

## Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

### Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

#### Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm các nội dung cơ bản như sau:

#### A. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu:

##### I. Tóm tắt về dự án:

**1. Tên dự án:** Cung cấp tủ RMU, máy cắt, biến dòng trung thế và phụ kiện cáp ngầm các loại năm 2026.

**2. Tên và số hiệu gói thầu:** RRQM.08/2026/HH: Cung cấp tủ RMU, máy cắt, biến dòng trung thế và phụ kiện cáp ngầm các loại năm 2026.

**3. Quy mô và địa điểm hạng mục công trình:** Cung cấp tủ RMU, máy cắt, biến dòng trung thế và phụ kiện cáp ngầm các loại năm 2026 của Công ty Điện lực Huế theo khối lượng trong mục II.1 chương này.

**4. Thời gian thực hiện dự án:** Năm 2026.

**5. Địa điểm thực hiện:** Thành phố Huế.

##### II. Tên và nội dung chủ yếu của gói thầu:

**1. Danh mục hàng hóa:** Nhà thầu chịu trách nhiệm cung ứng đầy đủ hàng hóa với số lượng như bảng dưới đây :

TT	Mô tả hàng hóa	ĐVT	Khối lượng	Ghi chú
1.	Cầu chì ống 24kV 25A	Cái	3	
2.	Cầu chì ống 24kV 40A	Cái	3	
3.	Cụm tụ bù trung thế 3x100kVAr	Bộ	15	
4.	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 3x50mm	Bộ	1	
5.	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 70mm	Bộ	3	
6.	Đầu cáp ngầm Elbow 24kV 95mm	Bộ	12	
7.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 0,6/1kV - (3x185+1x95)mm <sup>2</sup>	Bộ	4	
8.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 0,6/1kV - (4x150 - 240)mm <sup>2</sup>	Bộ	9	
9.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV - (3x95)mm <sup>2</sup>	Bộ	7	
10.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x240)mm <sup>2</sup>	Bộ	69	
11.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x50)mm <sup>2</sup>	Bộ	12	
12.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x70)mm <sup>2</sup>	Bộ	18	
13.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x95)mm <sup>2</sup>	Bộ	78	
14.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (3x240)mm <sup>2</sup>	Bộ	5	
15.	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (3x70)mm <sup>2</sup>	Bộ	2	
16.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 120mm	Bộ	3	
17.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 150mm	Bộ	3	
18.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 240mm	Bộ	57	
19.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x150mm	Bộ	1	
20.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x240mm	Bộ	4	
21.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x50mm	Bộ	1	
22.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 3x70mm	Bộ	1	
23.	Đầu cáp ngầm T-Plug 24kV 50mm	Bộ	3	

TT	Mô tả hàng hóa	ĐVT	Khối lượng	Ghi chú
24.	Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV- 1x500mm <sup>2</sup>	Bộ	12	
25.	Hộp nối cáp ngầm 0,6/1kV 4x240mm <sup>2</sup>	Bộ	1	
26.	Máy biến dòng lắp trong tủ hợp bộ 24kV, Tỉ số biến 200-400-600/1-1A; Cấp chính xác và dung lượng: C1: 0,5; 10VA; 5P20: 10VA.	Cái	3	
27.	Modem 4G	Cái	73	
28.	Tủ biến điện áp 24kV-25kA/1s 3 pha đặt trong nhà kèm phụ kiện (không kèm RLBV); Có các ngầm đầu cáp liên lạc	Tủ	2	
29.	Tủ đấu dây ngoài trời (tủ MK) gồm: Kích thước: 1400x800x600mm (CxRxS); Vật liệu: Inox 304; Chiều dày: ≥ 2mm; Trọn bộ phụ kiện hoàn thiện đầu nối tủ.	Tủ	5	
30.	Tủ điện sửa chữa ngoài trời: Kích thước: 500x350x180mm (CxRxS) Vật liệu: Inox 304; Chiều dày: ≥ 2mm	Tủ	3	
31.	Tủ điều khiển RTU tại RMU	Tủ	4	
32.	Tủ điều khiển RTU tại TBA trung gian	Tủ	3	
33.	Tủ máy cắt hợp bộ 24kV 3 pha (MBA Tự dùng) đặt trong nhà 24kV-630A-25kA/1s kèm phụ kiện đấu nối với cáp 24kV lộ ra.	Tủ	1	
34.	Tủ máy cắt hợp bộ lộ tổng 24kV-2500A-25kA/1s 3 pha đặt trong nhà kèm phụ kiện; kèm TU đầu cực MBA (không kèm RLBV và công tơ) {ngăn nhị thứ thiết kế lắp 2 nguồn DC riêng}	Tủ	2	
35.	Tủ máy cắt hợp bộ phân đoạn 24kV-2500A-25kA/1s 3 pha đặt trong nhà kèm phụ kiện (không kèm RLBV, công tơ)	Tủ	1	
36.	Tủ máy cắt hợp bộ tự dùng 24kV-630A-25kA/1s 3 pha đặt trong nhà kèm phụ kiện (không kèm RLBV, công tơ)	Tủ	1	
37.	Tủ máy cắt hợp bộ XT 24kV-630A-25kA/1s 3 pha đặt trong nhà kèm phụ kiện (không kèm RLBV, công tơ)	Tủ	11	
38.	Tủ trung thế RMU 24kV +XTMBA+ (dạng mô-đun, có kết nối SCADA) (Cấu hình: 1 ngăn dao cắt LBS 630A, 1 ngăn chì bảo vệ MBA), có khả năng mở rộng 2 phía	Tủ	3	
39.	Tủ trung thế RMU 24kV +XTXT+ (dạng mô-đun, có kết nối SCADA) (Cấu hình: 2 ngăn dao cắt LBS 630A, có khả năng mở rộng 2 phía	Tủ	2	
40.	Tủ trung thế RMU 24kV XTMBAXT+ (dạng mô-đun, có kết nối SCADA) (Cấu hình: 2 ngăn dao cắt LBS 630A, 1 ngăn chì bảo vệ MBA), có khả năng mở rộng 1 phía	Tủ	5	
41.	Tủ trung thế RMU 24kV XTXTXT+ (dạng mô-đun, có kết nối SCADA) (Cấu hình: 3 ngăn dao cắt LBS 630A), có khả năng mở rộng 1 phía	Tủ	1	

\* Ghi chú: Bên trúng thầu chịu trách nhiệm vận chuyển hàng hóa, bảo hiểm vận chuyển hàng hóa (nếu có).

**2. Danh mục các dịch vụ liên quan:** Không.

### III. Địa điểm giao hàng:

**1. Địa điểm giao hàng:** Kho Công ty Điện lực Huế, Kiệt 63 Nguyễn Khoa Chiêm, Phường An Cựu, Thành phố Huế, Việt Nam.

**2. Địa điểm thực hiện dịch vụ:**

**3. Thời gian thực hiện gói thầu:** Tính từ ngày hợp đồng có hiệu lực đến ngày nghiệm thu hoàn thành gói thầu (bao gồm cả dịch vụ liên quan, nếu có), không bao gồm thời gian hoàn thành nghĩa vụ bảo hành, trong đó tiến độ giao hàng 120 ngày.

### B. Yêu cầu về kỹ thuật:

#### I. Yêu cầu chung:

- Mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, chất lượng đảm bảo tốt, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, hợp pháp; sản xuất từ đầu năm 2025 trở về sau;

- Nhà sản xuất hàng hóa hoặc thiết bị cho nhà sản xuất được cấp chứng chỉ ISO 9001:2015 còn hiệu lực và phù hợp với lĩnh vực sản xuất hàng hoá cung cấp;

- Có catalogue, tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành và bảo dưỡng phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật;

- Tiếng Việt sẽ được sử dụng trong mọi thông tin bằng văn bản giữa chủ đầu tư và nhà thầu liên quan đến các dịch vụ được cung cấp. Các hồ sơ, bản vẽ kèm theo thiết bị do nước ngoài chế tạo có thể sử dụng tiếng Việt hoặc tiếng Anh. Không chấp nhận ngôn ngữ khác trong HSDT;

- Các đặc điểm thiết kế đối với mọi thiết bị sẽ đặt cơ sở trên hệ thống đơn vị quốc tế (SI).

#### 1. Điều kiện môi trường làm việc của hàng hóa:

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

#### 2. Yêu cầu của hệ thống:

- Điện áp danh định : 22 kV.
- Điện áp làm việc lớn nhất : 24 kV.
- Chế độ làm việc của hệ thống : Trung tính nối đất trực tiếp.
- Hệ số quá áp tạm thời : 1,42.
- Thời gian chịu quá áp tạm thời :  $\geq 10$  s.
- Dòng điện ngắn mạch lớn nhất/(01s) :  $\geq 25$  kA.

#### 3. Đặc điểm lưới điện:

#### 4. Yêu cầu kỹ thuật chung:

#### 4.1. Đối với vật tư, thiết bị:

(1) Phải được nhiệt đới hóa và phù hợp điều kiện môi trường làm việc tại mục 1.

(2) Thiết kế, chế tạo và thí nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC, IEEE, ANSI hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

(3) Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng tương đương là tiêu chuẩn quy định về thiết kế, chế tạo và thí nghiệm bằng hoặc tốt hơn tiêu chuẩn được trích dẫn áp dụng.

(4) Tất cả các hàng hóa và vật liệu, vật tư sử dụng cho hàng hóa phải mới, chưa qua sử dụng, sử dụng toàn bộ các cải tiến mới nhất về thiết kế và vật liệu, trừ trường hợp có quy định cụ thể khác trong hợp đồng.

#### 4.2. Yêu cầu về biên bản thí nghiệm đối với VTTB:

4.3. Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc và chất lượng hàng hóa: (Theo mục 3 chương III Tiêu chuẩn đánh giá về mặt kỹ thuật)

STT	Tên vật tư - thiết bị	Biên bản thử nghiệm điển hình	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ/ Catalogue	Chứng nhận người sử dụng (End user)
1	Cầu chì ống 24kV		x	
2	Cụm tụ bù trung thế	x	x	x
3	Đầu cáp ngầm trung thế các loại	x	x	x
4	Hộp nối cáp ngầm hạ thế		x	
5	Đầu cáp ngầm hạ thế		x	
6	Máy biến dòng lắp trong tủ hợp bộ 24kV	x	x	
7	Modem 4G		x	x
8	Tủ đấu dây ngoài trời (MK)		x	
9	Tủ điện sửa chữa ngoài trời		x	
10	Tủ điều khiển RTU		x	
11	Tủ hợp bộ trung thế các loại	x	x	x
12	Tủ trung thế RMU 24kV các loại	x	x	x

#### **Ghi chú:**

- Dấu "X" là các tài liệu bắt buộc hồ sơ dự thầu phải cung cấp;

- Biên bản thử nghiệm điển hình của VTTB phải đáp ứng yêu cầu tại mục B.II.1

Các yêu cầu chi tiết Chương V của E-HSMT.

- Đối với các VTTB khác thuộc phạm vi gói thầu (không được liệt kê ở bảng trên):  
Để đánh giá đáp ứng kỹ thuật của hàng hóa chào thầu, Bên mời thầu có quyền yêu cầu nhà thầu bổ sung biên bản thử nghiệm và các tài liệu kỹ thuật liên quan trong trường hợp cần thiết.

**5. Yêu cầu khác:** Không áp dụng.

## II. Yêu cầu kỹ thuật

### II.1. Các yêu cầu kỹ thuật chi tiết

#### 1. Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV:

##### 1.1 Cấu trúc

Loại: Co nguội 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 bao gồm:

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.

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.

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.

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

Loại: 24kV 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.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2 .

##### 1.3. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

Thông số kỹ thuật

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.

Độ bền điện áp xung:

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

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

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.

Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

Phụ kiện

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.

##### 1.4. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

Trình tự thử 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).

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

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).

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

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

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 2:

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).

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

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

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 3:

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).

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.

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

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

Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 4:

Thử điện áp ở 1,25U<sub>0</sub>/300h trong môi trường ẩm (Humidity).

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

## **2. Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV các loại:**

### 2.1. Cấu trúc

Loại: Co ngụy, 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 bao gồm:

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.

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.

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.

2.2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV 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.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

2.3. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

Thông số kỹ thuật

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.

Độ bền điện áp xung:

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

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

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.

Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV.

Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

Phụ kiện: đầu cốt kèm theo.

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.

2.4. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

Trình tự thử 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).

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

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).

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

Thử ngâm nước (immersion test).

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

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 2:

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

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

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

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 3:

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

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.

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

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

Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 4:

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

### **3. Đầu cáp ngầm Elbow 24kV các loại**

#### 3.1. Cấu trúc:

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế 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.

Loại: Co nguội, sử dụng trong nhà.

Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.

Mỗi hộp đầu cáp góc 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 góc.

Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

Loại: 24kV 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  $12,7(U_0)/22kV$ : 5,5mm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

#### 3.2. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc Elbow:

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

Độ bền điện áp xung:

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

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

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.

Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

### 3.3. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

Trình tự thử 1:

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

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

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).

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

Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).

Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U<sub>0</sub> và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 2:

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

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

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

Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 3:

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

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.

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

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

Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 4:

Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

Thử phóng điện cục bộ ở  $1,73U_0$  (Partial discharge).

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

Điện trở màn chắn (screen resistance).

Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

Lực thao tác (Operating force).

Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

#### **4. Đầu cáp ngầm T-plug 24kV các loại**

##### 4.1. Cấu trúc:

Loại: Co nguội sử dụng trong nhà.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn băng đồng hoặc sợi đồng.

Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).

Mỗi hộp đầu cáp góc 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 góc.

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

Loại: 24kV 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  $12,7(U_0)/22kV$ : 5,5mm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

##### 4.3. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn

Độ bền điện áp ở điều kiện khô  $4,5U_0/05$  phút và/hoặc  $4U_0/15$  phút:

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

Độ bền điện áp xung:

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

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

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.

Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

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

#### 4.4. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

Trình tự thử 1:

Thử điện áp AC (4,5U<sub>o</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>o</sub>/15 phút) (AC and/or DC voltage).

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

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

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

Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).

Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).

Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U<sub>o</sub> và 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).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 2:

Thử điện áp AC (4,5U<sub>o</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>o</sub>/15 phút) (AC and/or DC voltage).

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

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

Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 3:

Thử điện áp AC (4,5U<sub>o</sub>/05 phút) và/hoặc DC (4U<sub>o</sub>/15 phút) (AC and/or DC voltage).

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.

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

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

Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

Thử điện áp xung (Impulse).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Trình tự thử 4:

Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

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

Kiểm tra ngoại quan (Examination).

Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

Điện trở màn chắn (screen resistance).

Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

Lực thao tác (Operating force).

Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

### **5. Tủ bù trung thế**

Các biên bản thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60871-1 & 60871-2:

a. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test):

Đo điện dung (Capacitance measurement).

Đo tang góc tổn hao (Measurement of the tangent of the loss angle  $\tan \delta$ ).

Thử điện áp tăng cao giữa các cực (Voltage test between terminals).

Thử điện áp xoay chiều tăng cao giữa cực và vỏ tủ (AC voltage test between terminals and container).

Thử điện trở phóng điện bên trong tủ (Test of internal discharge device).

Thử nghiệm chống rò rỉ vật liệu lỏng khỏi tủ (Sealing test)

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm độ bền nhiệt (Thermal stability test).

Đo tang góc tổn hao ở nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent ( $\tan$ ) measurement at elevated temperature).

Thử điện áp tăng cao giữa cực và vỏ tủ (Voltage tests between terminals and container).

Thử quá điện áp (Overvoltage test).

Thử điện áp xung giữa cực và vỏ tủ (Lightning impulse test between terminals and container).

- Thử phóng điện ngắn mạch (Short - circuit discharge test).

### **6. Tủ RMU Trung thế**

Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU

Yêu cầu chung:

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

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

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

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

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

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

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.
- Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.

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

- F: cho mặt trước (for front side).
- L: cho mặt bên (for lateral side).
- R: cho phía sau (for rear side).

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

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification).
- Loại khả năng tiếp cận: A, B.
- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R.

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

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

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

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

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

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

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

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

Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu

này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly, vị trí nổi đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy

ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.

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

**Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:**

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

**Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:**

Ngăn cáp của các ngăn tủ RMU có đấu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.

Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.

Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.

Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.

**Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU**

**Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly:**

Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến (trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU).

Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập (Independent unlatched operation), cơ chế thao tác (operating mechanism) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

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

Trong một tủ RMU kiểu nguyên khối có (n) ngăn dao cắt có tải cách ly thì cho phép lắp đặt (n-1) bộ báo sự cố (FPI), mỗi bộ FPI được kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI (trường hợp hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA, có thể sử dụng loại bộ báo sự cố chế tạo riêng biệt hoặc loại được tích hợp vào thiết bị RTU).

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

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

**Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì:**

Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để đóng cắt và bảo vệ cho MBA phân phối (hoặc cho phụ tải điện khác phù hợp).

Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub> (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

Bộ truyền động của dao cắt có tải cách ly phải được liên động với cơ cấu đập của cầu chì (striker, còn gọi là chốt) và cơ cấu liên động này phải tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi cầu chì của bất kỳ pha nào tác động (giải phóng chốt).

Nối tiếp với mạch chính của dao cắt có tải cách ly là bộ 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 hoặc phải ngừng hoạt động cả hệ thống tủ RMU.

Cơ chế truyền động nối đất và vị trí cần nối đất của ngăn tủ này phải đảm bảo nối đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.

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

Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

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

Trường hợp tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngăn tủ này phải được lắp sẵn các trang bị, phụ kiện để cung cấp các tín hiệu thuộc danh sách tín hiệu SCADA theo thiết kế của dự án.

Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

Thử nghiệm mạch nhị thứ (nếu có) (Tests on auxiliary and control circuits).

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

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

Kiểm tra thiết kế (Design and visual checks).

Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge Measurement).

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

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

Thử nghiệm điển hình (Type test):

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (Internal arc test) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.

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

Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

Đo điện trở của mạch điện (Measurement of the resistance of circuits) hoặc Đo điện trở (Resistance measurement).

Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (Continuous current tests).

Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (Short-time withstand current and peak withstand current tests).

Kiểm tra khả năng đóng và cắt (Verification of making and breaking capacities).

Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (X-radiation test procedure for vacuum interrupters).

Thử nghiệm hoạt động cơ khí (Mechanical operation tests).

Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure withstand test for gas-filled compartments).

Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (Internal arc test).

Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính

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

Bộ báo điện áp 3 pha:

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

Bộ báo sự cố:

Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện, hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU).

Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện.

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

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

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

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

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

Rơ-le bảo vệ:

Rơ-le bảo vệ lắp cho khối chức năng máy cắt gồm những đặc điểm về thiết kế và chức năng hoạt động chính như sau:

Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255.

Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện.

Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau đây:

- Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N):

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.

+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.

- Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động).

- Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết bị ở tại vị trí lắp đặt (không giới việc sử dụng loại rơ-le có khả năng khai thác thông tin từ xa).

Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rơ-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành của đơn vị mình.

Cầu chì:

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

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

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

Các hộp đầu cấp và phụ kiện:

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

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

CT và VT:

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

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

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

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

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

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

Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau: Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đầu nối đồng bộ kèm theo.

Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.

Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).

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

Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.

Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện phục vụ giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA

Các phụ kiện cung cấp/chấp hành tín hiệu SCADA:

Tùy theo yêu cầu thiết kế của dự án, tủ RMU có kết nối SCADA có thể được trang bị một hoặc nhiều các phụ kiện dưới đây để cung cấp tín hiệu hoặc chấp hành các tín hiệu giám sát, điều khiển từ xa gồm:

- Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.

- Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).

- Máy biến dòng điện, máy biến điện áp.

- Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện.

Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác:

Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện:

- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau:

+ Thiết bị RTU.

+ Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem).

Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị.

+ Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy).

+ Bộ ắc quy.

- Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án.

- Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông.

Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:

- Các đơn vị chủ động xây dựng, ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể cho thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA, đảm bảo phù hợp với cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống SCADA và yêu cầu tự động hóa của Đơn vị mình.

- Thống nhất sử dụng giá trị điện áp định mức 24V DC là giá trị điện áp định mức đầu ra của bộ nguồn, bộ ắc quy và điện áp định mức của nguồn nuôi, nguồn thao tác của các phụ kiện kết nối SCADA, giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA. Trường hợp thay thế riêng lẻ từng phần tử, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.

Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo

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

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

Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.

Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp).

Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.

Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.

## **7. Tủ máy cắt hợp bộ trung thế 24kV:**

a. Mô tả chung:

- Tủ hợp bộ trung áp loại Metal-clad được thiết kế theo tiêu chuẩn IEC 62271-200 và đáp ứng yêu cầu trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.

- Tất cả các thao tác vận hành trên thiết bị chỉ được thực hiện khi cửa tủ của các ngăn có điện áp cao đã được đóng kín. Chỉ thị trạng thái của máy cắt và bộ phận nối đất phải được nhìn thấy từ phía trước tủ.

- Tiêu chuẩn về cấp độ bảo vệ của tủ hợp bộ: IP4X theo IEC 60529.

- Yêu cầu chung về đầu nối thứ nội bộ tủ hợp bộ:

+ Cấp và dây dẫn phải được đánh dấu như bằng ký hiệu ở hai đầu và/hoặc bằng màu sắc.

+ Cấp nối thứ dùng cho CT với dòng điện định mức 1 A, có tiết diện  $\geq 2,5$  mm<sup>2</sup> và dòng định mức 5 A có tiết diện  $\geq 4$  mm<sup>2</sup>.

+ Cấp nối thứ dùng cho VT có tiết diện  $\geq 2,5$  mm<sup>2</sup>.

+ Cấp nối thứ dùng cho các mạch tín hiệu khác: 1,5 mm<sup>2</sup>.

+ Nếu khối thiết bị đầu cuối được sử dụng cho mạch nối thứ CT thì khối này phải có khả năng nối tắt mạch dòng CT và khối thiết bị đầu cuối sử dụng cho mạch VT thì phải có khả năng mở mạch áp VT.

- Thiết bị phải có logic liên động cơ và điện để ngăn ngừa các thao tác nhầm, gây nguy hiểm cho nhân viên vận hành.

- Khi đưa máy cắt từ vị trí vận hành ra vị trí thí nghiệm hoặc khi đưa máy cắt từ vị trí thí nghiệm vào vị trí vận hành: máy cắt phải ở trạng thái mở và dao tiếp đất của tủ hợp bộ ở trạng thái mở.

- Liên động mở cửa trước (ngăn máy cắt) của tủ hợp bộ: máy cắt ở vị trí “thí nghiệm” và dao nối đất ở trạng thái đóng.

- Liên động nối đất:

+ Không được đóng dao tiếp địa khi máy cắt đang ở vị trí vận hành.

+ Khi đưa máy cắt từ vị trí thí nghiệm ra vị trí sửa chữa hoặc từ vị trí vị trí sửa chữa vào vị trí thí nghiệm: máy cắt phải ở trạng thái mở và dao tiếp đất của tủ hợp bộ ở trạng thái đóng.

Yêu cầu về nguồn cấp cho tủ máy cắt lộ tổng trung thế:

+ Tủ máy cắt lộ tổng phải lắp đặt đủ hàng kẹp để đấu nối 2 nguồn tự dùng DC, vận hành ở chế độ dự phòng nóng và có khả năng tự động chuyển đổi nguồn khi xảy ra sự cố/mất áp trên 01 đường nguồn.

+ Tủ máy cắt lộ tổng phải được thiết kế để lắp đặt bổ sung một đường/tuyến cáp cấp nguồn riêng (nguồn thứ 2) cho tủ máy cắt tổng trung thế bằng loại cáp có chức năng chống cháy, đi từ tủ phân phối DC lên trần của phòng điều khiển rồi xuống tủ máy cắt (để tránh việc bị ảnh hưởng khi có cháy nổ trong khoang tủ máy cắt).

b. Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 62271-200, IEC 60529.

c. Các yêu cầu về thí nghiệm:

c1. Các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

Tủ hợp bộ được thí nghiệm theo IEC 62271-200, gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm độ bền điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).

- Thí nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuit).

- Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).

- Thử nghiệm độ kín (Tightness tests).
- Kiểm tra ngoại quan (Design and visual checks).
- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- Thí nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation tests).
- Thử nghiệm sau khi lắp đặt (Tests after erection on site).

c2 . Các yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type tests):

+ Tủ hợp bộ được thí nghiệm theo IEC 62271-200, gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm độ bền điện môi (Dielectric test).
- Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests).
- Thí nghiệm dòng chịu đựng đỉnh và dòng chịu đựng thời gian ngắn (Short-time withstand current and peak withstand current tests).
- Đo lường điện trở mạch (Measurement of the resistance of circuits).
- Thí nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation tests).
- Thí nghiệm hồ quang nội bộ (Internal arc test).

**Ghi chú: Các hạng mục thí nghiệm điển hình ở trên, yêu cầu do các đơn vị thí nghiệm thuộc hiệp hội STL thực hiện.**

+ Thiết bị máy cắt bên trong tủ hợp bộ được thí nghiệm theo IEC 62271-100, gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm độ bền điện môi (Dielectric test).
- Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests).
- Thí nghiệm dòng chịu đựng đỉnh và dòng chịu đựng thời gian ngắn (Short-time withstand current and peak withstand current tests).
- Thí nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation test at ambient air temperature).
- Thí nghiệm đóng/cắt dòng ngắn mạch (short-circuit current making and breaking tests).

**Ghi chú: Các hạng mục thí nghiệm điển hình từ ở trên, yêu cầu do các đơn vị thí nghiệm thuộc hiệp hội STL thực hiện.**

+ Các thiết bị biến dòng điện, biến điện áp trong tủ hợp bộ được thí nghiệm theo IEC 61869-1, 61869-2 (máy biến dòng điện) và 61869-3 (máy biến điện áp cảm ứng), gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests).
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp xung trên cực sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- Thí nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).
- Thí nghiệm dòng thời gian ngắn - đối với CT (Short-time current tests).
- Thí nghiệm khả năng chịu dòng ngắn mạch - đối với VT (Short circuit withstand capability test).

## **8. Tủ đấu dây ngoài trời (MK):**

### **a. Yêu cầu kỹ thuật của tủ bảng**

Là loại tủ ngoài trời chịu được nắng mưa và bụi, được làm bằng thép tấm có độ dày phù hợp, là tủ đấu dây cho các thiết bị với các hàng kẹp, đèn, sưởi, ...và trọn bộ các thiết bị khác để lắp đặt. Đối với mạch dòng, tất cả các cuộn dây của CT được nối đến tủ đấu dây ngoài trời, nếu không sử dụng thì mạch dòng sẽ được nối tắt tại hàng kẹp để tránh hở mạch nhị thứ CT.

Các tủ ngoài trời phải có cấp bảo vệ IP 55 và phải ngăn được côn trùng và loài gặm nhấm. Tủ phải được thiết kế để nước không thể đọng lại ở bất kỳ điểm nào.

Tủ phải được lắp các bộ sấy được điều khiển bằng cảm biến bên trong tủ.

Mỗi khoang trong các tủ đầu dây phải có cửa trước và cửa sau để dễ tiếp cận. Cửa và nắp để tiếp cận bên trong tủ không được cố định bằng ốc vít, bu lông mà phải có tay nắm và các móc khóa. Cửa tủ phải là loại nhấc ra được và có bản lề.

Tất cả các loại cáp phải đi vào các tủ từ bên dưới, đáy tủ phải được thiết kế sẵn các lỗ luồn dây và có bịt kín côn trùng. Nếu thực hiện đầu nối 3 pha qua một tủ thì chúng phải được bao che và có dấu hiệu bằng màu sắc phù hợp để phân biệt pha, phải có bảng cảnh báo ghi rõ điện áp, gắn bên trong và bên ngoài tủ hay hộp. Bên trong tủ hay hộp phải có nhãn hiệu mô tả chức năng của các thiết bị khác nhau.

Nơi nào dùng cầu chì hoặc áp tô mát thì phải đảm bảo phân biệt được các mạch chính và phụ.

Trong việc chọn vật liệu và lớp sơn hoàn thiện cuối cùng, phải chú ý đúng mức đến các điều kiện ẩm ướt vùng nhiệt đới mà thiết bị phải chịu trong vận hành, đồng thời phải tuân thủ theo TCVN hay tiêu chuẩn quốc tế tương đương, trừ phi có thỏa thuận khác. Có thể cho phép áp dụng linh hoạt các khoản sau đây nếu thiết bị được bịt kín nhưng tốt hơn là nên dùng các vật liệu nhiệt đới hóa bất kỳ khi nào có thể được:

Kim loại:

\*) Thông thường, tùy theo yêu cầu, sắt và thép phải được sơn hay mạ điện. Các bộ phận nhỏ bằng sắt hoặc thép (không phải là thép không rỉ) của toàn bộ các khí cụ và thiết bị điện, các lõi điện từ và những phần kim loại của các relay và những cơ cấu phải được xử lý chống rỉ theo phương pháp được duyệt.

\*) Trường hợp cần thiết phải để hai kim loại khác nhau tiếp xúc với nhau thì phải cố gắng chọn như thế nào để chênh lệch về điện thế giữa chúng trong các dây chuyền cơ điện sẽ không lớn hơn 0.5V. Nếu không thực hiện được, thì các mặt tiếp xúc của một hay cả hai kim loại phải được mạ điện hoặc nếu không thì làm hoàn thiện theo cách nào để giảm sai lệch về điện thế xuống đến mức yêu cầu. Nếu có thể thì nên cách điện hai kim loại với nhau bằng một vật liệu cách điện hay một lớp hỗn hợp hoặc sơn đã được chấp thuận.

Ốc, vít, lò xo, trục

\*) Phải hết sức tránh sử dụng sắt và thép trong các khí cụ đo lường và relay điện. Các vít thép - nếu được dùng - phải mạ kẽm, cadmium hay crom. Nếu không mạ được do các giới hạn về sai số thì vít phải làm bằng thép chống rỉ.

\*) Các vít chôn vào gỗ thì phải làm bằng đồng thau mạ kền hoặc phủ sơn theo thỏa thuận. Các vít giữ thiết bị đo (ngoại trừ vít này hợp thành một bộ phận của mạch từ) phải làm bằng đồng thau hay đồng. Lò xo phải làm bằng vật liệu không rỉ chẳng hạn như đồng phốt pho hay bạc pha kền. Các trục và những bộ phận khác không hợp với kim loại màu thì phải cố gắng dùng loại bằng thép không rỉ.

Cao su

\*) Phải dùng neopren và các hỗn hợp khác, không bị thoái hóa bởi khí hậu để làm vòng đệm, roan, màng chắn... thay vì dùng các vật liệu gốc cao su tiêu chuẩn.

#### **b. Yêu cầu kỹ thuật của MCCB**

Các MCCB phải được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60898. Chúng phải thích hợp với việc sử dụng trên toàn bộ dải điện áp biến thiên như quy định trong Đơn hàng này.

Chúng cũng phải có định mức cho các phụ tải thường xuyên và ngắn mạch của các mạch mà chúng bảo vệ trong mọi điều kiện vận hành và điều kiện khí quyển đã nêu trong phần đặc tính kỹ thuật và đảm bảo phân biệt được các mạch chính và mạch phụ.

Đối với các mạch 3 pha, các áp tô mát phải thuộc loại 3 cực. Đối với các mạch một pha, chúng phải thuộc loại một cực và riêng đối với các mạch một chiều, chúng phải thuộc loại hai cực.

Tất cả các MCCB phải có các tiếp điểm phụ cho mạch chỉ thị từ xa về các thao tác của ap-to-mat.

Phải được cung cấp các phương tiện cần thiết để ngăn cấm các MCCB bị chuyển mạch một cách vô tình tới vị trí "OFF".

Tất cả các MCCB phải được lắp đặt nhằm dễ quan sát vị trí trạng thái, phải được tập hợp và có cự ly đúng theo chức năng nhằm mục đích dễ phân biệt và thay thế.

**Yêu cầu kỹ thuật đấu dây trong tủ**

Các đầu nối trong tủ phải cách điện bằng PVC theo tiêu chuẩn IEC 60227. Không được nối hay rẽ dây giữa các điểm đầu cực. Các thanh cái mềm phải cách điện hoàn toàn và đi dây riêng rẽ nhau dọc theo nóc hay đáy tủ. Phải cung cấp các cầu chì và cầu nối nhằm cho phép tất cả các mạch trong tủ, ngoại trừ một mạch chiếu sáng, được cách ly đối với thanh cái.

Các nguồn cắt một chiều và nguồn điện áp xoay chiều cùng với dây đấu vào cơ cấu bảo vệ phải tách riêng khỏi nguồn và dây thuộc bảo vệ dự phòng cũng

như khỏi thiết bị bảo vệ dùng cho các mục đích khác. Mỗi nhóm như vậy phải được cấp nguồn từ dây thanh cái qua các cầu chì riêng. Không được có hơn một bộ nguồn dẫn đến thiết bị cấu thành mỗi nhóm. Tất cả các dây dẫn liên quan đến các mạch cắt phải có nhãn ghi chữ "cắt".

Phải có khả năng làm việc ở các chỗ đi dây cho khoảng không gian nhỏ nhằm mục đích bảo dưỡng, thí nghiệm mà không cần cắt điện một tủ phân phối tự dùng.

Cáp bện cách điện không được có dưới 7 sợi và mỗi sợi có đường kính không dưới 0.67mm. Nếu dùng dây dẫn đơn thì phải bằng đồng ủ có tiết diện tròn không nhỏ hơn 2.5mm<sup>2</sup>.

Khi đưa các đầu nối có định mức 380V và cao hơn qua các hộp đầu nối cáp, thì phải có che chắn đầy đủ. Bên ngoài hộp đầu nối hay tủ đầu dây phải gắn biển "nguy hiểm".

Nơi nào cần đầu nối với các thiết bị khác hay với thiết bị giám sát thì phải tập hợp các đầu nối lại với nhau.

**Yêu cầu về hàng kẹp và khối hàng kẹp**

Các bảng đầu cực phải được chế tạo bằng vật liệu cách điện không cháy chất lượng cao, có chỉ số hiệu chỉnh tương đối (CTI) không dưới 500, theo IEC 60112.

Các bảng hàng kẹp phải cách nhau không dưới 100 mm. Đối với các bảng relay, chúng phải được lắp ở 2 bên tủ, và phải được đặt nghiêng về phía cửa sau để cho phép tiếp cận các đầu nối và đọc các bảng số một cách dễ dàng.

Các bảng đầu cực loại chốt hay có dạng chốt phải được khóa trong bộ để chúng không xoay và tất cả các đầu nối phải thực hiện trên mặt trước bảng đầu cực bằng cách dùng các ốc khóa hay vòng đệm khóa. Nếu có đầu nối loại nếp gấp thì chuẩn bị ít nhất 2 bộ đồ nghề uốn gấp cung cấp cho mỗi lắp đặt.

Các đầu cực phải thuộc loại kẹp chèn, có vít giữ không tác động trực tiếp trên dây mà trên một tấm kẹp răng cưa. Các vít giữ phải có đặc tính khóa tự nhiên.

Nơi nào phải thực hiện các đấu nối giữa cáp nhiều lõi được cung cấp với cáp nhiều lõi loại điện thoại thì bảng đầu kẹp phải có một đầu kiểu kẹp hay chốt cho cáp nhiều lõi và một bảng được hàn cho cáp điện thoại, liên kết bởi một cầu nối cách điện loại kéo được. Những đầu này cũng phải được trang bị các phương tiện để có thể đưa các đầu dò vào ở cả 2 phía của cầu nối.

Các chỗ đấu nối phải được tập hợp lại theo chức năng và phải có nhãn hiệu trên phần cố định của bảng hàng kẹp, cho biết chức năng của nhóm.

Phải hết sức tránh dùng các bảng hàng kẹp làm chỗ nối dây xét ra không cần thiết cho tủ liên quan.

Tất cả các bảng hàng kẹp phải có một số hàng kẹp dự phòng ít nhất là 20%.

Yêu cầu về thí nghiệm, kiểm tra

Các tủ MK khi cung cấp phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC, IEEE hoặc các tiêu chuẩn tương đương liên quan với các hạng mục:

Kiểm tra ngoại quan và kích thước.

Thử nghiệm cách điện tủ.

Kiểm tra đầu dây và sự liên tục của mạch điện.

Phụ kiện

Mỗi tủ đầu dây phải được cung cấp kèm theo những phụ kiện cần thiết sau:

Bu lông, đai ốc, vòng đệm,... và các dụng cụ chuyên dụng đặc thù (nếu có) để phục vụ lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng.

Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả:

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi chủng loại thiết bị chào:

Bản vẽ tổng quan về kích thước của thiết bị chào tương ứng;

Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt;

Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện;

Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

### **9. Máy biến dòng lắp trong tủ hợp bộ 24kV:**

Máy biến dòng điện:

Máy biến dòng điện (CT – Current Transformer) kiểu 1 pha, vật liệu cách điện rắn hoặc cách điện lỏng (dầu cách điện), lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính trực tiếp nối đất, có cấp điện áp danh định 22 kV.

Đối với CT cách điện rắn thì vật liệu cách điện phải làm bằng nhựa đúc Epoxy (Epoxy resin), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột, có khả năng chống tia cực tím. 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.

Đối với CT cách điện dầu: Phần sứ cách điện phải là loại gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím,... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Vỏ thùng CT phải được làm từ thép chịu lực, được bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày tối thiểu lớp sơn phủ là 80µm. Dầu cách

điện sử dụng cho CT phải là loại dầu được sử dụng chuyên biệt cho máy biến áp, không chứa PCB.

Máy biến dòng điện được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại Điều 5.

Máy biến dòng điện được thiết kế sử dụng vật liệu cách điện phù hợp môi trường theo IEC 60815 - Hướng dẫn chọn vật liệu cách điện liên quan đến điều kiện nhiễm bẩn.

Các đầu đầu dây phía sơ cấp được chế tạo bằng hợp kim đồng mạ thiếc hoặc mạ niken nhằm đảm bảo đấu nối với dây dẫn bằng đồng có dòng điện định mức tương ứng với dòng sơ cấp của biến dòng.

Các đầu đầu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đầu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đầu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đầu dây được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng, có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn đo lường.

Máy biến dòng điện 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.

Máy biến dòng điện được trang bị phụ kiện, kẹp cực đấu nối, cùng với bulông, đai ốc, vòng đệm phù hợp với dây nhôm, dây đồng và tiết diện dây theo thiết kế.

Máy biến dòng điện lắp đặt trong tủ hợp bộ 22 kV không thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

**Bố trí lắp đặt:**

Máy biến dòng điện phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 $\mu$ m.

Mỗi máy biến dòng điện đều phải có các cực nối đất, cho phép đấu nối vào hệ thống nối đất chính theo các mục đích làm việc, an toàn.

Các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện của biến dòng điện phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất tại vị trí lắp đặt thiết bị.

Hộp đầu nối phải có khả năng chịu được sự thay đổi thời tiết, có cấp bảo vệ IP55.

**Các yêu cầu về thử nghiệm:**

**Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1

hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).

Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).

Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).

Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).

Do phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).

Thử nghiệm quá điện áp vòng dây (inter-turn overvoltage test).

Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).

Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-time current test).

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 cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).

Đối với CT cách điện rắn, ngoài các hạng mục thử nghiệm trên, thiết bị phải được thử nghiệm bổ sung hạng mục “Thử nghiệm lão hóa cách điện dưới bức xạ tia UV” theo tiêu chuẩn ASTM D4587 hoặc IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Việc thử nghiệm do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện trên mẫu sản phẩm tương tự.

Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

Bản vẽ mô tả kết cấu.

Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Chứng nhận phê duyệt mẫu:

Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

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

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 (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

## II.2. Bảng thông số kỹ thuật

Bảng thông số kỹ thuật của các hàng hóa chào thầu: Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ thông tin tại bảng thông số kỹ thuật của hàng hóa chào thầu dưới đây. Đối với các yêu cầu bắt buộc phải nêu rõ thông số, giải pháp,... trong bảng yêu cầu thông số kỹ thuật của VTTB thì trong E-HSDT, Nhà thầu phải nêu cụ thể, đầy đủ thông số, mô tả giải pháp... Không được ghi “đáp ứng đảm bảo/tuân thủ E-HSMT.

### A. ĐẦU CẤP, HỘP NÓI CÁC LOẠI

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Đầu cáp ngầm 24kV trong nhà</b>			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 60502-2 hoặc tương đương	
5	Tiêu chuẩn thử nghiệm		IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013)	
6	Kiểu		Trong nhà, một pha, co nguội	
7	Vật liệu – cấu tạo		Silicone, có tán tích hợp lên đầu cáp có để tăng chiều dài chống phóng điện, tích hợp ống điều áp bên dưới đầu cáp.	
8	Tiết diện dây dẫn	mm <sup>2</sup>	Theo danh mục vật tư	
9	Điện áp định mức ( $U_0/U$ )	kV	12,7/22	
10	Độ bền điện áp ở điều kiện khô - 5 phút (kVAC) và/hoặc 15 phút (kVDC)	kV	$\geq 57$ kVAC (5 phút) và/hoặc $\geq 51$ kVDC (15 phút)	
11	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	
12	Điện áp chịu đựng xung 1,2/50 $\mu$ s	(kVpeak)	$\geq 125$	
13	Thử nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73U <sub>0</sub> )	(pC)	$\leq 10$	
14	Chiều dài đường rò	(mm/kV)	$\geq 20$	
15	Hộp đầu cáp và phụ kiện		Đầu cáp bao gồm: + Đầu cáp ngầm và đầu cos đồng mạ thiếc đúc 2 lỗ (loại	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			ép hoặc siết bết đầu bu-long) phù hợp với chủng loại cáp. Phụ kiện đi kèm: + Cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ 3 đầu cáp 1 pha, 3 pha hoàn chỉnh. Các phụ kiện phải đảm bảo phù hợp với tiết diện, dòng định mức và dòng ngắn mạch của cáp tương ứng. + Phụ kiện đi kèm đảm bảo thi công đầy đủ cho từng pha hoàn chỉnh. Tránh việc 1 phụ kiện sử dụng cho nhiều pha.	
16	Catalogue		Kèm theo hồ sơ dự thầu	
<b>II</b>	<b>Đầu cáp ngầm ngoài trời 0,6/1kV các loại</b>			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Mô tả		Đầu cáp ngầm hạ thế sử dụng co nguội hoặc co nhiệt dùng cho các loại cáp 0,6/1kV cách điện XLPE hoặc PVC lõi dẫn đồng hoặc nhôm.	
5	Điện áp định mức ( $U_0/U$ )	kV	0,6/1	
6	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp 1 phút	kV	$\geq 4$	
7	Điện trở cách điện	M $\Omega$	$\geq 50$	
8	Tiết diện dây dẫn/chủng loại dây	mm <sup>2</sup>	Theo danh mục vật tư	
9	Đầu cáp bao gồm:		+ Đầu cáp ngầm và đầu cos đồng mạ thiếc phù hợp với chủng loại cáp. + Đánh dấu thứ tự pha và các phụ kiện khác.	
<b>III</b>	<b>Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV</b>			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 60502-2 hoặc tương đương	
5	Tiêu chuẩn thử nghiệm		IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013)	
6	Kiểu		Ngoài trời, một pha, ba pha có nguội	
7	Vật liệu – cấu tạo		Silicone, có tán che mưa tích hợp lên đầu cáp để tăng chiều dài chống phóng điện, tích hợp ống điều áp bên dưới đầu cáp.	
8	Kích thước		Phù hợp với các loại dây dẫn theo danh mục vật tư	
9	Điện áp định mức của cáp ( $U_0/U$ )	kV	12,7/22	
10	Điện áp lớn nhất của hệ thống	kV	24	
11	Độ bền điện áp ở điều kiện khô	kV	$\geq 57$ kVAC (5 phút) và/hoặc $\geq 51$ kVDC (15 phút)	
12	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	
13	Điện áp chịu đựng xung 1,2/50 $\mu$ s	(kVpeak)	$\geq 125$	
14	Thử nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73 $U_0$ )	(pC)	$\leq 10$	
15	Chiều dài đường rò	(mm/kV)	$\geq 25$	
16	Hộp đầu cáp và phụ kiện		Đầu cáp bao gồm: + Đầu cáp ngâm và đầu cos đồng mạ thiếc đúc 2 lỗ (loại ép hoặc siết bít đầu bu-long) phù hợp với chủng loại cáp. Phụ kiện đi kèm: + Cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ 3 đầu cáp 1 pha, 3 pha hoàn chỉnh. Các phụ kiện phải đảm bảo phù hợp với tiết diện,	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			dòng định mức và dòng ngắn mạch của cáp tương ứng. + Phụ kiện đi kèm đảm bảo thi công đầy đủ cho từng pha hoàn chỉnh. Tránh việc 1 phụ kiện sử dụng cho nhiều pha.	
17	Catalogue		Kèm theo hồ sơ dự thầu	
18	Đối với đầu cáp 3 pha đồng trục		Mỗi bộ đầu cáp đi kèm với cổ chia 3 có tiết diện phù hợp, đầy đủ phụ kiện để lắp đặt 1 bộ đầu cáp 3 pha hoàn chỉnh.	
<b>IV</b>	<b>Đầu cáp ngậm Elbow 24kV</b>			
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm		IEC 60502	
5	Kiểu		Đầu cáp góc kiểu Elbow dùng cho cáp ngậm 1 pha, 3 pha 24kV ruột nhôm hoặc đồng.	
6	Tiết diện cho lõi dây dẫn	mm <sup>2</sup>	Theo danh mục vật tư	
7	Điện áp định mức	kV	24	
8	Độ bền điện áp ở điều kiện khô	kV	≥ 57 kVAC (5 phút) và/hoặc ≥ 51kVDC (15 phút)	
9	Độ bền điện áp xung	kVpeak	≥125	
10	Thử nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73U <sub>o</sub> )	pC	≤ 10	
11	Chiều dài đường rò	mm/kV	≥ 20	
12	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	
13	Phụ kiện bao gồm cho mỗi bộ đầu cáp		Cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ 1 đầu cáp 1 pha, 3 pha hoàn chỉnh. Các phụ kiện phải	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			đảm bảo phù hợp với tiết diện, dòng định mức và dòng ngắn mạch của cáp tương ứng. + Phụ kiện đi kèm đảm bảo thi công đầy đủ cho từng pha hoàn chỉnh. Tránh việc 1 phụ kiện sử dụng cho nhiều pha.	
14	Đầu cos		Đầu cos làm bằng đồng mạ thiếc (loại ép hoặc siết bết đầu bu-long) dẫn điện cao phù hợp cho các loại cáp có tiết diện tương ứng lỗ Boulon đầu cosse có đường kính thích hợp	
15	Đối với đầu cáp 3 pha đồng trục		Mỗi bộ đầu cáp đi kèm với cổ chia 3 có tiết diện phù hợp, đầy đủ phụ kiện để lắp đặt 1 bộ đầu cáp 3 pha hoàn chỉnh.	
V	<b>Đầu cáp ngầm T-plug 24kV</b>			
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn thử nghiệm		IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013)	
5	Kiểu		Đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ngầm 1 pha, 3 pha 24kV ruột nhôm hoặc đồng.	
6	Chủng loại cáp		Cáp ngầm 24kV	
7	Tiết diện cho lõi dây dẫn	mm <sup>2</sup>	Theo danh mục vật tư	
8	Điện áp định mức	kV	24	
9	Độ bền điện áp ở điều kiện khô	kV	≥ 57 kVAC (5 phút) và/hoặc ≥ 51kVDC (15 phút)	
10	Độ bền điện áp xung	kVpeak	≥125	
11	Thử nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73U <sub>o</sub> )	pC	≤ 10	
12	Chiều dài đường rò	mm/kV	≥ 20	
13	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá		Theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C)			
14	Phụ kiện bao gồm cho mỗi bộ đầu cáp		<p>Cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ 1 đầu cáp 1 pha, 3 pha hoàn chỉnh. Các phụ kiện phải đảm bảo phù hợp với tiết diện, dòng định mức và dòng ngắn mạch của cáp tương ứng.</p> <p>+ Phụ kiện đi kèm đảm bảo thi công đầy đủ cho từng pha hoàn chỉnh. Tránh việc 1 phụ kiện sử dụng cho nhiều pha.</p> <p>Đầu cos làm bằng đồng mạ thiếc (loại ép hoặc siết bút đầu bu-long) dẫn điện cao phù hợp cho các loại cáp có tiết diện tương ứng lỗ Boulon đầu cosse có đường kính thích hợp</p>	
15	Đôi với đầu cáp 3 pha đồng trục		Mỗi bộ đầu cáp đi kèm với cổ chia 3 có tiết diện phù hợp, đầy đủ phụ kiện để lắp đặt 1 bộ đầu cáp 3 pha hoàn chỉnh.	
<b>II</b>	<b>Hộp nối cáp ngầm 0,6/1kV 4x240mm<sup>2</sup></b>			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Mô tả		Hộp nối ngầm hạ thế sử dụng co nguội hoặc co nhiệt dùng cho các loại cáp 0,6/1kV cách điện XLPE hoặc PVC lõi dẫn đồng hoặc nhôm.	
5	Điện áp định mức (U <sub>0</sub> /U)	kV	0,6/1	
6	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp 1 phút	kV	≥4	
7	Điện trở cách điện	MΩ	≥50	
8	Tiết diện dây dẫn/chủng loại dây	mm <sup>2</sup>	4x240	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
9	Hộp nối bao gồm:		Hộp nối, ống nối phù hợp với chủng loại cáp và các phụ kiện khác đầy đủ.	

### B. TỦ TRUNG THỂ RMU 24KV

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
<b>I</b>	<b>Phần tủ RMU</b>		
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất/ Mã hiệu		
	Tủ trung thể RMU 24kV +XTMBA+ (dạng mô-đun, có kết nối SCADA) (Cấu hình: 1 ngăn dao cắt LBS 630A, 1 ngăn chì bảo vệ MBA), có khả năng mở rộng 2 phía		Nêu rõ
	Tủ trung thể RMU 24kV +XTXT+ (dạng mô-đun, có kết nối SCADA) (Cấu hình: 2 ngăn dao cắt LBS 630A, có khả năng mở rộng 2 phía		Nêu rõ
	Tủ trung thể RMU 24kV XTMBAXT+ (dạng mô-đun, có kết nối SCADA) (Cấu hình: 2 ngăn dao cắt LBS 630A, 1 ngăn chì bảo vệ MBA), có khả năng mở rộng 1 phía		Nêu rõ
	Tủ trung thể RMU 24kV XTXTXT+ (dạng mô-đun, có kết nối SCADA) (Cấu hình: 3 ngăn dao cắt LBS 630A), có khả năng mở rộng 1 phía		Nêu rõ
2	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
3	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)
4	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
5	Số pha		3 pha

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
6	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
7	Vỏ bọc bên ngoài ( <i>enclosure</i> )		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.A.2 chương V của E-HSMT (Yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài)
8	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.E.2a chương V của E-HSMT (Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện)
9	Ngăn chứa đầy khí ( <i>gas-filled compartment</i> ):		
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu)		IP 65
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF <sub>6</sub> ).
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.A.3c chương V của E-HSMT
9.5	Trang bị cơ cấu phòng nổ		Có
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 24$
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):		
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	$\geq 50$
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kV	$\geq 60$
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s) (BIL):		
13.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	$\geq 125$
13.2	Qua khoảng mở giữa hai cực	kVp	$\geq 145$

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	<i>của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.</i>		
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	$\geq 630$
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính ( $I_k$ )	kArms	$\geq 20$
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính ( $t_k$ )	giây	$\geq 1$
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính ( $I_p$ )	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện $I_k$ đã lựa chọn tại mục 16).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		IAC: A FLR
20	Hướng thoát hồ quang		Hướng xuống đáy tủ
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.A.5 chương V của E-HSMT (Yêu cầu về khóa liên động và khóa an toàn)

### B.1. Đặc tính Kỹ thuật của ngăn Dao cách ly có tải:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
<b>I</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU</b>		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2
<b>II</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly</b>		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
4	Cấp điện áp danh định	kV	22
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	$\geq 630$
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	$\geq 1.000$ (M1)
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):		
8.1	<i>Số lần đóng cắt cơ khí</i>	Lần	$\geq 1.000$ (M0)
8.2	<i>Độ bền điện tối thiểu (class E)</i>		E2 (hoặc tương đương E2)
<b>III</b>	<b>Phụ kiện kèm theo</b>		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.
2	Bộ báo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.D.2 chương V của E-HSMT (Yêu cầu về bộ báo sự cố)
3	Các CT lắp đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.D.6 chương V của E-HSMT (Yêu cầu về CT và VT)
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.D.7 chương V của E-HSMT (Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác)
5	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa ( <i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i> ).		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.E chương V của E-HSMT (Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện phục vụ giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA)

## B.2. Đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
I	<b>Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU</b>		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2
<b>II</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly</b>		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
4	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.
5	Cấp điện áp danh định	kV	22
6	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	$\geq 200$
7	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	$\geq 1.000$ (M1)
8	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
9	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102)		
9.1	<i>Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác</i>		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.
9.2	<i>Số lần đóng cắt cơ khí</i>	Lần	$\geq 1.000$ (M0)
9.3	<i>Độ bền điện tối thiểu (class E)</i>		E2 (hoặc tương đương E2)
<b>III</b>	<b>Phụ kiện kèm theo</b>		
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.D.4 chương V của E-HSMT (Yêu cầu về cầu chì)
3	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.D.7 chương V của E-HSMT (Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác)
4	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa ( <i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i> ).		Theo yêu cầu tại mục II.1.6.E chương V của E-HSMT (Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện phục vụ giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA)

### B.3. Các yêu cầu đối với từng vị trí tủ RMU:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
<b>I</b>	<b>Yêu cầu cụ thể với từng vị trí lắp đặt</b>		
1	RMU Ngân Hàng Công Thương (Gồm 2 tủ stt 40 trong Danh mục hàng hóa)		RMU 6 ngăn cấu hình gồm 2 Module ghép nối: Module 1 cấu hình (XTMBAXT+) Module 2 cấu hình (+XTMBAXT). Có khả năng kết nối SCADA, không đi kèm tủ điều khiển RTU Phụ kiện: Bộ kit nối 2 Module phù hợp, 03 cầu chì ống phù hợp MBA 250kVA, 03 cầu chì ống phù hợp MBA 400kVA.
2	RMU Trung Tâm Học Liệu (Gồm 1 tủ stt 38 trong danh		RMU 2 ngăn cấu hình +XTMBA+. <b>Kết nối mở rộng phù hợp với dòng tủ RM6</b>

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	mục vật tư)		Schneider hiện trạng (nhà thầu lưu ý chào nhà sản xuất/mã hiệu phù hợp). Có khả năng kết nối SCADA, không đi kèm tủ điều khiển RTU. Phụ kiện: 03 cầu chì ống phù hợp MBA 250kVA
3	RMU Chiếu sáng Bạch Hổ (Gồm 1 tủ stt 40 trong danh mục vật tư)		RMU 3 ngăn cấu hình XTMBAXT+ Có khả năng kết nối SCADA, không đi kèm tủ điều khiển RTU Phụ kiện: 03 cầu chì ống phù hợp MBA 50kVA
4	RMU Văn phòng Ủy ban Tỉnh (Gồm 1 tủ stt 41 trong danh mục vật tư)		RMU 3 ngăn cấu hình XTXTXT+ Có khả năng kết nối SCADA, không đi kèm tủ điều khiển RTU
5	RMU Chánh Tây (Gồm 1 tủ stt 38 và 1 tủ stt 39 trong danh mục vật tư)		RMU 4 ngăn cấu hình gồm 2 Module ghép nối: Module 1 cấu hình (+XTMBA+) Module 2 cấu hình (+XTXT+). Kết nối mở rộng phù hợp với đồng tủ RM6 Schneider hiện trạng (nhà thầu lưu ý chào nhà sản xuất/mã hiệu phù hợp). Có khả năng kết nối SCADA, không đi kèm tủ điều khiển RTU. Phụ kiện: Bộ kit nối 2 Module phù hợp, 03 cầu chì ống phù hợp MBA 630kVA
6	RMU Trần Nguyên Đán (Gồm 1 tủ stt 38 và 1 tủ stt 39 trong danh mục vật tư)		RMU 4 ngăn cấu hình gồm 2 Module ghép nối: Module 1 cấu hình (+XTMBA+). Module 2 cấu hình (+XTXT+). Kết nối mở rộng phù hợp với đồng tủ RM6 Schneider hiện trạng (nhà thầu lưu ý chào nhà sản xuất/mã hiệu phù hợp). Có khả năng kết nối SCADA, không đi kèm tủ điều khiển RTU. Phụ kiện: Bộ kit nối 2 Module phù hợp, 03 cầu chì ống phù hợp MBA 630kVA

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
7	RMU Tôn Thất Thiệp (Gồm 1 tủ stt 40 trong danh mục vật tư)		RMU 3 ngăn cấu hình XTMBAXT+ Có khả năng kết nối SCADA, đi kèm 1 tủ điều khiển RTU theo yêu cầu tại mục G chương này. Phụ kiện: 03 cầu chì ống phù hợp MBA 400kVA
8	RMU Xí nghiệp in chuyên dùng (Gồm 1 tủ stt 40 trong danh mục vật tư)		RMU 3 ngăn cấu hình XTMBAXT+ Có khả năng kết nối SCADA, đi kèm 1 tủ điều khiển RTU theo yêu cầu tại mục G chương này Phụ kiện: 03 cầu chì ống phù hợp MBA 630kVA

### C. Tủ hợp bộ trung thế 22kV:

#### 1. Tủ máy cắt lộ tổng, phân đoạn, xuất tuyến, tự dùng 22kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<b>I</b>	<b>Phần tử hợp bộ</b>		
1	Nhà sản xuất/nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200
4	Chủng loại		Hợp bộ, trong nhà.
5	Điện áp định mức	kV	24
6	Dòng điện định mức thanh cái	A	$\geq 2.500$
7	Khoảng cách pha-pha, pha- đất của thanh cái	mm	Nêu cụ thể
8	Vật liệu cách điện bọc thanh cái		Nêu cụ thể
9	Sơ đồ MIMIC, khóa điều khiển, chỉ thị trạng thái Máy cắt, dao nối đất và các tín hiệu cảnh báo đi kèm.		Đáp ứng
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/01 phút)	kVrms	$\geq 50$
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 125$
12	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA/1s	$\geq 25$
13	Khả năng chịu đựng dòng điện đỉnh	kApeak	$\geq 62,5$
14	Liên động cơ và điện đảm bảo an toàn thao tác.		Theo mục 5.11 của Tiêu chuẩn IEC 62271-200
15	Partition class (loại phân ngăn)		PM
16	Nguồn cấp động cơ tích năng, điều khiển và bảo vệ...	VDC	220
17	Nguồn cấp chiếu sáng, sấy...	VAC	220
18	Hệ thống báo tín hiệu điện áp cho thanh cái và xuất tuyến.		Đáp ứng

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
19	Thiết kế kín các ngăn đấu nối cáp để chống hơi ẩm từ mương cáp và giảm ảnh hưởng sự cố do hồ quang gây ra cho cáp đấu nối...		Đáp ứng
20	Hướng chính giải phóng hồ quang nội bộ: hướng lên trên.		Đáp ứng
21	Cấp bảo vệ của tủ hợp bộ		IP41
22	Ngăn đấu nối cáp: (3x500mm <sup>2</sup> Single-core XLPE cables) hoặc (3x500mm <sup>2</sup> Three-core XLPE cables)		Đáp ứng
23	Kích thước (mm)	mm	Nêu cụ thể
<b>II</b>	<b>Máy cắt</b>		<b>Loại kéo ra được</b>
1	Nhà sản xuất/nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-100
4	Chủng loại		3 pha, lắp đặt trong nhà, dập hồ quang bằng chân không
5	Điện áp định mức	kV	24
6	Dòng điện định mức	A	
	Tủ lộ tổng, phân đoạn	A	≥ 2.500
	Tủ xuất tuyến	A	≥ 630
7	Kiểu truyền động		Lò xo tích năng
8	Chu trình đóng cắt		O-0,3s-CO-180s-CO
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA/1s	≥ 25
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/ 1 phút)	kVrms	≥ 50
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 125
12	Khả năng chịu dòng điện đỉnh	kApeak	≥ 62,5
13	Khả năng đóng cắt dòng điện dung	A	≥ 400
14	Thời gian đóng, cắt:	ms	Nêu cụ thể
15	Số lượng tiếp điểm phụ (NO/NC)		> 06/06
16	Số lần đóng cắt dòng ngắn mạch định mức	Lần	≥ 35
17	Số lần đóng cắt dòng định mức	Lần	≥ 10.000
<b>III</b>	<b>Máy biến dòng điện (CT-22kV)</b>		
1	Nhà sản xuất/nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-2
4	Chủng loại		Trong nhà, 03 bộ- 1pha, cách điện epoxy
5	Điện áp định mức	kV	24
6	Tỷ số biến:		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Ngăn lộ tổng, phân đoạn		1600-2000-2500/1/1/1 A
	Ngăn xuất tuyến		200-400-600 /1/1 A
	Ngăn MBA tự dùng		50-100/1/1 A
7	Dung lượng và cấp chính xác ở tỉ số biến thấp nhất.		
	- Cuộn đo lường:		10 VA, Class: 0,5
	- Cuộn bảo vệ:		10 VA, Class: 5P20
8	Khả năng quá tải liên tục định mức	A	120% Ir
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA/1s	$\geq 25$
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/01 phút)	kVrms	$\geq 50$
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 125$
<b>IV</b>	<b>Máy biến điện áp (VT-22kV)</b>		Dùng cho tủ lộ tổng và tủ biến điện áp thanh cái
1	Nhà sản xuất/nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-3
4	Chủng loại: trong nhà, 03 bộ - 01 pha, cách điện epoxy, kèm kéo ra được kèm cơ cấu di chuyển (withdrawable type)		Đáp ứng
5	Điện áp định mức	kV	24
6	Tỷ số biến áp:		22: $\sqrt{3}$ /0,11: $\sqrt{3}$ /0,11: $\sqrt{3}$
7	Dung lượng và cấp chính xác		
	Cuộn đo lường		20 VA, Class: 0,5
	Cuộn bảo vệ		20 VA, Class: 3P
8	Khả năng quá áp		
	Liên tục và Ngắn hạn (30 giây)	kV	$\geq (1,2* Ur)$ $\geq (1,5* Ur)$
9	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz, 1 phút)	kVrms	$\geq 50$
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 125$
11	Thiết bị bảo vệ: bảo vệ bằng cầu chì phía cao áp đi kèm.		Đáp ứng
	<b>Bộ cầu chì bảo vệ VT</b>		
1	Nhà sản xuất/nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Chủng loại		Đơn pha, dạng ống, lắp đặt trong nhà
4	Điện áp định mức	kV	24
5	Dòng điện định mức		
5.1	Đế cầu chì	A	$> 100$
5.2	Dây chảy	A	$> 6$ Phù hợp bảo vệ VT.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<b>V</b>	<b>Dao nối đất tủ hợp bộ:</b>		
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Chủng loại		Đóng nhanh, bằng tay.
4	Có khả năng đóng dòng ngắn mạch	kA/1s	$\geq 25$
5	Liên động cơ, điện giữa dao nối đất và máy cắt.		Đáp ứng
<b>VI</b>	<b>Hợp bộ đo lường đa chức năng:</b>		
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Chủng loại		Số/ đa chức năng
4	Dòng vào định mức	A	1
5	Nguồn cung cấp		Tự cấp hoặc nguồn ngoài 220VDC.
6	Cấp chính xác		1,5
7	Đo các thông số (I, V, P, Q, $\cos\phi$ , f, vector...).		Đáp ứng
8	Loại công và giao thức kết nối: (IEC61850 hoặc Modbus TCP/IP)		Nêu cụ thể
<b>VII</b>	<b>Relay bảo vệ tự dừng. (Sử dụng cho tủ hợp bộ tự dừng stt 33 trong danh mục hàng hóa)</b>		
1	Nước sản xuất/nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60255
4	Chủng loại		Kỹ thuật số, vi xử lý, cấu trúc modul.
5	Dòng định mức	A	1
6	Điện áp định mức	VAC	110
7	Điện áp nguồn tự dừng cung cấp	VDC	220
8	Số đầu vào tương tự (U, I)		Đáp ứng mạch chức năng theo thiết kế
9	Số lượng BI/BO		Đáp ứng
	Ngăn lộ tổng, phân đoạn:		BI $\geq 18$ ; BO $\geq 12$
	Ngăn xuất tuyến, tự dừng:		BI $\geq 16$ ; BO $\geq 12$
10	Số đèn tín hiệu	cái	$\geq 8$
11	Chức năng bảo vệ:		
11.1	Bảo vệ chính: (67/67N).		Đáp ứng
	Tích hợp các bảo vệ: (50/51, 50/51N, 50BF, 79/25, FL, FR, F46BC, 81 và 74).		Đáp ứng
11.2	Tích hợp chức năng giám sát, đo lường và điều khiển mức ngăn (BCU).		Đáp ứng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	+ Đo lường: U, I, P, Q, $\cos\phi$ ...		Đáp ứng
	+ Tự giám sát và chuẩn đoán lỗi role (pin, phần cứng và phần mềm).		Đáp ứng
11.3	Ghi sự cố, sự kiện (FR) với bộ nhớ không xóa được, gồm:		Đáp ứng
	+ Chức năng ghi thông tin nhiễu loạn (Disturbance Record) dạng sóng.		Đáp ứng
	+ Chức năng ghi thông tin sự cố (Fault Record) dạng sóng.		Đáp ứng
	+ Tần số lấy mẫu ghi sự kiện, sự cố		$\geq 16$ mẫu / chu kỳ
	+ Thời gian đặt ghi trước sự kiện, sự cố		$\geq 200$ ms.
	+ Thời gian đặt ghi sau sự kiện, sự cố:		$\geq 1.2$ s (60 chu kỳ)
	+ File định dạng tiêu chuẩn Comtrade (phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60255-24:2013 / IEEE Std C37.111-2013 “Measuring relays and protection equipment – Part 24: Common format for transient data exchange (COMTRADE) for power systems” hoặc các tiêu chuẩn quốc tế thay thế tương đương).		Đáp ứng
11.4	Dung lượng bộ nhớ lưu sự kiện, sự cố: $\geq 05$ sự cố với khung thời gian/chu kỳ ghi lớn nhất hoặc $\geq 500$ thông tin sự kiện mới nhất.		Đáp ứng
11.5	Cung cấp phần mềm chuyên dụng phục vụ công tác đọc và phân tích dữ liệu sự cố thông qua máy tính và cáp chuyên dụng.		Đáp ứng
12	Giao thức truyền thông chính: (Communications Protocols)		IEC 61850
13	Số lượng cổng truyền thông (Communications Ports):		$\geq 2$
	Dual 100BASE-FX (LC) hoặc 10/100BASE-TX copper (RJ45)		Nêu cụ thể
14	Đồng bộ thời gian theo giao thức SNTP/NTP và / hoặc IRIG-B (theo thiết kế)		Đáp ứng
15	Cổng kết nối và giao tiếp với PC		Nêu cụ thể

## 2. Tủ biến điện áp thanh cái:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
<b>I</b>	<b>Phần tử hợp bộ</b>		
1	Nhà sản xuất/nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200
4	Chủng loại		Hợp bộ, trong nhà.
5	Điện áp định mức	kV	24
6	Dòng điện định mức	A	$\geq 2.500$
7	Khoảng cách pha-pha, pha- đất của thanh cái	mm	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Vật liệu cách điện bọc thanh cái		Nêu cụ thể
9	Sơ đồ MIMIC, khóa điều khiển, khóa chế độ, chỉ thị trạng thái MC, DCL, DTĐ và các tín hiệu cảnh báo đi kèm.		Đáp ứng
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/01 phút)	kVrms	$\geq 50$
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 125$
12	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA/1s	$\geq 25$
13	Khả năng chịu đựng dòng điện đỉnh	kApeak	$\geq 62,5$
14	Liên động cơ và điện đảm bảo an toàn thao tác.		Theo mục 5.11 của Tiêu chuẩn IEC 62271-200
15	Partition class (loại phân ngăn)		PM
16	Nguồn cấp động cơ tích năng, điều khiển và bảo vệ...	VDC	220
17	Nguồn cấp chiếu sáng, sấy...	VAC	220
18	Hệ thống báo tín hiệu điện áp cho thanh cái và xuất tuyến.		Đáp ứng
19	Thiết kế kín các ngăn đấu nối cáp để chống hơi ẩm từ mương cáp và giảm ảnh hưởng sự cố do hồ quang gây ra cho cáp đấu nối...		Đáp ứng
20	Hướng chính giải phóng hồ quang nội bộ: hướng lên trên.		Đáp ứng
21	Cấp bảo vệ của tủ hợp bộ		IP41
22	Kích thước (mm)	mm	Nêu cụ thể
23	Có hệ thống thanh dẫn và đầu sứ Bushing để đấu nối cáp liên lạc giữa 02 hệ thống thanh cái		Đáp ứng
<b>II</b>	<b>Máy biến điện áp (VT-22kV)</b>		
1	Nhà sản xuất/nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-3
4	Chủng loại: trong nhà, 03 bộ - 01 pha, cách điện epoxy, kiểm kéo ra được kèm cơ cấu di chuyển (withdrawable type)		Đáp ứng
5	Điện áp định mức	kV	24
6	Tỷ số biến áp:		22: $\sqrt{3}$ /0,11: $\sqrt{3}$ /0,11: $\sqrt{3}$
7	Dung lượng và cấp chính xác		
	Cuộn đo lường		20 VA, Class: 0,5
	Cuộn bảo vệ		20 VA, Class: 3P
8	Khả năng quá áp		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Liên tục và Ngắn hạn (30 giây)	kV	$\geq (1,2* U_r)$ $\geq (1,5* U_r)$
9	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz, 1 phút)	kVrms	$\geq 50$
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 125$
11	Thiết bị bảo vệ: bảo vệ bằng cầu chì phía cao áp đi kèm.		Đáp ứng
<b>III</b>	<b>Bộ cầu chì bảo vệ VT</b>		
1	Nhà sản xuất/nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Chủng loại		Đơn pha, dạng ống, lắp đặt trong nhà
4	Điện áp định mức	kV	24
5	Dòng điện định mức		
	Phần cầu chì (fuse holder)	A	$> 100$
	Dây chảy	A	$> 6$ Phù hợp bảo vệ VT.
8	Cơ cấu di chuyển VT (Withdrawable voltage transformer type)		Đáp ứng
<b>IV</b>	<b>Dao nối đất thanh cái:</b>		Theo thiết kế
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Chủng loại		Đóng nhanh, bằng tay.
4	Có khả năng đóng dòng ngắn mạch	kA/1s	$\geq 25$
5	Liên động cơ, điện giữa dao nối đất và máy cắt.		Đáp ứng
<b>V</b>	<b>Thiết bị đo điện áp:</b>		
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Chủng loại		Chỉ thị kim
4	Điện áp định mức	V	Nêu cụ thể
5	Cấp chính xác		2
<b>VI</b>	<b>Yêu cầu khác:</b>		
1	Hoàn thiện lắp đặt thiết bị, phụ kiện và đầu dây nội bộ theo bản vẽ thiết kế.		Đáp ứng
2	Trọn bộ dụng cụ phục vụ thao tác vận hành, bảo dưỡng theo khuyến cáo NSX.		Đáp ứng (Liệt kê chi tiết)

**C. Máy biến dòng lắp trong tủ hợp bộ 24kV (Sử dụng cho hạng mục vật tư số 26 trong danh mục vật tư)**

	Máy biến dòng điện (CT-22kV)		
1	Nhà sản xuất/nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể

3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-2
4	Chủng loại		Trong nhà, 03 bộ- 1pha, cách điện epoxy
5	Điện áp định mức	kV	24
6	Tỷ số biến: Ngăn xuất tuyến		200-400-600 /1/1 A
7	Dung lượng và cấp chính xác ở tỉ số biến thấp nhất.		
	- Cuộn đo lường:		10 VA, Class: 0,5
	- Cuộn bảo vệ:		10 VA, Class: 5P20
8	Khả năng quá tải liên tục định mức	A	120% Ir
9	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kA/1s	≥ 25
10	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/01 phút)	kVrms	≥ 50
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 125
12	Kích thước lắp đặt		Kích thước để tham khảo: 350x1760mm Kích thước tâm lỗ để (4 lỗ fi 22): 285x155mm (Nhà thầu khảo sát hiện trường để thống nhất kích thước để phù hợp tủ hiện trạng)

#### D. Tủ đấu dây ngoài trời (MK):

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Vỏ tủ		Inox 304
4	Cấp bảo vệ		Tối thiểu IP 55
5	Chiều dày		≥ 2mm
6	Kích thước		Tham khảo bản vẽ đính kèm
7	Cấu trúc nội bộ tủ bảng		Tham khảo bản vẽ đính kèm
<b>I</b>	<b><i>Role giám sát điện áp</i></b>		
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Chủng loại		Nêu rõ

	Tiêu chuẩn chế tạo		Nêu rõ
	Nguồn cung cấp (Un)		(110-120)VAC
	Ngưỡng cài đặt điện áp làm việc		$17 \div 275V$
	Số tiếp điểm		$\geq 3$ C/O
<b>II</b>	<b><i>Áptômát</i></b>		
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 hoặc tương đương
	Chủng loại		Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
	Số cực:		
	+ MCB 220VDC		2 cực
	+ MCB 220VAC		2 cực; 04 cực 3P-N đối dây tín hiệu từ TU.
	Điện áp định mức (Un)		230/400VAC 220VDC
	Dải dòng điện định mức (In)		Phù hợp với chức năng của mạch
<b>III</b>	<b><i>Hàng kẹp đầu dây</i></b>		
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Kiểu		Có ngàm kẹp dây được ép chặt bằng vít hoặc lò xo, có các thanh cầu hàng kẹp, làm bằng vật liệu chống cháy, có điện áp định mức $\geq 600V$ , phù

			hợp để lắp trên thanhray kiểu DIN NS 35.
	Mạch cấp nguồn:		
	+ Loại		Phù hợp cho cáp từ 4mm <sup>2</sup> đến 6mm <sup>2</sup>
	+ Dòng định mức		≥ 40A
	Mạch dòng:		
	+ Loại		Phù hợp cho cáp từ 4mm <sup>2</sup> đến 6mm <sup>2</sup> , có cầu nối ở giữa, có lỗ cắm thử nghiệm, có cầu ngắt mạch về 1 phía hàng kẹp và có hàng kẹp nối đất
	+ Dòng định mức		≥ 40A
	Mạch áp:		
	+ Loại		Phù hợp cho cáp từ 2,5mm <sup>2</sup> đến 4mm <sup>2</sup>
	+ Dòng định mức		≥ 30A
	Mạch cắt, mạch điều khiển, mạch tín hiệu và các mạch chức năng khác:		
	+ Loại		Phù hợp cho cáp từ 1,5mm <sup>2</sup> đến 2,5mm <sup>2</sup>
	+ Dòng định mức		≥ 24A
<b>IV</b>	<b>Cáp dùng cho đấu nối</b>		
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Chủng loại		Cáp đồng mềm nhiều sợi, vỏ bọc PVC
	Mạch cấp nguồn		Cáp tiết diện từ 4mm <sup>2</sup> đến 6mm <sup>2</sup>

	Mạch dòng		Cáp tiết diện từ 4mm <sup>2</sup> đến 6mm <sup>2</sup>
	Mạch áp		Cáp tiết diện từ 2,5mm <sup>2</sup> đến 4mm <sup>2</sup>
	Mạch cắt, tín hiệu, điều khiển và bảo vệ		Cáp tiết diện từ 1,5mm <sup>2</sup> đến 2,5mm <sup>2</sup>
<b>V</b>	<b>Cáp tiếp địa thiết bị</b>		
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Chủng loại		Cáp ruột đồng, vỏ vàng xanh, tiết diện từ 4mm <sup>2</sup> trở lên
7	Hệ thống sấy điều khiển theo nhiệt độ		Đáp ứng
8	Đèn chiếu sáng đi kèm tiếp điểm phụ đóng mở cửa tủ		Đáp ứng
<b>VI</b>	<b>Phụ kiện đấu nối</b>		
	Toàn bộ phụ kiện như: máng cáp, đầu siết cáp, .v.v. phải được cung cấp và đấu nối hoàn thiện cùng với tủ		Đáp ứng

#### E. Tủ điện sửa chữa ngoài trời:

1	Nhà sản xuất/nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Vỏ tủ điện		INOX 304
4	Chiều dày INOX 304		≥ 2mm
5	Cấp bảo vệ tối thiểu		IP 55
6	Kích thước (mm) (Cao x Rộng x Sâu)		~ 500x350x180mm
7	MCB đầu vào		
	Số lượng	Cái	01
	Nhà sản xuất	Nêu rõ	
	Nước sản xuất	Nêu rõ	
	Mã hiệu sản phẩm	Nêu rõ	
	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
	Số cực		3P+1N
	Điện áp định mức	VAC	≥415

	Dòng điện định mức	A	$\geq 100$
8	MCB đầu ra		
	Số lượng	Cái	02
	Nhà sản xuất	Nêu rõ	
	Nước sản xuất	Nêu rõ	
	Mã hiệu sản phẩm	Nêu rõ	
	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu rõ
	Số cực		1P+1N
	Dòng điện định mức	A	$\geq 40$

#### F. Cụm tụ bù trung thế:

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
1	Hãng/Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Loại		1 pha 2 sứ
3	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 60871-1 và IEC 60871-2
4	Loại (mã hiệu)		Nêu rõ
5	Điện áp định mức (Un)	kV	$\geq 13,28$
6	Tần số định mức	Hz	50
7	Công suất định mức	kVAr	100
8	Cách điện		Dầu
9	Chất điện môi		non-PCB
10	Tổn hao điện môi	W/kVAr	$\leq 0,1$ (ở 20°C)
11	Mức cách điện xung (BIL) của sứ	kVpeak	125
12	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn	kV	50
13	Điện trở phóng		Tụ có điện trở phóng bên trong. Sau khi cắt tụ ra khỏi lưới điện áp giữa 2 cực tụ giảm xuống còn 75 V sau 10 phút (phải có biên bản thử nghiệm chứng minh)
14	Cầu chì		Không có cầu chì trong
	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở		$U = 1,1 U_{đm}$ : 12 giờ trong 24 giờ

15	các hệ số điện áp khác nhau		U = 1,15 Uđm: 30 phút trong 24giờ U = 1,2 Uđm: 5 phút U = 1,3 Uđm: 1phút
16	Khả năng quá dòng liên tục		I = 1,3 Iđm
17	Vật liệu làm vỏ		Thép không gỉ
18	Chiều dài dòng rò của sứ cách điện	mm/kV	$\geq 25$
19	Kích thước	mm	Nêu cụ thể
20	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể
21	Catalogue của nhà sản xuất		Có
22	Hướng dẫn lắp đặt, vận hành.		Có

#### G. Tủ điều khiển RTU tại RMU:

A	Vỏ tủ điều khiển	Yêu cầu	Ghi chú
1	Mã hiệu thiết bị	Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn thép	Sơn tĩnh điện, dày 2mm	
6	Độ kín	IP54	
7	Sấy nhiệt, quạt thông gió	Có lắp đặt	
8	Quy cách	Treo trên tường/đặt trên tủ	
<b>B</b>	<b>RTU</b>		
1	Mã hiệu thiết bị	Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
4	Số lượng	$\geq 1$ bộ	
5	Giao thức truyền thông hỗ trợ	- IEC 60870-5-101/104 - Các giao thức khác tương thích với Rơ-le bảo vệ, bộ chỉ thị sự cố: Modbus và IEC61850	
6	Giao tiếp Ethernet	$\geq 02$ x Ethernet LAN TCP/IP 100BASE-TX Cổng Ethernet hỗ trợ cấu hình chế độ Switch Ethernet và Independence Ethernet	

7	Giao tiếp Serial	$\geq 1$ x RS485	
8	Cấu hình	Phần mềm cấu hình hỗ trợ Microsoft Windows (32/64bit)	
		- Hỗ trợ cấu hình Logic.	
		- Digital inputs: 24VDC	
		- Có khả năng mở rộng.	
9	Đầu vào số	- Số lượng đầu vào $\geq 56$	Yêu cầu riêng cho 01 tủ để phù hợp với RMU hiện trạng (RMU văn phòng Điện lực).
		- Số lượng đầu vào $\geq 24$	Các tủ RTU còn lại.
		- Tiếp điểm đầu vào phải có khả năng cấu hình dạng biến đôi Double point input (DPI) để lấy trạng thái	
		Dạng tiếp điểm:	
10	Đầu ra số	- Số lượng đầu ra $\geq 20$	Yêu cầu riêng cho 01 tủ để phù hợp với RMU hiện trạng (RMU văn phòng Điện lực).
		- Số lượng đầu ra $\geq 12$	Các tủ RTU còn lại.
		- Có khả năng mở rộng	
		- Tiếp điểm đầu ra phải cấu hình tích hợp dạng biến đôi Double point command (DCO) để xuất lệnh đóng cắt.	
11	Module nguồn cấp	- Điện áp đầu vào 24VDC	
		- Có công suất phù hợp với thiết bị.	
12	IT Security	Syslog, https, SNMPV3	
13	Nhiệt độ làm việc	Dải nhiệt độ làm việc đáp ứng: $0^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$	
14	Lắp đặt	DIN rail	

15	Các tiêu chuẩn chấp nhận	Tiêu chuẩn chấp nhận về khả năng tương thích điện từ: IEC 60870-2-1, IEC 61010, IEC 60255-5, IEC 61000-4, CE marking	
16	License datapoint có sẵn trên thiết bị	$\geq 250$ DP	
<b>C</b>	<b>Bộ chuyển đổi nguồn</b>		
1	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
4	Điện áp đầu vào	110 ~ 264 VAC, 127 ~ 370 VDC	
5	Điện áp đầu ra định mức	24 VDC	
6	Công suất	480 W	
7	Dòng điện đầu ra định mức	20 A	
8	Đầu ra ắc quy	Hỗ trợ ắc quy và pin lithium Lifepo4 có dung lượng đến 40Ah	
9	Hiệu suất	$\geq 92\%$	
10	Chức năng	Cấp nguồn và sạc pin nhiều chế độ	
11	Tiếp điểm cảnh báo	AC Fail, Charger Fail, Battery Low.	
12	Bảo vệ	Ngắn mạch, quá tải, quá nhiệt, quá điện áp	
13	Nhiệt độ làm việc	-20°C ~ +70°C	
14	Lắp đặt	DIN rail	
<b>D</b>	<b>Bộ nguồn DC-DC 24VDC/48VDC/10A</b>		
1	Mã hiệu thiết bị	Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
4	Số lượng	$\geq 1$ bộ	
5	Đầu vào (Input)	- Điện áp đầu vào định mức: 24VDC	
6	Đầu ra (Output)	- Điện áp đầu ra định mức: 48 VDC	
		- Dòng điện định mức: $\geq 10$ A	
7	Tiếp điểm cảnh báo lỗi	Số lượng: $\geq 01$	

		- Dạng tiếp điểm: rơ le	
		- Điện áp tối đa: $\leq 30$ V AC/DC	
8	Đèn chỉ thị	- Tối thiểu bao gồm 01 đèn báo nguồn tốt	
10	Lắp đặt	- DIN rail NS 35, EN 60715	
<b>F</b>	<b>Ắc quy đi kèm</b>		
1	Kiểu acquy	AGM VRLA (kín khí, không cần bảo dưỡng)	
2	Điện áp định mức	24 VDC	
3	Số lượng bình	1 (loại 24V) hoặc 2 (12V mỗi bình)	
4	Dung lượng	$\geq 24$ Ah	
<b>G</b>	<b>Các phụ kiện đi kèm và lắp ghép hoàn thiện</b>		
1	Cầu đấu dây tín hiệu	- Loại: có thể cách ly (disconnector terminal)	
		- Kích thước: 5,2 mm	
		- Cỡ dây: 2,5 ram2	
		- Dòng định mức : 20 A	
		- Chất liệu làm tiếp điểm: AgNi	
		- Lắp đặt: DIN rail	
		- Kèm: Terminal End Section (10 cut out end section)	
2	Thanh nối cầu mạch tín hiệu	- Kiểu: răng lược cắm	
		- Số cực: 10 - 16	
		- Khoảng cách giữa 2 cực: 4-5 mm	
		- Chất liệu cực: đồng/ bạc	
3	MCB AC	- Điện áp làm việc: 100VAC-500VAC	
		- Dòng định mức: $\geq 20$ A	
		- Số pha: 2	
		- Số lượng: 1 MCB	
		- Is: 6kA tại 500VAC	
4	MCB DC	- Điện áp làm việc: 24 - 500VDC	
		- Dòng định mức: $\geq 20$ A	
		- Số pha: 2	
		- Số lượng: 3 MCB	

		- Đường cong loại C	
		- Is: 6kA tại 500VDC	
5	Chống sét nguồn 2 pha hạ thế 220VAC - 20kA	- Điện áp làm việc: 230 VAC	
		- Số pha: 2 (1P+N)	
		- I <sub>max</sub> : 20kA (8/20 ps)	
6	Cáp tín hiệu điều khiển từ tủ điều khiển đến ngăn RMU	- Số sợi: ≥ 12	
		- Tiết diện sợi: ≥ 1 mm <sup>2</sup>	
		- Chiều dài: ≥ 80m	
		- Bảo vệ: Vỏ bọc có lớp chống nhiễu	

#### H. Tủ điều khiển RTU tại TBA trung gian:

<b>A</b>	<b>Vỏ tủ điều khiển</b>	
1	Mã hiệu thiết bị	Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn thép	Sơn tĩnh điện, dày 2mm
6	Độ kín	IP54
7	Sấy nhiệt, quạt thông gió	Có lắp đặt
8	Quy cách	Treo trên tường
<b>B</b>	<b>RTU</b>	
1	Mã hiệu thiết bị	Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
4	Số lượng	≥1 bộ
5	Giao thức truyền thông hỗ trợ	- IEC 60870-5-101/104 - Các giao thức khác tương thích với Rơ-le bảo vệ: Modbus, DNP3 và IEC61850 Server/Client
6	Giao tiếp Ethernet	≥ 02 x Ethernet LAN TCP/IP 100BASE-TX Cổng Ethernet hỗ trợ cấu hình chế độ Switch Ethernet và Independence Ethernet
7	Giao tiếp Serial	≥1 x RS232 ≥1 x RS485
8	Cấu hình	Phần mềm cấu hình hỗ trợ Microsoft Windows (32/64bit) - Hỗ trợ cấu hình Logic.

9	Đầu vào số	- Digital inputs: 24VDC
		- Có khả năng mở rộng.
		- Số lượng đầu vào $\geq 24$
		- Tiếp điểm đầu vào phải có khả năng cấu hình dạng biến đổi Double point input (DPI) để lấy trạng thái
10	Đầu ra số	Dạng tiếp điểm:
		- Số lượng đầu ra $\geq 12$
		- Có khả năng mở rộng
		- Tiếp điểm đầu ra phải cấu hình tích hợp dạng biến đổi Double point command (DCO) để xuất lệnh đóng cắt.
11	Module nguồn cấp	- Điện áp đầu vào 24VDC
		- Có công suất phù hợp với thiết bị.
12	Tích hợp đồng hồ thời gian thực bên trong (Real Time Clock)	Độ phân giải $\leq 1\text{ms}$
13	IT Security	Syslog, https, SNMPV3
14	Nhiệt độ làm việc	Dải nhiệt độ làm việc đáp ứng: $0^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$
15	Lắp đặt	DIN rail
16	Các tiêu chuẩn chấp nhận	Tiêu chuẩn chấp nhận về khả năng tương thích điện từ: IEC 60870-2-1, IEC 61010, IEC 60255-5, IEC 61000-4, CE marking
17	License datapoint có sẵn trên thiết bị	$\geq 250$ DP
<b>C</b>	<b>Bộ chuyển đổi nguồn</b>	
1	Mã hiệu	Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
4	Điện áp đầu vào	110 ~ 264 VAC, 127 ~ 370 VDC
5	Điện áp đầu ra định mức	24 VDC
6	Công suất	480 W
7	Dòng điện đầu ra định mức	20 A

8	Đầu ra ắc quy	Hỗ trợ ắc quy và pin lithium Lifepo4 có dung lượng đến 40Ah
9	Hiệu suất	≥ 92%
10	Chức năng	Cấp nguồn và sạc pin nhiều chế độ
11	Tiếp điểm cảnh báo	AC Fail, Charger Fail, Battery Low.
12	Bảo vệ	Ngắn mạch, quá tải, quá nhiệt, quá điện áp
13	Nhiệt độ làm việc	-20°C ~ +70°C
14	Lắp đặt	DIN rail
<b>D</b>	<b>Bộ chuyển mạch Switch Layer 2</b>	
1	Mã hiệu	Nêu cụ thể
2	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
3	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
4	Loại	- Switch Layer 2 chuẩn công nghiệp - Đáp ứng và đảm bảo môi trường nhiệt độ làm việc tại trạm điện.
	Tiêu chuẩn chế tạo	- IEC 61850-3, IEEE 1613 hoặc tương đương - Cấp bảo vệ IP30 trở lên
	Nhiệt độ hoạt động	0°C ÷ 50°C
	Độ ẩm tương đối	20% ÷ 90% (không ngưng tụ)
	Kiểu thiết kế (Form factor)	DIN-Rail
	Tản nhiệt	Không có cơ cấu quay (fan-less)
5	Giao diện kết nối (trên cùng 01 thiết bị)	
	+ Số lượng cổng	≥ 08 cổng điện
	+ Tốc độ truyền tin	≥ 10/100 Mbps
6	Giao thức và tính năng hỗ trợ	
	Cách thức cấu hình, quản trị	- Giao diện web, NMS, CLI hoặc phần mềm chuyên dụng - Xác thực bằng user và password để đăng nhập quản trị thiết bị
	Giao thức quản trị	HTTP/HTTPS, Telnet/SSH
	Hỗ trợ giao thức	SNMP v2c trở lên, IGMP, RSTP, SNTN/NTP

7	Nguồn cung cấp (Power supply)	24 VDC hoặc adaptor tương thích nguồn vào 24 VDC
<b>E</b>	<b>Ắc quy đi kèm</b>	
1	Kiểu acquy	AGM VRLA (kín khí, không cần bảo dưỡng)
2	Điện áp định mức	24 VDC
3	Số lượng bình	1 (loại 24V) hoặc 2 (12V mỗi bình)
4	Dung lượng	$\geq 40$ Ah
<b>F</b>	<b>Các phụ kiện đi kèm và lắp ghép hoàn thiện</b>	
1	Cầu đấu dây tín hiệu	- Loại: có thể cách ly (disconnector terminal) - Kích thước: 5,2 mm - Cỡ dây: 2,5 ram2 - Dòng định mức : 20 A - Chất liệu làm tiếp điểm: AgNi - Lắp đặt: DIN rail - Kèm: Terminal End Section (10 cut out end section)
2	Thanh nối cầu mạch tín hiệu	- Kiểu: răng lược cắm - Số cực: 10 - 16 - Khoảng cách giữa 2 cực: 4-5 mm - Chất liệu cực: đồng/ bạc
3	MCB AC	- Điện áp làm việc: 100VAC-500VAC - Dòng định mức: $\geq 20$ A - Số pha: 2 - Số lượng: 1 MCB - Is: 6kA tại 500VAC
4	MCB DC	- Điện áp làm việc: 24 - 500VDC - Dòng định mức: $\geq 20$ A - Số pha: 2 - Số lượng: 3 MCB - Đường cong loại C - Is: 6kA tại 500VDC
5	Chống sét nguồn 2 pha hạ thế 220VAC - 20kA	- Điện áp làm việc: 230 VAC - Số pha: 2 (1P+N) - I <sub>max</sub> : 20kA (8/20 ps)

**I. Modem 4G**

1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Giao tiếp mạng di động			
4.1	Mạng di động		Hỗ trợ tối thiểu mạng 4G	
4.2	Khe SIM		$\geq 1$ SIM	
4.3	Tốc độ dữ liệu tối đa		150 Mbps	
5	Ăng ten			
5.1	Số lượng hỗ trợ		$\geq 2$	
5.3	Số lượng cấp kèm		$\geq 2$	
5.4	Chiều dài		$\geq 1.5m$	
5.5	Chuẩn kết nối		SMA	
6	Giao diện kết nối trên cùng 01 thiết bị			
6.1	Giao diện kết nối cổng WAN		$\geq 01$ cổng x RJ45 hoặc $\geq 01$ cổng x quang, cấp kèm module	
6.2	Giao diện kết nối cổng LAN		$\geq 01$ cổng x RJ45	
6.3	Tốc độ dữ liệu		$\geq 10/100$ Mbps	
7	Giao thức hỗ trợ		TCP/IP, UDP/IP, HTTP(S), (S)FTP	
6.3	Tốc độ dữ liệu		IPsec, OpenVPN, GRE, L2TP, PPTP	
8	Giao thức phụ trợ		DHCP, DNS, DynDNS, SSL/TLS, SMS	
9	Ngõ vào số			
9.1	Số lượng		$\geq 01$	
9.2	Điện áp		12/24VDC	
10	Ngõ ra số			
10.1	Số lượng	VDC	$\geq 01$	
10.2	Điện áp		12/24VDC	
11	Định tuyến		VLAN, NAT, IP Pass-Through, Bridge	
12	Giao diện quản lý	VDC	Hỗ trợ giao diện web	
11	Định tuyến		SNMP (v1, v2, v3)	
12	Giao diện quản lý		SSH/Telnet	

13	Đồng bộ thời gian		Local time, NTP	
14	VPN		Hỗ trợ IPsec, OpenVPN, GRE, L2TP, PPTP	
			Cơ chế xác thực: X.509, Pre-shared key	
			Phương thức mã hóa: DES/3DES, AES	
			VPN Redundancy hoặc số lượng VPN khởi tạo đồng thời $\geq 2$	
			Tương thích với VPN Server hiện hữu tại TTĐK: Router VPN FL MGUARD RS4000, Router VPN ABB ARM600, NetGate XG-1537-RAID-32GB	
15	Bảo mật		Hỗ trợ Firewall	
16	Quản lý hệ thống		Khởi động, sao lưu và khôi phục cấu hình, cập nhật firmware	
17	Nguồn cấp		10 VDC đến 30 VDC	
18	Điều kiện môi trường			
18.1	Nhiệt độ vận hành		Dải nhiệt độ làm việc đáp ứng: $0^{\circ} - 70^{\circ}\text{C}$	
18.2	Độ ẩm		10% đến 90% điều kiện không ngưng tụ	
19	Kiểu lắp đặt		DIN Rail	
20	Phụ kiện kèm theo		Đảm bảo đầy đủ phụ kiện kèm theo (bao gồm ăng-ten nổi dài, mount kit, adapter nguồn nếu có)	

#### J. Cầu chì ống:

1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-1 hoặc tương đương DIN 43625	
5	Mô tả		Cầu chì ống trung thế 24kV lắp đặt trong các ngăn tủ RMU trung thế (ngăn LBS kèm bộ chì đi MBA)	
6	Điện áp định mức	kV	24	

7	Yêu cầu về kích thước		Phù hợp lắp đặt trong ngăn LBS kèm chì đi MBA	
	Cầu chì ống 25A		Phù hợp lắp đặt tại ngăn T (ngăn MBA) tủ RMU Siemen 8DJH	
	Cầu chì ống 40A		Phù hợp lắp đặt tại ngăn T (ngăn MBA) tủ RMU Siemen 8DJH	
8	Chiều dài cầu chì ống	mm	Nêu cụ thể	

**Bảng số 01: Danh sách Datalist cho các tủ RMU có RTU đi kèm**

STT	Tín hiệu	Định dạng tín hiệu
<b>15.1</b>	<b>Tín hiệu chung</b>	
1	Local/Remote	SPI
2	Cabinet Door Open	SPI
3	RTU status	SPI
4	Battery Alarm	SPI
5	Auxiliary Supply Alarm	SPI
6	SF6 Alarm	SPI
<b>15.2</b>	<b>Tín hiệu ngăn Dao cắt tải lộ đến LBS (XT)</b>	
1	Bay Local/Remote	SPI
2	DS open/close	DPI
3	DS close/open command	DCO
4	Earth Switch Status	DPI
5	Current phase A	Analog
6	Current phase B	Analog
7	Current phase C	Analog
8	Current Netrual	Analog
9	Phase A Fault	SPI
10	Phase B Fault	SPI
11	Phase C Fault	SPI
12	Phase N Fault	SPI
13	Fault reset command	SCO
<b>15.3</b>	<b>Tín hiệu cho ngăn MBA-MC</b>	
1	Local/Remote	SPI
2	CB open/close	DPI
3	CB close/open command	DCO
4	DS open/close	DPI
5	Earth Switch Status	DPI
<b>15.4</b>	<b>Tín hiệu cho ngăn PĐ</b>	
1	Local/Remote	SPI
2	DS open/close	DPI
3	DS close/open command	DCO

**Mục 2. Bản vẽ:** Tham khảo các bản vẽ Đính kèm.

**CÔNG TRÌNH:  
SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026**

TÊN BẢN VẼ:

ĐÓNG DẤU:

**THIẾT KẾ BẢN VẼ NỘI BỘ  
TỦ MK NGẮN 112/TBA 110KV  
ĐỒNG LÂM**

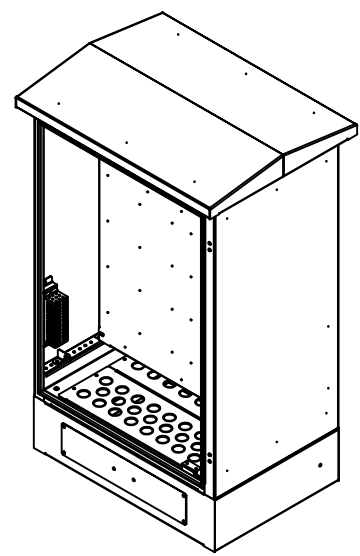
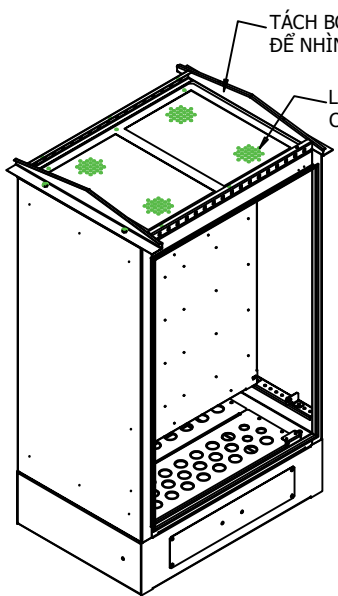
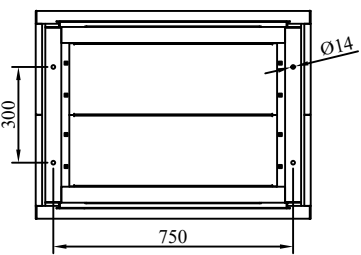
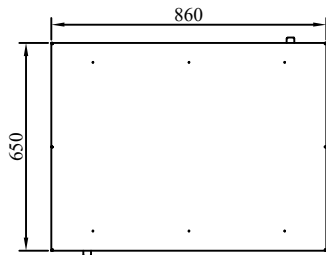
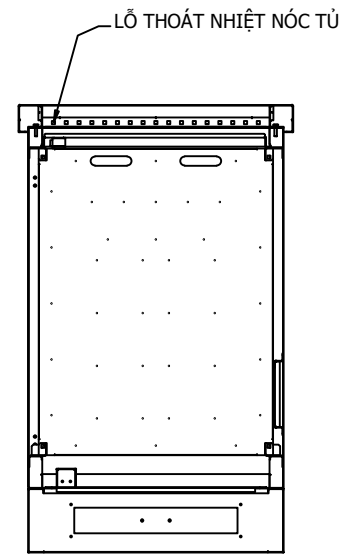
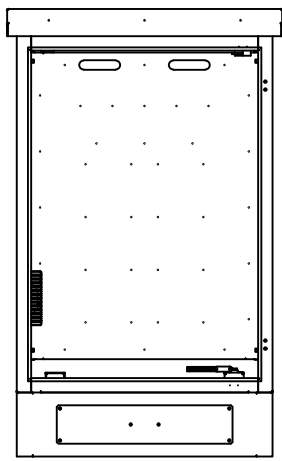
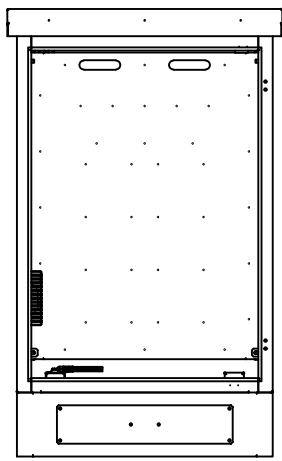
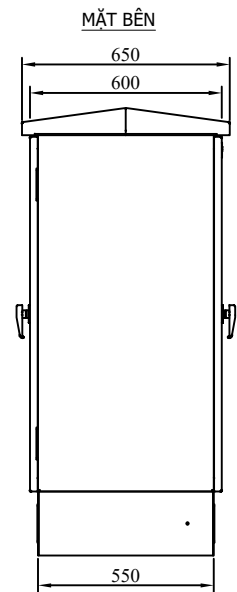
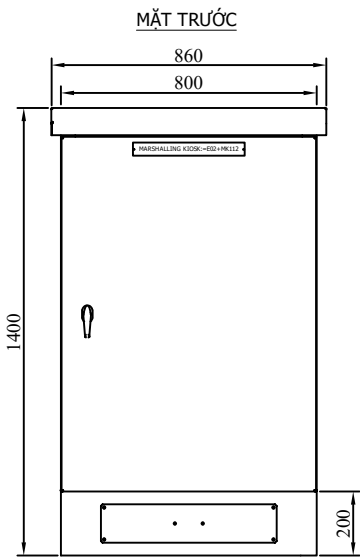
MÃ BẢN VẼ: E02\_MK112

TRANG:00

TỔNG SỐ TRANG: 24

NGƯỜI VẼ	VĂN CÔNG THỌ	
THIẾT KẾ	NGÔ VIỆT THUẬN	
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	
NGÀY	20/7/2025	

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ  
ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**



MẮT TRÊN

MẮT ĐÁY

THÔNG SỐ KỸ THUẬT TỦ MK		
STT	MÔ TẢ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Vị trí lắp đặt	Ngoài trời
2	Cấp bảo vệ	IP55
3	Vật liệu	Inox 304
4	Độ dày vật liệu	2.0 mm
5	Vị trí lưồng cáp	Đáy tủ
6	Kích thước (CxRxS)	1400x800x600 mm

**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

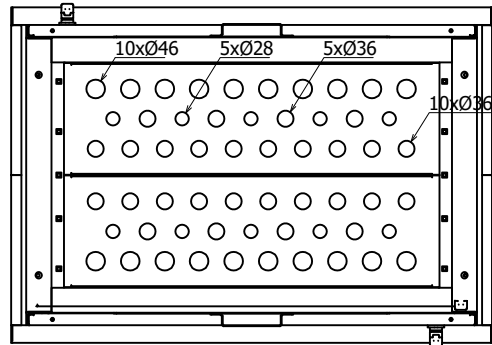
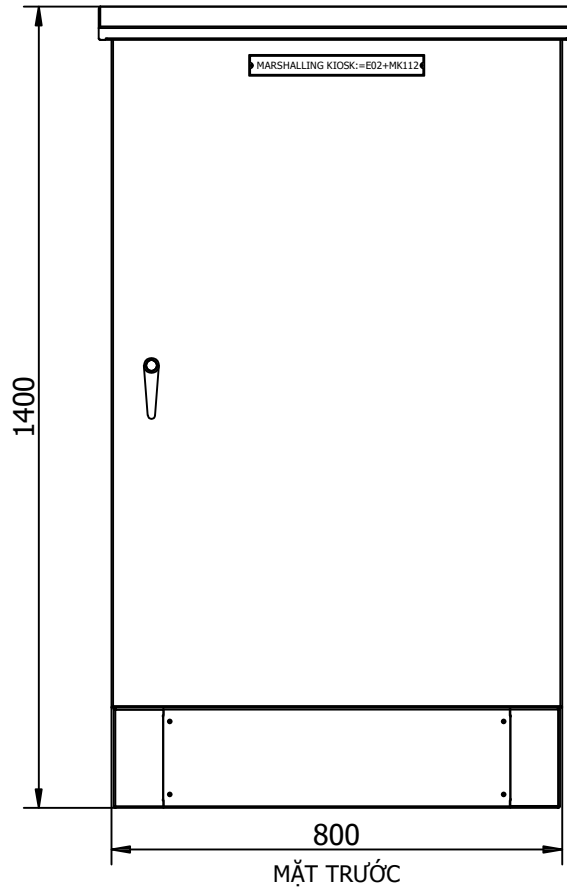
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

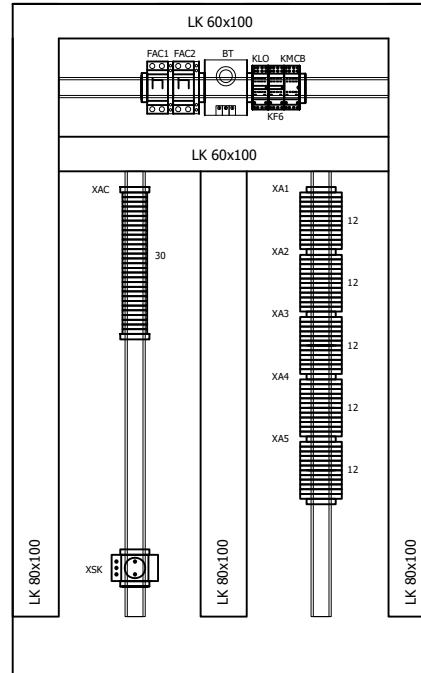
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

BẢN VẼ TỦ MK

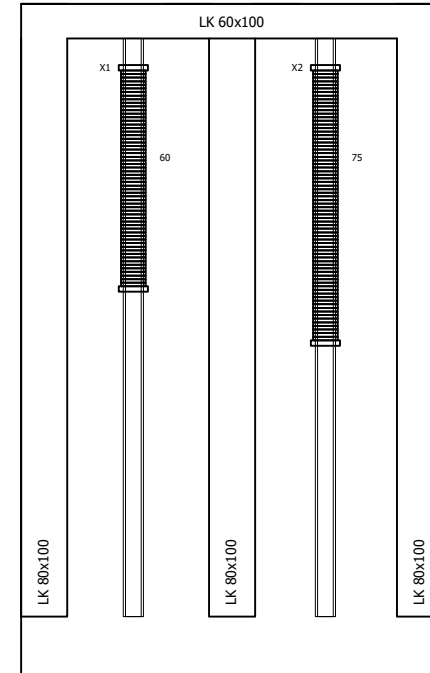
MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
TỦ	=MK112
TRANG	G01
TRANG TIẾP	G02



ĐỤC LỖ ĐÁY TỦ  
 Không được cắt đứt hết lỗ, để khi dùng sẽ khui.  
 SL: 2 mặt ( Đục đối xứng nhau)



MẶT TRƯỚC (KHÔNG CỬA)



MẶT SAU (KHÔNG CỬA)

DANH MỤC THIẾT BỊ		
STT	KÝ HIỆU	TÊN THIẾT BỊ
1	FAC1, FAC2	MCB AC 2P-16A, 10kA
2	KLO, KF6, KMCB	Rơle trung gian 220VDC, 7A, 4C/O
3	BT	Điều chỉnh sấy
4	XSK	Ổ cắm 220VAC, 16A
5	XA	Hàng kẹp đồng UR TK/S
6	XAC	Hàng kẹp UK 10N
7	X1, X2	Hàng kẹp UK 5N

CÔNG TRÌNH:  
 SỬA CHỮA LỚN CÁC  
 TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
 KIỂM TRA  
 VẼ

NGÔ VIỆT THUẦN  
 NGÔ VIỆT THUẦN  
 VĂN CÔNG THỌ

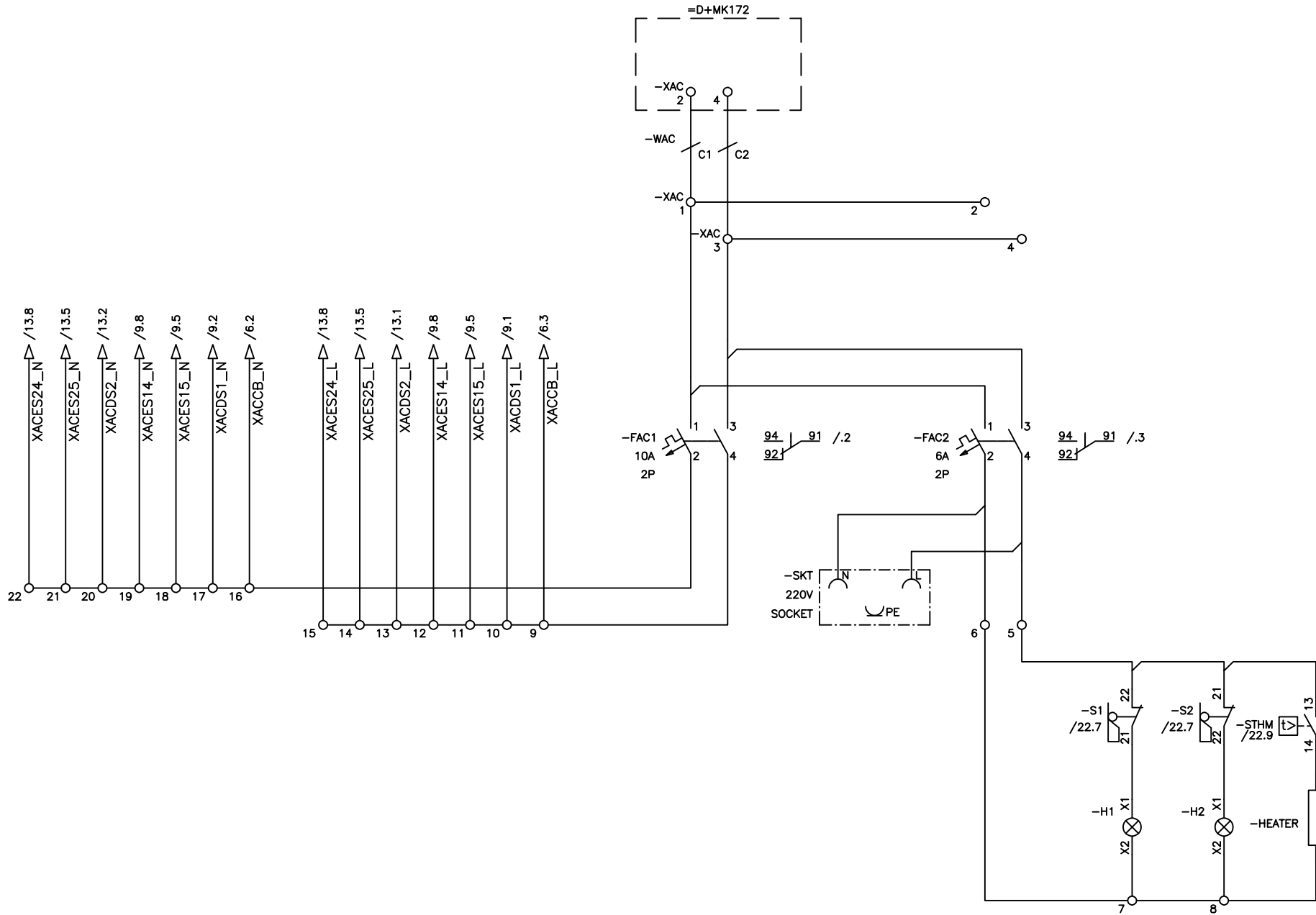
THÁNG: 07/2025  
 THÁNG: 07/2025  
 THÁNG: 07/2025

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
 NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM

BỐ TRÍ THIẾT BỊ TỦ

MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
TỦ	=MK112
TRANG	G02
TRANG TIẾP	D01



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

NGÔ VIỆT THUẦN  
NGÔ VIỆT THUẦN  
VĂN CÔNG THỌ

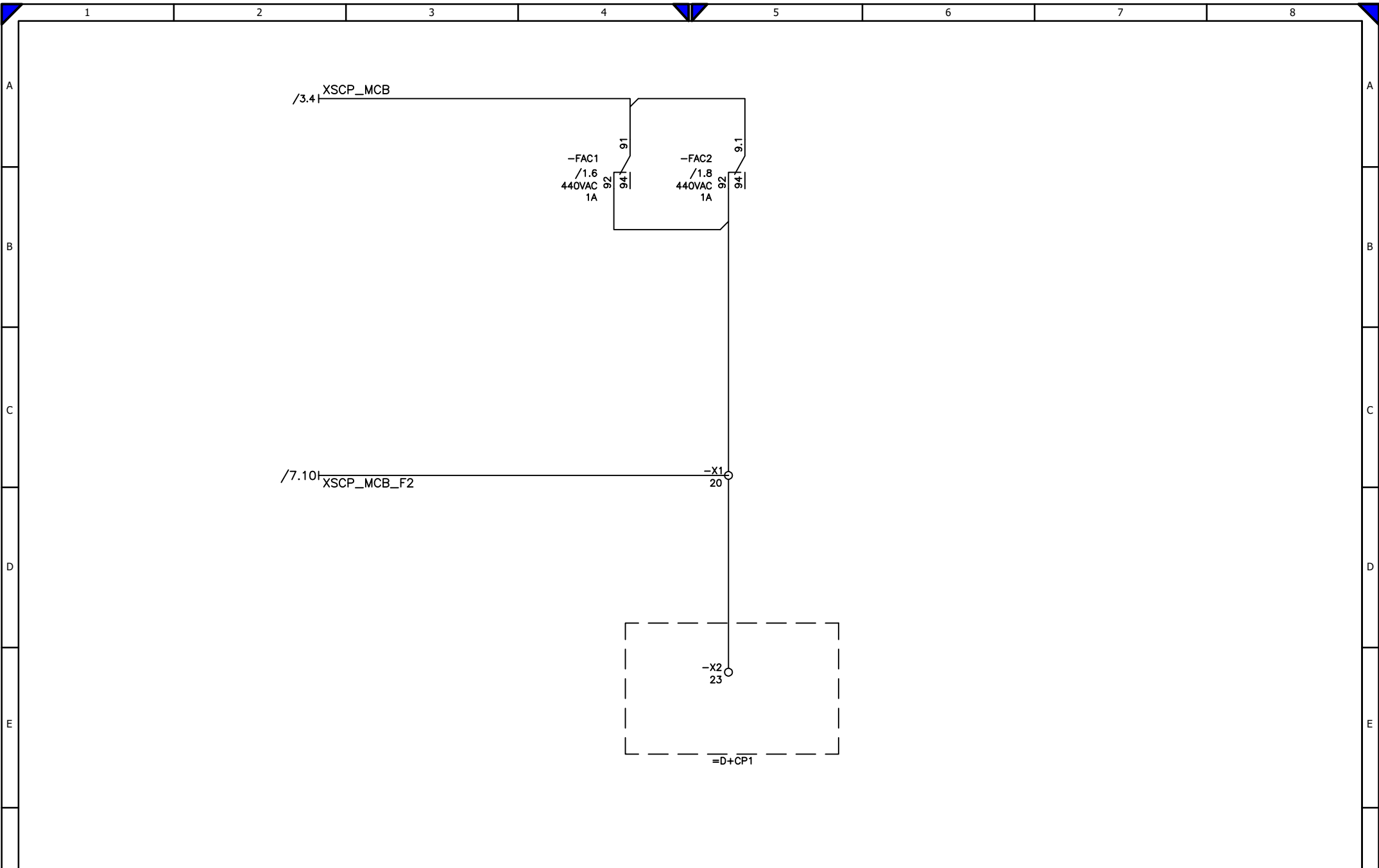
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

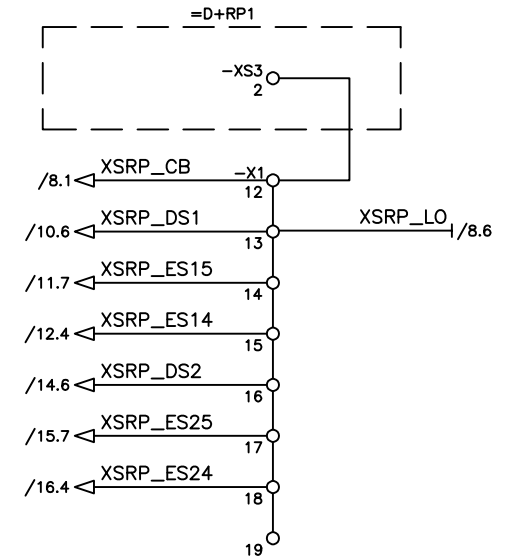
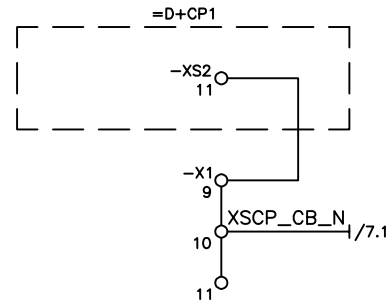
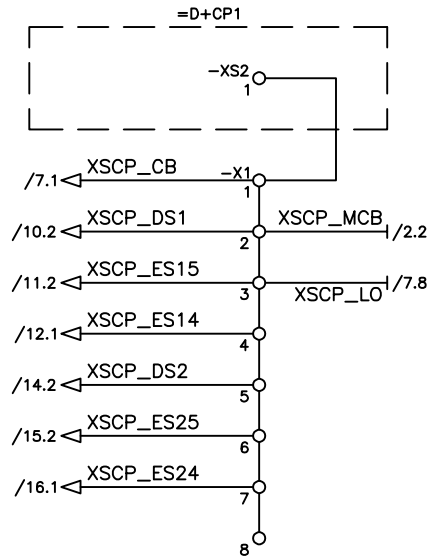
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

CẤP NGUỒN AC

MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
TỦ	=MK112
TRANG	D01
TRANG TIẾP	D02



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN		THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK		MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN		THÁNG: 07/2025		NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		TỦ	=MK112
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ		THÁNG: 07/2025		TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI MCB		TRANG	D02
							TRANG TIẾP	D03	



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

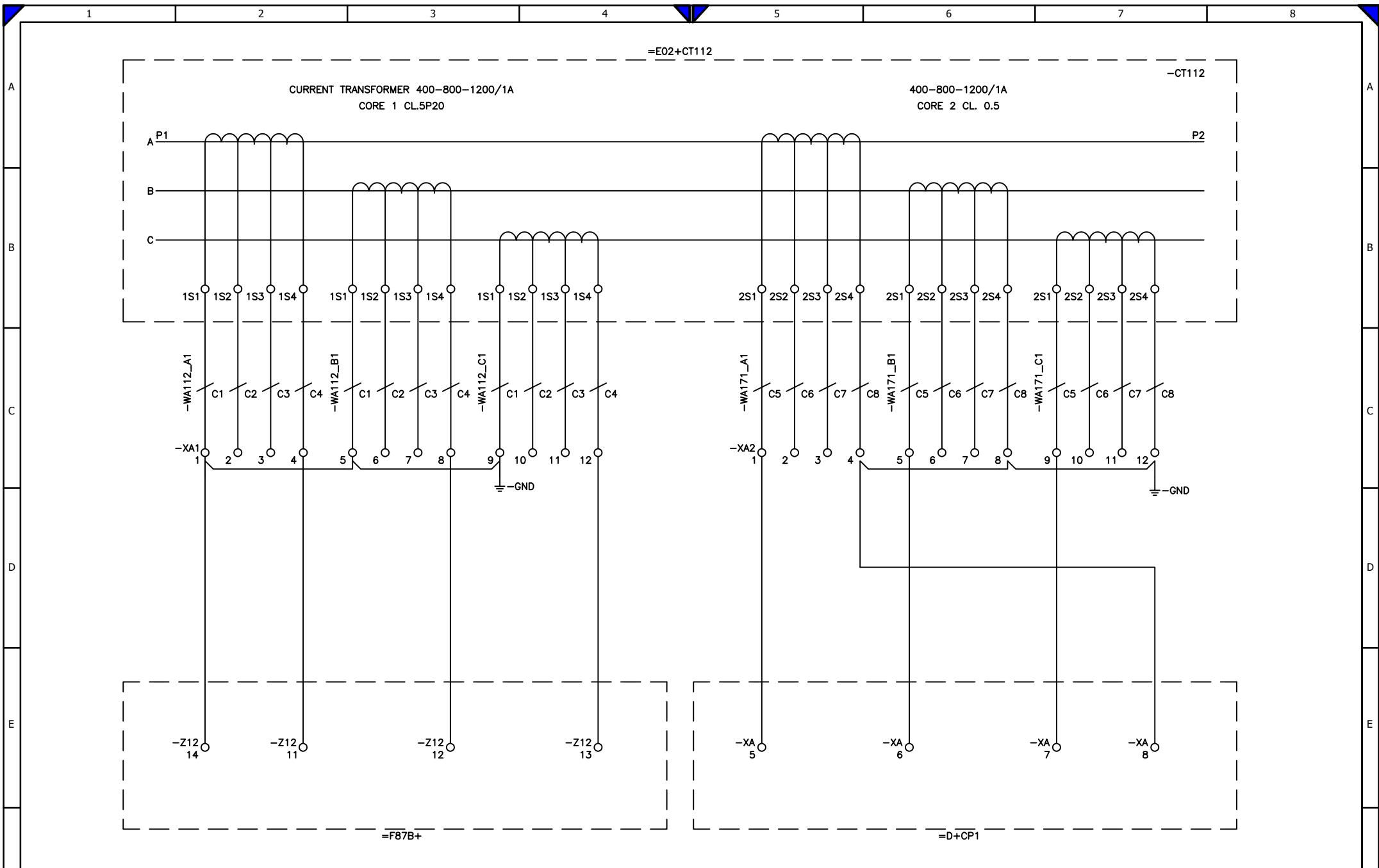
NGÔ VIỆT THUẦN  
NGÔ VIỆT THUẦN  
VĂN CÔNG THỌ

THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

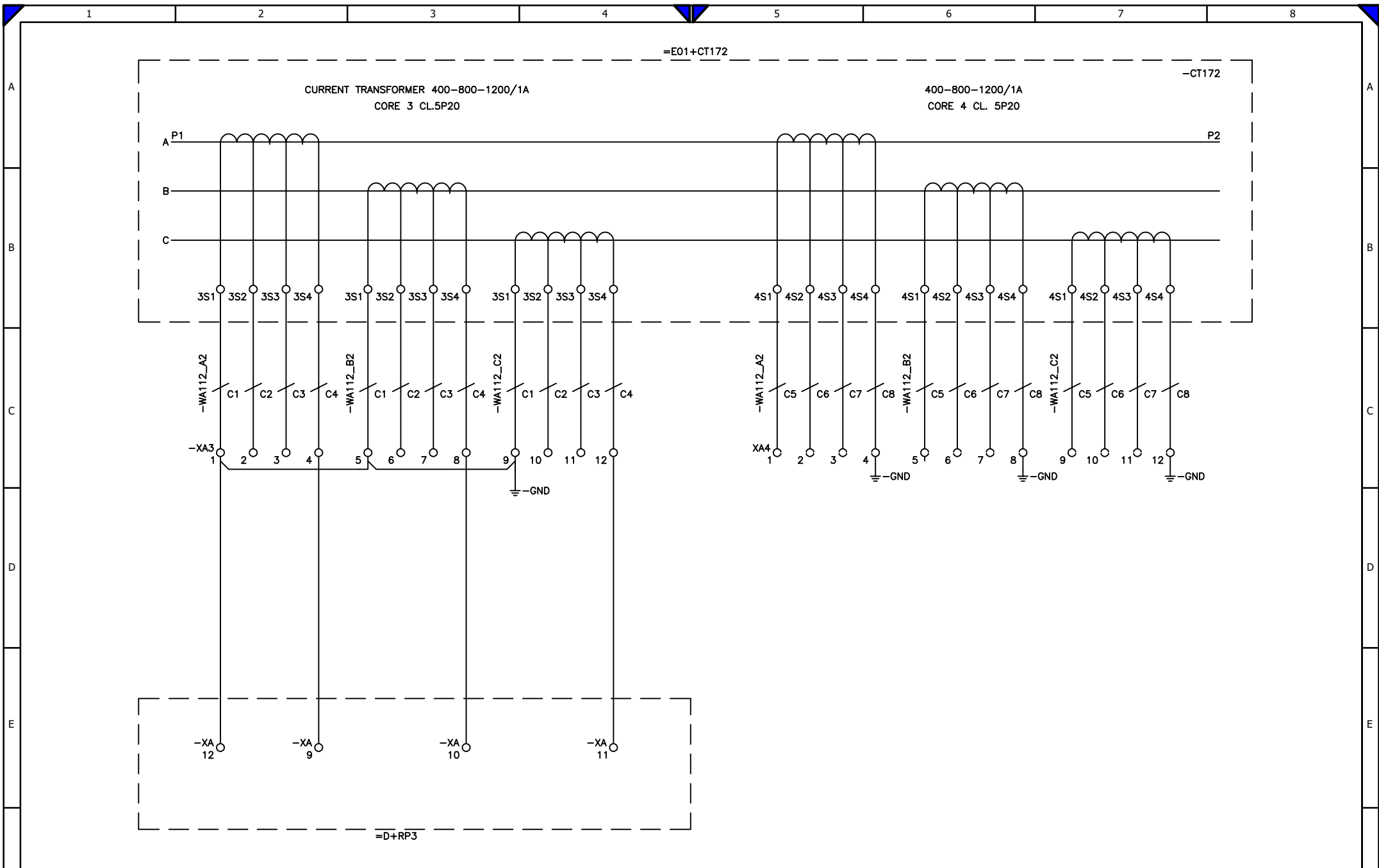
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGẦM 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM  
CẤP NGUỒN DC

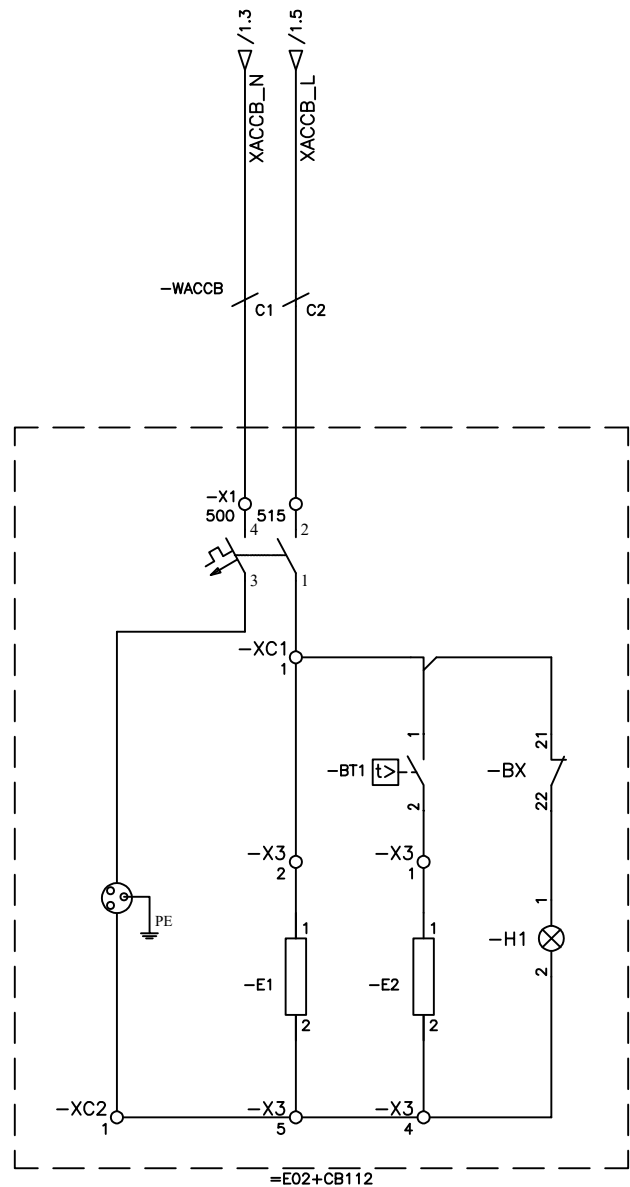
MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
TỦ	=MK112
TRANG	D03
TRANG TIẾP	D04



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025		TRANG	D04		
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TRANG TIẾP	D05		



<b>CÔNG TRÌNH:</b> <b>SỬA CHỮA LỚN CÁC</b> <b>TBA 110KV NĂM 2026</b>	PHÊ DUYỆT	NGŨ VIẾT THUẦN		THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>	MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGŨ VIẾT THUẦN		THÁNG: 07/2025		TỦ	=MK112	
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ		THÁNG: 07/2025		MẠCH DÒNG TI112	TRANG	D05
							TRANG TIẾP	D06



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

NGÔ VIỆT THUẦN  
NGÔ VIỆT THUẦN  
VĂN CÔNG THỌ

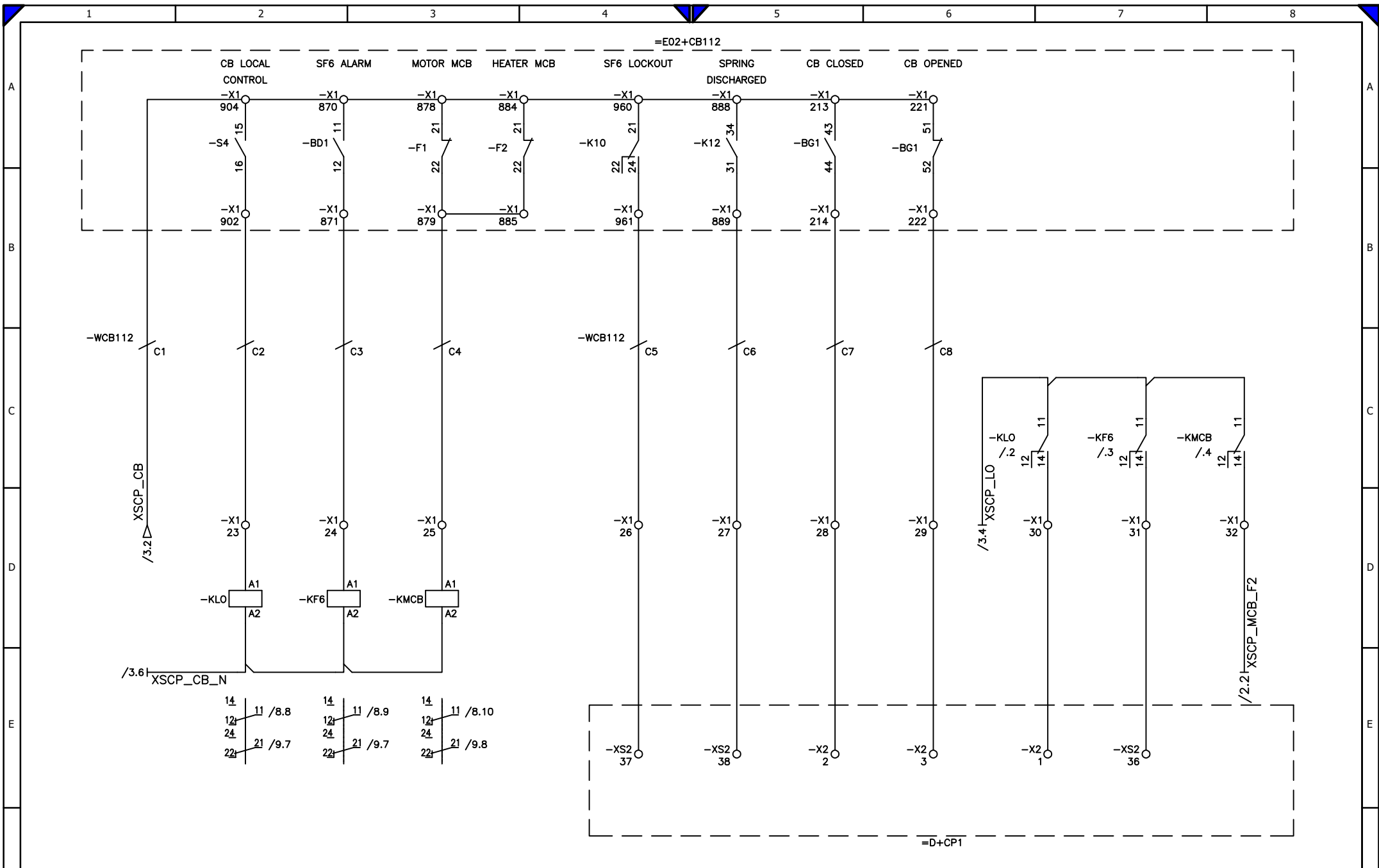
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

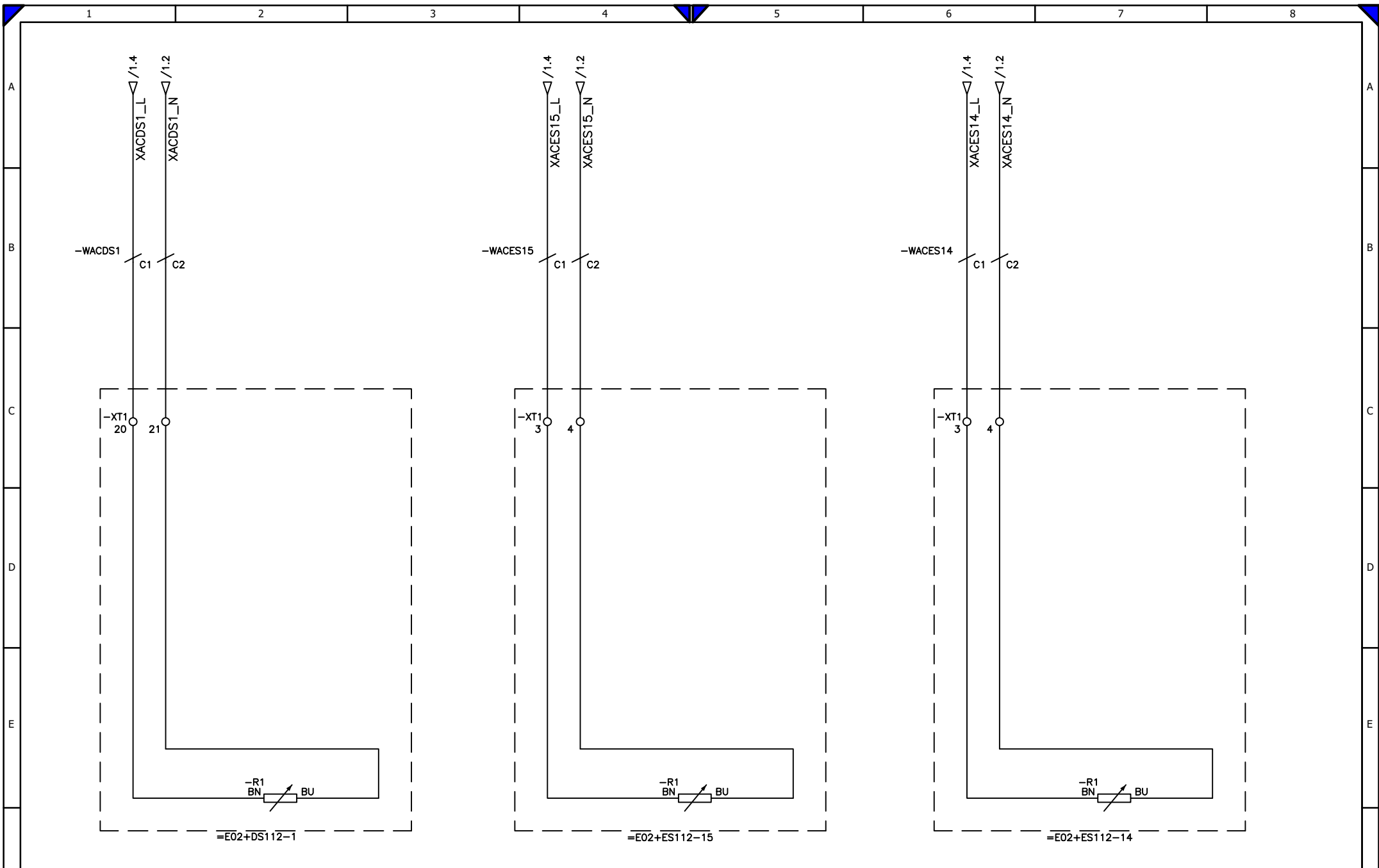
CẤP NGUỒN MC112

MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
TỦ	=MK112
TRANG	D06
TRANG TIẾP	D07

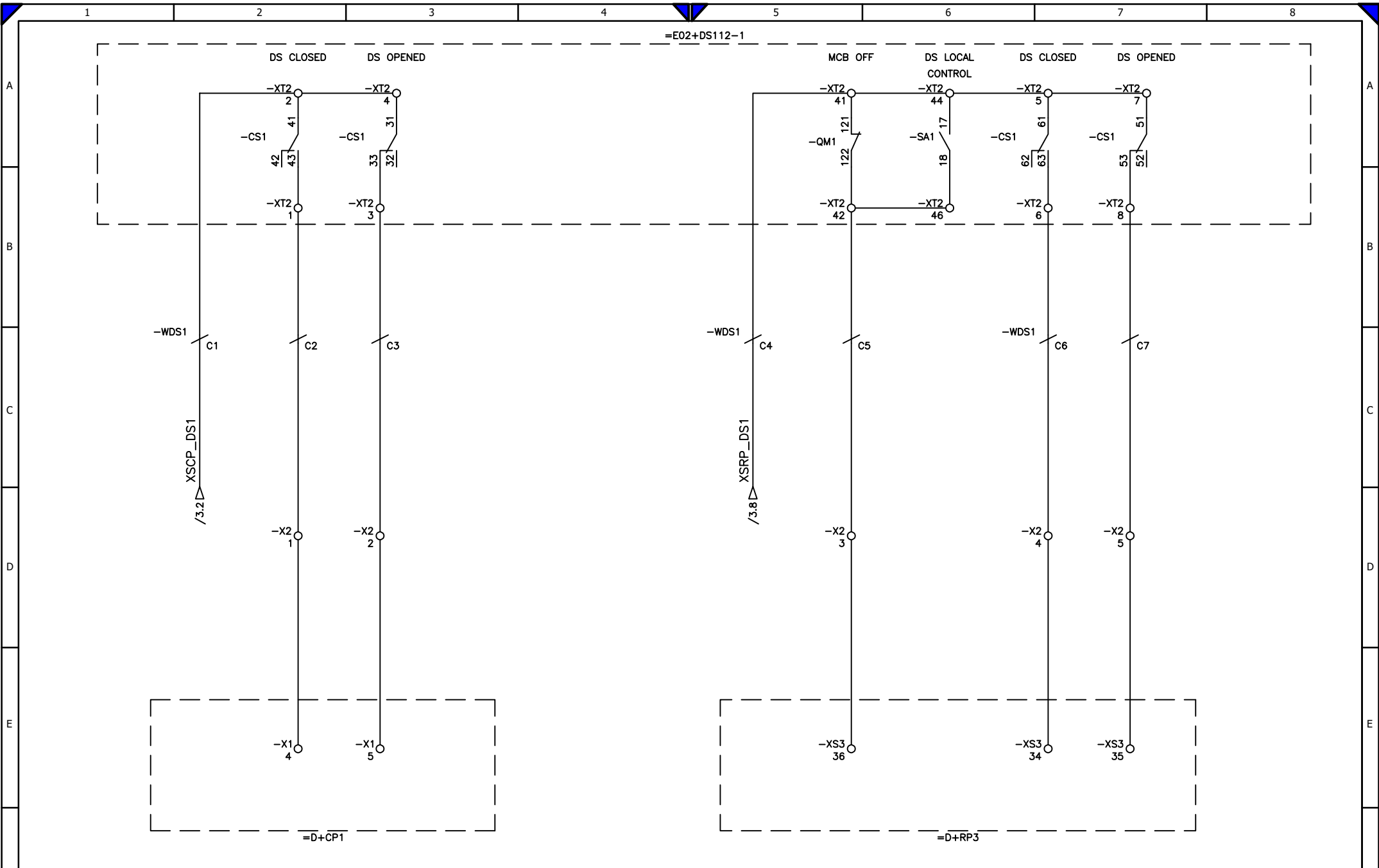


<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK		MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025		NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		TỦ	=MK112
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI MC112		TRANG	D07
							TRANG TIẾP	D08

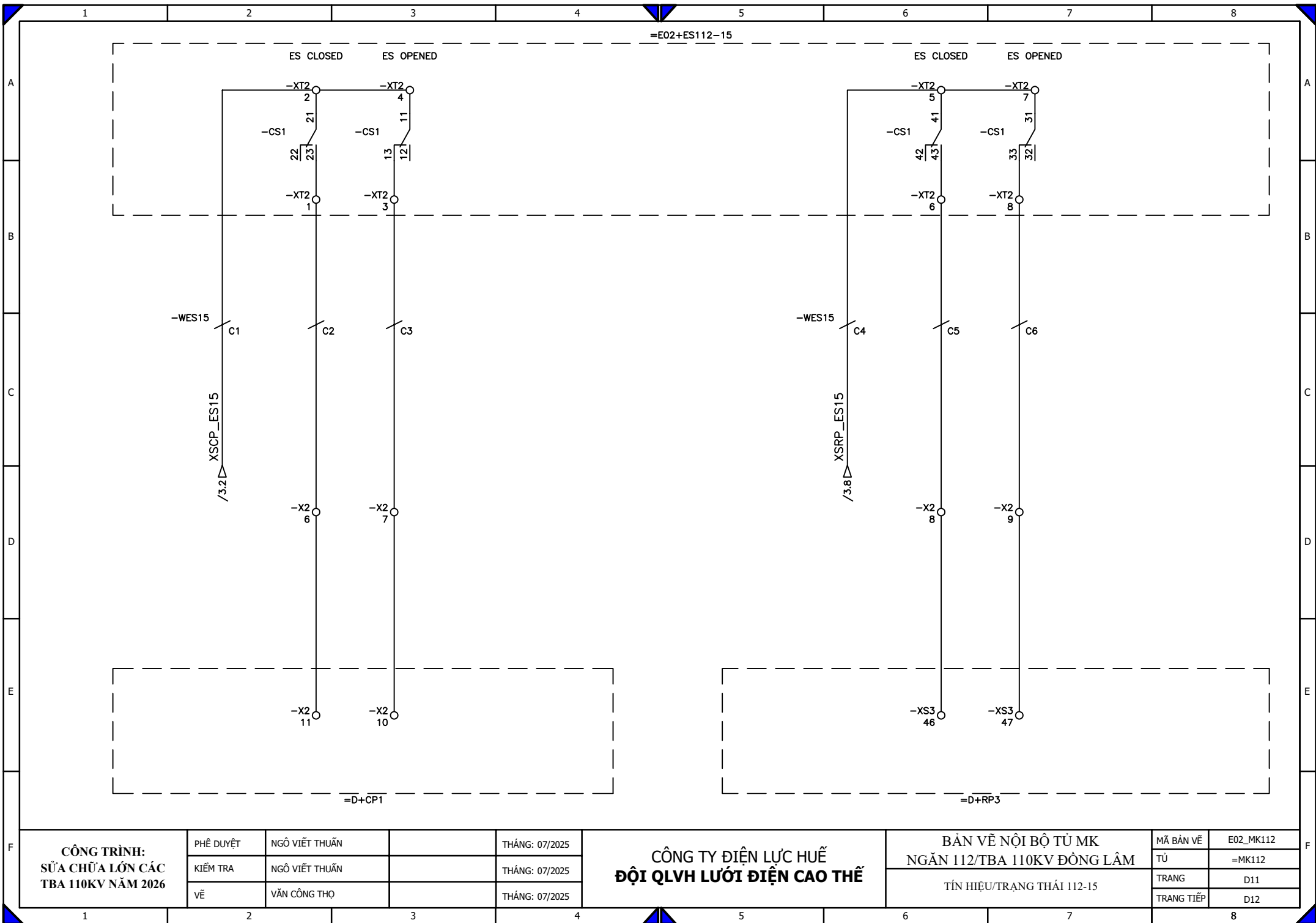




<b>CÔNG TRÌNH:</b> <b>SỬA CHỮA LỚN CÁC</b> <b>TBA 110KV NĂM 2026</b>	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025		TỦ	=MK112		
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TRANG	D09		
					TRANG TIẾP	D10		



<b>CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026</b>	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN		THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ</b>	BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM	MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN		THÁNG: 07/2025		TỦ	=MK112	
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ		THÁNG: 07/2025		TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 112-1	TRANG	D10
							TRANG TIẾP	D11



=E02+ES112-15

ES CLOSED ES OPENED

ES CLOSED ES OPENED

=D+CP1

=D+RP3

**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

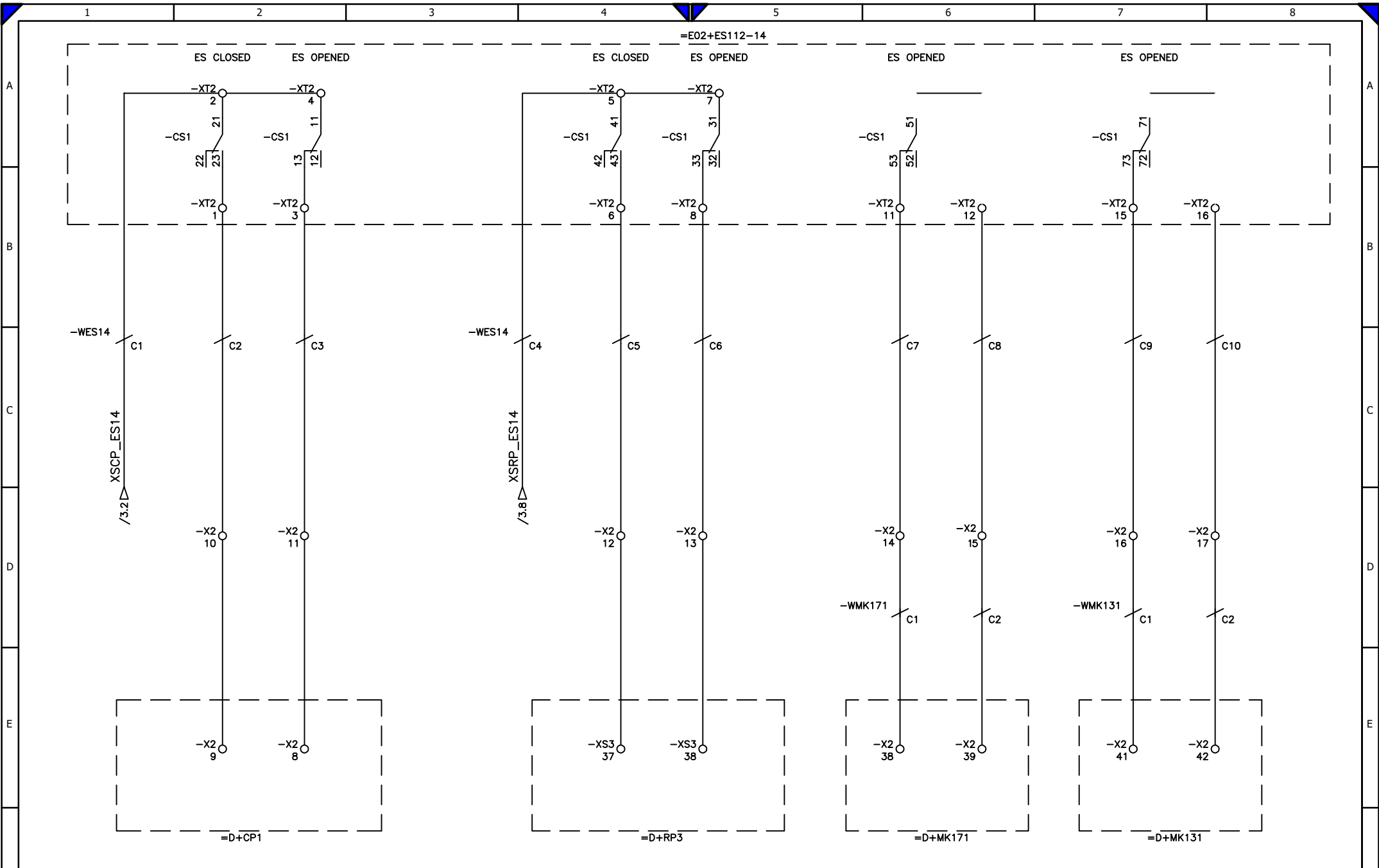
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

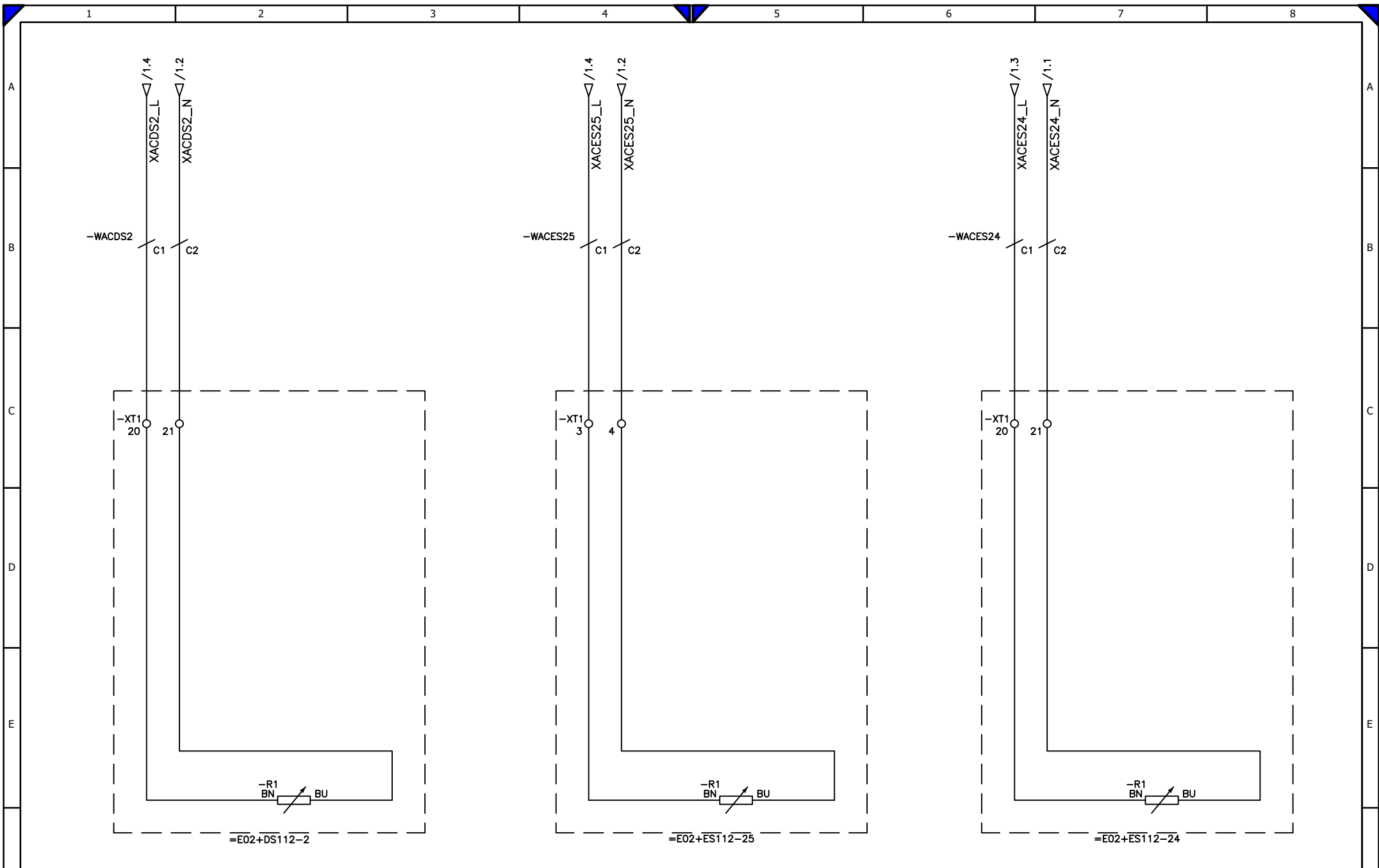
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 112/TBA 110KV ĐÔNG LÂM**

TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 112-15

MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
TỦ	=MK112
TRẠNG	D11
TRẠNG TIẾP	D12



F	<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
		KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025		TỦ	=MK112		
		VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TRANG	D12		
						TRANG TIẾP	D13		



=E02+DS112-2

=E02+ES112-25

=E02+ES112-24

**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

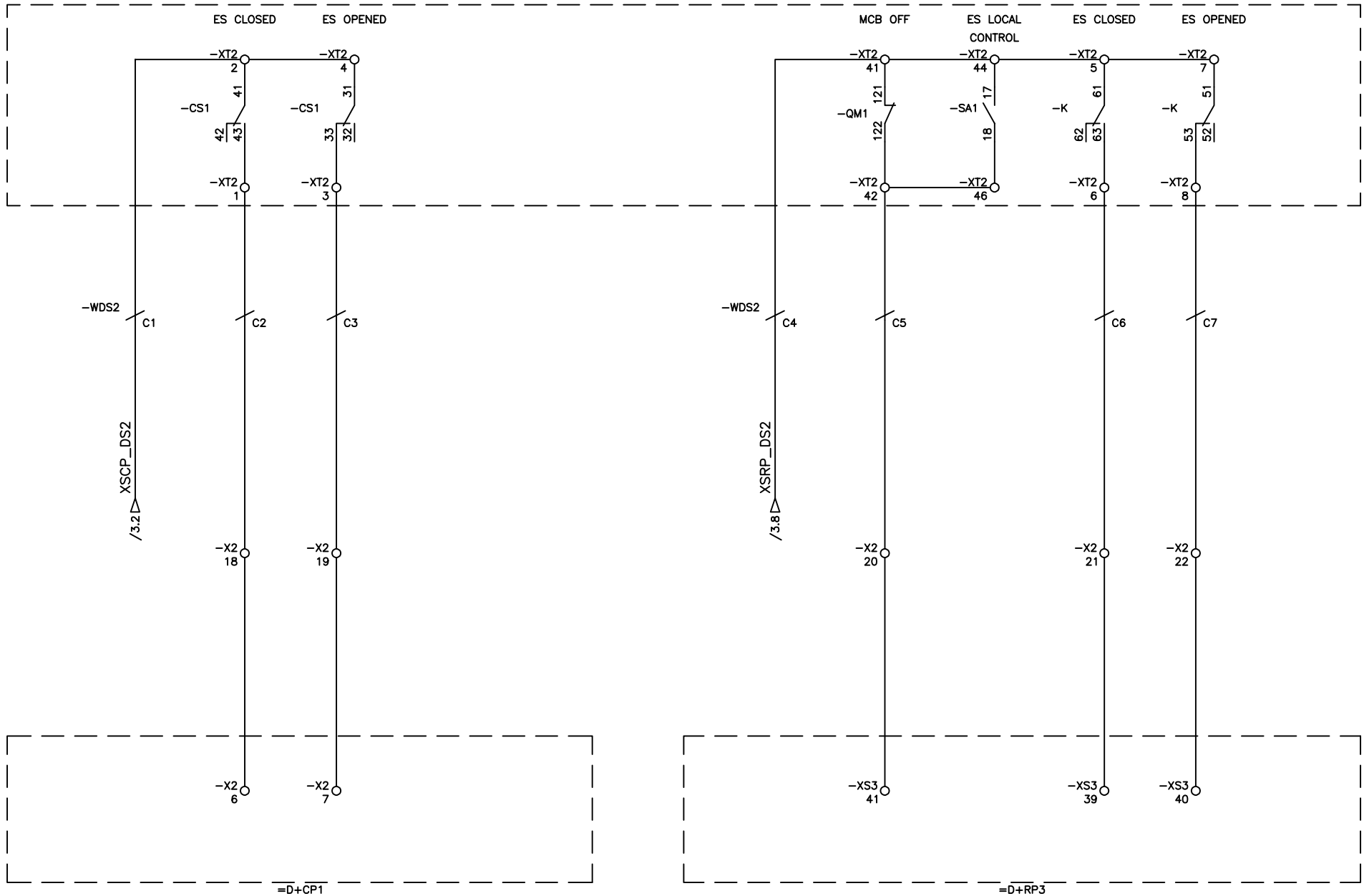
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

CẤP NGUỒN AC 112-2, 112-25, 112-24

MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
TỦ	=MK112
TRANG	D13
TRANG TIẾP	D14

=E02+ES112-2



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

NGÔ VIỆT THUẦN  
NGÔ VIỆT THUẦN  
VĂN CÔNG THỌ

THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

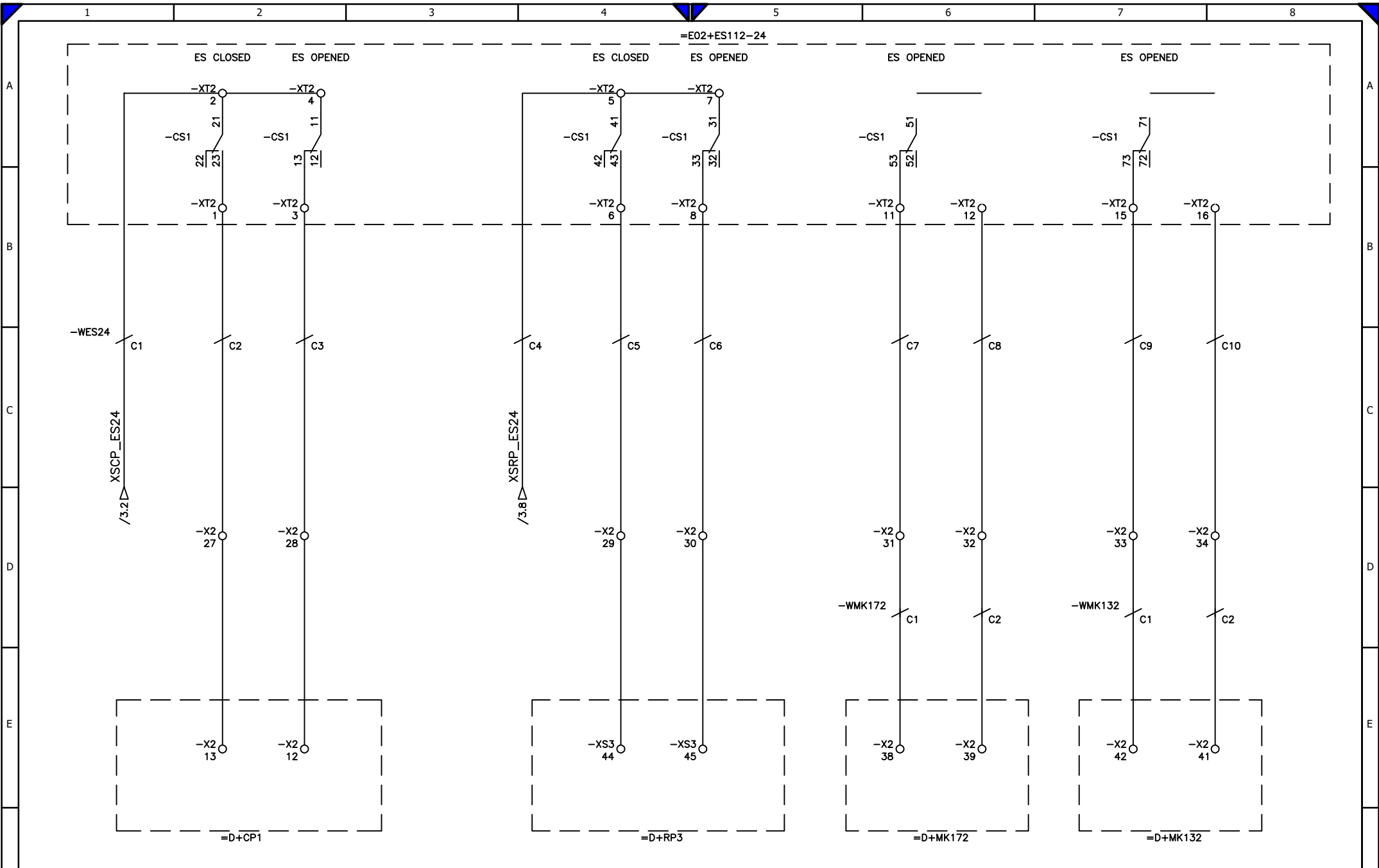
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 112/TBA 110KV ĐÔNG LÂM**

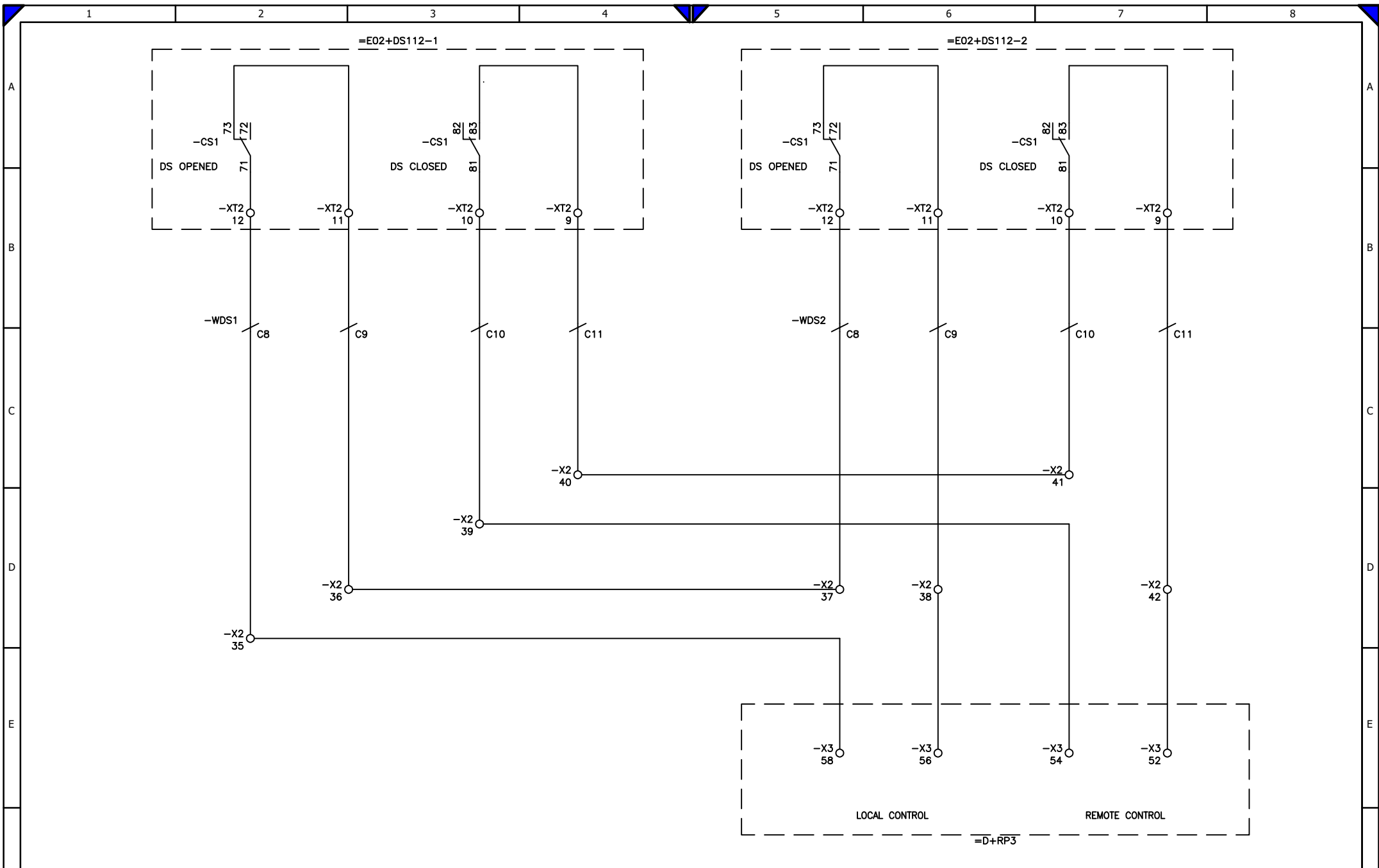
TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 112-2

MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
TỦ	=MK112
TRANG	D14
TRANG TIẾP	D15





<b>CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026</b>	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN		THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGẦN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM	MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN		THÁNG: 07/2025		TỦ	=MK112	
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ		THÁNG: 07/2025		TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 112-24	TRANG	D16
							TRANG TIẾP	D17



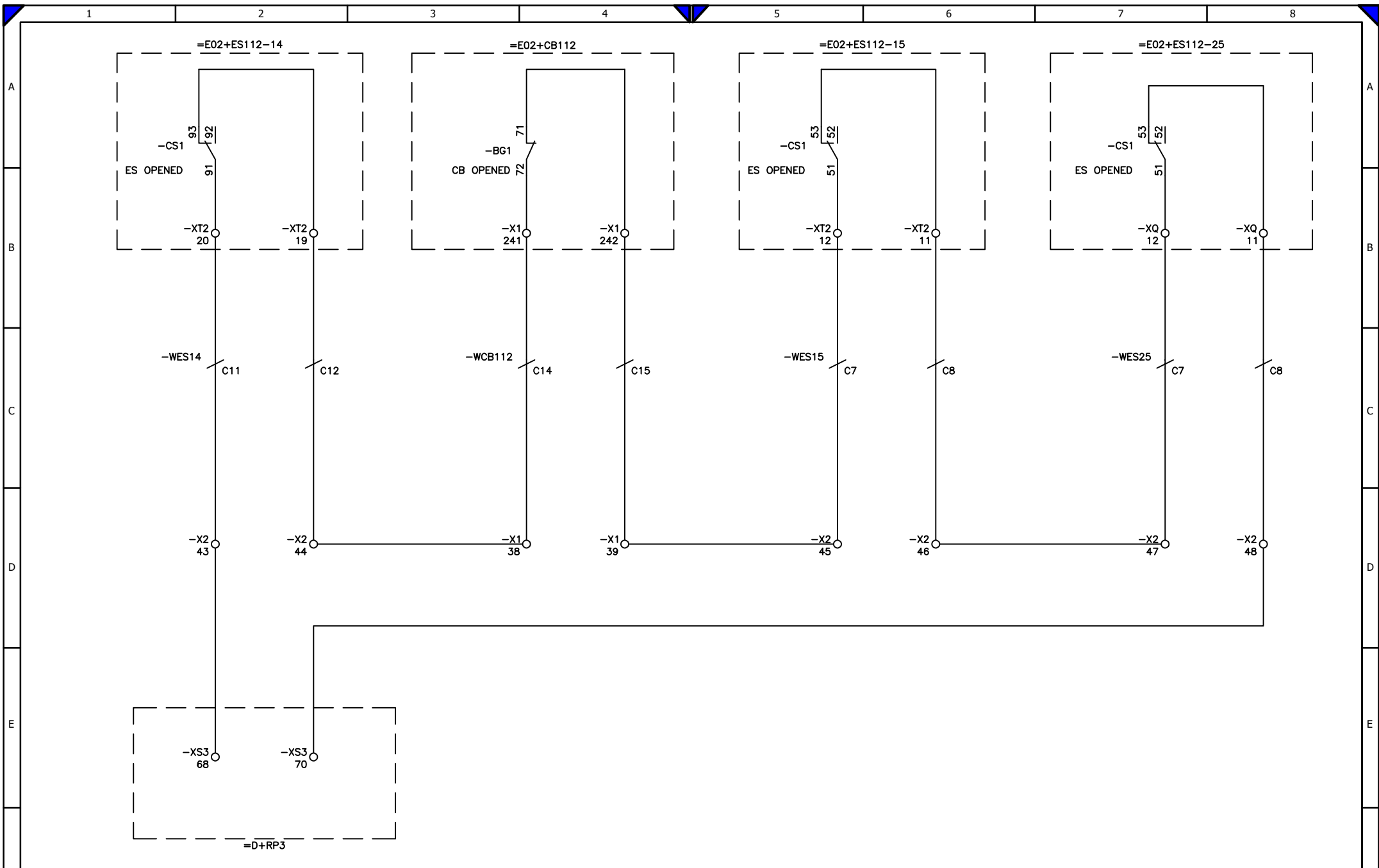
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

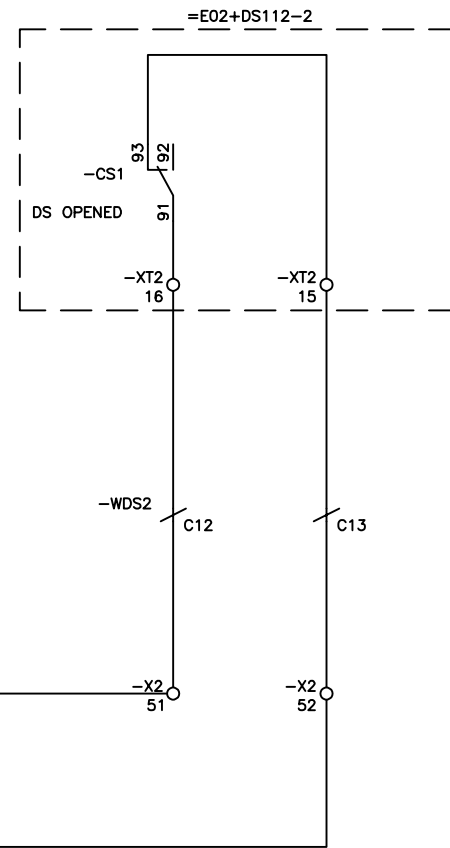
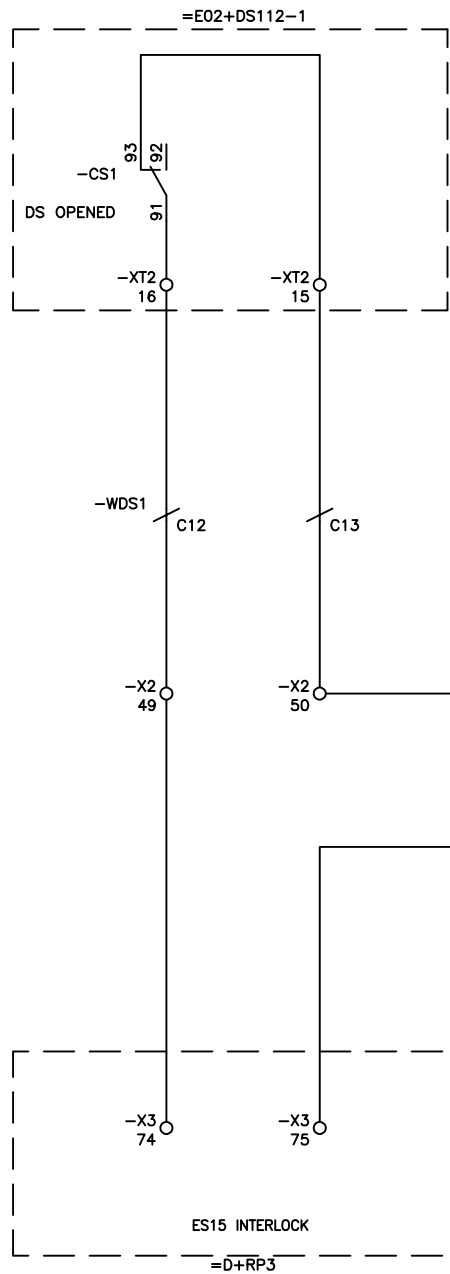
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG MC112

MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
TỦ	=MK112
TRANG	D17
TRANG TIẾP	D18



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ</b>	BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025		TRANG	D18		
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TRANG TIẾP	D19		
					MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 112-1			



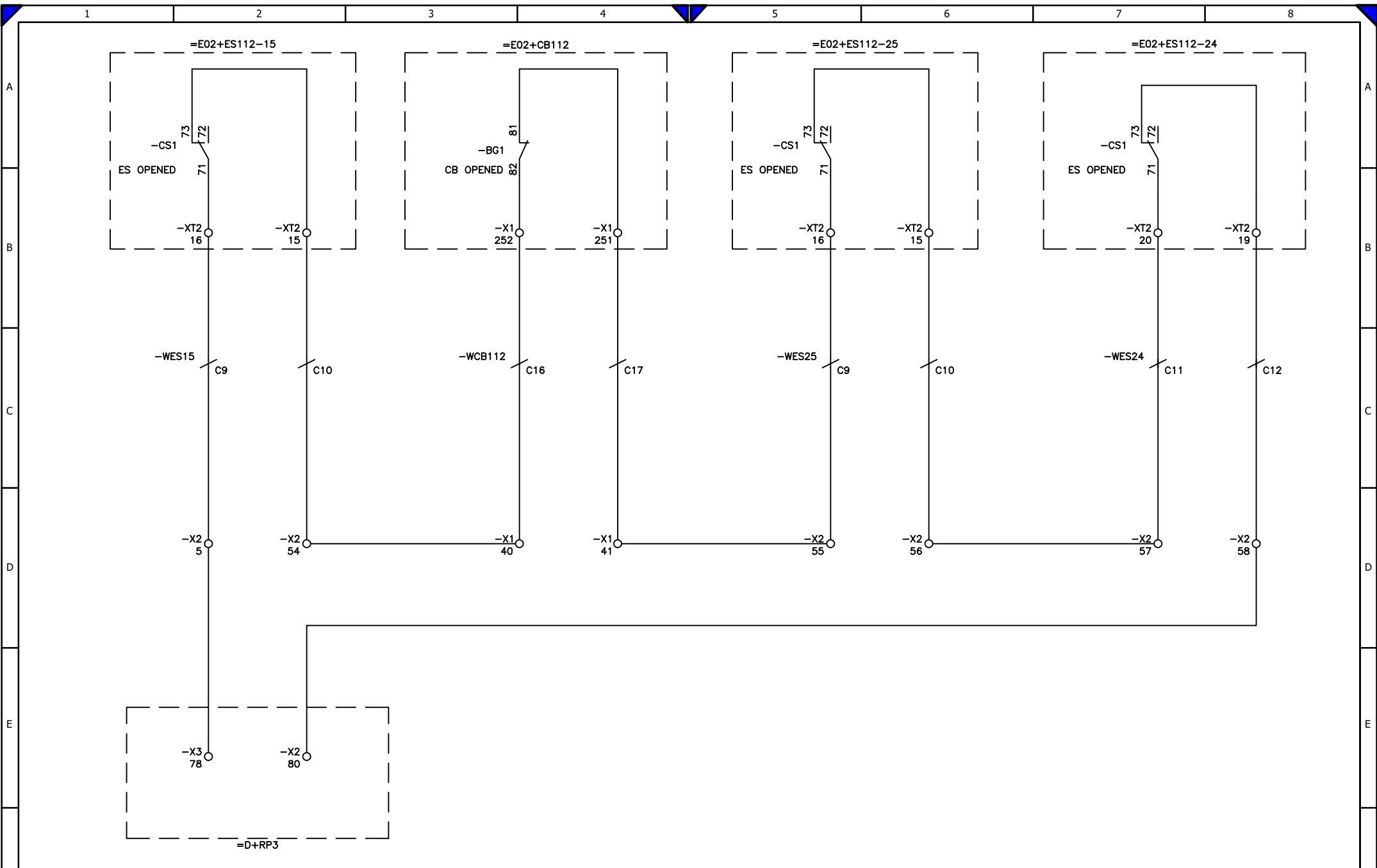
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

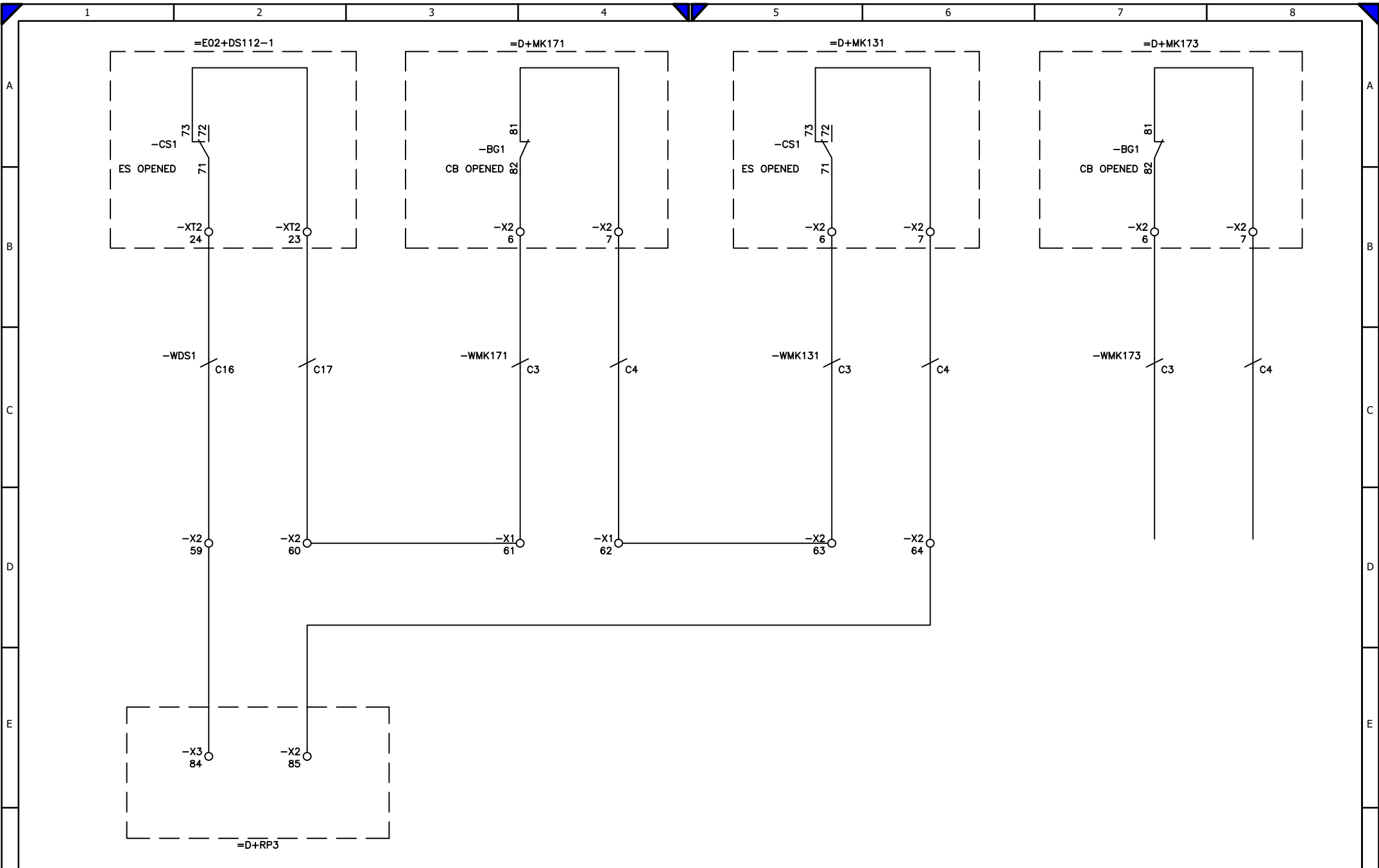
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 112-15, 112-25

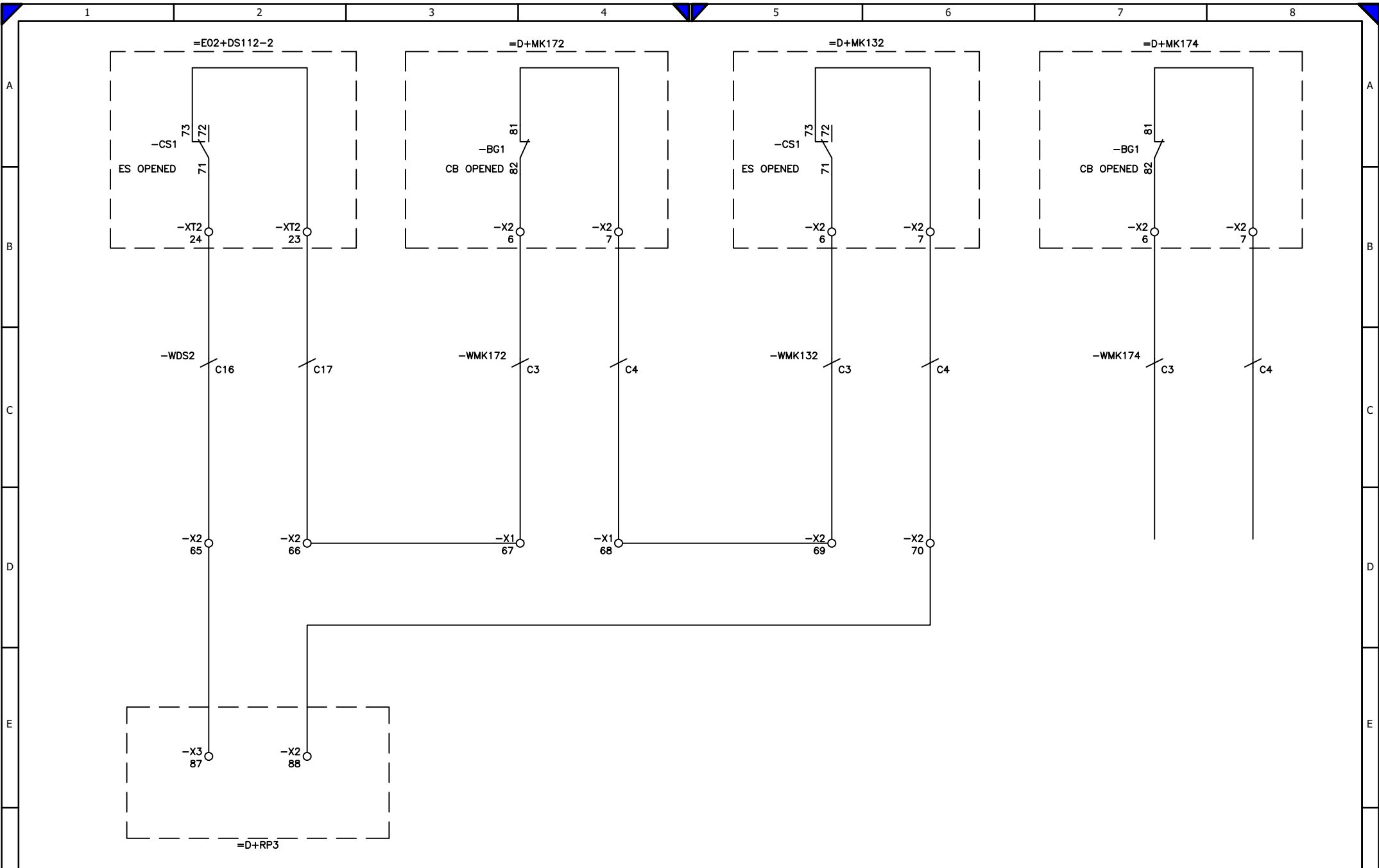
MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
TỦ	=MK112
TRANG	D19
TRANG TIẾP	D20



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ</b>	BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025		TRANG	D20		
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TRANG TIẾP	D21		



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ</b>	<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 112/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025		TRANG	D21		
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TRANG TIẾP	D22		



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ</b>	<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 112/TBA 110KV ĐÔNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E02_MK112
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025		TRANG	D22		
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TRANG TIẾP	-		

**CÔNG TRÌNH:  
SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026**

TÊN BẢN VẼ:

ĐÓNG DẤU:

**THIẾT KẾ BẢN VẼ NỘI BỘ  
TỦ MK NGẮN 131/TBA 110KV  
ĐỒNG LÂM**

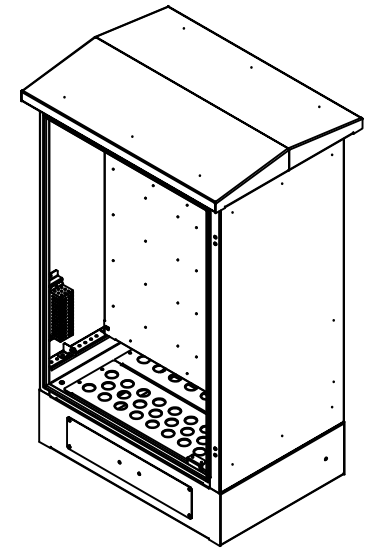
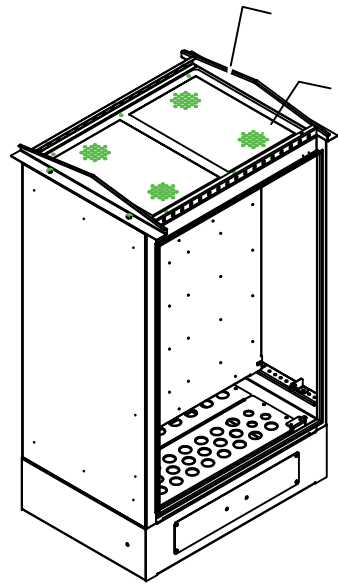
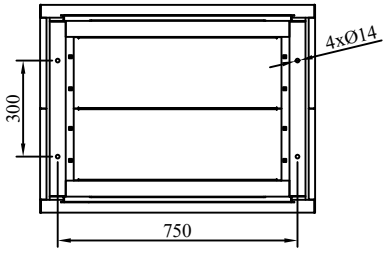
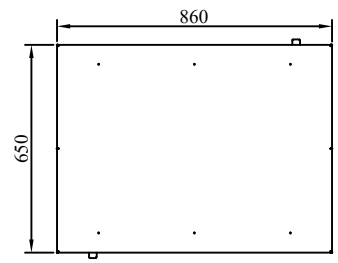
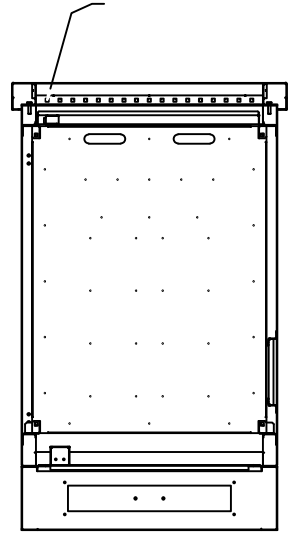
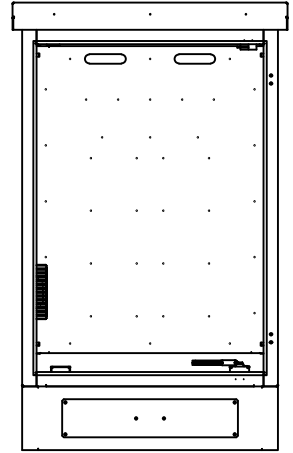
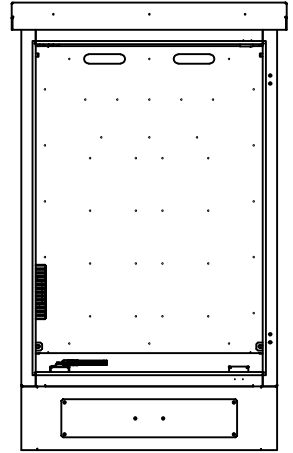
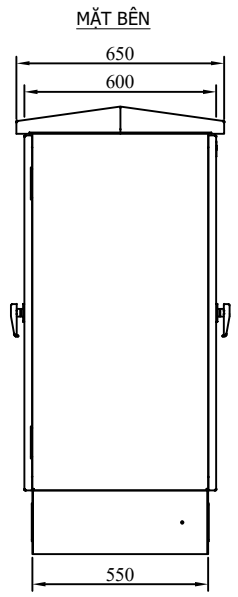
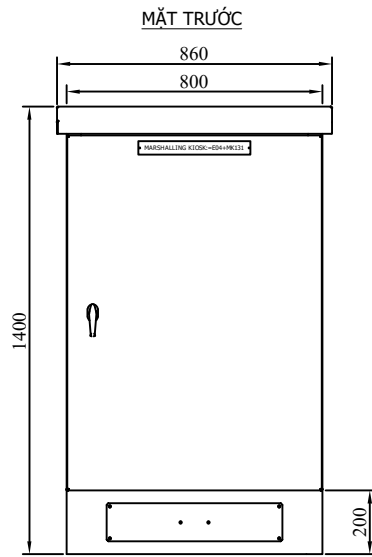
MÃ BẢN VẼ: E04\_MK131

TRANG:00

TỔNG SỐ TRANG: 23

NGƯỜI VẼ	VĂN CÔNG THỌ	
THIẾT KẾ	NGÔ VIỆT THUẬN	
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	
NGÀY	20/7/2025	

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ  
ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**



MẮT TRÊN

MẮT ĐÁY

THÔNG SỐ KỸ THUẬT TỦ MK

STT	MÔ TẢ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Vị trí lắp đặt	Ngoài trời
2	Cấp bảo vệ	IP55
3	Vật liệu	Inox 304
4	Độ dày vật liệu	2.0 mm
5	Vị trí luồng cáp	Đáy tủ
6	Kích thước (CxRxS)	1400x800x600 mm

**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

NGÔ VIỆT THUẬN  
NGÔ VIỆT THUẬN  
VĂN CÔNG THỌ

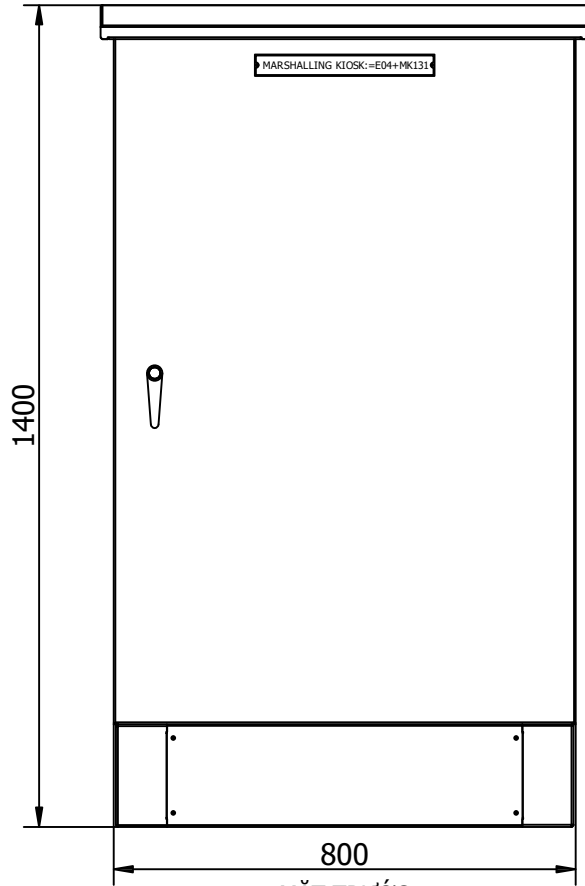
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

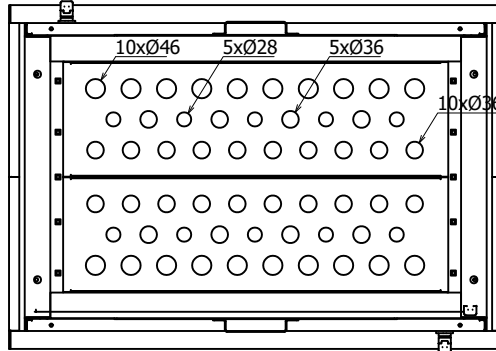
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

BẢN VẼ TỦ MK

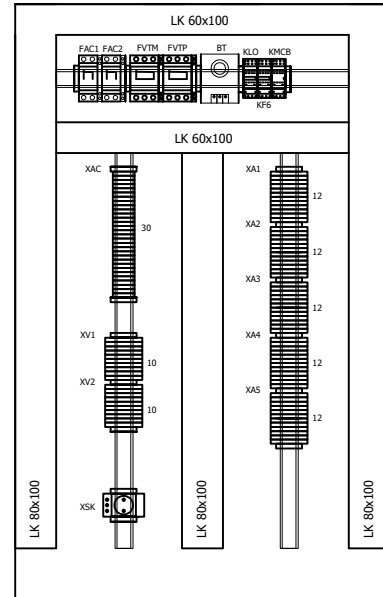
MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRANG	G01
TRANG TIẾP	G02



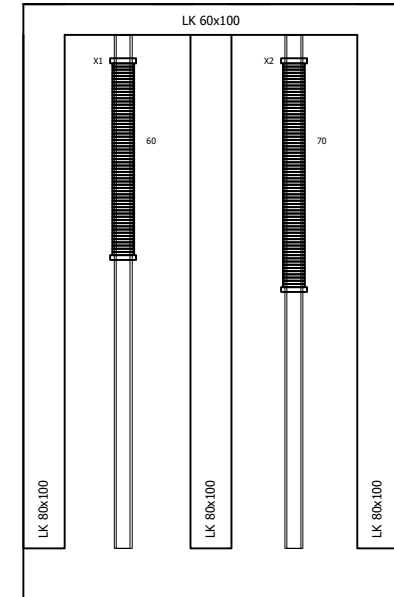
MẶT TRƯỚC



ĐỤC LỖ ĐÁY TỦ  
Không được cắt đứt hết lỗ, để khi dùng sẽ khui.  
SL: 2 mặt ( Đục đối xứng nhau)



MẶT TRƯỚC (KHÔNG CỬA)



MẶT SAU (KHÔNG CỬA)

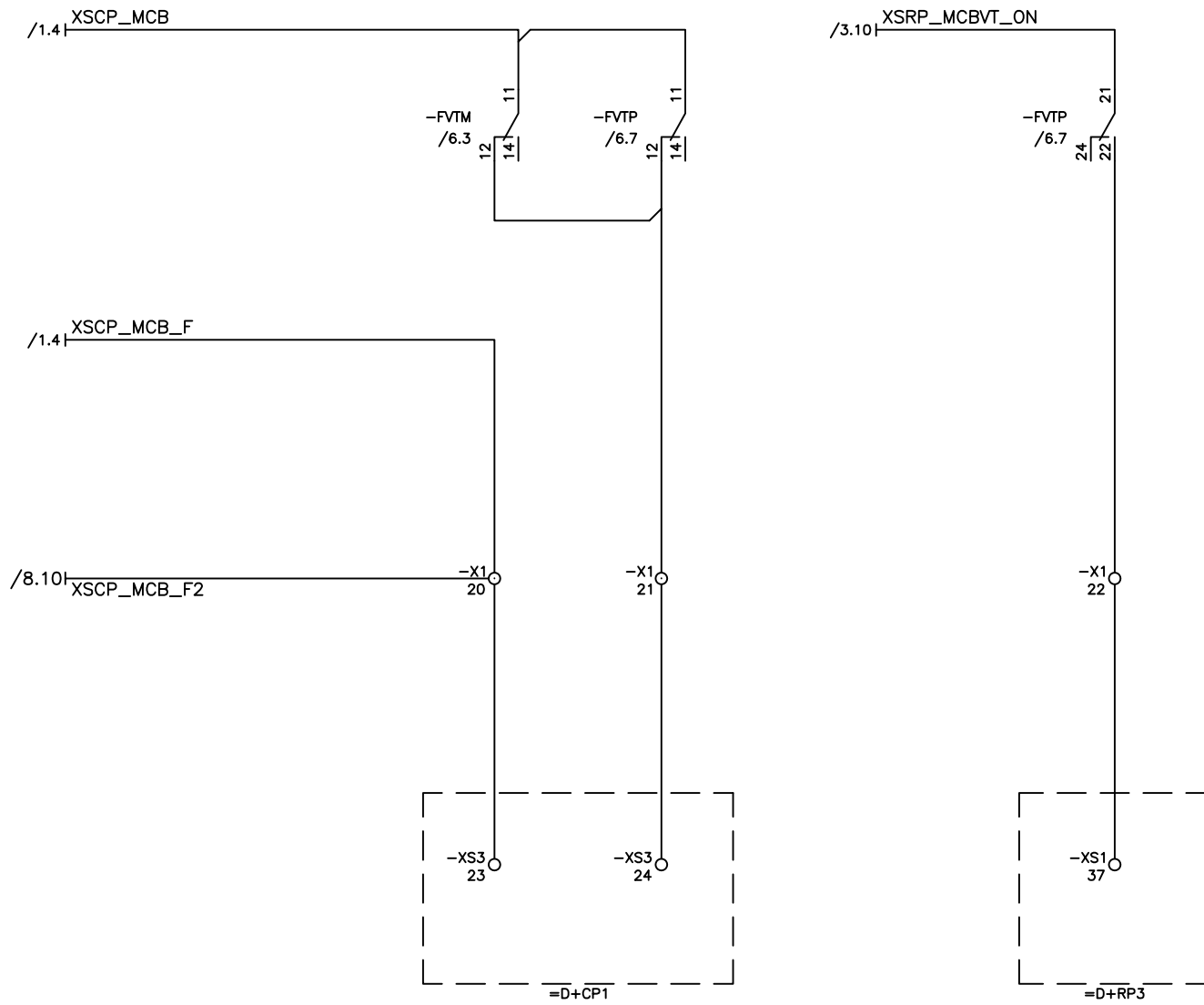
DANH MỤC THIẾT BỊ		
STT	KÝ HIỆU	TÊN THIẾT BỊ
1	FAC1, FAC2	MCB AC 2P-16A, 10kA
2	KLO, KF6, KMCB	Rơle trung gian 220VDC, 7A, 4C/O
3	FVTP, FVTM	MCB AC 3P-6A, 6kA
4	BT	Điều chỉnh sấy
5	XSK	Ổ cắm 220VAC, 16A
6	XA	Hàng kẹp dòng URTK/S
7	XV	Hàng kẹp áp URTK/S BEN 10
8	XAC	Hàng kẹp UK 10N
9	X1, X2	Hàng kẹp UK 5N

CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGÃN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
BÓ TRÍ THIẾT BỊ TỦ		TỦ	=MK131
		TRANG	G02
		TRANG TIẾP	D01





**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

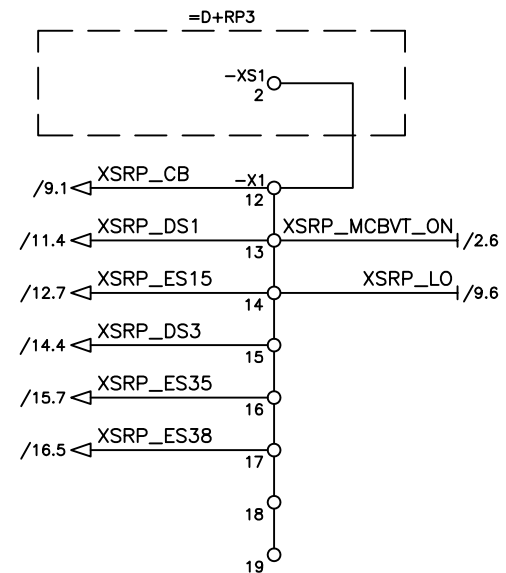
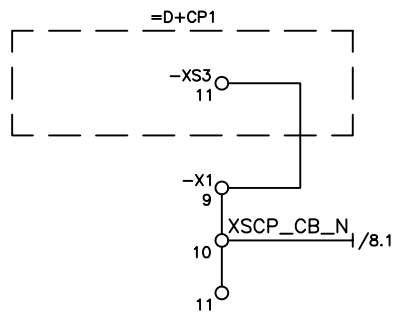
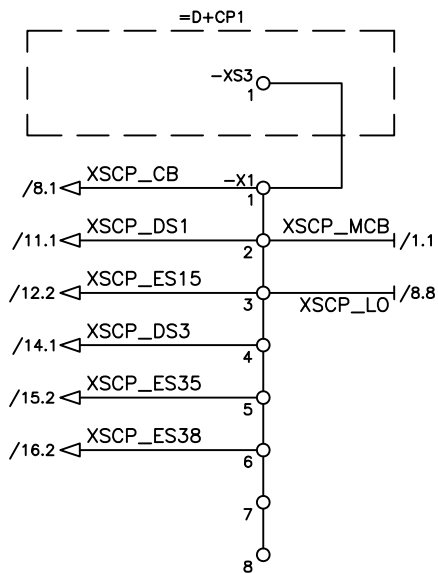
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI MCB

MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRANG	D02
TRANG TIẾP	D03



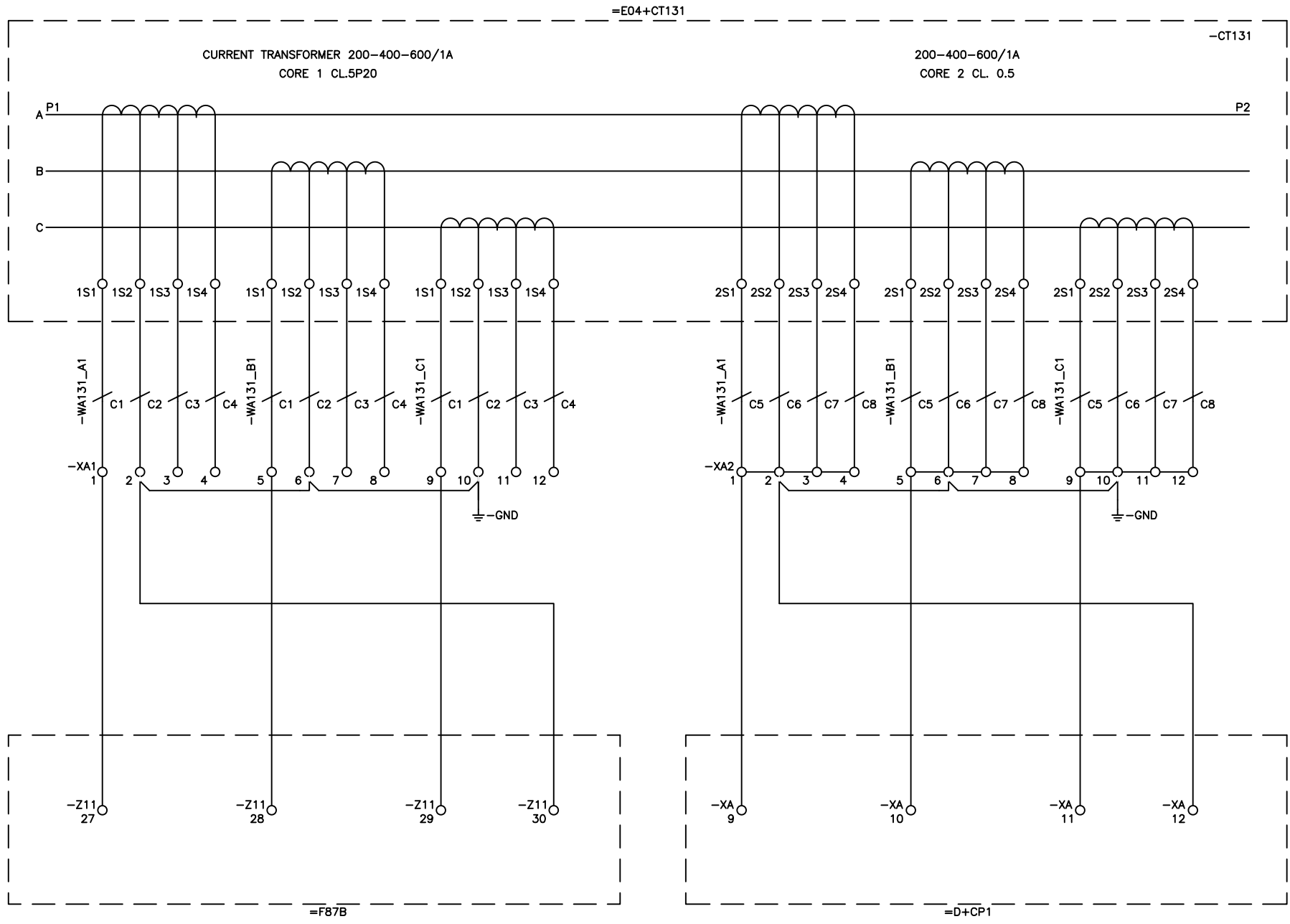
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
CẤP NGUỒN DC

MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRANG	D03
TRANG TIẾP	D04



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

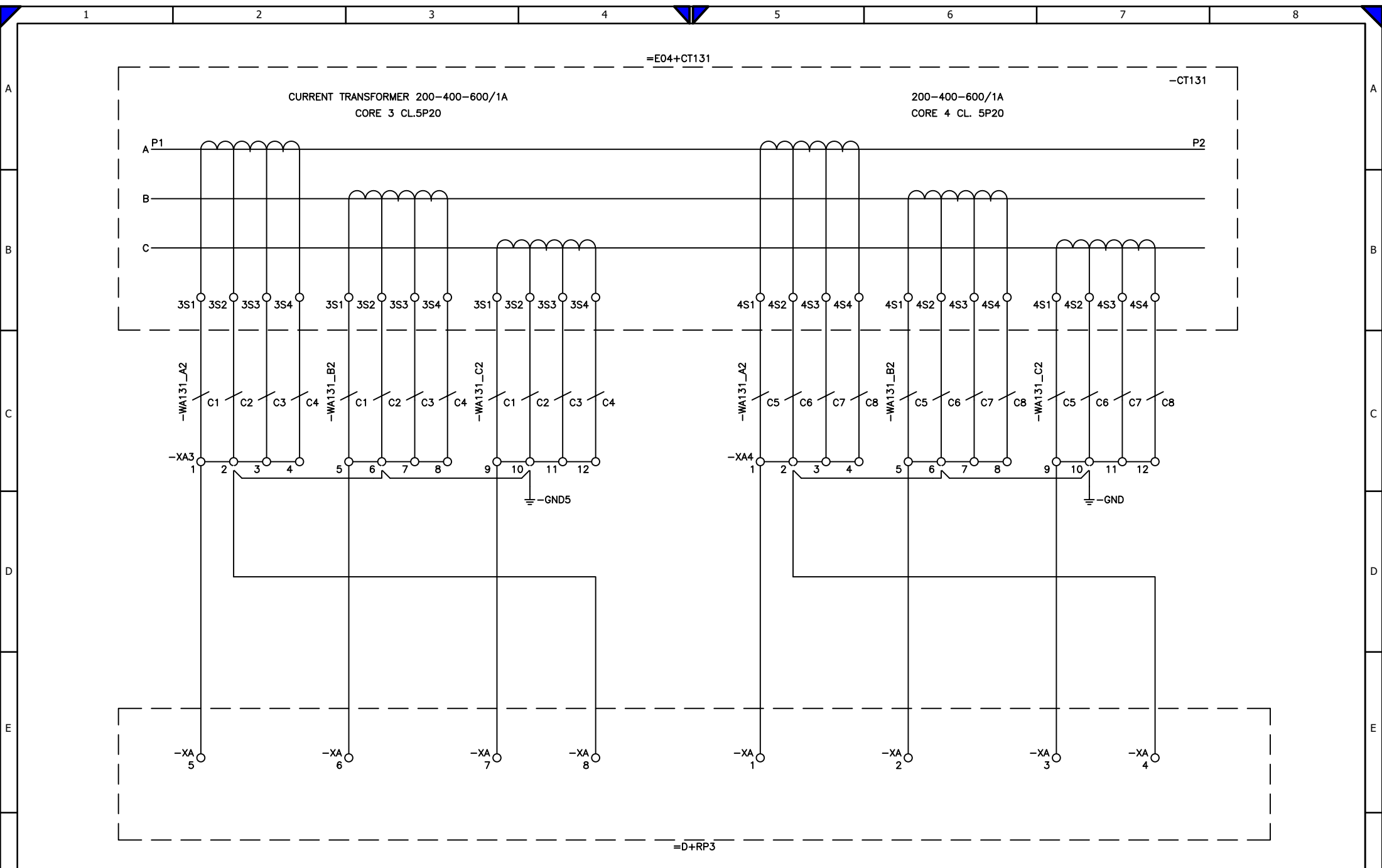
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGẮN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM

MẠCH DÒNG TI131

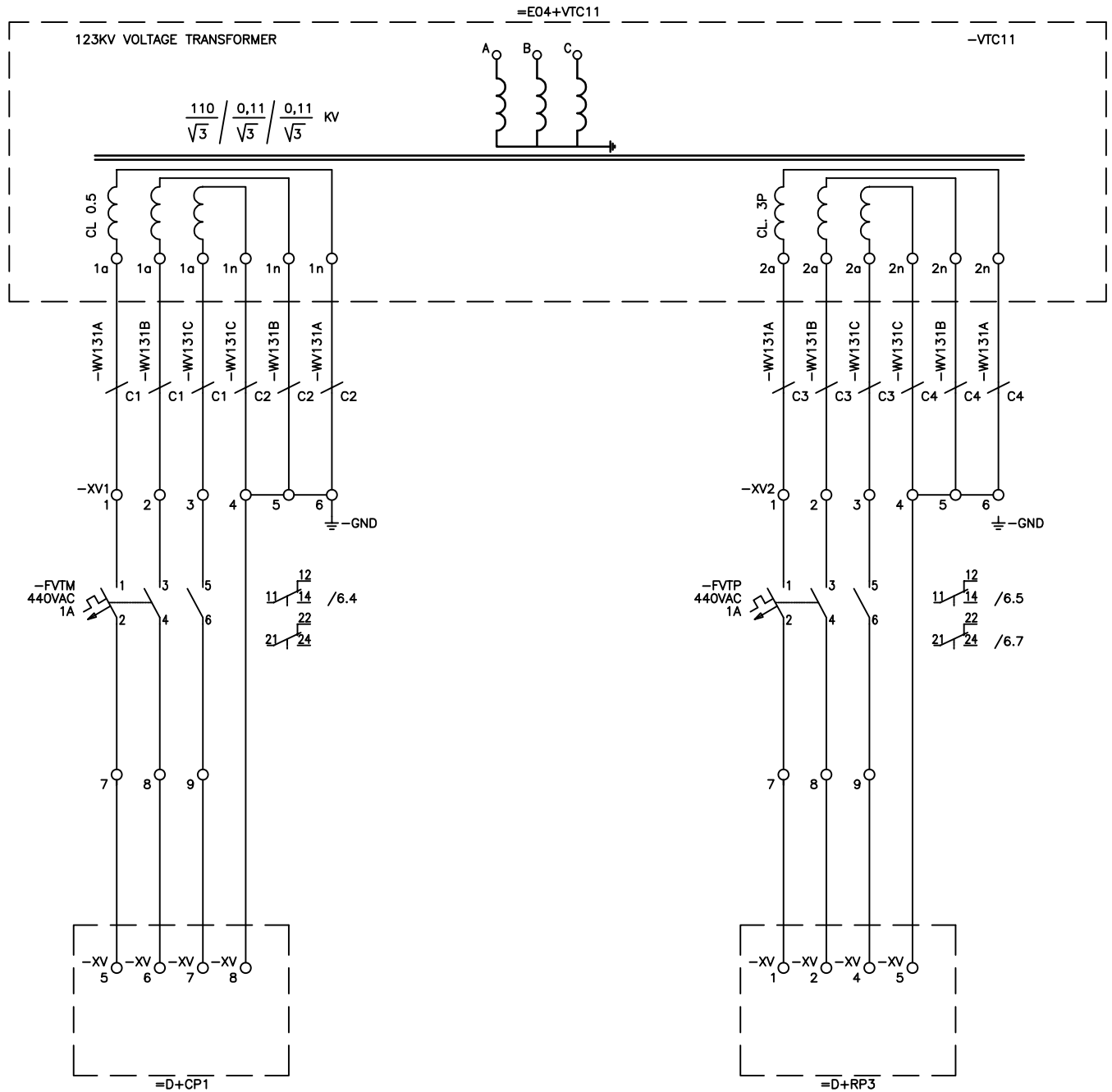
MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRANG	D04
TRANG TIẾP	D05



CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGÃN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
MẠCH DÒNG TI131		TỦ	=MK131
		TRANG	D05
		TRANG TIẾP	D06



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN
VẼ	VĂN CÔNG THỌ

THÁNG: 07/2025
THÁNG: 07/2025
THÁNG: 07/2025

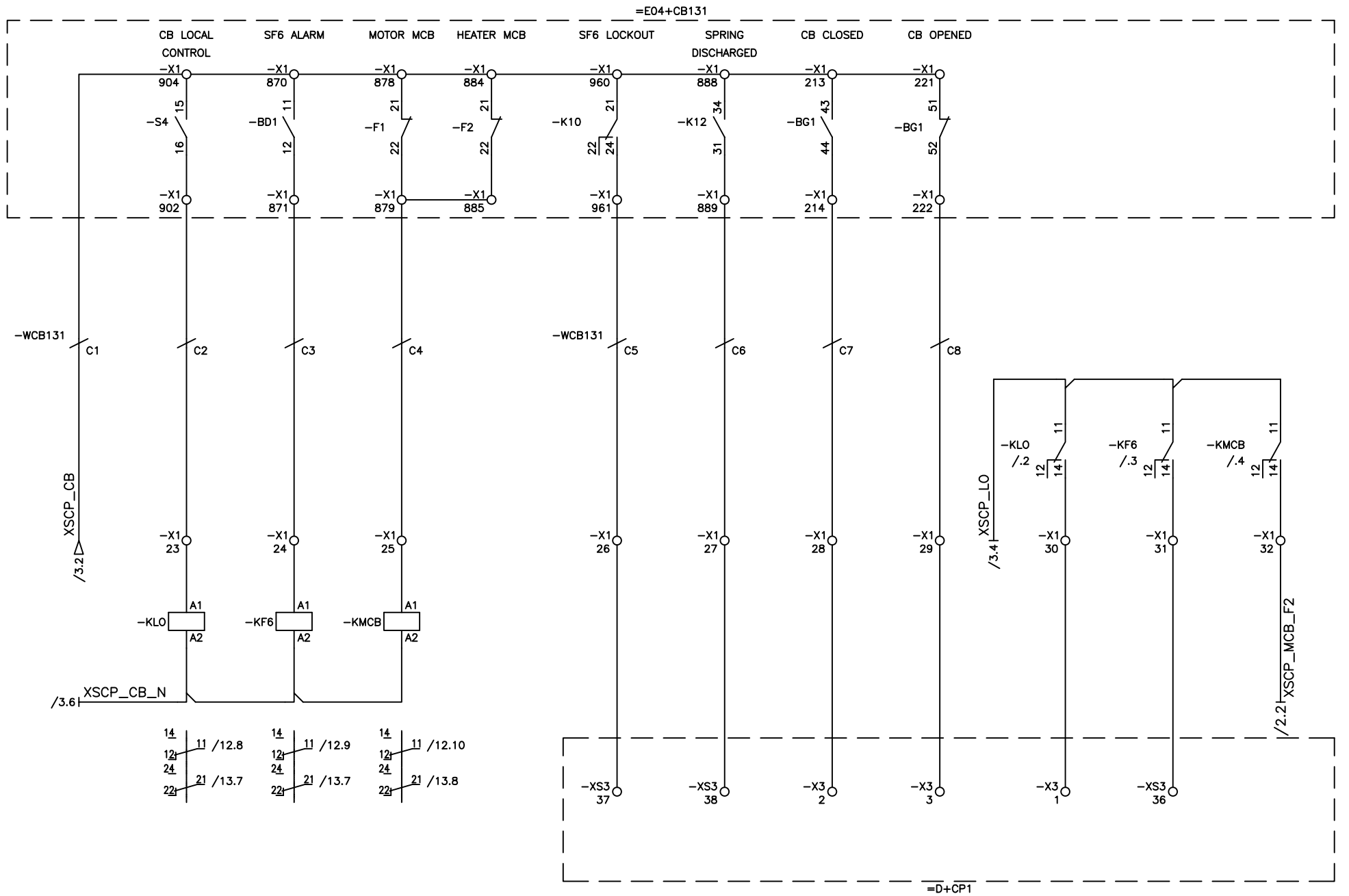
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM

MẠCH ÁP TUC11

MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRANG	D06
TRANG TIẾP	D07





**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

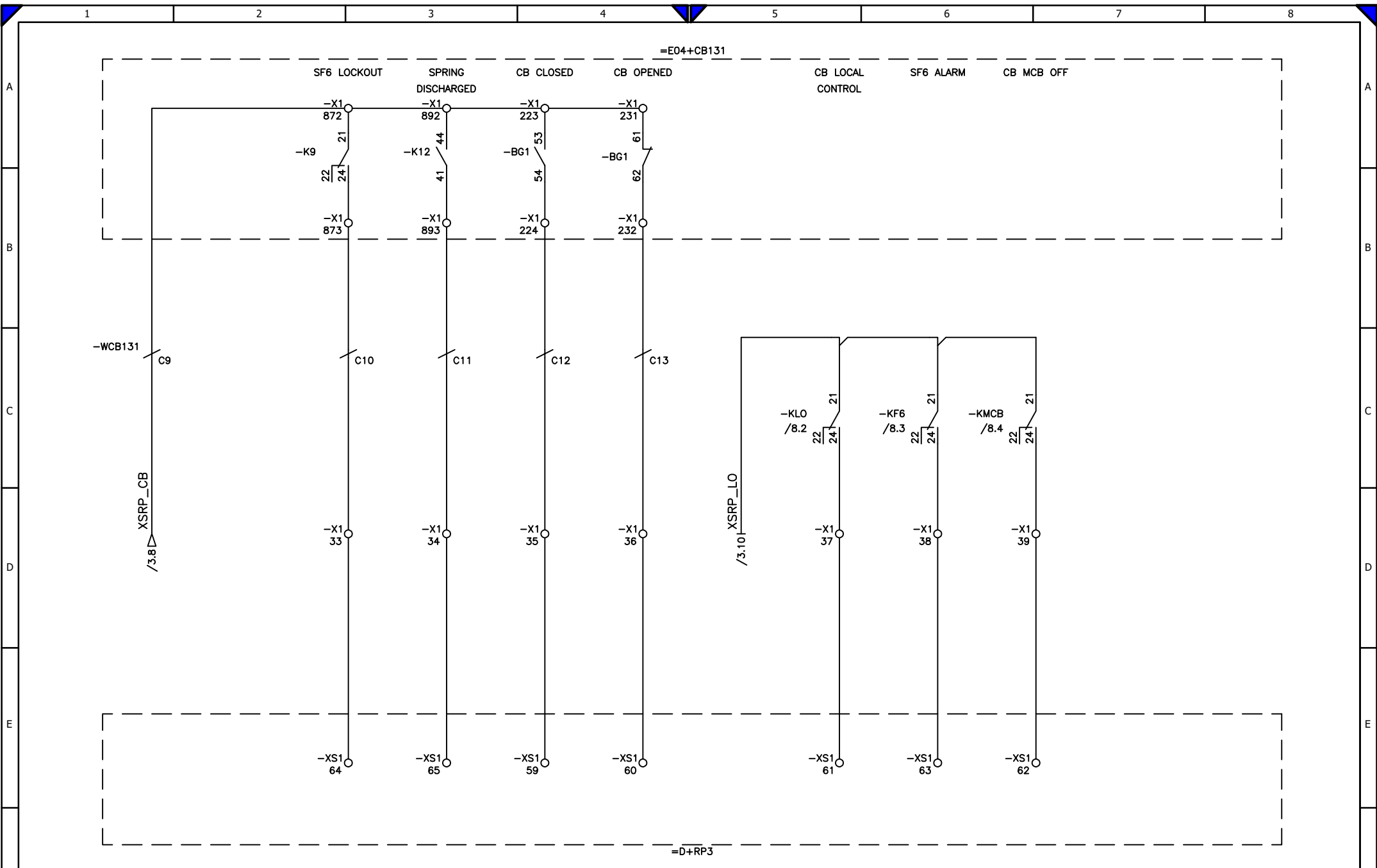
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

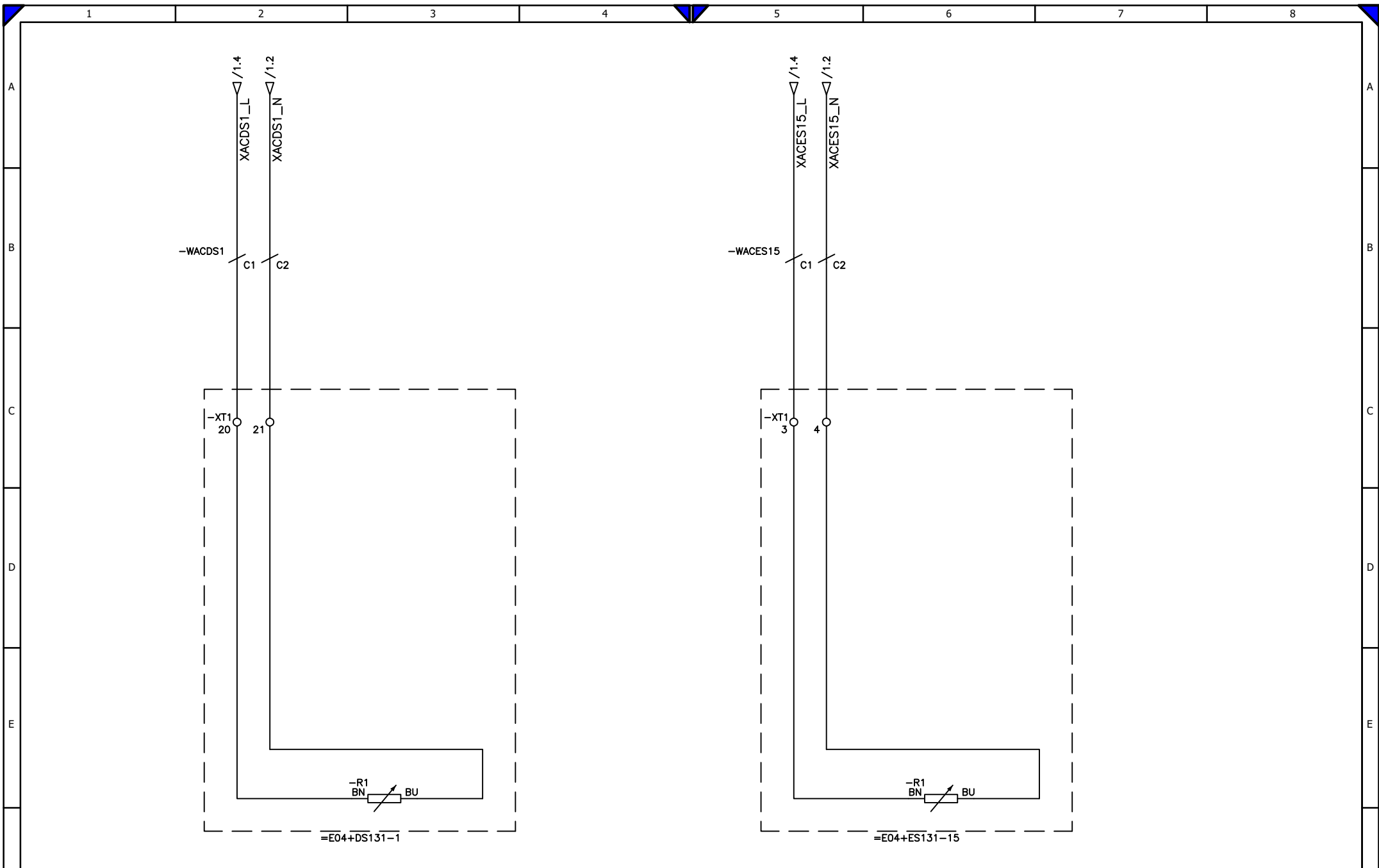
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

TÊN HIỆU/TRẠNG THÁI MC131

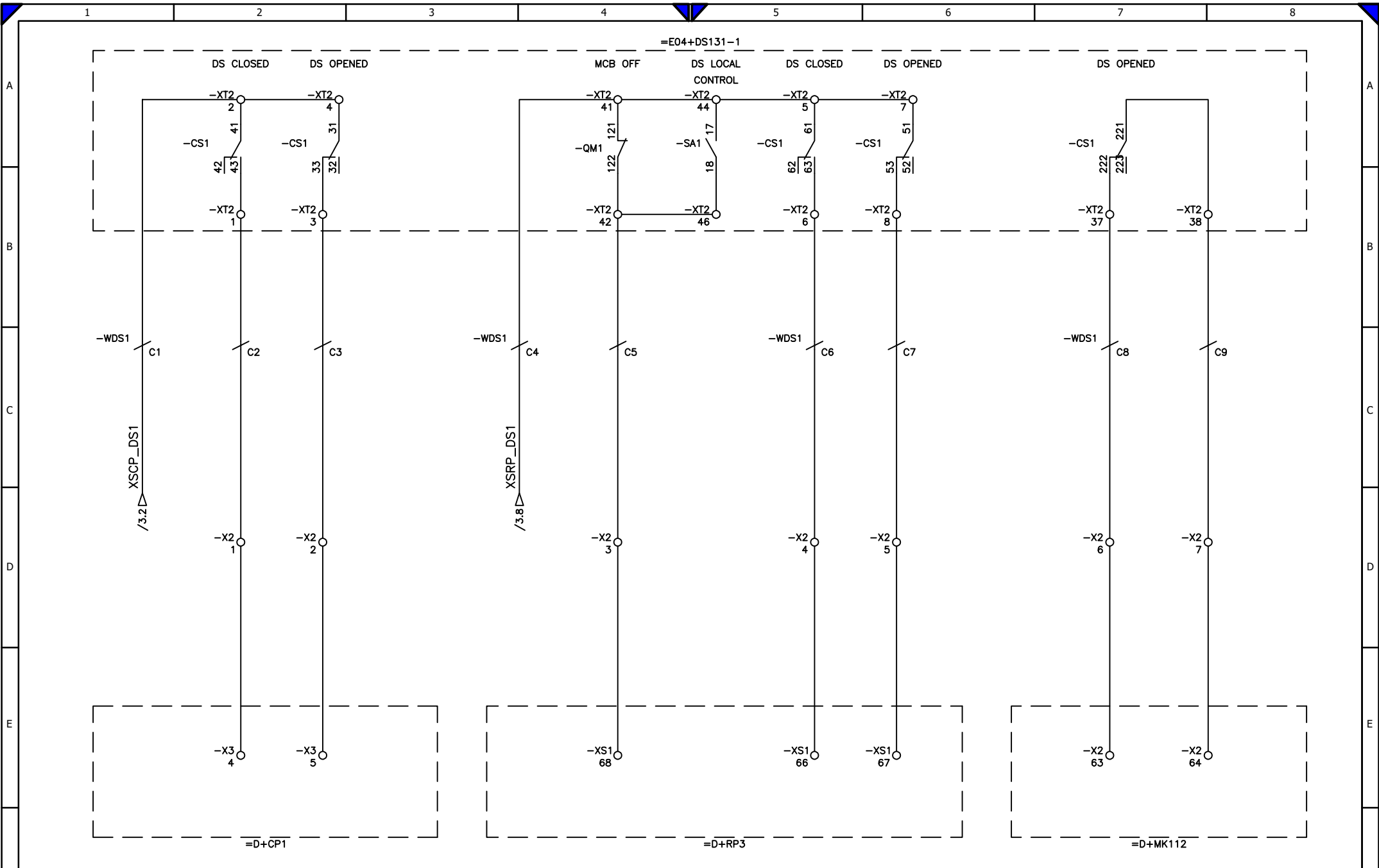
MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRẠNG	D08
TRẠNG TIẾP	D09



<b>CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026</b>	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN		THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM	MÃ BẢN VẼ	E04_MK131	
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN		THÁNG: 07/2025		TỦ	=MK131		
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ		THÁNG: 07/2025		TRẠNG THÁI MC131		TRẠNG	D09
							TRẠNG TIẾP	D10	



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025		TRANG	D10		
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TRANG TIẾP	D11		
					TỦ	=MK131		
					CẤP NGUỒN AC 131-1, 131-15			



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

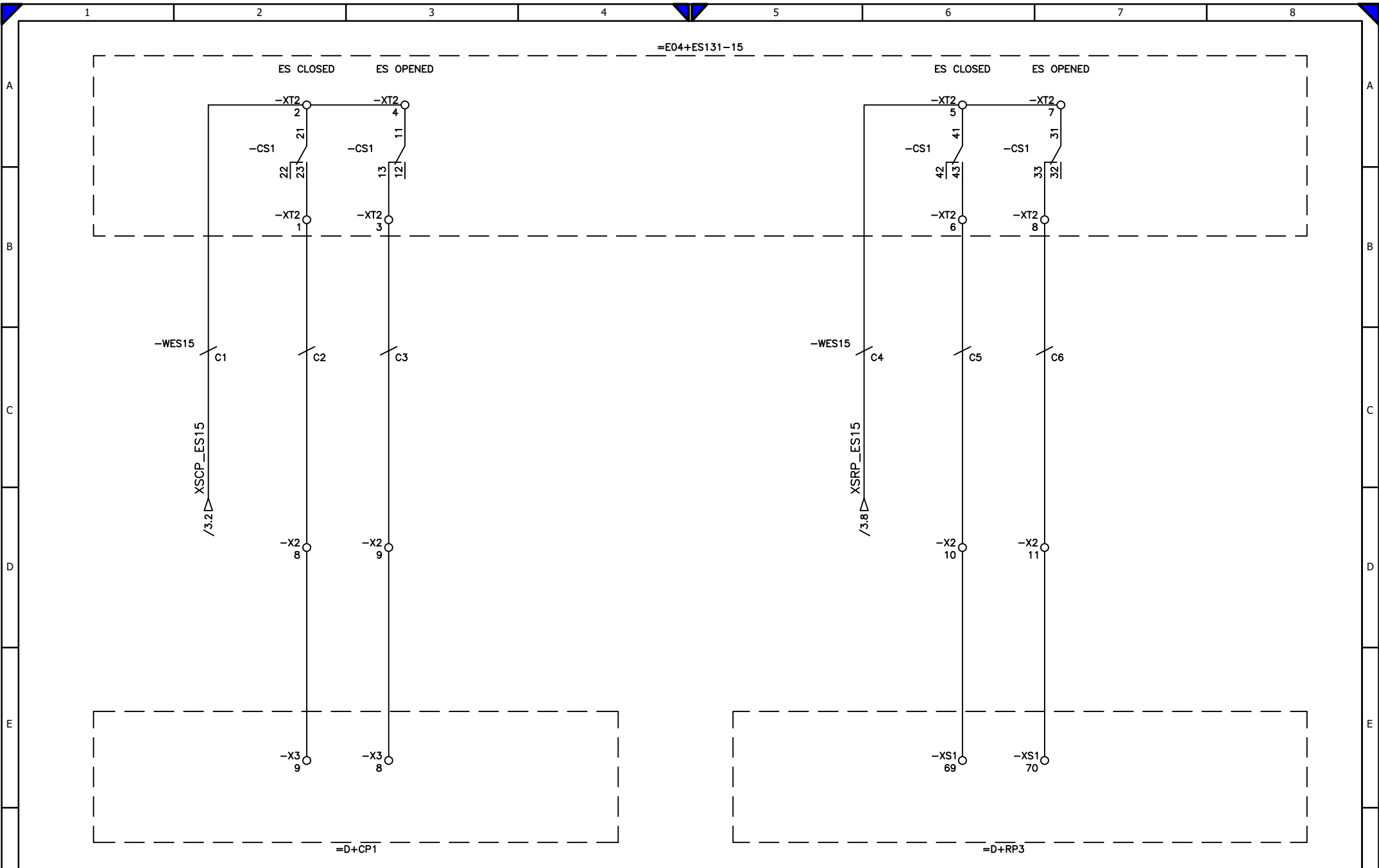
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

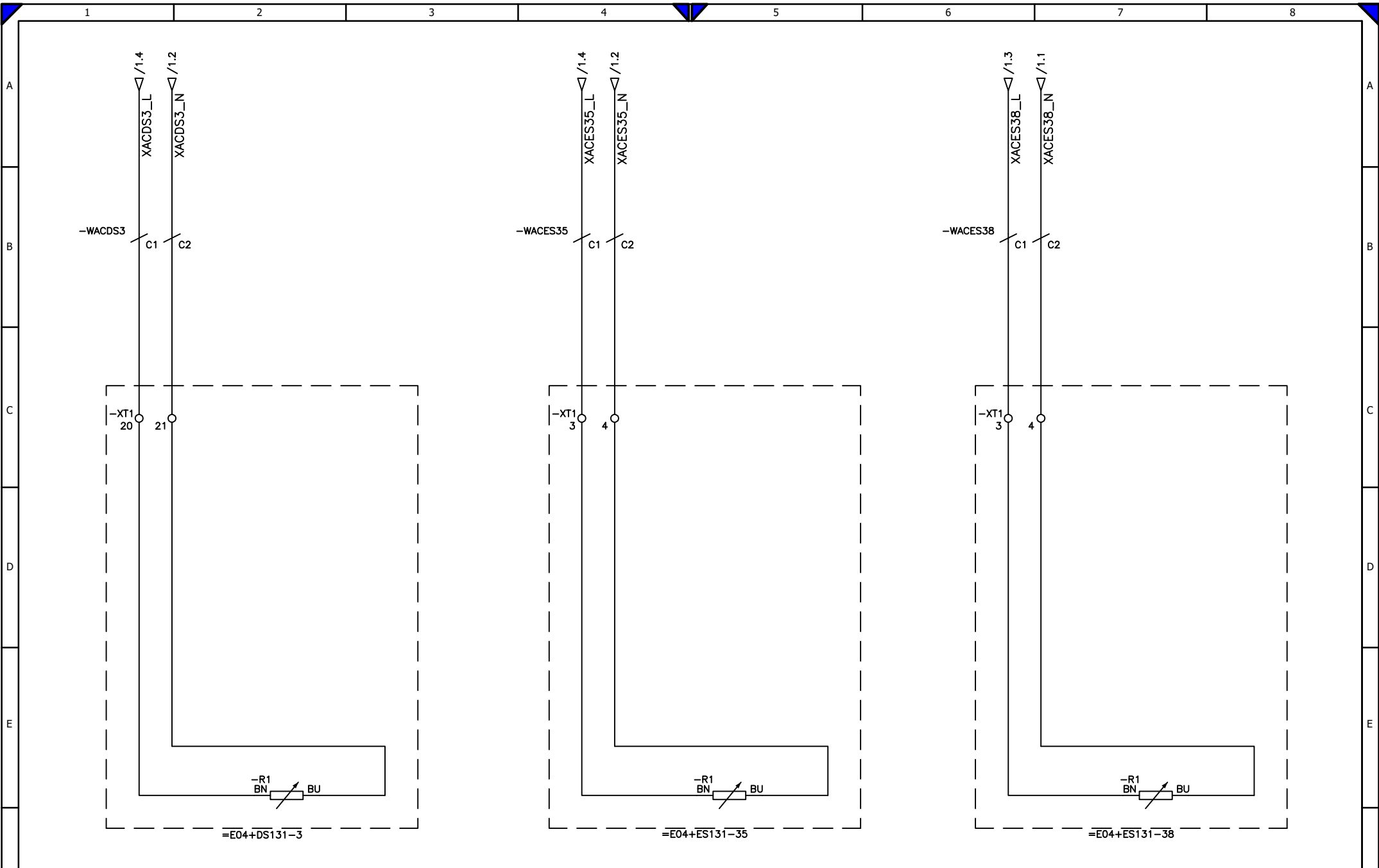
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 131/TBA 110KV ĐÔNG LÂM**

TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 131-1

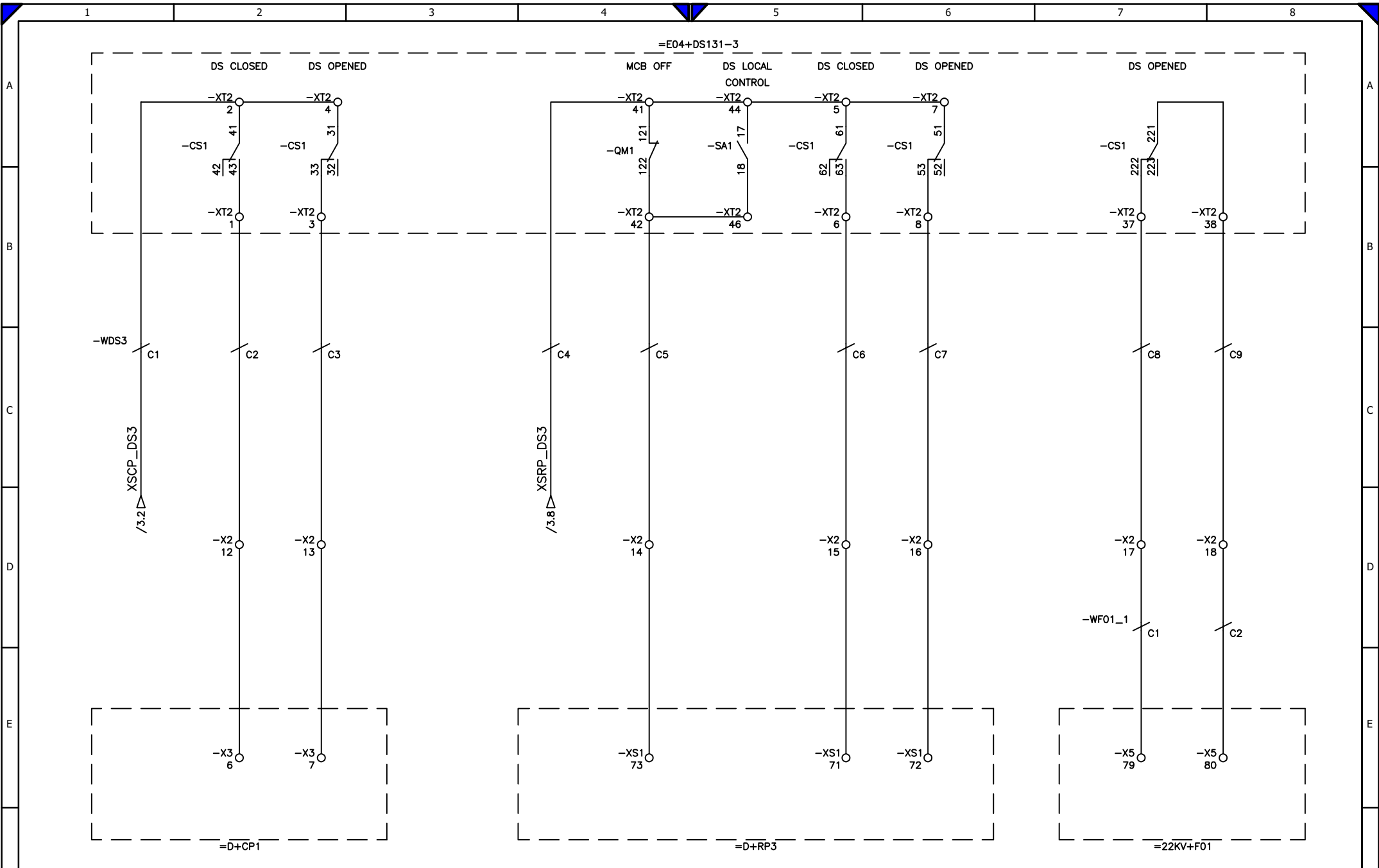
MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRANG	D11
TRANG TIẾP	D12



F	<b>CÔNG TRÌNH:</b> <b>SỬA CHỮA LỚN CÁC</b> <b>TBA 110KV NĂM 2026</b>	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ</b>	BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK		MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
		KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025		NGẦN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		TỦ	=MK131
		VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 131-15		TRẠNG	D12
								TRẠNG TIẾP	D13



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025		TRANG	D13		
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TRANG TIẾP	D14		



=E04+DS131-3

DS CLOSED DS OPENED

MCB OFF DS LOCAL CONTROL DS CLOSED DS OPENED

DS OPENED

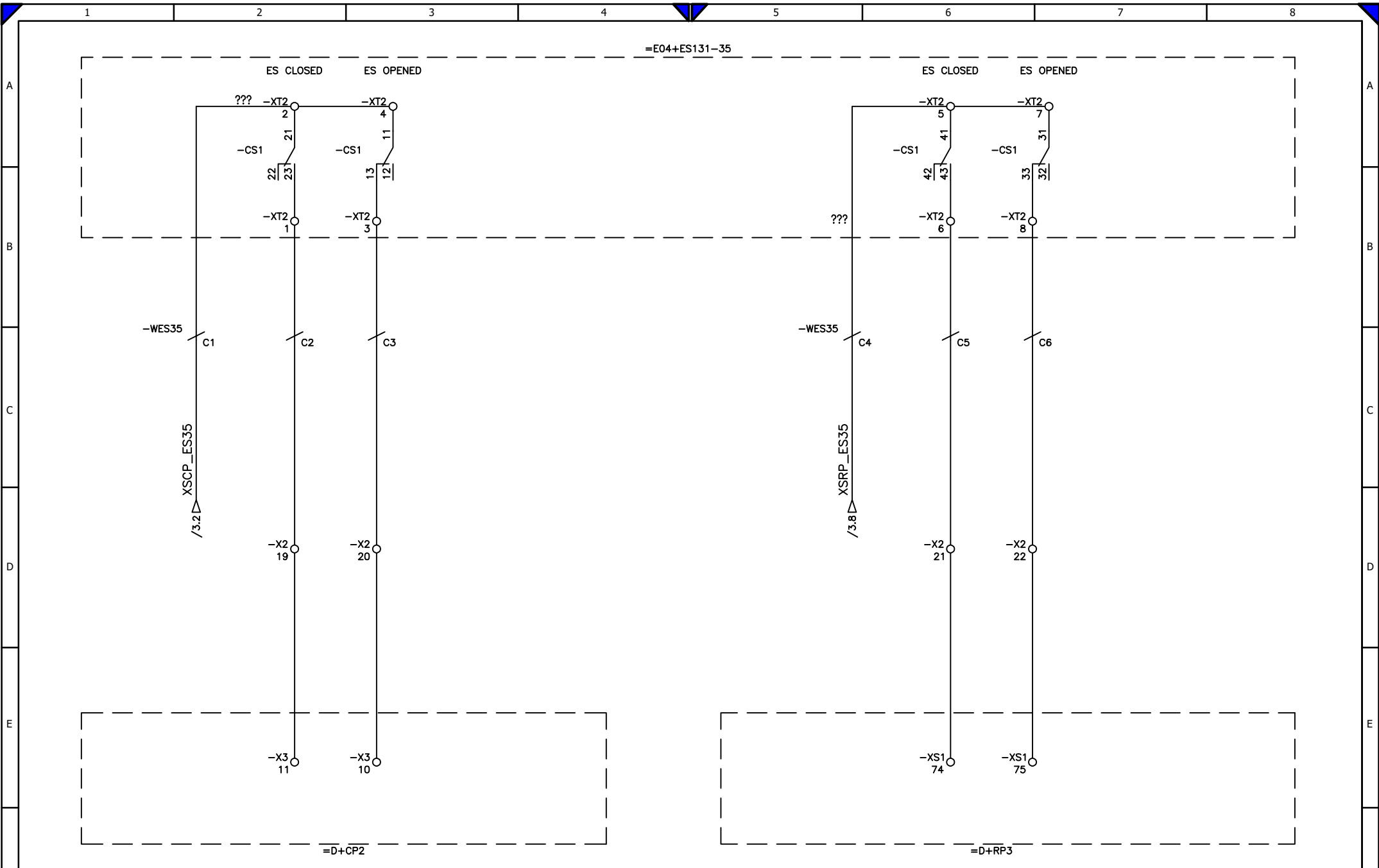
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 131-3

MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRANG	D14
TRANG TIẾP	D15



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

NGÔ VIỆT THUẤN  
NGÔ VIỆT THUẤN  
VĂN CÔNG THỌ

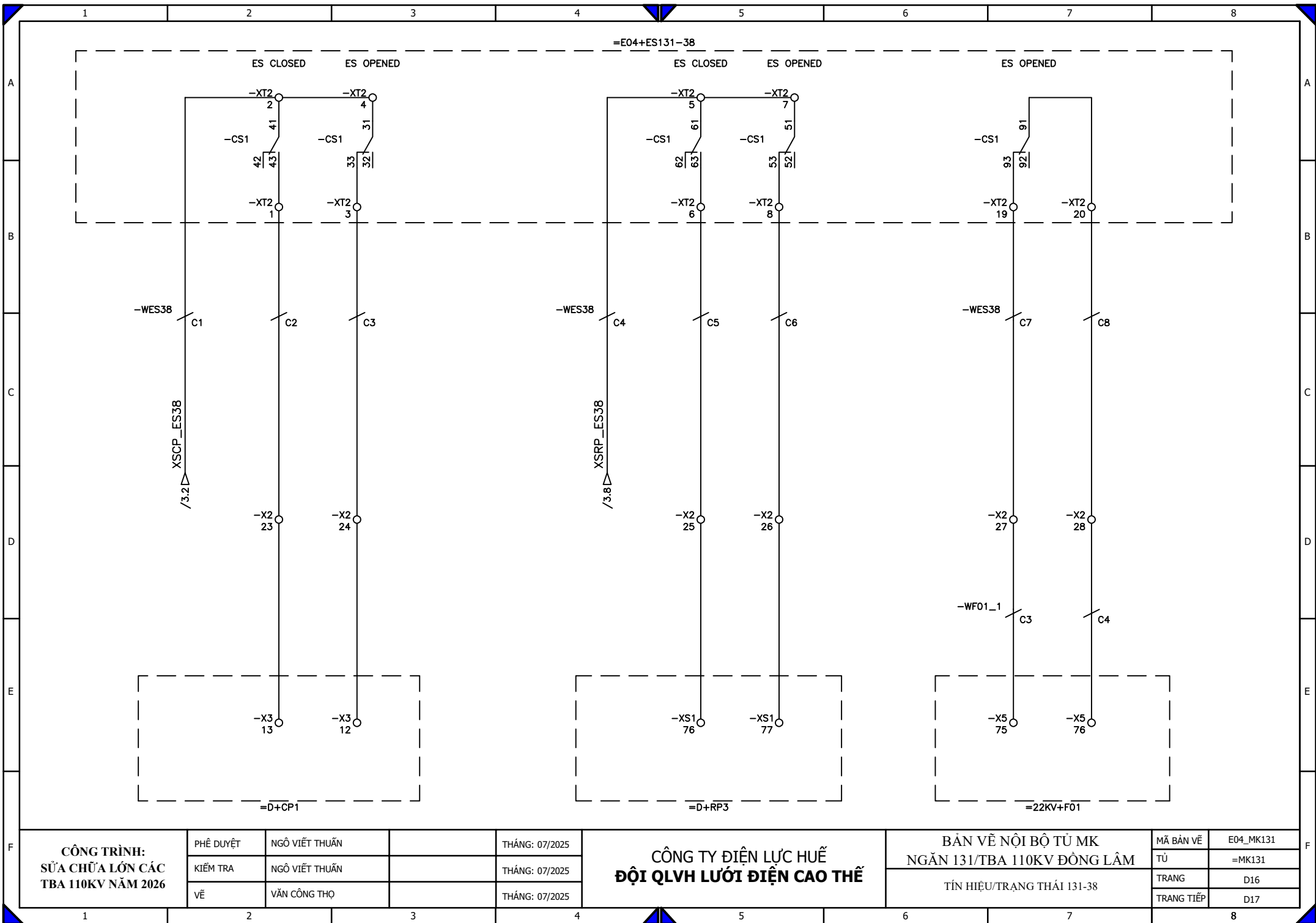
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 131-35

MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRẠNG	D15
TRẠNG TIẾP	D16



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

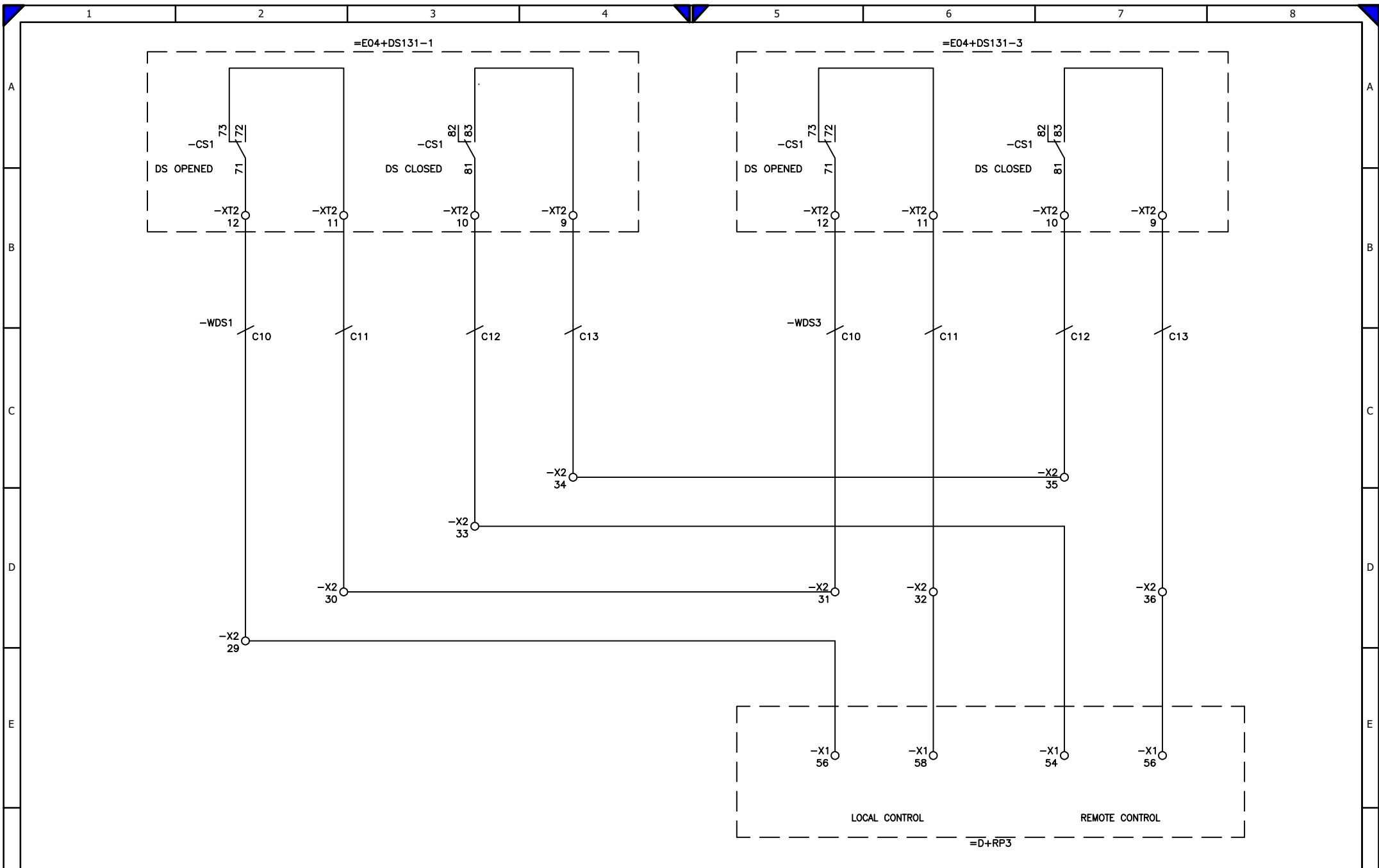
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGĂN 131/TBA 110KV ĐÔNG LÂM

TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 131-38

MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRẠNG	D16
TRẠNG TIẾP	D17



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

NGÔ VIỆT THUẤN  
NGÔ VIỆT THUẤN  
VĂN CÔNG THỌ

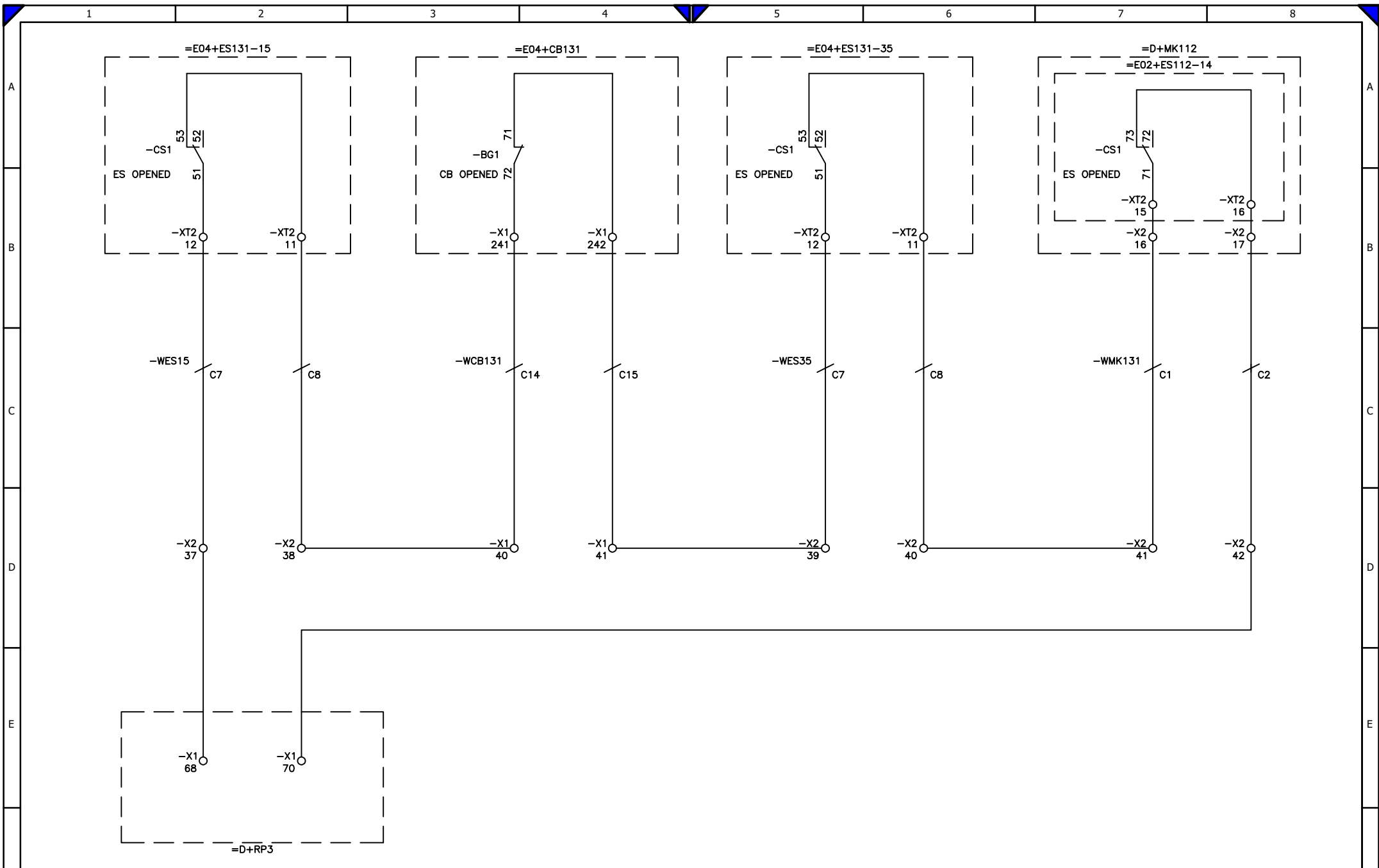
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

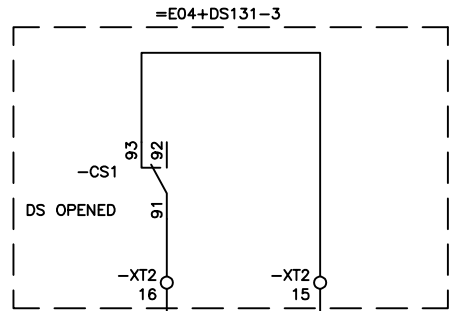
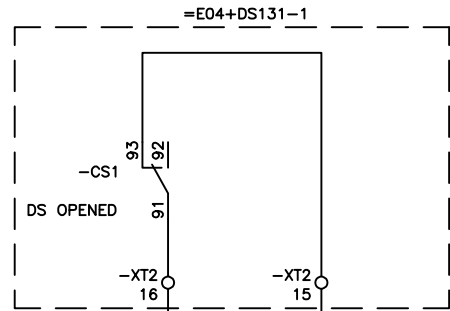
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG MC131

MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRANG	D17
TRANG TIẾP	D18



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025		TRANG	D18		
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025		TRANG TIẾP	D19		



-WDS1  
C14

C15

-WDS3  
C14

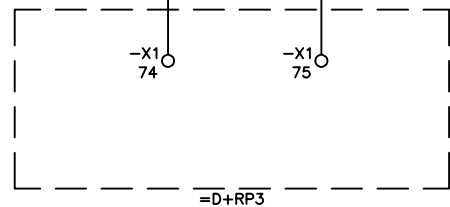
C15

-X2  
43

-X2  
44

-X2  
45

-X2  
46



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

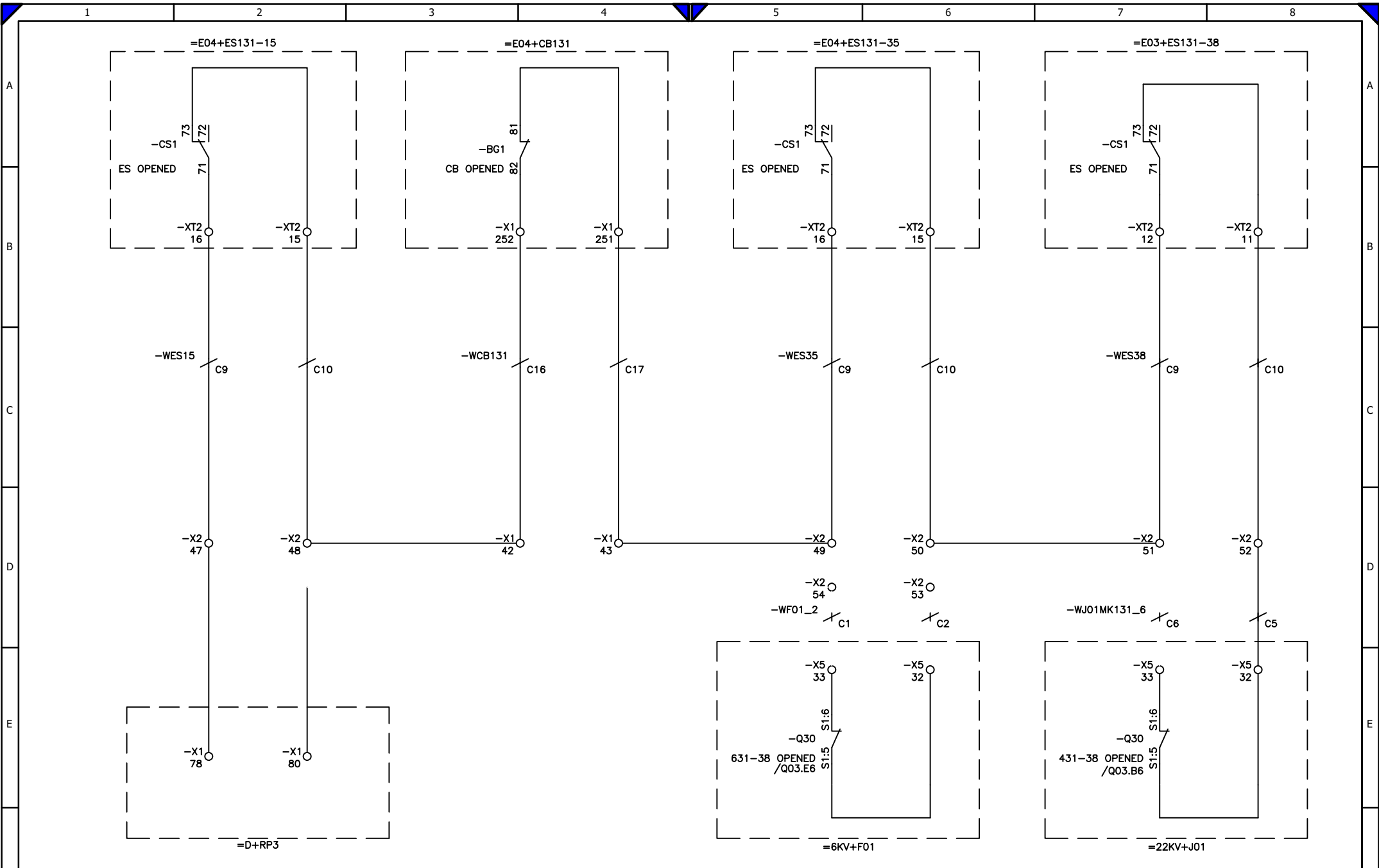
NGÔ VIỆT THUẤN  
NGÔ VIỆT THUẤN  
VĂN CÔNG THỌ

THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

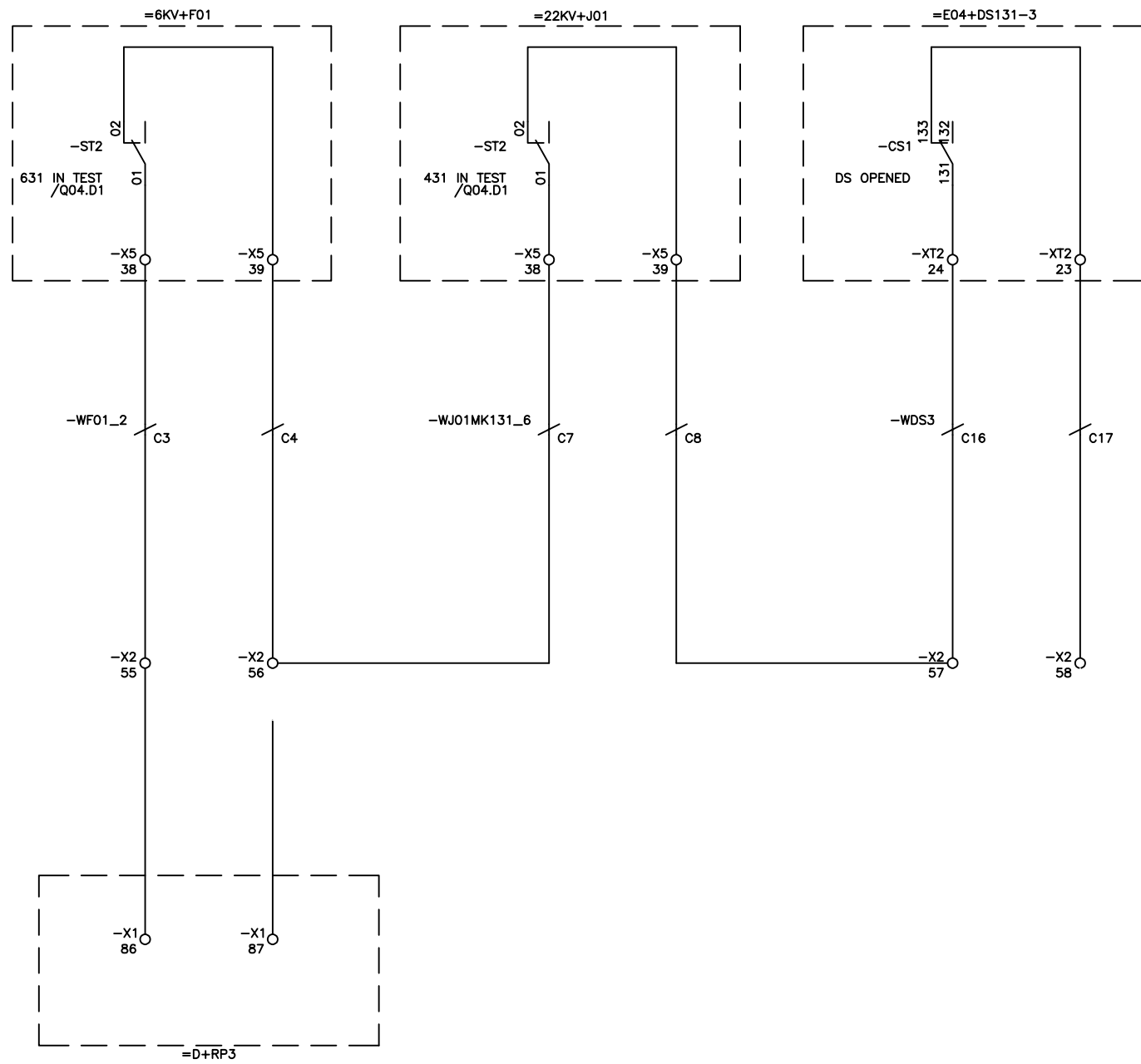
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLKH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGÃN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM  
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 131-15, 131-35

MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRANG	D19
TRANG TIẾP	D20



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ</b>	<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025		MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 131-3		TỦ	=MK131
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025				TRANG	D20
								TRANG TIẾP



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGẮN 131/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 131-38

MÃ BẢN VẼ	E04_MK131
TỦ	=MK131
TRANG	D21
TRANG TIẾP	-

**CÔNG TRÌNH:  
SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026**

TÊN BẢN VẼ:

ĐÓNG DẤU:

**THIẾT KẾ BẢN VẼ NỘI BỘ  
TỦ MK NGẮN 132/TBA 110KV  
ĐỒNG LÂM**

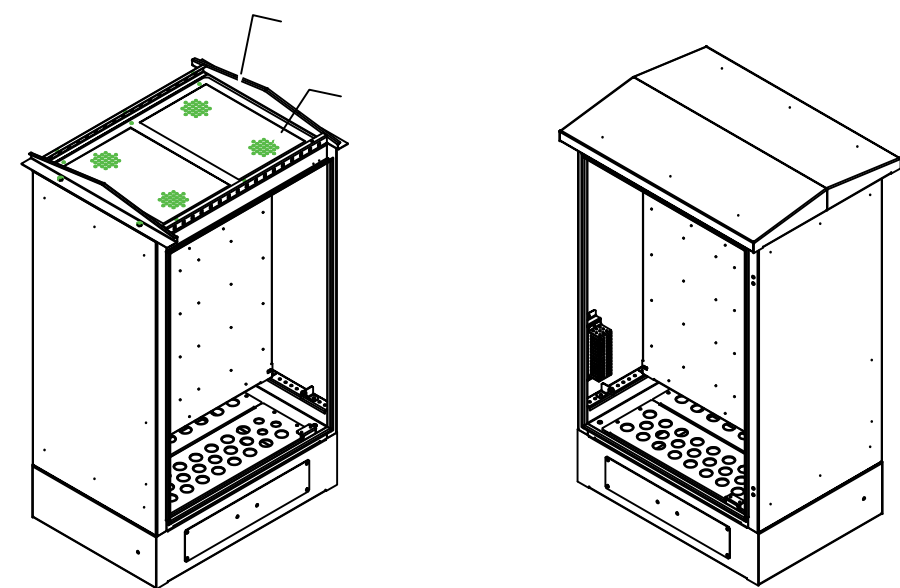
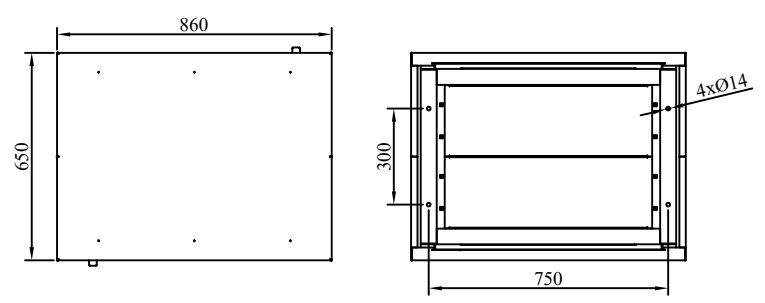
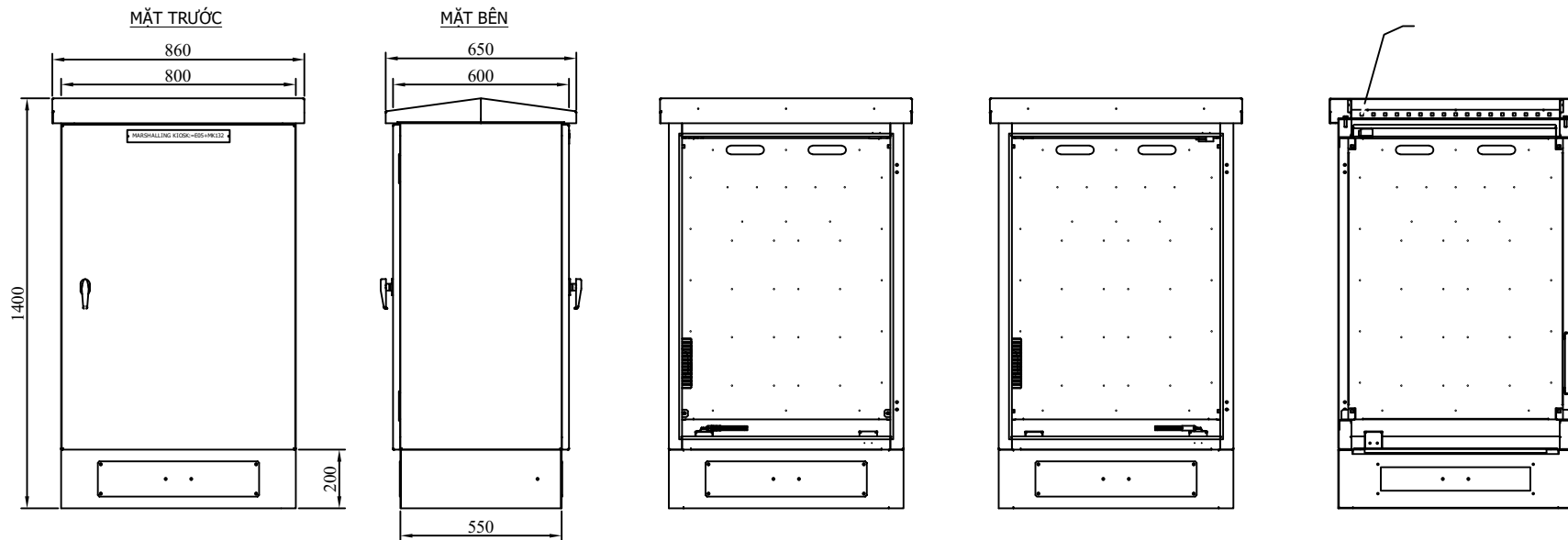
MÃ BẢN VẼ: E05\_MK132

TRANG:00

TỔNG SỐ TRANG: 23

NGƯỜI VẼ	VĂN CÔNG THỌ	
THIẾT KẾ	NGÔ VIỆT THUẬN	
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	
NGÀY	20/7/2025	

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ  
ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**



THÔNG SỐ KỸ THUẬT TỦ MK		
STT	MÔ TẢ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Vị trí lắp đặt	Ngoài trời
2	Cấp bảo vệ	IP55
3	Vật liệu	Inox 304
4	Độ dày vật liệu	2.0 mm
5	Vị trí luồng cáp	Đáy tủ
6	Kích thước (CxRxS)	1400x800x600 mm

**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

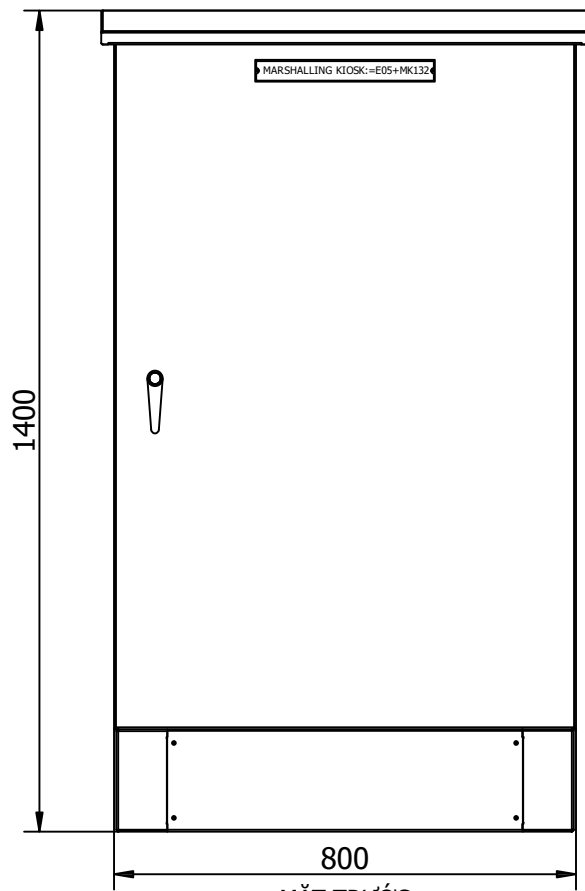
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

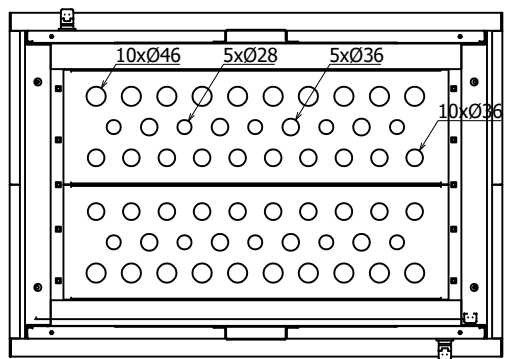
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

**BẢN VẼ TỦ MK**

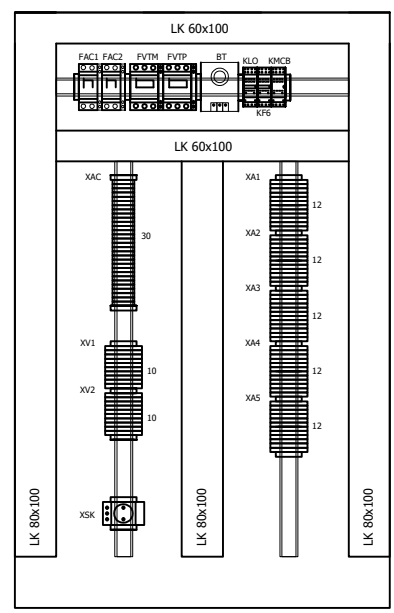
MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRANG	G01
TRANG TIẾP	G02



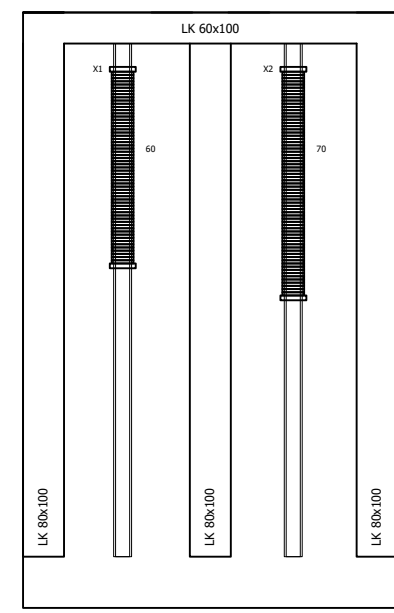
800  
MẶT TRƯỚC



ĐỤC LỖ ĐÁY TỦ  
Không được cắt đứt hết lỗ, để khi dùng sẽ khui.  
SL: 2 mặt ( Đục đối xứng nhau)



MẶT TRƯỚC (KHÔNG CỬA)



MẶT SAU (KHÔNG CỬA)

DANH MỤC THIẾT BỊ		
STT	KÝ HIỆU	TÊN THIẾT BỊ
1	FAC1, FAC2	MCB AC 2P-16A, 10kA
2	KLO, KF6, KMCB	Rơle trung gian 220VDC, 7A, 4C/O
3	FVTP, FVTM	MCB AC 3P-6A, 6kA
4	BT	Điều chỉnh sấy
5	XSK	Ổ cắm 220VAC, 16A
6	XA	Hàng kẹp dòng URTK/S
7	XV	Hàng kẹp áp URTK/S BEN 10
8	XAC	Hàng kẹp UK 10N
9	X1, X2	Hàng kẹp UK 5N

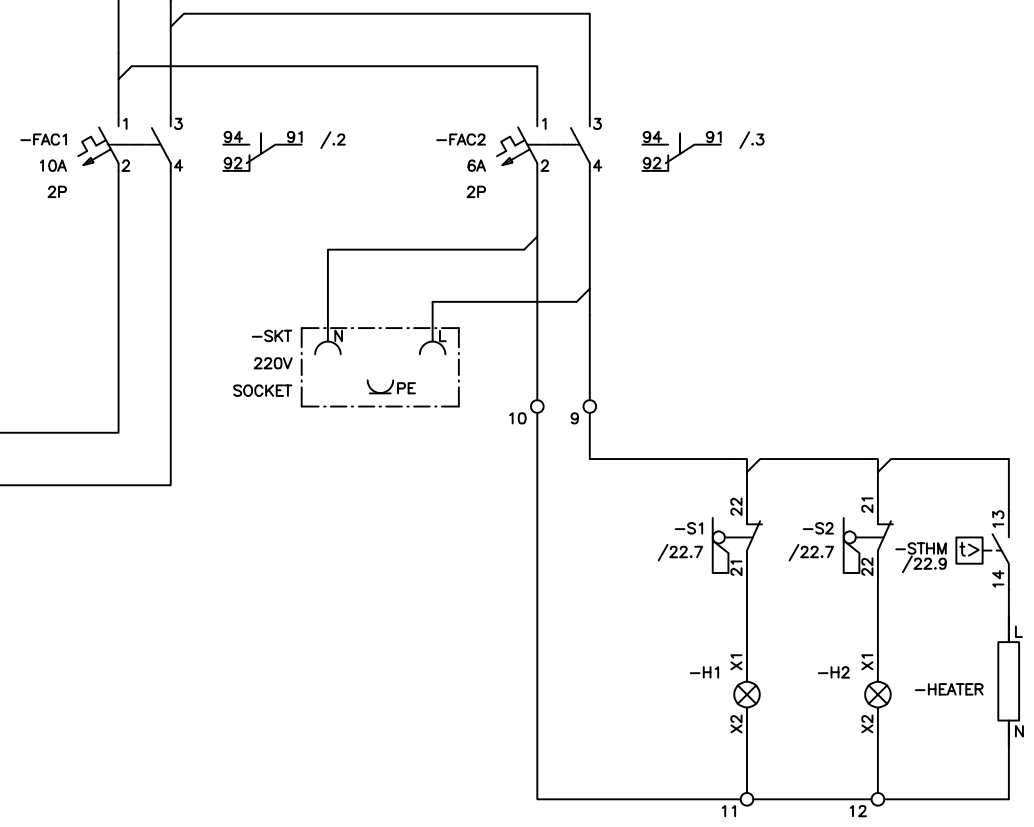
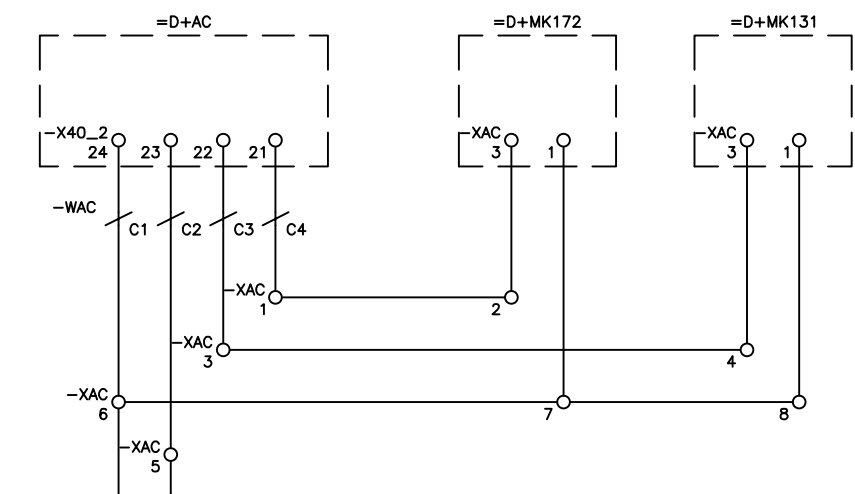
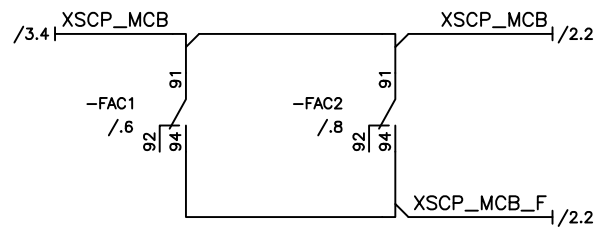
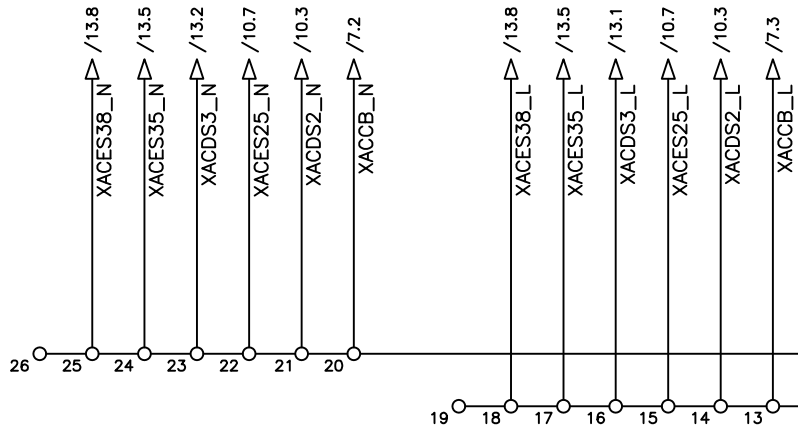
CÔNG TRÌNH:  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ  
ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGĂN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM  
BỐ TRÍ THIẾT BỊ TỦ

MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRANG	G02
TRANG TIẾP	D01



**CÔNG TRÌNH:**  
**SỬA CHỮA LỚN CÁC**  
**TBA 110KV NĂM 2026**

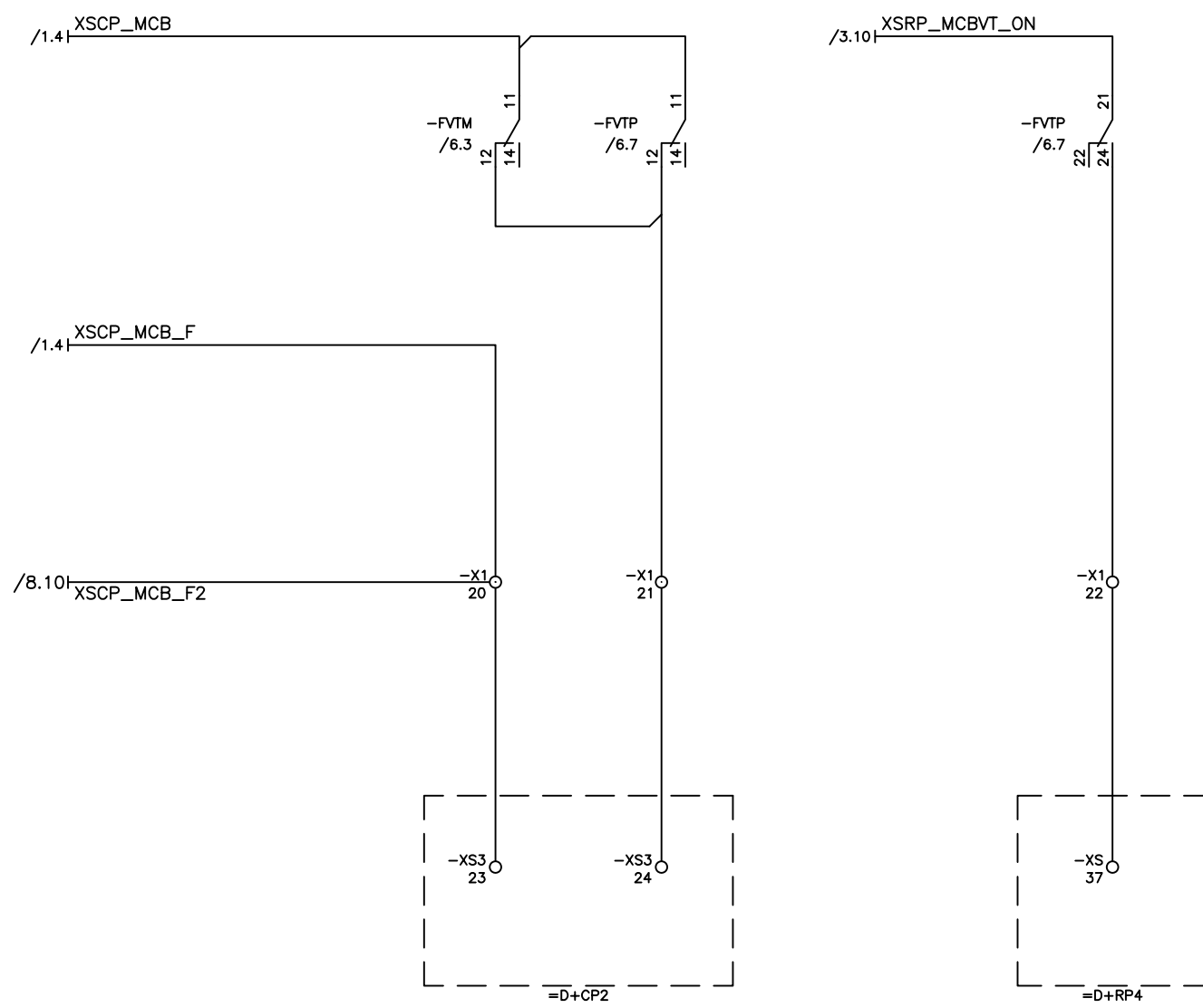
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

CẤP NGUỒN AC

MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRANG	D01
TRANG TIẾP	D02



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

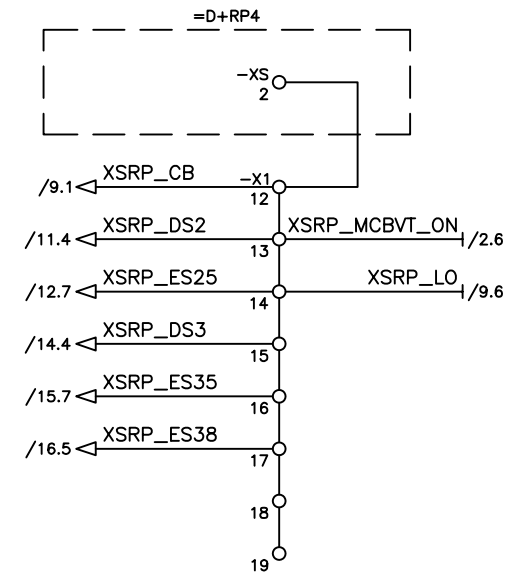
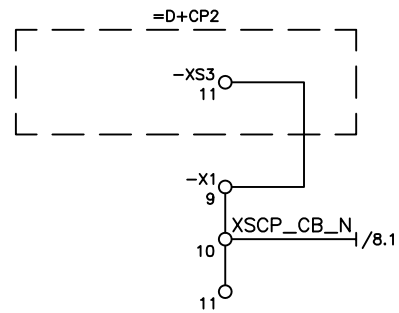
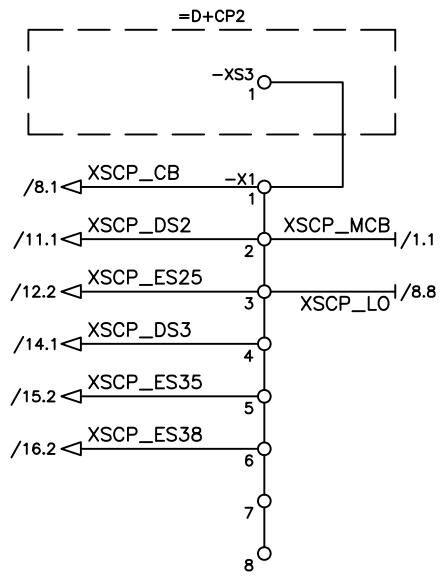
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGẮN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI MCB

MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRANG	D02
TRANG TIẾP	D03



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

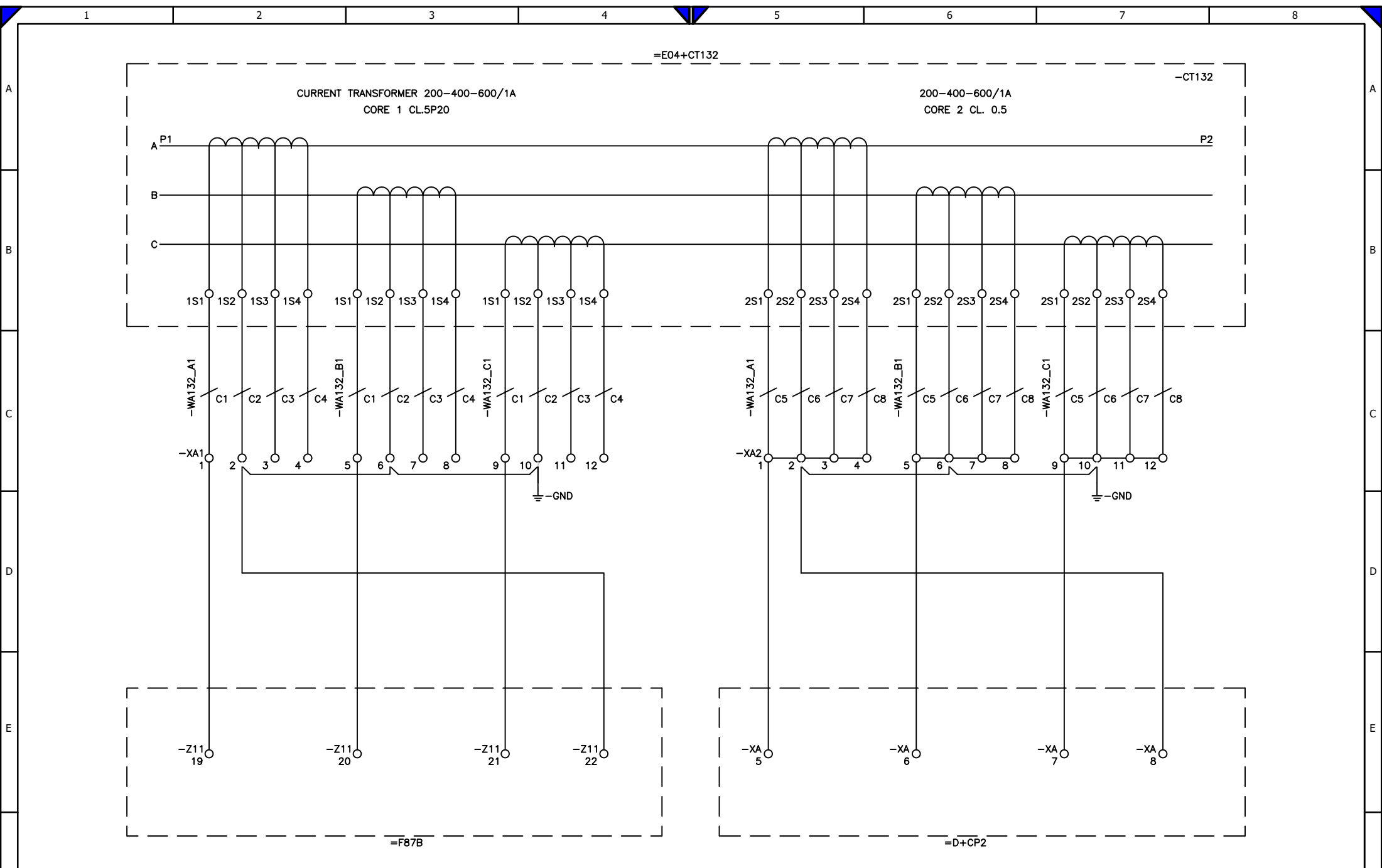
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

CẤP NGUỒN DC

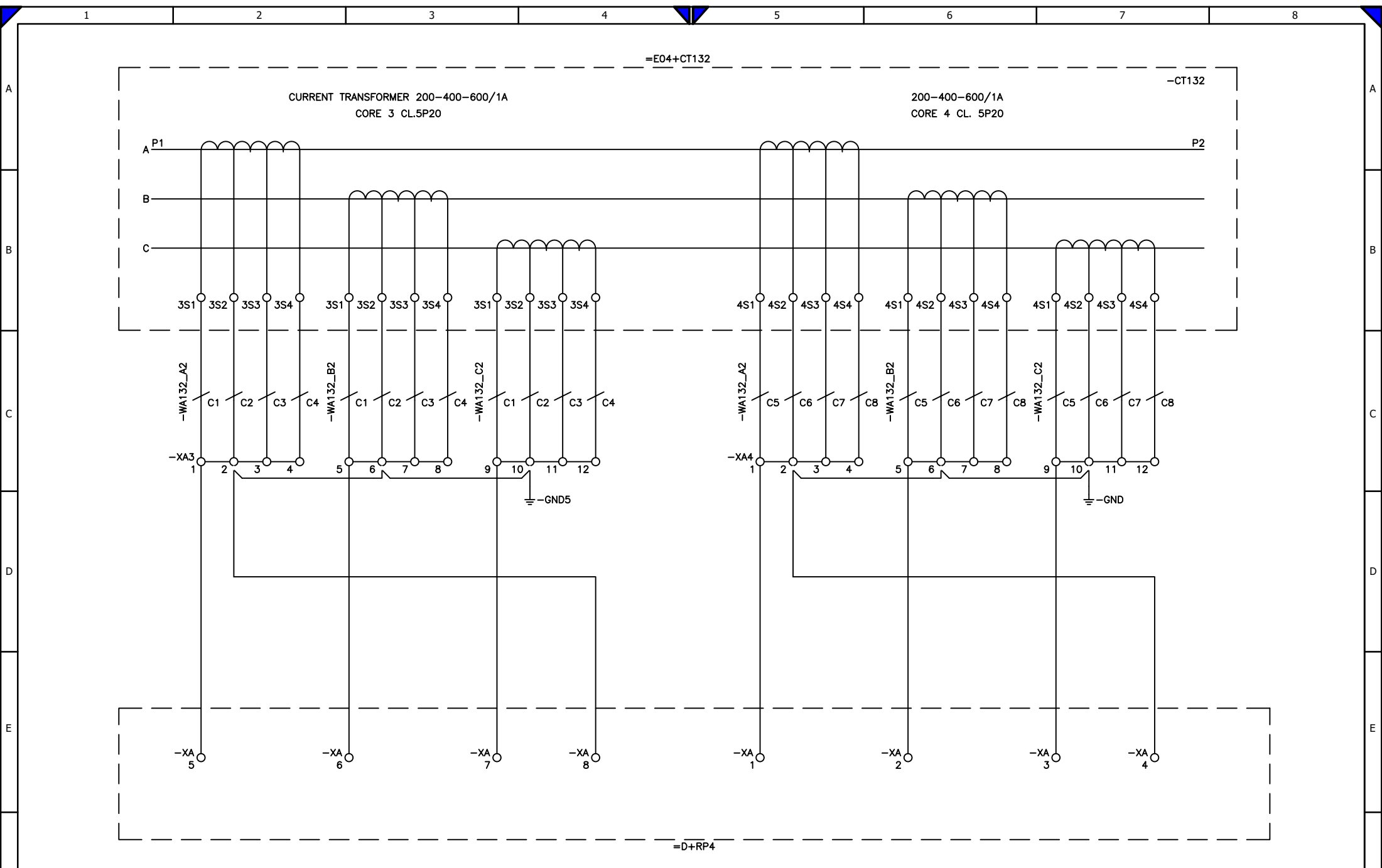
MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRANG	D03
TRANG TIẾP	D04



CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL.VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGẮN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
MẠCH DÒNG TI132		TỦ	=MK132
		TRANG	D04
		TRANG TIẾP	D05



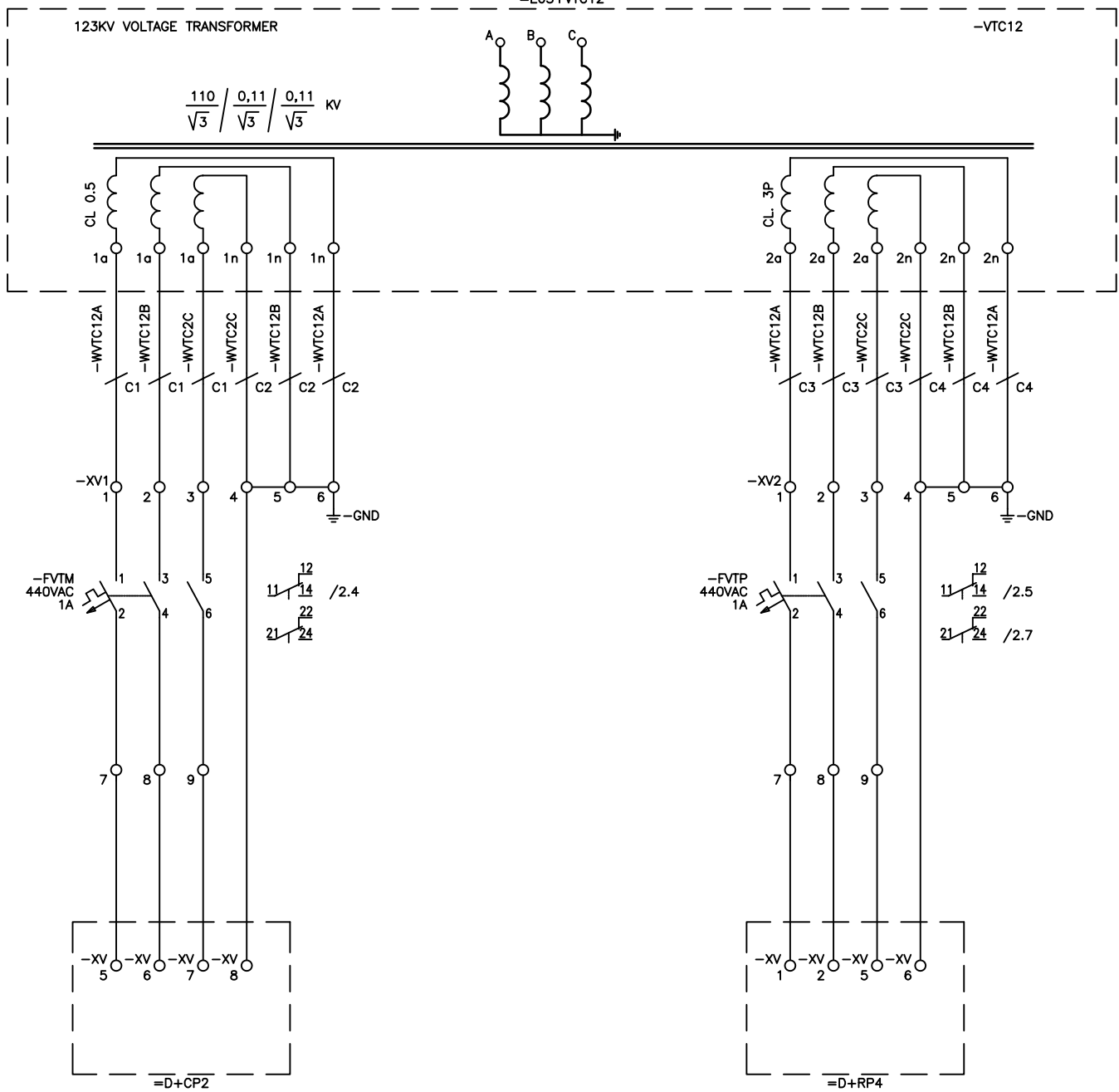
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
MẠCH DÒNG TI132

MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRANG	D05
TRANG TIẾP	D06



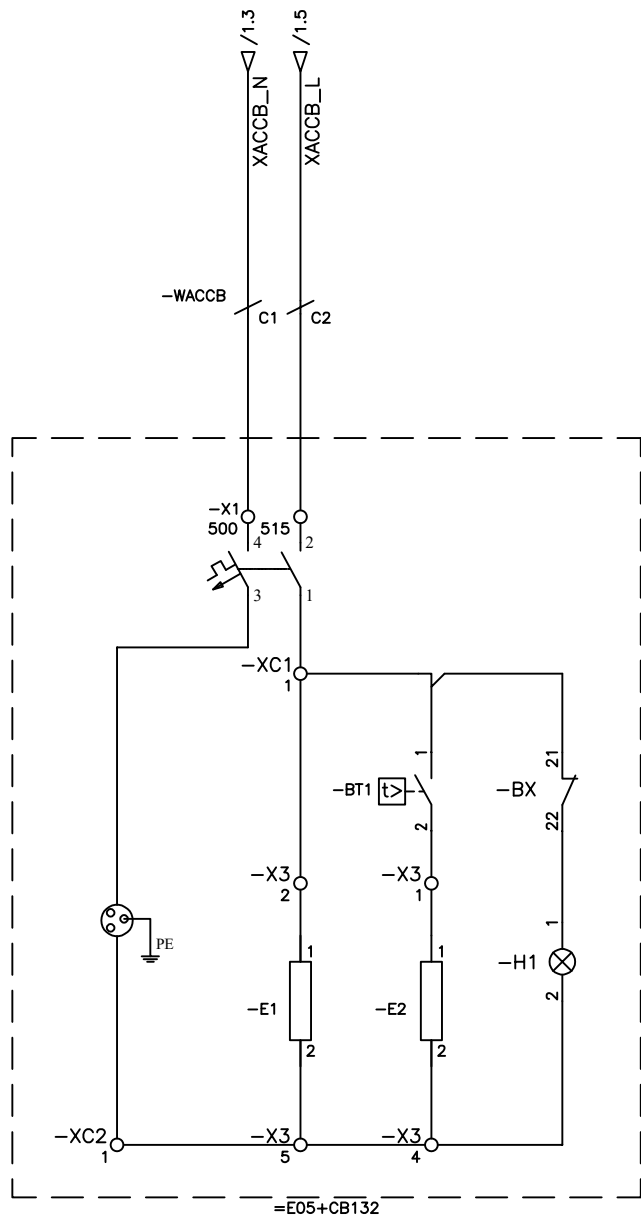
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
MẠCH ÁP TUC12

MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRANG	D06
TRANG TIẾP	D07



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

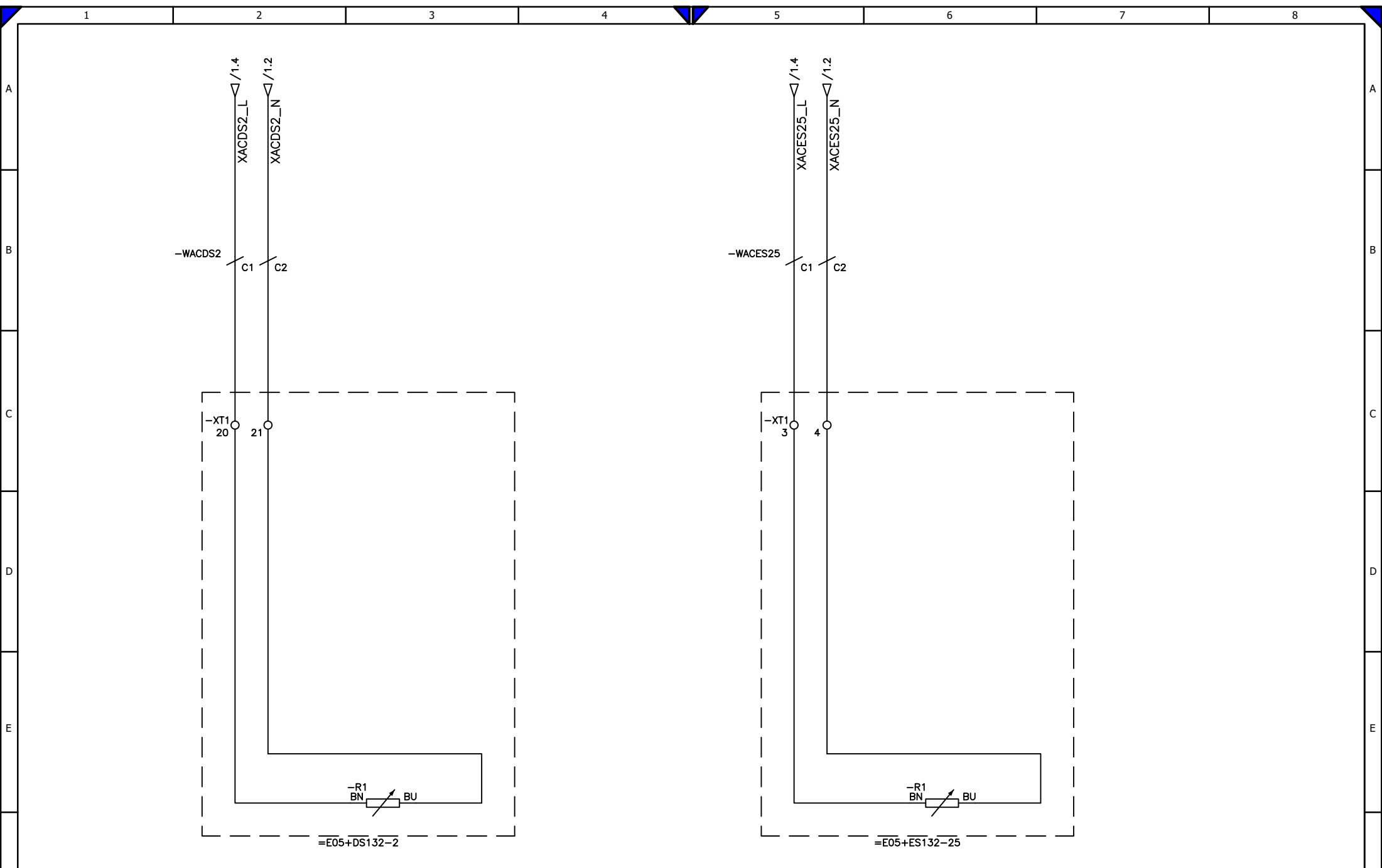
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGẮN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

CẤP NGUỒN MC132

MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRANG	D07
TRANG TIẾP	D08





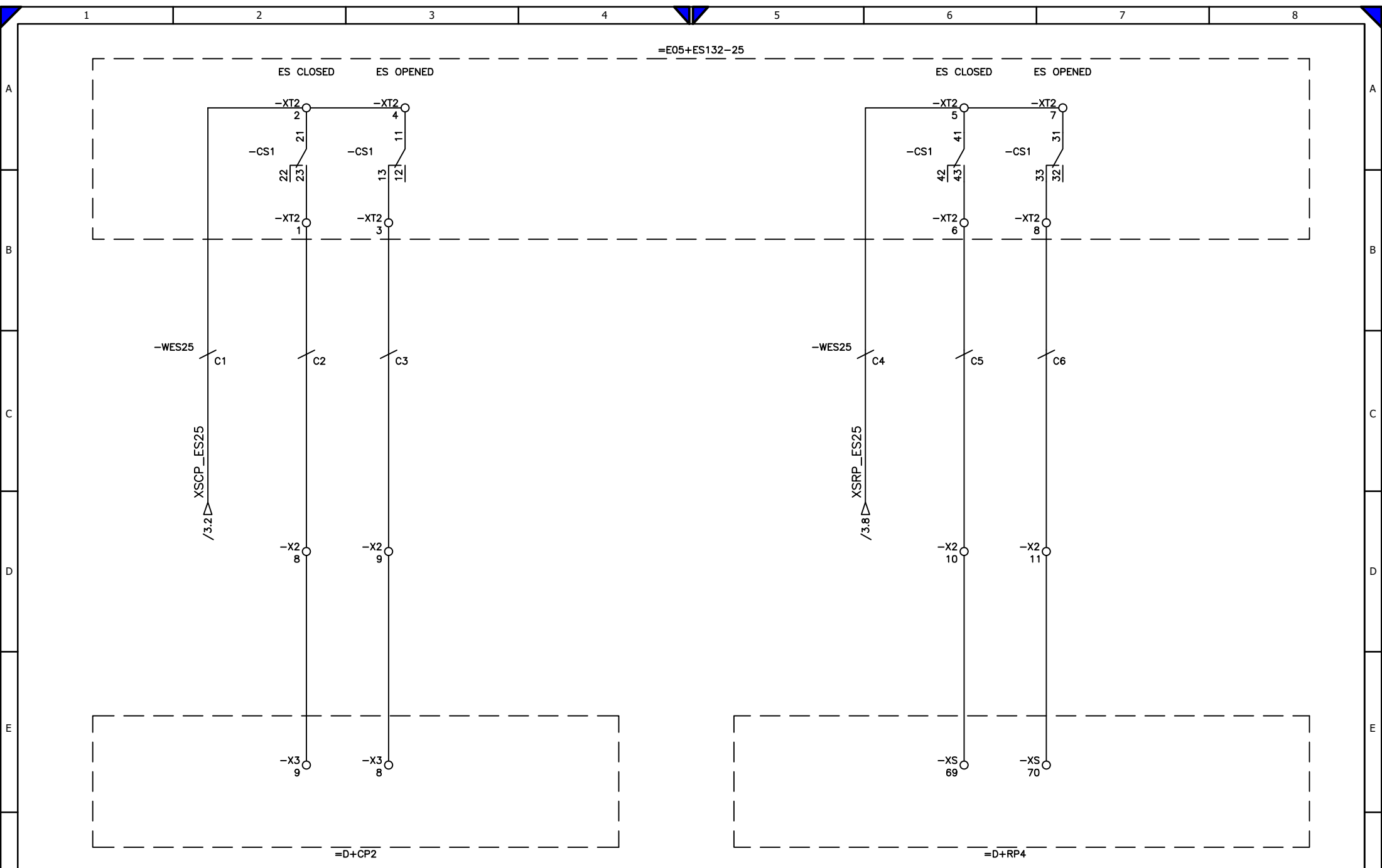


<b>CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026</b>	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ  
ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGẮN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
CẤP NGUỒN AC 132-2, 132-25		TỦ	=MK132
		TRANG	D10
		TRANG TIẾP	D11



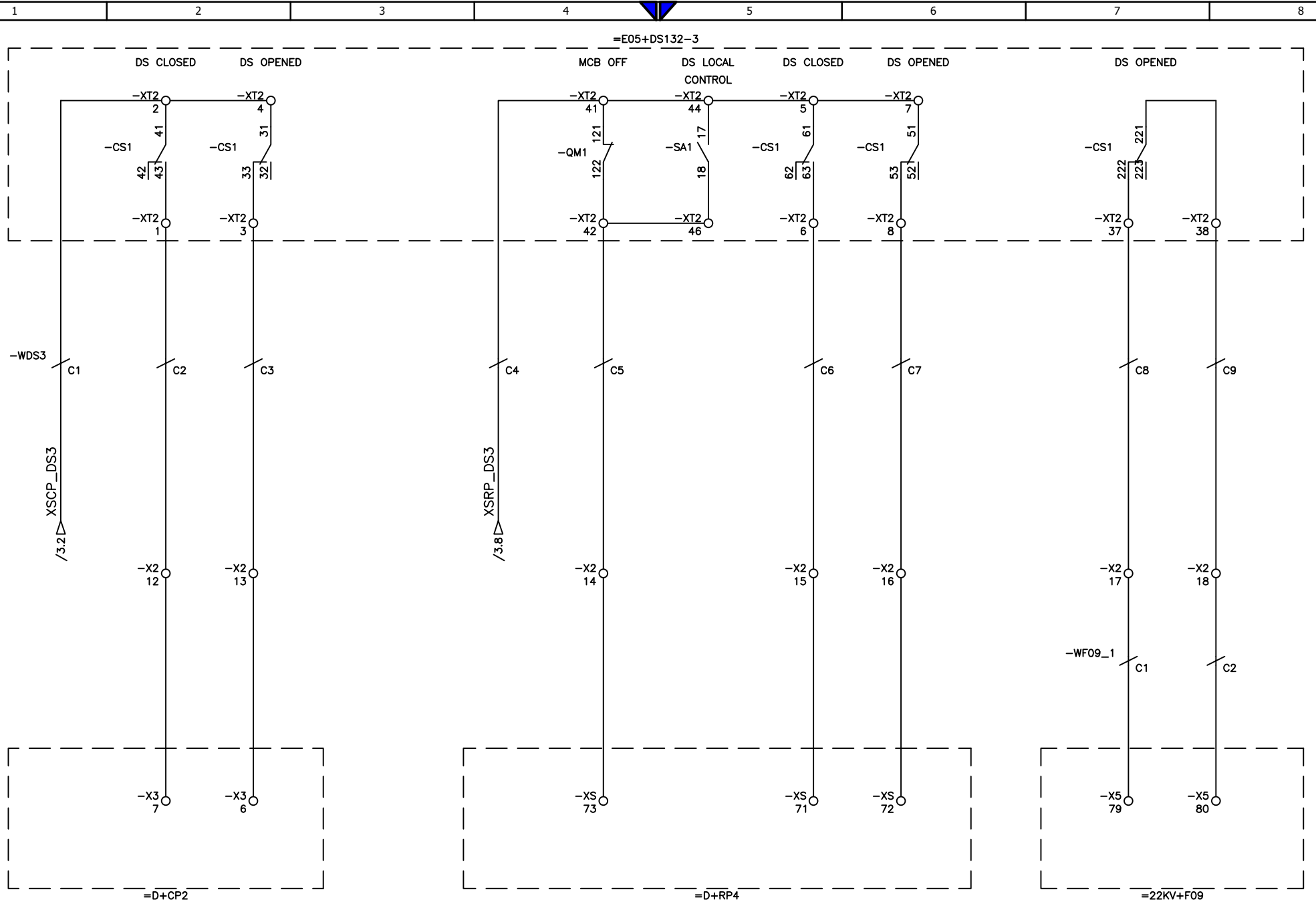


CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGẮN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
		TỦ	=MK132
TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 132-25		TRANG	D12
		TRANG TIẾP	D13





**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

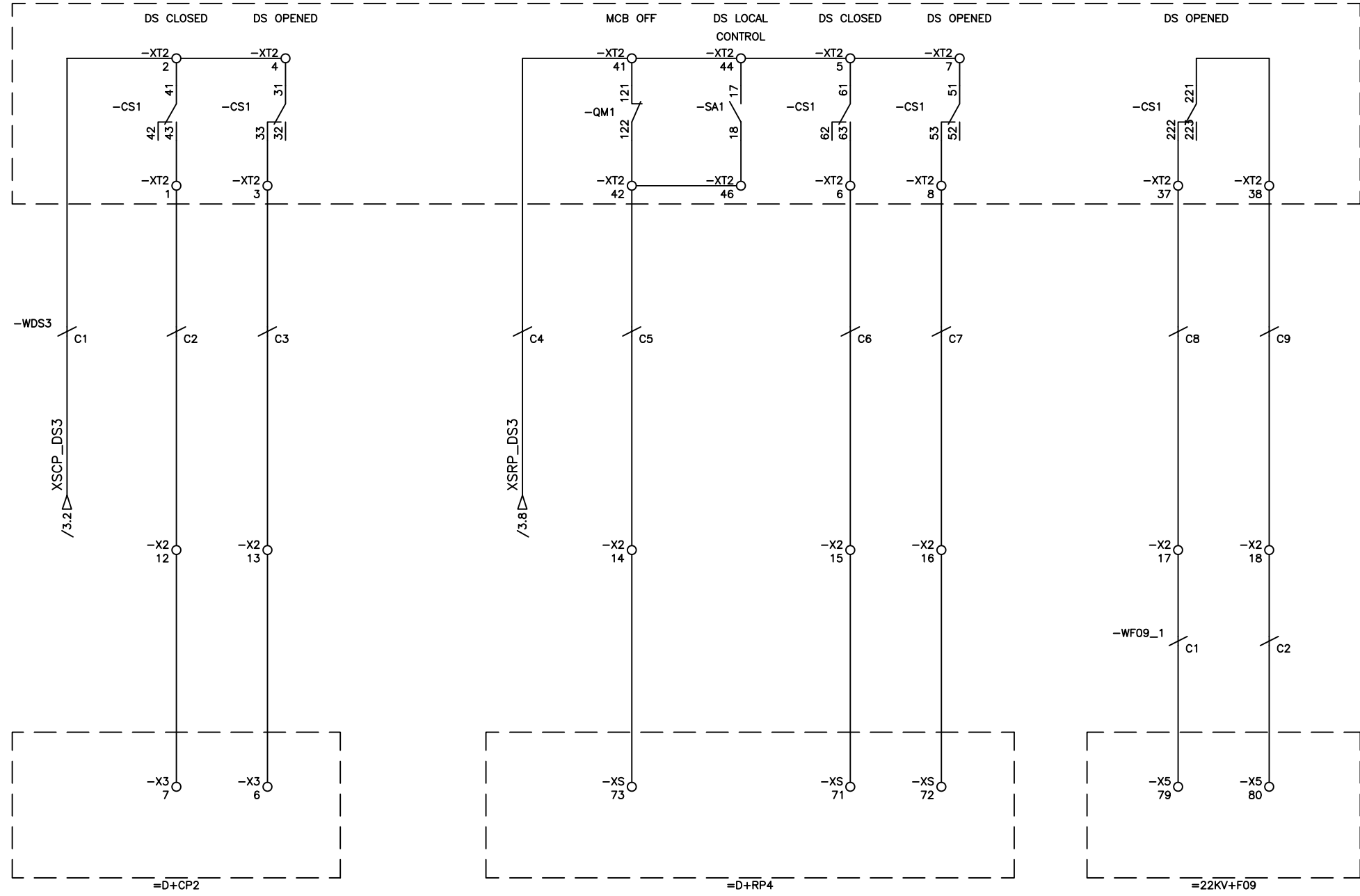
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGẮN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM

TÊN HIỆU/TRẠNG THÁI 132-3

MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRẠNG	D14
TRẠNG TIẾP	D15

=E05+DS132-3



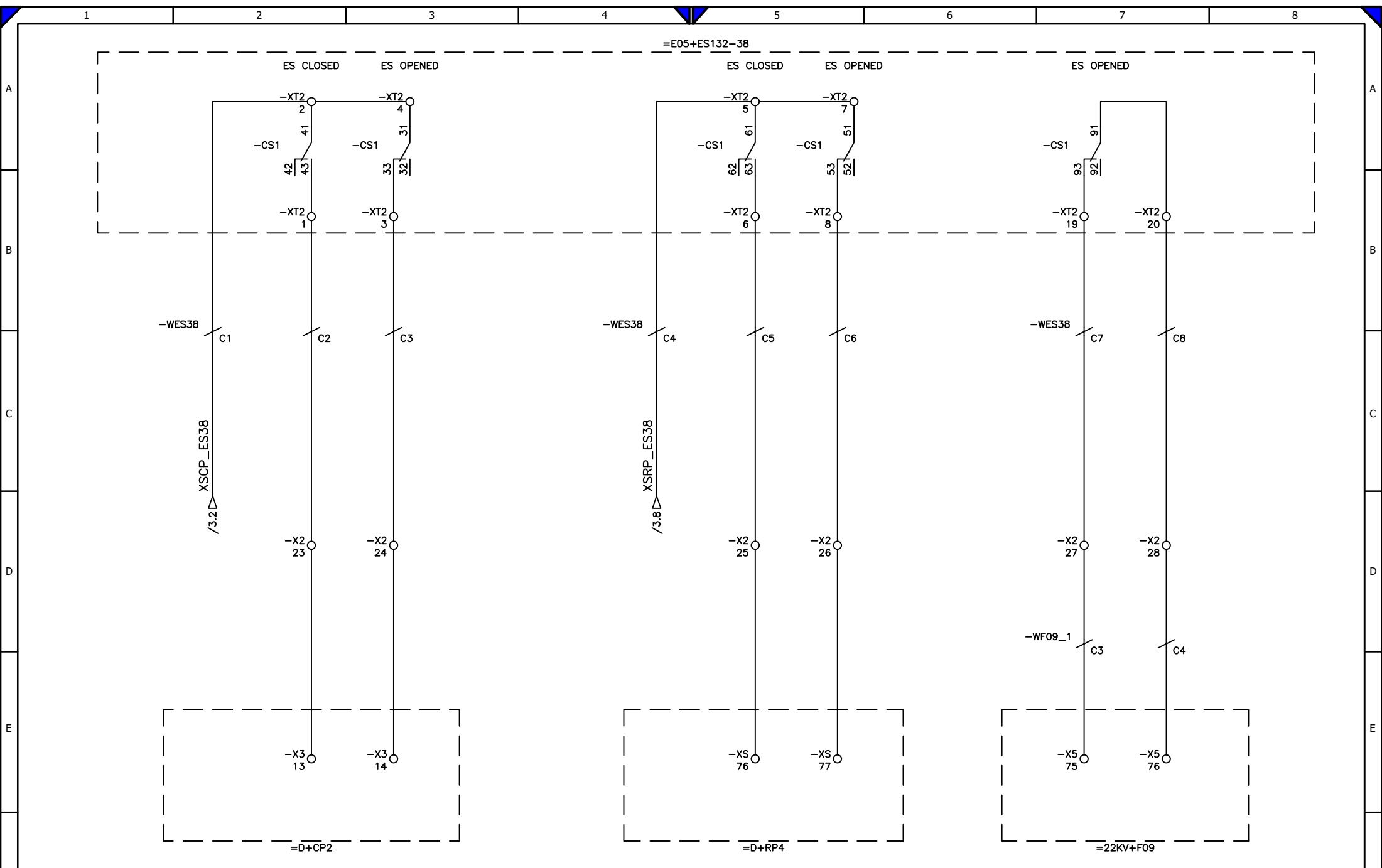
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 132-35

MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRANG	D15
TRANG TIẾP	D16



=E05+ES132-38

ES CLOSED ES OPENED

ES CLOSED ES OPENED

ES OPENED

-WES38  
C1

C2

C3

-WES38  
C4

C5

C6

-WES38  
C7

C8

XSCP\_ES38  
/3.2

XSRP\_ES38  
/3.8

-X2  
23

-X2  
24

-X2  
25

-X2  
26

-X2  
27

-X2  
28

-WF09\_1  
C3

C4

-X3  
13

-X3  
14

-XS  
76

-XS  
77

-X5  
75

-X5  
76

=D+CP2

=D+RP4

=22KV+F09

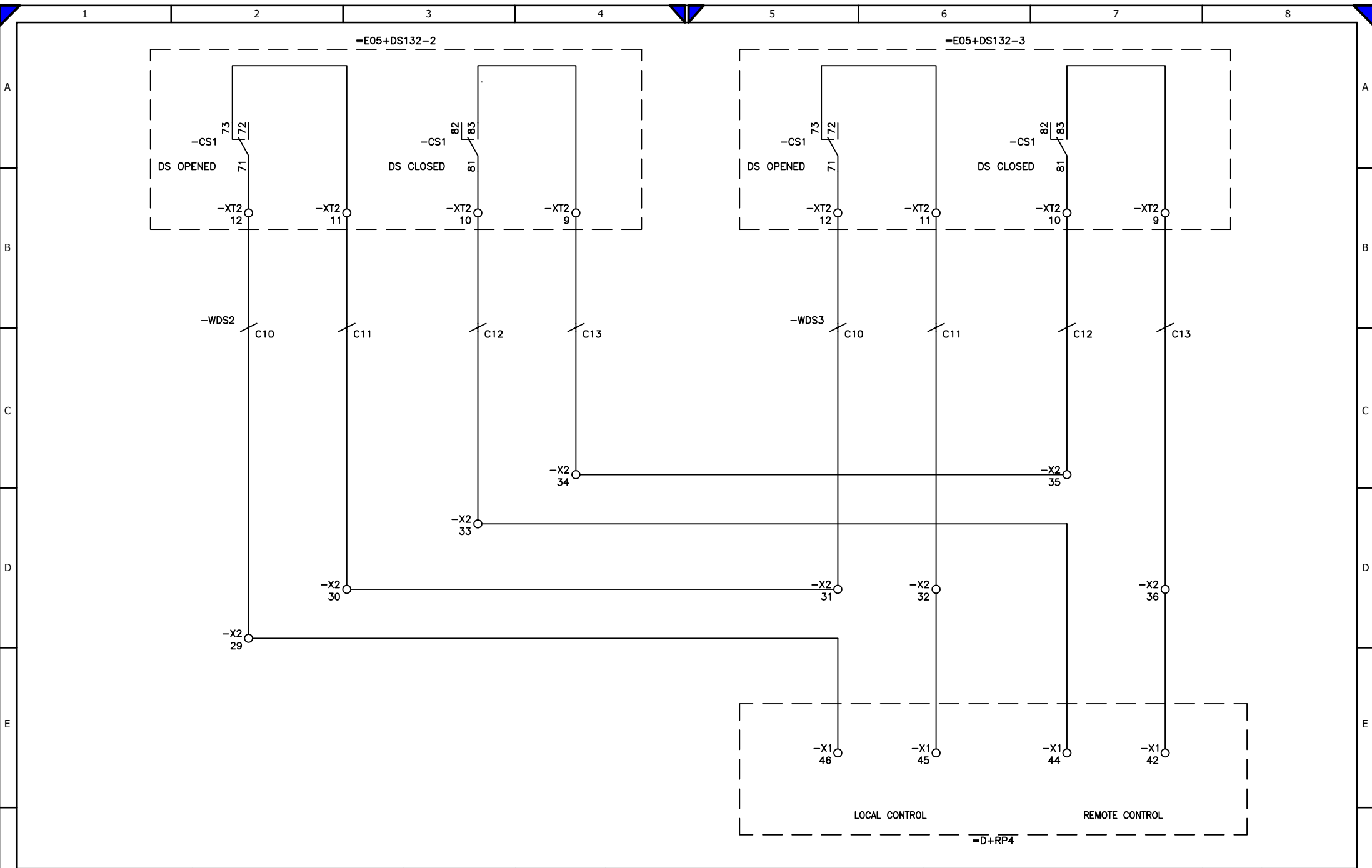
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 132-38

MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRẠNG	D16
TRẠNG TIẾP	D17

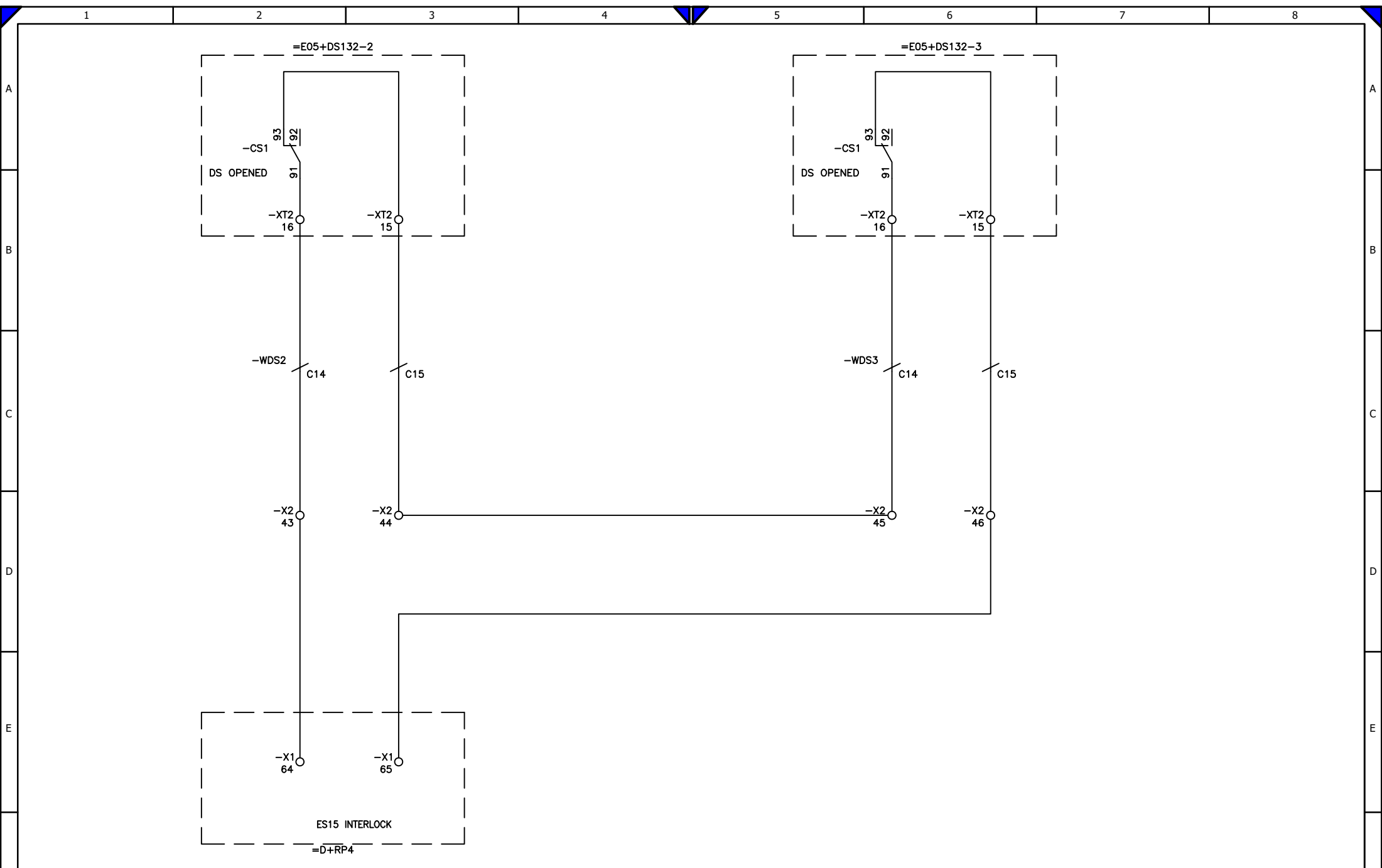


<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGẮN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG MC132		TỦ	=MK132
		TRANG	D17
		TRANG TIẾP	D18

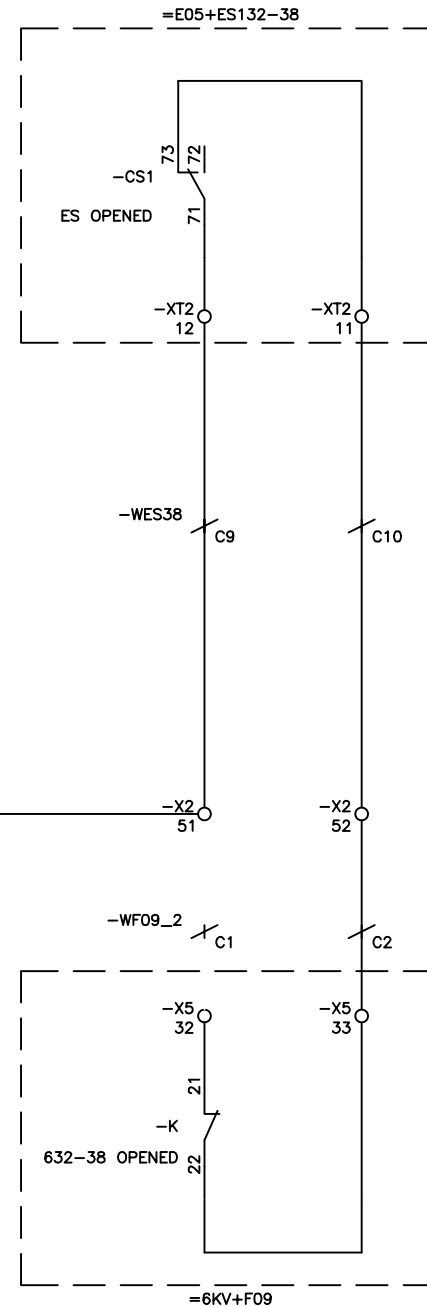
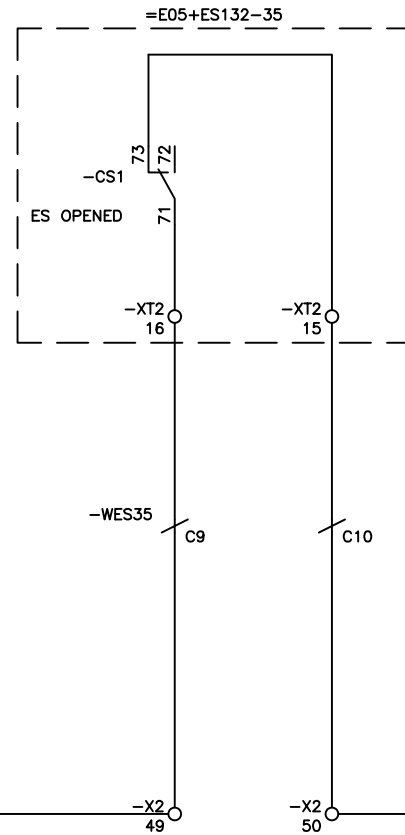
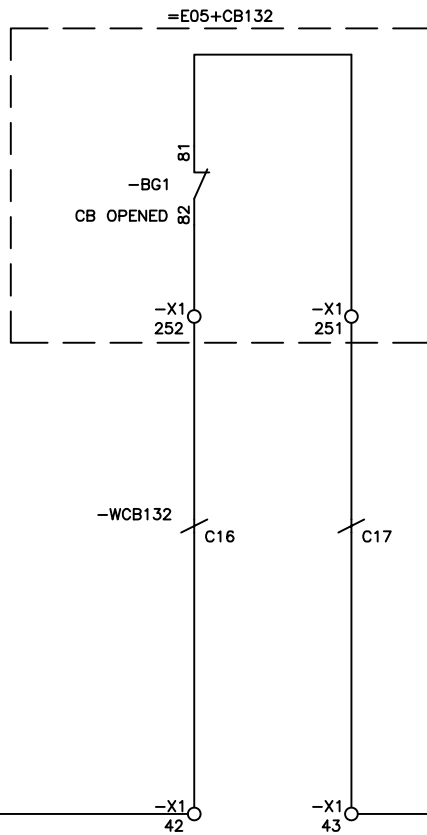
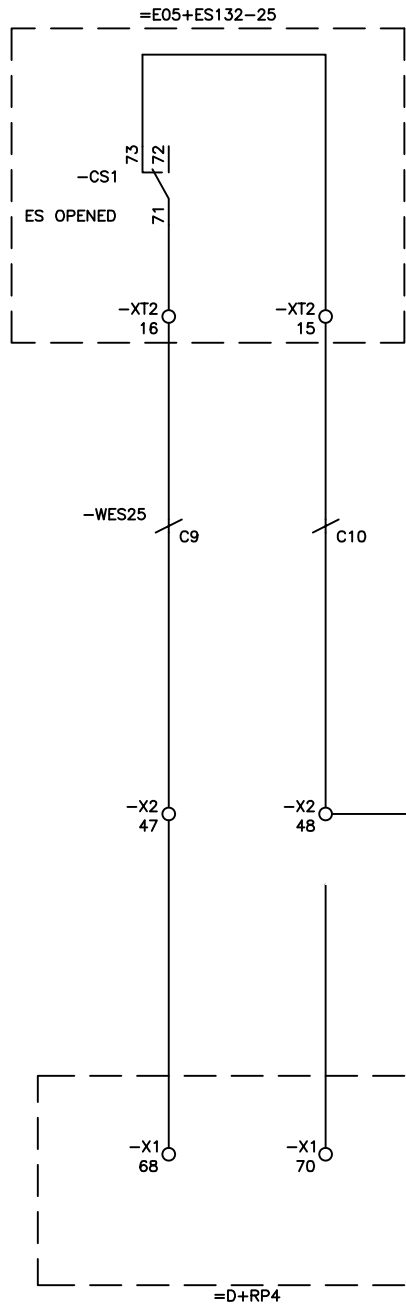




CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGẮN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 132-25, 132-35		TỦ	=MK132
		TRANG	D19
		TRANG TIẾP	D20



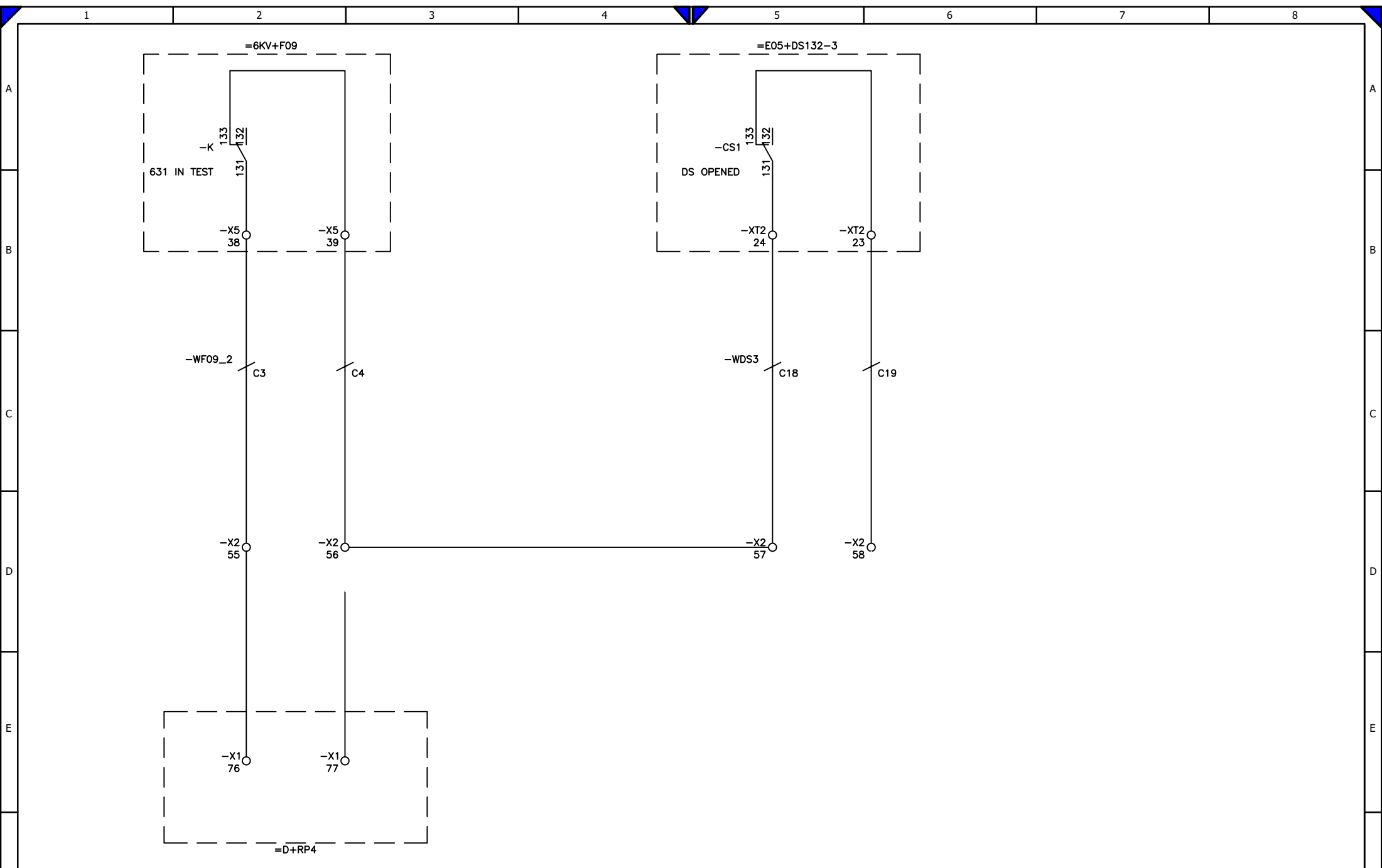
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGẮN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 132-3

MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
TỦ	=MK132
TRANG	D20
TRANG TIẾP	D21



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGẮN 132/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E05_MK132
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 132-38		TỦ	=MK132
		TRANG	D21
		TRANG TIẾP	-

**CÔNG TRÌNH:  
SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026**

TÊN BẢN VẼ:

ĐÓNG DẤU:

**THIẾT KẾ BẢN VẼ NỘI BỘ  
TỦ MK NGẮN 171/TBA 110KV  
ĐỒNG LÂM**

MÃ BẢN VẼ: E01\_MK171

TRANG:00

TỔNG SỐ TRANG:

NGƯỜI VẼ

VĂN CÔNG THỌ

THIẾT KẾ

NGÔ VIỆT THUẬN

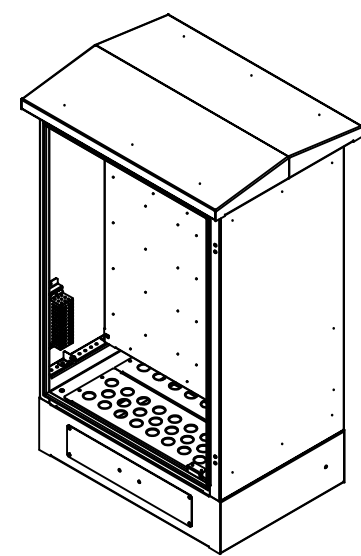
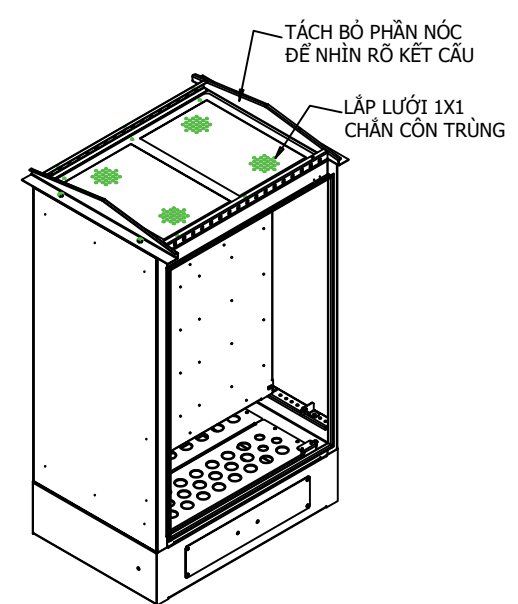
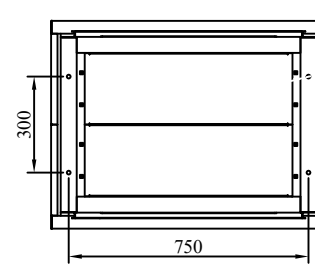
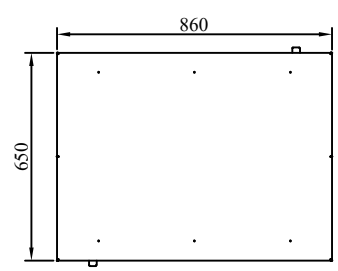
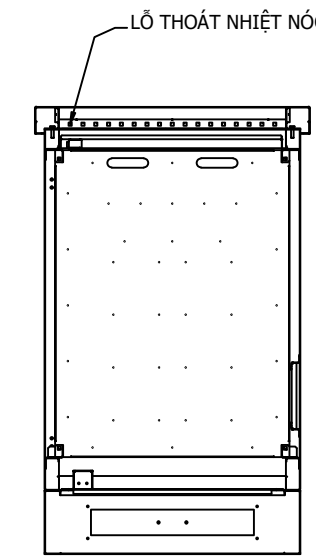
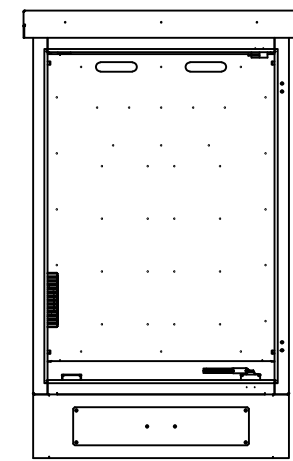
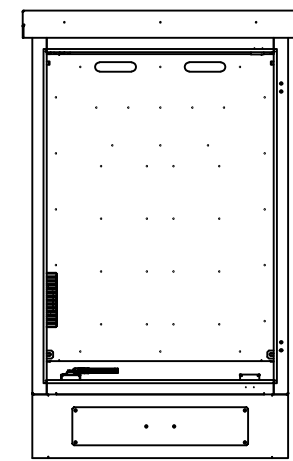
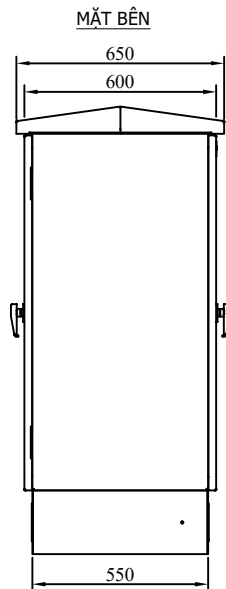
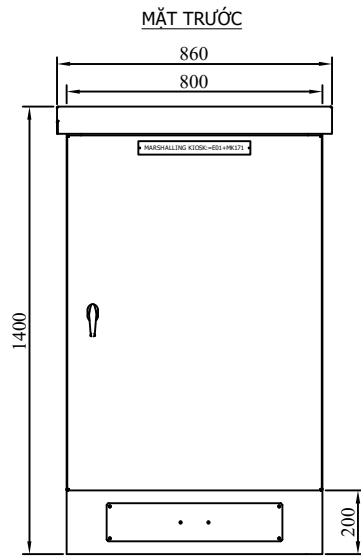
KIỂM TRA

NGÔ VIỆT THUẬN

NGÀY

20/7/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ  
ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**



THÔNG SỐ KỸ THUẬT TỦ MK

STT	MÔ TẢ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Vị trí lắp đặt	Ngoài trời
2	Cấp bảo vệ	IP55
3	Vật liệu	Inox 304
4	Độ dày vật liệu	2.0 mm
5	Vị trí luồng cáp	Đáy tủ
6	Kích thước (CxRxS)	1400x800x600 mm

**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

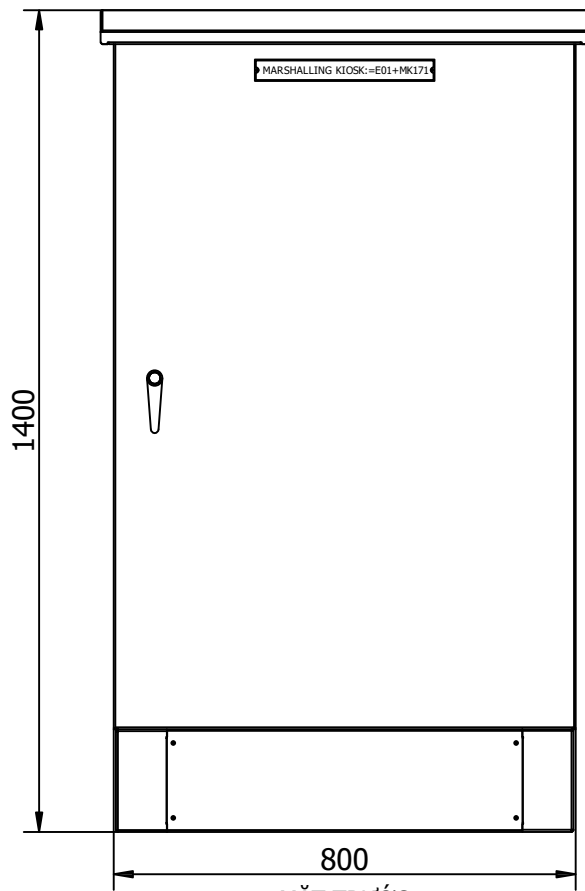
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

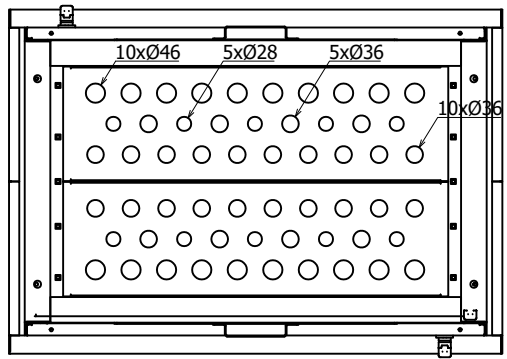
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGÃN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

BẢN VẼ TỦ MK

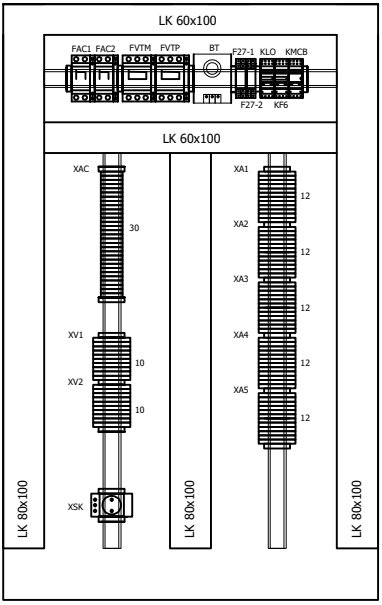
MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
TỦ	=MK171
TRANG	G01
TRANG TIẾP	G02



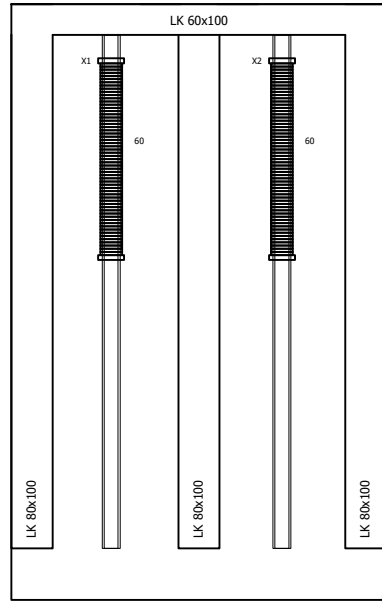
MẶT TRƯỚC



ĐỤC LỖ ĐÁY TỦ  
Không được cắt đứt hết lỗ, để khi dùng sẽ khui.  
SL: 2 mặt ( Đục đối xứng nhau)



MẶT TRƯỚC (KHÔNG CỬA)



MẶT SAU (KHÔNG CỬA)

DANH MỤC THIẾT BỊ		
STT	KÝ HIỆU	TÊN THIẾT BỊ
1	FAC1, FAC2	MCB AC 2P-16A, 10kA
2	KLO, KF6, KMCB	Role trung gian 220VDC, 7A, 4C/O
3	F27-1, F27-2	Role kiểm tra áp 30-110VAC
4	FVTP, FVTM	MCB AC 3P-6A, 6kA
5	BT	Điều chỉnh sấy
6	XSK	Ổ cắm 220VAC, 16A
7	XA	Hàng kẹp dòng URTK/S
8	XV	Hàng kẹp áp URTK/S BEN 10
9	XAC	Hàng kẹp UK 10N
10	X1, X2	Hàng kẹp UK 5N

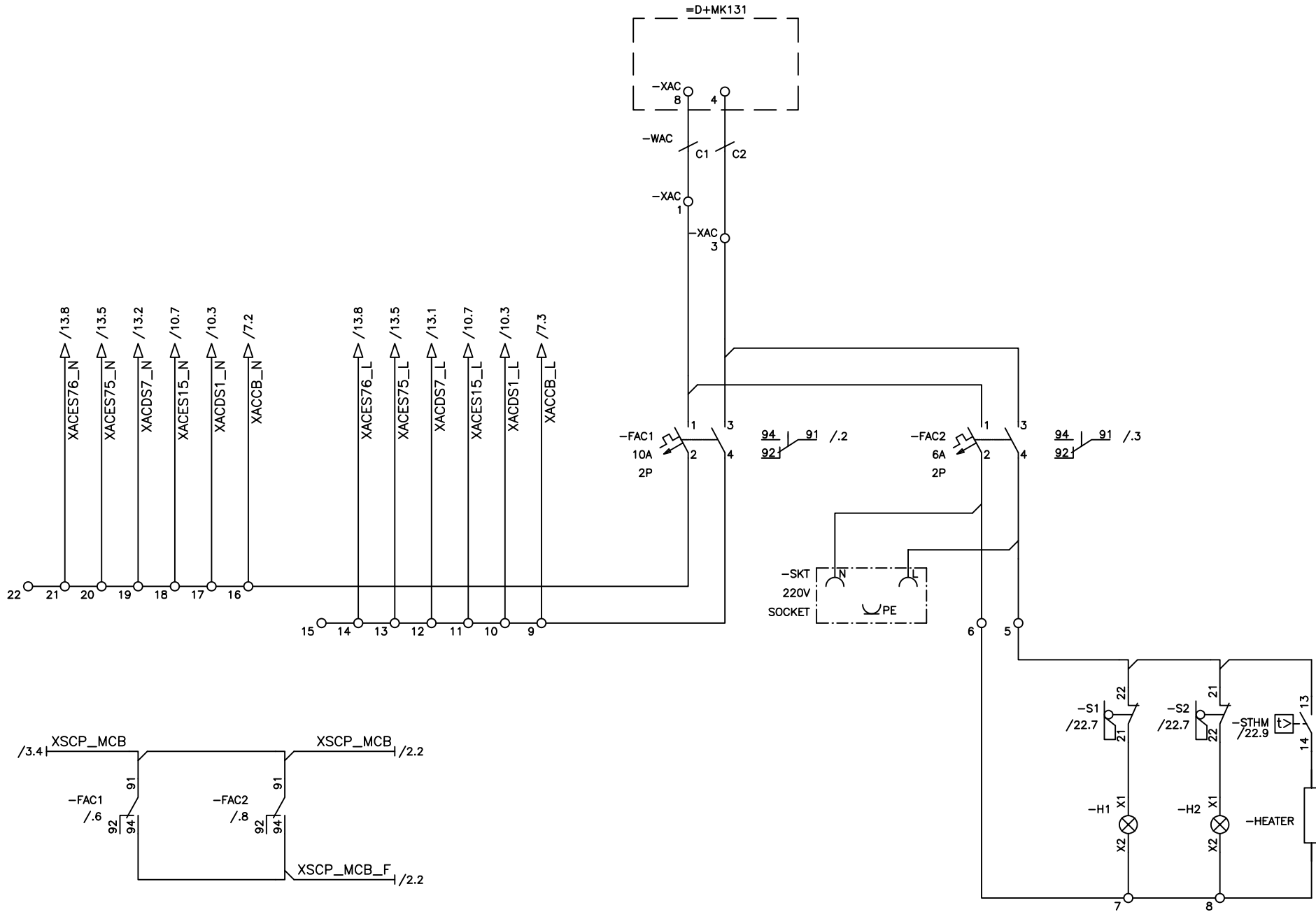
CÔNG TRÌNH:  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ  
ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGÃN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM  
BỐ TRÍ THIẾT BỊ TỦ

MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
TỦ	=MK171
TRANG	G02
TRANG TIẾP	D01



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

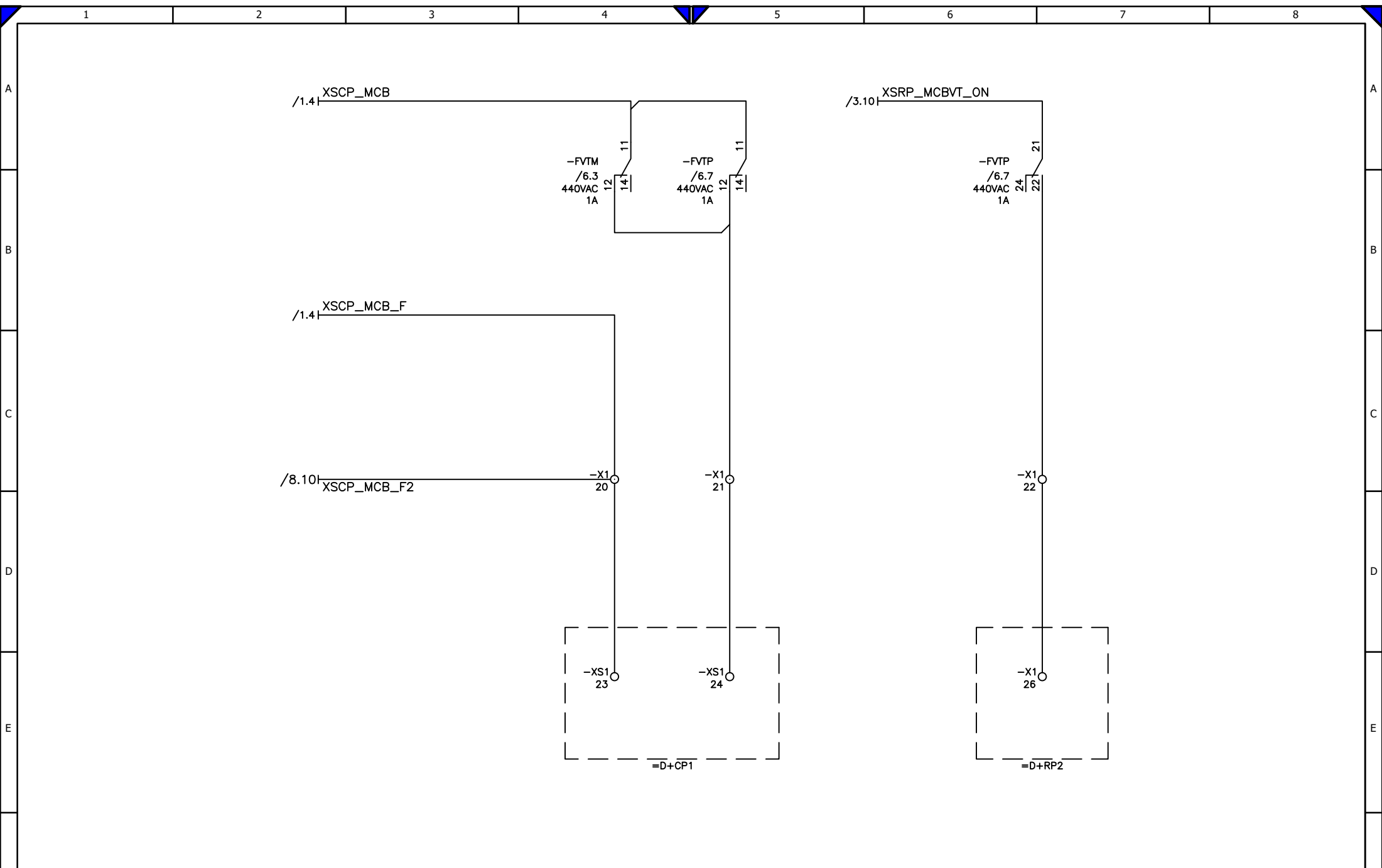
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

CẤP NGUỒN AC

MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
TỦ	=MK171
TRANG	D01
TRANG TIẾP	D02



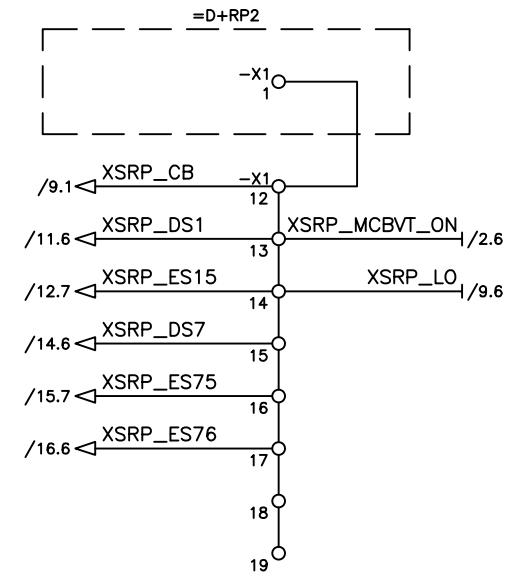
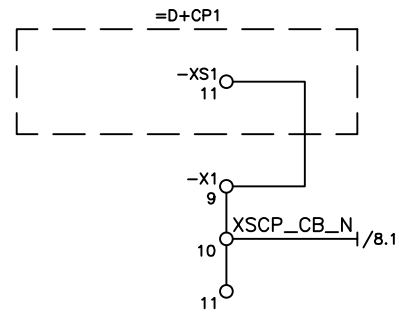
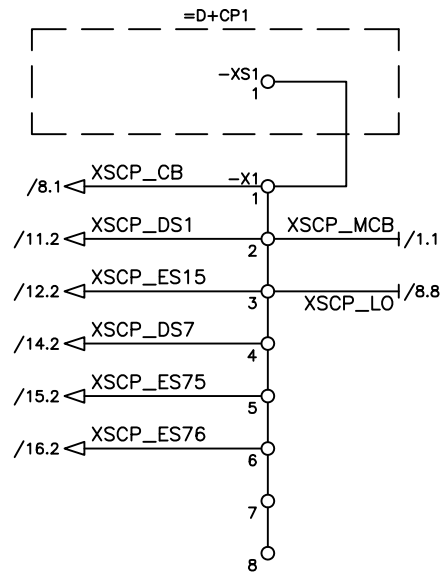
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGÃN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
TÊN HIỆU/TRẠNG THÁI MCB

MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
TỦ	=MK171
TRANG	D02
TRANG TIẾP	D03



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

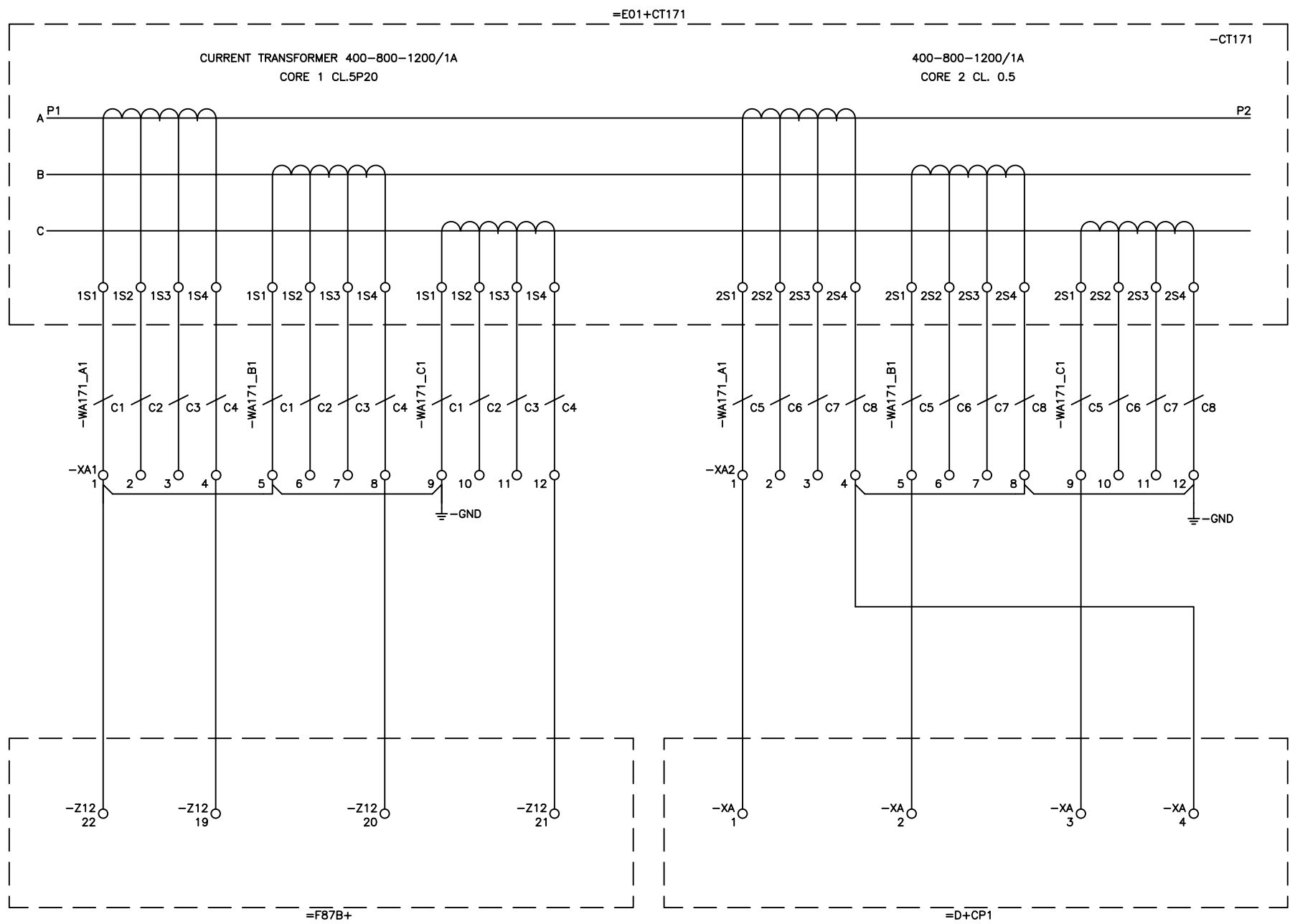
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGÃN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

CẤP NGUỒN DC

MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
TỦ	=MK171
TRANG	D03
TRANG TIẾP	D04



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

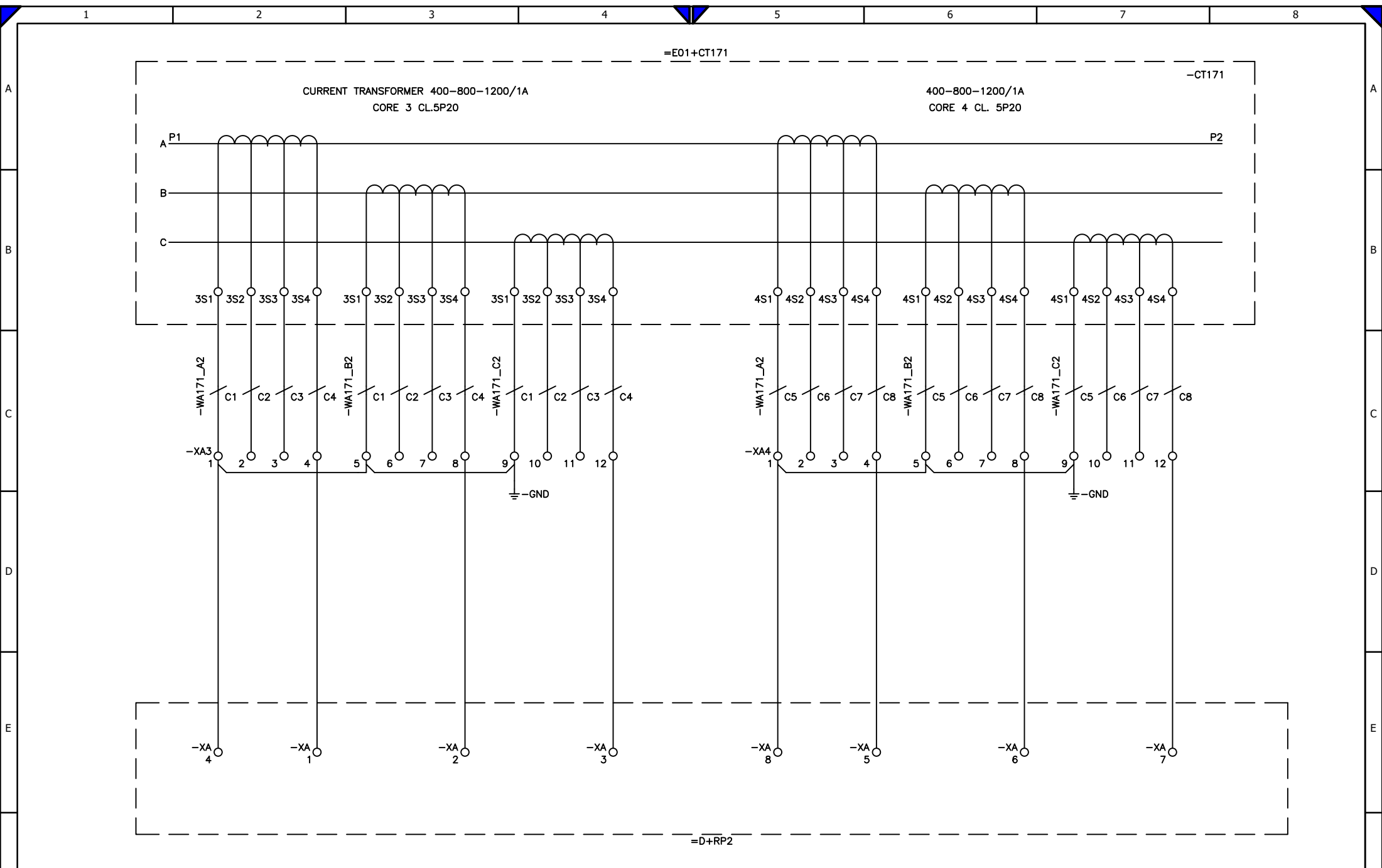
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

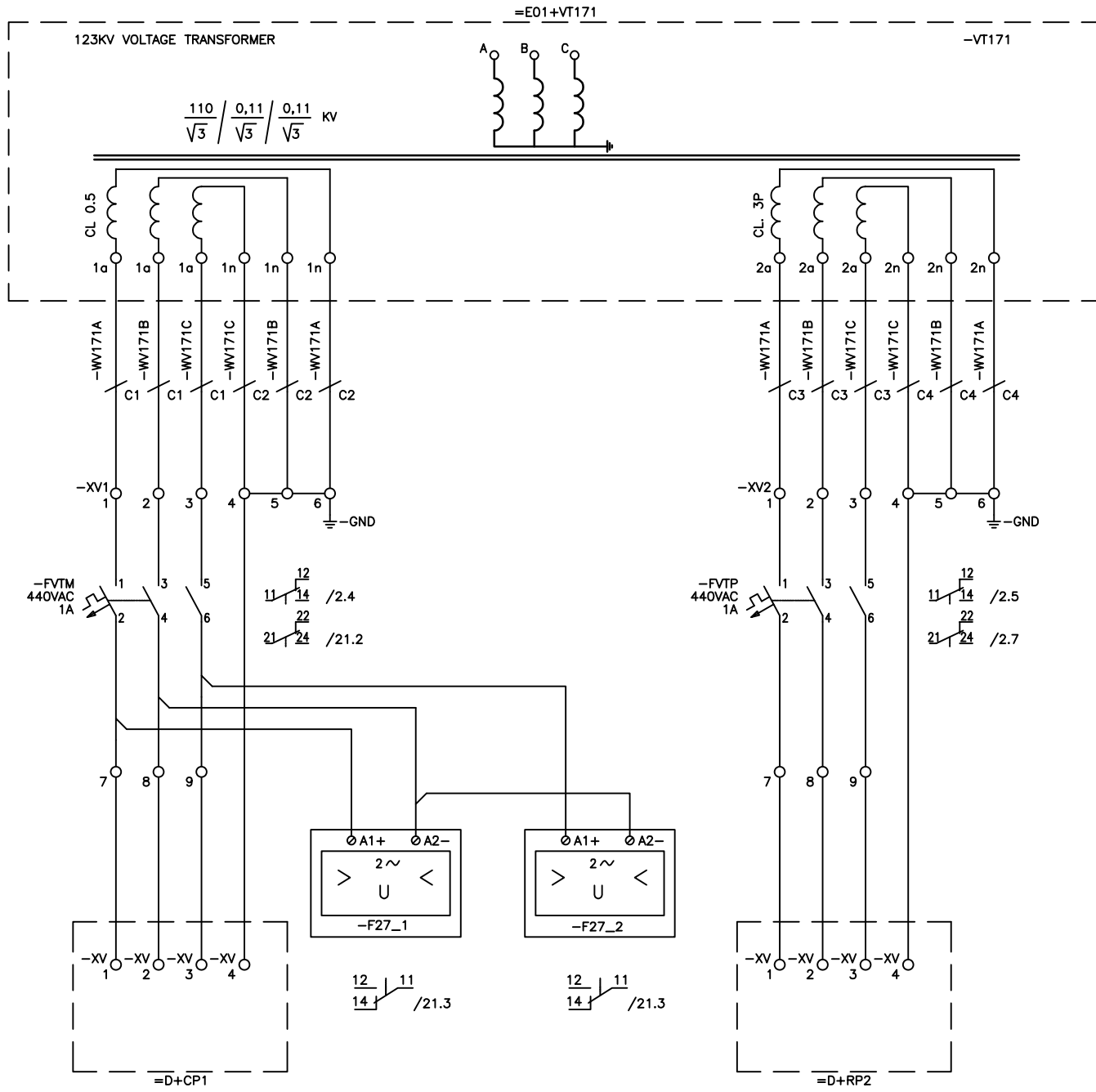
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

MẠCH DÒNG TI171

MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
TỦ	=MK171
TRANG	D04
TRANG TIẾP	D05



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN		THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ</b>	BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK	MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN		THÁNG: 07/2025		NGẮN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM	TỦ	=MK171
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ		THÁNG: 07/2025		MẠCH DÒNG TI171	TRANG	D05
						TRANG TIẾP		D06



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN
VẼ	VĂN CÔNG THỌ

THÁNG: 07/2025
THÁNG: 07/2025
THÁNG: 07/2025

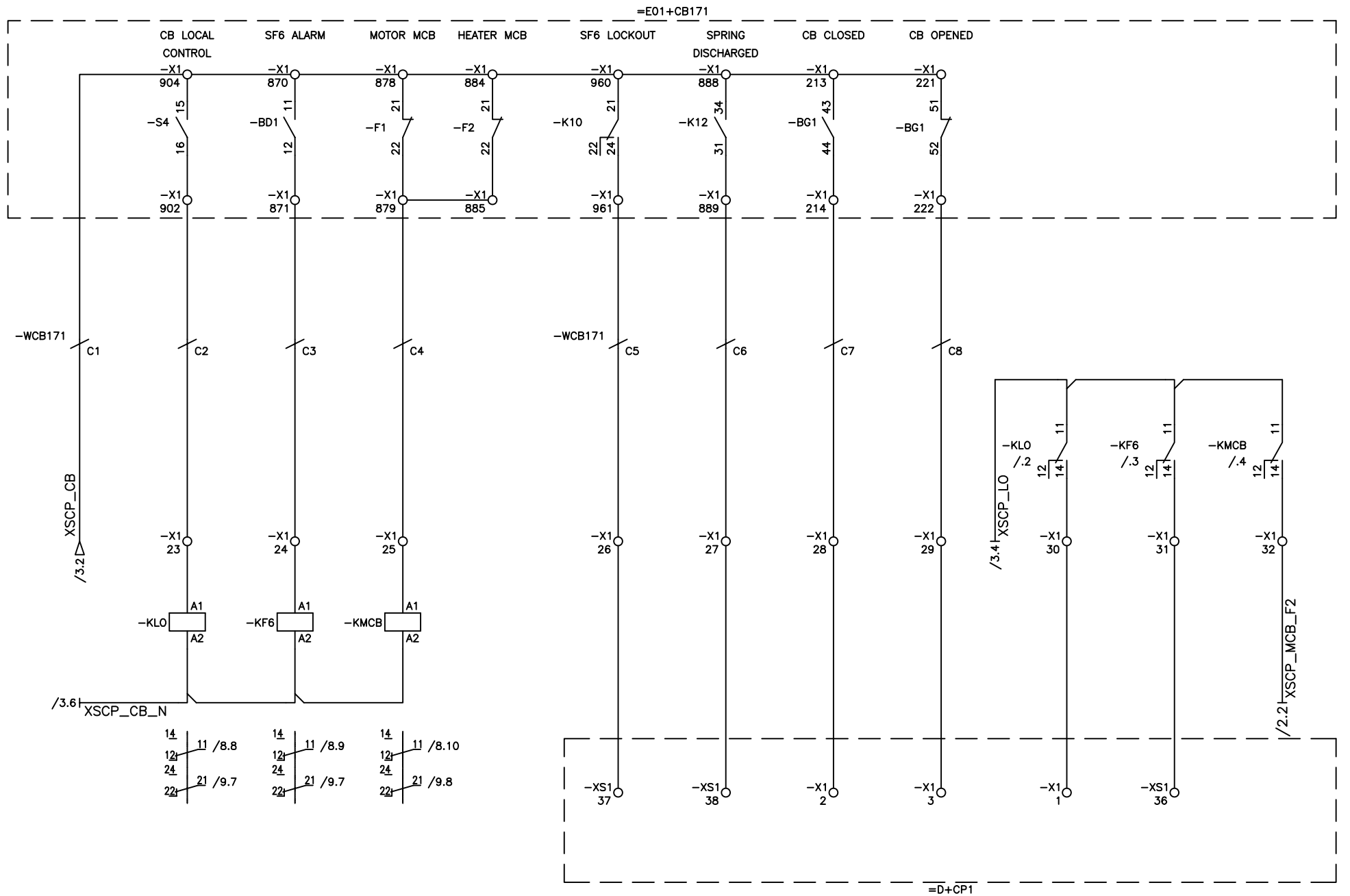
**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

MẠCH ÁP TU171

MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
TỦ	=MK171
TRANG	D06
TRANG TIẾP	D07





**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

NGÔ VIỆT THUẬN  
NGÔ VIỆT THUẬN  
VĂN CÔNG THỌ

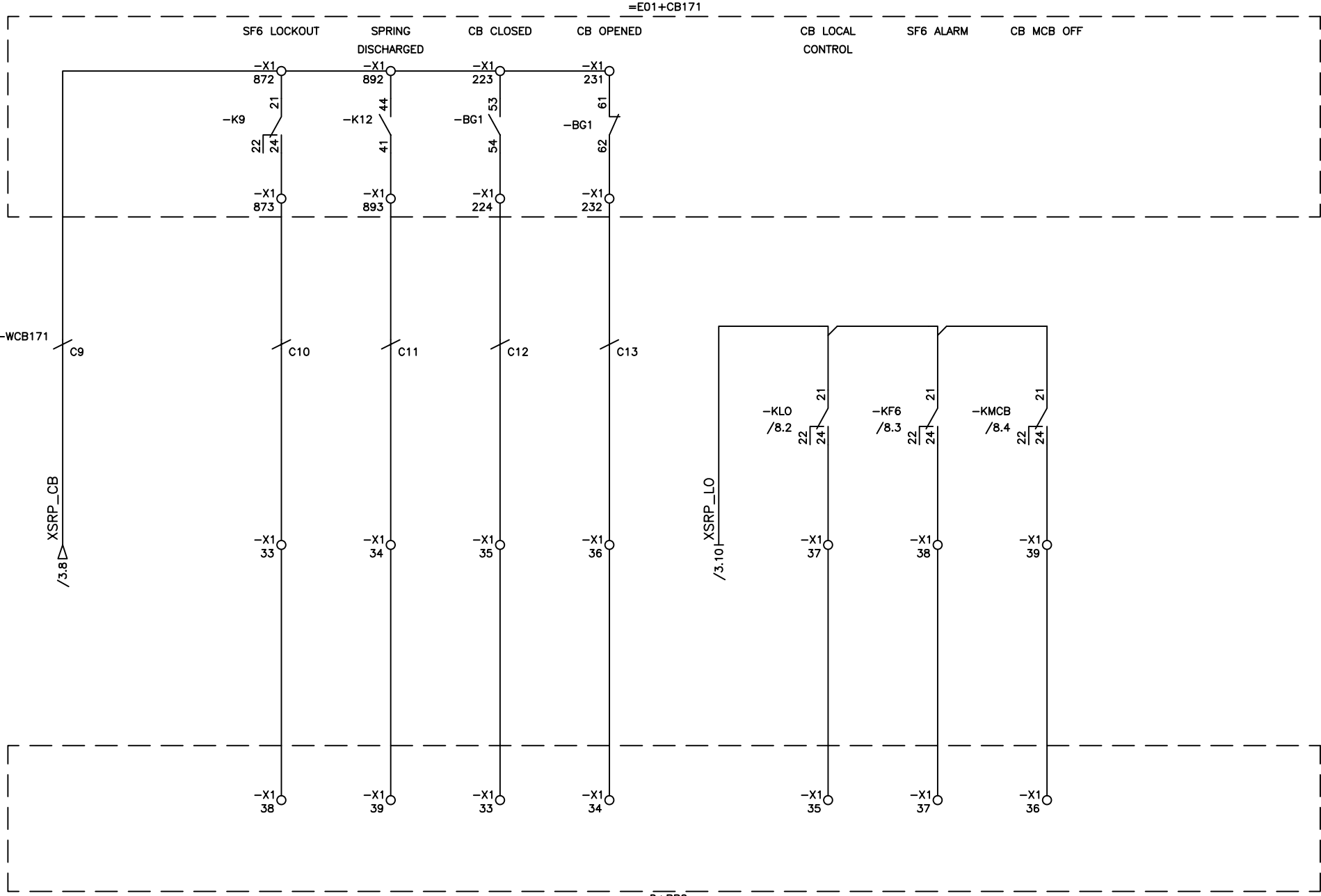
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

TÊN HIỆU/TRẠNG THÁI MC171

MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
TỦ	=MK171
TRẠNG	D08
TRẠNG TIẾP	D09



=D+RP2

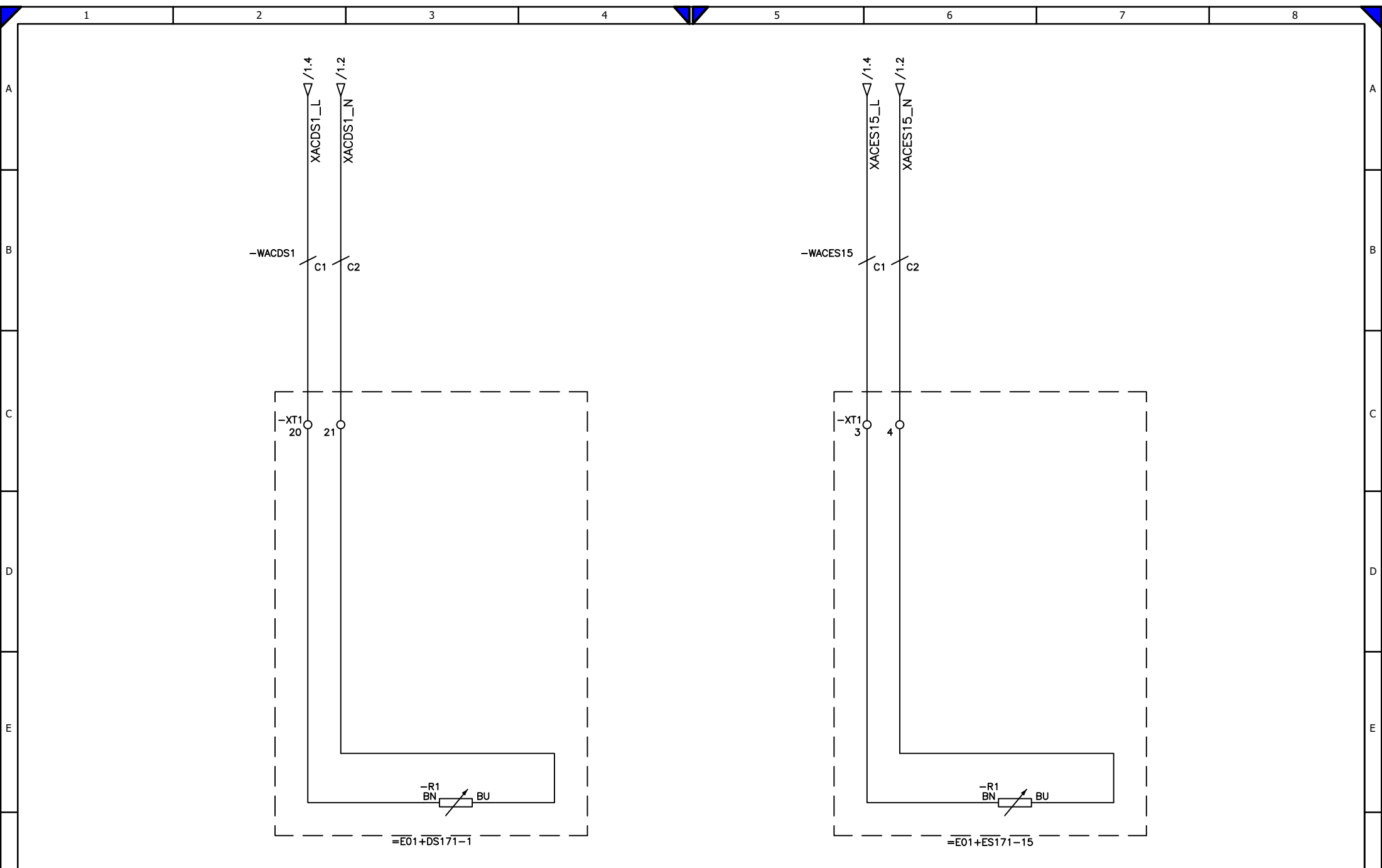
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỖN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
TRẠNG THÁI MC171

MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
TỦ	=MK171
TRẠNG	D09
TRẠNG TIẾP	D10



<b>CÔNG TRÌNH:</b> <b>SỬA CHỮA LỚN CÁC</b> <b>TBA 110KV NĂM 2026</b>	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGẮN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
CẤP NGUỒN AC 171-1, 171-15		TỦ	=MK171
		TRANG	D10
		TRANG TIẾP	D11

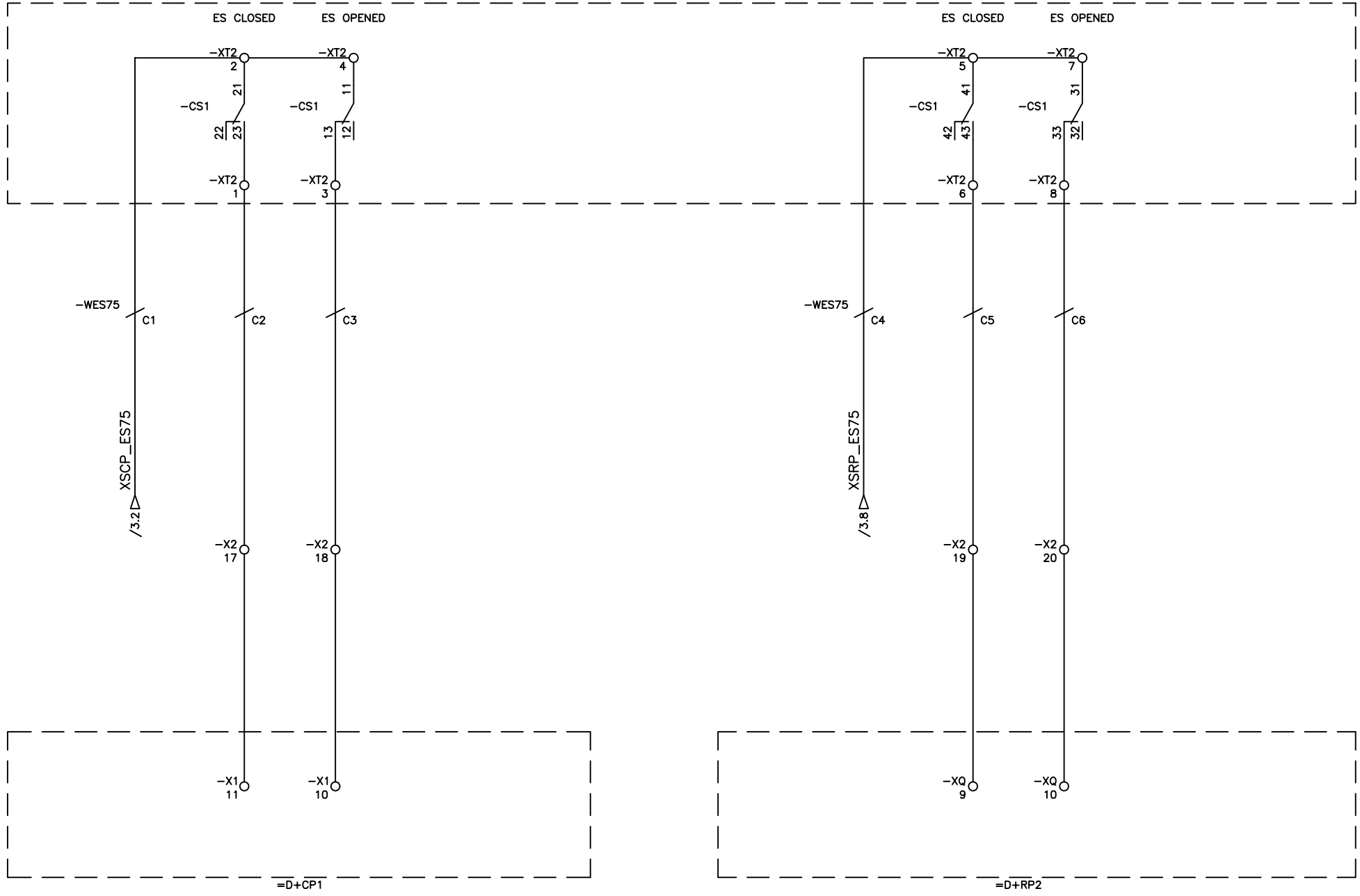








=E01+ES171-75



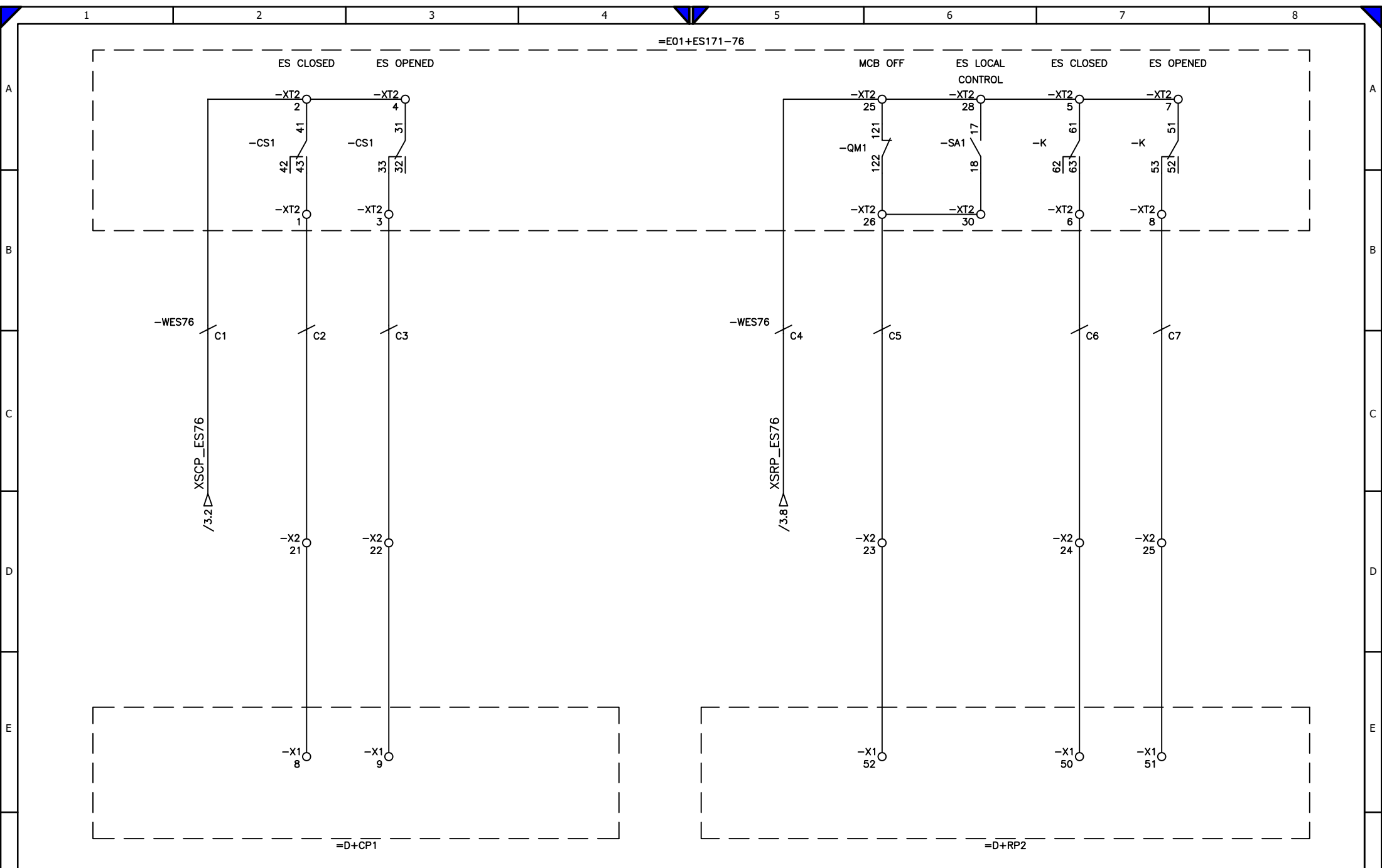
A  
B  
C  
D  
E  
F

A  
B  
C  
D  
E  
F

CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

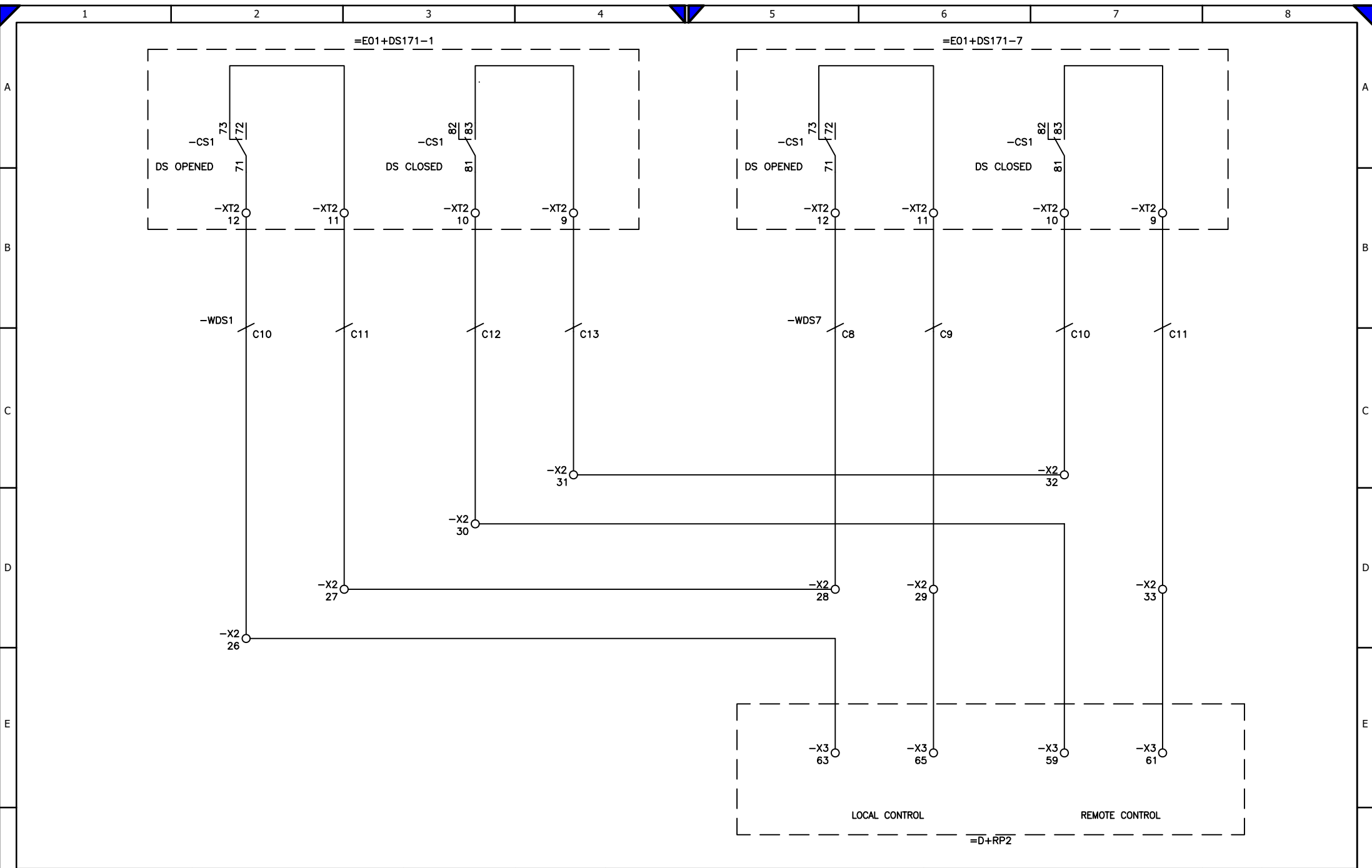
BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGẮN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 171-75	MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
	TỦ	=MK171
	TRẠNG	D15
	TRẠNG TIẾP	D16



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

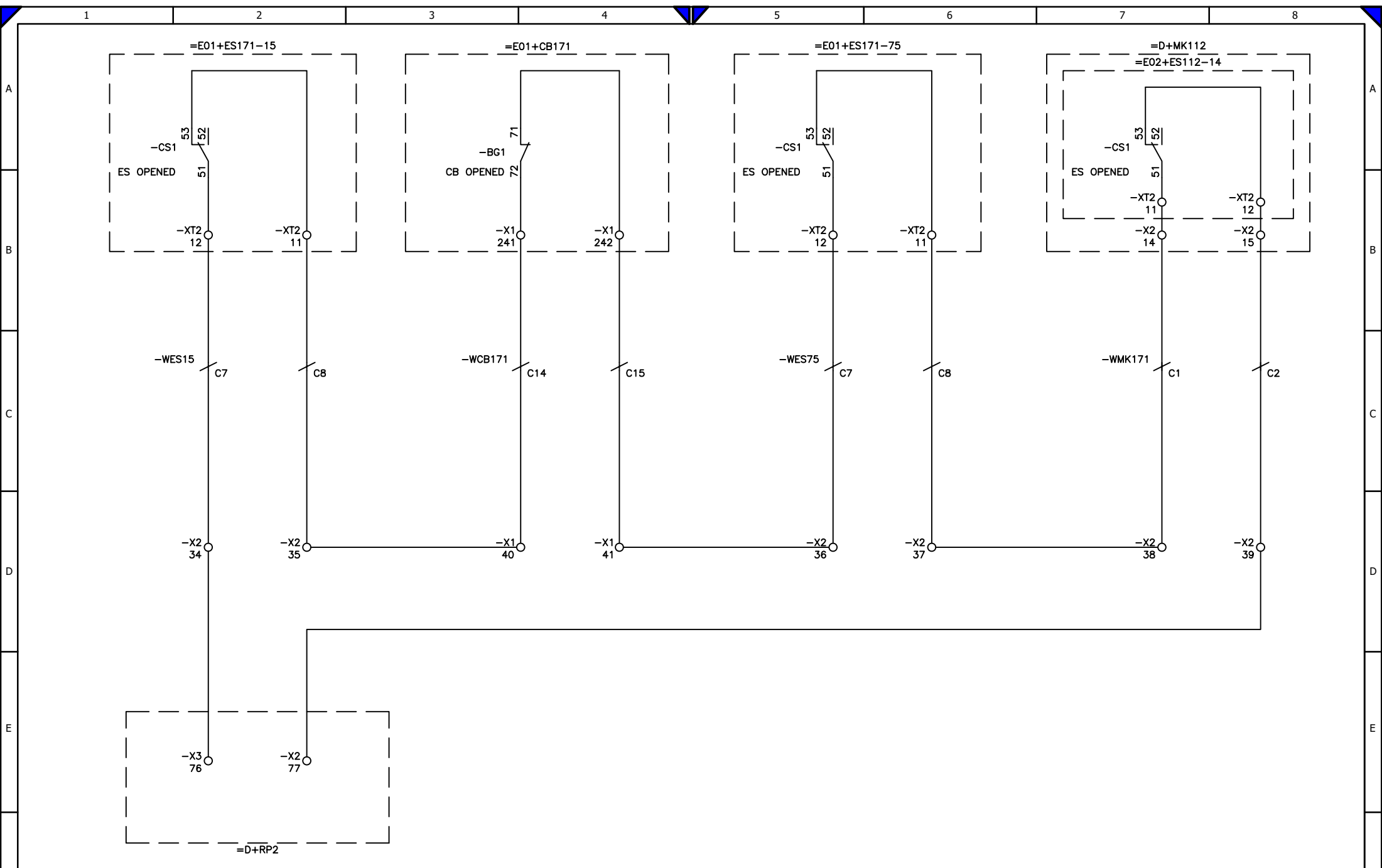
BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGĂN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM TÊN HIỆU/TRẠNG THÁI 171-76		MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
		TỦ	=MK171
		TRANG	D16
		TRANG TIẾP	D17



<b>CÔNG TRÌNH:</b> <b>SỬA CHỮA LỚN CÁC</b> <b>TBA 110KV NĂM 2026</b>	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

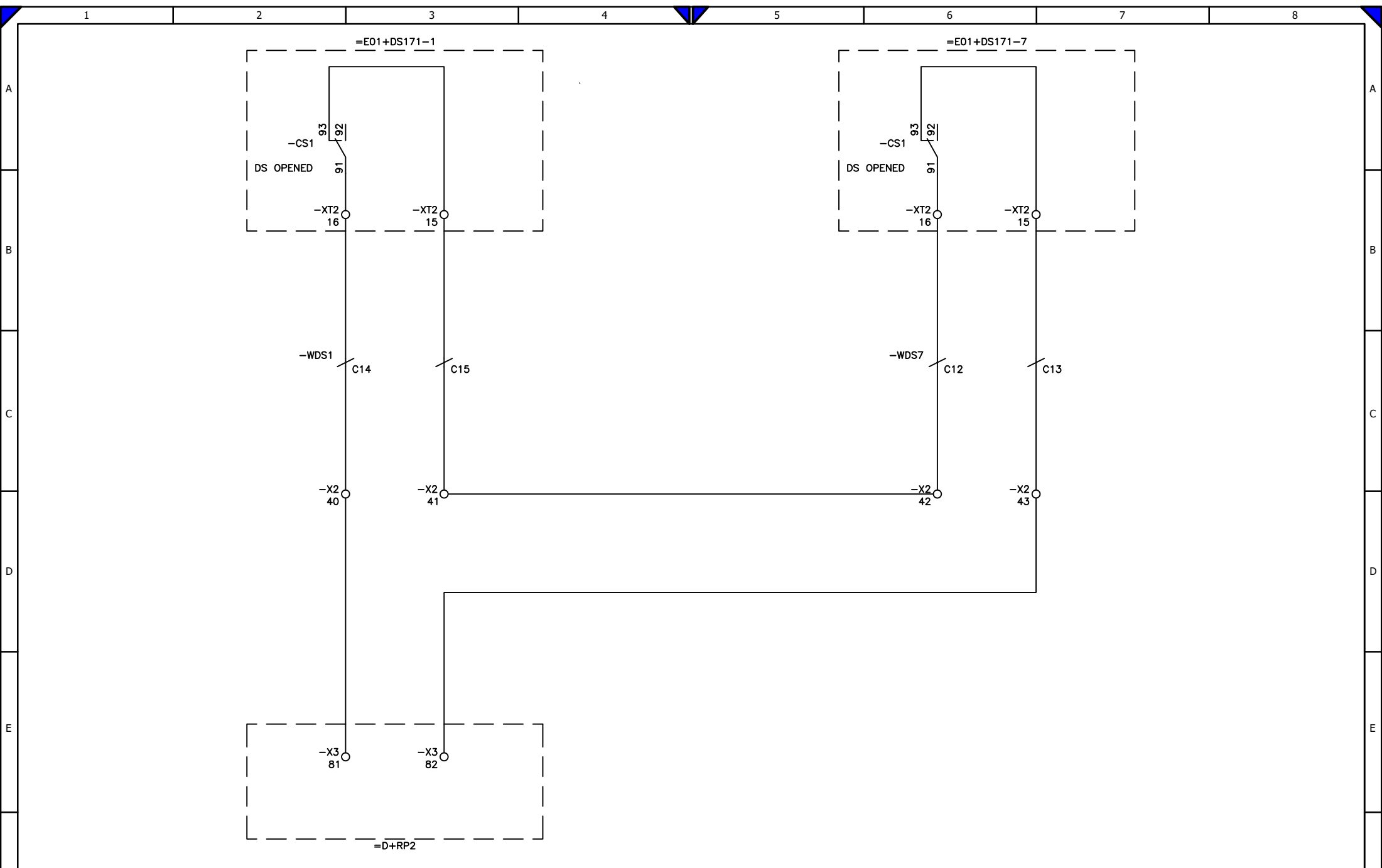
<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
<b>MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG MC171</b>		TỦ	=MK171
		TRANG	D17
		TRANG TIẾP	D18



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

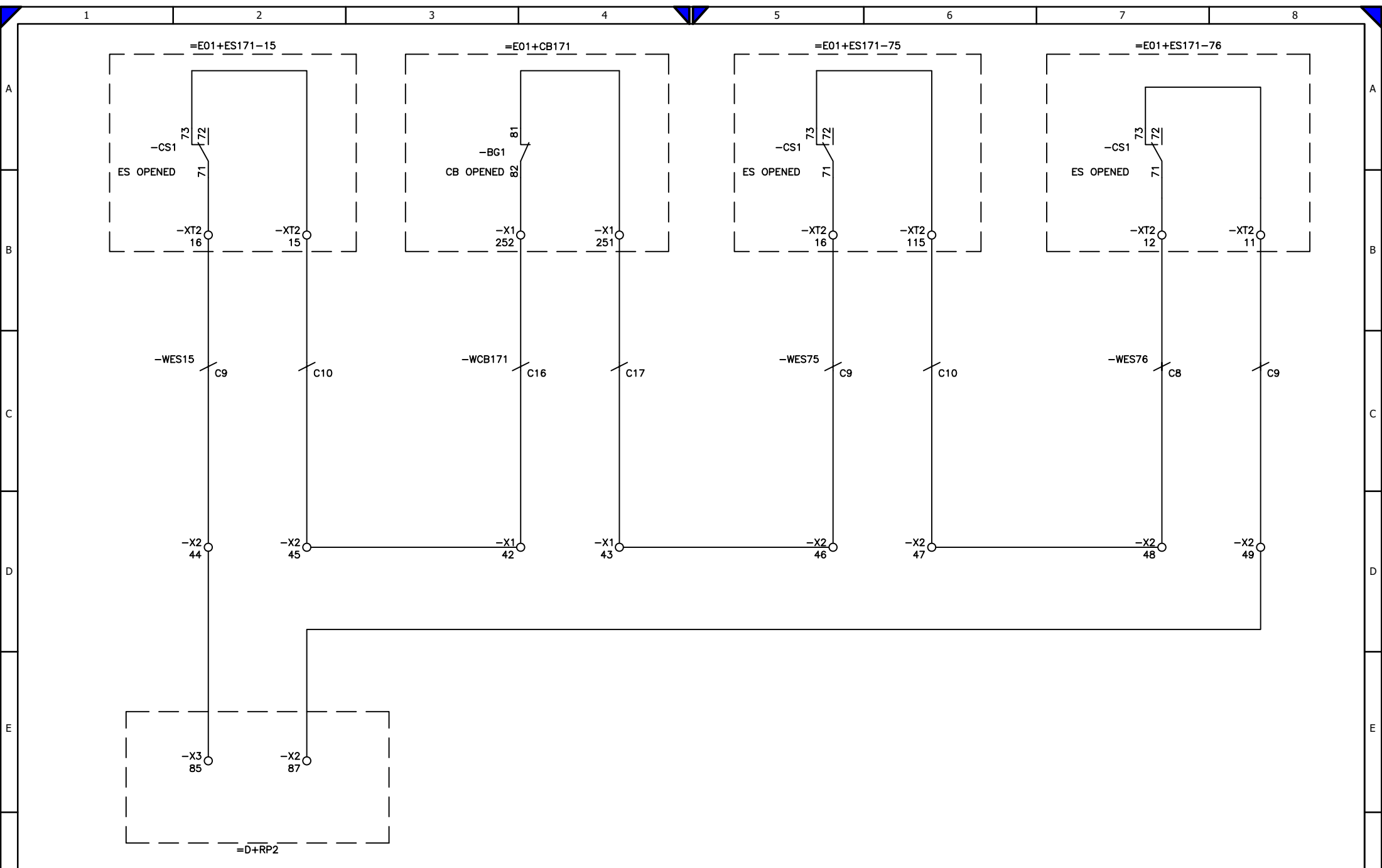
<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGẮN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 171-1		TỦ	=MK171
		TRANG	D18
		TRANG TIẾP	D19



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

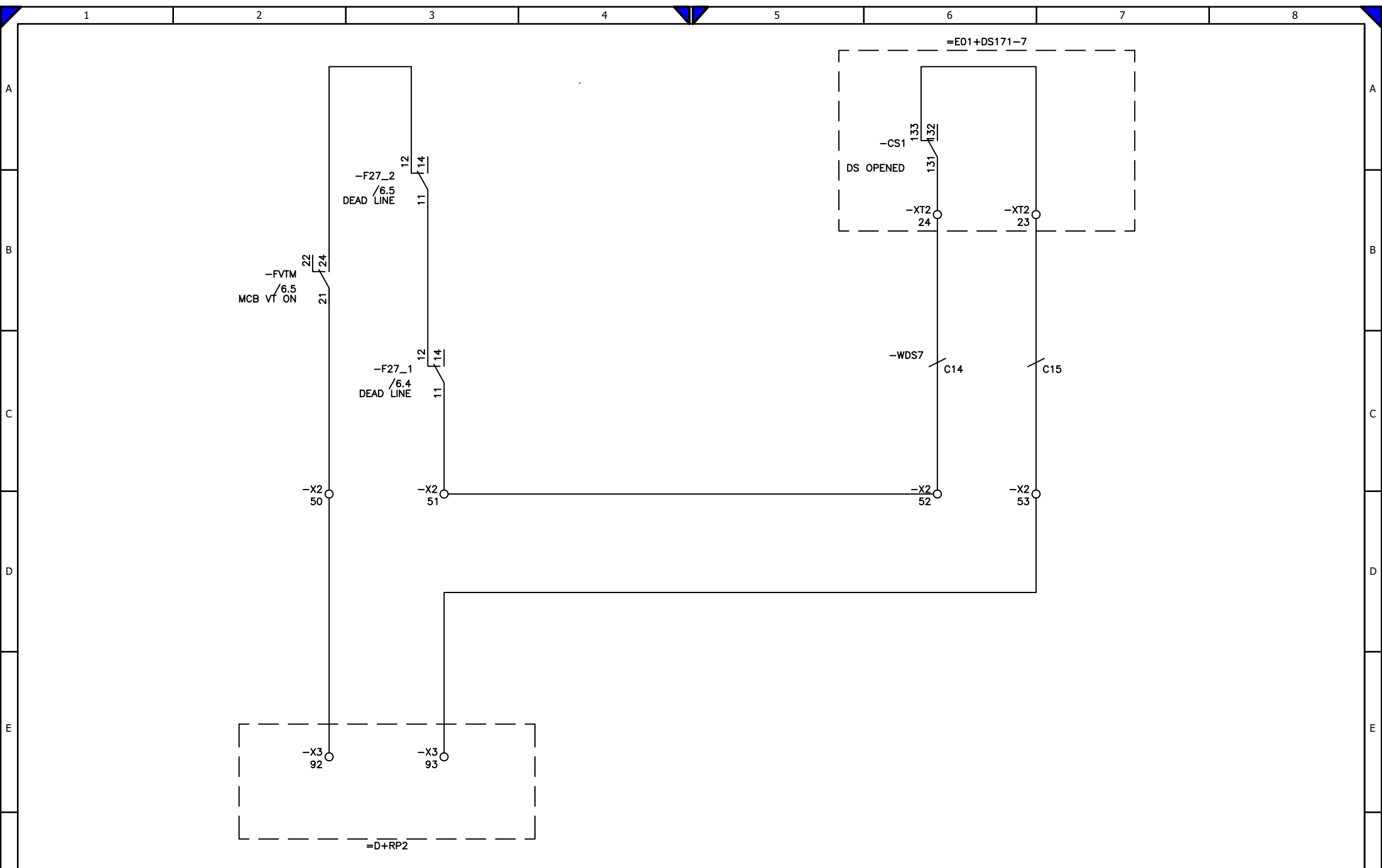
<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGẮN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 171-15, 171-75		TỦ	=MK171
		TRANG	D19
		TRANG TIẾP	D20



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGĂN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 171-7		TỦ	=MK171
		TRANG	D20
		TRANG TIẾP	D21



<b>CÔNG TRÌNH:</b> <b>SỬA CHỮA LỚN CÁC</b> <b>TBA 110KV NĂM 2026</b>	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGẮN 171/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E01_MK171
<b>MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 171-76</b>		TỦ	=MK171
		TRANG	D21
		TRANG TIẾP	-

**CÔNG TRÌNH:  
SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026**

TÊN BẢN VẼ:

ĐÓNG DẤU:

**THIẾT KẾ BẢN VẼ NỘI BỘ  
TỦ MK NGẮN 172/TBA 110KV  
ĐỒNG LÂM**

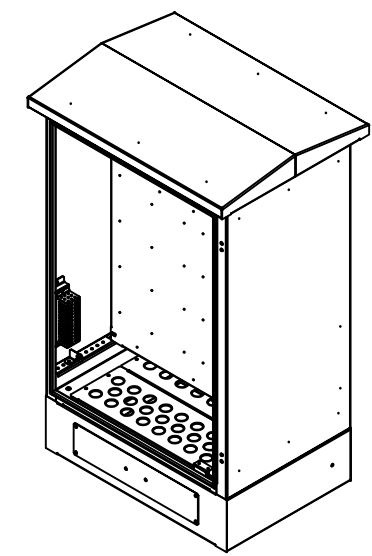
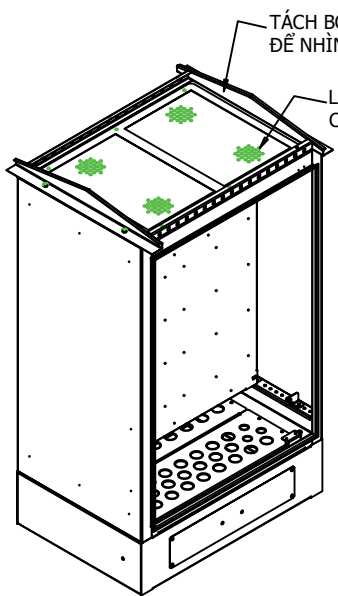
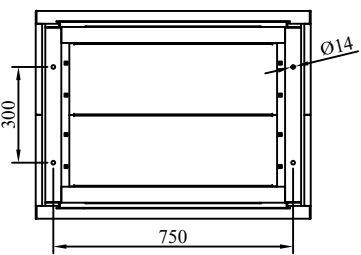
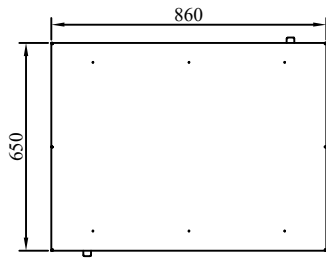
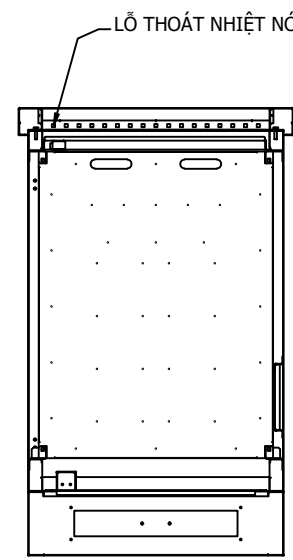
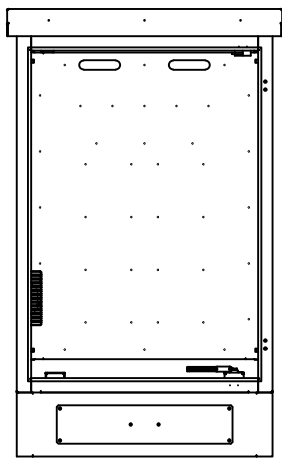
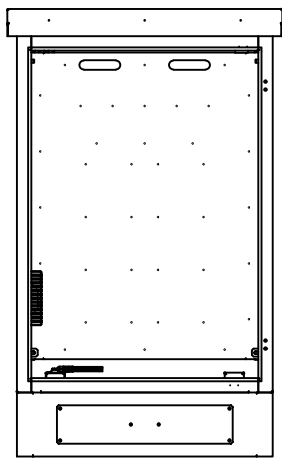
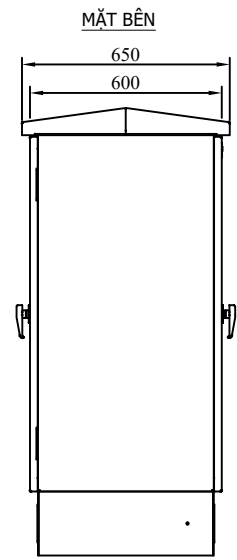
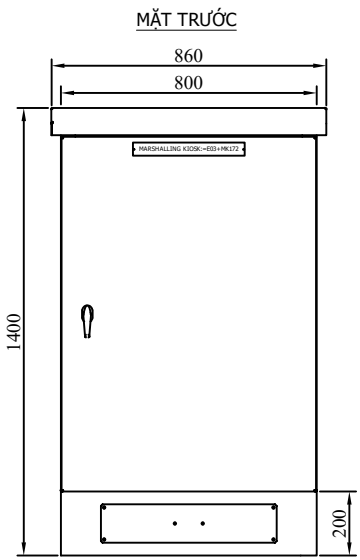
MÃ BẢN VẼ: E03\_MK172

TRANG:00

TỔNG SỐ TRANG: 23

NGƯỜI VẼ	VĂN CÔNG THỌ	
THIẾT KẾ	NGÔ VIỆT THUẬN	
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	
NGÀY	20/7/2025	

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ  
ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**



THÔNG SỐ KỸ THUẬT TỦ MK		
STT	MÔ TẢ	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Vị trí lắp đặt	Ngoài trời
2	Cấp bảo vệ	IP55
3	Vật liệu	Inox 304
4	Độ dày vật liệu	2.0 mm
5	Vị trí lưồng cáp	Đáy tủ
6	Kích thước (CxRxS)	1400x800x600 mm

**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỖN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

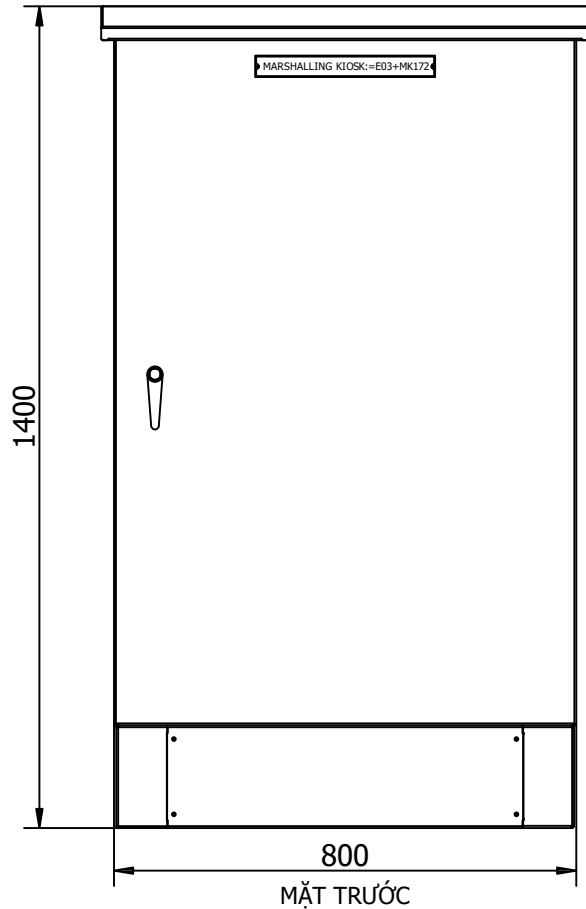
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

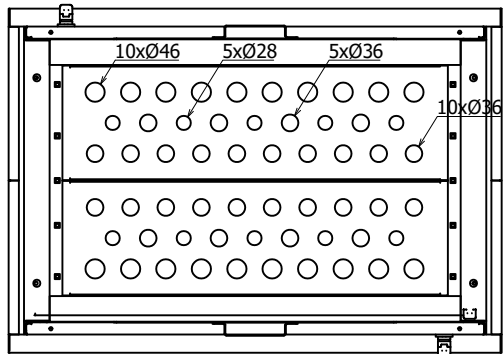
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

BẢN VẼ TỦ MK

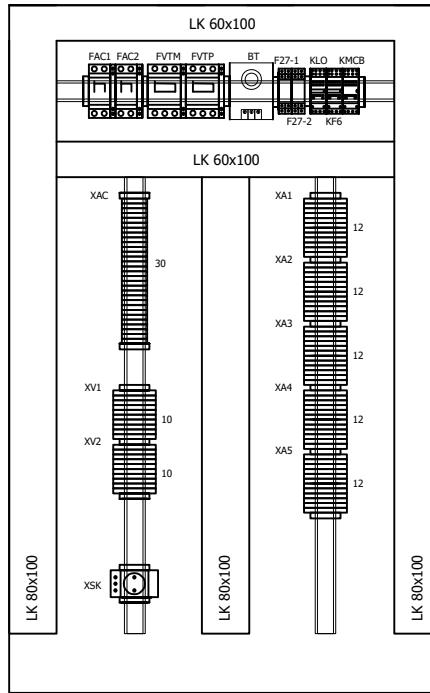
MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	G01
TRANG TIẾP	G02



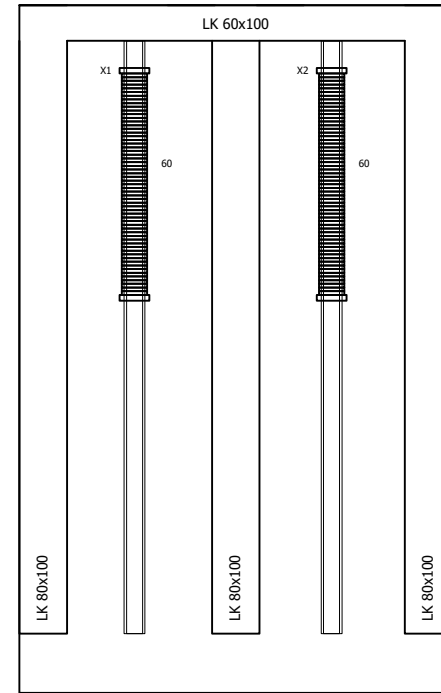
MẶT TRƯỚC



ĐỤC LỖ ĐÁY TỦ  
Không được cắt đứt hết lỗ, để khi dùng sẽ khui.  
SL: 2 mặt ( Đục đối xứng nhau)



MẶT TRƯỚC (KHÔNG CỬA)



MẶT SAU (KHÔNG CỬA)

DANH MỤC THIẾT BỊ		
STT	KÝ HIỆU	TÊN THIẾT BỊ
1	FAC1, FAC2	MCB AC 2P-16A, 10KA
2	KLO, KF6, KMCB	Role trung gian 220VDC, 7A, 4C/O
3	F27-1, F27-2	Role kiểm tra áp 30-110VAC
4	FVTP, FVTM	MCB AC 3P-6A, 6KA
5	BT	Điều chỉnh sấy
6	XSK	Ổ cắm 220VAC, 16A
7	XA	Hàng kẹp dòng URTK/S
8	XV	Hàng kẹp áp URTK/S BEN 10
9	XAC	Hàng kẹp UK 10N
10	X1, X2	Hàng kẹp UK 5N

CÔNG TRÌNH:  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

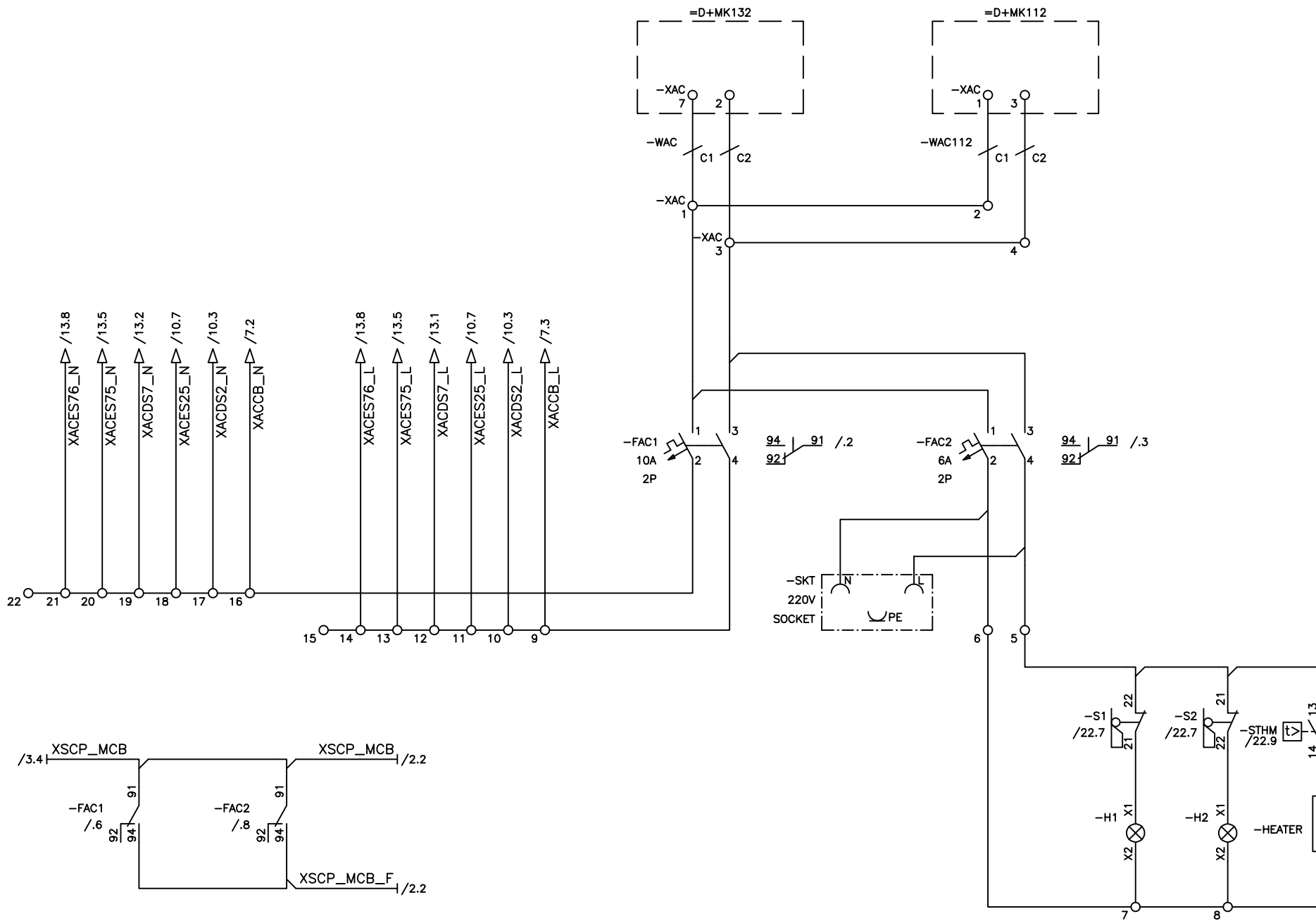
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ  
ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGÃN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM

BÓ TRÍ THIẾT BỊ TỦ

MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	G02
TRANG TIẾP	D01



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

NGÔ VIỆT THUẬN  
NGÔ VIỆT THUẬN  
VĂN CÔNG THỌ

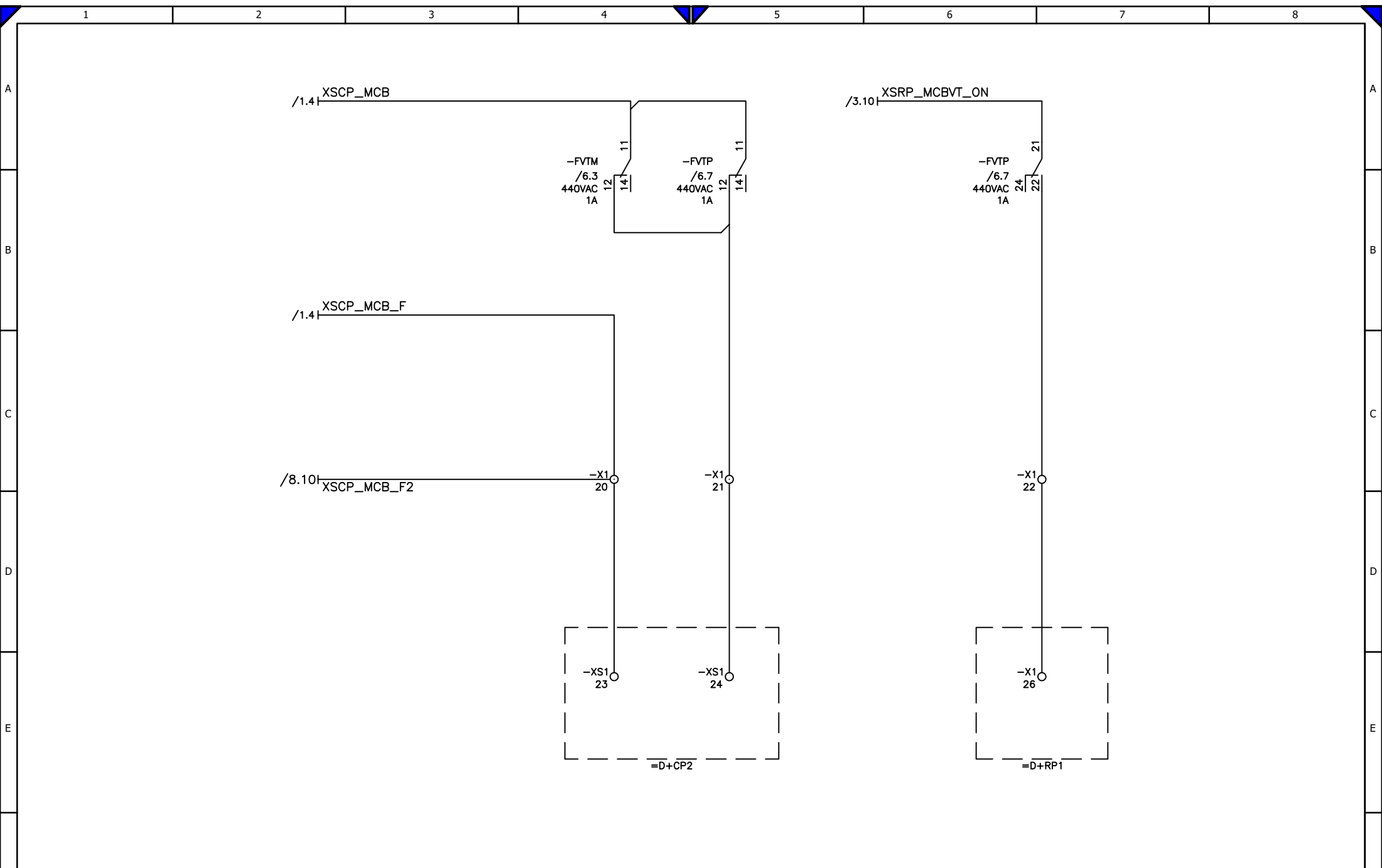
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

CẤP NGUỒN AC

MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	D01
TRANG TIẾP	D02



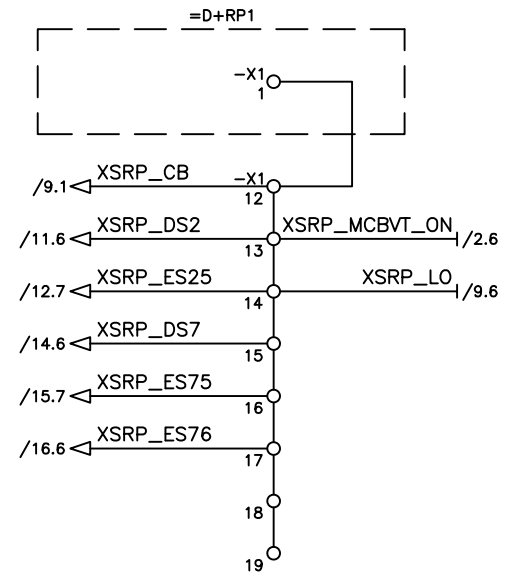
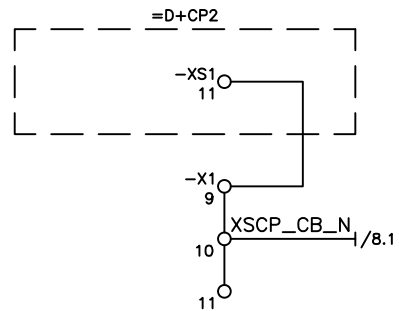
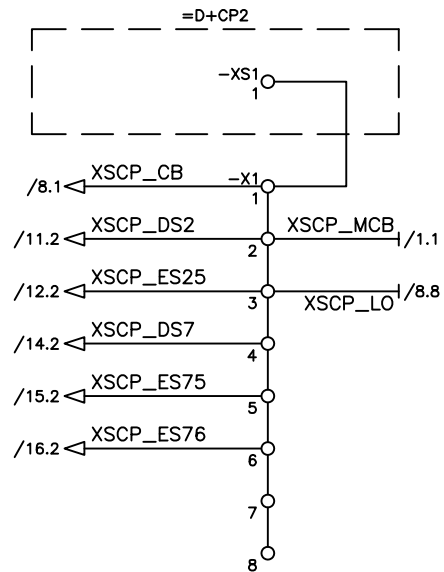
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
TÊN HIỆU/TRẠNG THÁI MCB

MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	D02
TRANG TIẾP	D03



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

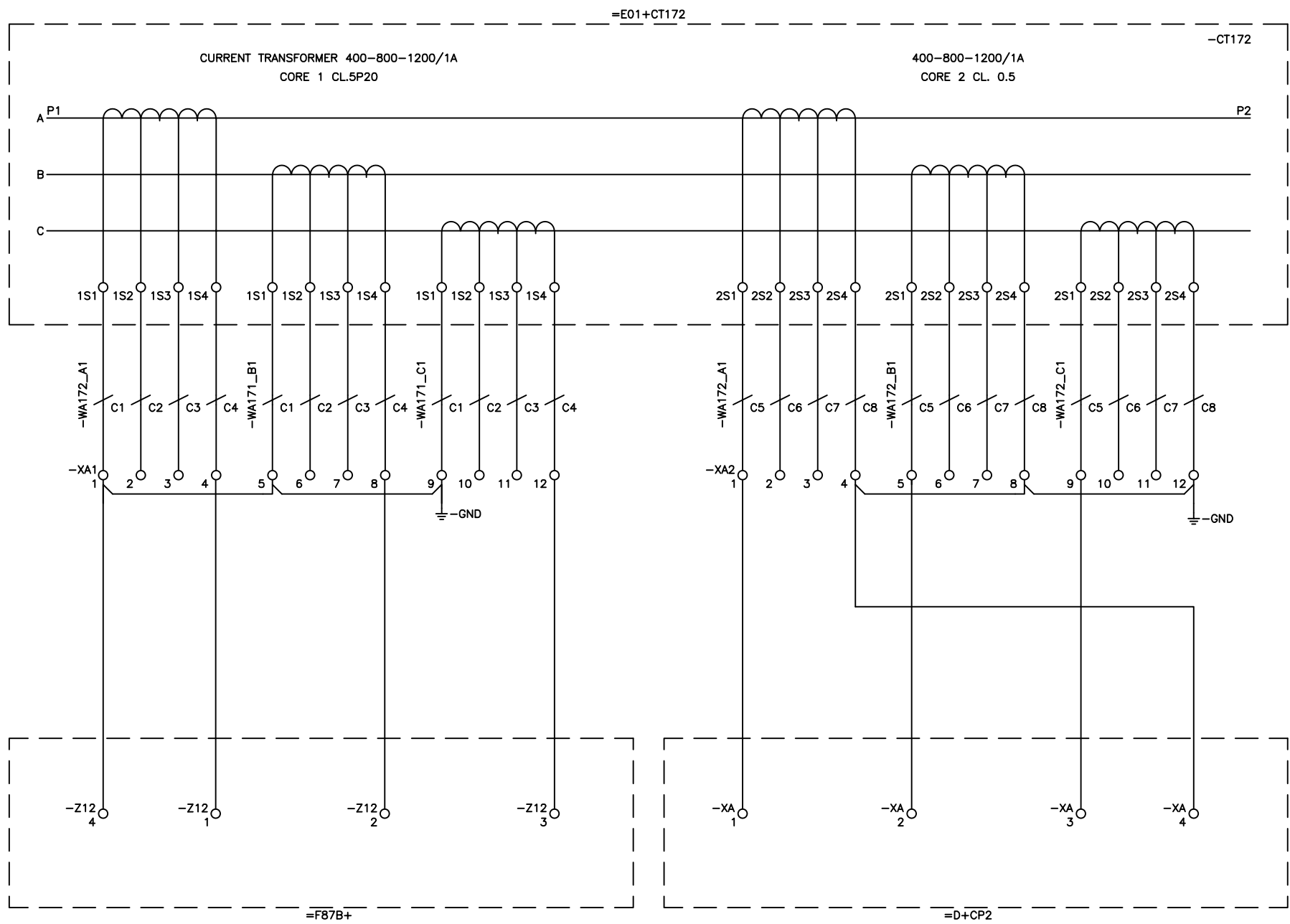
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGÃN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

CẤP NGUỒN DC

MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	D03
TRANG TIẾP	D04



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN
VẼ	VĂN CÔNG THỌ

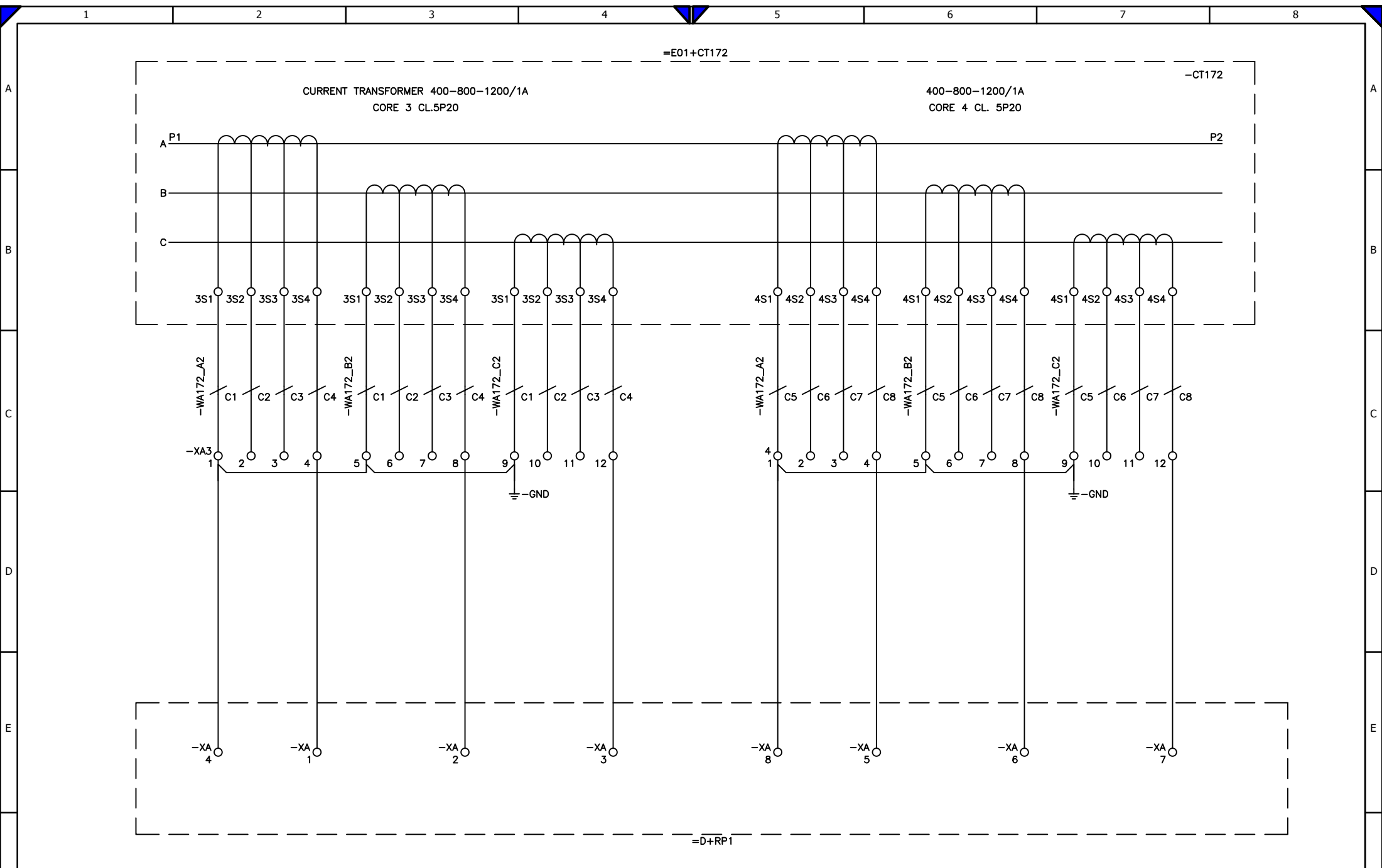
THÁNG: 07/2025
THÁNG: 07/2025
THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGẮN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

MẠCH DÒNG TI172

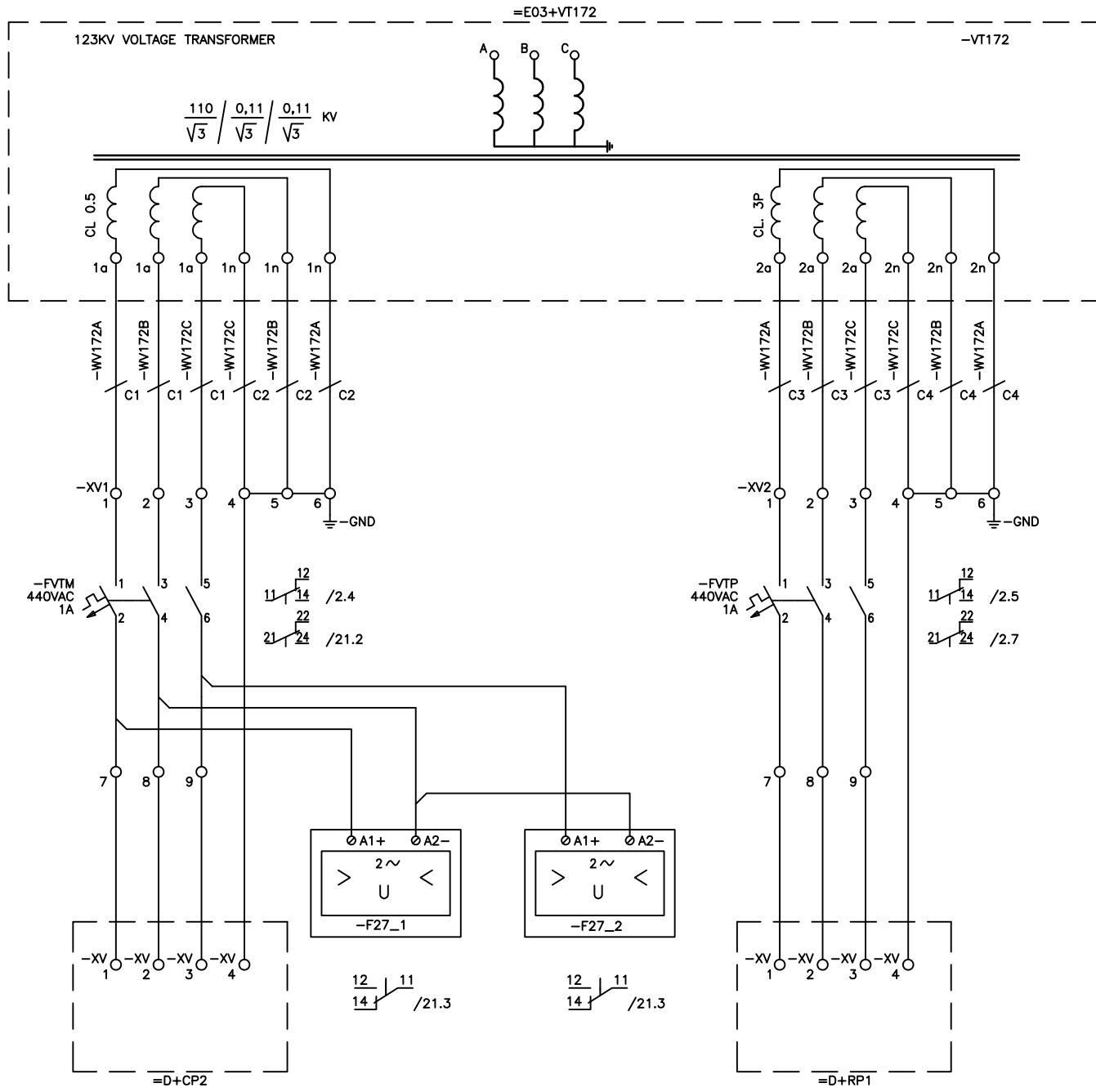
MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	D04
TRANG TIẾP	D05



CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGẮN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
MẠCH DÒNG TI172		TỦ	=MK172
		TRANG	D05
		TRANG TIẾP	D06



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT

NGÔ VIỆT THUẬN

THÁNG: 07/2025

KIỂM TRA

NGÔ VIỆT THUẬN

THÁNG: 07/2025

VẼ

VĂN CÔNG THỌ

THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM

MẠCH ÁP TU172

MÃ BẢN VẼ

E03\_MK172

TỦ

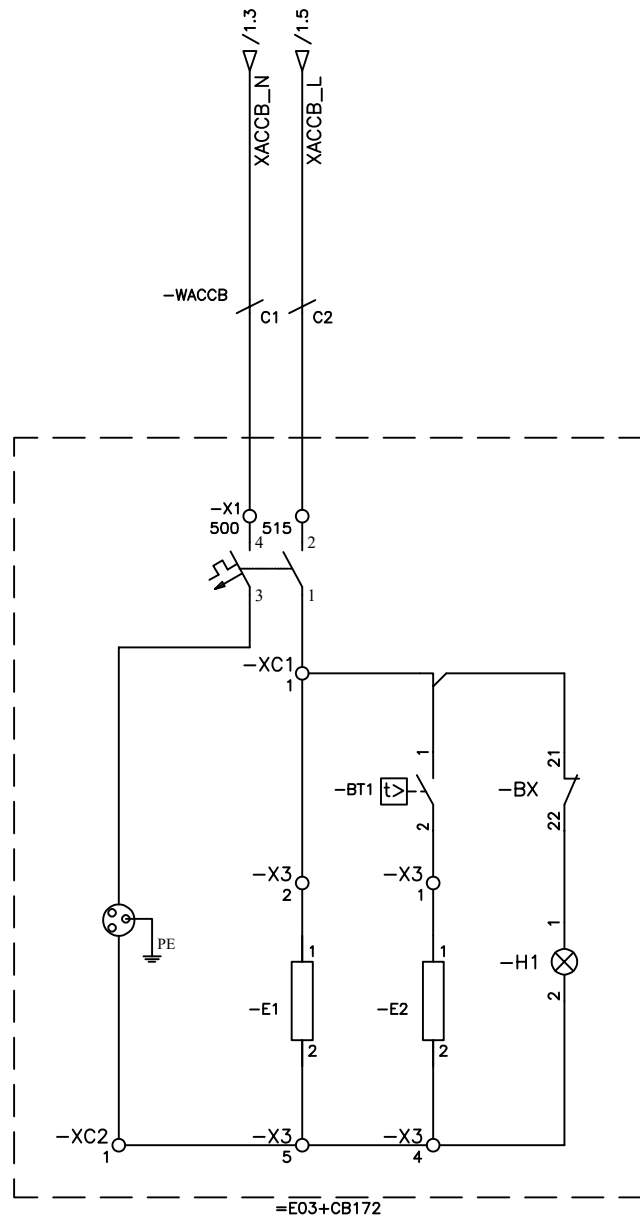
=MK172

TRANG

D06

TRANG TIẾP

D07



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

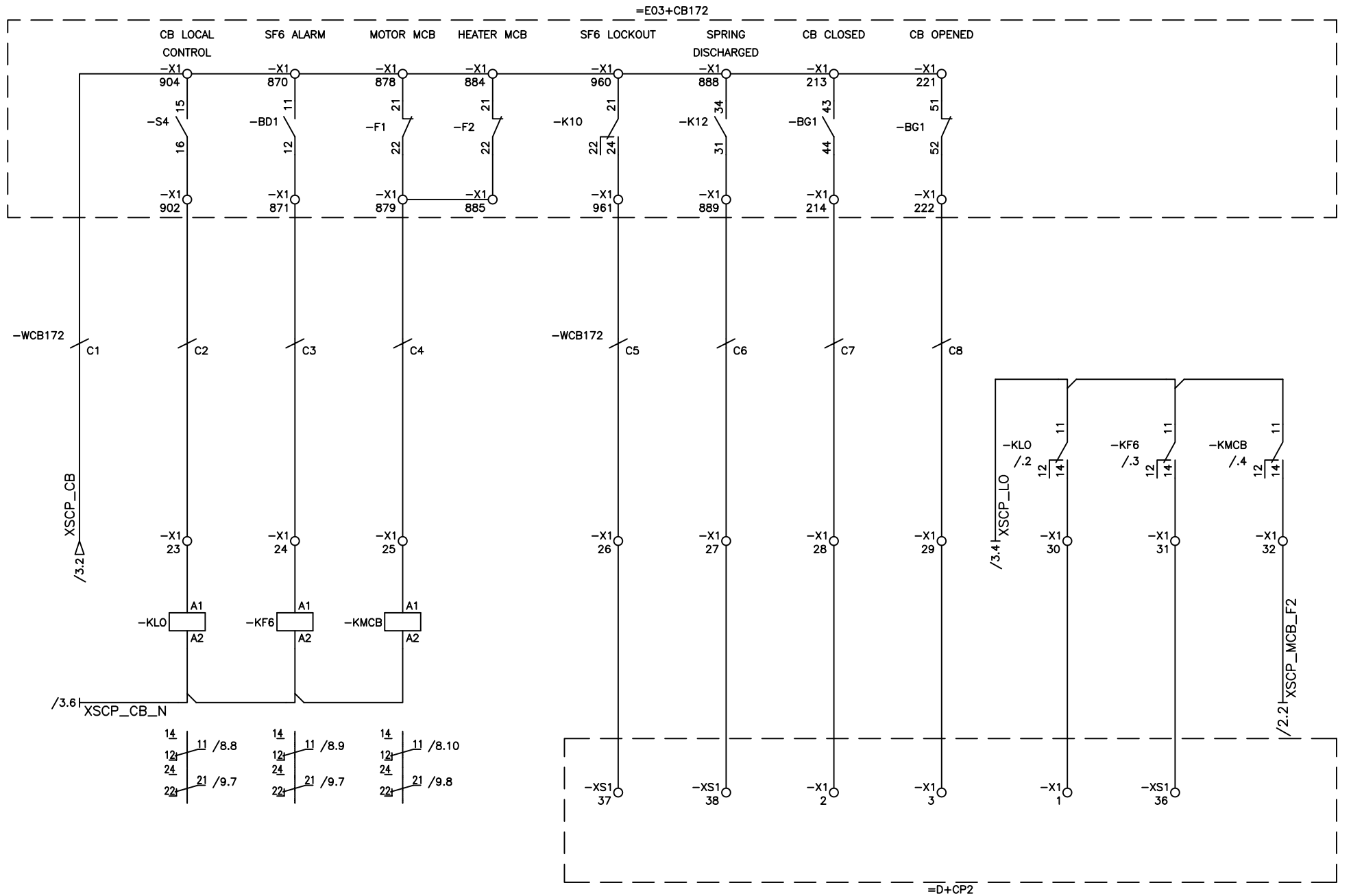
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGẮN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

CẤP NGUỒN MC172

MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	D07
TRANG TIẾP	D08



**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT  
KIỂM TRA  
VẼ

NGÔ VIỆT THUẬN  
NGÔ VIỆT THUẬN  
VĂN CÔNG THỌ

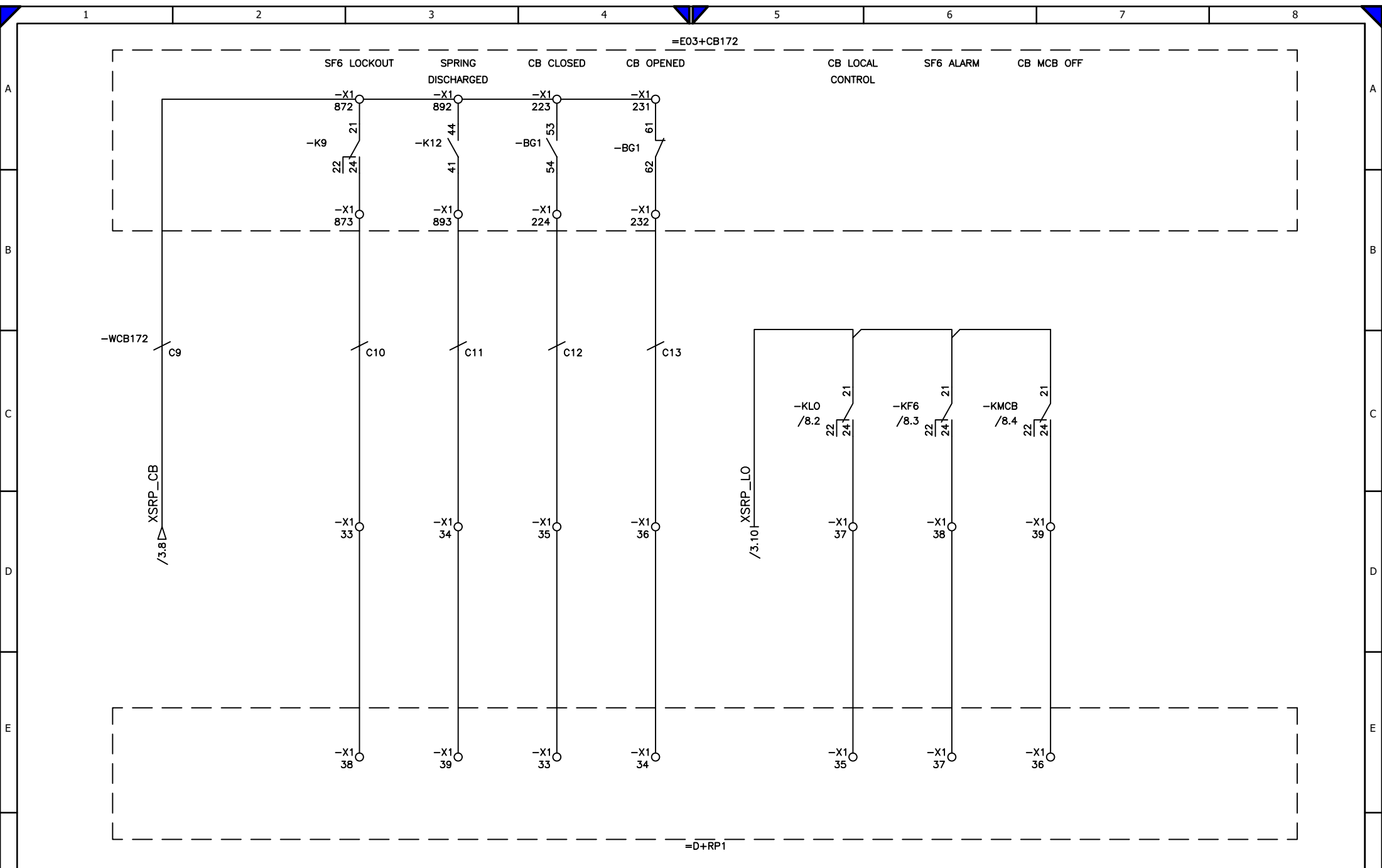
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025  
THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

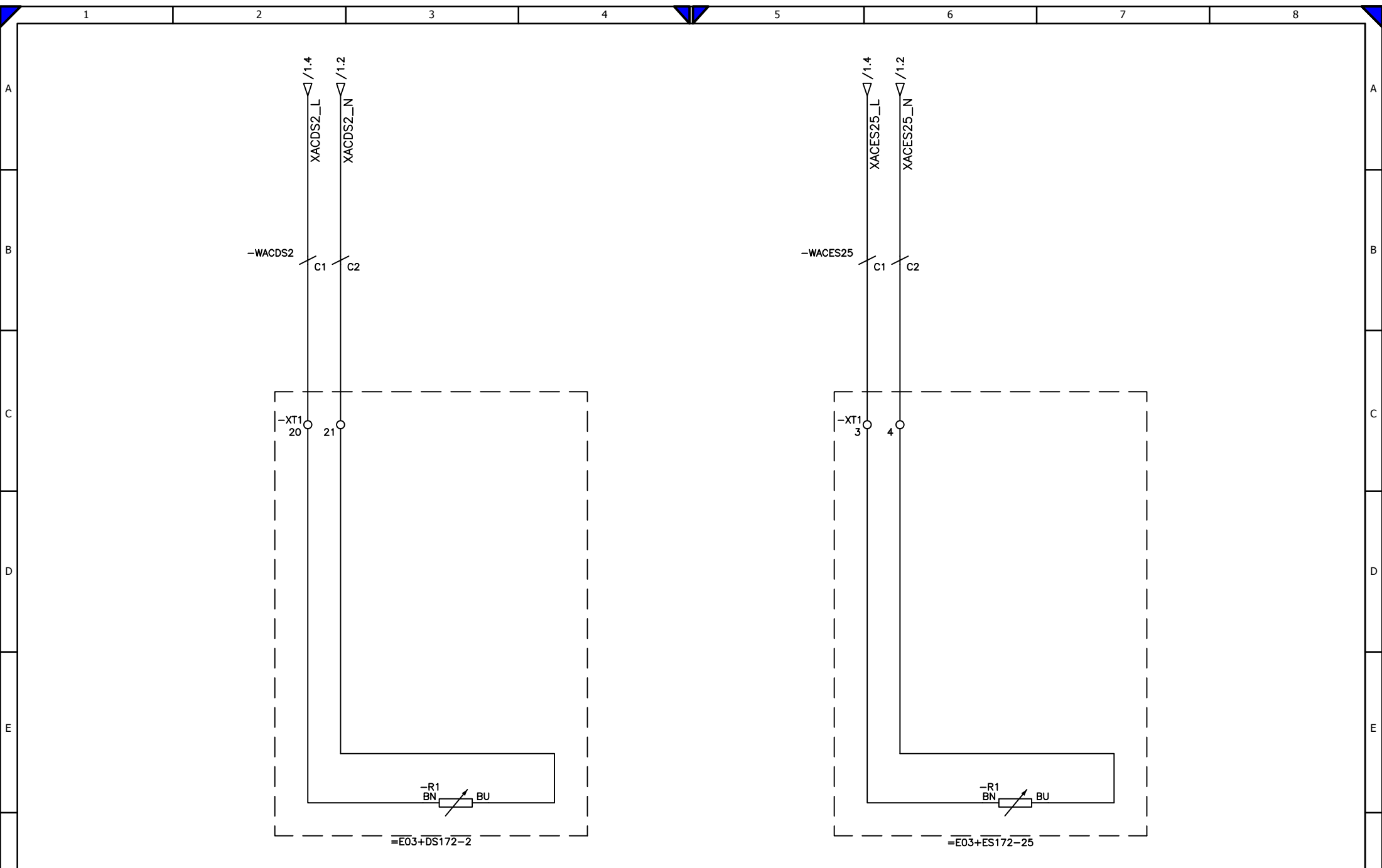
**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**

TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI MC172

MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	D08
TRANG TIẾP	D09



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỖN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN		THÁNG: 07/2025	<b>CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ</b> <b>ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ</b>	BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK	MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN		THÁNG: 07/2025		NGẮN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM	TỦ	=MK172
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ		THÁNG: 07/2025		TRẠNG THÁI MC172	TRẠNG	D09
						TRẠNG TIẾP	D10	



CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẬN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLHV LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

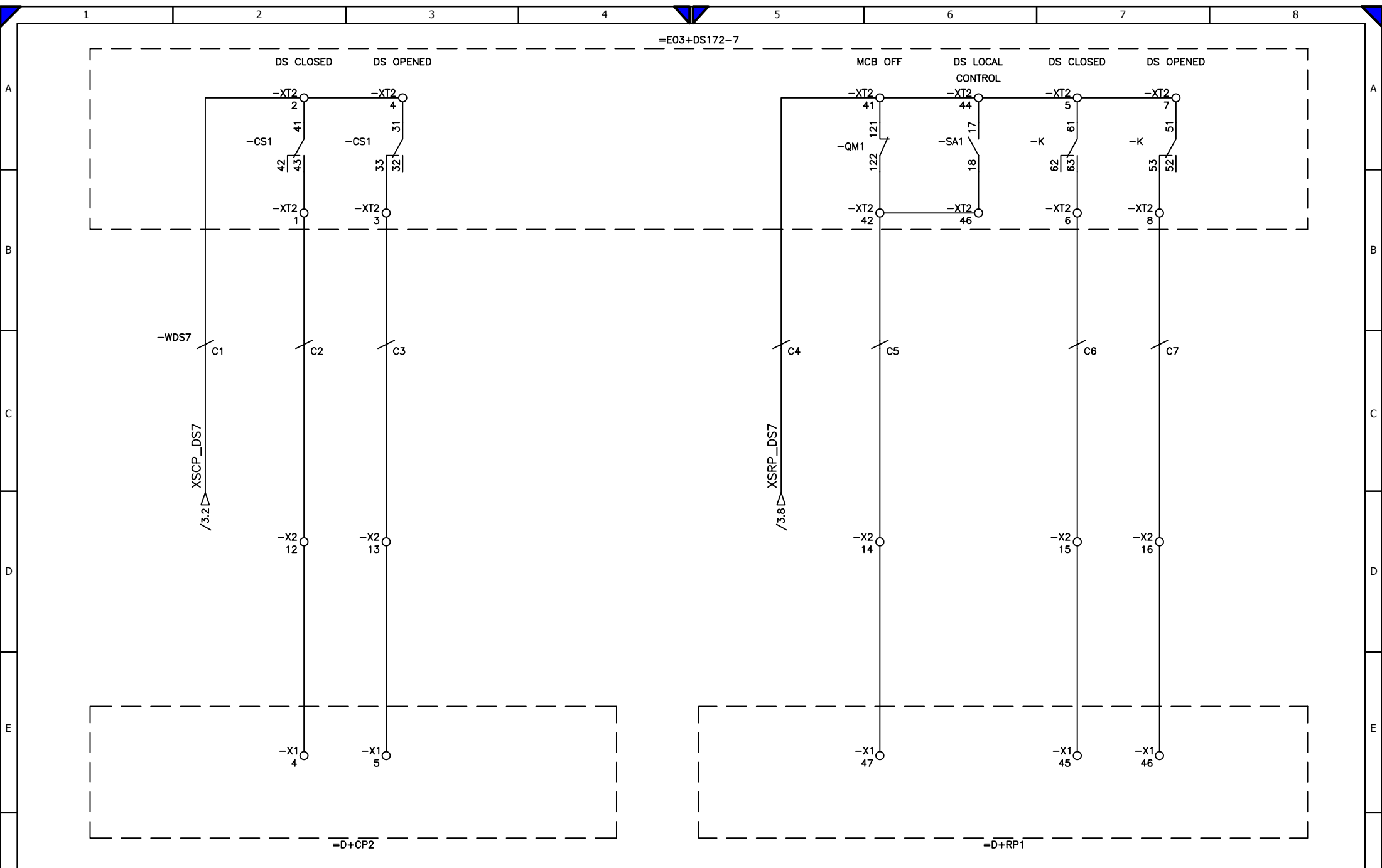
BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK  
NGẮN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM  
CẤP NGUỒN AC 172-2, 172-25

MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	D10
TRANG TIẾP	D11









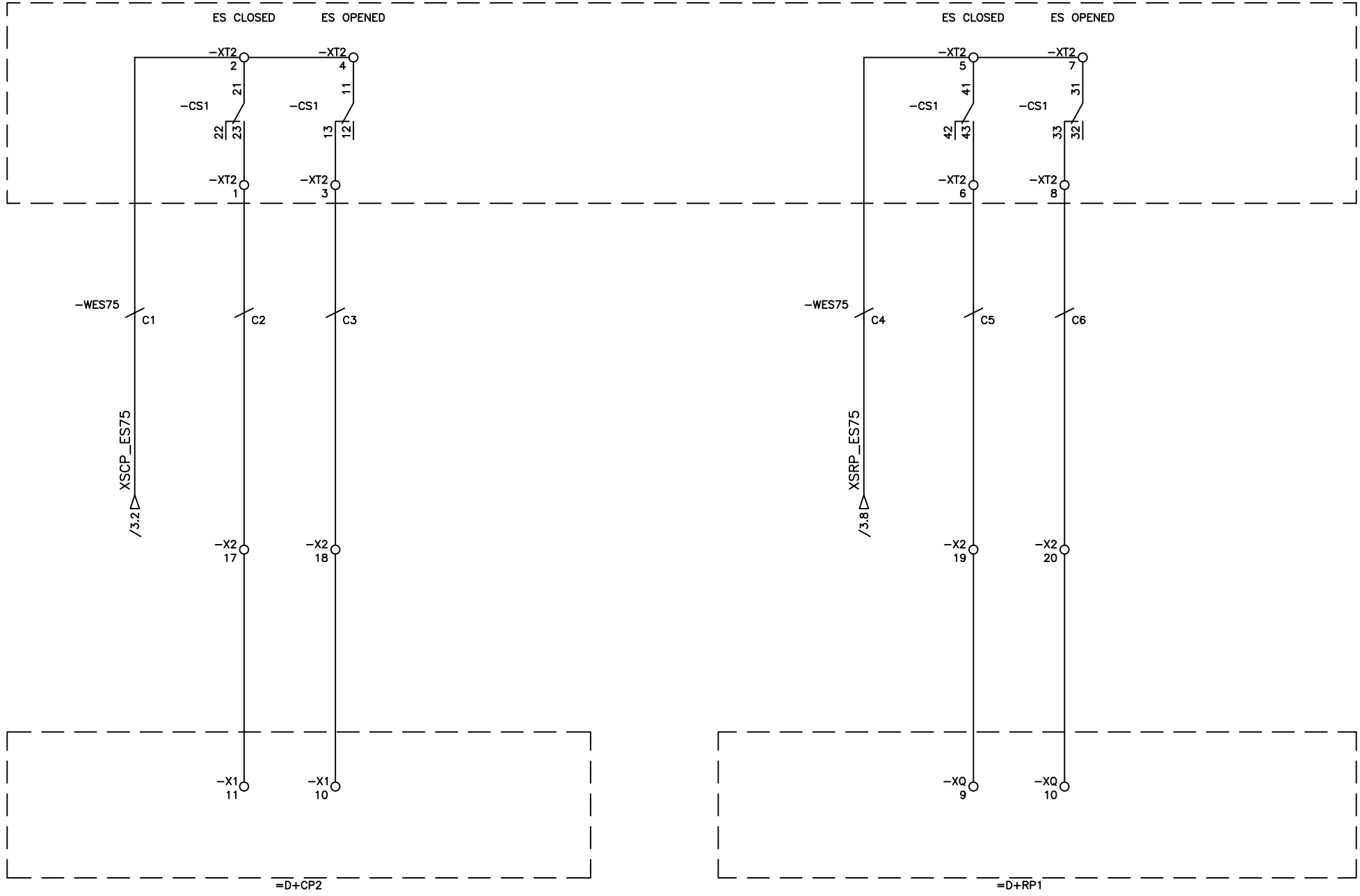
CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 171-7		TỦ	=MK172
		TRANG	D14
		TRANG TIẾP	D15

1 2 3 4 5 6 7 8

=E03+ES172-75



A  
B  
C  
D  
E  
F

A  
B  
C  
D  
E  
F

**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

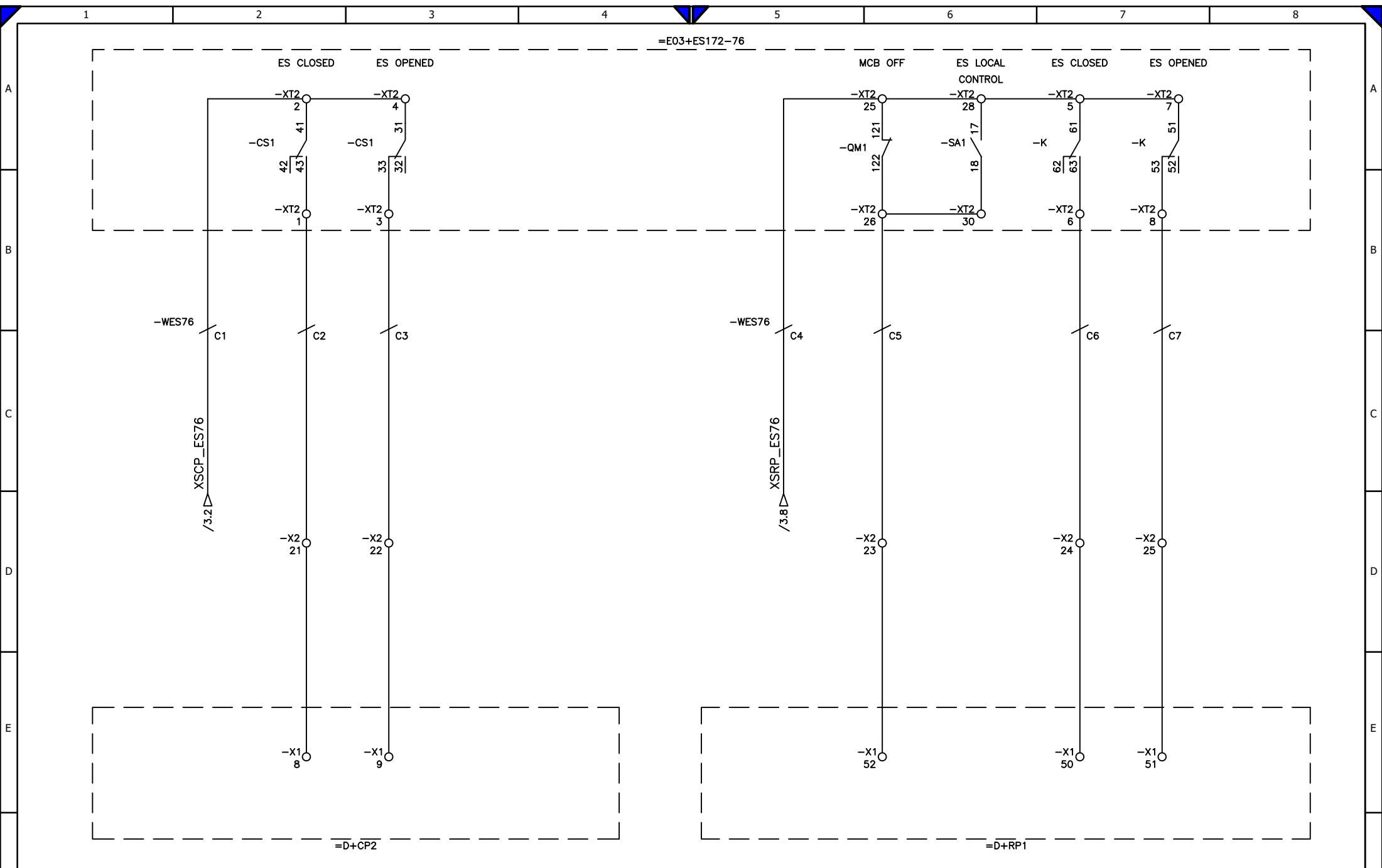
PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 172-75

MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	D15
TRANG TIẾP	D16

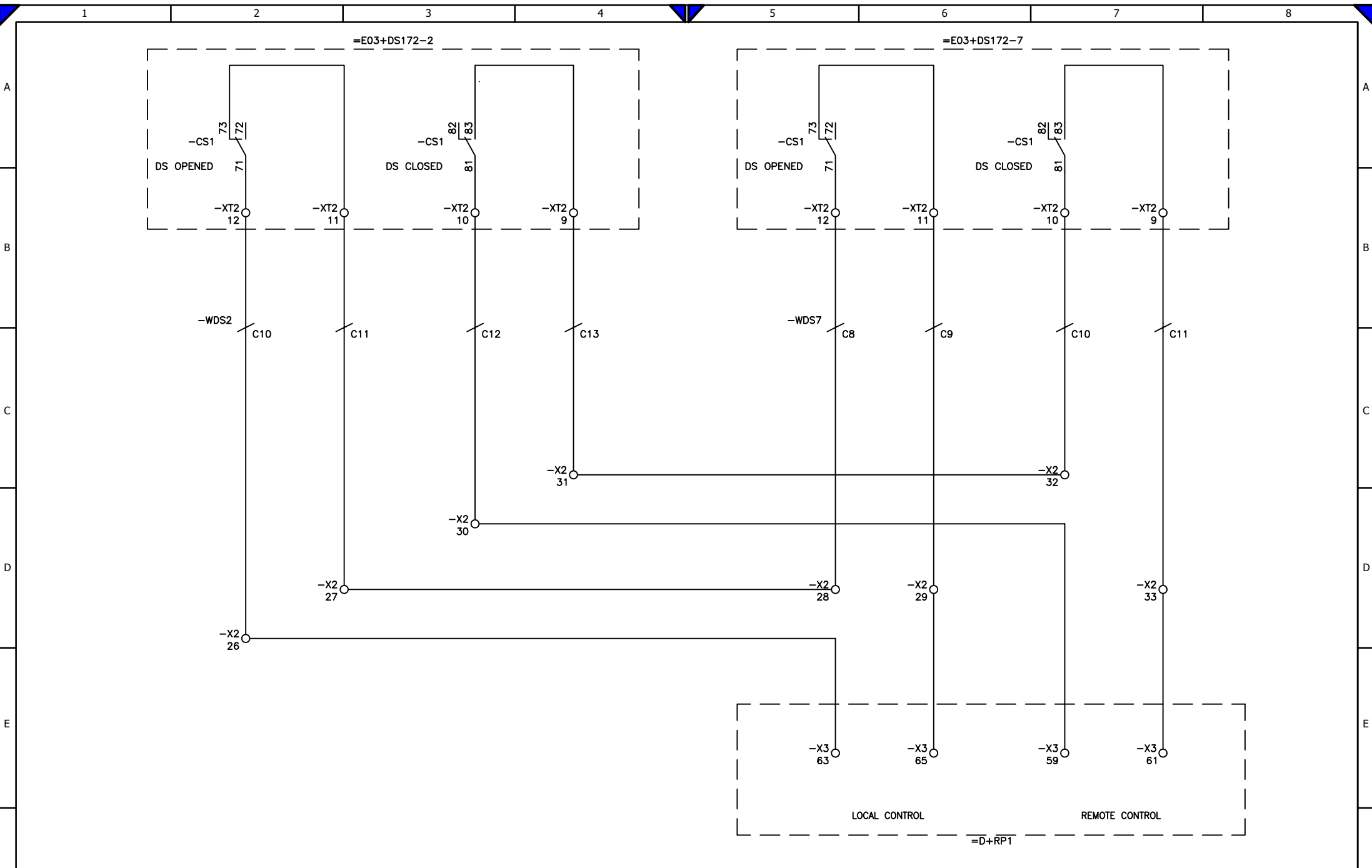
1 2 3 4 5 6 7 8



CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

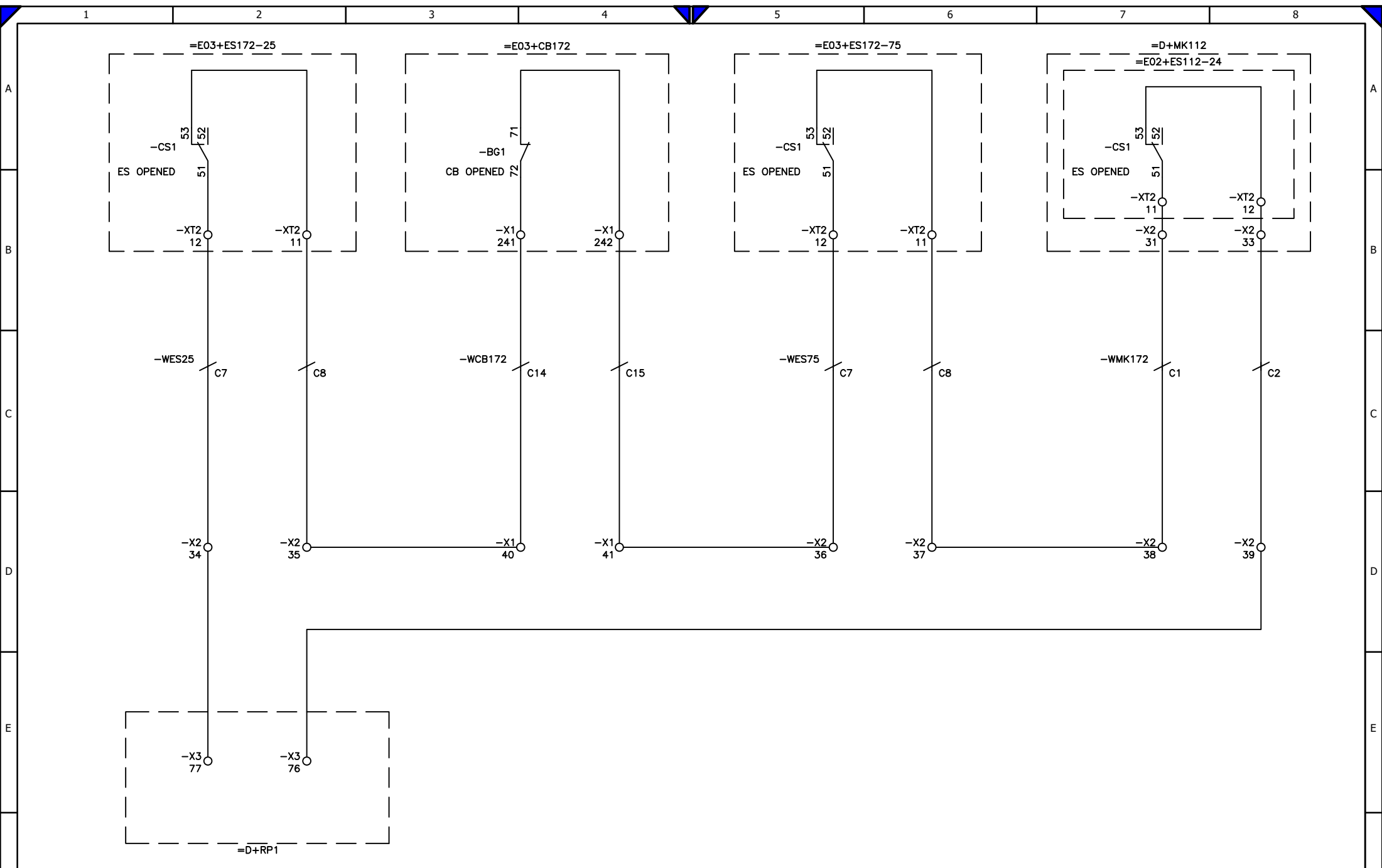
BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
		TỦ	=MK172
TÍN HIỆU/TRẠNG THÁI 172-76		TRANG	D16
		TRANG TIẾP	D17



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

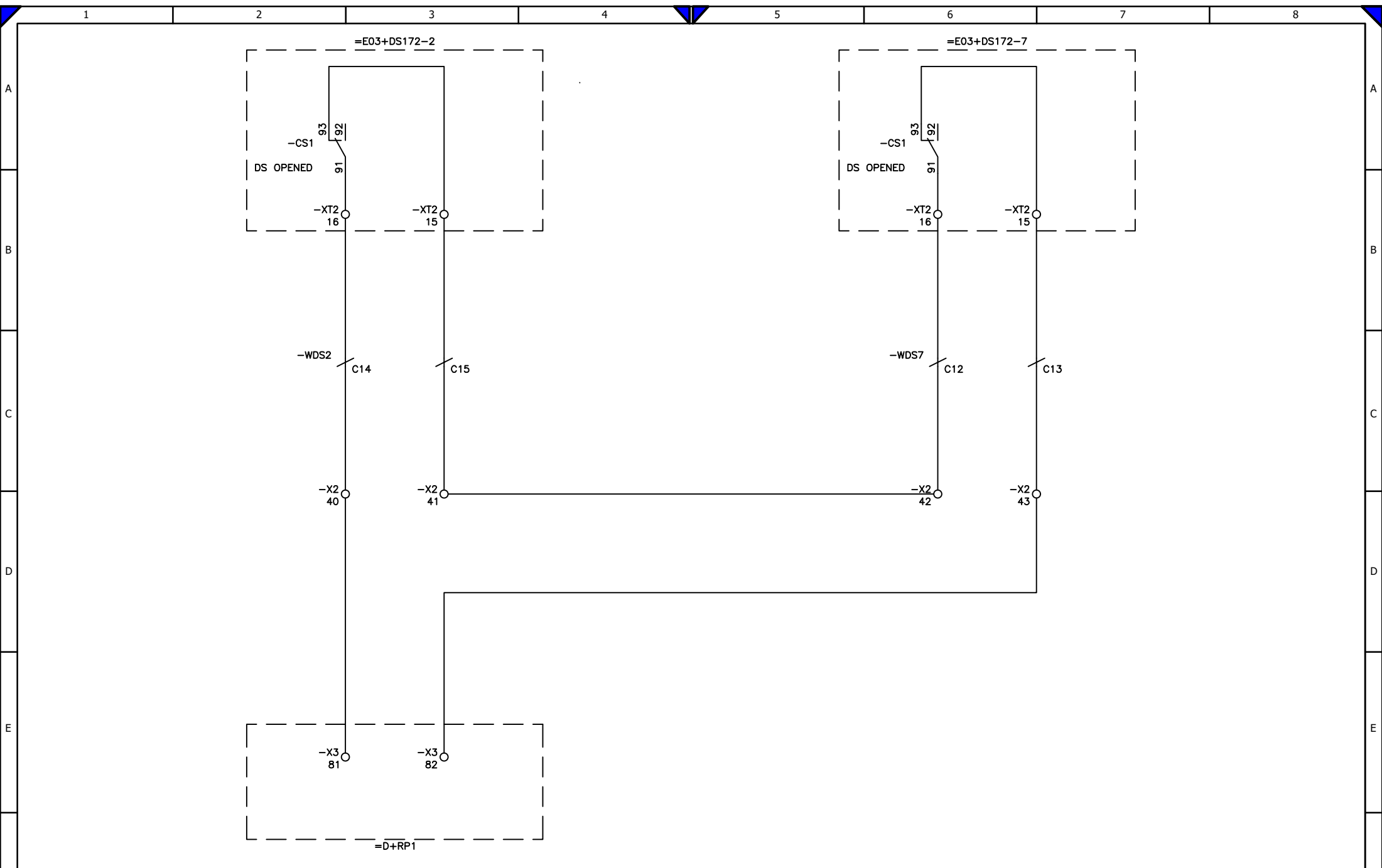
<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG MC172		TỦ	=MK172
		TRANG	D17
		TRANG TIẾP	D18



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

<b>BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK</b> <b>NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM</b>		MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 171-1		TỦ	=MK172
		TRANG	D18
		TRANG TIẾP	D19



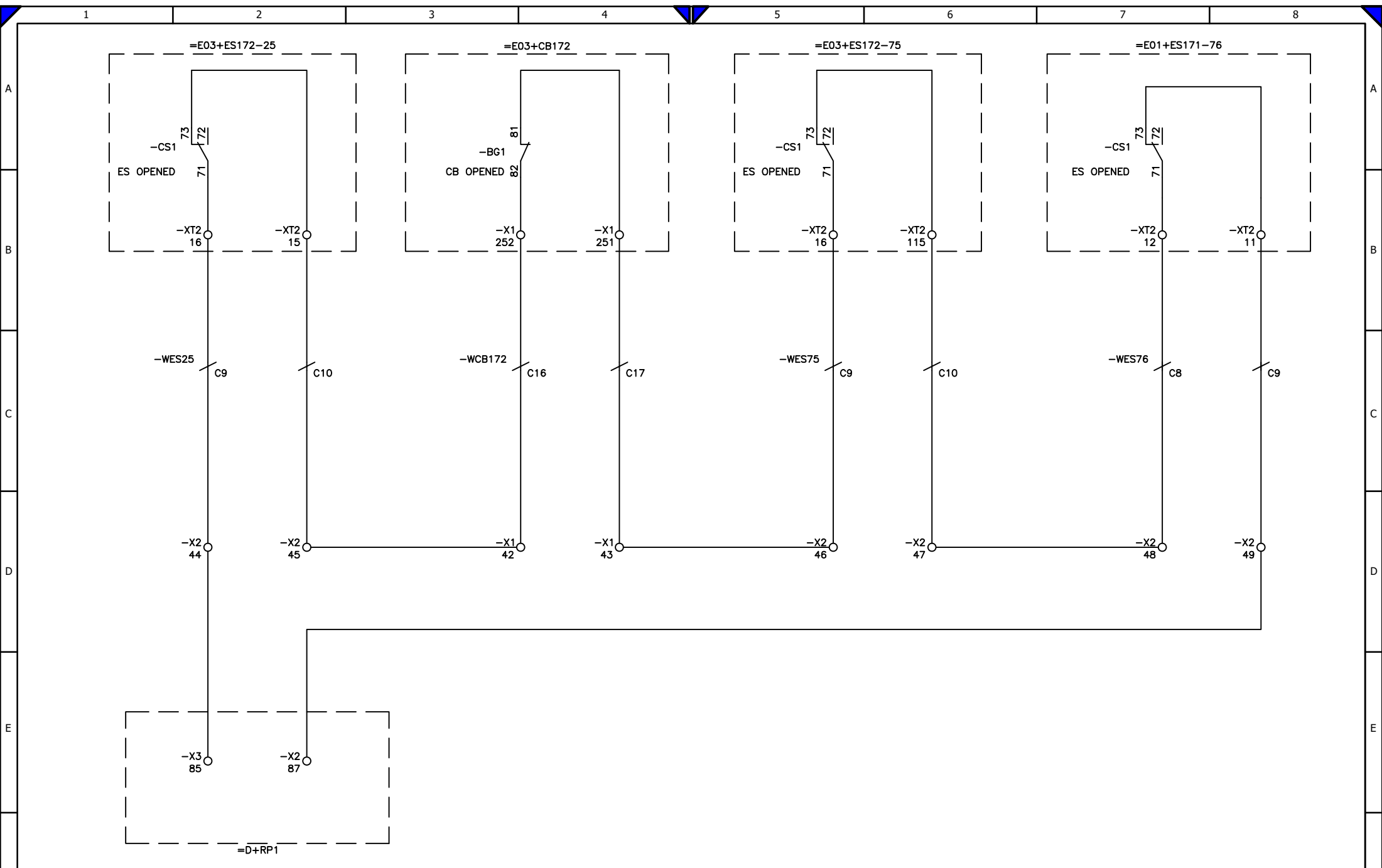
**CÔNG TRÌNH:**  
SỬA CHỮA LỚN CÁC  
TBA 110KV NĂM 2026

PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025
KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025
VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THỂ**

**BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK**  
**NGẮN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM**  
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 171-15, 171-75

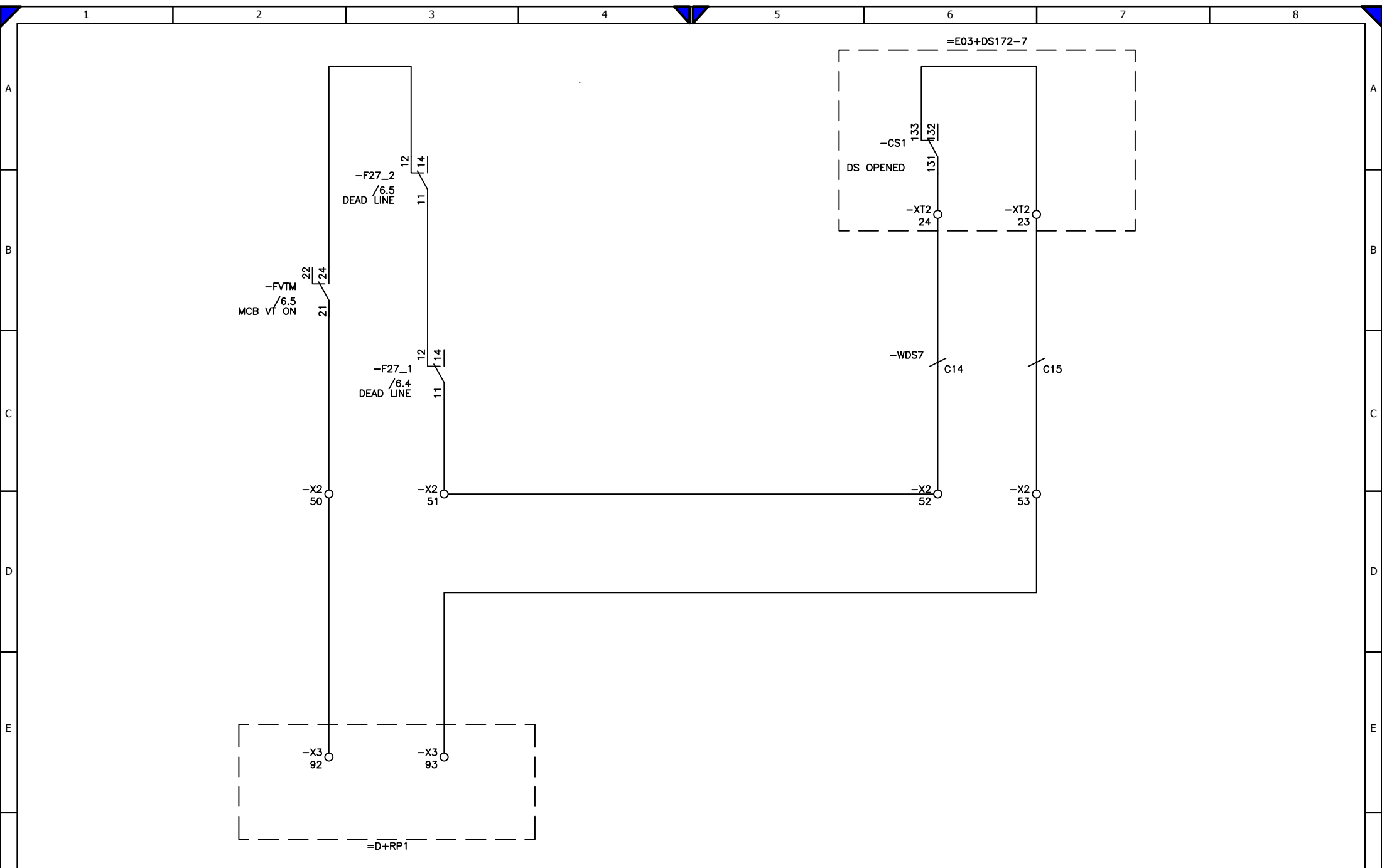
MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
TỦ	=MK172
TRANG	D19
TRANG TIẾP	D20



<b>CÔNG TRÌNH:</b> SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẦN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QL VH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGĂN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 171-7		TỦ	=MK172
		TRANG	D20
		TRANG TIẾP	D21



CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA LỚN CÁC TBA 110KV NĂM 2026	PHÊ DUYỆT	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025
	KIỂM TRA	NGÔ VIỆT THUẤN	THÁNG: 07/2025
	VẼ	VĂN CÔNG THỌ	THÁNG: 07/2025

**CÔNG TY ĐIỆN LỰC HUẾ**  
**ĐỘI QLXH LƯỚI ĐIỆN CAO THẾ**

BẢN VẼ NỘI BỘ TỦ MK NGẮN 172/TBA 110KV ĐỒNG LÂM		MÃ BẢN VẼ	E03_MK172
MẠCH LIÊN ĐỘNG ĐÓNG 171-76		TỦ	=MK172
		TRANG	D21
		TRANG TIẾP	-