép hình V50x5, liên kết với nhau bằng phương pháp hàn điện. Trong mương bố trí hệ thang giá cáp bằng thép hình tổ hợp mạ kẽm nhúng nóng, để đỡ và dẫn cáp lực đến tủ phân phối. Thi công mương có thể kết hợp trong giai đoạn thi công móng nhà để đảm bảo tiến độ và chất lượng.
- Máng dẫn cáp nhệ thứ trên trần: Cáp nhệ thứ đến các tủ phân phối được dẫn trong hệ máng cáp treo trên trần. Máng có kích thước 400x75mm, dùng loại thép sơn tĩnh điện chế tạo sẵn. Máng được đỡ bằng hệ treo máng cáp, được chế tạo bằng thép V50x5 kết hợp với ty ren M12; cố định với trần nhà bằng bu lông nở M10. Các vị trí cáp xuống tủ sử dụng các ốc siết cáp tạo lỗ để dẫn cáp nhệ thứ từ máng cáp xuống các tủ phân phối.
- Hệ thống cáp điện phòng phân phối xây mới:
  - + Được cấp nguồn từ tủ điện tự dùng TBA qua 2 hệ thống AC-DC
  - + Hệ thống chiếu sáng làm việc dùng đèn LED tiết kiệm điện.
  - + Trang bị hệ thống điều hòa, thông gió đáp ứng yêu cầu vận hành và PCCC: trang bị 4 điều hòa 24000BTU và 2 quạt thông gió 2500m<sup>3</sup>/h.
- Hệ thống tiếp địa: Hệ thống tiếp địa tủ bảng và thiết bị trong phòng phân phối mới được nối với các bản đồng bắt tiếp địa. Các bản đồng này được nối với hệ thống tiếp địa chung của TBA

#### **5.4. Giải pháp phần Phòng cháy chữa cháy**

##### **5.4.1. Giải pháp thiết kế chung:**

###### **Hệ thống báo cháy:**

- Lắp đặt mới các đầu báo cháy địa chỉ cho khu vực trần nhà, mương cáp của nhà phân phối xây mới. Kết nối các tín hiệu về tủ báo cháy trung tâm hiện trạng đặt tại phòng điều khiển.

###### **Hệ thống chữa cháy:**

- Lắp đặt mới hệ thống chữa cháy khí FM-200 cho mương cáp trong phân phối xây mới.
- Lắp đặt mới các bình chữa cháy xách tay MFZL8, CO2 MT5 và bình chữa cháy xe đẩy MFTZ35 cho nhà phân phối xây mới.
- Lắp đặt mới hệ thống đèn chiếu sáng sự cố, thoát nạn cho nhà phân phối xây mới.



### 5.4.2. Hệ thống báo cháy tự động

Trong quy mô công trình được trang bị các đầu báo khói quang, nhiệt cố định. Trong trường hợp xảy ra cháy thì nguồn nhiệt sẽ phát tán nhanh và vật liệu chủ yếu là các chất cháy được vậy lượng khói và nhiệt tỏa ra là rất lớn như vậy sẽ kích hoạt đầu báo cháy.

Khi có đám cháy, nếu đầu báo cháy bị hư hỏng hoặc chưa phát hiện kịp thì con người có thể nhấn nút ấn báo cháy khẩn cấp ở hộp tổ hợp báo cháy để báo động được nhanh chóng.

Khi báo cháy và khi báo sự cố theo 2 âm sắc khác nhau.

Khi có báo cháy trung tâm báo cháy sẽ hiển thị thông tin về vị trí đám cháy, đồng thời phát tín hiệu báo động bằng chuông và đèn để mọi người cùng biết có cháy.

Tủ trung tâm báo cháy được đặt tại nhà điều khiển.

Trong đề án này, giữ nguyên toàn bộ hệ thống báo cháy hiện trạng của nhà điều khiển, nhà phân phối thanh cái C33, máy biến áp đã đảm bảo đủ diện tích báo cháy theo TCVN 7568:14-2025. Đồng thời bổ sung các đầu báo cháy địa chỉ đáp ứng vận hành hệ thống chữa cháy khí, cũng như đảm bảo báo cháy chính xác khu vực xảy ra cháy trong nhà phân phối xây mới.

Khai báo và hiệu chỉnh lại toàn bộ tín hiệu hệ thống báo cháy sau cải tạo.

### 5.4.3. Giải pháp thu thập tín hiệu PCCC

Hiện hữu hệ thống thu thập tín hiệu báo cháy đã được trang bị tại trạm Vân Đình E10.2 và đang hoạt động gửi tín hiệu báo cháy về Trung tâm giám sát X6. Theo khảo sát của TVTK, hệ thống thu thập tín hiệu vẫn còn thừa input, đảm bảo có thể bổ sung thêm 1 số tín hiệu báo cháy về theo đúng quy định.

STT	Tên	Trạng thái
01	Báo Cháy # Phân phối 22KV	Active
02	Báo Cháy Hành lang + Phòng 6 Ngăn cơ	Active
03	Báo Cháy # Điều khiển TD	Active
04	Báo cháy MGA T2	Active
05	Báo cháy MGA T1	Active
06	Input 7	Inactive
07	Báo cháy Hàng	Active
08	Đầu báo P Phân phối	Active
09	Khai Thúc Phòng Lưu	Active
10	Cảnh báo quá nhiệt	Active
11	Input 11	Inactive
12	Input 12	Inactive
13	Input 13	Inactive
14	Input 14	Inactive
15	Input 15	Inactive
16	Input 16	Inactive



Tại đề án này, TVTK đề xuất bổ sung thêm một số tín hiệu báo cháy để đưa về TTGS như sau:

STT	DANH SÁCH TÍN HIỆU PCCC	KIỂU BIÊN	SỐ LƯỢNG
1	BÁO CHÁY NHÀ PHÂN PHỐI XÂY MỚI	Alarm	1
2	KÍCH HOẠT KHÍ FM200 MƯƠNG CẤP NHÀ PHÂN PHỐI XÂY MỚI	Open Valve	1
3	BÁO NGỪNG XẢ KHÍ FM200 MƯƠNG CẤP NHÀ PHÂN PHỐI XÂY MỚI	Block	1
<b>TỔNG SỐ LƯỢNG TÍN HIỆU BỔ SUNG</b>			<b>3</b>

Hiện hữu trạm đã được trang bị 01 bộ thu thập tín hiệu I/O mã hiệu E1210 hãng Moxa có 16 input. Để kết nối thêm 3 tín hiệu báo cháy sau cải tạo, cần thực hiện tận dụng thiết bị thu thập tín hiệu I/O và bộ giải mã tín hiệu tủ trung tâm báo cháy, lắp đặt đầu nối hoàn thiện.

Lập trình module giải mã tín hiệu trung tâm báo cháy, bộ thu thập tín hiệu I/O, cấu hình thiết bị thu thập tín hiệu I/O và tận dụng luồng truyền tín hiệu PCCC đến trung tâm giám sát X6.

Trên phần mềm hiện hữu tại trung tâm giám sát, cấu hình tín hiệu PCCC liên kết với hệ thống camera, hiển thị hình ảnh khu vực có cháy.

#### 5.4.4. Hệ thống chữa cháy khí FM200

Khí FM-200 rất có hiệu quả khi chữa cháy các đám cháy class A, B và C. FM-200 tác dụng với các chất cháy, loại bỏ nhiệt của chúng, mà không làm giảm lượng oxy có trong không khí xuống thấp như hệ thống CO2. FM-200 hấp thụ nhiệt của đám cháy và ngăn chuỗi phản ứng hóa học của quá trình cháy.

Được lưu giữ dưới dạng chất lỏng trong bình áp lực, FM-200 được dẫn qua hệ thống đường ống đến vòi phun ra dưới dạng khí. Lượng khí FM-200 phải được tính toán cẩn thận để bảo đảm mật độ phun cần thiết, không vượt ngưỡng cho phép đối với khu vực có người là 10%. Đường kính ống dẫn khí và kích thước vòi phun được tính chính xác nhờ phần mềm hỗ trợ, sao cho thời gian xả khí của hệ thống không dưới 5 giây và không quá 10 giây, đảm bảo khả năng chữa cháy nhanh chóng, hiệu quả, đặc biệt không làm ảnh hưởng đến thiết bị có trong phòng. Vì vậy hệ thống chữa cháy khí FM-200 được sử dụng để chữa cháy cho những phòng có nhiều thiết bị điện, thiết bị quan trọng không thể chữa cháy bằng nước.

Trong đề án này, hệ thống chữa cháy khí FM-200 được sử dụng để chữa cháy cho mương cấp trong nhà và sàn nâng.

#### Tính toán hệ thống chữa cháy khí FM200:



Tính toán theo TCVN 7161-9:2022 – hệ thống chữa cháy bằng khí – tính chất vật lý và thiết kế hệ thống phần 9: chất chữa cháy HFC 227ea.

– m/V là yêu cầu khối lượng chất chữa cháy (kg/m<sup>3</sup>); đó là khối lượng, tính bằng kg của chất chữa cháy quy định trên m<sup>3</sup> thể tích bảo vệ để tạo ra nồng độ chỉ định ở nhiệt độ quy định.

– V là thể tích nguy hiểm thực (m<sup>3</sup>), đó là thể tích bao kín trừ đi kết cấu cố định mà chất chữa cháy không thấm qua.

$$m = \left( \frac{c}{100-c} \right) \frac{V}{S}$$

– T là nhiệt độ °C, đó là nhiệt độ thiết kế trong vùng nguy hiểm;

– S là thể tích riêng (m<sup>3</sup>/kg); thể tích riêng của hơi HFC 227 ea quá nhiệt ở áp suất 1,013 bar được tính bằng công thức:

$$S = k_1 + k_2T$$

Trong đó:

$$k_1 = 0,1269; k_2 = 0,000513$$

– C là nồng độ %; đó là nồng độ thể tích của HFC 227 ea trong không khí ở nhiệt độ chỉ định, và áp suất 1,013 bar tuyệt đối.

#### 5.4.5. Hệ thống chữa cháy bằng nước ngoài nhà

Hiện trạng, trạm đã được trang bị hệ thống chữa cháy ngoài nhà bằng nước, hệ thống máy bơm, bể nước, trụ chữa cháy ngoài nhà đã được cơ quan cảnh sát PCCC thẩm duyệt và nghiệm thu.

#### 5.4.6. Các bình chữa cháy xách tay.

Số lượng và lựa chọn bình chữa cháy xách tay tính theo tiêu chuẩn TCVN7435:2004.

Với mức độ nguy cơ cháy cao, diện tích bảo vệ của 1 bình chữa cháy (loại A và B,C) là 100m<sup>2</sup>, khoảng cách từ 1 điểm đến bình chữa cháy gần nhất không quá 15m.

Tại nhà phân phối mới, nguy cơ cháy có thiết bị điện nên sử dụng kết hợp giữa bình chữa cháy xách tay bột ABC và bột CO<sub>2</sub>. Tại mỗi vị trí đặt bình đặt 02 bình chữa cháy xách tay MFZL8, 02 bình bột CO<sub>2</sub> và 01 bình bột chữa cháy xe đẩy MFTZ35..

### 5.5. Thông số kỹ thuật, vật tư thiết bị chính

#### 5.5.1. Hệ thống báo cháy

**Đầu báo nhiệt địa chỉ:**

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp làm việc	24-41 VDC
2	Cường độ dòng điện bình thường	350μA
3	Cường độ dòng điện báo động	500μA
4	Nhiệt độ làm việc	-10°C ~ 50°C
5	Ngưỡng tác động	Từ 57.2oC - 87.8oC hoặc sự gia tăng nhiệt độ 8.3oC/phút

**THANG LONG****CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG**

VPGD: Tầng 5- Lô 02 toà tháp Xuân Mai- Tô Hiệu - P.Hà Đông-HN

Số điện thoại: 024.7100.5746

Email/Web: [tuvan@thanglongpc.vn](mailto:tuvan@thanglongpc.vn)/[thanglongpc.vn](http://thanglongpc.vn)

6	Độ ẩm làm việc	95% không ngưng tụ
7	Tiêu chuẩn	UL, FM, CSFM
8	Có ngõ ra tương thích với đèn chỉ thị phòng	Đáp ứng

**Đầu báo khói địa chỉ:**

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp làm việc	24-41 VDC
2	Cường độ dòng điện bình thường	450 $\mu$ A
3	Cường độ dòng điện báo động	540 $\mu$ A
4	Nhiệt độ làm việc	0°C ~ 50°C
5	Tiêu chuẩn	UL, FM, CSFM
6	Độ ẩm làm việc	95% không ngưng tụ
7	Có ngõ ra tương thích với đèn chỉ thị phòng	Đáp ứng

**Nút ấn báo cháy khẩn cấp bằng tay**

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp hoạt động	10A/120 VAC
2	Tiêu chuẩn	UL, CSFM
3	Nhiệt độ hoạt động	-30°F (-35°C) ~ 150°F (66°C)

**Module điều khiển thiết bị ngoại vi**

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp làm việc	25,3-39 VDC
2	Tiêu chuẩn	UL, FM, CSFM
3	Dòng làm việc	350 $\mu$ A
4	Dòng báo động	405 $\mu$ A
5	Nhiệt độ môi trường sử dụng	Nhiệt độ: -32°C~49°C
6	Độ ẩm làm việc	90% RH không ngưng tụ

**Module cách ly sự cố ngắn mạch**

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Điện áp làm việc	33-41 VDC
2	Tiêu chuẩn	CSFM
3	Dòng tiêu thụ trung bình	270 $\mu$ A
4	Nhiệt độ môi trường sử dụng	Nhiệt độ: -32°C~49°C
5	Độ ẩm làm việc	90% RH không ngưng tụ

**5.5.2. Thông số kỹ thuật hệ thống chữa cháy FM-200:**

**Tủ điều khiển xả khí**

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Số kênh	3
2	Điện áp nguồn	115VAC (50hz/60hz) hoặc 230VAC (50hz/60hz)
3	Định mức nguồn điện một chiều	24VDC
4	Bus RS-485	Dòng trở kháng tối đa 120 Ohms
5	Mức điện áp tạm ngừng hoạt động	86mA
6	Mức điện áp báo động	620mA
7	Nguồn	Điện áp đầu vào 240VAC/24VDC
8	Độ ẩm phù hợp	93% (không ngưng tụ)
9	Nhiệt độ phù hợp	-5°C đến 40°C
10	Yêu cầu có nguồn dự phòng	Có nguồn dự phòng đảm bảo thiết bị hoạt động ít nhất 24h ở chế độ thường trực và 1h khi có cháy

**Tủ kích hoạt 1L**

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Chất liệu	Thép tấm dày $\geq 1.2\text{mm}$ sơn tĩnh điện
2	Van điện từ	Điện áp: 24 Vdc Dòng điện 1.5A
3	Bình kích hoạt	Dung tích bình: 1L Đã nạp: 0.65kg/CO2 Chất liệu: Sơn tĩnh điện
4	Công tắc áp lực xả khí	Kết nối áp suất: Ống đồng $\phi 63\text{mm}$ Mức hoạt động tối thiểu: 5bar Áp suất hoạt động tối đa: 100bar Thông số kỹ thuật DC: 250V-3A 16 (1/2HP 125/250 VAC) 0.6A - 125 VDC 0.3A - 250VDC
5	Môi trường lắp đặt	Trong nhà

**Bảng cảnh báo xả khí:**

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Cung cấp hiệu điện thế	24V DC 670mA (bóng đèn) hoặc 310mA (LED)
2	Nguồn sáng	Bóng đèn 1Wx18 hoặc LED đỏ x28
3	Loại màn hình	Không flash
4	Vật liệu vỏ	Thép không gỉ 0,8mm



5	Màu sắc	Đỏ
---	---------	----

**Bình khí chứa khí**

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Dải nạp FM-200/HFC-227EA	33kg-147kg
2	Áp suất nạp	42 bar/50 bar
3	Vật liệu bình	Thép 34CrMo4
4	Sơn	Sơn tĩnh điện màu đỏ
5	Áp suất nạp tối đa của bình	200 bar
6	Áp suất thử nghiệm vỏ bình	300 bar
7	Áp suất thử nổ vỏ bình tối thiểu	480 bar
8	Tiêu chuẩn kỹ thuật vỏ bình	ISO 9809-1, TPED, PI
9	Áp suất nạp tối đa van đầu bình	147 bar (2132 psi)
10	Áp suất thử nghiệm van đầu bình	245 bar (3553 psi)
11	Vật liệu chế tạo van đầu bình	Đồng mạ niken
12	Nhiệt độ môi trường hoạt động	0oC ~ 54oC

**Ống mềm xả khí kèm van 1 chiều**

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Vật liệu	Thép không gỉ
2	Chất liệu lưới thép	Thép không gỉ
3	Áp suất thiết kế	42 bar
4	Áp suất thử nghiệm	58 bar
5	Phương pháp thử nghiệm	Giữ áp suất thử nghiệm trong 5 phút không bị rò
6	Kết nối bình khí	Ren trong 2"

**Van xả khí an toàn 8A**

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Vật liệu	Đồng C3604
2	Đường kính	DN8, DN20
3	Áp suất thử rò rỉ	100bar
4	Trọng lượng	g ( 0.26lb)

**Đồng hồ áp lực kèm tiếp điểm giám sát**

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Kích thước danh định	40mm
2	Cấp chính xác	2.5 dải đo: 0...100bar
3	Nhiệt độ môi trường	20...+60oC
4	Thành phần áp lực	Hộp kim đồng
5	Cấp độ bảo vệ	IP41 hoặc tương đương
6	Thông số điện áp sử dụng	DC/AC 4.5...24V
7	Công suất tiếp điểm	Đảm bảo cho hệ thống



THANG LONG

CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG

VPGD: Tầng 5- Lô 02 toà tháp Xuân Mai- Tô Hiệu - P.Hà Đông-HN

Số điện thoại: 024.7100.5746

Email/Web: [tuvan@thanglongpc.vn](mailto:tuvan@thanglongpc.vn)/[thanglongpc.vn](http://thanglongpc.vn)

8	Tiếp điểm	Thường hở (NO), đóng khi có áp lực
---	-----------	------------------------------------

**Đầu phun xả khí**

STT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Vật liệu	Đồng đúc
2	Đầu phun 360 độ	lỗ chia 2 lớp

**Ống thép mạ kẽm**

TT	Đặc tính kỹ thuật	Giá trị cho phép
1	Đường kính	DN65; DN40; DN32; DN25, DN20
2	Độ dày	DN65: 2.8 DN40: 2.5 DN32: 2.3 DN25: 2.3
3	Áp suất làm việc	bar



## CHƯƠNG 6: TỔ CHỨC THI CÔNG

### 6.1. Công tác chuẩn bị

#### 6.1.1. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị và công tác vận chuyển

Vật tư thiết bị tủ bảng do chủ đầu tư (A) cấp.

Kết cấu phụ, phụ kiện do nhà thầu mua sắm và cung cấp.

#### 6.1.2. Kho bãi, lán trại

Các hạng mục cải tạo tiến hành bên trong trạm. Do mặt bằng trạm giới hạn bởi các hạng mục công trình hiện trạng nên khi tiến hành công tác làm kho bãi, lán trại tạm cần có sự đồng ý về vị trí đặt của đơn vị vận hành trạm, đảm bảo cho công tác vận hành trạm diễn ra bình thường.

Kho kín để chứa phụ kiện. Nền được tôn cao, lát gạch hoặc gỗ chống ẩm ướt. Có thể sử dụng vải bạt che chắn chống mưa dột.

Kho hở dùng để gia công cốt thép móng, gia công ván khuôn. Kho hở nền được san phẳng để gia công cốt thép, chứa cấp pha.

Dự kiến bãi tập kết dùng để chứa kết cấu thép, vật liệu xây dựng... bãi tập kết được rào bằng tre nứa để bảo vệ, xung quanh làm rãnh để thoát nước.

Cát, đá được vận chuyển từ nguồn cung cấp đến địa điểm tập kết vật liệu. Cần có biện pháp che chắn vật liệu không để rơi vãi, trôi trượt ra các khu vực xung quanh.

Lán trại tạm kết cấu bằng cốt pha gỗ. Tùy vào điều kiện cụ thể của từng giai đoạn và thỏa thuận với đơn vị vận hành có thể tiến hành đặt lán trại tạm trong hoặc ngoài trạm. Cũng có thể lên phương án thuê mượn nhà có sẵn của địa phương nếu điều kiện mặt bằng của trạm không cho phép dựng lán trại tạm để đảm bảo tiến độ thi công. Nếu dựng lán trại tạm trong phạm vi trạm cần tuân thủ giờ giấc ra vào theo quy định của đơn vị vận hành trạm.

Vị trí trạm không cách quá xa khu dân cư nên nhu cầu thực phẩm được đảm bảo. Nếu đặt lán trại tạm trong phạm vi trạm, do khối lượng công việc không quá lớn nên số lượng nhân công trong tổ đội thi công không nhiều, vì vậy có thể đề nghị đơn vị vận hành trạm xem xét cho sử dụng nhà vệ sinh của trạm. Nếu không được chấp nhận cần bố trí khu vực vệ sinh cho công nhân đảm bảo sạch sẽ, tránh gây ảnh hưởng tới môi trường.

Khối lượng kho bãi, lán trại tạm sẽ được chuẩn xác trong giai đoạn thi công nghiệm thu khối lượng thực tế giữa A, B và thiết kế.

Diện tích nhà tạm được tính dựa theo số người thực tế làm việc trên công trường và tiêu chuẩn về diện tích nhà tạm.

#### 6.1.3. Điện nước thi công

Nguồn điện thi công lấy từ nguồn tự dùng của trạm.



Nguồn nước thi công lấy từ nguồn có sẵn trong trạm nhưng đảm bảo nước sạch theo tiêu chuẩn TCVN 4506-1987.

## **6.2. Những quy định về an toàn trong quá trình tiến hành thi công**

Trong quá trình thi công các đơn vị thi công phải tuân thủ các quy định về kỹ thuật an toàn trong quá trình xây dựng đường công trình điện và các quy định hiện hành về an toàn lao động khác của Nhà nước.

Việc thi công cần có kế hoạch cụ thể, biện pháp thi công rõ ràng và phải được sự chấp thuận, thông qua của đơn vị quản lý vận hành trạm mới được phép thi công.

Trong quá trình thi công hoàn thiện hệ thống PCCC, đơn vị thi công phải đảm bảo hệ thống báo cháy, chữa cháy hiện trạng của trạm phải hoạt động bình thường, đảm bảo an toàn về PCCC cho trạm, cũng như đáp ứng yêu cầu kiểm tra định kỳ về PCCC của cơ quan chức năng. Khi có kế hoạch thay thế, lắp đặt mới thiết bị PCCC trong quy mô dự án cần có kế hoạch cụ thể và được đơn vị vận hành cho phép để đảm bảo ảnh hưởng ít đến công tác vận hành trạm biến áp hiện trạng.

### **6.2.1. Quy định về dụng cụ thi công**

Kiểm tra định kỳ máy móc và các thiết bị thi công trước khi vận hành.

Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các vật nặng.

### **6.2.2. Yêu cầu về con người**

Phải kiểm tra định kỳ sức khỏe thường xuyên cho các công nhân làm việc trong môi trường điện áp cao. Khi làm việc trên cao phải có dây an toàn và túi đựng dụng cụ.

Tất cả các công nhân tham gia thi công đều được học và cấp thẻ an toàn lao động. Được cấp trang thiết bị an toàn lao động và bảo hộ lao động.

### **6.2.3. Những khuyến cáo khác về đảm bảo an toàn trong quá trình thi công**

Thực hiện đúng Quy trình KTAT Điện của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

Nhóm công tác phải được trang bị đầy đủ các trang thiết bị bảo hộ an toàn lao động theo quy định của ngành điện và các trang bị BHLĐ khi làm việc tiếp xúc với dầu cách điện.

Chỉ được làm việc trong khu vực Chủ Đầu tư cho phép. Khi thực hiện ở vị trí sửa chữa, phải có rào chắn giữa khu vực làm việc và khu vực khác.

Khi cầu bốc xếp lắp đặt các thiết bị phải có người giám sát nghiêm ngặt để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị; không được để xảy ra va chạm gây đổ vỡ, hư hỏng vv...

Mặt bằng thi công phải gọn sạch, có biển báo, có che chắn, có bình chữa cháy và có biện pháp phòng cháy.

Chấp hành sự chỉ huy của Chủ Đầu tư và cán bộ giám sát kỹ thuật Bên A.

### **6.2.4. Quy trình kiểm tra chất lượng thi công**



Một số yêu cầu thực hiện kiểm tra chất lượng thi công:

Vật tư sử dụng đưa vào công trình thỏa mãn các TCVN về chất lượng, có chứng nhận kiểm định của các cơ quan chức năng.

Các vật tư lưu kho phải có tem mác phân biệt các loại với nhau nhằm đảm bảo đáp ứng nhu cầu cung ứng kịp thời đúng, đủ những vật tư cần thiết trong từng giai đoạn thi công.

Bố trí mặt bằng thi công hợp lý đảm bảo việc thi công thuận tiện phù hợp với từng giai đoạn và công việc thi công cụ thể.

Phân khu, khoanh vùng, bố trí giao thông vận chuyển thiết bị, vật tư hợp lý.

Bảo vệ tốt môi trường xung quanh công trường thi công.

Lập hồ sơ công trình, sổ ghi nhớ hàng ngày, sau mỗi ca đều có sự thông nhất của cán bộ giám sát bên A cùng ký xác nhận.

Kiên quyết xử lý các vi phạm, mọi thay đổi ở hiện trường đều phải có sự thống nhất và đồng ý của chủ đầu tư và đơn vị thiết kế.

Có quy định chi tiết về quản lý chất lượng và các thủ tục, phương pháp lấy mẫu và thí nghiệm, lưu giữ các mẫu thí nghiệm, kiểm tra và bàn giao các tài liệu chứng nhận chất lượng thiết bị.

Có biện pháp thi công, trình tự thi công tuân thủ đến từng chi tiết nhỏ của mỗi công đoạn thi công và lắp đặt.

Công việc kiểm tra chất lượng thi công có thể được tiến hành vào bất cứ thời gian nào và yêu cầu phải sửa chữa và khắc phục những sai sót để được nâng cao chất lượng công trình.

Nghiệm thu từng hạng mục công trình để chuyển bước thi công cần lập biên bản nghiệm thu giai đoạn. Tài liệu nghiệm thu do đơn vị thi công chuẩn bị gồm: Bản vẽ thi công, nhật lí công trình, biên bản thí nghiệm thiết bị, vật liệu... Kết thúc lập biên bản nghiệm thu bàn giao công trình có chữ ký của 3 bên gồm: chủ đầu tư, đại diện bên thi công, đại diện bên thiết kế.

### 6.3. Tiến độ thi công

Căn cứ vào khối lượng công việc, kế hoạch và khả năng thi công của các đơn vị xây lắp.

Để giảm thiểu thời gian cắt điện thi công, dự kiến các bước thi công triển khai như sau:

#### **Giai đoạn thi công không cắt điện:**

→ Xây dựng hoàn thiện phòng phân phối 22kV mới

→ Xây dựng bổ sung hệ thống mương cáp ngoài trời.

→ Lắp đặt các tủ 22kV mua mới tại khu vực phòng phân phối mới.



- Kéo rài hệ thống cáp nhị thứ.
- Kéo rài hệ thống cáp xuất tuyến 22kV cho các ngăn lộ cần thay thế.
- Lắp đặt tủ gom công tơ trong phòng phân phối mới.
- Kéo rài cáp nhị thứ từ phòng phân phối 22kV mới về tủ gom công tơ mới.

**Giai đoạn cắt điện thi công:**

- Cắt điện MBA T1, thanh cái C41:
  - + Tách cáp nhất thứ, nhị thứ hiện trạng
  - + Chuyển các rơ le tận dụng sang tủ phân phối mới.
  - + Chuyển các cáp lực tận dụng sang làm cáp liên lạc.
  - + Đấu nối, TNHC, cấu hình và kết nối với hệ thống scada
  - + Thu hồi các VTTB đã tách khỏi vận hành.
- Cắt điện MBA T2, thanh cái C42:
  - + Tách cáp nhất thứ, nhị thứ hiện trạng
  - + Lắp đặt lại các tủ ABB tận dụng ghép nối với các tủ mua mới.
  - + Chuyển các rơ le tận dụng sang tủ phân phối mới.
  - + Chuyển các cáp lực tận dụng sang tủ 22kV mới.
  - + Đấu nối, TNHC, cấu hình và kết nối với hệ thống scada



**THANG LONG**

**CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG**

VPGD: Tầng 5- Lô 02 toà tháp Xuân Mai- Tô Hiệu - P.Hà Đông-HN

Số điện thoại: 024.7100.5746

Email/Web: [tuvan@thanglongpc.vn](mailto:tuvan@thanglongpc.vn)/[thanglongpc.vn](http://thanglongpc.vn)

---

## **CHƯƠNG 7: BẢNG KÊ KHỐI LƯỢNG**

Bảng 1. Khối lượng phân điện nhất thứ						
STT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Thanh cái C41	Thanh cái C42	Tổng KL	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Phần thu hồi</b>		<b>9</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	
1	Tủ MC lộ tổng 22kV - 2000A	tủ	1	1	2	431,432
2	Tủ LBS-CC ngăn MBA tự dòng 22kV	tủ		1	1	TD 42
3	Tủ biến điện áp thanh cái 22kV (không kèm rơ le)	tủ	1	1	2	TUC41, TUC42
4	Tủ MC xuất tuyến 22kV (không kèm rơ le)	tủ	4	4	8	472,474,476,478 và 471,473,475,477
5	Tủ MC xuất tuyến 22kV (kèm rơ le)	tủ		1	1	
6	Tủ MC liên lạc 22kV-2000A (không kèm rơ le)	tủ	1	0	1	412
7	Tủ MC tự bù 22kV-630A (không kèm rơ le)	tủ	1	1	2	401,402
8	Tủ đầu nối 22kV	tủ	1	1	2	ĐN
9	Cáp 24kV 1x630mm2 kèm đầu cáp	m	120	42	162	T1, LL
10	Cáp 24kV 3x95mm2 kèm đầu cáp	m	55		55	401
<b>II</b>	<b>Phần tận dụng lắp lại</b>					
1	Tủ MC lộ tổng 22kV-2000A	tủ	0	1	1	421
2	Tủ cầu dao phân đoạn 22kV - 2000A	tủ	0	0	0	
3	Tủ MC xuất tuyến 22kV-630A	tủ	3	3	6	
4	Cáp ngầm 22kV- Cu - 1x630mm2	m	74	240	314	T2,LL
5	Cáp ngầm 22kV - Cu - 3x95mm2	m		80	80	402
6	Cáp ngầm 22kV - Cu - 3x240mm2	m	70	20	90	477, 479 từ tủ đến vị trí mới, 472,474,480 đến vị trí dịch chuyển
7	Lật và lắp lại tấm đan mương cáp	tấm	50	50	100	
<b>III</b>	<b>Phần mua sắm-lắp mới</b>					
1	Tủ MC lộ tổng 22kV -2000A-25kA/1s	tủ	1		1	
2	Tủ LBS-CC ngăn MBA tự dòng 22kV	tủ		1	1	
3	Tủ biến điện áp thanh cái 22kV-2000A-25kA/1s-Kèm CSV (không kèm rơ le)	tủ	1	1	2	
4	Tủ MC xuất tuyến 22kV-630A-25kA/1s (không kèm rơ le)	tủ	7	1	8	
5	Tủ MC liên lạc 22kV-2000A-25kA/1s (không kèm rơ le)	tủ	0	1	1	
6	Tủ dao cắt 22kV-2000A-25kA/1s	tủ	1	0	1	
6	Tủ MC tự bù 22kV -630A-25kA/1s (không kèm rơ le)	tủ	1	1	2	
7	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 1x630mm2 ngoài trời, có ngót lạnh kiểu co rút	cái	6	0	6	
8	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 1x630mm2 trong nhà, có ngót lạnh kiểu co rút	cái	18	6	24	
9	Cáp ngầm 22kV-Cu-1x630mm2-Chống thấm nước; Mãn chắn sợi đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	m	270	0	270	431
10	Cáp ngầm 22kV - Cu - 3x95mm2 Chống thấm nước; Mãn chắn sợi đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	m	70	0	70	401
11	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 3x95mm2 trong nhà, có ngót lạnh kiểu co rút	bộ	1		1	401
12	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 3x95mm2 ngoài trời, có ngót lạnh kiểu co rút	bộ		1	1	401
12	Hộp đầu cáp 22kV- Cu- 3x240mm2 trong nhà, có ngót lạnh kiểu co rút	cái	2	0	2	477,479
13	Ống nhựa xoắn HDPE 195/150	m	10	0	10	Ông luôn qua nhà
14	Bình keo xít bột nở	Bình	1	1	2	
15	Bảng sơ đồ trạm (sơ đồ nối điện chính, sơ đồ bảo vệ, sơ đồ AC, sơ đồ DC, sơ đồ PCCC - tận dụng khung, chỉ tính chi phí in decan và lắp đặt)	cái			5	

**Bảng 2. Khối lượng điện nhị thứ**

STT	Tên vật tư - thiết bị	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
<b>I Phần thu hồi</b>				
1	Cáp nhị thứ (thu hồi cáp nhị thứ TC C41 hữu)	m	1150	<i>tạm tính</i>
	CVV-FR 2x4 mm2		100	
	CVV-S-FR 4x2,5 mm2		150	
	CVV-S-FR 4x4 mm2		750	
	CVV-S-FR 14x1,5 mm2		100	
	CVV-S-FR 19x1,5 mm2		50	
<b>II Phần tận dụng lắp lại</b>				
1	Rơ le quá dòng	bộ	11	(401, 471, 473, 475, 477, 479, 481, 483, 412, 402, )
2	Rơ le điện áp	bộ	2	(TUC41, TUC42)
3	Công tơ KTS 3 pha	bộ	9	
4	Cáp nhị thứ	m	400	
	CVV-FR 2x4 mm2		100	
	CVV-S-FR 4x2,5 mm2		0	
	CVV-S-FR 4x4 mm2		100	
	CVV-S-FR 14x1,5 mm2		100	
	CVV-S-FR 19x1,5 mm2		100	
<b>III Phần mua sắm-lắp mới</b>				
1	Tủ công tơ trạm 110kV	tủ	1	
2	Nhân công cài tạo mạch nhị thứ nội bộ	công	26	
3	Cáp nhị thứ và phụ kiện			<i>tạm tính</i>
3,1	<i>Cáp nhị thứ</i>			
	Cáp Cu/PVC 1x1,5mm2	m	220	
	Cáp kiểm tra 450/750V-Cu/PVC/PVC-2x4mm2-Chống cháy	m	300	
	Cáp kiểm tra 450/750V-Cu/PVC/PVC-4x4mm2-có màn chắn - Chống cháy	m	600	
	Cáp kiểm tra 450/750V-Cu/PVC/PVC-4x2.5mm2-Chống cháy	m	200	
	Cáp kiểm tra 450/750V-Cu/PVC/PVC-14x1.5mm2-Chống cháy	m	200	
	Cáp kiểm tra 450/750V-Cu/PVC/PVC-19x1.5mm2-Chống cháy	m	100	
3,2	<i>Phụ kiện cáp nhị thứ</i>			
	Đầu cos 4.0mm2	túi 100c	1	
	Đầu cos 2.5 mm2	túi 100c	1	
	Đầu cos 1.5 mm2	túi 100c	5	
	Ống gen nhựa đánh số	cuộn 100m	5	
	Mực in	hộp	5	
	Dây thít	túi 500c	1	
	Thẻ cáp	cái	200	
	Ốc siết cáp	cái	200	

**Bảng 3. Khối lượng phần chiếu sáng, điều hòa, thông gió, camera**

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Phần cấp điện trong Phòng phân phối 22kV</b>			
1	Tủ điện hạ thế phòng phân phối 22kV TĐT	tủ	1	
	Aptomat MCCB-63A-3P	cái	1	
	Aptomat MCB-25A-2P	cái	8	
	Aptomat MCB-16A-1P	cái	3	
	Contactơ 16A-1P	cái	1	
	Bộ Timer	cái	1	
	Vỏ, thanh cái, nắp che và phụ kiện lắp đặt	lô	1	
2	Đèn Tuyp LED nổi có máng phản quang 1,2m, bóng 2x20W	cái	12	
3	Đèn tuyp gắn nổi 1,2M bóng-1x20W	cái	2	
4	Đèn chiếu sáng dự phòng gắn tường/trần 220VDC-20W	cái	8	
5	Đèn chiếu sáng sự cố 2x1.5W	cái	8	
6	Đèn chỉ dẫn thoát nạn 3W	cái	2	
7	Công tắc hai hạt 2 chiều 220V-10A	cái	2	
8	Ổ cắm đôi loại 220V-16A, có cực nối đất	cái	8	
9	Điều hòa treo tường inverter 2 cục 1 chiều 24000BTU, bao gồm phụ kiện lắp đặt	bộ	4	
10	Ống đồng 6.5x0.71 (phù hợp với điều hoà 18000-24000BTU)	m	35	
11	Ống Bảo ôn Dây 19mm (phù hợp với điều hoà 18000-24000BTU)	m	35	
12	Quạt thông gió công nghiệp 2500m <sup>3</sup> /h	bộ	2	
13	Cáp Cu/XLPE/PVC 4x16mm <sup>2</sup>	m	30	
14	Cáp Cu/PVC 2x4mm <sup>2</sup>	m	180	
15	Cáp Cu/PVC 1x4mm <sup>2</sup>	m	150	
16	Cáp Cu/PVC 2x1,5mm <sup>2</sup>	m	100	
17	Cáp Cu/PVC 1x1,5mm <sup>2</sup>	m	100	
18	Ống nhựa HDPE D25	m	180	
19	Phụ kiện lắp đặt	lô	1	
<b>III</b>	<b>Hệ thống tiếp địa, chống sét</b>			
20	Bản đồng tiếp địa Cu-300x50x5mm kèm đế bắt	cái	4	
21	Dây tiếp địa đồng bọc M120	m	80	
22	Dây tiếp địa đồng bọc M50	m	150	
23	Đầu cốt đồng M120	cái	10	
24	Đầu cốt đồng M50	cái	50	
25	Thép dẹt 40x4	m	30	
26	Kim thu sét 2m	cái	2	
27	Mối hàn điện	Mối	6	
28	bulong kèm đai ốc, long đen M12x40	Cái	60	

**Bảng 4: Khối lượng hạng mục thí nghiệm hiệu chỉnh**

TT	Nội dung thí nghiệm	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
<b>A</b>	<b>Phần nhất thứ</b>			
<b>II</b>	<b>Phần thiết bị 22kV</b>			
1	Tủ máy cắt lộ tổng 22kV. Mỗi tủ gồm: <i>Máy cắt SF6, 24kV</i> <i>Máy biến dòng điện 24kV, 1 pha</i> <i>Dao nối đất 24kV</i>	tủ bộ bộ bộ	2 1 3 1	
2	Tủ máy cắt xuất tuyến 22kV. Mỗi tủ gồm: <i>Máy cắt SF6, 24kV</i> <i>Máy biến dòng điện 24kV, 1 pha</i> <i>Dao nối đất 24kV, 3 pha</i>	tủ bộ bộ bộ	14 1 3 1	
3	Tủ biến điện áp $23/\sqrt{3}:0,11/\sqrt{3}:0,11/\sqrt{3}$ kV kèm chống sét van. Mỗi tủ gồm <i>Máy biến điện áp 24kV, 1 pha</i> <i>Dao nối đất 24kV</i> <i>Chống sét van 24kV, 1 pha</i>	tủ máy bộ quả	2 3 1 3	
4	Tủ cầu chì cấp tự dùng 22kV. Mỗi tủ gồm <i>Dao nối đất 24kV</i>	tủ bộ	1 1	
5	Tủ máy cắt phân đoạn 22kV <i>Máy cắt SF6, 24kV</i> <i>Máy biến dòng điện 24kV, 1 pha</i>	tủ bộ bộ	1 1 3	
6	Tủ dao cách ly 22kV <i>Dao cách ly 24kV, 3 pha</i>	tủ bộ	1 1	
7	Tủ máy cắt cấp cho tụ bù 22kV <i>Máy cắt SF6, 24kV</i> <i>Máy biến dòng điện 24kV, 1 pha</i> <i>Dao nối đất 24kV</i>	tủ bộ bộ bộ	2 1 3 1	
8	Thanh cái 22kV	PĐ	2	C41, C42
<b>III</b>	<b>TN vật liệu nhất thứ</b>	HT	1	
1	Cáp trung thế 24kV - 1x630mm <sup>2</sup> VLF	Sợi	18	>50m
2	Cáp trung thế 24kV 3x50mm <sup>2</sup> VLF	Sợi	1	> 50m
3	Cáp trung thế 24kV 3x95mm <sup>2</sup> VLF	Sợi	2	>50m
4	Cáp trung thế 24kV 3x240mm <sup>2</sup> VLF	Sợi	5	>50m
IV	<b>Đồng vị pha phía thanh cái 22kV</b>	HT	2	C41-C42
V	<b>Đồng vị pha phía XT 22kV</b>	HT	5	477,475,47 2,474,480
<b>B</b>	<b>Phần nhị thứ</b>			
1	Thí nghiệm Tủ điều khiển bảo vệ kèm tủ điều khiển xa máy biến áp 110kV. Mỗi tủ gồm: <i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i> Hệ thống mạch dòng điện 3 pha cho rơ le F87T Hệ thống mạch áp 1 pha cho rơ le F90 <i>Thí nghiệm mạch điều khiển:</i> Thí nghiệm mạch điều khiển máy cắt 110kV Thí nghiệm mạch điều khiển dao cách ly 110kV Thí nghiệm mạch điều khiển dao tiếp địa 110kV	tủ h.thống h.thống h.thống h.thống h.thống	2 1 1 0 0 0	

TT	Nội dung thí nghiệm	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
	Thí nghiệm mạch liên động cứu hòa	h.thống	1	
	<b>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</b>			
	Mạch sơ đồ logic (điều khiển, bảo vệ và truyền cắt)	h.thống	0	
	Hệ thống mạch điều khiển tích hợp mức ngăn	h.thống	0	
	<b>Thí nghiệm rơ le F87T:</b>			
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ F87T	chức năng	1	
<b>2</b>	<b>Tủ công tơ MP</b>	tủ		
	Thí nghiệm hệ thống mạch cấp nguồn (AC-DC)	h.thống	1	
	Hệ thống mạch điện áp	h.thống	2	
	Hệ thống mạch dòng điện	h.thống	18	
	Thí nghiệm sấy chiếu sáng tủ	h.thống	1	
<b>3</b>	<b>PHẦN THIẾT BỊ PHÍA 22kV</b>			
<b>3,1</b>	<b>Tủ máy cắt lộ tổng 22kV</b>	tủ	2	
	<b>Mỗi tủ bao gồm:</b>			
	<b>Thí nghiệm mạch dòng áp:</b>			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	Ngăn mạch cuộn biến dòng điện nối tắt	hệ thống	1	
	<b>Thí nghiệm hệ thống điều khiển:</b>			
	Hệ thống mạch điều khiển máy cắt 22kV	hệ thống	1	
	<b>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</b>			
	Hệ thống mạch bảo vệ	hệ thống	1	
	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	hệ thống	1	
	Hệ thống mạch tín hiệu	hệ thống	1	
	Relay trung gian điện từ	cái	4	
	Hệ thống mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
<b>3,2</b>	<b>Tủ máy cắt xuất tuyến 22kV</b>	tủ	14	
	<b>Mỗi tủ bao gồm:</b>			
	<b>Thí nghiệm mạch dòng áp:</b>			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	Hệ thống mạch dòng điện cho rơ le	h.thống	1	
	<b>Thí nghiệm mạch điều khiển:</b>			
	Hệ thống mạch điều khiển máy cắt 22kV	hệ thống	1	
	Hệ thống mạch điều khiển dao nối đất 22kV	hệ thống	1	
	<b>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</b>			
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1	
	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	h.thống	1	
	Hệ thống mạch điều khiển tích hợp mức ngăn	h.thống	1	
	Hệ thống mạch tín hiệu	h.thống	1	
	Hệ thống mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
	<b>Thí nghiệm rơ le:</b>			
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng pha cắt nhanh/có thời gian F50/51	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng đất cắt nhanh/có thời gian F50/51N	chức năng	1	
	Chức năng tự động đóng lặp lại F79	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng Trip/Lockout F86	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng giám sát mạch cắt F74	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng dòng điện thứ tự nghịch F46	chức năng	1	

TT	Nội dung thí nghiệm	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
	Thí nghiệm chức năng chống đứt dây F46BC	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng chống đóng vào điểm sự cố SOFT	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng điều khiển tích hợp mức ngăn BCU	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1	
	Relay trung gian điện từ	cái	2	
3,3	<b>Tủ biến điện áp 22kV</b>	tủ	2	
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>			
	Đồng hồ V loại AC	cái	1	
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	Mạch điện áp cho bảo vệ	h.thống	1	
	<i>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</i>			
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1	
	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	h.thống	1	
	Hệ thống mạch tín hiệu	h.thống	1	
	Hệ thống mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
	<i>Thí nghiệm rơ le:</i>			
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ F27/59	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ sa thải phụ tải theo tần số	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1	
	Relay trung gian điện từ	cái	2	
3,4	<b>Tủ Cầu chì cấp tự dùng 22kV</b>	tủ	1	
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>			
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	<i>Thí nghiệm mạch điều khiển:</i>			
	Mạch tín hiệu 22kV	h.thống	1	
	Mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
3,5	<b>Tủ máy cắt phân đoạn 22kV</b>	tủ	1	
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>			
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	Mạch dòng điện cho rơ le	h.thống	1	
	Ngăn mạch cuộn biến dòng điện nối tắt	hệ thống	2	
	<i>Thí nghiệm mạch điều khiển:</i>			
	Hệ thống mạch điều khiển máy cắt 22kV	hệ thống	1	
	<i>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</i>			
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1	
	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	h.thống	1	
	Hệ thống mạch điều khiển tích hợp mức ngăn	h.thống	1	
	Hệ thống mạch tín hiệu	h.thống	1	
	Hệ thống mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
	<i>Thí nghiệm rơ le:</i>			
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian F50/51	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chạm đất cắt nhanh và có thời gian F50/51N	chức năng	1	
	Chức năng kiểm tra đồng bộ F25	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ F50BF	chức năng	1	

TT	Nội dung thí nghiệm	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
	Thí nghiệm chức năng Trip/Lockout F86	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng giám sát mạch cắt F74	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng điều khiển mức ngăn BCU	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1	
	Relay trung gian điện từ	cái	2	
3,6	<b>Tủ dao cắt 22kV</b>	tủ	1	
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>			
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>			
	Hệ thống mạch cấp nguồn (AC-DC)	h.thống	1	
	<i>Thí nghiệm mạch điều khiển:</i>			
	Mạch tín hiệu 22kV	h.thống	1	
	Mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
3,7	<b>Tủ máy cắt cấp cho tụ bù 22kV</b>	tủ	2	
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>			
	<i>Thí nghiệm mạch dòng áp:</i>			
	Mạch cấp nguồn AC - DC	h.thống	1	
	Mạch dòng điện cho rơ le	h.thống	1	
	Mạch dòng điện 1 pha trung tính cho rơ le	h.thống	1	
	<i>Thí nghiệm mạch điều khiển:</i>			
	Hệ thống mạch điều khiển máy cắt 22kV	hệ thống	1	
	<i>Thí nghiệm hệ thống mạch khác:</i>			
	Hệ thống mạch bảo vệ	h.thống	1	
	Sơ đồ logic điều khiển bảo vệ và truyền cắt	h.thống	1	
	Hệ thống mạch điều khiển tích hợp mức ngăn	h.thống	1	
	Hệ thống mạch tín hiệu	h.thống	1	
	Hệ thống mạch sấy và chiếu sáng tủ	h.thống	0,1	
	<i>Thí nghiệm rơ le:</i>			
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian F50/51	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ chạm đất cắt nhanh và có thời gian F50/51N	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ F50BF	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng Trip/Lockout F86	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng giám sát mạch cắt F74	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ điện áp F27/59	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ phát hiện dòng điện thấp F37	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng bảo vệ dòng không cân bằng F51UB	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng điều khiển mức ngăn BCU	chức năng	1	
	Thí nghiệm chức năng ghi sự cố FR	chức năng	1	
	Relay trung gian điện từ	cái	2	

**Bảng 5: Khối lượng Vật tư thiết bị hệ thống viễn thông- scada-đo đếm-giám sát**

STT	TÊN VẬT TƯ THIẾT BỊ	Đ.VỊ	S.L	GHI CHÚ
<b>A</b>	<b>Hạng mục SCADA</b>			
<b>I</b>	<b>Vật liệu</b>			
2	Dây nhảy quang multimode bọc thép, loại 2 sợi quang, dài 60m	sợi	3	
3	Cáp mạng CAT6	m	200	
4	Đầu cáp mạng RJ45 kèm color boot và nhãn số hiệu	đầu	50	
5	Ống xoắn HDPE D40/30 (luồn cáp mạng và cáp quang)	m	200	
<b>II</b>	<b>Khai báo, thí nghiệm và test</b>			
1	Khai báo tại trạm			
2	Khai báo tại A1			
3	Khai báo tại B1			
4	Test point-to-point tại trạm			Chi tiết xem tại phụ lục
5	Test end-to-end từ A1 đến trạm			
6	Test end-to-end từ B1 đến trạm			
7	Kiểm tra dữ liệu hệ thống đọc bản ghi sự cố cho các thiết bị IED trong dự án	công	4	
<b>III</b>	<b>Tháo ra lắp lại</b>			
1	Di chuyển, tháo ra lắp lại Switch Layer 2 trung thể	bộ	2	
<b>B</b>	<b>Hạng mục đo xa</b>			
<b>I</b>	<b>VTTB Thiết bị lắp mới</b>			
1	Thiết bị Modem GPRS/4G/GSM	bộ	2	Lắp lại tại tủ thông tin
2	Thiết bị Converter RS485/RS232- TCP(IP)	bộ	2	Lắp lại tại tủ thông tin
3	Switch 12 port (Có chức năng giám sát phục vụ vận hành hệ thống đo xa tại trạm)	bộ	1	
<b>III</b>	<b>Vật liệu</b>			
1	Cáp mạng CAT6	m	500	
2	Đầu cáp mạng RJ45 kèm color boot và nhãn số hiệu	m	50	
<b>IV</b>	<b>Thí nghiệm dịch vụ</b>			
1	Cài đặt cấu hình thiết bị Modem GPRS/4G/GSM	bộ	2	
2	Cài đặt cấu hình thiết bị Converter RS485/RS232- TCP(IP)	bộ	2	
3	Cài đặt cấu hình thiết bị Switch 12 port	bộ	1	
4	Đo thử kênh, thiết bị kênh thuê riêng. Loại kênh > 64kbps (IP phone và công tơ đo xa)	kênh	2	
5	Nhân công kết nối cấu hình, cài đặt kết nối hệ thống đo xa tại trạm	Nhân công	2	
6	Nhân công kết nối cấu hình, cài đặt kết nối hệ thống đo xa tại X1	Nhân công	2	
<b>C</b>	<b>Hạng mục camera giám sát, an ninh bảo mật và âm thanh cảnh báo</b>			
<b>I</b>	<b>VTTB Thiết bị lắp mới</b>			
1	Camera PTZ, trong nhà	bộ	1	
2	Camera cố định bullet, trong nhà	bộ	1	
3	Loa hộp đặt trong nhà, công suất 3/6W/ Controller Input	bộ	1	
4	"Thiết bị kiểm soát vào/ra trọn bộ bao gồm: + Đầu đọc thẻ. + Nút ấn Exit. + Nút ấn khẩn cấp. + Ổ khóa điện từ (hoặc chốt thả). + Thẻ từ 20 card. + Phụ kiện cáp kèm đầy đủ."	bộ	1	
<b>II</b>	<b>Vật liệu lắp mới</b>			
2	Cáp mạng CAT6	m	150	
3	Đầu cáp mạng RJ45 kèm color boot và nhãn số hiệu	m	20	
4	Cáp đồng OFC 1mm2	m	50	
5	Cáp hạ áp Cu/PVC 2x1.5mm2	m	150	
<b>II</b>	<b>Tháo ra lắp lại</b>			
1	Di chuyển, tháo ra lắp lại camera trong nhà	cái	2	
2	Di chuyển, tháo ra lắp lại loa hộp trong nhà	bộ	2	

STT	TÊN VẬT TƯ THIẾT BỊ	Đ.VỊ	S.L	GHI CHÚ
3	Di chuyển, tháo ra lắp lại thiết bị kiểm soát ra vào	cái	1	
V	<b>Thí nghiệm dịch vụ</b>			
1	Nhân công kết nối cấu hình kết nối tín hiệu an ninh bảo mật tại trạm	Nhân công	2	
2	Nhân công kết nối cấu hình kết nối tín hiệu an ninh bảo mật tại đội QLVH	Nhân công	2	
3	Nhân công kết nối cấu hình kết nối tín hiệu an ninh bảo mật tại TTGS	Nhân công	2	

**Bảng 6: Khai báo thí nghiệm và test hệ thống SCADA**

STT	Mã số	Tên công tác / Diễn giải khối lượng	Đơn vị	Khối lượng
	Đơn giá			
<b>I</b>		<b>KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH POINT - TO - POINT</b>		
1	TN.03.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI (3pha)	tín hiệu	57.00
1	TN.03.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	292.00
1	TN.03.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu AI	tín hiệu	40.00
2	TN.03.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu SI	tín hiệu	519.00
3	TN.03.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu DI	tín hiệu	62.00
6	TN.03.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu DO	tín hiệu	96.00
<b>II</b>		<b>KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH POINT - TO - POINT (Hệ thống bản ghi sự cố)</b>		
	TN.03.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point các tín hiệu SI	tín hiệu	326.00
<b>III</b>		<b>KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI A1</b>		
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (3 pha)	tín hiệu	8.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI	tín hiệu	-
2	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	10.00
3	TN.04.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	4.00
6	TN.04.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	-
<b>IV</b>		<b>KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI B1</b>		
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (3 pha)	tín hiệu	57.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	292.00
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI	tín hiệu	40.00
2	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	519.00
3	TN.04.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	62.00
6	TN.04.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	96.00
		<b>KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI TTGSX6</b>		
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (3 pha)	tín hiệu	-
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI (1pha)	tín hiệu	-
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu AI	tín hiệu	-
2	TN.04.02	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	-
3	TN.04.03	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DI	tín hiệu	-
6	TN.04.06	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu DO	tín hiệu	-
<b>V</b>		<b>KIỂM TRA VÀ HIỆU CHỈNH END - TO - END VỚI B1 (Hệ thống bản ghi sự cố)</b>		
1	TN.04.01	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End các tín hiệu SI	tín hiệu	326.00
<b>VI</b>		<b>KIỂM TRA THỬ NGHIỆM THAO TÁC XA THEO PHIẾU</b>		
1	TT.06.01	Thao tác xa tách/đưa vào ngăn lộ đường dây	ngăn	21.00
2	TT.06.02	Thao tác xa tách/đưa vào máy biến áp	ngăn	2.00
<b>VII</b>		<b>KHAI BÁO CẤU HÌNH, XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ MÀN HÌNH HIỆN THỊ</b>		
		<b>Tại Trạm biến áp</b>		
5	KB.07.01	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với Lộ tổng/ lộ ra 22kV	ngăn	23.00
		<b>Tại Trung tâm Điều độ A1</b>		
5	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với Lộ tổng/ lộ ra 22kV	ngăn	2.00
		<b>Tại Trung tâm Điều độ B1</b>		
5	KB.07.04	Xây dựng cơ sở dữ liệu trên RTU/Gateway, DCS/SAS đối với Lộ tổng/ lộ ra 22kV	ngăn	23.00

**KHỐI LƯỢNG PHÁ ĐỔ VÀ THU HỒI**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
1	Phá dỡ nền đường bê tông hiện trạng(tính đến lớp bê tông B22.5)	m2	104.1	Kết cấu hiện trạng tương tự kết cấu hoàn trả
2	Phá dỡ nền sân bê tông hiện trạng(tính đến lớp bê tông B15)	m2	111.0	Kết cấu hiện trạng tương tự kết cấu hoàn trả
3	Đào đất nền sân bê tông, thay thế đất bằng đá base đầm chặt(áp dụng cho các khu vực sân bê tông hiện trạng chuyển thành đường bê tông)	m3	15.7	Đất cấp III
4	Phá dỡ bó vỉa hiện trạng	m	49.2	Kết cấu hiện trạng tương tự kết cấu hoàn trả
5	Tháo dỡ và thu hồi trụ cấp nước và tiếp nước hiện trạng	trụ	2	
6	Phá dỡ móng cột đèn hiện trạng	móng	1	Quy cách móng tương tự với móng hoàn trả
7	Phá dỡ móng cột cờ hiện trạng	móng	1	Quy cách móng tương tự với móng hoàn trả
8	Tháo dỡ và thu hồi cột đèn, cột cờ hiện trạng	hạng mục	1	

**KHỐI LƯỢNG LẮP ĐẶT VÀ XÂY DỰNG MỚI**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
1	Hoàn trả nền sân bê tông (bao gồm bê tông B15 dày 10cm, lớp ni lông chống mất nước, lớp nền hiện trạng hoàn trả đầm chặt K=0.9)	m <sup>2</sup>	31.8
2	Đầm chặt lớp đất nền hiện trạng K=0.95, chiều dày ít nhất 30cm	m <sup>3</sup>	12.1
	Lớp đá base loại 2 đầm chặt k=0.98, dày 25cm	m <sup>3</sup>	10.1
	Lớp đá base loại 1 đầm chặt k=0.98, dày 15cm	m <sup>3</sup>	6.0
	Lớp bê tông B22.5, đá 1x2, dày 250mm	m <sup>2</sup>	10.1
3	Lớp đặt mới bó vỉa đường	m	15.1
4	Xây dựng mới tám bê tông T1 nắp mương cáp hiện trạng	hạng mục	1.0
5	Xây dựng mới móng cột đèn	hạng mục	1
6	Xây dựng mới móng cột cờ	hạng mục	1
7	Xây dựng mới phòng phân phối đặt tủ phân phối 22kV	hạng mục	1
8	Lắp đặt mới trụ cấp nước PCCC	bộ trụ	1
9	Lắp đặt mới trụ tiếp nước PCCC	bộ trụ	1
10	Lắp mới đường ống cấp nước DN100 đến trụ cấp nước và tiếp nước PCCC	m	10

Phần sân bê tông hiện trạng  
chuyển đổi thành đường bê tông

1 Lắp đặt hoàn trả cột đèn đã thu hồi

1 Lắp đặt hoàn trả cột cờ đã thu hồi

<b>HẠNG MỤC: PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY NHÀ PHÂN PHỐI MỞ RỘNG</b>			
<b>STT</b>	<b>TÊN VẬT LIỆU</b>	<b>ĐƠN VỊ</b>	<b>SỐ LƯỢNG</b>
<b>II</b>	<b>HẠNG MỤC BẢO CHÁY CÁC KHỐI NHÀ</b>		
1	Tủ đầu cấp tín hiệu báo cháy	hộp	2
2	Đầu báo khói loại địa chỉ	cái	9
3	Đế đầu báo khói loại địa chỉ	cái	9
4	Đầu báo nhiệt loại địa chỉ	cái	3
5	Đế đầu báo nhiệt loại địa chỉ	cái	3
6	Module điều khiển có địa chỉ	cái	3
7	Module cách ly sự cố ngắt mạch	cái	8
8	Cáp tín hiệu 2x1,5mm <sup>2</sup> cho đầu báo cháy (chống cháy, chống nhiễu)	m	210
9	Cáp tín hiệu 2x2,5mm <sup>2</sup> cho đầu báo cháy (chống cháy, chống nhiễu)	m	200
10	Ống bảo vệ dây PVC D20	m	410
11	Măng xông nhựa PVC D20	cái	82
12	Hộp chia 3 ngã D20	cái	5
13	Cút nhựa D20	cái	10
14	Kẹp đỡ ống luồn dây D20	cái	205
15	Đèn báo chỉ thị phòng(chữ Fire)	đèn	1
<b>I.2</b>	<b>HẠNG MỤC: CHỮA CHÁY FM200</b>		
1	Tủ điều khiển xả khí	cái	1
2	Tủ kích hoạt 1L (bao gồm bình kích hoạt, van điện từ, công tắc áp lực xả khí)	cái	1
3	Bảng cảnh báo xả khí	bộ	2
4	Van xả khí an toàn 8A	cái	1
5	Ống mềm xả khí kèm van 1 chiều (Dùng cho bình 40L)	cái	1
6	Nút ấn xả khí	cái	1
7	Nút ấn dừng xả khí	cái	1
8	Còi đèn cảnh báo xả khí	cái	2
9	Ống đồng kết nối công tắc áp lực/ van chọn vùng/ bình khí dài 3000mm	cái	1
10	Nút bịt đường kích hoạt	cái	1
11	Bình FM-200 loại 40L bao gồm van đầu bình, van kích hoạt và đồng hồ áp lực kèm tiếp điểm giám sát. Bình được nạp 25kg khí FM-200 (Khí HFC-227ea đạt chứng nhận UL hoặc FM)	bình	1
12	Đai giữ bình cho bình FM-200 loại 40L (02 bộ cho mỗi bình)	bộ	1
13	Thanh U cố định bình	kg	2
14	Đầu phun xả khí, bao gồm miếng khoan giảm áp.Loại 360 độ DN20.	cái	3
15	Ống thép đúc áp lực cao D65 (mạ kẽm)	m	2.0
16	Ống thép đúc áp lực cao D32 (mạ kẽm)	m	6.0
17	Ống thép đúc áp lực cao D20 (mạ kẽm)	m	15.0
18	Tê thép D20 (mạ kẽm)	cái	3
19	Cút thép D20 (mạ kẽm)	cái	8
20	Giá đỡ ống xả khí	cái	16

LIST CÁP NHỊ THỨ THU HỒI

5/24/2022

No.	Cable Name	Type	Used	From Panel	To-Panel	Length(m)
1	=131+-CO03	CVV-S-FR 14x1,5 mm2	11	=131+CRP	=MV+431	37.00
2	=131+-CO13	CVV-S-FR 19x1,5 mm2	15	=131+CRP	=MV+431	37.00
3	=131+-CO25	CVV-S-FR 14x1,5 mm2	10	=131+MK	=MV+431	37.00
4	=131+-CT02	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=131+CRP	=MV+431	37.00
5	=131+-VT03	CVV-S-FR 4x2,5 mm2	4	=131+CRP	=MV+TUC41	37.00
6	=C41+-VT4	CVV-S-FR 4x2,5 mm2	4	=MP4	=MV+TUC41	37.00
7	CT-431	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+431	37.00
8	CT-471	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+471	37.00
9	CT_473	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+473	37.00
10	CT-475	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+475	37.00
11	CT-477	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+477	37.00
12	CT-479	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+479	37.00
13	CT_481	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+481	37.00
14	CT-483	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+483	37.00
15	CT-401	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+401	37.00
16	=132+-VT03	CVV-S-FR 4x2,5 mm2	4	=132+CRP	=MV+TUC42	37.00
17	=C41+-VT4	CVV-S-FR 4x2,5 mm2	4	=MP2	=MV+TUC42	37.00
18	CT-402	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+402	37.00
19	CT-470	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+470	37.00
20	CT-472	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+472	37.00
21	CT_474	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+474	37.00
22	CT-476	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+476	37.00
23	CT-478	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+478	37.00
24	CT_480	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+480	37.00
25	CT-482	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+482	37.00
26	CT-484	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+484	37.00
27	PW+-AC03	CVV-FR 2x4 mm2	2	PW+AC	MV+431	37.00
28	PW+-DC07	CVV-FR 2x4 mm2	2	PW+DC1	MV+431	37.00
29	PW+-DC11	CVV-FR 2x4 mm2	2	PW+DC1	MV+TUC41	37.00
30	PW+-DC13	CVV-FR 2x4 mm2	2	PW+DC2	MV+TUC42	37.00

LIST CÁP NHỊ THỨ KÉO MỚI

No.	Cable Name	Type	Used	From Panel	To Panel	Length(m)
1	=131+-CO03	CVV-S-FR 14x1,5 mm2	11	=131+CRP	=MV+431	73.00
2	=131+-CO13	CVV-S-FR 19x1,5 mm2	15	=131+CRP	=MV+431	73.00
3	=131+-CO25	CVV-S-FR 14x1,5 mm2	10	=131+MK	=MV+431	73.00
4	=131+-CT02	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=131+CRP	=MV+431	73.00
5	=131+-VT03	CVV-S-FR 4x2,5 mm2	4	=131+CRP	=MV+TUC41	73.00
6	=C41+-VT4	CVV-S-FR 4x2,5 mm2	4	=MP4	=MV+TUC41	19.00
7	CT-431	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+431	19.00
8	CT-471	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+471	20.00
9	CT_473	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+473	21.00
10	CT-475	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+475	21.00
11	CT-477	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+477	22.00
12	CT-479	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+479	22.00
13	CT_481	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+481	23.00
14	CT-483	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+483	23.00
15	CT-401	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+401	24.00
16	=132+-VT03	CVV-S-FR 4x2,5 mm2	4	=132+CRP	=MV+TUC42	37.00
17	=C41+-VT4	CVV-S-FR 4x2,5 mm2	4	=MP2	=MV+TUC42	37.00
18	CT-402	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+402	36.00
19	CT-470	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+470	36.00
20	CT-472	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+472	35.00
21	CT_474	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+474	35.00
22	CT-476	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+476	34.00
23	CT-478	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+478	34.00
24	CT_480	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+480	33.00
25	CT-482	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+482	33.00
26	CT-484	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+484	32.00
27	PW+-AC03	CVV-FR 2x4 mm2	2	PW+AC	MV+431	73.00
28	PW+-DC07	CVV-FR 2x4 mm2	2	PW+DC1	MV+431	73.00
29	PW+-DC11	CVV-FR 2x4 mm2	2	PW+DC1	MV+TUC41	32.00
30	PW+-DC13	CVV-FR 2x4 mm2	2	PW+DC2	MV+TUC42	66.00

LIST CÁP NHỰ THỦ LẬP ĐẶT LẠI

5/24/2022

No.	Cable Name	Type	Used	From Panel	To Panel	Length(m)
1	=132+-CO03	CVV-S-FR 14x1,5 mm2	11	=132+CRP	=MV+432	29.00
2	=132+-CO13	CVV-S-FR 19x1,5 mm2	15	=132+CRP	=MV+432	29.00
4	=132+-CO25	CVV-S-FR 14x1,5 mm2	10	=132+MK	=MV+432	60.00
5	=132+-CT02	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=132+CRP	=MV+432	29.00
6	CT-432	CVV-S-FR 4x4 mm2	4	=MP4	=MV+432	34.00
7	=132+-CO13	CVV-S-FR 19x1,5 mm2	15	=MV+332	=132+CRP	55.00
9	PW+-AC04	CVV-FR 2x4 mm2	2	PW+AC	MV+432	31.00
9	PW+-DC09	CVV-FR 2x4 mm2	2	PW+DC2	MV+432	30.00



## **CHƯƠNG 8: DANH SÁCH DỮ LIỆU DATALIST**

1. Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm điều độ HTĐ miền Bắc A1
2. Danh sách dữ liệu SCADA trao đổi với Trung tâm điều độ HTĐ TP. Hà Nội B1

**PHỤ LỤC 1: DANH SÁCH DỮ LIỆU CÁC TÍN HIỆU SCADA TBA 110KV E10.2 VÂN ĐÌNH  
TRAO ĐỔI VỚI TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ HỆ THỐNG ĐIỆN MIỀN BẮC (A1)**

TYPE	No	SIGNAL NAME	Signal total	T1 LV SIDE	T2 LV SIDE	BUSBAR 22KV
			431	432		
BAY REFERENCE (MARK OF C.B)						
<b>DATA ACQUIRED FROM GATEWAY</b>						
ATM	1	FREQUENCY (HZ)	0			
	2	AMPERE (A)	2	1	1	
	3	VOLTAGE (KV)	2			2
	4	ACTIVE POWER (MW)	2	1	1	
	5	REACTIVE POWER (MVAR)	2	1	1	
	6	TAP CHANGER POSITION	0			
	<b>TOTAL PER BAY:</b>			<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>ATM-Total</b>			<b>8</b>			
TSS-1B	1	OPERATION MODE REMOTE/LOCAL	2	1	1	
	2	SWITCHING EQUIPMENT NOT READY	2	1	1	
	3	BUSBAR PROTECTION - MAIN (87B)	0			
	4	BUSBAR PROTECTION - BACKUP (87B)	0			
	5	OVERVOLTAGE PROTECTION (59)	0			
	6	UNDERVOLTAGE PROTECTION (27)	0			
	7	AUTORECLOSE ORDER (79)	0			
	8	INTERTRIP SENT (85)	0			
	9	INTERTRIP RECEIVED (85)	0			
	10	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - MAIN (21-Z1)	0			
	11	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - MAIN (21-Z2)	0			
	12	DISTANCE PROTECTION MAIN - MAIN (21)	0			
	13	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - BACKUP (21-Z1)	0			
	14	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - BACKUP (21-Z2)	0			
	15	DISTANCE PROTECTION MAIN - BACKUP (21)	0			
	16	LINE DIFFERENTIAL PROTECTION (87L)	0			
	17	DIRECTIONAL OVERCURRENT (67/67N)	2	1	1	
	18	OVER CURRENT PROTECTION (50/50N)	2	1	1	
	19	BREAKER FAILURE INSTANTANEOUS OVERCURRENT (50BF)	2	1	1	
	20	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION TRIP (49)	0			
	21	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION ALARM (49)	0			
	22	EQUIPMENT (VOLTAGE) UNBALANCE PROTECTION	0			
	23	EQUIPMENT DIFFERENTIAL PROTECTION (87T)	0			
	24	EQUIPMENT OVERCURRENT PROTECTION (50)	0			
	25	EQUIPMENT RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION (64)	0			
	26	EQUIPMENT FAUL	0			
	27	BUCHOLZ TRIP (96/BH)	0			
	28	OIL TEMPERATURE TRIP (26 OT)	0			
	29	OIL TEMPERATURE ALARM (26OT)	0			
	30	WINDING TEMPERATURE TRIP (26 WT)	0			
	31	WINDING TEMPERATURE ALARM (26 (WT)	0			
	32	PRESSURE RELIEF RELAY	0			
	33	EQUIPMENT TRIP	0			
	34	RTU/GATEWAY REMOTE CONTROL	0			
	35	RTU/GATEWAY FAULT	0			
<b>TOTAL PER BAY:</b>			<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>TSS - TOTAL :</b>			<b>10</b>			
TSS-2B	1	EARTH SWITCH	2	1	1	
	2	DISCONNECTOR	0			
	3	CIRCUIT BREAKER	2	1	1	
	<b>TOTAL PER BAY:</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>TSS - TOTAL :</b>			<b>4</b>			
RCS-2B	1	DISCONNECTOR	0			
	2	CIRCUIT BREAKER	0			
	3	TAP CHANGER	0			
	<b>TOTAL PER BAY:</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>RCS - TOTAL :</b>			<b>0</b>			























**THANG LONG**

**CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC THĂNG LONG**

VPGD: Tầng 5- Lô 02 toà tháp Xuân Mai- Tô Hiệu - P.Hà Đông-HN

Số điện thoại: 024.7100.5746

Email/Web: [tuvan@thanglongpc.vn](mailto:tuvan@thanglongpc.vn)/[thanglongpc.vn](http://thanglongpc.vn)

---

## **CHƯƠNG 9: PHỤ LỤC CÁC VĂN BẢN PHÁP LÝ**

TỔNG CÔNG TY  
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI  
CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN  
CAO THỂ TP HÀ NỘI

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 4061/QĐ-EVNHANOHGC

Yên Hòa, ngày 12 tháng 8 năm 2025

## QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế

Dự án: “Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV thay thế và sắp xếp các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 – Vân Đình”

### GIÁM ĐỐC CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ TP HÀ NỘI

*Căn cứ chức năng nhiệm vụ của Công ty Lưới điện cao thể TP Hà Nội đã được Tổng Giám đốc Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội phân cấp;*

*Căn cứ Quyết định số 2743/QĐ-EVNHANOH ngày 31/03/2025 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc giao bổ sung kế hoạch đầu tư xây dựng năm 2025 cho Công ty Lưới điện Cao thể TP Hà Nội.*

*Xét tờ trình số 28/QLĐTXD Về việc đề nghị phê duyệt nhiệm vụ thiết kế công trình: Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình;*

*Căn cứ Quyết định số 2486/QĐ-EVNHANOHGC ngày 05/06/2025 về việc phê duyệt Nhiệm vụ kỹ thuật và dự toán chi phí chuẩn bị dự án: “Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình ”.*

*Căn cứ Hợp đồng tư vấn số 80/HĐTV-EVNHANOHGC ký ngày 05/06/2025 giữa Giám đốc Công ty lưới điện cao thể TP Hà Nội và Công ty cổ phần phát triển điện lực Thăng Long”;*

*Theo đề nghị của Phòng Kỹ thuật.*

### QUYẾT ĐỊNH:

**Điều 1.** Phê duyệt nhiệm vụ thiết kế dự án: “Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình ”.

Nhiệm vụ thiết kế số 341/NVTK-PTL do Công ty Cổ phần phát triển điện lực Thăng Long lập

Thuộc nguồn vốn: Vay TDTM

**Điều 2.** Quyết định này có hiệu lực từ ngày ký

**Điều 3.** Ông Giám đốc Ban Quản lý dự án kiêm nhiệm và Trưởng các phòng Kỹ thuật vận hành, Kế hoạch Vật tư, Quản lý ĐTXD và các đơn vị chức năng trong Công ty có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

*Nơi nhận:*

- KHVT; QLĐTXD;
- Ban QLDAKN;
- Lưu: VT, KTVH.

**GIÁM ĐỐC**



**Nguyễn Văn Khanh**

CÔNG TY VẬN HÀNH HỆ THỐNG ĐIỆN  
VÀ THỊ TRƯỜNG ĐIỆN QUỐC GIA  
**TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ  
HỆ THỐNG ĐIỆN MIỀN BẮC**

Số: 1483/NSO-CN

V/v thỏa thuận hạng mục SCADA dự án  
Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV,  
thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh  
cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 08 tháng 9 năm 2025

Kính gửi: Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội

Căn cứ công văn 4215/EVNHANOIHGC-KHVT ngày 20 tháng 8 năm 2025 của Quý Công ty về việc thỏa thuận hạng mục SCADA dự án Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình. Trung tâm Điều độ HTĐ miền Bắc (NSO) có ý kiến như sau:

1. NSO đồng ý với hồ sơ thiết kế kỹ thuật hạng mục SCADA dự án.
2. Hồ sơ thiết kế kỹ thuật đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật về SCADA. Số lượng tín hiệu trong danh sách dữ liệu đáp ứng được yêu cầu về thu thập, giám sát, điều khiển của NSO.
3. Để phục vụ kết nối các tín hiệu SCADA của dự án cần có thời gian để xây dựng và hiệu chỉnh cơ sở dữ liệu. Vì vậy đề nghị Quý Công ty gửi danh sách dữ liệu SCADA có đầy đủ các thông tin (tên tín hiệu theo đánh số của đơn vị điều độ có quyền điều khiển, địa chỉ IOA, loại tín hiệu, dải max-min) của dự án cho NSO trước khi kiểm tra End to End để khai báo cơ sở dữ liệu.
4. Khi triển khai dự án, đề nghị Quý Công ty thực hiện đúng quy định về chiều công suất trong hệ thống SCADA tại công văn số 1213/ĐĐQG-CN+PT ngày 22 tháng 07 năm 2016 của Trung tâm điều độ HTĐ Quốc gia – Nay là Công ty Vận hành hệ thống điện và thị trường điện Quốc gia (NSMO).

Đề nghị Quý Công ty hoàn thiện hạng mục SCADA dự án theo đúng các quy định hiện hành.

*Đính kèm: Danh sách dữ liệu hạng mục SCADA dự án Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình.*

Trân trọng ./.

**Nơi nhận:**

- Như trên;
- EVNHANOI (để p/h);
- BGD (để biết);
- PT (để p/h);
- Lưu: VT, CN.

**KT. GIÁM ĐỐC  
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Hồng Long

PHỤ LỤC: DỮ LIỆU SCADA CÁI TẠO PHÒNG PHẢN PHÓI 22KV TBA 110KV VẬN HÀNH ĐẾN HT SCADA CỦA NSO						
(Kèm theo công văn số /ĐĐMB-CN ngày tháng 9 năm 2025)						
TYPE	No	SIGNAL NAME	Signal total	C41, (BUSBAR 22KV)	431 22KV SIDE T1	432 22KV SIDE T2
		BAY REFERENCE (MARK OF C.B)		C41,	431	432
DATA ACQUIRED FROM GATEWAY						
ATM	1	FREQUENCY (HZ)	0			
	2	AMPERE (A)	2		1	1
	3	VOLTAGE (KV)	2	2		
	4	ACTIVE POWER (MW)	2		1	1
	5	REACTIVE POWER (MVAR)	2		1	1
	6	TAP CHANGER POSITION	0			
	<b>TOTAL PER BAY:</b>			<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ATM-Total</b>				<b>8</b>		
TSS-1B	1	OPERATION MODE REMOTE/LOCAL	0			
	2	SWITCHING EQUIPMENT NOT READY	2		x	x
	3	BUSBAR PROTECTION - MAIN (87B)	0			
	4	BUSBAR PROTECTION - BACKUP (87B)	0			
	5	OVERVOLTAGE PROTECTION (59)	0			
	6	UNDERVOLTAGE PROTECTION (27)	0			
	7	AUTORECLOSE ORDER (79)	0			
	8	INTERTRIP SENT (85)	0			
	9	INTERTRIP RECEIVED (85)	0			
	10	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - MAIN (21-Z1)	0			
	11	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - MAIN (21-Z2)	0			
	12	DISTANCE PROTECTION MAIN - MAIN (21)	0			
	13	DISTANCE PROTECTION ZONE 1 - BACKUP (21-Z1)	0			
	14	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - BACKUP (21-Z2)	0			
	15	DISTANCE PROTECTION MAIN - BACKUP (21)	0			
	16	LINE DIFFERENTIAL PROTECTION (87L)	0			
	17	DIRECTIONAL OVERCURRENT (67)	2		x	x
	18	OVER CURRENT PROTECTION (50)	2		x	x
	19	BREAKER FAILURE INSTANTANEOUS OVERCURRENT (50BF)	2		x	x
	20	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION TRIP (49)	0			
	21	EQUIPMENT OVERLOAD PROTECTION ALARM (49)	0			
	22	EQUIPMENT (VOLTAGE) UNBALANCE PROTECTION	0			
	23	EQUIPMENT DIFFERENTIAL PROTECTION (87T)	0			
	24	EQUIPMENT OVERCURRENT PROTECTION (50)	0			
	25	EQUIPMENT RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION (64)	0			
	26	TAPCHANGER FAULT	0			
	27	BUCHOLZ TRIP (96/BH)	0			
	28	OIL TEMPERATURE TRIP (26 OT)	0			
	29	OIL TEMPERATURE ALARM (26OT)	0			
	30	WINDING TEMPERATURE TRIP (26 WT)	0			
	31	WINDING TEMPERATURE ALARM (26 WT)	0			
	32	PRESSURE RELIEF RELAY	0			
	33	EQUIPMENT TRIP	0			
	34	RTU/GATEWAY REMOTE CONTROL	0			
<b>TOTAL PER BAY:</b>			<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>TSS - TOTAL :</b>				<b>8</b>		
TDS-2B	1	EARTH SWITCH	2		1	1
	2	DISCONNECTOR	0			
	3	CIRCUIT BREAKER	2		1	1
	<b>TOTAL PER BAY:</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>TSS - TOTAL :</b>				<b>4</b>		
RCD-2B	1	DISCONNECTOR	0			
	2	CIRCUIT BREAKER	0			
	3	TAPCHANGER RAISE/LOWER	0			
	<b>TOTAL PER BAY:</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TSS - TOTAL :</b>				<b>0</b>		
<b>Ghi chú :</b> Các tín hiệu ATM, TDS-2B, TSS-1B (x) là bắt buộc Các tín hiệu TSS-1B (w) là tín hiệu bắt buộc nếu khả dụng.						

TỔNG CÔNG TY  
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI  
TRUNG TÂM ĐIỀU ĐỘ  
HỆ THỐNG ĐIỆN TP HÀ NỘI  
Số: 2T38/EVNHANOIDC-CN

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hoàn Kiếm, ngày 28 tháng 8 năm 2025

V/v góp ý hạng mục SCADA công trình  
“Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV,  
thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn  
thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2  
Vân Đình”.

Kính gửi: Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội.

Căn cứ Quyết định số 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/08/2017 của Cục điều tiết Điện lực về Quy định yêu cầu kỹ thuật và quản lý vận hành hệ thống SCADA và Quyết định 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 về việc Quy định Hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV, 110kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ công văn số 4213/EVNHANOIDHGC-KHVT ngày 20/8/2025 của Công ty Lưới điện cao thế TP Hà Nội về việc xin ý kiến hạng mục SCADA công trình “Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”;

Căn cứ hồ sơ thỏa thuận hạng mục SCADA của công trình: “Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình” do Công ty Cổ phần phát triển điện lực Thăng Long lập,

Sau khi xem xét hồ sơ, Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội có những ý kiến như sau:

### 1. Giải pháp thực hiện

Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội đồng ý giữ nguyên mô hình kết nối tín hiệu SCADA từ các ngăn lộ trung thế của trạm E10.2 Vân Đình về Trung tâm Điều khiển trong công trình: “Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”, cụ thể như sau:

- Các thiết bị Rơ le của các ngăn lộ trung thế thuộc thanh cái C41, C42 tại trạm biến áp E10.2 Vân Đình gửi tín hiệu SCADA về máy tính Gateway/HMI qua giao thức IEC61850. Đồng thời có kết nối với hệ thống đọc bản ghi sự cố từ xa



TỔNG CÔNG TY  
ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI  
CÔNG TY CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
ĐIỆN LỰC HÀ NỘI  
Số: 2037/EVNHANOIITC-QLVHHT

V/v góp ý hồ sơ hạng mục viễn thông và SCADA công trình “Cải tạo mở rộng phòng phân phối, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41,C42 trạm E10.2 Vân Đình”

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Ba Đình, ngày 26 tháng 8 năm 2025

Kính gửi: Công ty Lưới điện cao thế thành phố Hà Nội

Căn cứ công văn số 4214/EVNHANOIHGC-KHVT ngày 20/08/2025 về việc xin ý kiến hạng mục viễn thông và thông tin công trình “Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kv, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41,C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”.

Sau khi kiểm tra hồ sơ thỏa thuận hệ thống viễn thông và SCADA công trình “Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kv, thay thế và sắp xếp lại các phân đoạn thanh cái C41,C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình”. Công ty Công nghệ thông tin Điện lực Hà Nội có ý kiến góp ý như sau:

- Đồng ý với giải pháp bổ sung thiết bị đo xa, kết nối và truyền dữ liệu công tơ đo đếm của đơn vị tự vận thiết kế trong mục 4.5 trang 32,33.
  - + Lắp mới 02 bộ Modem GPRS/4G (có hỗ trợ sóng 4G) cho các công tơ phía 22kV thanh cái C41 tại trạm 110kV E10.2 Vân Đình lắp đặt tại tủ gom thiết bị đo xa. (phụ lục kèm theo)
  - + Lắp mới 02 bộ Converter RS232/RS485-TCP/IP cho các công tơ phía 22kV thanh cái C41 lắp đặt tại tủ gom thiết bị đo xa của trạm để kết nối đến đơn vị quản lý số liệu đo đếm EVN Hà Nội qua mạng Wan Metro của EVN Hà Nội. (phụ lục kèm theo)
- Lưu ý: Thiết bị trang bị mới tương thích với hệ thống đo đếm của EVN Hà Nội hiện hữu.

Trên đây là ý kiến góp ý của Công ty Công nghệ thông tin Điện Lực Hà Nội.

Trân trọng./.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Lưu: VT, QLVHHT.

KT. GIÁM ĐỐC  
PHÓ GIÁM ĐỐC



Đoàn Phan Sơn

- Hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy.

#### IV. NỘI DUNG THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY

- Hệ thống báo cháy tự động;
- Hệ thống chữa cháy tự động bằng khí FM-200, bình chữa cháy;
- Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn;
- Hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy bao gồm: Thiết bị bảo vệ và nguồn điện cấp cho hệ thống phòng cháy và chữa cháy.
- Danh mục hồ sơ thiết kế: Thuyết minh thiết kế; Bản vẽ thiết kế (E10.2-PCCC-01 đến E10.2-PCCC-08; E10.2-CS-01; E10.2-CS-03).

Văn bản này ghi nhận kết quả thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy (theo các nội dung tại mục IV văn bản này) để phục vụ thi công, nghiệm thu, kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của công trình. Không có giá trị về quyền sử dụng đất, mục đích sử dụng đất, chỉ tiêu quy hoạch, xây dựng và các yêu cầu khác không thuộc thẩm quyền, trách nhiệm của cơ quan thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy. Chủ đầu tư chủ động phối hợp với cơ quan chuyên môn về xây dựng theo thẩm quyền để được hướng dẫn thực hiện theo quy định tại Điều 6 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP của Chính phủ./.

##### Nơi nhận:

- Như trên (để thực hiện);
- C07 - Bộ Công an;
- Đ/c Thiếu tướng Nguyễn Hồng Kỳ - PGĐ CATP;
- Đ/c Trưởng phòng;  
(để báo cáo)
- Đội CC&CNCH khu vực số 36;  
(để theo dõi)
- Sở Công thương (để phối hợp);
- Lưu: PC07, Đ2(Duy).

KT. TRƯỞNG PHÒNG  
PHÓ TRƯỞNG PHÒNG



Trung tá Nguyễn Tuấn Dương

**QUY MÔ DỰ ÁN/CÔNG TRÌNH/PHƯƠNG TIỆN VÀ DANH MỤC  
TÀI LIỆU, BẢN VẼ ĐƯỢC THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ  
VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY**

*(Kèm theo văn bản thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy  
số...74...../TĐ-PCCC ngày 25.../09.../2025 của  
Phòng Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và Cứu nạn, cứu hộ*

TT	NỘI DUNG	GHI CHÚ
I	<b>QUY MÔ</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Quy mô: Xây mới phòng phân phối 22kV có diện tích xây dựng khoảng 102m<sup>2</sup> và hệ thống mương cáp, thang giá cáp kết nối phòng phân phối 22kV.</li><li>- Bố trí công năng sử dụng: Bố trí thiết bị phân phối, mương cáp, thang giá truyền tải điện.</li><li>- Phương tiện, hệ thống phòng cháy và chữa cháy;</li><li>- Hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy.</li></ul>	
II	<b>DANH MỤC TÀI LIỆU, BẢN VẼ THIẾT KẾ</b>	
1	E10.2-PCCC-01 đến E10.2-PCCC-08; E10.2-CS-01; E10.2-CS-03.	Công ty Cổ phần phát triển điện lực Thăng Long
2	Thuyết minh thiết kế (Kèm bản vẽ)	

Số: 5088/QĐ-EVNHANOIHGC

Yên Hòa, ngày 07 tháng 10 năm 2025

## QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng  
Dự án: Cải tạo mở rộng phòng phân phối 22kV, thay thế và sắp xếp lại các  
phân đoạn thanh cái C41, C42 trạm 110kV E10.2 Vân Đình

### GIÁM ĐỐC CÔNG TY LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ TP HÀ NỘI

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14, Luật số 40/2019/QH14 và Luật số 62/2020/QH14;

Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng sửa đổi, bổ sung theo Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ;

Căn cứ Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ Quy định Quản lý dự án đầu tư xây dựng sửa đổi, bổ sung;

Căn cứ Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

Căn cứ Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy chế về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 69/QĐ-HĐTV ngày 21/4/2025 của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành quy định phân cấp quản lý trong Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 4891/QĐ-EVNHANOI ngày 31/5/2025 về việc ban hành Quy định về công tác đầu tư xây dựng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 4892/QĐ-EVNHANOI ngày 31/5/2025 về việc ban hành Quy định trình tự thực hiện công tác thẩm định các dự án Đầu tư xây dựng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 2743/QĐ-EVNHANOI ngày 31/03/2025 về việc giao bổ sung kế hoạch đầu tư xây dựng năm 2025 cho Công ty Lưới điện cao thể TP Hà Nội;