

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

A. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH VÀ GÓI THẦU.

I. Tóm tắt về công trình:

- a. Tên công trình: Thay thế các hệ thống điều tốc, kích từ NMTĐ A Roàng.
- b. Quy mô và địa điểm hạng mục công trình: Cung cấp vật tư thiết bị, thi công lắp đặt, thử nghiệm các chức năng của hệ thống điều tốc, kích từ, đào tạo và chuyển giao công nghệ hệ thống điều tốc, kích từ NMTĐ A Roàng.
- c. Thời gian thực hiện: Toàn bộ hàng hóa và dịch vụ của gói thầu phải được cung cấp, lắp đặt và nghiệm thu, bàn giao trong vòng 90 ngày kể từ ngày ký hợp đồng (*trong đó nhà thầu phải nêu rõ thời gian cung cấp hàng hóa, thời gian thực hiện dịch vụ*).
- d. Địa điểm thực hiện: NMTĐ A Roàng, xã A Lưới 4, 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	Danh mục	Đvt	Số lượng
1	Hệ thống điều tốc tổ máy phát - công suất 3,6MW (kèm lắp đặt, cấu hình, hiệu chỉnh, thử nghiệm thiết bị, phần mềm thay thế vào hệ thống hiện hữu theo chu trình vận hành nhà máy; Đào tạo, chuyển giao công nghệ; Bảo hành và hỗ trợ 24/7 trong thời gian 18 tháng kể ngày nghiệm thu đưa vào sử dụng)	HT	02
2	Hệ thống kích từ tổ máy phát - công suất 3,6MW (kèm lắp đặt, cấu hình, hiệu chỉnh, thử nghiệm thiết bị, phần mềm thay thế vào hệ thống hiện hữu theo chu trình vận hành nhà máy; Đào tạo, chuyển giao công nghệ; Bảo hành và hỗ trợ 24/7 trong thời gian 18 tháng kể ngày nghiệm thu đưa vào sử dụng)	HT	02
3	Cáp cấp nguồn, điều khiển, tín hiệu ... từ các tủ điều tốc, kích từ mới đến các tủ điều khiển, bảo vệ các tổ máy phát.		
3.1	Cáp điện Cu/PVC/PVC-Sc chống nhiễu -0,6/1kV-(2x1.5)mm ²	m	230
3.2	Cáp điện Cu/PVC/PVC-Sc chống nhiễu -0,6/1kV-(2x2.5)mm ²	m	288
3.3	Cáp điện Cu/PVC/PVC-Sc chống nhiễu -0,6/1kV-	m	288

TT	Danh mục	Đvt	Số lượng
	(2x4)mm ²		
3.4	Cáp điện Cu/PVC/PVC-Sc chống nhiễu -0,6/1kV-(4x4)mm ²	m	115
3.5	Cáp điện Cu/PVC/PVC-Sc chống nhiễu -0,6/1kV-(7x1.5)mm ²	m	230
3.6	Cáp điện Cu/PVC/PVC-Sc chống nhiễu -0,6/1kV-(10x1.5)mm ²	m	173

Ghi chú: Trách nhiệm vận chuyển hàng hóa, bảo hiểm vận chuyển hàng hóa (nếu có) do Nhà thầu chịu trách nhiệm thực hiện.

III. Địa điểm giao hàng và thực hiện dịch vụ.

1. Địa điểm giao hàng: Toàn bộ hàng hóa của gói thầu phải được bàn giao tại NMTĐ A Roàng, xã A Lưới 4, thành phố Huế.

2. Địa điểm thực hiện dịch vụ: NMTĐ A Roàng, xã A Lưới 4, thành phố Huế.

3. Thời gian thực hiện: Toàn bộ hàng hóa và dịch vụ của gói thầu phải được cung cấp, lắp đặt và nghiệm thu, bàn giao trong vòng 90 ngày kể từ ngày ký hợp đồng (trong đó nhà thầu phải nêu rõ thời gian cung cấp hàng hóa, thời gian thực hiện dịch vụ). Nếu nhà thầu chào thời gian thực hiện dài hơn thời gian yêu cầu nêu trên thì E-HSDT sẽ bị loại.

B. CÁC YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT.

I. Yêu cầu chung.

Tất cả hàng hóa yêu cầu của E-HSMT phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật chung sau đây:

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 ⁰ C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm lớn nhất	100%
Độ cao so với mực nước biển	≤ 1.000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

2. Yêu cầu kỹ thuật chung:

2.1. Đối với vật tư, thiết bị:

- Phải được nhiệt đới hóa và phù hợp điều kiện môi trường làm việc tại Mục B.I.1 (Điều kiện môi trường làm việc của hàng hóa).

- Thiết kế, chế tạo và thí nghiệm phù hợp với Tiêu chuẩn ISO, IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

- 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.

- Có đầy đủ biên bản thử nghiệm theo yêu cầu tại Chương V, Mục B.I.2.3-Danh

mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc và chất lượng hàng hóa.

- 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.

2.2. Yêu cầu về biên bản thử nghiệm đối với hàng hóa chào thầu:

- Tại thời điểm chào thầu: Nhà thầu phải đính kèm trong E-HSDT biên bản thử nghiệm điển hình (Type Test) của hàng hóa chào thầu do đơn vị thí nghiệm độc lập phát hành hoặc biên bản thử nghiệm tương đương do nhà sản xuất thực hiện.

- Tại thời điểm giao hàng: Nhà thầu phải cung cấp biên bản thử nghiệm xuất xưởng (Routine Test) của hàng hóa do nhà sản xuất thực hiện.

2.3. 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):

TT	Danh mục	Tài liệu kỹ thuật (bản vẽ/catalogue,..)	Biên bản thử nghiệm điển hình	Xác nhận của người sử dụng	Giấy phép bán hàng
1	Hệ thống điều tốc	X	X(*)	X	
2	Hệ thống kích từ	X	X(*)	X	

Ghi chú:

- Dấu "X" là các tài liệu bắt buộc phải cung cấp kèm theo E-HSDT.
 - (*) Yêu cầu type test thiết bị điều khiển PLC, HMI.
 - 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.

2.4. Các yêu cầu khác:

- Hàng hóa phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, đảm bảo chất lượng và tiêu chuẩn kỹ thuật theo quy định, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, hợp pháp; có đầy đủ chứng nhận chất lượng và catalogue, tài liệu kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, sử dụng, bảo dưỡng của nhà sản xuất.

- Các tiêu chuẩn kỹ thuật và ngôn ngữ: Đơn vị đo lường hệ SI (hệ quốc tế) được sử dụng trong tất cả các tài liệu kỹ thuật liên quan, sơ đồ kỹ thuật.

- Điều kiện bảo hành: Toàn bộ hàng hóa của gói thầu được bảo hành ít nhất là 18 tháng kể từ ngày nghiệm thu đưa vào sử dụng.

- Các lưu ý khác: Toàn bộ hàng hóa của gói thầu dùng để sửa chữa, thay thế các hệ thống điều tốc, kích từ tại Nhà máy thủy điện A Roàng (thuộc Công ty Dịch vụ Điện lực miền Trung). Vì vậy yêu cầu bắt buộc là hàng hóa cấp mới phải kết nối được và tương thích với thiết bị hiện trạng như yêu cầu tại bảng thông số kỹ thuật kèm theo. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm khảo sát thực tế hiện trường và lập biên bản khảo sát với nhà máy; đồng thời phải chịu trách nhiệm thực hiện toàn bộ việc cung cấp, lắp đặt và cải tạo (nếu có) để đảm bảo hàng hóa cấp mới phải ghép nối, tương thích hoàn toàn với các thiết bị hiện trạng và đảm bảo vận hành an toàn, tin cậy. Mọi sai khác giữa giải pháp

chào thầu và thực tế vận hành dẫn đến việc không thể kết nối hoặc không đạt yêu cầu kỹ thuật sau khi lắp đặt, Nhà thầu phải tự chịu mọi chi phí phát sinh để khắc phục, đảm bảo hệ thống vận hành theo đúng chức năng yêu cầu.

- Nhà thầu liên hệ khảo sát hiện trường tại:

Xí nghiệp Thủy điện A Roàng

Địa chỉ: xã A Lưới 4, thành phố Huế

*Điện thoại: 0962 011669 (a. Thiện - Giám đốc)
hoặc 0905 549050 (a. Hiếu - Phó Giám đốc)*

II. Yêu cầu kỹ thuật.

1. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết:

1.1. Tổng quan về hệ thống điều tốc, kích từ hiện hữu Nhà máy thủy điện A Roàng.

1.1.1. Tổng quan về hệ thống điều tốc:

Hệ thống điều tốc các tổ máy H1, H2 tại NMTĐ A Roàng được đưa vào vận hành năm 2015 và đã được sửa chữa năm 2016 sau sự cố lũ quét, trong đó có thay mới 02 bộ điều khiển điều tốc. Tuy nhiên, sau một thời gian vận hành, hệ thống này hiện đang đối mặt với nhiều vấn đề nghiêm trọng, gây ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất và độ tin cậy của nhà máy. Cụ thể:

- Các thành phần cơ khí của hệ thống điều tốc đã bị hao mòn và rò rỉ. Servo thủy lực và các van đã bị rò rỉ dầu, gây sai số điều khiển và thất thoát dầu thủy lực. Điều này không chỉ làm giảm hiệu suất mà còn tăng chi phí bảo trì và tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn.

- Thiết bị đo lường không chính xác: Hệ thống thiếu các thiết bị đo lường quan trọng như thiết bị đo mức dầu trong bình chứa và thiết bị đo vị trí cánh hướng. Các thiết bị đo lường hiện có làm việc không chính xác, dẫn đến việc điều khiển thiếu hiệu quả và gây khó khăn cho việc giám sát.

- Hệ thống điều khiển thiếu dự phòng: Hệ thống điều khiển chỉ có một bộ điều khiển duy nhất, không có dự phòng. Điều này làm tăng nguy cơ gián đoạn vận hành khi xảy ra sự cố, ảnh hưởng đến chế độ vận hành chung của tổ máy.

- Hiệu suất điều khiển kém: Hệ thống phản ứng chậm khi tải thay đổi, gây dao động tần số và làm tăng nguy cơ mất ổn định tần số lưới điện. Độ chính xác kém cũng gây ra hiện tượng rung động cơ học khi điều chỉnh cánh hướng nước, ảnh hưởng đến tuổi thọ của thiết bị.

- Hiện tại hệ thống điều tốc của 02 tổ máy chỉ làm việc ở chế độ bằng tay điều khiển thủ công, không điều khiển được ở chế độ tự động theo giá trị công suất đặt.

* Thông số kỹ thuật chính của hệ thống điều tốc tổ máy H1, H2:

- Kiểu: YWT-1800-16
- Nước sản xuất: Trung Quốc.
- Năm vận hành: 2015.
- Phần điều khiển điện:
 - + CPU: Bo điều khiển của BKTEC
 - + HMI: TK6070 (7 inch, Taiwan)

- + Nguồn: S-145-24 (Taiwan)
- + Module đo tần số: XT-CP-01 (Center)
- + Role: Omron MY2NJ
- + Phản hồi điện: DW-C150 (Center)
- Phần thủy lực:
 - + Van điện từ dao động nhỏ: 4WE6J50B/AG24NZ4 (Beijing Huade)
 - + Van điện từ dao động lớn: 4WE10J20B/AG24NZ4 (Beijing Huade)
 - + Van điện từ dừng khẩn: 4WE10D20B/OFAG220NZ4 (Beijing Huade)
 - + Van một chiều điều khiển thủy lực: Z2S6, Z2S10 (Beijing Huade)
 - + Van một chiều: RVP12-10B (Beijing Huade)
 - + Van tiết lưu: MK15G1.2B (Beijing Huade)
 - + Bộ dầu áp: HYZ-0.05-16 (Center)
 - + Servomotor:
 - Đường kính pittông của secvomotor: 219mm
 - Hành trình mở và đóng của secvomotor: 0 ÷ 100mm
 - Áp suất dầu ban đầu cấp cho secvomotor: 10-16 Mpa
 - + Bình tích áp: NQL-25/20 - 16MPa.
 - + Bơm bánh răng: CBF-306.
 - + Động cơ bơm: Y102-4-B5-3kW.
- Thông số chính:
 - + Thời gian đóng/mở toàn phần cánh hướng: 3–20s
 - + Phạm vi chỉnh tần số: 45–55 Hz
 - + Hệ số trượt lâu dài bp: 0–10%
 - + Hệ số trượt ngắn hạn bt: 1–150%
 - + Hằng số thời gian đệm Td: 0.1–25s
 - + Hằng số thời gian tăng tốc Tn: 0–5s
 - + Vùng chết nhân tạo: ±0.5 Hz

1.1.2. Tổng quan về hệ thống kích từ:

Hệ thống kích từ của tổ máy H1, H2 NMTĐ A Roàng, được đưa vào vận hành từ năm 2015, đã gặp phải sự cố nghiêm trọng do lũ quét vào cuối năm 2016. Mặc dù bộ điều khiển kích từ tổ máy H2 đã được thay thế, nhưng sau một thời gian vận hành, cả hai hệ thống này đều bộc lộ nhiều hạn chế về hiệu suất và công nghệ. Cụ thể:

- Linh kiện lão hóa và hỏng hóc: Các thyristor trong hệ thống đã bị già hóa, làm giảm hiệu suất điều khiển. Phần cơ khí của máy cắt kích từ và cầu dao làm việc không chính xác, tiếp điểm bị mòn nhiều.

- Thiếu khả năng can thiệp và điều chỉnh: Bộ điều khiển AVR của tổ máy H1 không thể can thiệp để sửa chữa hay hiệu chỉnh do phần mềm bị khóa và không có quyền truy cập vào các thông số cốt lõi.

- Công nghệ lỗi thời và không tương thích: Hệ thống kích từ của tổ máy H2, dù đã được thay thế, vẫn sử dụng công nghệ cũ, không hỗ trợ các giao thức truyền thông

hiện đại như Modbus/IEC 61850 để điều khiển từ xa, gây khó khăn khi tích hợp với SCADA.

- Thiếu phụ tùng thay thế: Hệ thống role trung gian và thiết bị đo lường đa số có nguồn gốc từ Trung Quốc, hiện tại không có thiết bị thay thế, gây khó khăn cho công tác bảo trì và sửa chữa khi cần thiết.

- Hiệu suất điều khiển kém: Hệ thống phản ứng chậm khi điện áp lưới biến động, dẫn đến dao động điện áp tổ máy và gây ảnh hưởng đến sự ổn định chung của lưới điện

- Độ chính xác và tốc độ phản ứng thấp: Các bộ điều khiển đời cũ thường có độ chính xác thấp hơn và tốc độ phản ứng chậm hơn so với các hệ thống hiện đại, không đáp ứng được các yêu cầu về điện áp của lưới điện ngày càng phức tạp.

* Thông số kỹ thuật chính của hệ thống kích từ tổ máy H1, H2:

- Kiểu: WPET-1000.

- Nước sản xuất: Trung Quốc.

- Năm vận hành: 2015.

- Thông số điện:

+ Điện áp xoay chiều đầu vào: 3 pha, 380V/400V/415V ($\pm 10\%$), 50Hz/60Hz.

+ Điện áp kích từ DC ra: 0 ~ 220V/0 ~ 300V/0 ~ 400V (tùy cấu hình).

+ Dòng điện kích từ định mức: 400A.

+ Dòng ngắn mạch cho phép: $2.0 \times I_n$ (trong 10 giây).

+ Chế độ chỉnh lưu: cầu 3 pha toàn sóng, điều khiển bằng SCR.

+ Độ méo hài tổng (THD): $\leq 5\%$.

- Hiệu năng điều khiển:

+ Độ chính xác điều chỉnh điện áp: $\pm 0.5\%$.

+ Thời gian đáp ứng (step response): $\leq 20\text{ms}$.

+ Độ ổn định tĩnh: sai số $\leq \pm 0.25\%$.

+ Dải tần số lấy mẫu: 2kHz.

+ Chế độ điều khiển: AVR, FCR, V/F, Manual.

+ Khả năng dự phòng: dual redundant (nóng, chuyển mạch tự động).

- Tín hiệu vào/ra:

+ Đo lường: điện áp stator (PT), dòng rotor (CT), tần số, công suất phản kháng.

+ Tín hiệu đặt: điện áp đặt, hệ số công suất, dòng kích từ, V/F.

+ Ngõ ra điều khiển: xung điều khiển SCR, tín hiệu báo động, tiếp điểm khô.

+ Giao tiếp: RS-485, Modbus RTU.

- Điều kiện môi trường:

+ Nhiệt độ môi trường làm việc: $-10^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$.

+ Độ ẩm tương đối: $\leq 90\%$ (không ngưng tụ).

+ Độ cao: $\leq 1000\text{m}$ (nếu cao hơn cần giảm công suất).

+ Mức cách điện: phù hợp tiêu chuẩn IEC.

- Cơ khí & kết cấu

+ Kiểu lắp đặt: tủ độc lập.

- + Cấp bảo vệ: IP20.
- + Làm mát: quạt gió cưỡng bức.

1.2. Giải pháp thay thế hệ thống điều tốc Nhà máy thủy điện A Roàng:

Thay thế hệ thống điều tốc các tổ máy H1, H2 Nhà máy thủy điện A Roàng bằng hệ thống điều tốc mới (*công suất mỗi tổ máy: 3,6MW*), cụ thể như sau:

1.2.1. Yêu cầu chung:

- Hệ thống mới sau khi thay thế phải đảm bảo kế thừa tương đương, đầy đủ các chức năng của hệ thống điều tốc hiện hữu và đảm bảo kết nối đến Trung tâm điều khiển xa trong tương lai.

- Thiết bị lắp mới phải tương thích với kích thước vị trí lắp đặt hiện hữu và lắp ghép vừa vặn với cơ cấu cơ khí hiện có của tổ máy.

- Hệ thống điều tốc có thể kết nối với các hệ thống điều khiển khác bằng các giao thức truyền thông.

- Hệ thống điều tốc có tính năng cho phép truy cập giám sát và điều khiển từ xa với đầy đủ chức năng bảo mật an toàn hệ thống mạng và phải đảm bảo:

+ Điều khiển từ máy tính trung tâm các chế độ: chế độ nhóm, chế độ bù đồng bộ, chế độ công suất, dừng máy ở chế độ bình thường, sự cố.

+ Tạo các tín hiệu thông tin và cảnh báo về các hoạt động của bộ điều chỉnh tại chỗ, gửi lên máy tính điều khiển trung tâm.

- Công nghệ phải là mới nhất của nhà sản xuất tại thời điểm cấp hàng.

1.2.2. Tủ điều khiển hệ thống điều tốc:

- Tủ điều tốc có cấu hình 02 kênh điều khiển dự phòng nóng lẫn nhau, một kênh chính và một kênh dự phòng có khả năng chuyển kênh tự động (khi kênh làm việc bị lỗi) hoặc chủ động bằng tay kênh làm việc chính thông qua khóa lựa chọn lắp trên mặt tủ; 02 kênh đo lường độc lập, sai số tối đa 0.01Hz.

- Truyền thông từ hệ thống điều tốc đến hệ thống điều khiển DCS:

+ Phải tương thích với hệ thống điều khiển hiện hữu.

+ Hỗ trợ chuẩn truyền thông phổ biến như: Modbus TCP/IP hoặc IEC61850 để có thể truyền thông với hệ thống điều khiển hiện có của nhà máy và đáp ứng hệ thống điều khiển giám sát từ xa.

1.2.3. Hệ thống cảm biến:

- Các cảm biến được sử dụng trong hệ thống điều tốc (Cảm biến đo độ mở cánh hướng, cảm biến đo tốc độ tổ máy và các cảm biến đo áp suất dầu, mức dầu ...) có nhiệm vụ cung cấp thông tin chính xác, liên tục và ổn định cho bộ điều khiển điều tốc, phục vụ cho việc điều khiển, giám sát trạng thái tổ máy và đảm bảo an toàn hệ thống.

- Cảm biến phải là thiết bị mới 100%, chưa qua sử dụng, thuộc hãng sản xuất có uy tín, được sử dụng phổ biến trong ngành thủy điện.

- Có khả năng làm việc ổn định trong môi trường nhiệt đới ẩm, nhiều bụi, có độ rung nhẹ và dao động nhiệt độ trong ngày.

- Độ chính xác, độ phân giải và dải đo của từng loại cảm biến phải phù hợp với yêu cầu đo lường thực tế tại nhà máy.

- Cảm biến phải được sản xuất và kiểm tra theo các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc tế

như IEC, ISO hoặc tương đương.

- Cảm biến điện phải có khả năng cách ly tín hiệu, chống nhiễu và kháng xung sét, đảm bảo không gây ảnh hưởng tới các thiết bị điều khiển khác.

- Vật liệu chế tạo vỏ ngoài, đầu dò và các chi tiết tiếp xúc phải bằng vật liệu chống ăn mòn, phù hợp với môi trường dầu thủy lực và điều kiện ẩm.

- Các thông số cần được truyền về hệ thống điều khiển: độ mở cánh hướng, tốc độ tổ máy, áp lực dầu, độ mở của van tỷ lệ, các trạng thái làm việc của bơm dầu, mức dầu trong thùng chứa. Các thông số này được đưa về qua mạng truyền thông hiện có của nhà máy.

1.2.4. Hệ thống thủy lực:

- Phần nguồn thủy lực: Sử dụng 02 bơm (bơm làm việc, bơm dự phòng).

- Lọc dầu cao áp: Sử dụng 02 bộ, một bộ làm việc, bộ kia ở chế độ dự phòng.

- Hệ thống tích năng thủy lực (Bình tích năng) phải có dung tích đủ lớn để thực hiện được ít nhất 03 chu trình đóng/mở cánh hướng hoàn toàn trong trường hợp mất nguồn điện cấp cho các bơm dầu, mà vẫn đảm bảo áp suất dầu trong dải làm việc an toàn. Dung tích tính toán tối thiểu không nhỏ hơn 25 lít.

- Van thủy lực: Sử dụng công nghệ điều khiển van tỷ lệ có phản hồi. Sử dụng 02 bộ, một bộ làm việc, bộ kia ở chế độ dự phòng. Việc chuyển đổi giữa các van tỷ lệ được thực hiện thông qua van thủy lực được điều khiển bằng điện.

- Có van điều khiển bằng tay, van dừng khẩn cấp, van giảm áp, van an toàn.

- Có cánh tay đòn phù hợp để điều khiển đóng mở cánh hướng.

1.2.5. Các chế độ vận hành của Hệ thống điều tốc:

Phải đảm bảo đầy đủ chức năng của một hệ thống điều tốc tổ máy phát thủy điện. Các chế độ cơ bản sau phải đáp ứng:

❖ Về chế độ điều khiển:

- Chế độ tự động: Bộ điều khiển điều tốc (PLC/vi điều khiển) sẽ tự động thực hiện các tác vụ điều khiển dựa trên các thuật toán đã được lập trình sẵn.

- Chế độ bán tự động: Người vận hành sẽ đưa ra các lệnh điều khiển thông qua HMI hoặc nút nhấn, nhưng hệ thống vẫn thực hiện một phần tác vụ tự động (người vận hành đặt tốc độ, hệ thống tự động điều chỉnh độ mở cánh hướng & bánh xe công tác để đạt tốc độ đó).

- Chế độ bằng tay: Người vận hành kiểm soát hoàn toàn các tác vụ. Ở chế độ này yêu cầu có khóa lựa chọn vận hành bằng tay và nút nhấn hoặc khóa điều khiển đóng mở cánh hướng & bánh xe công tác.

❖ Về chế độ vận hành của tổ máy.

- Chế độ khởi động:

- + Khởi động tự động: Hệ thống tự động thực hiện trình tự khởi động, từ mở van, tăng tốc độ tổ máy, đến đồng bộ và hòa lưới.

- + Khởi động bằng tay: Người vận hành thực hiện từng bước của quy trình khởi động một cách thủ công.

- Chế độ không tải: Điều tốc phải duy trì tốc độ quay của tổ máy ở đúng tốc độ định mức (1.000 vòng/phút), sẵn sàng để hòa lưới.

- Chế độ vận hành nổi lưới:
 - + Điều khiển tốc độ: Điều tốc sẽ hoạt động ở chế độ bù, khi tần số lưới giảm, điều tốc sẽ tăng công suất phát để hỗ trợ lưới.
 - + Điều khiển công suất: Điều tốc sẽ giữ công suất phát ở một giá trị đặt trước.
 - + Điều khiển độ mở cánh hướng: Điều tốc sẽ điều chỉnh độ mở van để thay đổi lưu lượng nước, từ đó thay đổi công suất phát.
- Chế độ sa thải tải: Khi phụ tải bị mất đột ngột, tốc độ turbine sẽ tăng vọt. Điều tốc phải phản ứng cực nhanh để đóng cánh hướng, ngăn tốc độ vượt quá giới hạn an toàn.
- Chế độ điều khiển dừng tổ máy:
 - + Dừng bình thường: Dừng tổ máy theo quy trình, giảm từ từ công suất và tốc độ đến khi dừng hẳn.
 - + Dừng sự cố: Dừng khẩn cấp khi có các tín hiệu bảo vệ. Hệ thống điều tốc phải đóng van nhanh chóng để dừng tổ máy trong thời gian ngắn nhất.

1.2.6. Các tính năng điều khiển và cài đặt tham số:

❖ Về giao diện và cài đặt.

- Màn hình HMI và quyền truy cập: Mọi thông số cài đặt đều được hiển thị và cho phép thay đổi trên màn hình HMI. Hệ thống phải có cơ chế phân cấp quyền truy cập bằng mật khẩu, đảm bảo chỉ những người có thẩm quyền tại nhà máy mới có thể thay đổi các tham số quan trọng, từ đó ngăn ngừa rủi ro vận hành do thao tác sai.
- Giám sát và hiển thị thông số: Màn hình HMI phải hiển thị đầy đủ các tín hiệu ngõ vào và ngõ ra, bao gồm cả biểu đồ theo thời gian thực, bảng biểu và cửa sổ thử nghiệm đặc tính tĩnh của điều tốc để giúp người vận hành dễ dàng giám sát và phân tích hiệu suất của hệ thống.
- Cài đặt tham số trực tiếp: Các thông số chính liên quan đến các chế độ vận hành cần được cho phép cài đặt và hiệu chỉnh trực tiếp trên màn hình HMI.

❖ Về khả năng vận hành và điều khiển:

- Thời gian khởi động: Hệ thống phải có khả năng khởi động tổ máy từ lúc có lệnh khởi động đến khi đạt tốc độ định mức trong thời gian dưới 70 giây.
- Đồng bộ và điều chỉnh tần số: Điều tốc phải có khả năng theo dõi tần số lưới và tự động điều chỉnh tần số của tổ máy về tần số lưới khi có lệnh hòa tổ máy.
- Chuyển đổi chế độ tự động: Hệ thống phải tự động chuyển từ chế độ "Độ mở" hoặc "Công suất" sang chế độ "Tần số" khi tần số lưới vượt quá giá trị cho phép, đảm bảo an toàn và ổn định cho hệ thống điện.
- Kiểm soát giới hạn: Cho phép cài đặt giới hạn dưới và trên độ mở cánh hướng, cũng như giới hạn dưới và trên công suất, giúp bảo vệ turbine và máy phát.
- Kiểm soát dừng: Ở chế độ dừng "STOP", nếu sai số độ mở cánh hướng vượt quá 0,1% so với trạng thái ổn định ban đầu, hệ thống phải tự động ra lệnh điều khiển đóng cánh hướng về vị trí ban đầu.
- Kiểm soát dao động công suất: Khi công suất vận hành tổ máy vượt quá giá trị cài đặt giới hạn trên và dưới, độ mở của cánh hướng vẫn được kiểm soát để đưa công suất về lại giá trị đặt, nhằm kiểm soát dao động và duy trì sự ổn định.

❖ Về cài đặt tham số điều tốc.

- Dải chết: Giá trị nhỏ nhất có thể đặt được của dải chết hệ thống điều tốc của tổ máy phát điện phải nằm trong phạm vi $\pm 0,01\text{Hz}$.

- Hệ số tĩnh: Cho phép chỉnh định giá trị hệ số tĩnh của đặc tính điều chỉnh nhỏ hơn hoặc bằng 5%.

- Giới hạn và bảo vệ vượt tốc: Cho phép cài đặt các giới hạn và bảo vệ vượt tốc trong dải từ 104% đến 130% tốc độ định mức.

- Bộ tham số PID: Cho phép cài đặt các tham số của bộ điều khiển PID, bao gồm:

- Giảm tốc độ (Bp): 0 ~ 10%.

- Độ lợi (Kp): 0 ~ 20

- Hằng số thời gian tích phân (Td): 1 ~ 50s

- Hằng số vi phân (Tv): 0 ~ 5s

❖ **Chức năng đo lường và hiển thị:**

Hệ thống điều tốc mới phải có khả năng đo lường và hiển thị đầy đủ, chính xác các thông số vận hành của tổ máy và hệ thống thủy lực, đảm bảo người vận hành có thể giám sát trạng thái hoạt động một cách toàn diện. Các thông số này được chia thành các nhóm chính:

- Thông số tổ máy và turbine:

+ Độ mở cánh hướng: Giám sát vị trí của cánh hướng được thể hiện bằng phần trăm (%) độ mở với độ chính xác cao.

+ Công suất: Hiển thị bằng kW và kVar trên màn hình HMI.

+ Tốc độ và tần số: Hiển thị dưới dạng vòng/phút và Hz với độ chính xác cao.

- Cột áp: Giám sát sự chênh lệch mực nước giữa thượng lưu và hạ lưu được thể hiện bằng mét (m) trên HMI.

- Thông số hệ thống điều tốc và thủy lực:

+ Áp lực dầu điều khiển: Giám sát áp lực dầu trong hệ thống bơm điều khiển thể hiện bằng MPa hoặc bar.

+ Áp lực bình tích năng và khí Nito: Giám sát áp suất dầu và áp suất khí Nito trong bình tích năng thể hiện bằng MPa hoặc bar.

- Tín hiệu phản hồi:

+ Cánh hướng.

+ Van phân phối chính.

- Chức năng giám sát và bảo vệ:

+ Giám sát tốc độ: Hệ thống phải liên tục giám sát tốc độ quay của turbine và đưa ra tín hiệu cảnh báo hoặc bảo vệ khi tốc độ vượt quá giới hạn cho phép.

+ Tín hiệu tăng tốc độ: Hệ thống phải có khả năng phát hiện tín hiệu tăng tốc độ bất thường và phản ứng kịp thời để ngăn ngừa sự cố.

+ Khả năng lưu trữ: Lưu trữ dữ liệu lịch sử của tất cả các thông số đo lường.

+ Hệ thống phải có các chức năng cảnh báo (alarm) khi bất kỳ thông số nào vượt quá giới hạn cài đặt, giúp người vận hành can thiệp kịp thời.

❖ **Các yêu cầu về phần mềm lập trình, chương trình hệ thống:**

- Yêu cầu về phần mềm lập trình:

+ PLC: Phần mềm lập trình phải là phần mềm chính hãng, được cấp bản quyền (license key). Phần mềm phải phổ biến trên thị trường để dễ dàng trong việc tìm kiếm nhân lực có kinh nghiệm vận hành và bảo trì.

+ HMI: Phần mềm phải chuyên dụng cho việc lập trình, upload, và download chương trình cho các thiết bị HMI phổ biến.

- Yêu cầu chương trình hệ thống (Logic PLC + HMI):

+ Giao diện người dùng: Chương trình có giao diện dễ sử dụng, với các màn hình điều khiển và giám sát được bố trí khoa học, giúp người vận hành dễ dàng truy cập và thao tác. Cho phép người dùng thay đổi các tham số điều khiển trực tiếp trên màn hình HMI, với cơ chế bảo vệ bằng mật khẩu để phân cấp quyền hạn.

+ Tính năng tự chẩn đoán: Chương trình phải có khả năng tự chẩn đoán lỗi phần cứng (như hỏng hóc module PLC, lỗi cảm biến) và lỗi phần mềm. Khi phát hiện lỗi, chương trình phải hiển thị cảnh báo (alarm) trên màn hình HMI và lưu trữ thông tin lỗi vào nhật ký sự kiện để phục vụ cho việc phân tích và khắc phục sự cố sau này.

+ Kiểm soát gia tốc: Chương trình phải tích hợp tính năng kiểm soát gia tốc trong quá trình khởi động bằng cách điều khiển tốc độ mở van một cách mượt mà, theo một đường cong được lập trình sẵn.

+ Lưu trữ dữ liệu: Chương trình phải có khả năng lưu trữ dữ liệu vận hành theo thời gian thực để phân tích hiệu suất và hỗ trợ chẩn đoán.

+ Báo cáo và thống kê: Cung cấp các báo cáo về thời gian vận hành, số lần khởi động, và các sự cố đã xảy ra.

+ Tích hợp điều khiển từ xa: Chương trình cần có khả năng giao tiếp với các hệ thống điều khiển trung tâm (như SCADA) thông qua các giao thức truyền thông công nghiệp (như Modbus TCP/IP, Profinet), cho phép giám sát và điều khiển từ xa.

1.2.7. Thử nghiệm các chức năng của hệ thống điều tốc.

- Thử nghiệm tổng mạch.
- Thử nghiệm điều tốc ở chế độ buồng xoắn khô.
- Thử nghiệm hệ thống điều tốc ở chế độ có nước qua turbine.
- Thí nghiệm đáp ứng bước nhảy công suất, xác định phản ứng của hệ thống điều tốc khi có yêu cầu thay đổi công suất;

- Thí nghiệm xác định hệ số đặc tính điều chỉnh tốc độ và kiểm tra tại các tần số ngoài mức $\pm 0,5$ Hz, gồm: mức $\pm 0,4$ Hz, mức $\pm 0,3$ Hz, mức $\pm 0,2$ Hz và mức $\pm 0,1$ Hz;

- Thí nghiệm đáp ứng tần số thực tế với hệ thống điện Quốc Gia.
- Thí nghiệm xác định dải chết hệ thống điều tốc.
- Thí nghiệm xác định đặc tính công suất phát tổ máy theo độ mở cánh hướng.
- Các hạng mục thí nghiệm trước khi đưa Hệ thống điều tốc vào vận hành:

- + Kiểm tra hệ thống tủ.
- + Kiểm tra bộ biến đổi nguồn.
- + Kiểm tra thời gian đóng, mở cánh hướng.
- + Kiểm tra độ dao động ở không tải.
- + Kiểm tra tự động khởi động và dừng máy.

- + Kiểm tra tự động điều chỉnh theo công suất đặt.
- + Xây dựng đặc tính năng lượng.
- + Kiểm tra đáp ứng bộ điều tốc khi sa thải tải.
- + Kiểm tra hệ thống bơm dầu.
- + Kiểm tra cảnh báo tín hiệu và ghi sự cố.

1.2.8. Cấp điều khiển.

Thay toàn bộ cấp điều khiển từ các tủ điều tốc mới đến các tủ điều khiển, bảo vệ các tổ máy phát.

1.3. Giải pháp thay thế hệ thống kích từ Nhà máy thủy điện A Roàng.

1.3.1. Yêu cầu chung:

- Hệ thống kích từ tĩnh sử dụng công nghệ Thyristor hiện đại. Các thyristor được chế tạo dạng MODUL tạo thuận lợi cho việc thay thế sửa chữa.
- Phải có cấu trúc dự phòng nóng cho ít nhất Bộ điều khiển AVR và Bộ nguồn cấp của AVR.
- Phù hợp với các tiêu chuẩn IEC (IEC 61850) và các quy định của Quy chuẩn Lưới điện Quốc gia về đáp ứng điện áp và ổn định hệ thống.
- Cung cấp đầy đủ phần mềm lập trình và license key. Đảm bảo nhân viên kỹ thuật của nhà máy có quyền truy cập vào các thông số cốt lõi để sửa chữa và hiệu chỉnh.
- Phải tích hợp đầy đủ với hệ thống SCADA qua giao thức Modbus TCP/IP, IEC 61850.

1.3.2. Bộ điều khiển Điện áp Tự động (AVR) và hiệu suất điều khiển:

- Sử dụng bộ điều khiển kỹ thuật số có cùng nền tảng phần cứng và chung phần mềm cấu hình/lập trình với hệ thống điều tốc nhằm đảm bảo tính đồng bộ trong việc quản lý cơ sở dữ liệu, thống nhất giao diện giám sát HMI.
- Phải có cấu trúc dự phòng nóng cho Bộ điều khiển AVR làm việc theo nguyên lý 2 bộ AVR song song một bộ làm việc chính còn bộ kia ở chế độ dự phòng, việc chuyển đổi chế độ của 02 bộ hoàn toàn tự động.
- Phải có cấu trúc dự phòng nóng cho cầu chỉnh lưu thyristor làm việc theo nguyên lý 02 bộ song song, 01 bộ làm việc chính còn bộ kia ở chế độ dự phòng, việc chuyển đổi chế độ của 02 bộ hoàn toàn tự động.
- Có đồng hồ đo dòng điện và điện áp kích từ riêng cho từng cầu chỉnh lưu.
- Độ chính xác: Sai số điều chỉnh điện áp đầu cực máy phát phải nằm trong phạm vi $\pm 0.5\%$ điện áp định mức.
- Thời gian đáp ứng: Hệ thống phải có thời gian đáp ứng nhanh chóng ($\leq 20\text{ms}$) khi có biến động điện áp lưới để ngăn ngừa dao động điện áp tổ máy.
- Phải tích hợp các chức năng điều khiển tiên tiến: Điều khiển tự động và bằng tay (Manual/Auto).
- Các chức năng chính của bộ điều khiển kích từ:
 - + Kiểu điều khiển: chỉnh lưu cầu 3 pha sử dụng thyristor phù hợp với hệ thống hiện có của nhà máy và có các tính năng ưu việt để phù hợp với hệ thống điều khiển hiện đại hiện nay.
 - + Chức năng khởi động.

- + Chức năng điều khiển theo điện áp.
- + Chức năng điều khiển theo công suất phản kháng cài đặt.
- + Chức năng điều khiển ở chế độ phát điện độc lập.
- + Chức năng điều khiển theo hệ số $\cos\varphi$.
- + Chức năng điều khiển theo dòng điện.

1.3.3. Phần cứng và thiết bị đóng cắt.

- Sử dụng các module Thyristor mới, có nguồn gốc từ các hãng uy tín.
- Thay thế toàn bộ máy cắt kích từ một chiều (DC Breaker) và cầu dao xoay chiều bằng các thiết bị hiện đại, có tuổi thọ cơ khí và điện áp cao.
- Các rơle trung gian, thiết bị đo lường phải thuộc các thương hiệu phổ biến, có chứng chỉ chất lượng đầy đủ, đảm bảo có sẵn phụ tùng thay thế trong dài hạn.

1.3.4. Giao tiếp, đo lường và bảo vệ.

- Hỗ trợ giao thức truyền thông công nghiệp chuẩn: IEC 61850 hoặc Modbus TCP/IP để tích hợp đầy đủ khả năng điều khiển, giám sát và thu thập dữ liệu từ xa.
- Hiện thị đầy đủ và chính xác các thông số: Dòng kích từ, điện áp kích từ, dòng điện máy phát, điện áp đầu cực máy phát, công suất thực/phản kháng, hệ số công suất.
- Tích hợp các chức năng bảo vệ: Bảo vệ quá áp không tải, bảo vệ quá áp rotor, bảo vệ cầu chì đứt nhanh cho Thyristor, giám sát bảo vệ mất xung kích từ, bảo vệ lỗi quạt làm mát tủ kích từ, bảo vệ giới hạn trên và dưới theo đặc tính P-Q của máy phát, bảo vệ quá dòng/quá áp kích từ.

2. Các yêu cầu khác:

2.1. Khảo sát thiết bị tại hiện trường:

- Trong quá trình chuẩn bị E-HSĐT, Nhà thầu tự chịu trách nhiệm khảo sát thực tế hệ thống thiết bị liên quan tại Nhà máy thủy điện A Roàng để phục vụ cho công tác lập và đề xuất phương án kỹ thuật, đề xuất kỹ thuật về biện pháp tổ chức thực hiện các dịch vụ của gói thầu, lập biện pháp/phương án thi công và đảm bảo việc cung cấp vật tư thiết bị, lắp đặt, xử lý đúng yêu cầu của Bên mời thầu, phù hợp với các hệ thống hiện hữu, phù hợp theo các quy định hiện hành. Tất cả các chi phí liên quan Nhà thầu chịu trách nhiệm chi trả.

- Kết quả khảo sát tại hiện trường là cơ sở duy nhất để Nhà thầu khẳng định tính tương thích của thiết bị chào thầu đối với hệ thống hiện hữu (bao gồm cả các thông số trên nhãn máy phát và đặc tính thủy lực của turbine)

2.2. Yêu cầu hồ sơ thuyết minh kỹ thuật:

2.2.1. Trong quá trình chuẩn bị E-HSĐT:

- Mô tả hiện trạng kèm biên bản khảo sát hiện trường với đơn vị QLVH Nhà máy thủy điện A Roàng.

- Mô tả giải pháp thực hiện thay thế (*tháo dỡ thiết bị cũ, lắp đặt thiết bị mới*) và kết nối thiết bị mới: bản vẽ nguyên lý, thuyết minh, danh mục công việc và vật tư chính thực hiện phù hợp với thực tế của Nhà máy thủy điện A Roàng.

- Mô tả các giải pháp, phương án thi công, biện pháp thi công, biện pháp an toàn, phạm vi cắt điện và thời gian thi công, nhân lực. Bao gồm các phần sau:

- + Phương án thi công thay thế, lắp đặt thiết bị;

- + Giải pháp kiểm tra các chức năng logic điều khiển tổ máy;
- + Giải pháp kiểm tra thử nghiệm, hiệu chỉnh;
- + Phạm vi cắt điện và thời gian dừng máy phục vụ thi công lắp đặt, chạy thử, trong đó thể hiện rõ thời gian dừng máy tối đa, nhưng không vượt quá 04 ngày/01 tổ máy;
- + Nhân lực và phương tiện thi công thay thế, lắp đặt thiết bị, thử nghiệm hiệu chỉnh.
- Bảng tiến độ thực hiện gồm:
 - + Thời gian cung cấp hàng hóa;
 - + Thực hiện dịch vụ thi công thay thế lắp đặt, nghiệm thu chạy thử.

2.2.2. Trong giai đoạn triển khai gói thầu:

Hồ sơ thuyết minh kỹ thuật phải có những nội dung sau:

- Thuyết minh chi tiết phương án kỹ thuật về các hệ thống điều tốc, kích từ hiện hữu và các hệ thống thay mới; phương thức kết nối thiết bị mới với các hệ thống thiết bị, hệ thống hiện hữu.
- Bảng liệt kê thiết bị (phải có đầy đủ ký mã hiệu, thông số kỹ thuật, hãng sản xuất).
- Bảng kê chi tiết danh mục thiết bị, thông số kỹ thuật hoặc đặc tính kỹ thuật, vật liệu, hãng sản xuất của thiết bị mà nhà thầu cung cấp.
- Giải pháp bảo mật an toàn an ninh hệ thống.
- Bản vẽ thi công các nội dung trên: Bản vẽ mô tả sơ đồ nguyên lý; layout tủ điều tốc, kích từ; bản vẽ chi tiết hệ thống điều tốc, kích từ thay mới và tài liệu kỹ thuật liên quan của nhà sản xuất.
- Mô tả các giải pháp, phương án thi công, biện pháp thi công, biện pháp an toàn, phạm vi cắt điện và thời gian thi công, nhân lực và phương tiện thi công như Mục B.II.2.2.1 (Trong quá trình chuẩn bị E-HSĐT).
- Bản cam kết đảm bảo an toàn lao động, chất lượng và bảo hành công trình.

2.2.3. Yêu cầu về thử nghiệm tại công trường:

Nhà thầu có trách nhiệm chuẩn bị các biên bản, trình danh sách các thử nghiệm và kiểm tra. Với các thử nghiệm cần có sự chuẩn bị chi tiết, nhà thầu phải cấp thêm phương án thử nghiệm. Sau khi thử nghiệm mà kết quả không như mong muốn, phải tiến hành hiệu chỉnh phần cứng, phần mềm... thì sau khi hiệu chỉnh phải tiến hành thử nghiệm lại.

2.2.4. Tài liệu kỹ thuật:

- Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ (03 bộ) thuyết minh kỹ thuật, hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng, thử nghiệm, các sơ đồ nguyên lý phù hợp với chức năng yêu cầu của hệ thống và phải được áp dụng trực tiếp cho thiết bị được thay thế, lắp đặt tại Nhà máy thủy điện A Roàng.
- Ngôn ngữ dùng trên thiết bị và dùng trong các tài liệu kỹ thuật, hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng, thử nghiệm là tiếng Việt hoặc tiếng Anh.

2.2.5. Lắp đặt, đưa thiết bị vào vận hành:

- Thiết bị, vật tư lắp đặt tại Nhà máy thủy điện A Roàng phải mới 100%, chưa

qua sử dụng, có đầy đủ các linh kiện phụ kiện kèm theo và được chế tạo từ năm 2025 trở về sau.

- Toàn bộ vật tư thiết bị, phụ kiện kèm theo phải do đơn vị cấp hàng cung cấp.
- Nhà thầu phải thực hiện toàn bộ công tác lắp đặt, kết nối, cấu hình, kiểm tra, thử nghiệm, hiệu chỉnh và bàn giao cho Nhà máy thủy điện A Roàng để đưa các hệ thống điều tốc, kích từ mới vào vận hành.

2.2.6. Biện pháp, hồ sơ thi công, hoàn công:

- Nhà thầu có trách nhiệm lập và gửi Chủ đầu tư về biện pháp thi công và tiến độ chi tiết, các chương trình điều khiển, chương trình thử nghiệm hiệu chỉnh hệ thống sau khi thay thế, nâng cấp,... để thỏa thuận.

- Nhà thầu có trách nhiệm lập các hồ sơ hoàn công (05 bộ) liên quan đến công tác lắp đặt hệ thống và gửi cho Công ty Dịch vụ Điện lực miền Trung làm cơ sở để tiến hành nghiệm thu công tác lắp đặt, thử nghiệm và nghiệm thu bàn giao vận hành sau này.

2.2.7. Yêu cầu về đào tạo chuyển giao công nghệ:

Nhà thầu phải có trách nhiệm đào tạo hướng dẫn vận hành, bảo dưỡng bảo trì và đào tạo cấu hình hệ thống tại công trường, cụ thể:

- Địa điểm thực hiện: Nhà máy Thủy điện A Roàng (Địa chỉ: xã A Lưới 4, thành phố Huế).

- Số lượng học viên: 08 người.
- Chương trình đào tạo:
 - + Sửa chữa, bảo dưỡng phần cứng đã thay thế mới của hệ thống.
 - + Cài đặt hệ thống.
- Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ phần mềm chuyên dụng có bản quyền hợp lệ hoặc giấy phép sử dụng không giới hạn dùng để lập trình, giám sát và cấu hình hệ thống điều tốc, kích từ; đầy đủ các tên đăng nhập (username), mật khẩu (password), tập tin (file) cấu hình hệ thống điều tốc, kích từ ... đáp ứng cho công tác vận hành, bảo trì hệ thống trong quá trình vận hành.

3. Yêu cầu thông số kỹ thuật:

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
A	Hệ thống điều tốc tổ máy phát thủy điện có công suất 3,6MW			
I	Tủ điều khiển điều tốc			
1	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
2	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
3	Năm sản xuất	Từ 2025 về sau		
4	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
5	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
6	Chức năng chính	Tủ điều khiển trung tâm của hệ		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
		thống điều tốc; thực hiện thu thập tín hiệu, xử lý điều khiển van tỷ lệ, hiển thị trạng thái và kết nối với hệ thống điều khiển tổ máy hoặc SCADA		
7	Cấu hình kênh điều khiển	<p>Có cấu hình 02 kênh điều khiển dự phòng nóng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 kênh chính + 01 kênh dự phòng - Chuyển đổi tự động khi kênh chính lỗi. - Chuyển đổi bằng tay qua khóa lựa chọn trên mặt tủ. - 02 kênh đo lường độc lập, đảm bảo độ tin cậy và khả năng tách lỗi. - Sai số tối đa 0.01Hz. 		
8	Bộ điều khiển	<ul style="list-style-type: none"> - Có khả năng điều khiển PID, hỗ trợ chế độ điều tốc tự động hoặc bằng tay - Có màn hình HMI hiển thị trạng thái - Giao tiếp được với hệ thống giám sát SCADA phù hợp với hệ thống hiện có của nhà máy (Profibus và profinet). - Lưu trữ lịch sử lỗi, nhật ký hoạt động - Thời gian phản hồi điều khiển ≤ 100 ms 		
9	Nguồn cấp tủ	<ul style="list-style-type: none"> - Nguồn AC: 220V - Nguồn DC: 220VDC hoặc 24VDC (tùy theo cấu hình). Có đầy đủ nguồn dự phòng DC cấp cho các thiết bị của hệ thống điều tốc 		
10	Thiết bị điện chính trong tủ	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ điều khiển PLC, bo mạch điều khiển. - Bộ nguồn, Relay, Terminal blocks, CB, contactor, thiết bị đo - Bộ hiển thị HMI 		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
		- Thiết bị được đấu nối gọn gàng, có mã hóa dây, đánh số, sơ đồ lắp đặt đi kèm		
11	Kết nối và giao tiếp	- Profibus hoặc Profinet. - Tích hợp cổng RS-485 / Ethernet (Modbus RTU/TCP) - Có cổng USB hoặc SD để trích xuất dữ liệu lịch sử nếu cần. - Hỗ trợ kết nối vào SCADA hoặc Gateway trung tâm		
12	Vị trí lắp đặt	Trong nhà, tại gian tổ máy phát		
13	Vật liệu tủ	Thép sơn tĩnh điện, độ dày ≥ 2 mm		
14	Màu sơn	Màu ghi sáng		
15	Kích thước tủ	Phù hợp với kích thước vị trí lắp đặt hiện hữu, đảm bảo thao tác thuận tiện.		
16	Cấp bảo vệ (IP)	IP54		
17	Màn hình hiển thị (HMI)	Màn hình cảm ứng cỡ 4" – 10", hiển thị trạng thái, tham số và cho phép thao tác cài đặt		
18	Đèn tín hiệu trạng thái	Có tối thiểu các đèn báo: nguồn, chế độ điều khiển, cảnh báo, mất kết nối		
19	Thiết bị chiếu sáng tủ	Đèn LED gắn trong tủ, có công tắc từ mở cửa		
20	Dây dẫn trong tủ	Sử dụng cáp điện công nghiệp có chứng nhận chất lượng, phân màu rõ ràng, đầu nối chắc chắn		
21	Cửa tủ và khóa an toàn	Cửa phía trước có khóa an toàn; có ron cao su chống bụi, chống ẩm		
II	Bộ điều khiển điều tốc			
1	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
2	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
3	Năm sản xuất	Từ 2025 về sau		
4	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
5	Tiêu chuẩn	IEC. ISO hoặc các tiêu chuẩn		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
		tương đương		
6	Chức năng chính	<ul style="list-style-type: none"> - Điều khiển tốc độ tổ máy theo tín hiệu phản hồi. - Giữ ổn định tần số, thực hiện khởi động/dừng, điều chỉnh công suất tổ máy. 		
7	Cấu trúc điều khiển	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ điều khiển vi xử lý hoặc PLC chuyên dụng cho điều tốc. - Cấu hình 02 kênh điều khiển hoạt động dự phòng nóng: <ul style="list-style-type: none"> + Kênh chính, kênh dự phòng tự động chuyển đổi khi có lỗi. + Chuyển kênh thủ công qua khóa chọn trên tủ. 		
8	Chế độ điều khiển	Như Chương V, Mục B.II.1.2.5 – Các chế độ vận hành của hệ thống điều tốc		
9	Thuật toán điều khiển	PID hoặc tương đương, cho phép điều chỉnh các tham số P, I, D phù hợp với đặc tính tổ máy.		
10	Tín hiệu đầu vào	<ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ tổ máy - Tín hiệu điều khiển lưới: tần số, công suất, điện áp. - Độ mở cánh hướng. 		
11	Tín hiệu đầu ra	<ul style="list-style-type: none"> - Tín hiệu analog điều khiển van tỷ lệ ($\pm 10V$ hoặc $4-20mA$). - Tín hiệu relay báo trạng thái, cảnh báo lỗi. 		
12	Tích hợp giao tiếp	<ul style="list-style-type: none"> - Có cổng truyền thông hỗ trợ tích hợp với hệ thống SCADA giao thức Modbus RTU/TCP. - Giao tiếp được với các I/O rời, cảm biến, HMI. 		
13	Hiển thị và vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Giao diện HMI hiển thị trạng thái, tín hiệu vận hành, điều chỉnh PID, nhật ký lỗi. - Có nút chọn chế độ tự động/bằng tay, chọn nguồn điều khiển. 		
14	Tốc độ xử lý	Thời gian đáp ứng vòng lặp điều		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
		khởi < 50ms.		
15	Độ tin cậy và an toàn	- Tự giám sát lỗi phân cứng, mất tín hiệu, mất nguồn. - Gửi tín hiệu lỗi về SCADA và tắt hệ thống trong trường hợp nguy hiểm.		
III	Hệ thống cảm biến			
1	Cảm biến đo độ mở cánh hướng			
-	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
-	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
-	Chức năng	Đo liên tục vị trí độ mở của cánh hướng và truyền tín hiệu về bộ điều khiển điều tốc		
-	Ngõ ra tín hiệu	Tín hiệu analog tuyến tính 4–20mA hoặc 0–10V (có thể cấu hình tùy chọn theo yêu cầu hệ thống)		
-	Dải đo	Phù hợp với hành trình thực tế của cánh hướng		
-	Độ phân giải	Tối thiểu 0,1% toàn dải đo		
-	Độ chính xác	Sai số $\leq \pm 0,5\%$ toàn dải đo		
-	Cấp bảo vệ	IP65 trở lên.		
-	Cơ cấu lắp đặt	Tương thích với cơ cấu chấp hành cũ, có phụ kiện gá lắp kèm theo		
-	Vật liệu thân cảm biến	Thép không gỉ hoặc hợp kim nhôm, chống ăn mòn trong môi trường ẩm ướt		
-	Khả năng tích hợp	Tương thích với bộ điều khiển điều tốc mới lắp đặt		
2	Cảm biến tốc độ tổ máy			
-	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
-	Nước sản xuất	Khả định rõ		
-	Mã hiệu	Khả định rõ		
-	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
-	Chức năng	Đo tốc độ quay của trục tổ máy và cung cấp tín hiệu về bộ điều khiển điều tốc		
-	Loại cảm biến	Cảm biến tiệm cận (proximity sensor) hoặc encoder xung; hoạt động theo nguyên lý cảm ứng từ		
-	Tín hiệu ra	Xung HTL / TTL hoặc analog 4-20 mA		
-	Tốc độ đo	Phù hợp tốc độ trục turbine		
-	Cấp bảo vệ	IP65 trở lên		
-	Vật liệu vỏ	Thép không gỉ, hoặc đồng/nickel mạ		
3	Cảm biến áp suất dầu thủy lực			
-	Nhà sản xuất	Khả định rõ		
-	Nước sản xuất	Khả định rõ		
-	Mã hiệu	Khả định rõ		
-	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
-	Loại cảm biến	Bộ truyền tín hiệu áp suất công nghiệp, chịu được môi trường khắc nghiệt.		
-	Dải đo	Phù hợp áp suất làm việc hệ thống		
-	Ngõ ra tín hiệu	4-20mA hoặc đầu ra số (Modbus)		
-	Độ chính xác	Độ chính xác cao, sai số nhỏ hơn $\pm 0,5\%$ của dải đo.		
-	Độ phân giải	$\leq 0,1\%$ toàn dải		
-	Áp suất chịu quá tải	$\geq 1,5$ lần áp suất danh định		
-	Cấp bảo vệ	IP65 trở lên		
-	Nhiệt độ làm việc	-20°C đến +80°C		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
-	Vật liệu	Vỏ thép không gỉ hoặc hợp kim đồng mạ		
-	Kết nối cơ khí	G1/4 hoặc G1/2 ren ngoài, theo tiêu chuẩn công nghiệp		
4	Cảm biến mức dầu			
-	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
-	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
-	Chức năng	Đo mức dầu trong bể thủy lực, cảnh báo mức thấp hoặc mức cao		
-	Ngõ ra tín hiệu	Analog 4–20 mA hoặc tiếp điểm ON/OFF báo mức thấp/cao		
-	Dải đo	Theo chiều cao bể dầu		
-	Độ chính xác	$\leq \pm 1\%$ chiều dài đo		
-	Cấp bảo vệ	IP65 trở lên		
-	Nhiệt độ làm việc	-10°C đến +70°C		
-	Chất liệu cảm biến	Chịu được dầu thủy lực		
5	Cảm biến nhiệt độ dầu			
-	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
-	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
-	Chức năng	Đo nhiệt độ dầu trong bể dầu thủy lực		
-	Dải đo nhiệt độ	-10°C đến +120°C		
-	Loại cảm biến	Pt100 hoặc Pt1000 loại công nghiệp, đầu dò inox		
-	Tín hiệu ra	4–20 mA hoặc tín hiệu trở kháng (nếu kết nối về PLC)		
-	Cấp bảo vệ	IP65 trở lên		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
-	Phụ kiện đi kèm	Đầu nối chống nước, dây tín hiệu chống nhiễu, bộ gá/cố định đầu đo		
6	Vật tư phụ kiện lắp đặt	Trọn gói (đảm bảo đầy đủ phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh vào hệ thống)		
IV	Hệ thống nguồn thủy lực			
1	Bể dầu thủy lực			
-	Dung tích	Đủ đáp ứng yêu cầu xy lanh, tối thiểu $\geq 1,5$ lần tổng thể tích dầu xy lanh		
-	Cấu tạo	Bằng thép CT3 hoặc SUS304, có gia cường và sơn phủ trong ngoài chống ăn mòn.		
-	Trang bị kèm theo	Kính quan sát mức dầu, que thăm dầu, đồng hồ nhiệt độ, cửa thăm bảo trì, hệ thống ống hút/ống hồi có lọc dầu		
2	Bơm dầu thủy lực			
-	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
-	Tiêu chuẩn	ISO, IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
-	Kiểu bơm	Bơm bánh răng hoặc bơm piston kiểu cố định		
-	Số lượng	02 bơm (01 chính + 01 dự phòng), có thể dùng song song 02 bơm, chuyển đổi tự động hoặc bằng tay		
-	Áp suất làm việc	≥ 16 MPa		
-	Lưu lượng bơm	Thiết kế phù hợp với hành trình đóng mở cánh hướng		
-	Vật liệu vỏ bơm	Gang hoặc hợp kim thép, chịu áp lực cao, chống ăn mòn		
-	Nguồn cấp động cơ bơm	03 pha, 380V		
-	Cấp bảo vệ động cơ	IP55 trở lên		
-	Phụ kiện kèm theo	Trọn gói (đảm bảo đầy đủ phụ kiện		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
		lắp đặt hoàn chỉnh vào hệ thống như: Khớp nối mềm, đồng hồ áp lực, van 1 chiều, van an toàn, giảm chấn rung, tay vặn xả khí ...)		
3	Bình tích áp			
-	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
-	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương.		
-	Loại bình tích áp	Bình tích áp khí Nitơ		
-	Áp suất làm việc	≥ 16 MPa		
-	Dung tích	2x25 lít (tùy cấu hình và tốc độ phản hồi yêu cầu)		
-	Van ngắt và đồng hồ áp	Có van đóng/ngắt riêng và đồng hồ áp suất lắp kèm		
-	Kiểm tra áp suất khí nạp	Có van xả khí và đầu kết nối bơm nạp khí		
4	Lọc dầu cao áp	<ul style="list-style-type: none"> - Lọc tinh, cấp độ lọc ≤ 10 micron - Chịu áp suất ≥ 16 Mpa - Có đồng hồ chênh áp báo tắc lọc - Bố trí sau bơm và trước van điều khiển tỷ lệ 		
5	Lọc dầu vào bơm	<ul style="list-style-type: none"> - Lọc thô, cấp độ lọc khoảng 100–150 micron - Dạng lọc lưới hoặc lọc giấy, dễ thay thế - Có van khóa và đồng hồ đo áp nếu cần 		
V	Hệ thống van điều khiển			
1	Van tỷ lệ (van điều khiển chính)			
-	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Mã hiệu	Khẳng định rõ		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
-	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
-	Chức năng	Điều khiển lưu lượng dầu thủy lực đến xy lanh theo tín hiệu điều khiển analog tuyến tính từ bộ điều khiển điều tốc.		
-	Kiểu van	Van tỷ lệ điện – thủy lực		
-	Số lượng van	02 van tỷ lệ (01 van chính, 01 van dự phòng). Có khả năng hoán đổi khi vận hành.		
-	Dải áp suất làm việc	0 – 21 MPa (tương thích với áp suất hệ thống ≥ 16 MPa)		
-	Dải lưu lượng làm việc	Phù hợp với yêu cầu cấp dầu cho xy lanh điều khiển cánh hướng		
-	Tín hiệu điều khiển	Analog 4–20mA (phù hợp với bộ điều khiển điều tốc)		
-	Tốc độ đáp ứng	Thời gian đáp ứng < 50 ms (ứng với tín hiệu thay đổi từ 0–100%)		
-	Điện áp cấp cuộn coil	24VDC (hoặc theo yêu cầu bộ điều khiển)		
-	Cấp bảo vệ	IP65 trở lên		
-	Vật liệu thân van	Thép hoặc hợp kim chịu áp lực, xử lý bề mặt chống ăn mòn		
-	Vật tư phụ kiện lắp đặt	Trọn gói (đảm bảo đầy đủ phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh vào hệ thống)		
2	Van an toàn			
-	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
-	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
-	Chức năng	Bảo vệ hệ thống thủy lực bằng cách xả áp khi áp suất vượt quá ngưỡng cài đặt. Ngăn ngừa hư hỏng thiết bị và mất an toàn.		
-	Kiểu van	Van an toàn điều áp kiểu lò xo nén		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
-	Dải áp suất làm việc	- Áp suất làm việc: 0 – 25 MPa. - Áp suất cài đặt: $\geq 10\%$ cao hơn áp suất làm việc danh định		
-	Vật liệu chế tạo	Thép hợp kim hoặc inox chịu áp lực cao, chống ăn mòn. Bề mặt xử lý mạ kẽm hoặc sơn tĩnh điện.		
-	Lưu lượng xả tối đa	Phù hợp với lưu lượng tối đa của bơm hoặc toàn hệ thống		
-	Độ chính xác mở van	Sai số áp suất mở van $\leq \pm 5\%$ áp suất cài đặt.		
-	Khả năng đóng kín	Không rò rỉ sau khi áp suất giảm xuống dưới ngưỡng đóng kín.		
-	Cấp bảo vệ	IP54 trở lên		
-	Vật tư phụ kiện lắp đặt	Trọn gói (đảm bảo đầy đủ phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh vào hệ thống)		
3	Van xả, tích hợp van 1 chiều			
-	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
-	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
-	Chức năng	- Xả dầu điều khiển từ xy lanh về bể khi dừng tổ máy hoặc khi kích hoạt chế độ an toàn. - Ngăn dầu hồi ngược trong trường hợp chuyển trạng thái đột ngột, duy trì ổn định áp lực hệ thống.		
-	Tích hợp	Van tích hợp sẵn van 1 chiều để đảm bảo dòng dầu chỉ chảy theo một chiều từ xy lanh về bể, không hồi ngược.		
-	Loại van	Van điện từ điều khiển trực tiếp		
-	Dải áp suất làm việc	≥ 16 MPa		
-	Áp suất phá mở của van 1 chiều	0,2 ~ 0,5 bar (tùy thiết kế), đảm bảo độ nhạy và không rò rỉ dòng ngược		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
-	Điện áp điều khiển	Phù hợp với tủ điều khiển		
-	Vật liệu chế tạo	Thép mạ kẽm hoặc inox, chịu áp cao, chống ăn mòn		
-	Độ kín	Không rò rỉ ở áp suất làm việc danh định.		
-	Cấp bảo vệ cuộn coil	IP65 trở lên		
-	Vật tư phụ kiện lắp đặt	Trọn gói (đảm bảo đầy đủ phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh vào hệ thống)		
VI	Xy lanh thủy lực			
1	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
2	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
3	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
4	Tiêu chuẩn	IEC, ISO hoặc các tiêu chuẩn tương đương		
5	Chức năng	Điều khiển độ mở cánh hướng của tổ máy phát thông qua truyền động thủy lực.		
6	Kiểu xy lanh	Xy lanh tác động kép, 2 chiều		
7	Vật liệu xy lanh	- Ống xy lanh bằng thép carbon hoặc thép hợp kim chịu áp lực cao. - Cần xy lanh bằng thép mạ cứng chống ăn mòn và xước.		
8	Áp suất làm việc danh định	≥ 16 MPa		
9	Áp suất thử nghiệm	$\geq 1,5$ lần áp suất làm việc danh định		
10	Hành trình làm việc	Phù hợp với hành trình mở cánh hướng hiện hữu		
11	Tốc độ dịch chuyển cần	Đáp ứng thời gian đóng/mở cánh hướng < 10 giây		
12	Cảm biến hành trình tích hợp	Có tích hợp hoặc cho phép lắp cảm biến hành trình tuyến tính tùy cấu hình hệ thống điều khiển.		
13	Phốt làm kín	Loại chịu áp cao, chống rò rỉ; chịu được dầu thủy lực tiêu chuẩn (dầu 46 hoặc tương đương).		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
14	Chế độ hoạt động	Có khả năng hoạt động liên tục, chịu quá tải tạm thời, không bị rò rỉ trong thời gian nghỉ tải.		
15	Phụ kiện đi kèm	Trọn gói (đảm bảo đầy đủ phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh vào hệ thống như: Khớp nối, tai lắp, bạc lót, ống nối, fitting thủy lực, bulông gá, bản mã hàn lắp ...)		
VII	Các yêu cầu về phần mềm lập trình, chương trình hệ thống			
1	Phần mềm lập trình	Cung cấp đầy đủ phần mềm chuyên dụng dùng để lập trình, giám sát và cấu hình hệ thống điều tốc. Có bản quyền hợp lệ hoặc giấy phép sử dụng không giới hạn.		
2	Mã nguồn chương trình	Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ mã nguồn chương trình điều khiển, bao gồm tất cả các khối chức năng, giao diện HMI và cấu hình hệ thống.		
3	Tài liệu chương trình	Cung cấp tài liệu mô tả thuật toán điều khiển, sơ đồ khối chức năng, giải thích các biến số chính, quy trình khởi động và dừng, xử lý lỗi.		
4	Khả năng hiệu chỉnh tại chỗ	Phần mềm phải cho phép hiệu chỉnh trực tiếp tại hiện trường bằng máy tính xách tay qua cổng giao tiếp USB, Ethernet hoặc cổng nối tiếp RS485/RS232.		
5	Tương thích & cập nhật	Phần mềm lập trình phải tương thích với hệ điều hành phổ biến hiện nay (Windows 10/11), hỗ trợ cập nhật chương trình trong tương lai khi có thay đổi thông số hệ thống.		
B	Hệ thống kích từ tổ máy phát thủy điện có công suất 3,6MW			
1	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
2	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
3	Mã hiệu	Khẳng định rõ		
4	Kích thước tủ	2200 x 800 x 800mm		
1	Kiểu điều khiển	Chỉnh lưu thyristor 3 pha		
2	Bộ điều khiển AVR	Sử dụng bộ điều khiển kỹ thuật số có cùng nền tảng phần cứng và chung phần mềm cấu hình/lập trình với hệ thống điều tốc mới.		
3	Dòng làm việc cho phép	0-400A		
4	Dòng làm việc cực đại	1.200A		
5	Chế độ điều khiển	Từ xa và tại chỗ		
6	Cổng truyền thông	Phù hợp với hệ thống hiện có của nhà máy (Profibus và profinet)		
7	Tín hiệu ghép nối tổ máy	Logic, mạng truyền thông (điều khiển phân tán)		
8	Điện áp kích từ định mức	Phù hợp với thông số máy phát thực tế (94V)		
9	Điện áp kích từ không tải	Theo tính toán của Nhà sản xuất		
10	Dòng điện kích từ định mức	400A		
11	Dòng điện kích từ không tải	120A		
12	Hệ số kích từ cường hành	≥ 2 lần		
13	Điện áp/nguồn kích từ ban đầu	220VDC		
14	Thời gian đáp ứng của hệ thống kích từ	≤ 20 ms		
15	Độ chính xác của hệ thống kích từ	$\leq 0,25\%$		
16	Dòng điện/điện áp kích từ lớn nhất lâu dài so với giá trị định mức	$\geq 120\%$		
17	Thời gian vận hành	≤ 20 ms		

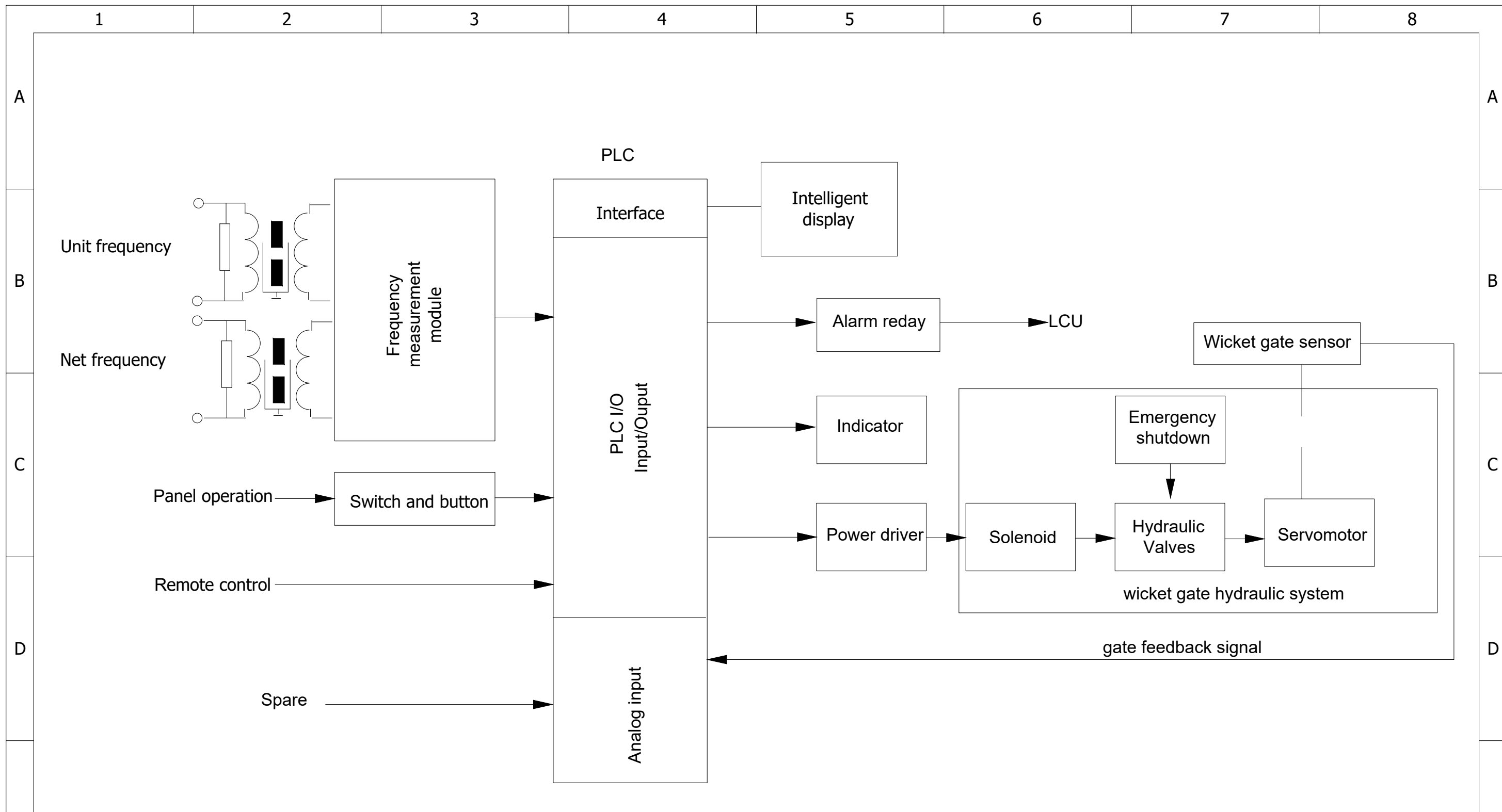
TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
	cường hành nhỏ nhất			
18	Sai số về tần số của hệ thống kích từ, không vượt quá	$\leq 0,25\%$		
19	Tỷ số phản hồi	$\geq 3,5$		
20	Thời gian phản hồi	$\leq 20\text{ms}$		
21	Dải điều chỉnh bù điện kháng	20%		
22	Dải điều chỉnh điện áp định mức (chính xác)	$> \pm 20\%$ điện áp định mức		
23	Thời gian đáp ứng của điện áp kích từ	Không vượt quá 20ms trong thử nghiệm đáp ứng bước nhảy với tín hiệu kích thích 5% điện áp định mức khi máy phát không nổi lưới		
24	Hệ thống kích từ đảm bảo cho tổ máy phát vận hành ở công suất biểu kiến định mức (MVA)	Trong dải $\pm 5\%$ điện áp định mức tại đầu cực máy phát		
25	Độ sai lệch điện áp đầu cực máy phát khi AVR hoạt động liên tục	Không quá $\pm 0,5\%$ điện áp định mức trong toàn bộ dải làm việc cho phép của máy phát điện		
26	Hệ số công suất định mức $\cos\phi$ (chậm pha)	0,8		
27	Hiển thị	Màn hình cảm ứng ≥ 10 inch		
28	Chức năng bảo vệ	Bảo vệ quá áp máy phát, bảo vệ quá dòng kích từ, bảo vệ đứt cầu chì		
29	Thyristor			
-	Nước sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Nhà sản xuất	Khẳng định rõ		
-	Chủng loại	Thyristor dạng khối		
-	Kiểu làm mát	Làm mát tự nhiên và quạt gió		
-	Dòng điện định mức	500A		
-	Điện áp lớn nhất cho phép	1.600V		

TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
C	Cáp điện	<p>- Cáp sử dụng là loại ruột đồng mềm nhiều lõi, cách điện PVC, băng đồng chống nhiễu, điện áp đến 0,6/1kV. Phù hợp điều kiện lắp đặt tại trạm điện gồm: trong buồng cáp, lắp ngoài trời, trong ống và chôn trực tiếp trong đất.</p> <p>- Cáp phải có khả năng chịu đựng được ngập trong nước trong hầm cáp, trong ống bảo vệ, trong thời gian mưa....</p> <p>- Tiết diện cáp cấp nguồn, điều khiển và tín hiệu như sau: + Cáp cấp nguồn: phù hợp với công suất tải. + Cáp điều khiển và tín hiệu: 1,5mm² + Cáp mạch áp: 2,5mm² + Cáp mạch dòng: 4,0mm².</p> <p>- Các loại cáp đầu nối nội bộ bên trong tủ điều tốc là cáp lõi đơn, cách điện PVC, không được có mối nối ở giữa đoạn cáp hoặc đầu tắt...</p> <p>- Các vị trí đầu nối cáp, hàng kẹp bên trong tủ điều tốc, bảo vệ phải được đánh số, gắn nhãn cáp.</p>		
D	Phần dịch vụ			
1	Khảo sát hệ thống điều tốc, kích từ hiện hữu	Nhà thầu phải cung cấp hồ sơ tài liệu mô tả, chứng minh và chịu trách nhiệm thực hiện đầy đủ các dịch vụ như yêu cầu ở Mục B.II		
2	Lập hồ sơ thiết kế chi tiết kỹ thuật, bản vẽ chế tạo và bản vẽ thi công lắp đặt cho hệ thống điều tốc, kích từ mới.			
3	Tháo dỡ thiết bị hệ thống cũ, lắp đặt thiết bị hệ thống mới, thử nghiệm mạch và từng			


TT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu	Thông số chào	Ghi chú
	thiết bị, thử nghiệm hoạt động của hệ thống	dịch vụ như yêu cầu ở Mục B.II		
4	Cấu hình, kết nối với toàn bộ các hệ thống thiết bị hiện hữu			
5	Thử nghiệm liên động, hiệu chỉnh, chạy thử, đưa hệ thống mới vào vận hành			
6	Đào tạo chuyển giao công nghệ tại công trường	<ul style="list-style-type: none"> - Đào tạo, hướng dẫn thực hiện cấu hình mới, sửa đổi, cập nhật, xóa các cấu hình. - Đào tạo, hướng dẫn vận hành hệ thống tốc, kích từ. 		
7	Chuyển giao cấu hình, cài đặt	<ul style="list-style-type: none"> - Các file cấu hình; project bản hoàn thiện cuối cùng. - User và password (nếu có) ở tất cả các mức (lưu trữ, xem, cài đặt/cấu hình). 		

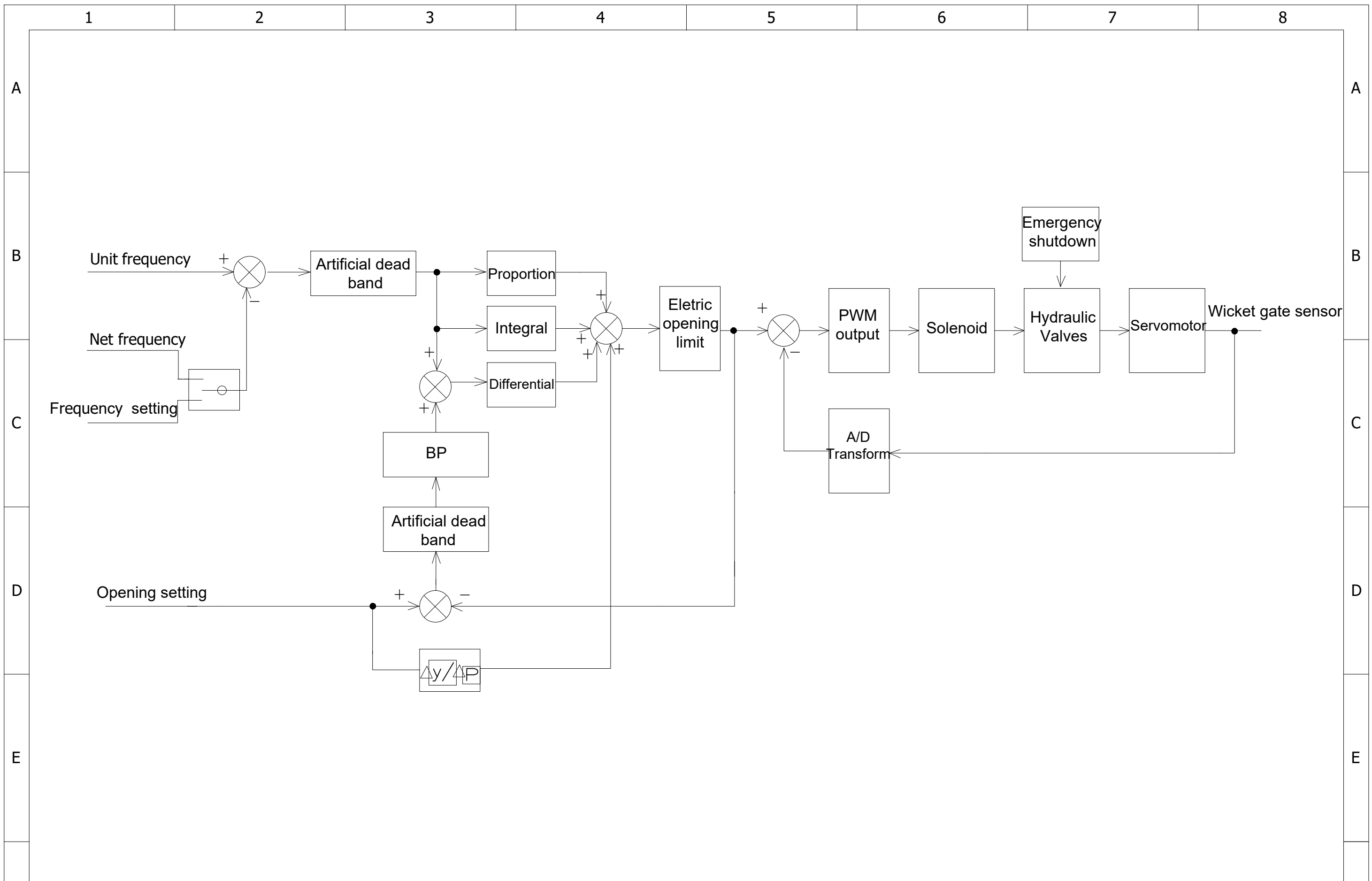
Phu lục:


THAM KHẢO CÁC SƠ ĐỒ ĐẦU NÓI NHỊ THỨ NHƯ BẢN VẼ KÈM THEO

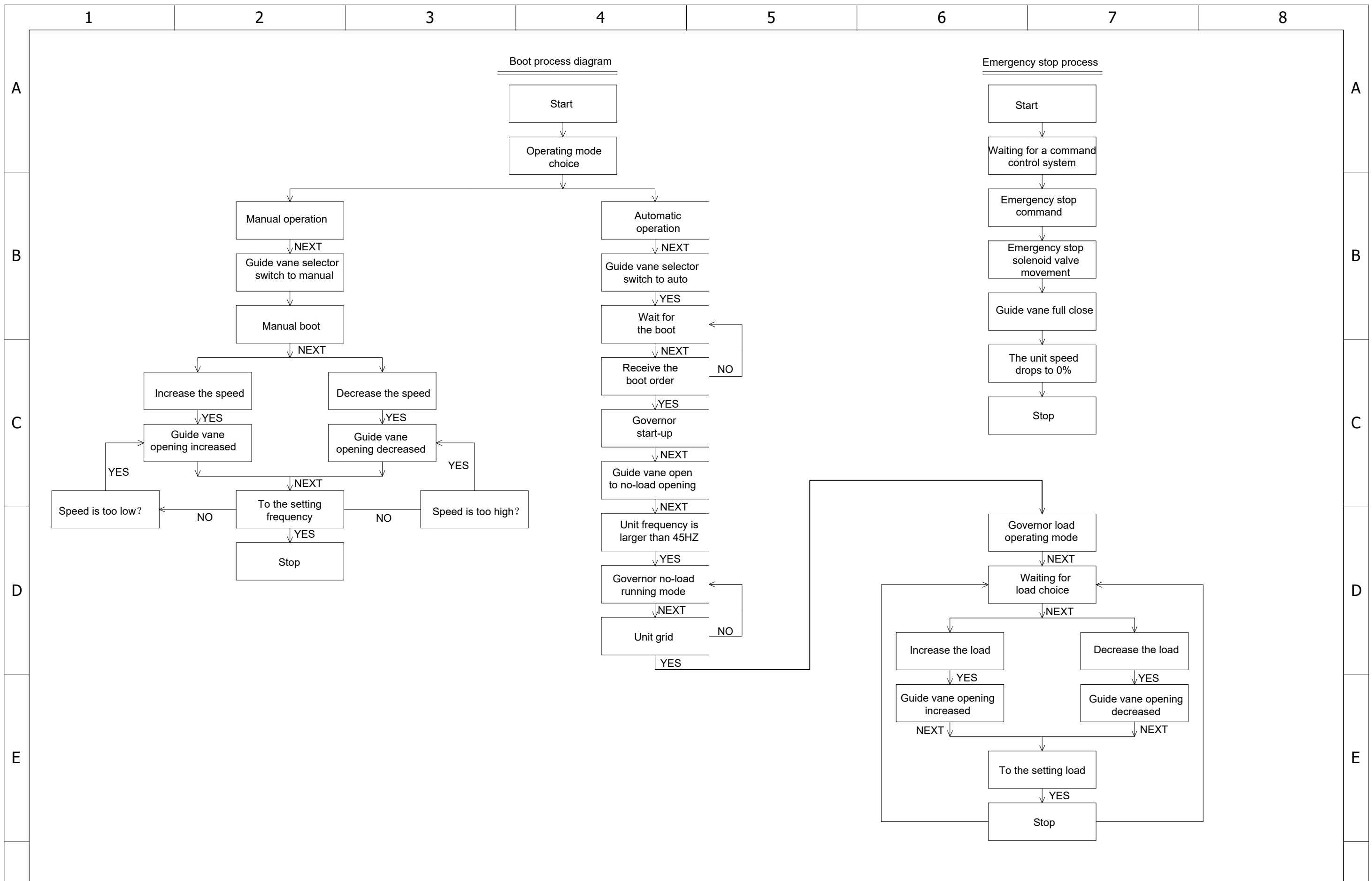



Note: consumption of electric cubicle $\leq 1KW$

F	Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện		CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG Bản vẽ: TỦ ĐIỀU TỐC H1 - SƠ ĐỒ KHỐI	Mã ngăn	MF H1	F
	Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu				Trang	1	
	Vẽ	Nguyễn Thế Vũ				Trang sau	2	
	Ngày	12-2022				TS trang	12	
	1	2	3	4	5	6	7	8



F	Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện	 CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG Bản vẽ: TỦ ĐIỀU TỐC H1 - LƯU ĐỒ ĐIỀU KHIỂN	Mã ngăn	MF H1	F	
	Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu			Trang	2		
	Vẽ	Nguyễn Thế Vũ			Trang sau	3		
	Ngày	12-2022			TS trang	12		
	1	2	3	4	5	6	7	8



Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện	 CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG		Mã ngăn	MF H1
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu				Trang	3
Vẽ	Nguyễn Thế Vũ		Bản vẽ: TỦ ĐIỀU TỐC H1- LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN		Trang sau	4
Ngày	12-2022				TS trang	12

LIST

PLC Governor for Turbine



Changsha Center Automatic Control Equipment Co.,LTD.

No.	CODE	MODEL	SPECIFICATIONS	Quantity	Brand
01	PLC		PLC CTY KỸ THUẬT HT BÁCH KHOA HÀ NỘI SX	1	
02	QH	XT-QH	POWER SWITCHING MODULE, INPUT AC220,DC220	1	CENTER
03	DR	XT-DR	PHOTOCOUPLER 2CHANNELS	1	CENTER
04	BO1	SP-150-24	SWITCHING POWER SUPPLY, DC24V.6.2A	1	MINWEI
05	KAC	DZ47-C6	Breaker, 2P, 6A	2	DELIX
06	KDC	DZ47-C10	Breaker, 2P, 10A	1	DELIX
07	JAC	MY2NJ-220VAC	Relays, AC220V	1	OMRON
08	JDC,JES	DRM270220L	Relays, DC220V	1	Weidmüller
09	L2,L3	XB2-BVB4LC	RED INDICATOR, DC24V	1	SCHNAIDER
10	L1	XB2-BVB3LC	GREEN INDICATOR, DC24V	1	SCHNAIDER
11	SK2	ZB2-BW5	SWITCH	1	SCHNAIDER
12	SK1	ZB2-BW2	SELECTOR SWITCH	1	SCHNAIDER
13	ED,ED1	JWD2.5	TERMINALS	1	LEIPU
14	CO1	JB K5	TRANSFORMER, 220/200	1	JIUCHUAN
15	CO2,CO3	JB T555	TRANSFORMER, 100/150	1	JIUCHUAN
16	XS	TK-6070	HMI	1	WEINVIEW

Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Nguyễn Thế Vũ
Ngày	12-2022

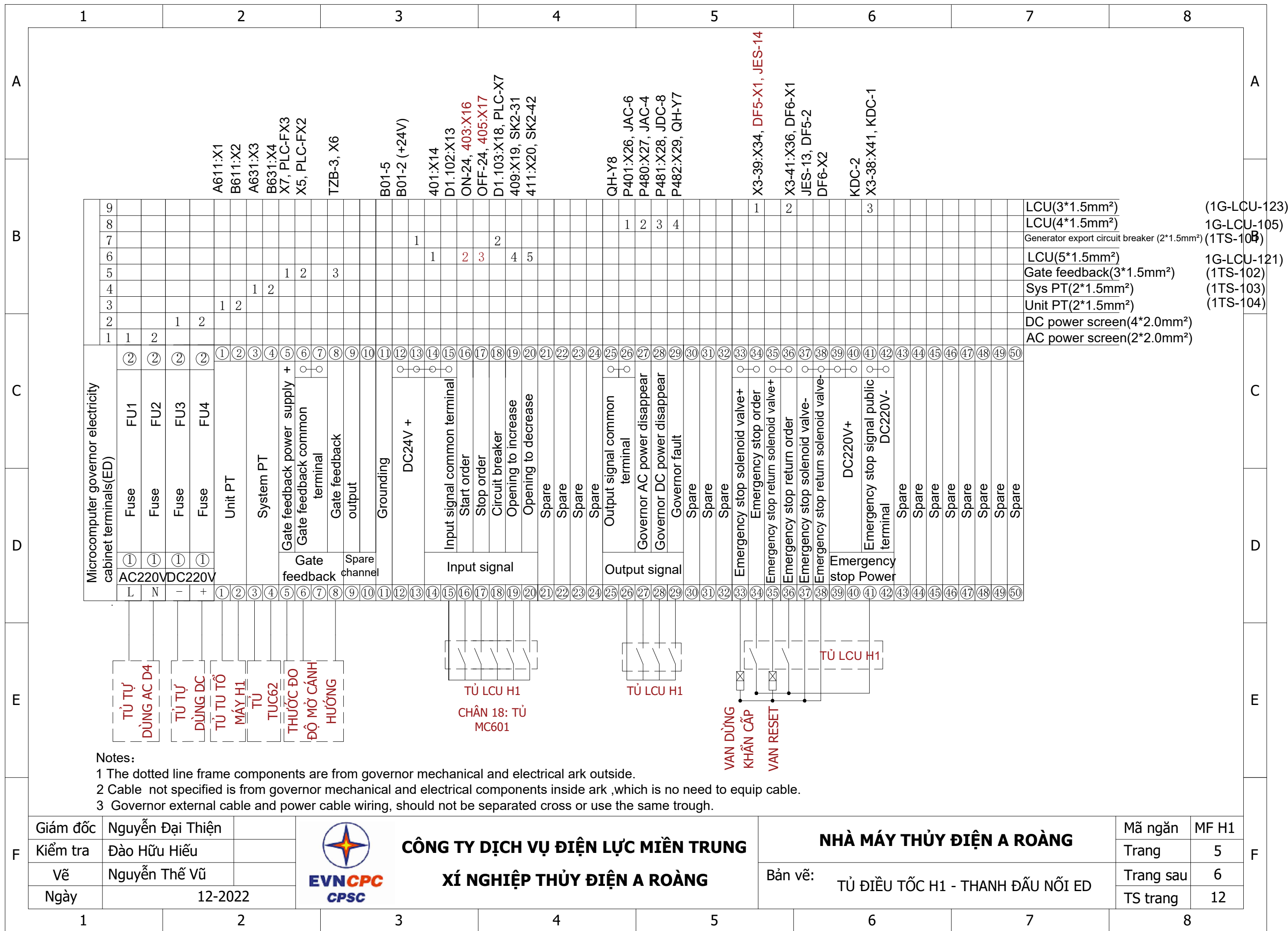


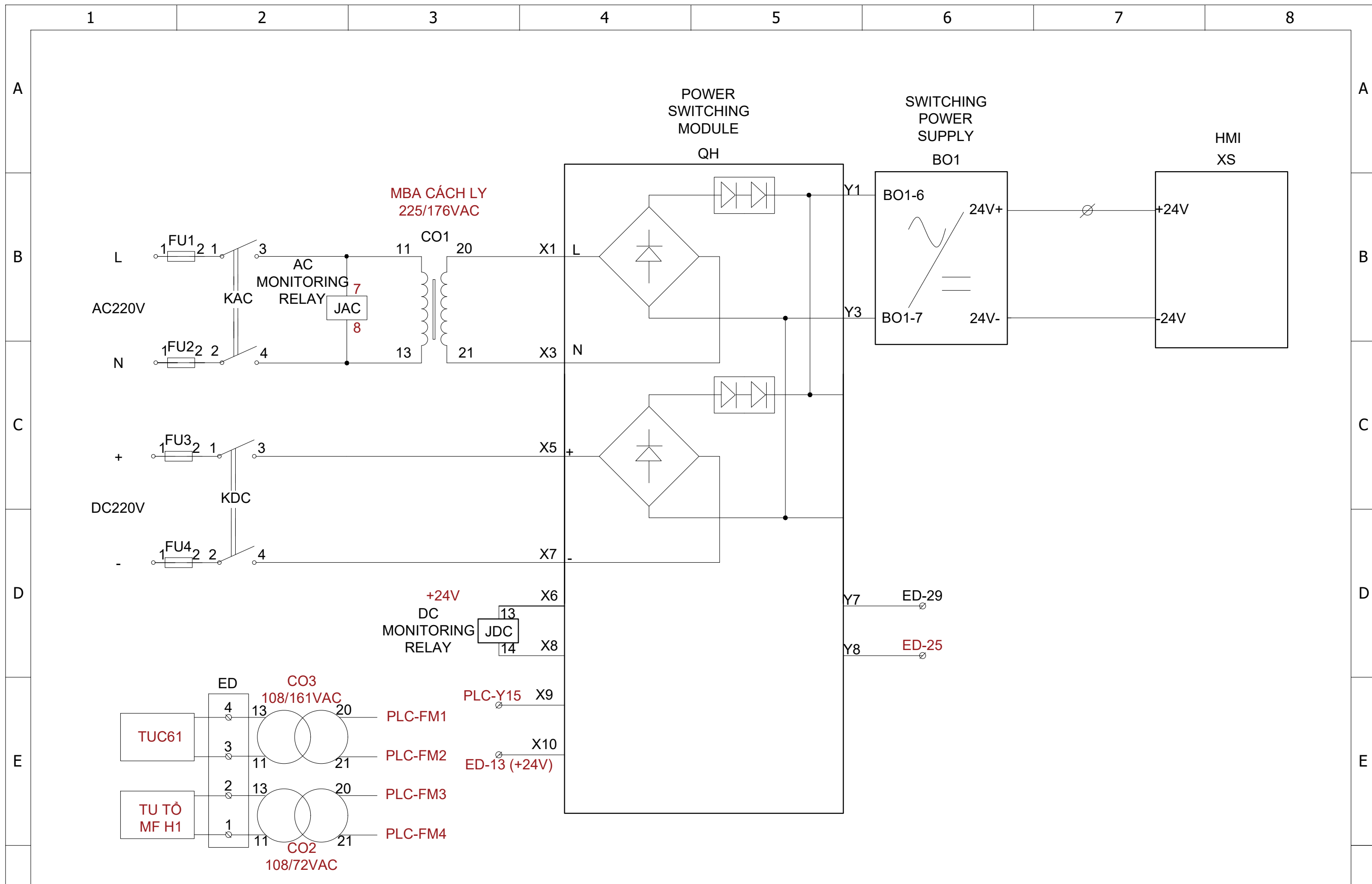
CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG

Bản vẽ: TỦ ĐIỀU TỐC H1

Mã ngăn	MF H1
Trang	4
Trang sau	5
TS trang	12





Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Nguyễn Thế Vũ
Ngày	12-2022

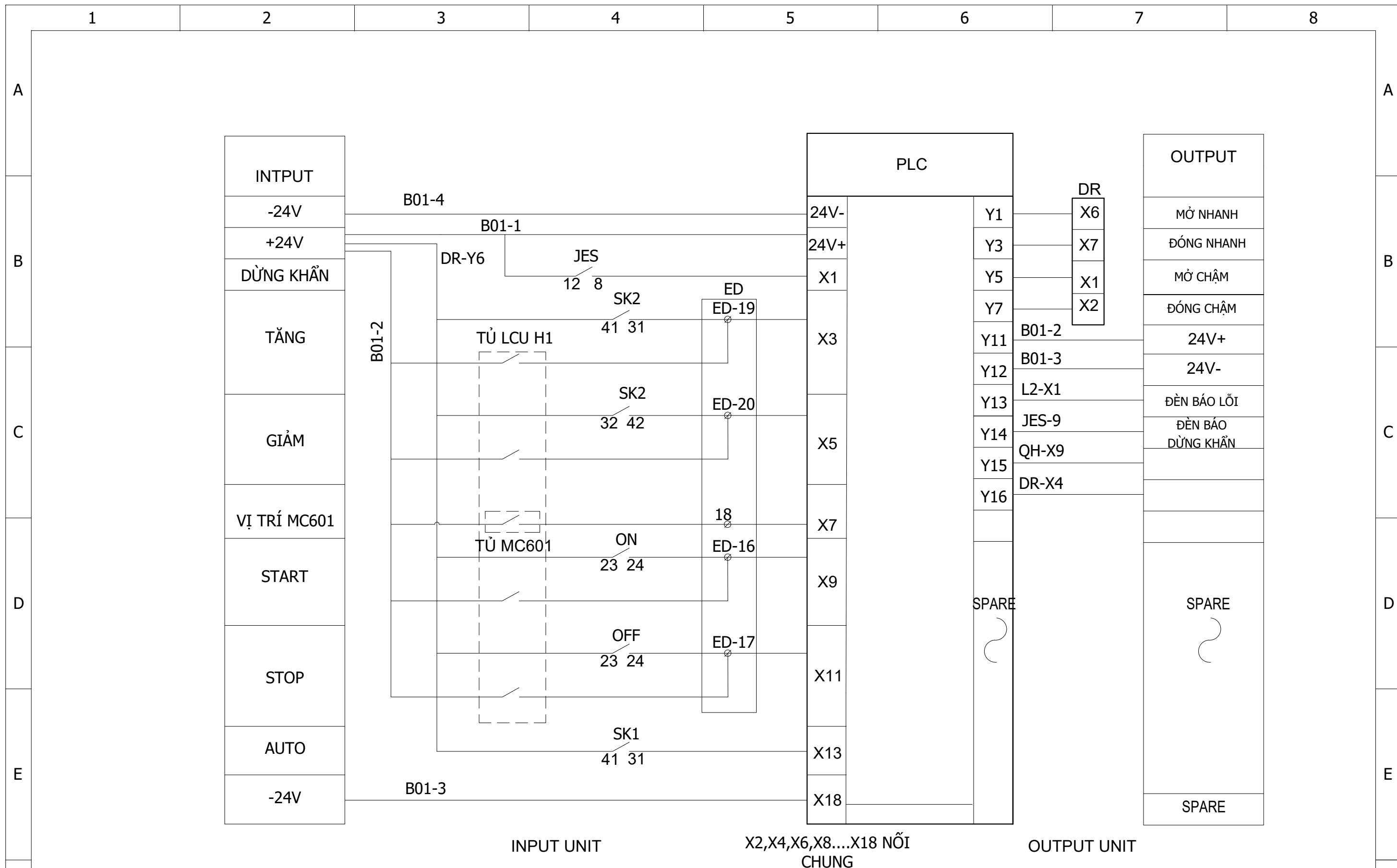


CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

Bản vẽ: TỦ ĐIỀU TỐC H1 - SƠ ĐỒ NỐI DÂY

Mã ngăn	MF H1
Trang	6
Trang sau	7
TS trang	12



Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Nguyễn Thế Vũ
Ngày	12-2022



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

Bản vẽ: TỦ ĐIỀU TỐC H1- IN/OUT PLC

Mã ngăn	MF H1
Trang	8
Trang sau	9
TS trang	12

1

2

3

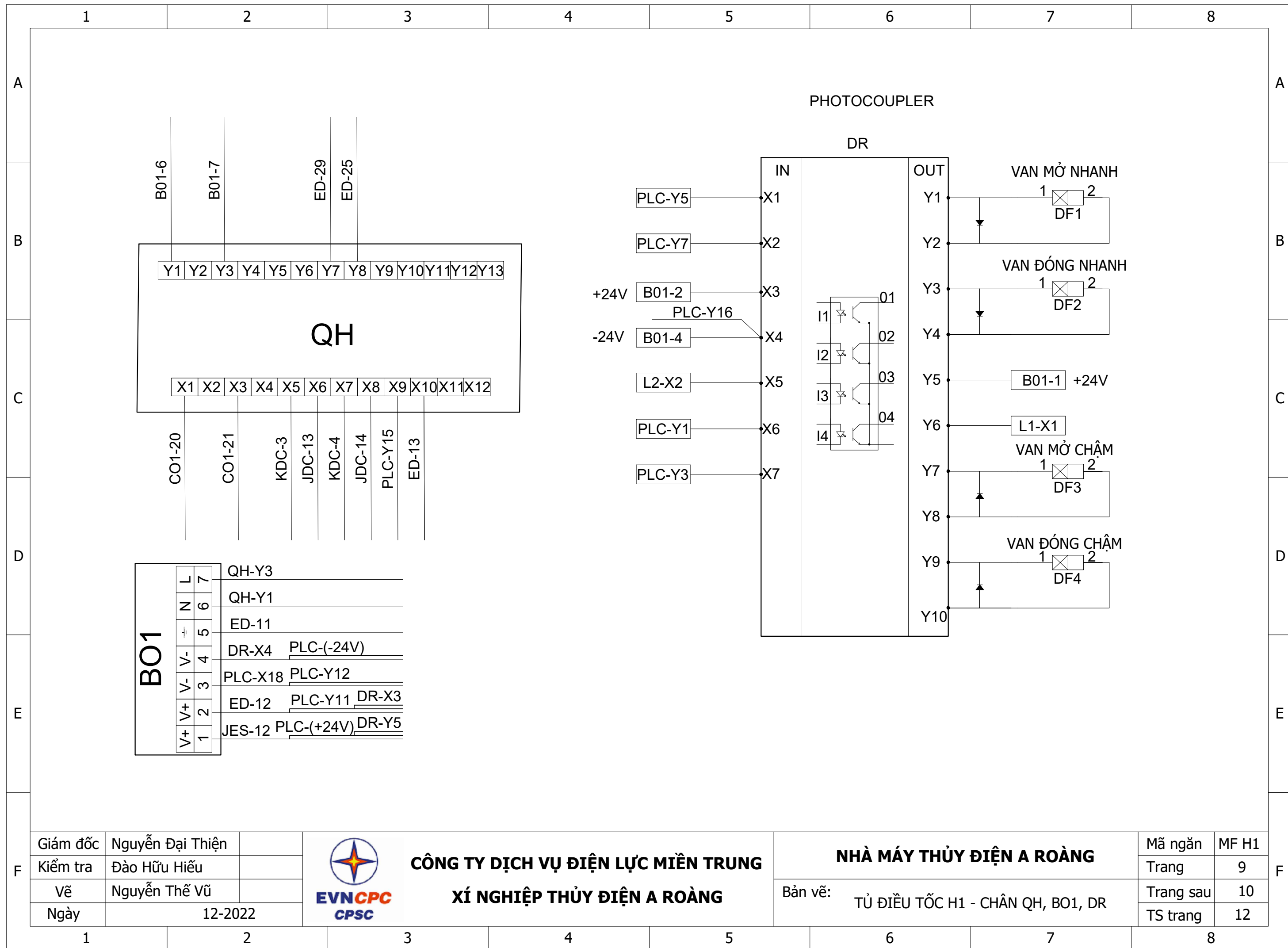
4

5

6

7

8



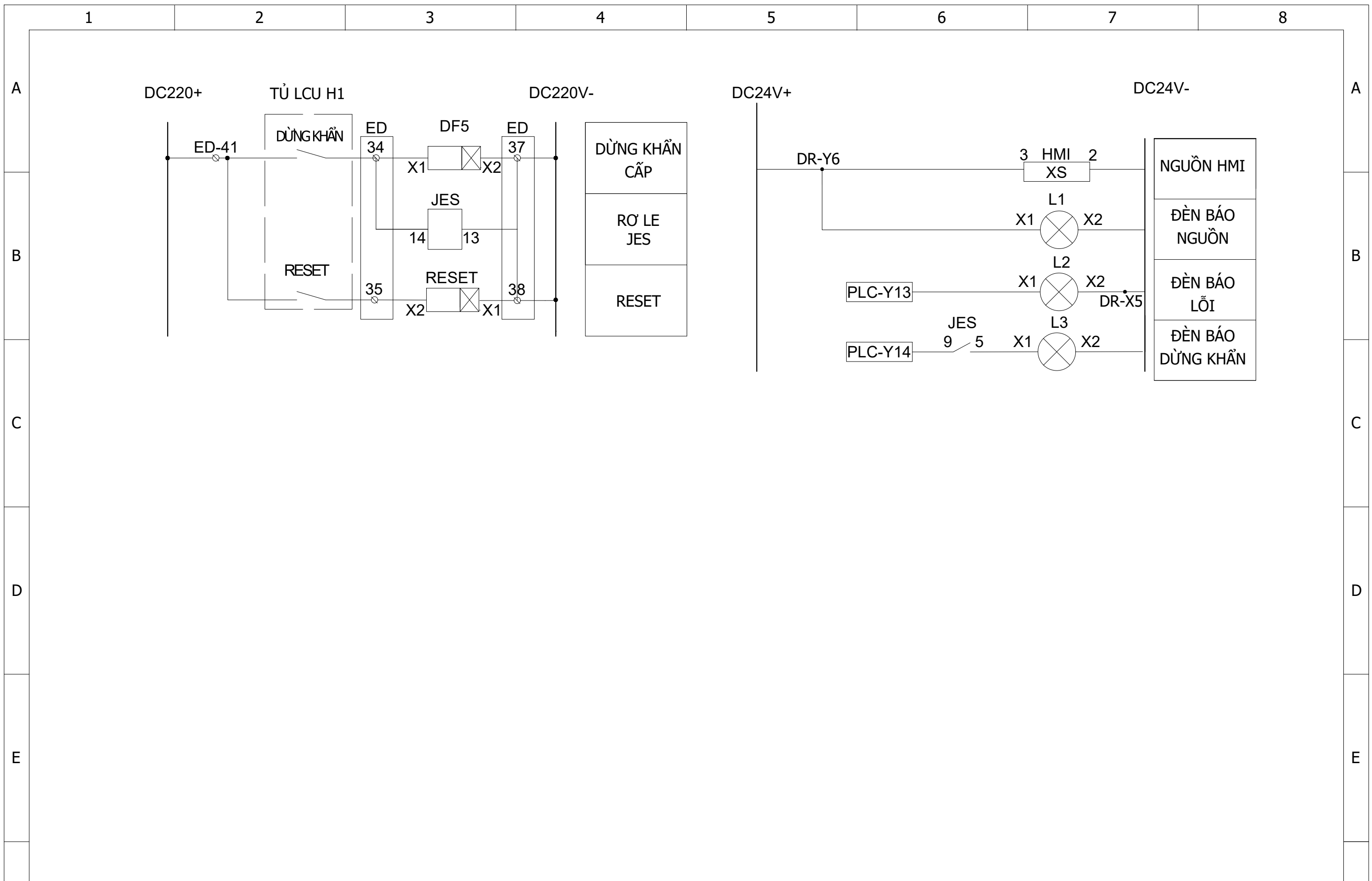
Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Nguyễn Thế Vũ
Ngày	12-2022




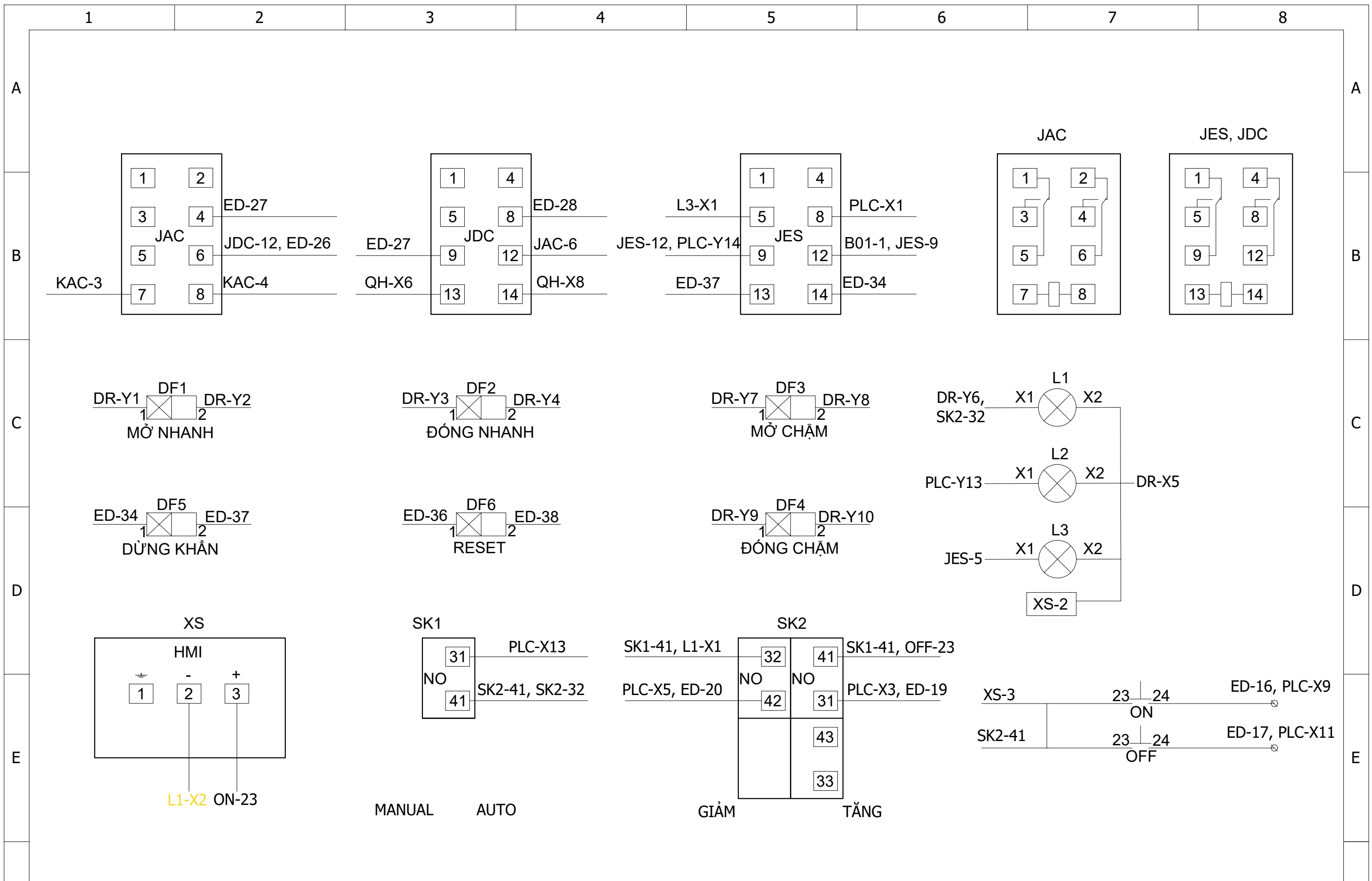
CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG


NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG
 Bản vẽ: TỦ ĐIỀU TỐC H1 - CHÂN QH, BO1, DR

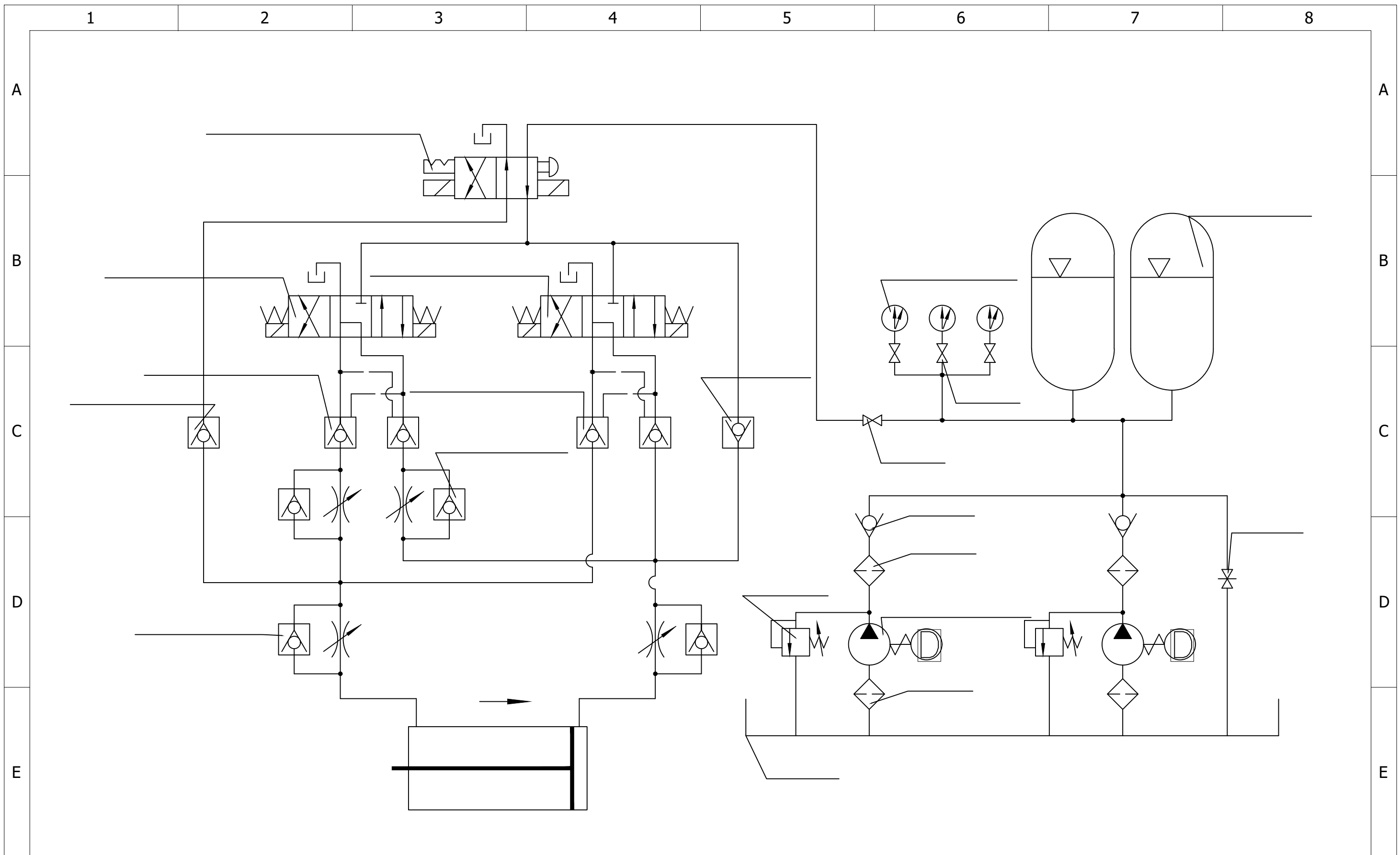
Mã ngăn	MF H1
Trang	9
Trang sau	10
TS trang	12



F	Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện	 CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG Bản vẽ: TỦ ĐIỀU TỐC H1 - SƠ ĐỒ ĐIỀU KHIỂN	Mã ngăn	MF H1	F	
	Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu			Trang	10		
	Vẽ	Nguyễn Thế Vũ			Trang sau	11		
	Ngày	12-2022			TS trang	12		
	1	2	3	4	5	6	7	8



F	Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện	 CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG Bản vẽ: TỦ ĐIỀU TỐC H1 - CHÂN TB	Mã ngăn	MF H1	F	
	Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu			Trang	11		
	Vẽ	Nguyễn Thế Vũ			Trang sau	12		
	Ngày	12-2022			TS trang	12		
	1	2	3	4	5	6	7	8



Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Nguyễn Thế Vũ
Ngày	12-2022



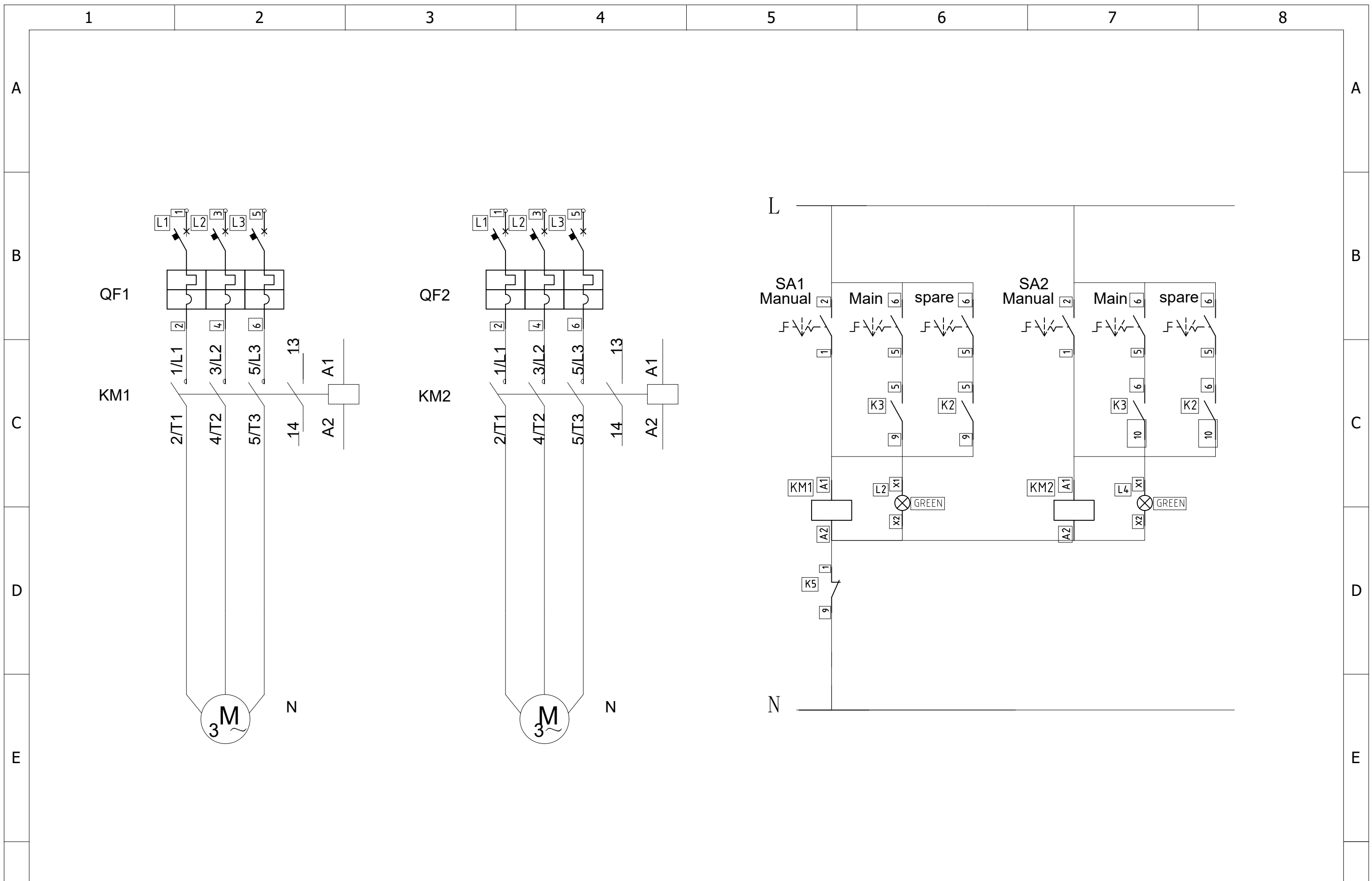
CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG	
Mã ngăn MF H1	
Trang 12/12	
Trang sau	
TS trang 12	

Bản vẽ:
 TỦ ĐIỀU TỐC H1 - SƠ ĐỒ ĐIỀU KHIỂN DẦU ĐIỀU TỐC

F

F



Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Nguyễn Thế Vũ
Ngày	12-2022



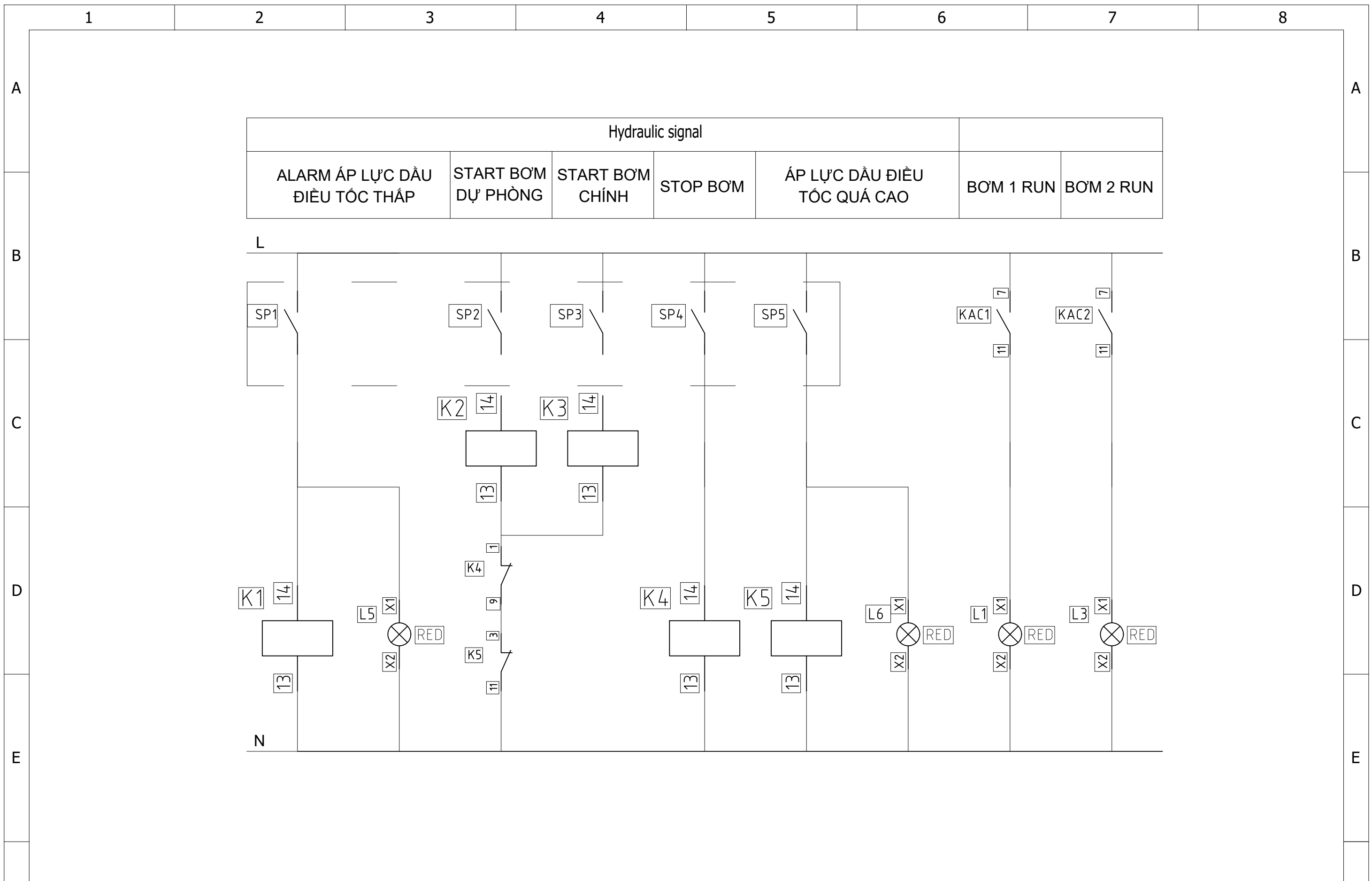
CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG	
Bản vẽ: TỦ ĐIỀU KHIỂN BƠM DẦU ĐIỀU TỐC H1	
MẠCH ĐỘNG LỰC VÀ MẠCH ĐIỀU KHIỂN	

Mã ngăn	MF H1
Trang	1
Trang sau	2
TS trang	6

F

F



Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Nguyễn Thế Vũ
Ngày	12-2022

CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG

XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG	
Bản vẽ:	TỦ ĐIỀU KHIỂN BƠM DẦU ĐIỀU TỐC H1

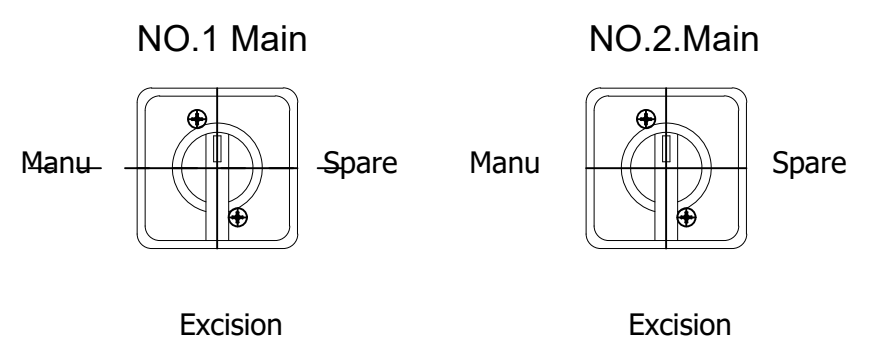
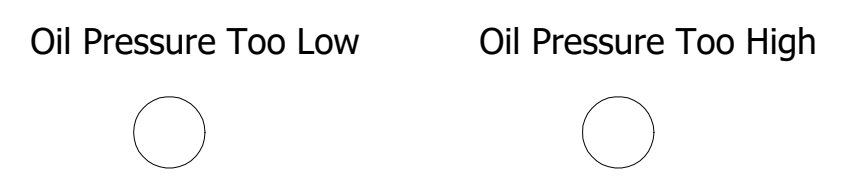
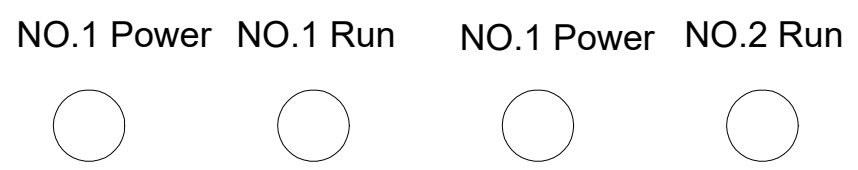
Mã ngăn	MF H1
Trang	2
Trang sau	3
TS trang	6

1 2 3 4 5 6 7 8

A A

油泵控制箱

Oil Pump Control Box



Changsha Centre Automatic Control Equipment Co.Ltd

B
C
D
E

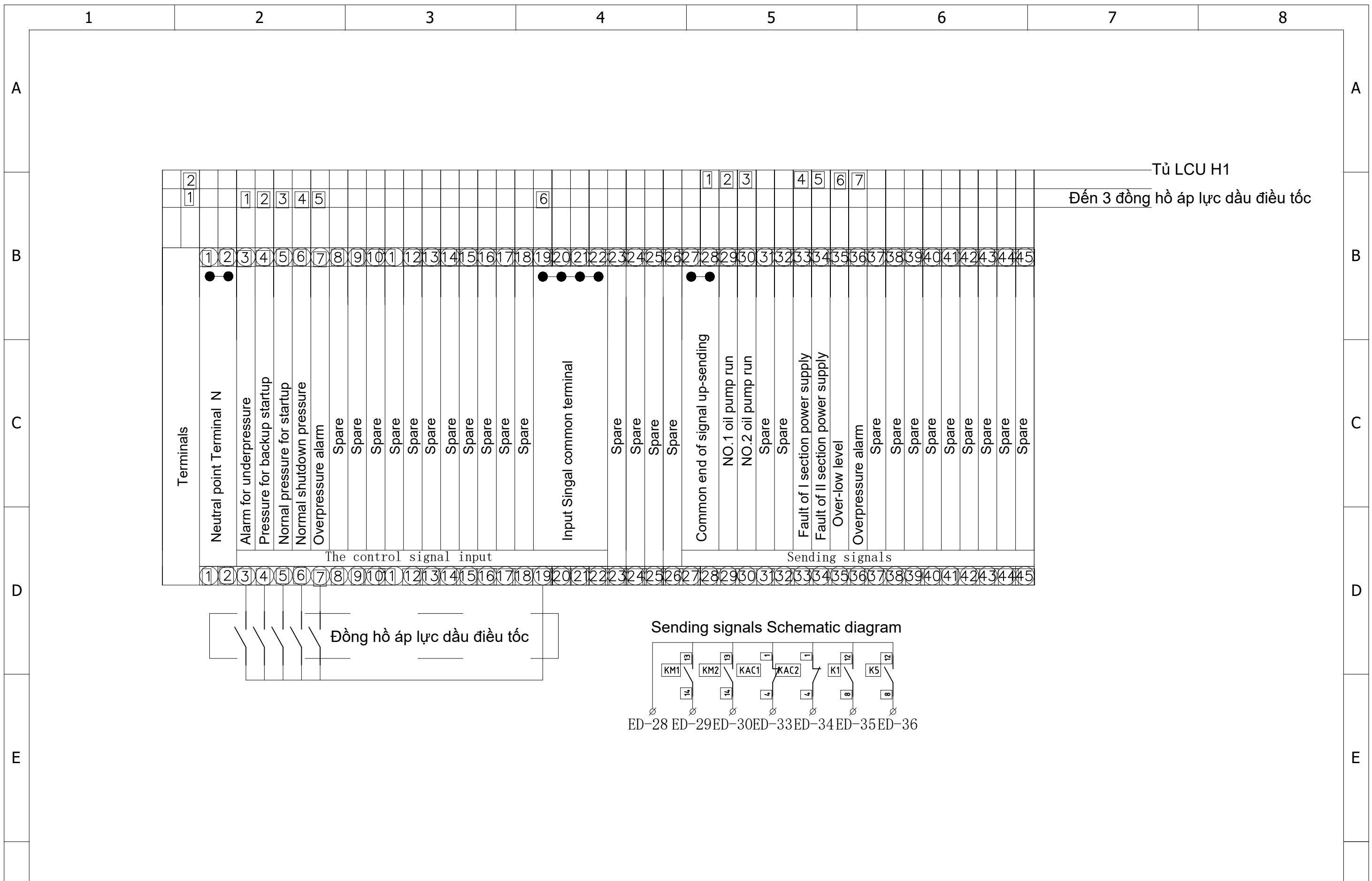
LIST

No.	CODE	MODEI	SPECIFICATIONS	Quantity	Brand
01	K1-K5, KAC1,2	MY2NJ-220VAC	Relays, AC220V	1	OMRON
02	L1-L4	XB2-BVB3LC	GREEN INDICATOR, DC24V	1	SCHNAIDER
03	L5-L6	XB2-BVB4LC	RED INDICATOR, DC24V	1	SCHNAIDER
04	QF1-QF2	MS116-16	BREAKER 16A	1	ABB
05	KM1-KM2	A16-30-10	CONTACTOR 16A	1	ABB
06	SA1-SA2			1	TEE

A
B
C
D
E

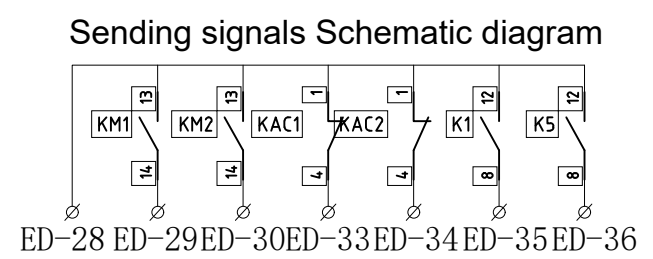
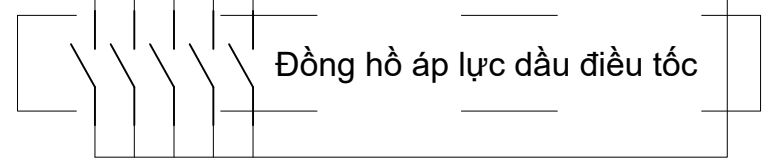
F	Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện	 CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG Bản vẽ: TỦ ĐIỀU KHIỂN BƠM DẦU ĐIỀU TỐC H1	Mã ngăn	MF H1
	Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu			Trang	3
	Vẽ	Nguyễn Thế Vũ			Trang sau	4
	Ngày	12-2022			TS trang	6


1 2 3 4 5 6 7 8

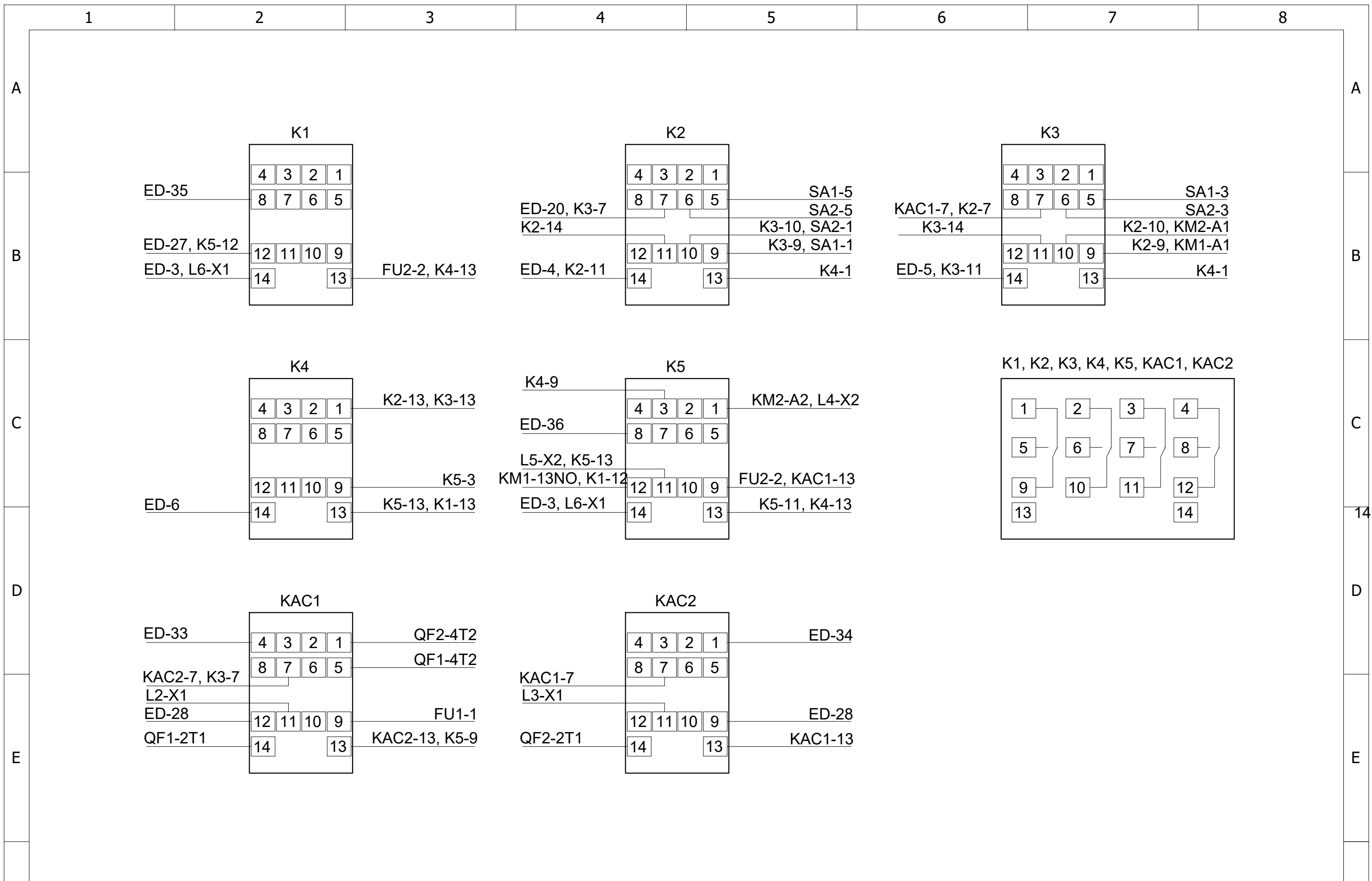



Tủ LCU H1

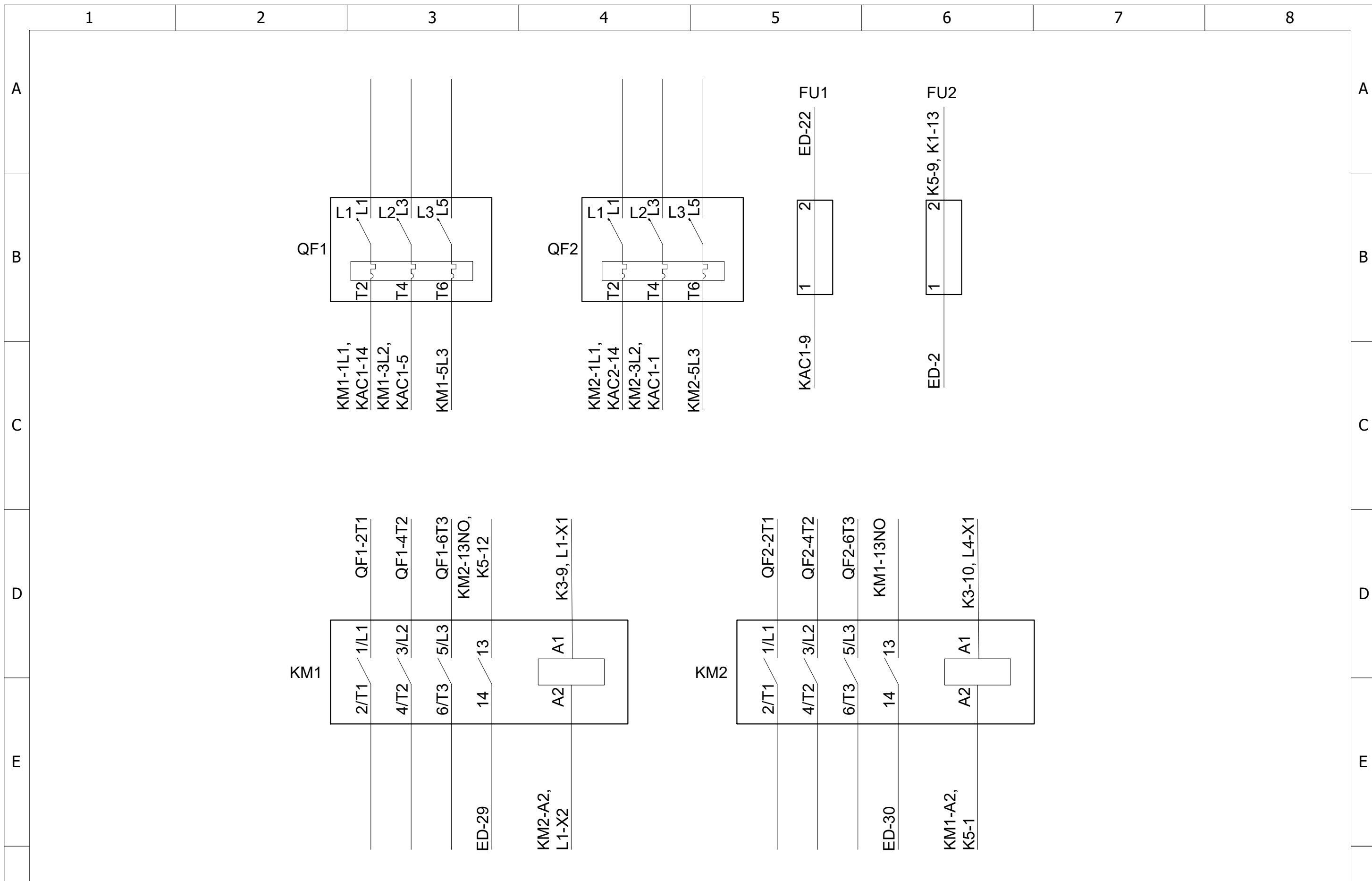
Đến 3 đồng hồ áp lực dầu điều tốc




F	Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện	 CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG Bản vẽ: TỦ ĐK BƠM DẦU ĐIỀU TỐC H1 - THANH ĐẦU NỔI ED	Mã ngăn	MF H1	F	
	Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu			Trang	4		
	Vẽ	Nguyễn Thế Vũ			Trang sau	5		
	Ngày	12-2022			TS trang	6		
	1	2	3	4	5	6	7	8



F	Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện	 CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG Bản vẽ: TỦ ĐIỀU KHIỂN BƠM DẦU ĐIỀU TỐC H1 - CHÂN RƠ LE	Mã ngăn	MF H1	F	
	Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu			Trang	5		
	Vẽ	Nguyễn Thế Vũ			Trang sau	6		
	Ngày	12-2022			TS trang	6		
	1	2	3	4	5	6	7	8



Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Nguyễn Thế Vũ
Ngày	12-2022

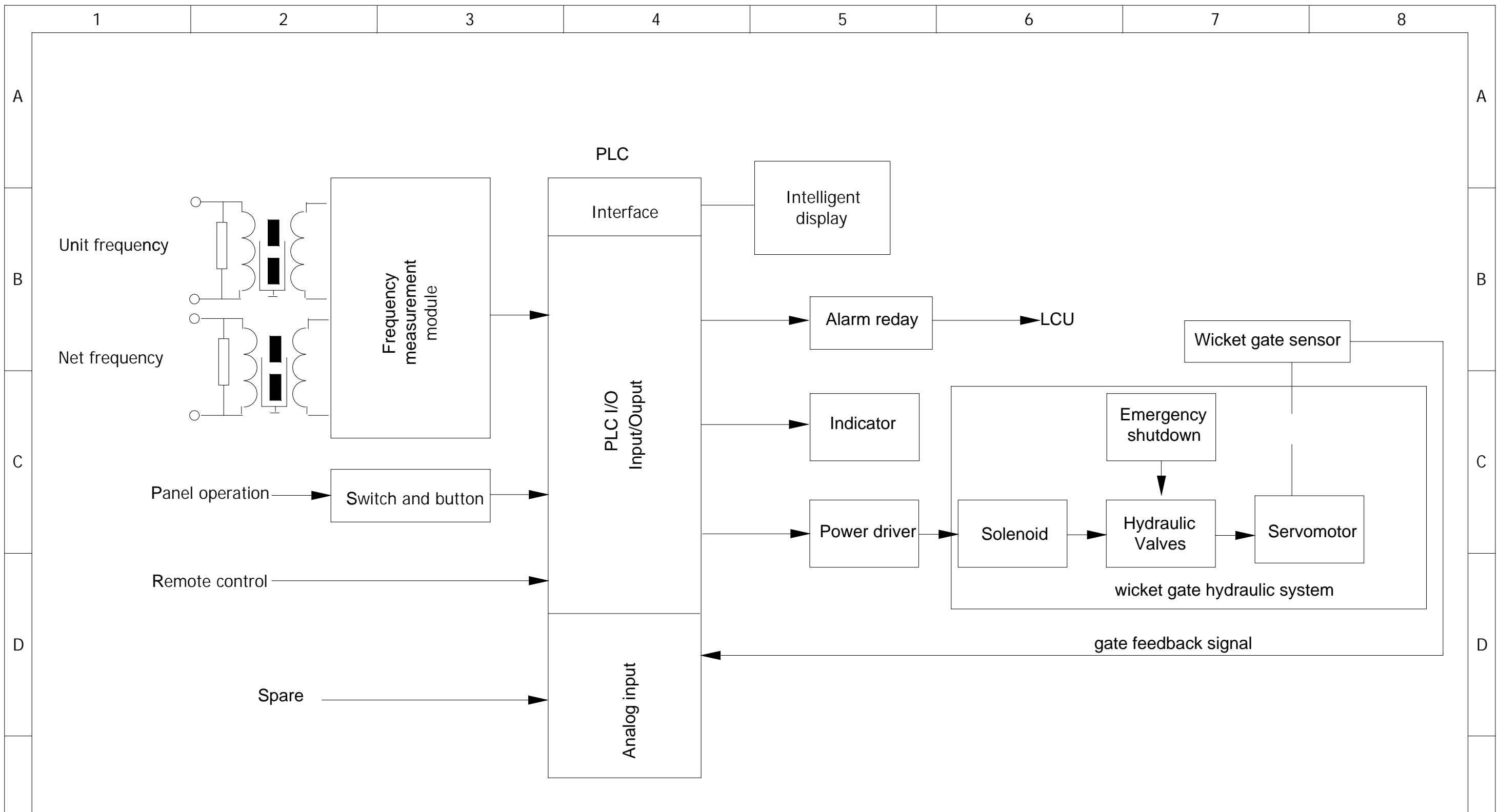


CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG


XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

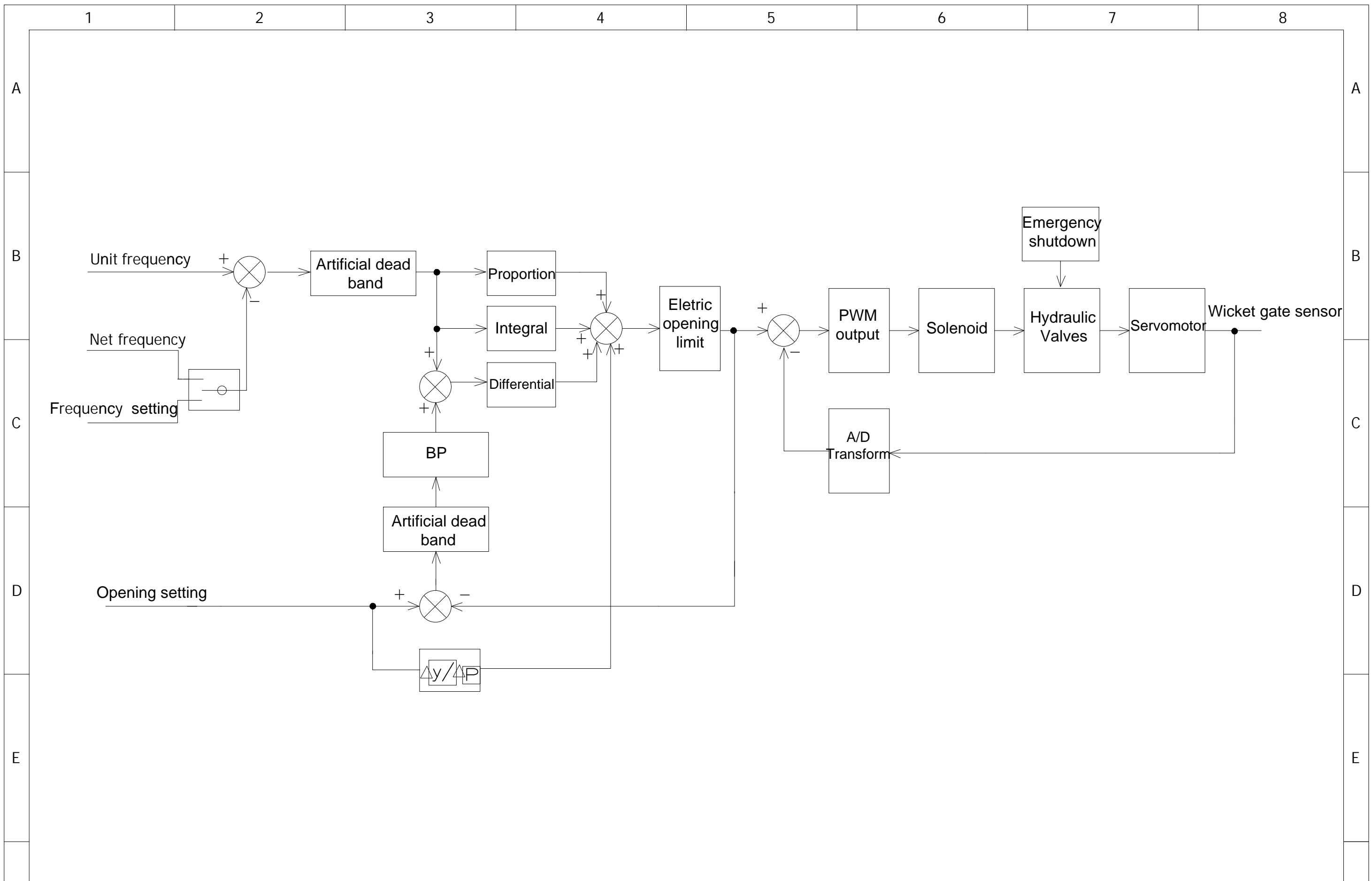
NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG	
Bản vẽ: TỦ ĐIỀU KHIỂN BƠM DẦU ĐIỀU TỐC H1 - CHÂN TB	


Mã ngăn	MF H1
Trang	6
Trang sau	0
TS trang	6

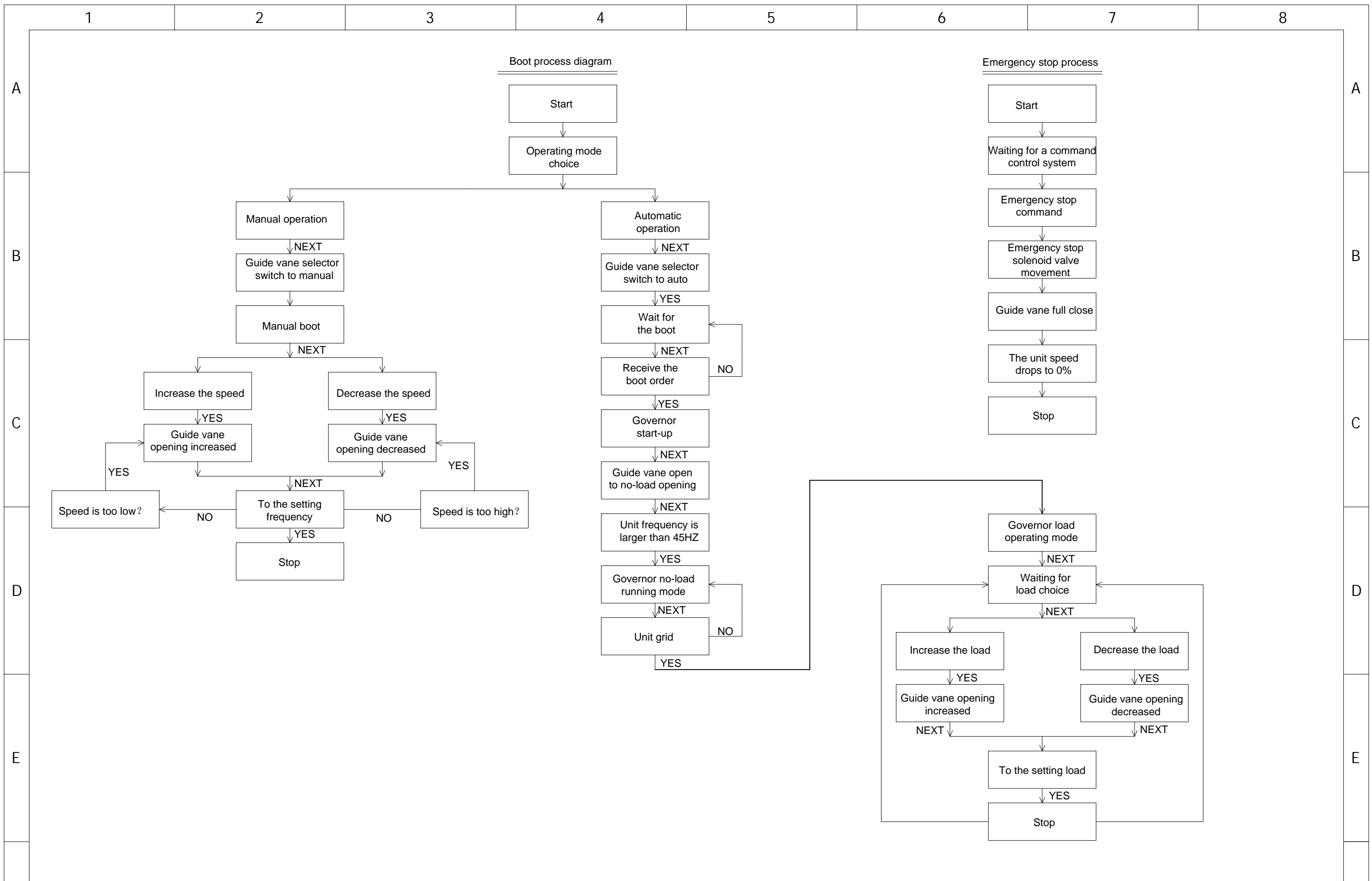



Note: consumption of electric cubicle 1KW

Giám c	Nguyễn i Thi n		CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG XÍ NGHĨ P TH Y I N A ROÀNG	NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG B n v : T I U T CH2 - S KH I	Mã ng n	MF H2
Ki m tra	ào H u Hi u				Trang	1
V	Nguyễn Th V				Trang sau	2
Ngày	12-2022				TS trang	12



Giám c	Nguyễn i Thi n		CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG XÍ NGHĨ P TH Y I N A ROÀNG	NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG B n v : T I U T CH2 - L U I U K H I N	Mã ng n	MF H2	
Ki m tra	ào H u Hi u				Trang	2	
V	Nguyễn Th V				Trang sau	3	
Ngày	12-2022				TS trang	12	
1	2	3	4	5	6	7	8

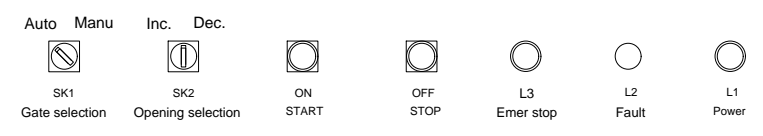
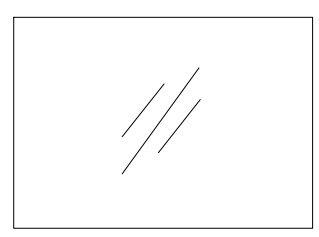


Giám c	Nguyễn Thị N	 CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG XÍ NGHĨ P TH Y I N A ROÀNG	NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG		Mã ng n	MF H2	
Ki m tra	ào H u Hi u				Trang	3	
V	Nguyễn Th V		B n v : T I U T CH2- L U THU T TOÁN		Trang sau	4	
Ngày	12-2022				TS trang	12	
1	2	3	4	5	6	7	8

1 2 3 4 5 6 7 8

LIST

PLC Governor for Turbine

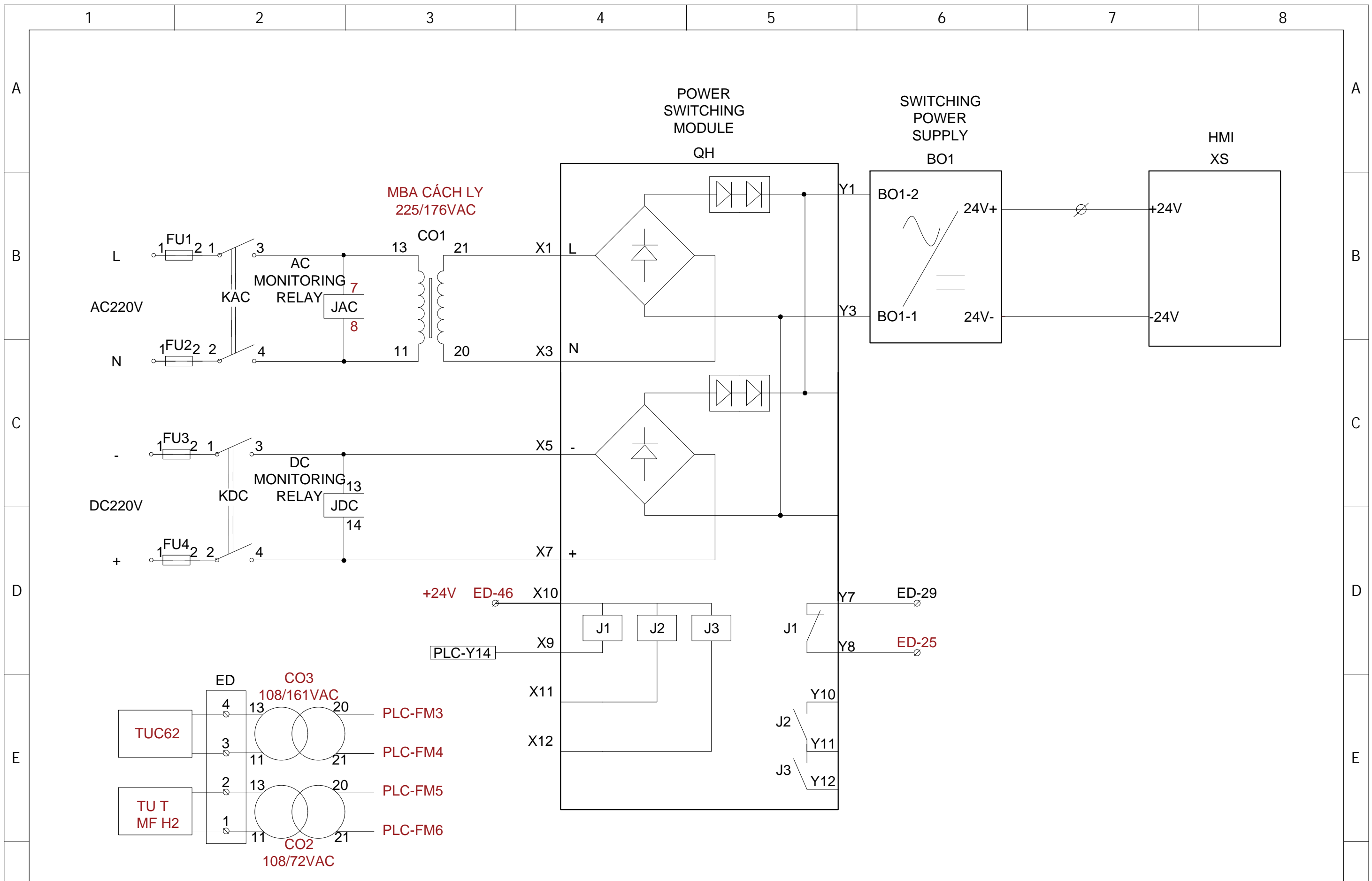


Changsha Center Automatic Control Equipment Co.,LTD.

No.	CODE	MODEL	SPECIFICATIONS	Quantity	Brand
01	PLC		PLC CTY K THU T HT BÁCH KHOA HÀ N I SX	1	
02	QH	XT-QH	POWER SWITCHING MODULE, INPUT AC220,DC220	1	CENTER
03	DR	XT-DR	PHOTOCOUPLER 2CHANNELS	1	CENTER
04	BO1	SP-150-24	SWITCHING POWER SUPPLY, DC24V.6.2A	1	MINWEI
05	KAC	DZ47-C6	Breaker, 2P, 6A	2	DELIX
06	KDC	DZ47-C10	Breaker, 2P, 10A	1	DELIX
07	JAC	MY2NJ-220VAC	Relays, AC220V	1	OMRON
08	JDC,JES	DRM270220L	Relays, DC220V	1	Weidmüller
09	L2,L3	XB2-BVB4LC	RED INDICATOR, DC24V	1	SCHNAIDER
10	L1	XB2-BVB3LC	GREEN INDICATOR, DC24V	1	SCHNAIDER
11	SK2	ZB2-BW5	SWITCH	1	SCHNAIDER
12	SK1	ZB2-BW2	SELECTOR SWITCH	1	SCHNAIDER
13	ED,ED1	JWD2.5	TERMINALS	1	LEIPU
14	CO1	JB K5	TRANSFORMER, 220/200	1	JIUCHUAN
15	CO2,CO3	JB T555	TRANSFORMER, 100/150	1	JIUCHUAN
16	XS	TK-6070	HMI	1	WEINVIEW

Giám c	Nguyễn i Thi n	<p>CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG XÍ NGH I P TH Y I N A ROÀNG</p>	<p>NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG</p> <p>B n v : T I U T CH2</p>	Mã ng n	MF H2
Ki m tra	ào H u Hi u			Trang	4
V	Nguyễn Th V			Trang sau	5
Ngày	12-2022			TS trang	12

1 2 3 4 5 6 7 8



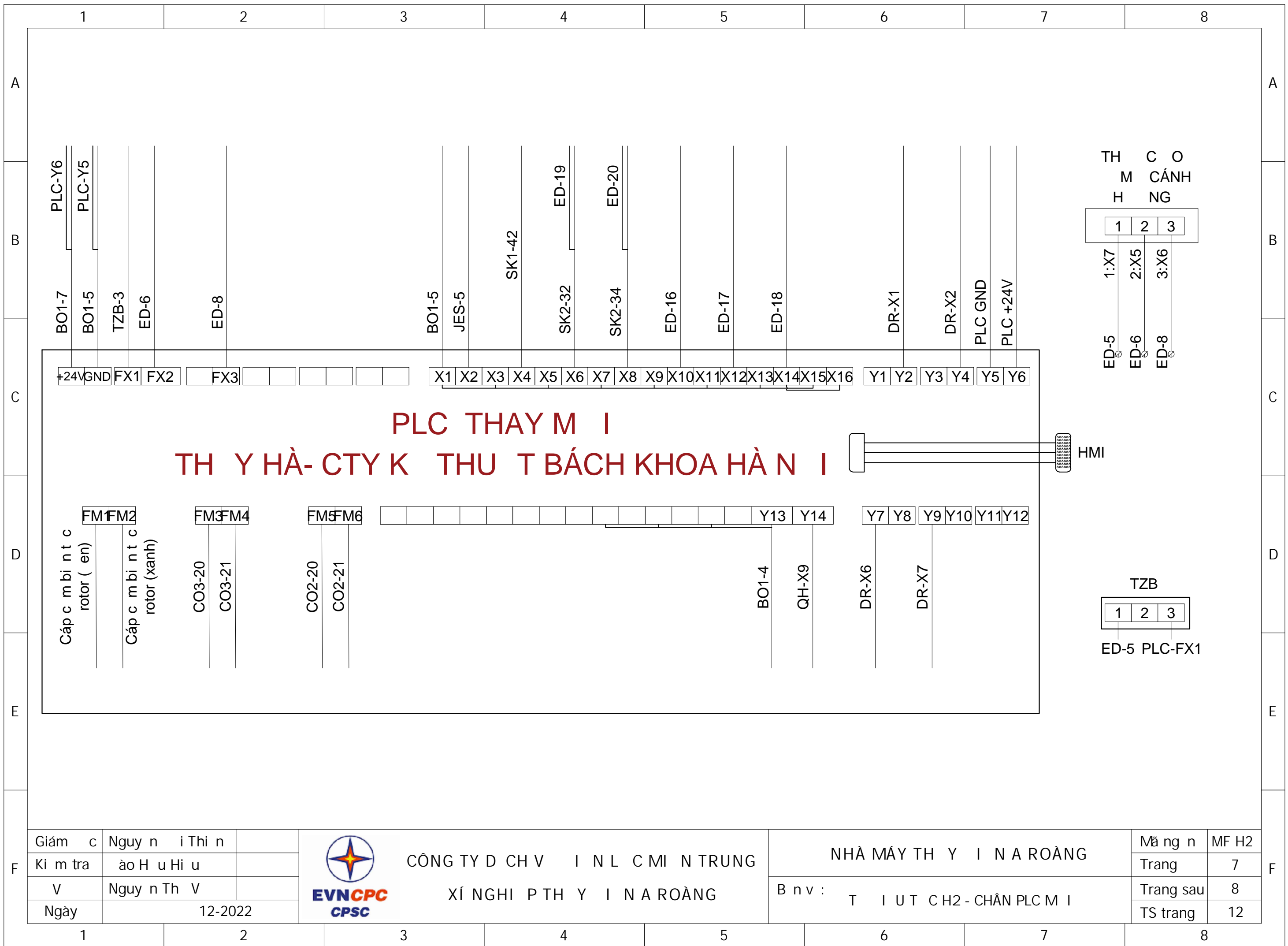
Giám c	Nguyễn Thi n
Ki m tra	ào H u Hi u
V	Nguyễn Th V
Ngày	12-2022



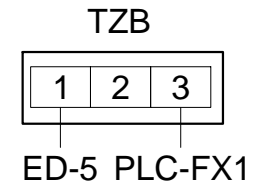
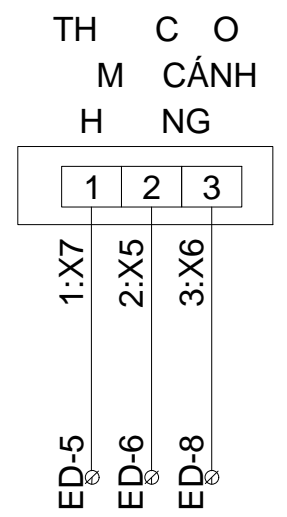
CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG
XÍ NGHĨ P TH Y I N A ROÀNG


NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG	
B n v :	T I U T CH2 - S N I DÂY

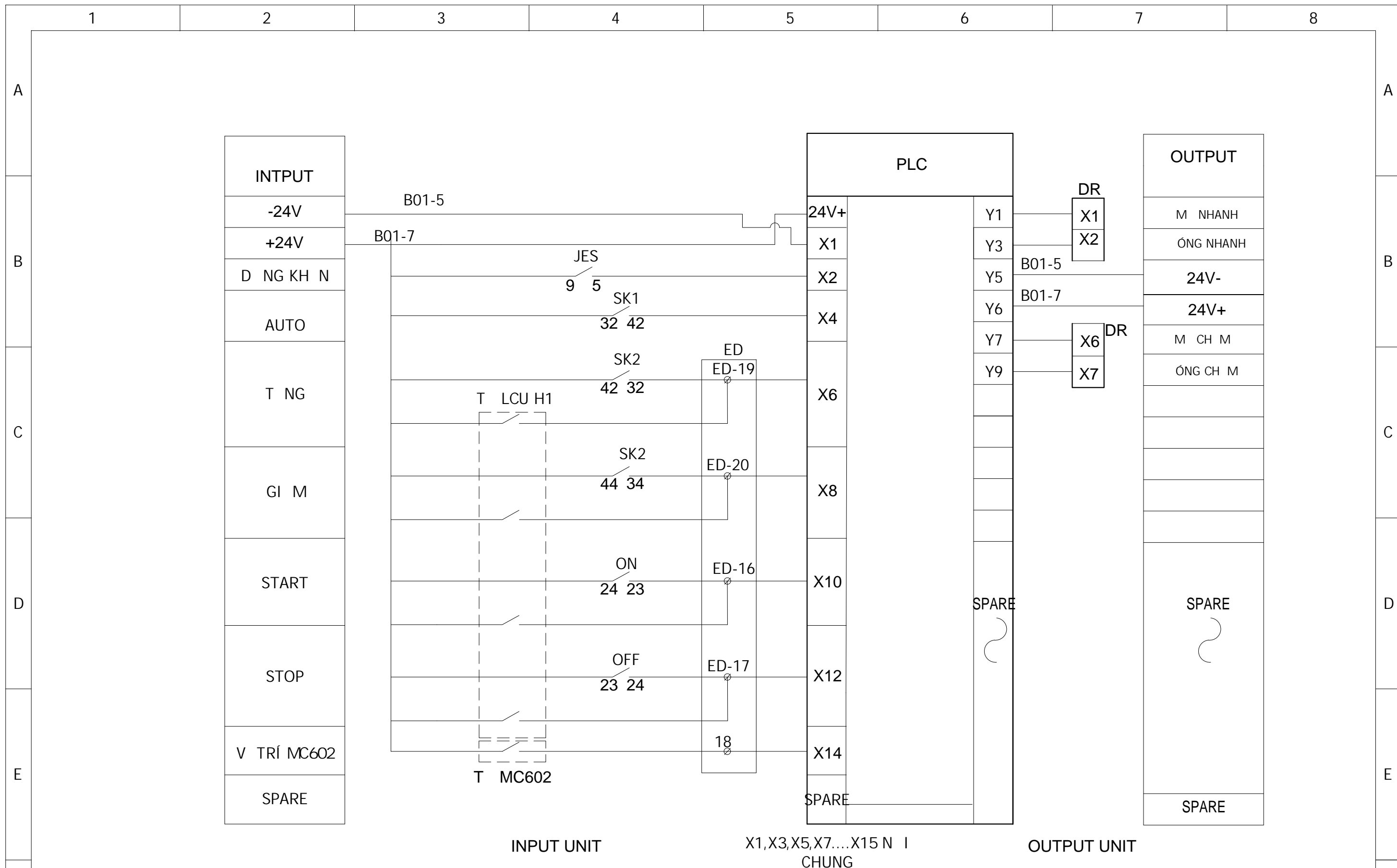
Mã ng n	MF H2
Trang	6
Trang sau	7
TS trang	12



PLC THAY M I
TH Y HÀ- CTY K THU T BÁCH KHOA HÀ N I



Giám c	Nguy n i Thi n		CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG XÍ NGH I P TH Y I N A ROÀNG	NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG B n v : T I U T CH 2 - CHÂN PLC M I	Mã ng n	MF H2
Ki m tra	ào H u Hi u				Trang	7
V	Nguy n Th V				Trang sau	8
Ngày	12-2022				TS trang	12



Giám c	Nguy n i Thi n
Ki m tra	ào H u Hi u
V	Nguy n Th V
Ngày	12-2022



CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG
XÍ NGHĨ P TH Y I N A ROÀNG

NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG

B n v : T I U T CH2- IN/OUT PLC

Mã ng n	MF H2
Trang	8
Trang sau	9
TS trang	12

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

F

A

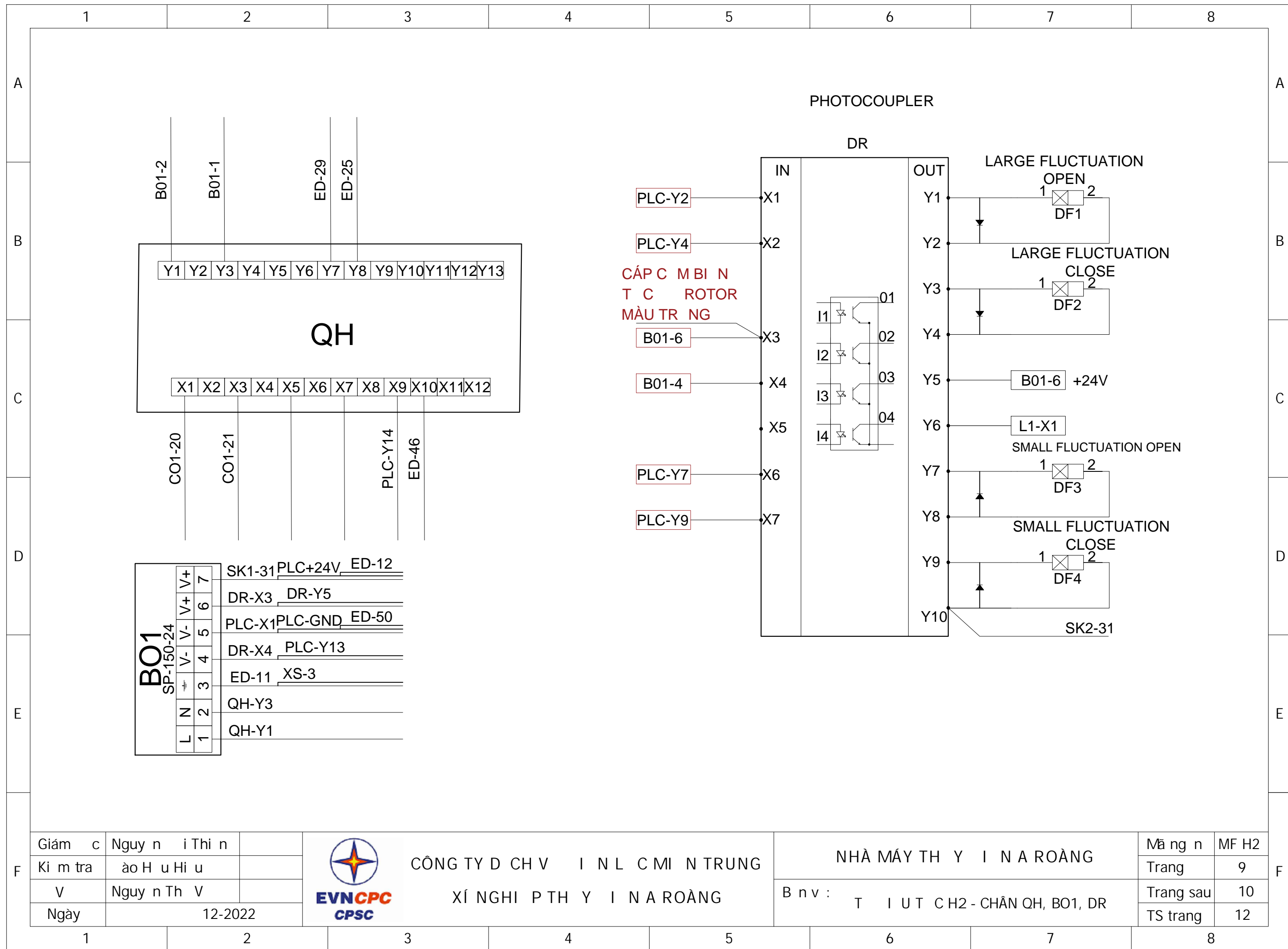
B

C

D

E

F



BO1 SP-150-24	V+	7	SK1-31	PLC+24V	ED-12
	V+	6	DR-X3	DR-Y5	
	V-	5	PLC-X1	PLC-GND	ED-50
	V-	4	DR-X4	PLC-Y13	
	N	3	ED-11	XS-3	
	L	2	QH-Y3		
	L	1	QH-Y1		

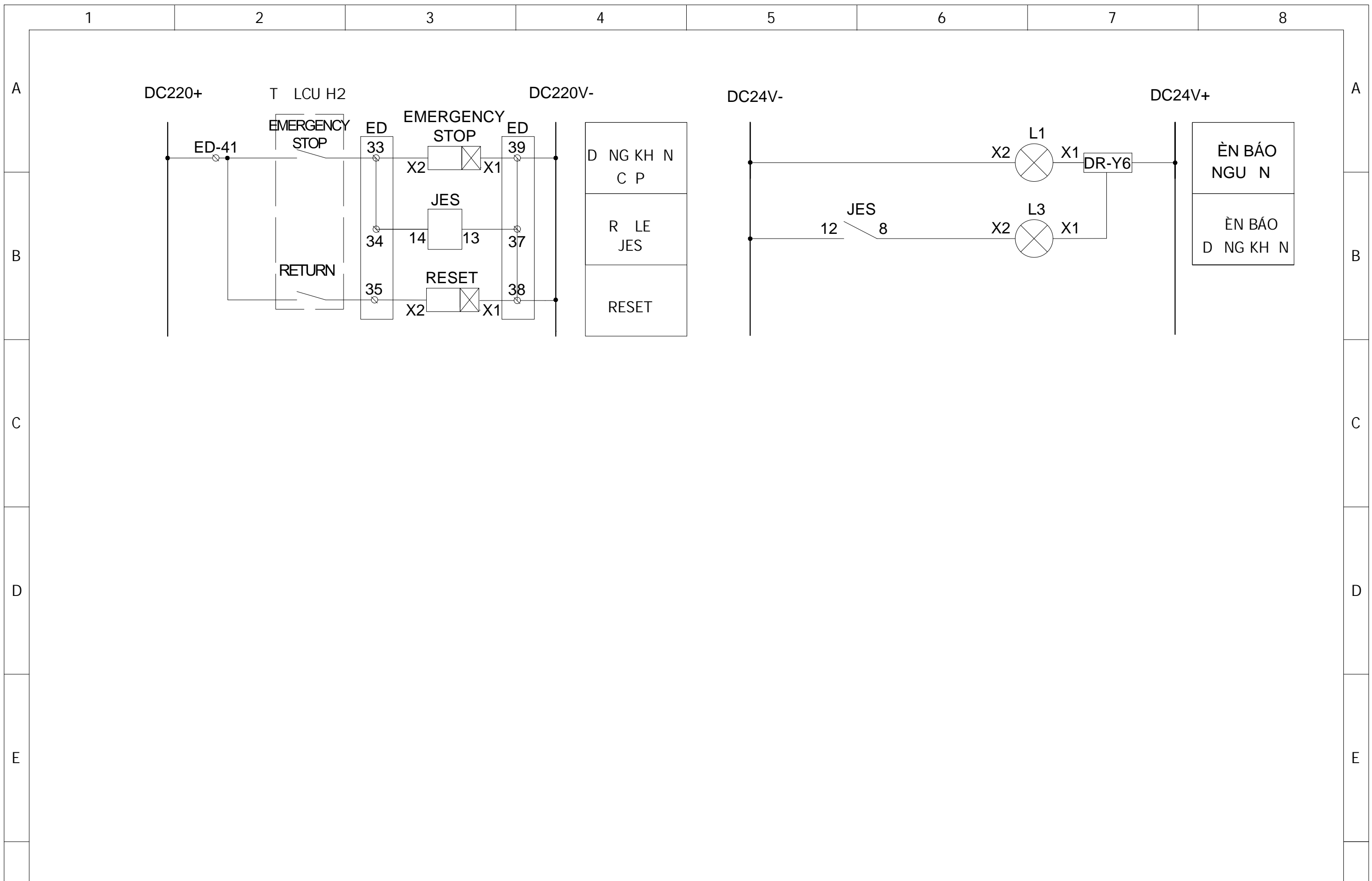
Giám c	Nguyễn Thi n
Ki m tra	ào H u Hi u
V	Nguyễn Th V
Ngày	12-2022




CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG
XÍ NGHĨ P TH Y I N A ROÀNG

NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG
B n v : T I U T CH2 - CHÂN QH, BO1, DR

Mã ng n	MF H2
Trang	9
Trang sau	10
TS trang	12



Giám c	Nguy n i Thi n	 CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG XÍ NGH I P TH Y I N A ROÀNG	NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG		Mã ng n	MF H2
Ki m tra	ào H u Hi u		B n v : T I U T CH2 - S I U KHI N		Trang	10
V	Nguy n Th V				Trang sau	11
Ngày	12-2022				TS trang	12

1 2 3 4 5 6 7 8

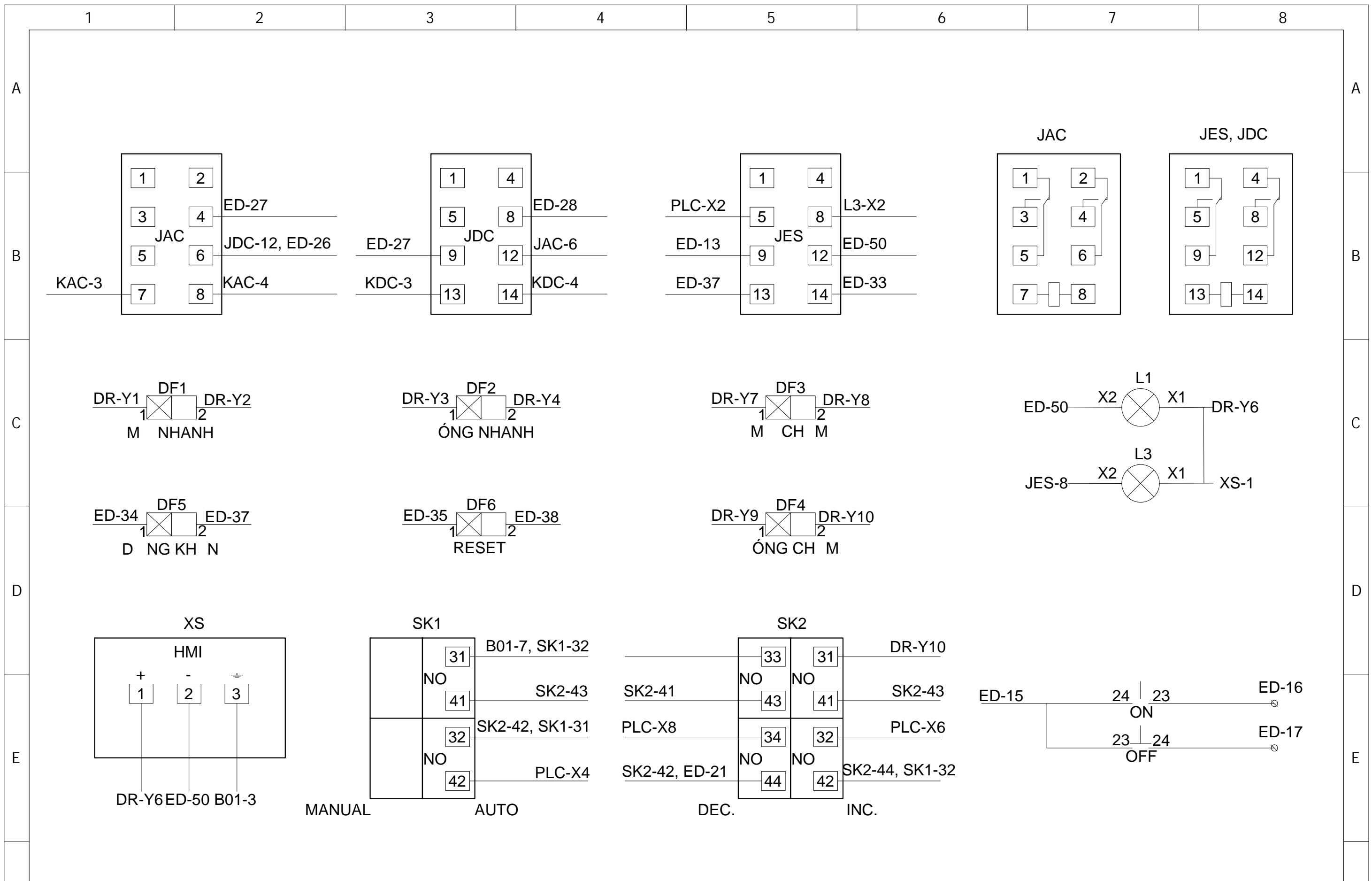
A
B
C
D
E


A
B
C
D
E

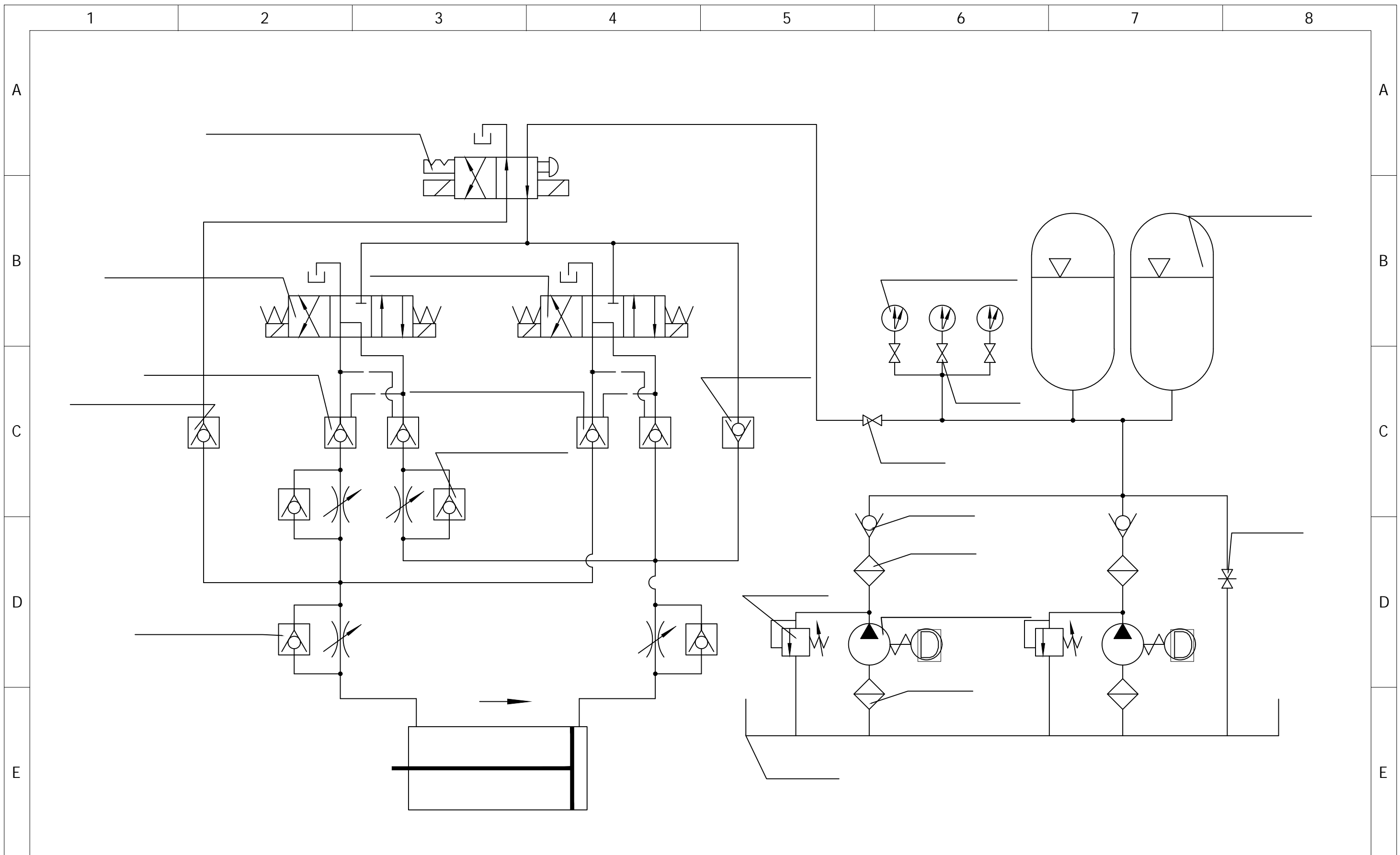
F

F

1 2 3 4 5 6 7 8



F	Giám c	Nguy n i Thi n	 CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG XÍ NGHĨ P TH Y I N A ROÀNG	NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG B n v : T I U T CH2 - CHÂN TB	Mã ng n	MF H2
	Ki m tra	ào H u Hi u			Trang	11
	V	Nguy n Th V			Trang sau	12
	Ngày	12-2022			TS trang	12



Giám c	Nguyễn i Thi n
Ki m tra	ào H u Hi u
V	Nguyễn Th V
Ngày	12-2022



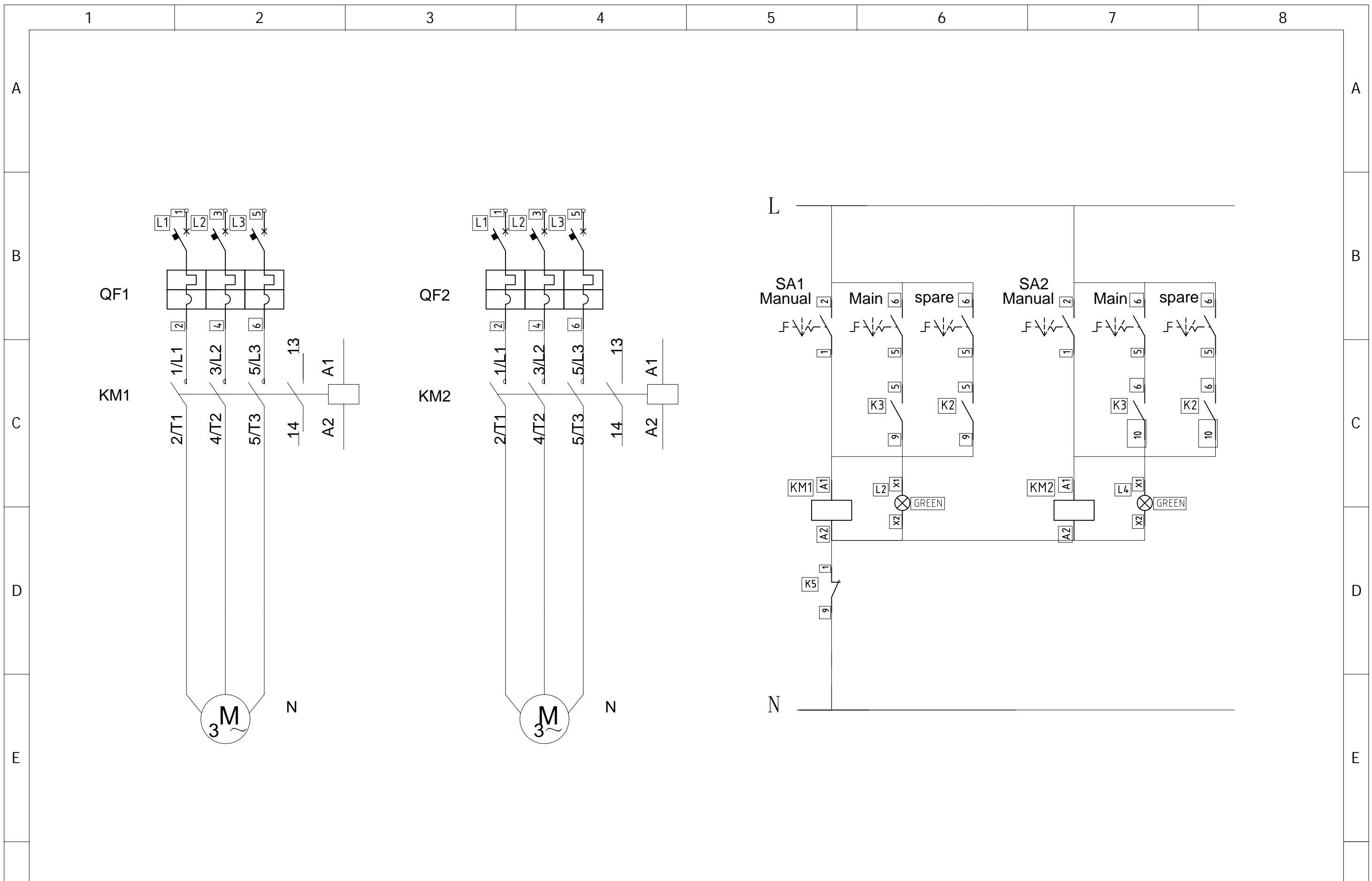
CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG
 XÍ NGHĨ P TH Y I N A ROÀNG

NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG	
B n v :	T I U T CH 2 - S I U K H I N D U I U T C

Mã ng n	MF H2
Trang	12/12
Trang sau	
TS trang	12

F

F



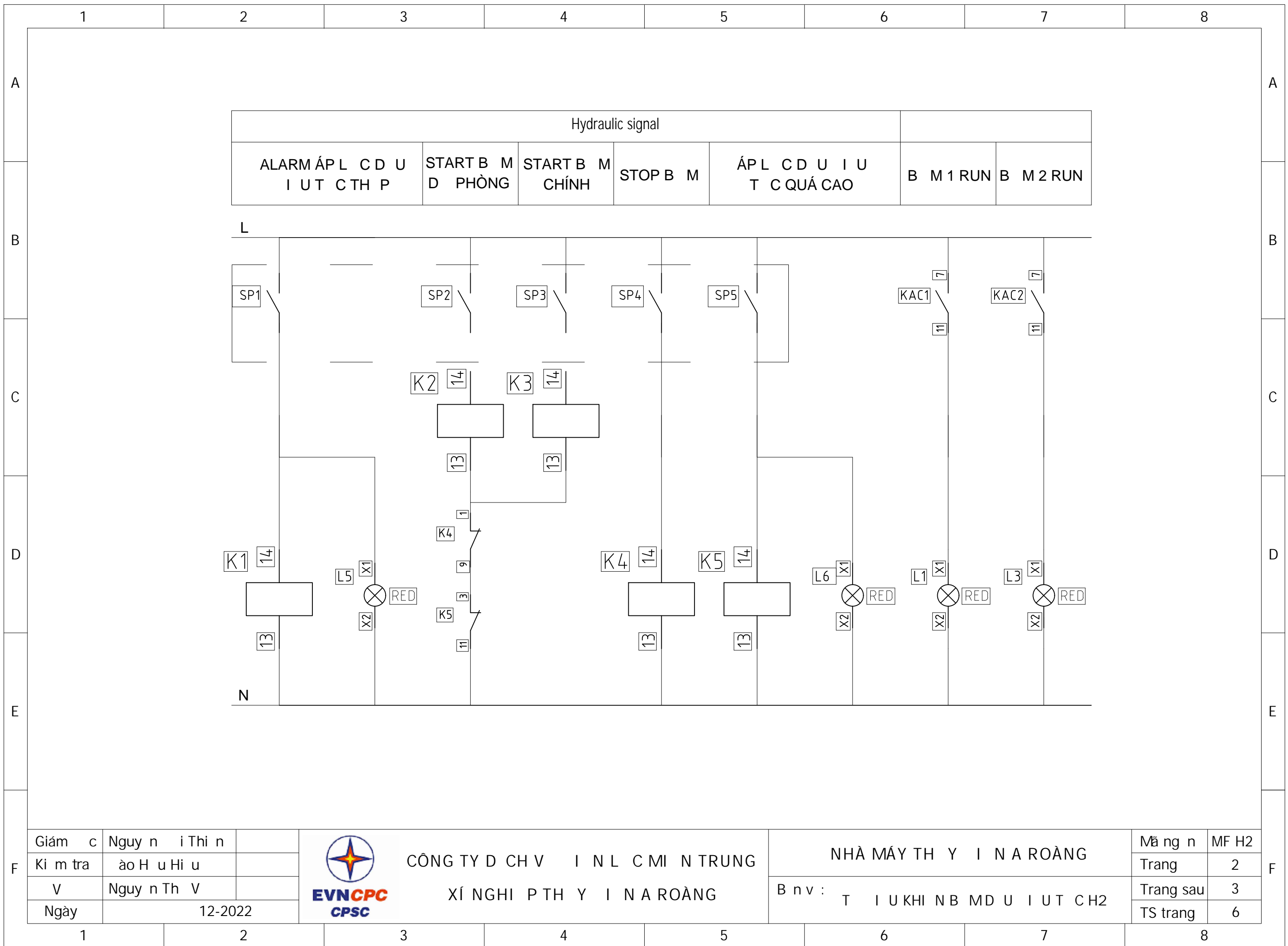
Giám đốc	Nguyễn Thị N
Kiểm tra	Đào Hữu Hữu
V	Nguyễn Thị V
Ngày	12-2022



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP ĐIỆN YÊN BÌNH

NHÀ MÁY ĐIỆN YÊN BÌNH
Bản vẽ: THIẾT KẾ VÀ MẠCH ĐIỆN

Mã số	MF H2
Trang	1
Trang sau	2
TS trang	6

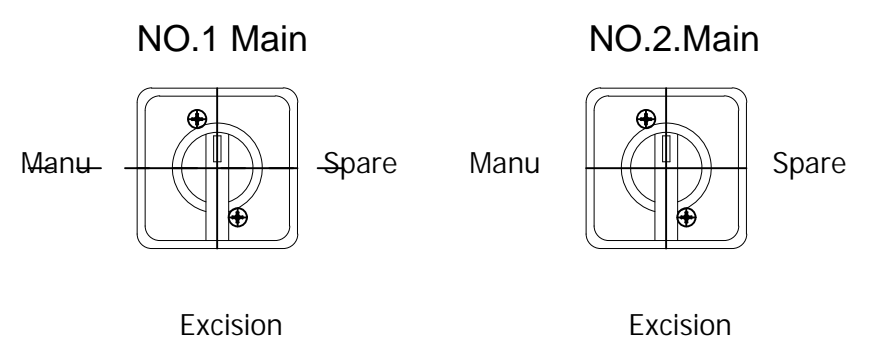
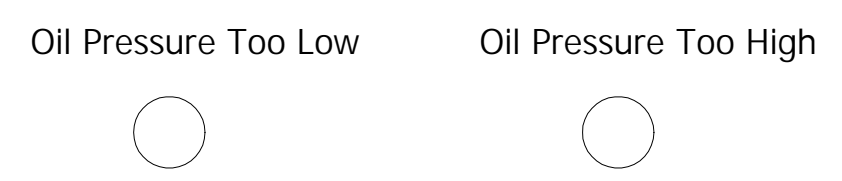
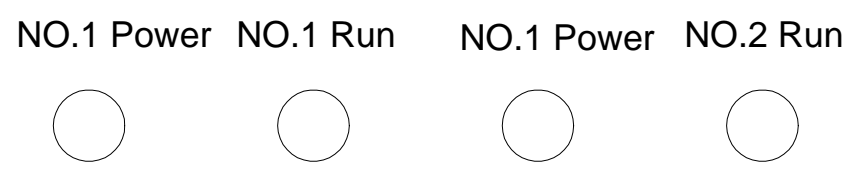


1 2 3 4 5 6 7 8

A A

油泵控制箱

Oil Pump Control Box



Changsha Centre Automatic Control Equipment Co.Ltd

B B

C C


D D

E E

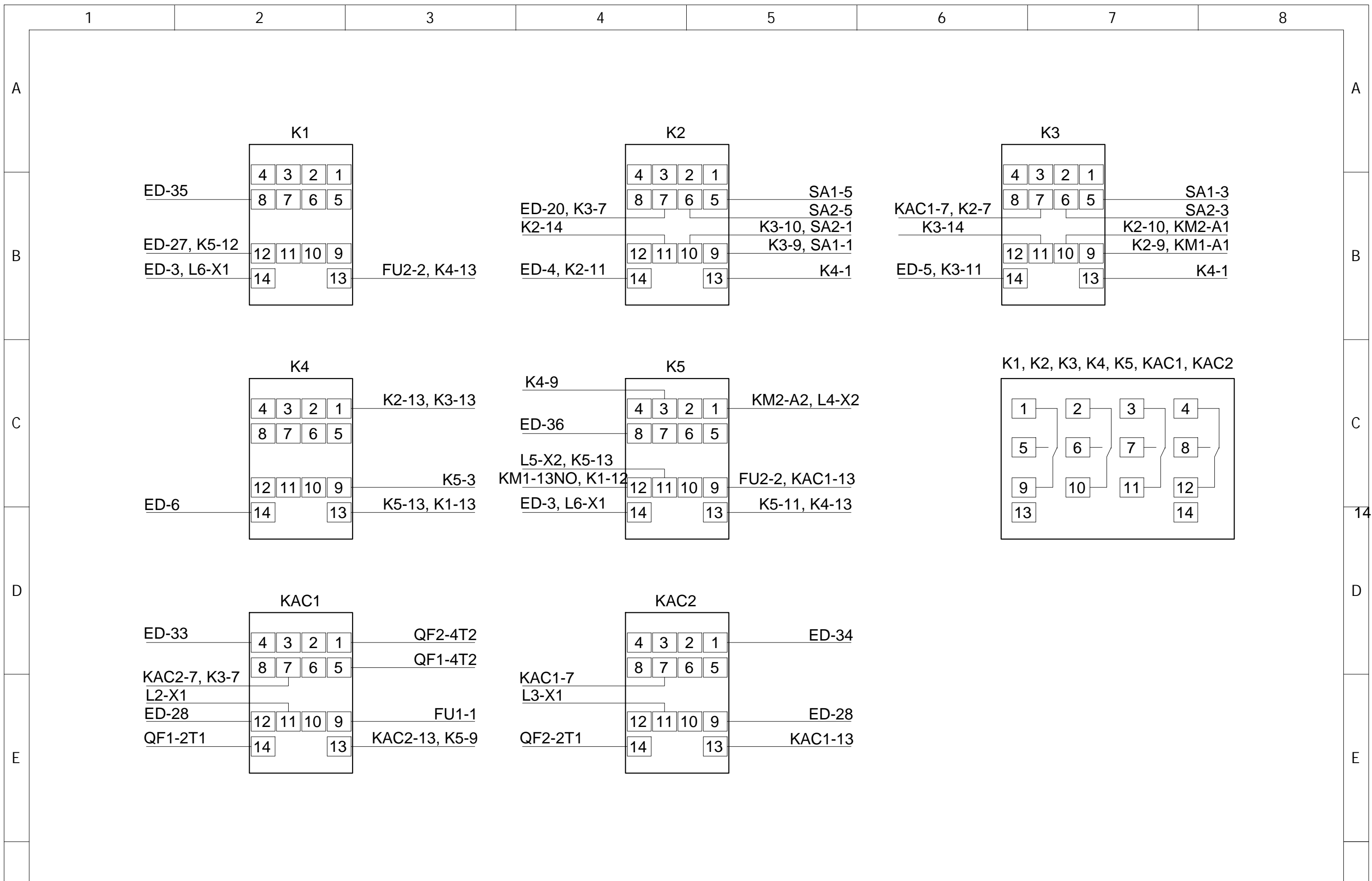
LIST


No.	CODE	MODEI	SPECIFICATIONS	Quantity	Brand
01	K1-K5, KAC1,2	MY2NJ-220VAC	Relays, AC220V	1	OMRON
02	L1-L4	XB2-BVB3LC	GREEN INDICATOR, DC24V	1	SCHNAIDER
03	L5-L6	XB2-BVB4LC	RED INDICATOR, DC24V	1	SCHNAIDER
04	QF1-QF2	MS116-16	BREAKER 16A	1	ABB
05	KM1-KM2	A16-30-10	CONTACTOR 16A	1	ABB
06	SA1-SA2			1	TEE

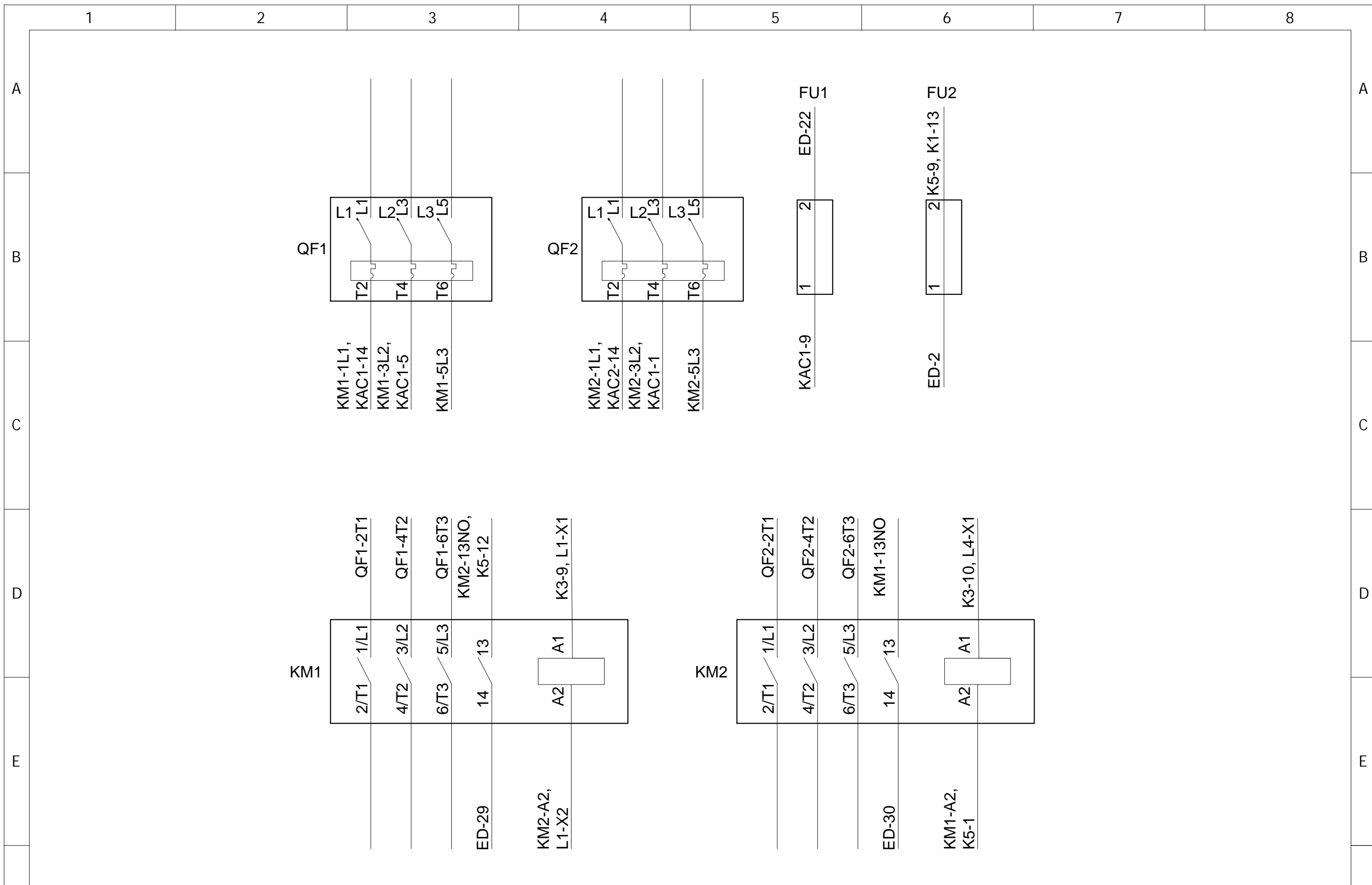
F F


Giám c	Nguyễn i Thi n	 CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG XÍ NGHĨ P TH Y I N A ROÀNG	NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG		Mã ng n	MF H2
Ki m tra	ào H u Hi u		B n v : T I U K H I N B M D U I U T C H 2		Trang	3
V	Nguyễn Th V				Trang sau	4
Ngày	12-2022				TS trang	6

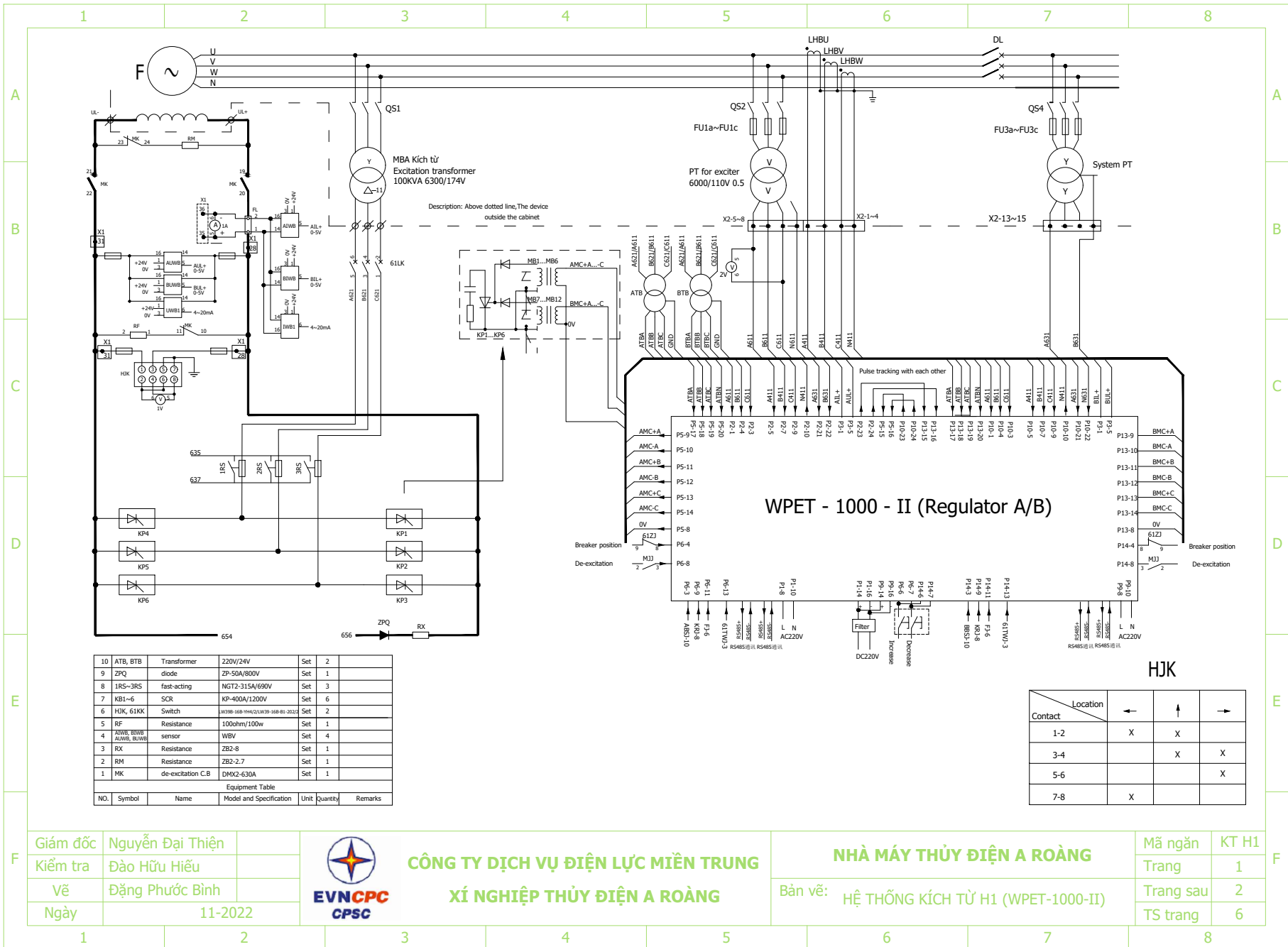
1 2 3 4 5 6 7 8



Giám c	Nguyễn Thị n	 CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG XÍ NGHỊ P TH Y I N A ROÀNG	NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG		Mã ng n	MF H2
Ki m tra	ào H u Hi u		B n v :		Trang	5
V	Nguyễn Th V		T I U KHI N B MD U I U T CH2 - CHÂN R LE		Trang sau	6
Ngày	12-2022				TS trang	6



F	Giám c	Nguyễn i Thi n	 CÔNG TY D CH V I N L C MI N TRUNG XÍ NGH I P TH Y I N A ROÀNG	NHÀ MÁY TH Y I N A ROÀNG B n v : T I U K H I N B M D U I U T C H 2 - CHÂN TB	Mã ng n	MF H2	F	
	Ki m tra	ào H u Hi u			Trang	6		
	V	Nguyễn Th V			Trang sau	0		
	Ngày	12-2022			TS trang	6		
	1	2	3	4	5	6	7	8



NO.	Symbol	Name	Model and Specification	Unit	Quantity	Remarks
10	ATB, BTB	Transformer	220V/24V	Set	2	
9	ZPQ	diode	ZP-50A/800V	Set	1	
8	1RS-3RS	fast-acting	NGT2-315A/690V	Set	3	
7	KB1-6	SCR	KP-400A/1200V	Set	6	
6	HJK, 61KK	Switch	H0708-168/114/121/378-168-61-2022	Set	2	
5	RF	Resistance	100ohm/100w	Set	1	
4	AWB, BUWB, BUWB	sensor	WBV	Set	4	
3	RX	Resistance	ZB2-8	Set	1	
2	RM	Resistance	ZB2-2.7	Set	1	
1	MK	de-excitation C.B	DMX2-630A	Set	1	

Equipment Table						
NO.	Symbol	Name	Model and Specification	Unit	Quantity	Remarks
10	ATB, BTB	Transformer	220V/24V	Set	2	
9	ZPQ	diode	ZP-50A/800V	Set	1	
8	1RS-3RS	fast-acting	NGT2-315A/690V	Set	3	
7	KB1-6	SCR	KP-400A/1200V	Set	6	
6	HJK, 61KK	Switch	H0708-168/114/121/378-168-61-2022	Set	2	
5	RF	Resistance	100ohm/100w	Set	1	
4	AWB, BUWB, BUWB	sensor	WBV	Set	4	
3	RX	Resistance	ZB2-8	Set	1	
2	RM	Resistance	ZB2-2.7	Set	1	
1	MK	de-excitation C.B	DMX2-630A	Set	1	

Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Đặng Phước Bình
Ngày	11-2022



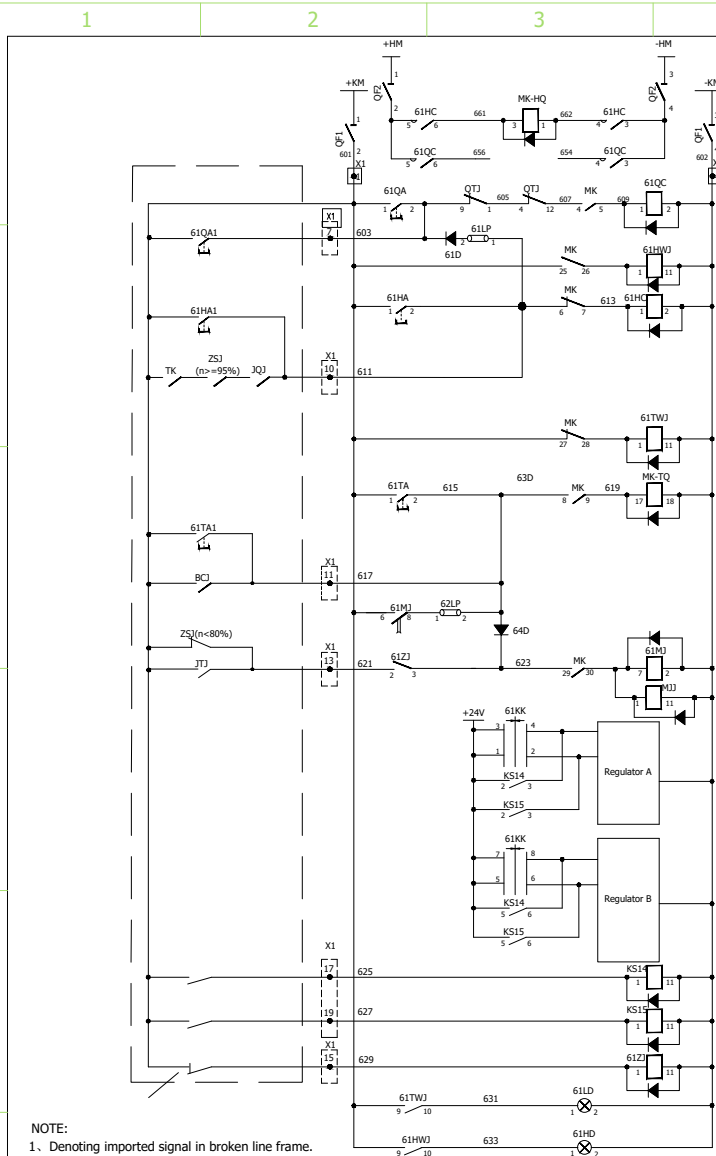
CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

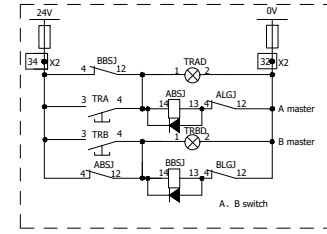
Bản vẽ: **HỆ THỐNG KÍCH TỪ H1 (WPET-1000-II)**

Mã ngăn	KT H1
Trang	1
Trang sau	2
TS trang	6

Contact	Location		
	←	↑	→
1-2	X	X	
3-4		X	X
5-6			X
7-8	X		



NOTE:
1. Denoting imported signal in broken line frame.



12	KS14,15	Relay	JTX 3C DC220V	Chỉ Set	2	
11	TRA, TRB	Pushbutton	LA39-E11D/R23	Chỉ Set	2	
10	ABSJ, BBSJ	Relay	MY2NJ-DC24V	Chỉ Set	2	
9	61KK	Switch	LW39-16B-B1-202/2	Chỉ Set	1	
8	61LP, 62LP	Connecting	RSH2.5-2A	Chỉ Set	2	
7	61MJ	Relay	ST3PC-B	Chỉ Set	1	
6	61HWA, 61HWC, 61LQ	Relay	JTX-3C	Chỉ Set	3	
5	61LD, 61HD	Indicator	AD16-22B-g/r	Chỉ Set	2	
4	61QA, 61TA	Button	LA39-A1-11-W/g/r/	Chỉ Set	3	
3	QF1, QF2	Switch	DZ47-16A/10A	Chỉ Set	2	
2	61HC, 61QC	Contactar	CZ0-40/20	Chỉ Set	2	
1	MK	MK	DMX2-630A	Chỉ Set	1	

Equipment Table

NO.	Symbol	Name	Model and Specification	Unit	Quantity	Remarks
-----	--------	------	-------------------------	------	----------	---------

Giám đốc Nguyễn Đại Thiện
 Kiểm tra Đào Hữu Hiếu
 Vẽ Đặng Phước Bình
 Ngày 11-2022



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

Bản vẽ: **HỆ THỐNG KÍCH TỪ H1 (WPET-1000-II)**

Mã ngăn KT H1
 Trang 2
 Trang sau 3
 TS trang 6

A

B

C

D

E

F

A

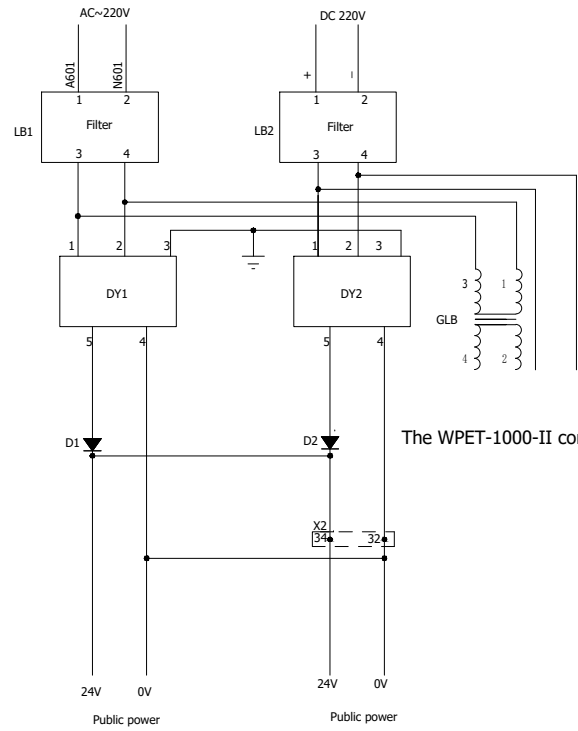
B

C

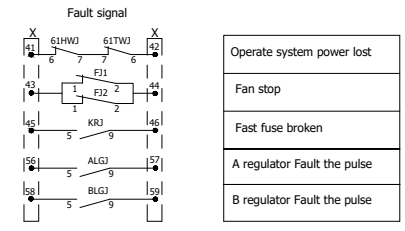
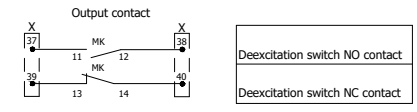
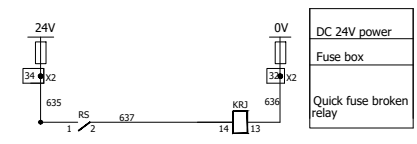
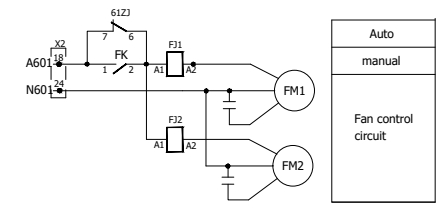
D

E

F



The WPET-1000-II control device



7	FK	Switch	LA39-11K	只 Set	1	
6	FJ	Relay box	WPET-FJ	只 Set	2	
5	DY1, DY2	power	AC220V/24V 2A	只 Set	2	
4	GLB	isolation transformer	50VA AC220V/AC220V	只 Set	1	
3	FM1-2	fans	350FZY2-DB	只 Set	1	
2	LB2	Filter	DNF211A6/01, DC220V, 6A	只 Set	1	
1	LB1	Filter	NF211A6/01, AC250V, 6A	只 Set	1	

Equipment Table						
NO.	Symbol	Name	Model and Specification	Unit	Quantity	Remarks

Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Đặng Phước Bình
Ngày	11-2022

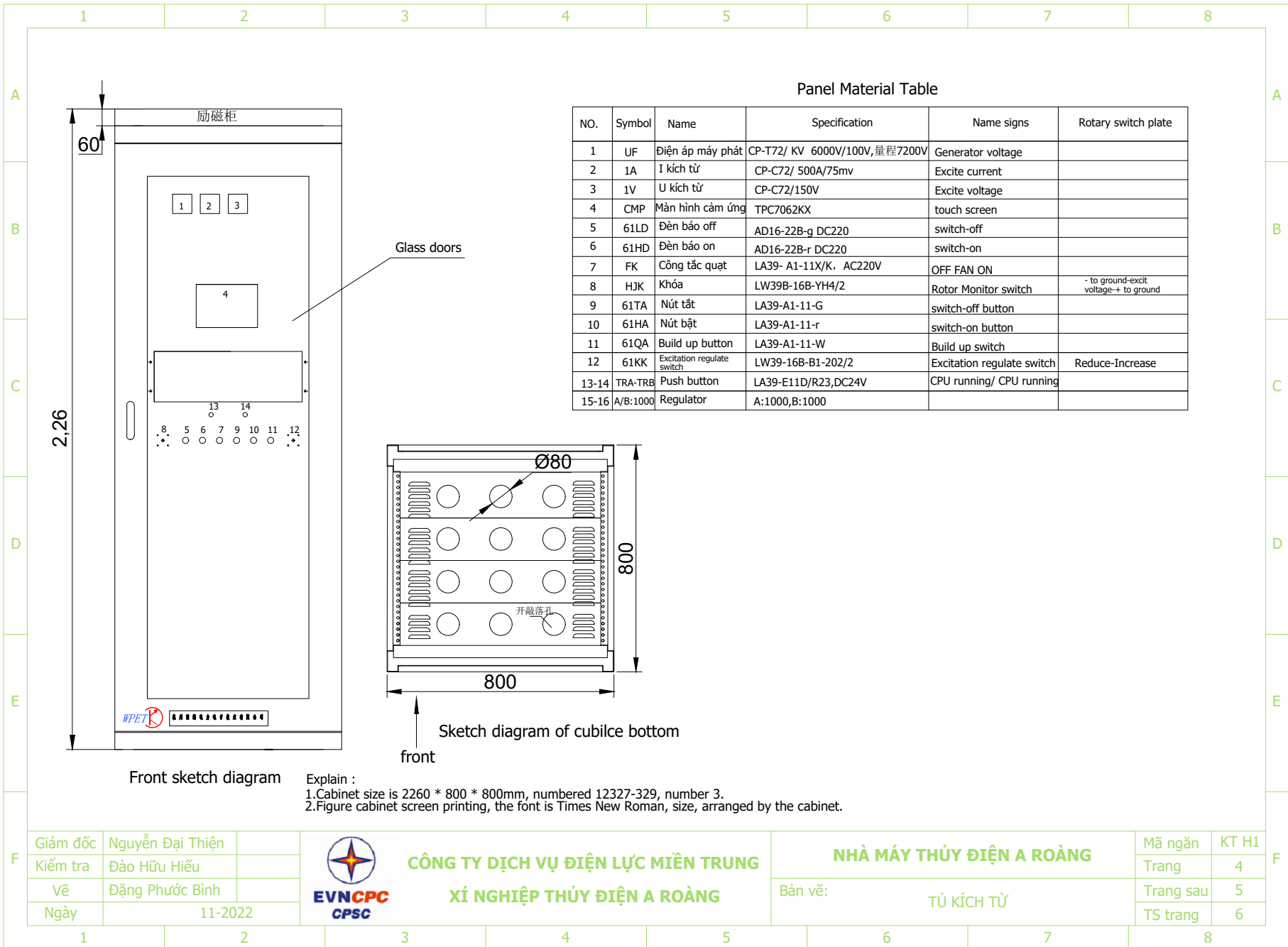


CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

Bản vẽ: MẠCH NGUỒN

Mã ngăn	KT H1
Trang	3
Trang sau	4
TS trang	6



Panel Material Table

NO.	Symbol	Name	Specification	Name signs	Rotary switch plate
1	UF	Điện áp máy phát	CP-T72/ KV 6000V/100V, 量程7200V	Generator voltage	
2	1A	I kích từ	CP-C72/ 500A/75mv	Excite current	
3	1V	U kích từ	CP-C72/150V	Excite voltage	
4	CMP	Màn hình cảm ứng	TPC7062KX	touch screen	
5	61LD	Đèn báo off	AD16-22B-g DC220	switch-off	
6	61HD	Đèn báo on	AD16-22B-r DC220	switch-on	
7	FK	Công tắc quạt	LA39- A1-11X/K. AC220V	OFF FAN ON	
8	HJK	Khóa	LW39B-16B-YH4/2	Rotor Monitor switch	- to ground-excit voltage+ to ground
9	61TA	Nút tắt	LA39-A1-11-G	switch-off button	
10	61HA	Nút bật	LA39-A1-11-r	switch-on button	
11	61QA	Build up button	LA39-A1-11-W	Build up switch	
12	61KK	Excitation regulate switch	LW39-16B-B1-202/2	Excitation regulate switch	Reduce-Increase
13-14	TRA-TRB	Push button	LA39-E11D/R23,DC24V	CPU running/ CPU running	
15-16	A/B:1000	Regulator	A:1000,B:1000		

Front sketch diagram

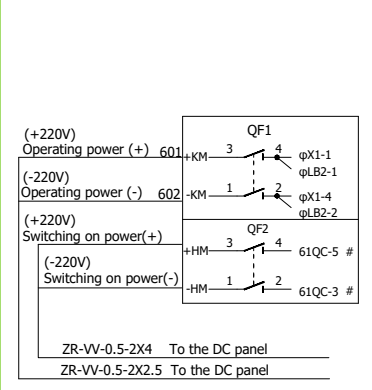
Sketch diagram of cubilce bottom

Explain :
 1. Cabinet size is 2260 * 800 * 800mm, numbered 12327-329, number 3.
 2. Figure cabinet screen printing, the font is Times New Roman, size, arranged by the cabinet.

F	Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện	 CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG Bản vẽ: TỦ KÍCH TỬ	Mã ngăn	KT H1	F
	Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu			Trang	4	
	Vẽ	Đặng Phước Bình			Trang sau	5	
	Ngày	11-2022			TS trang	6	

1 2 3 4 5 6 7 8

A Terminal block (left) Terminal block (left) A



X1 excitation terminal				
External direction	No.	Code	Signal Name	Internal direction
	1	601		MK-25 φQF1-4
	2	601	(+220V)	61QA-1
	3	601	Operating power(+)	
	4	602		φQF1-2
	5	602	(-220V)	61HC-2
	6	602	Operating power (-)	
	7	603		MJJ-11 61ZJ-11
	8	603	Remote build-up	61QA-2
	9	611		
	10	611	Remote close MK	61HA-2
	11	617	Failure auto open MK	MK-8 61TA-2
	12			
	13	621		61ZJ-2
	14		Normal stop	
	15	629		61ZJ-1
	16		Oil switch position	
	17	625	Remote control excite +	KS14-1
	18			
	19	627	Remote control excite -	KS15-1
	20			
	21			
	22			
	23			
	24		24V+ power	UWB1-1
	25	Supply By Monitor	24Vpower:0V	UWB1-3
	26		Ex-voltage 4-20mA	UWB1-6
	27		Ex-voltage 4-20mA	IWB1-6
	28	LP+		X1-29 HJK-3
	29			X1-28 AUWB-14
	30		Excitation voltage	
	31	LP-		X1-32 HJK-1
	32			X1-31 AUWB-16
	33			
	34		Nối đất	
	35		Excitation current	1A-5
	36			1A-6

X1 excitation terminal				
External direction	No.	Code	Signal Name	Internal direction
	37	1		MK-9
	38	2	MK open position	MK-11
	39	1		MK-12
	40	2	MK close position	MK-10
	41	1	Operate system power lost	61HWJ-6
	42	2		61TWJ-6
	43	1		FJ1-1, FJ2-1
	44	2	Fan stop signal	FJ1-2, FJ2-2
	45	1	Quick Acting fuse broken	KRJ-5
	46	2		KRJ-9
	47		Loses the pulse	B:P7-1
	48		PT broken	B:P7-2
	49		Under excitation	B:P7-3
	50		Over excitation	B:P7-4
	51		over voltage	B:P7-6
	52		Excitation failure	B:P7-7
	53		failure	B:P7-8
	54		spare	B:P7-9
	55		Common	B:P7-5
	56		A regulator Fault	ALGJ-5
	57			ALGJ-9
	58		B regulator Fault	BLGJ-5
	59			BLGJ-9
	60			KS16-5
	61			KS16-9
	62			B:P2-13
	63			B:P2-14
	64			A:P10-13
	65			A:P10-14
	66			B:P5-15

RVV-8X1.5 To Unit control panel 1(2)G-LCU-120
 RVV-2X1.5 To Breaker 1(2)LC-101
 RVVPS-4X1.5 To Unit control panel 1(2)G-LCU-113
 RVV-2X1.5 To 1(2)# GT.Block protection and Control Cubicle 1(2)GT-112
 RVV-4x2.5 To 1(2)# GT.Block protection and Control Cubicle 1(2)GT-114

RVV-1X2.5 To Rotor axis
 2 X RVV-8X1.5 To Unit control panel
 1(2)G-LCU-104

Notice: After the terminal, as the left side of the enclosure, mounted vertically.

Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Đặng Phước Bình
Ngày	11-2022



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

Bản vẽ: **SƠ ĐỒ NỐI DÂY**

Mã ngăn	KT H1
Trang	5
Trang sau	6
TS trang	6

1 2 3 4 5 6 7 8

F F

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E

A
B
C
D
E

Terminal block (left)

X2 excitation terminal					
External direction	No.	Code	Signal Name	Internal direction	
	1	A411		VAR-1	
	2	B411	Excitation CT5A signal (TI kích từ)	B:P2-23	
	3	C411		VAR-7	
	4	N411		A:P10-26	
	5	A611		2V-5	A:P2-1
	6	B611	Excitation PT100V signal (TU đầu cực)	VAR-5	A:P2-4
	7	C611		2V-6	A:P2-3
	8	N611			
	9				B:P2-5
	10			B:P2-6	
	11			B:P2-7	
	12			B:P2-8	
	13	CYHB	System 100V signal (TU thanh cái)	B:P2-9	
	14	CYHB		B:P2-10	
	15	CYHB			
	16				
	17	A601	AC400V power	φSK-1	X2-18
	18			FK-1	X2-17
	19	B601		SK-3	
	20			JRQ-6	
	21	C601		SK-5	
	22				
	23	N601		φLB1-2	JRQ-5
	24			FM1-2	
	25		FD-2		
	26				
	27				
	28				
	29	φ		B:P13-8	
	30	φ		CMP-2	A:P5-8
	61MJ-2	31	φ	BYQ1-19	X2-32
	DY1-4	32	0V	TRA-2	X2-31
		33			
	DY1-5	34	+24V	RS-1	X2-35
	MJJ-5	35	φ	61ZJ-9	X2-34
		36	φ	CMP-1	ZJK-1
		37			
		38			
		39			
		...			
		50			

- RVV-4X4 To Excitation CT 1(2)LC-102
- RVV-4X2.5 To Excitation PT 1(2)LC-103
- RVV-4X2.5 To system PT 1(2)LC-104
- VV22-3X4+1X2.5 To AC400V power D1-08(D4-07)
- both the shielding communication line To monitor
- RVV-2X2.5 24V Power To Unit terminal box 1(2)LC-105

Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Đặng Phước Bình
Ngày	11-2022



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

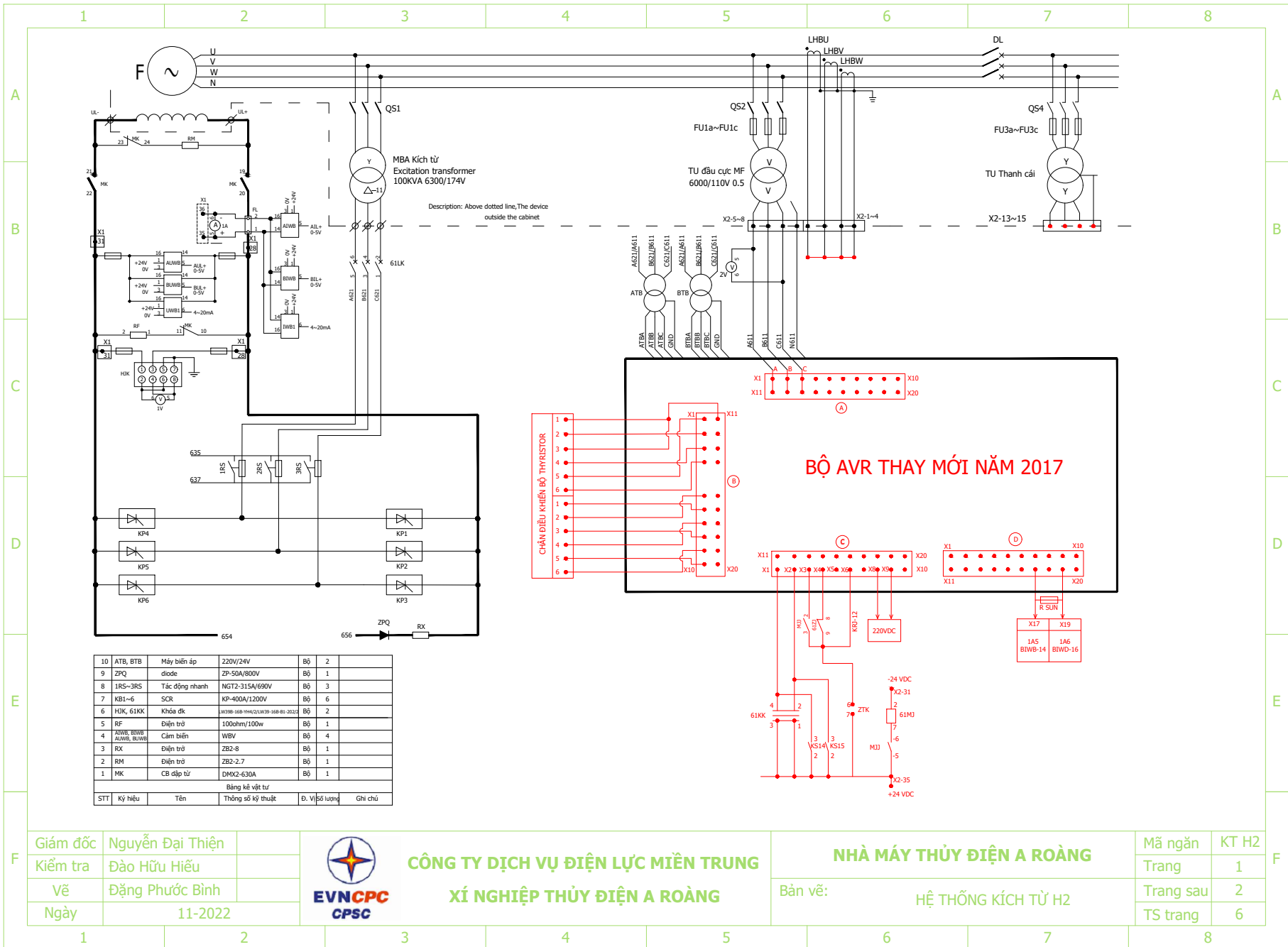
Bản vẽ: **SƠ ĐỒ NỐI DÂY**

Mã ngăn	KT H1
Trang	6
Trang sau	
TS trang	6

1 2 3 4 5 6 7 8

F

F



10	ATB, BTB	Máy biến áp	220V/24V	Bộ	2	
9	ZPQ	diode	ZP-50A/800V	Bộ	1	
8	1RS~3RS	Tác động nhanh	NGT2-315A/690V	Bộ	3	
7	KB1~6	SCR	KP-400A/1200V	Bộ	6	
6	HJK, 61KK	Khóa dk	H0706-168-114(12)1070-168-61-2022	Bộ	2	
5	RF	Điện trở	100ohm/100w	Bộ	1	
4	AWB, BUWB, ALWB, BUWB	Cảm biến	WBV	Bộ	4	
3	RX	Điện trở	ZB2-8	Bộ	1	
2	RM	Điện trở	ZB2-2.7	Bộ	1	
1	MK	CB dập từ	DMX2-630A	Bộ	1	
Bảng kê vật tư						
STT	Ký hiệu	Tên	Thông số kỹ thuật	Đ. V.	Số lượng	Ghi chú

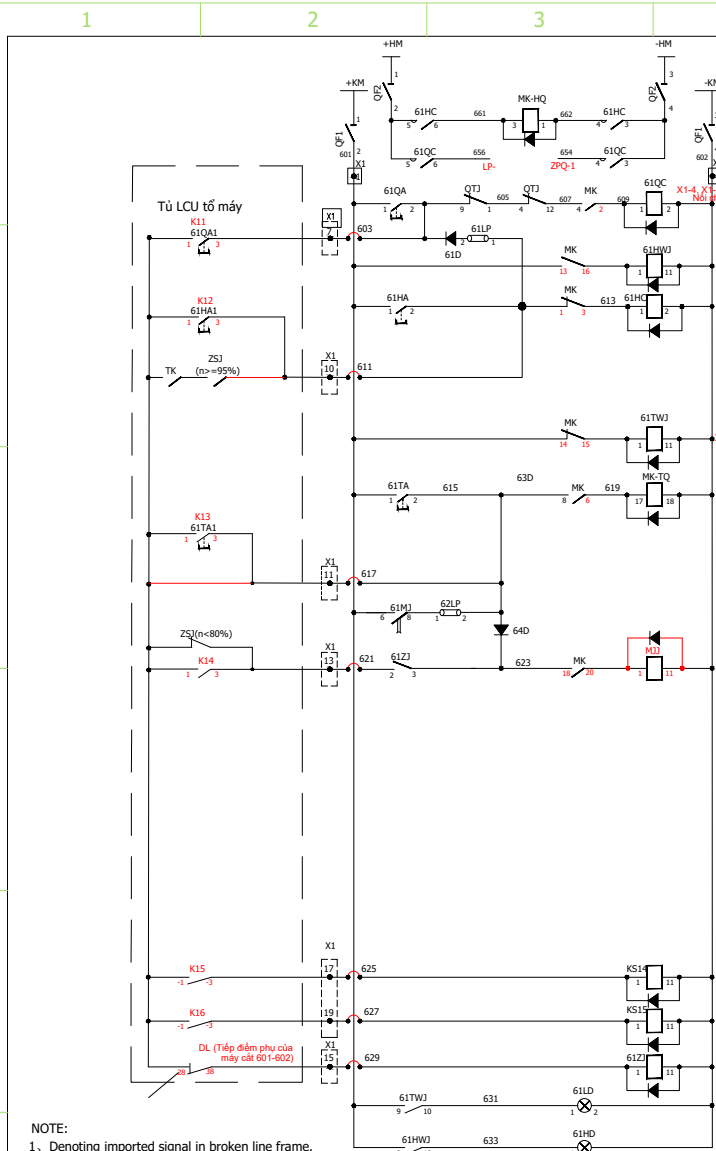
Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Đặng Phước Bình
Ngày	11-2022



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

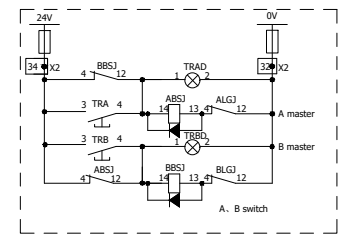
NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG	
Bản vẽ:	HỆ THỐNG KÍCH TỪ H2

Mã ngăn	KT H2
Trang	1
Trang sau	2
TS trang	6



NOTE:
1. Denoting imported signal in broken line frame.

- Switching on busbar
- Controlling busbar
- Main circuit of closing MK
- Main circuit of building up
- Điều khiển tại chỗ
- Điều khiển từ xa
- Position relay MK OFF
- Điều khiển từ xa
- Điều khiển tại chỗ
- Đồng bộ bán tự động
- Position relay MK
- Điều khiển tại chỗ
- Điều khiển từ xa
- Lỗi máy phát
- Breaking off delay
- Trip MK relay
- Low rate
- Stop(de-excitation)
 - Tầng
 - Giảm
 - Tầng
 - Giảm
 - Tầng
 - Giảm
- Remote control by magnetic
- Remote control less magnetic
- Position of the breaker
- Indication of switching off MK
- Indication of switching on MK



12	KS14,15	Rơ le	JTX 3C DC220V	Bộ	2	
11	TRA, TRB	Nút nhấn	LA39-E11D/R23	Bộ	2	
10	ABSJ, BBSJ	Rơ le	MY2NJ-DC24V	Bộ	2	
9	61KK	Switch	LW39-16B-B1-202/2	Bộ	1	
8	61LP, 62LP	Kết nối	RSH2.5-2A	Bộ	2	
7	61MJ	Rơ le	ST3PC-B	Bộ	1	
6	61HWJ, 61TWJ, 61ZJ	Rơ le	JTX-3C	Bộ	3	
5	61LD, 61HD	Đèn chỉ báo	AD16-22B-g/r	Bộ	2	
4	61QA, 61TA	Nút nhấn	LA39-A1-11-W/g/r/	Bộ	3	
3	QF1, QF2	Khóa	DZ47-16A/10A	Bộ	2	
2	61HC, 61QC	Contactora	CZ0-40/20	Bộ	2	
1	MK	MK	DMX2-630A	Bộ	1	

Bảng kê vật tư

STT	Ký hiệu	Tên	Thông số kỹ thuật	Đ. Vị	Số lượng	Ghi chú
-----	---------	-----	-------------------	-------	----------	---------

Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Đặng Phước Bình
Ngày	11-2022

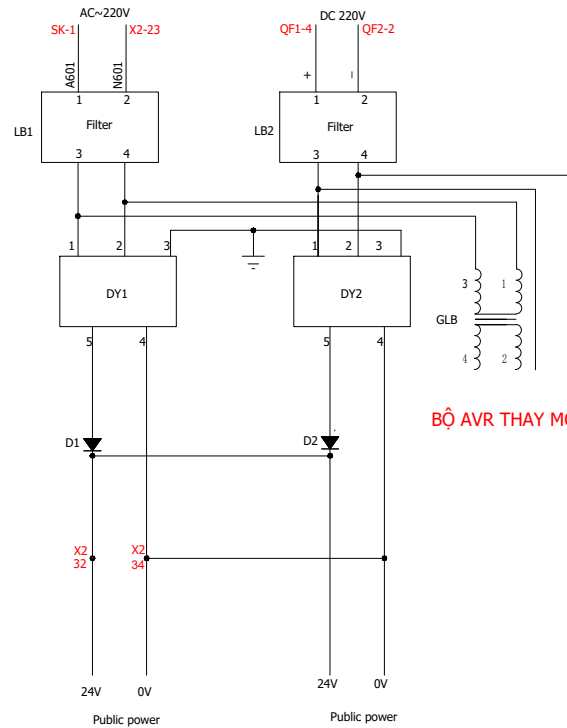


CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒANG

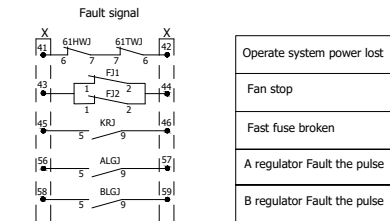
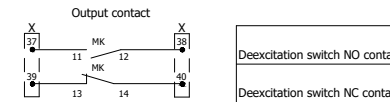
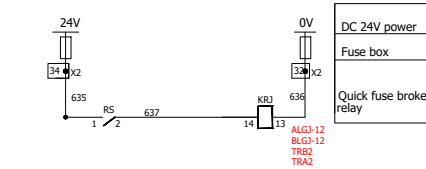
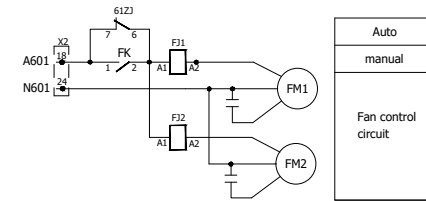
NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒANG

Bản vẽ: **HỆ THỐNG KÍCH TỪ H2**

Mã ngăn	KT H2
Trang	2
Trang sau	3
TS trang	6



BỘ AVR THAY MỚI 2017



7	FK	Khóa	LA39-11K	Bộ	1	
6	FJ	Hộp rơ le	WPET-FJ	Bộ	2	
5	DY1, DY2	Nguồn	AC220V/24V 2A	Bộ	2	
4	GLB	Máy biến áp cách ly	50VA AC220V/AC220V	Bộ	1	
3	FM1-2	Quạt	350FZY2-DB	Bộ	1	
2	LB2	Lọc	DNF211A6/01, DC220V. 6A	Bộ	1	
1	LB1	Lọc	NF211A6/01, AC250V. 6A	Bộ	1	

Bảng kê vật tư

STT	Ký hiệu	Tên	Thông số kỹ thuật	Đ. Vj	S. lượng	Ghi chú
-----	---------	-----	-------------------	-------	----------	---------

Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện	
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu	
Vẽ	Đặng Phước Bình	
Ngày	11-2022	

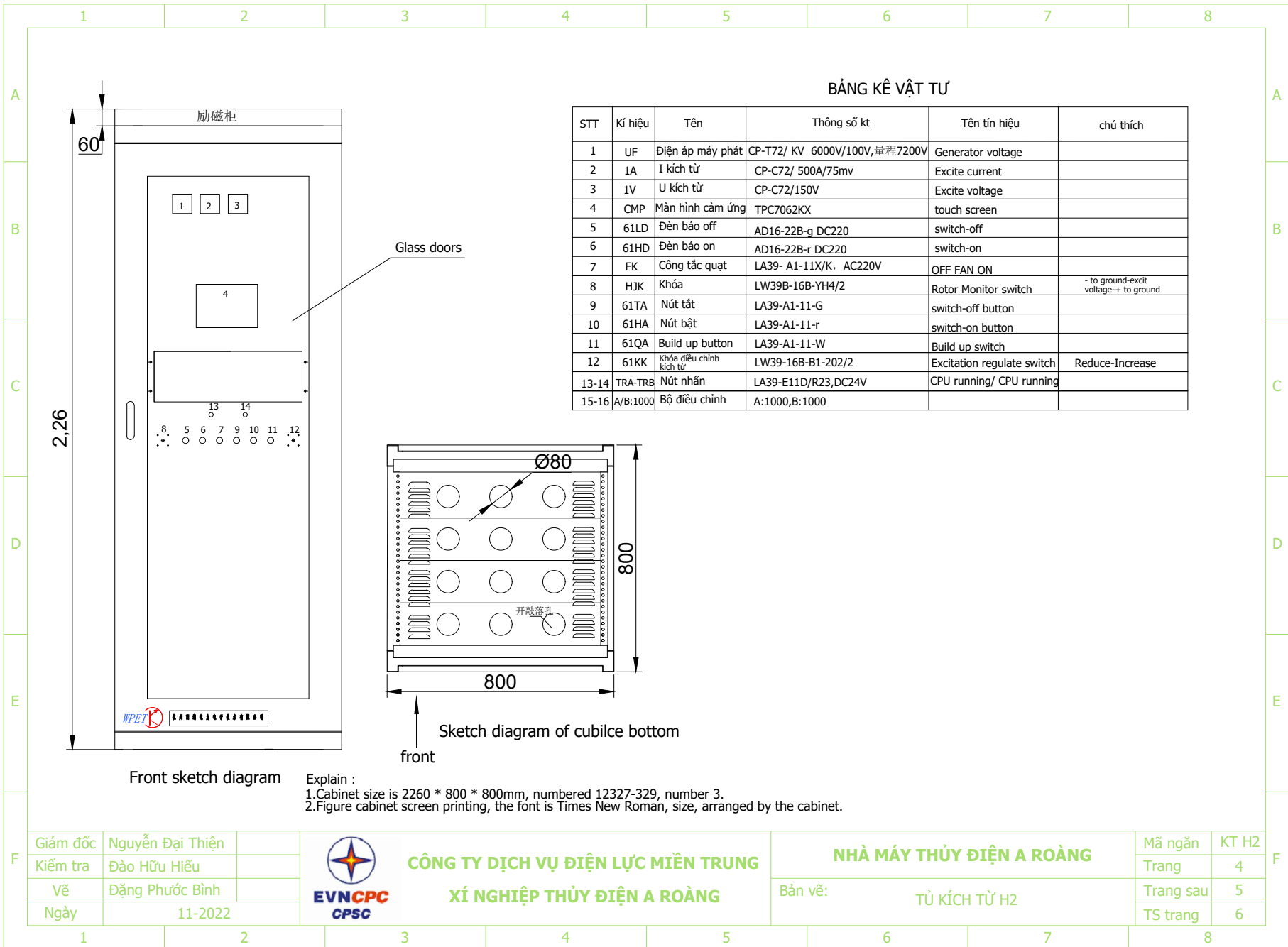


CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

Bản vẽ: MẠCH NGUỒN

Mã ngăn	KT H2
Trang	3
Trang sau	4
TS trang	6



BẢNG KÊ VẬT TƯ

STT	Kí hiệu	Tên	Thông số kt	Tên tín hiệu	chú thích
1	UF	Điện áp máy phát	CP-T72/ KV 6000V/100V,量程7200V	Generator voltage	
2	1A	I kích từ	CP-C72/ 500A/75mv	Excite current	
3	1V	U kích từ	CP-C72/150V	Excite voltage	
4	CMP	Màn hình cảm ứng	TPC7062KX	touch screen	
5	61LD	Đèn báo off	AD16-22B-g DC220	switch-off	
6	61HD	Đèn báo on	AD16-22B-r DC220	switch-on	
7	FK	Công tắc quạt	LA39- A1-11X/K. AC220V	OFF FAN ON	
8	HJK	Khóa	LW39B-16B-YH4/2	Rotor Monitor switch	- to ground-excite voltage+ to ground
9	61TA	Nút tắt	LA39-A1-11-G	switch-off button	
10	61HA	Nút bật	LA39-A1-11-r	switch-on button	
11	61QA	Build up button	LA39-A1-11-W	Build up switch	
12	61KK	Khóa điều chỉnh kích từ	LW39-16B-B1-202/2	Excitation regulate switch	Reduce-Increase
13-14	TRA-TRB	Nút nhấn	LA39-E11D/R23,DC24V	CPU running/ CPU running	
15-16	A/B:1000	Bộ điều chỉnh	A:1000,B:1000		

Front sketch diagram

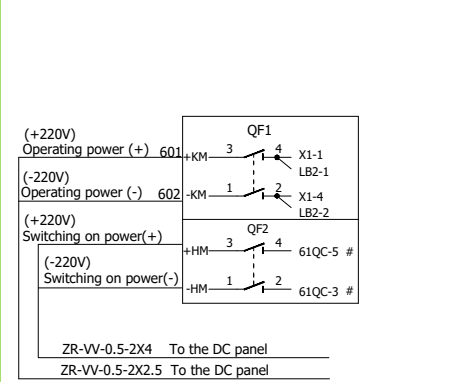
Sketch diagram of cubilce bottom

Explain :
 1.Cabinet size is 2260 * 800 * 800mm, numbered 12327-329, number 3.
 2.Figure cabinet screen printing, the font is Times New Roman, size, arranged by the cabinet.

F	Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện	 CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A ROÀNG	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A ROÀNG Bản vẽ: TỦ KÍCH TỪ H2	Mã ngăn	KT H2	F
	Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu			Trang	4	
	Vẽ	Đặng Phước Bình			Trang sau	5	
	Ngày	11-2022			TS trang	6	

1 2 3 4 5 6 7 8

Terminal block (left) Terminal block (left)



X1 excitation terminal				
External direction	No.	Code	Signal Name	Internal direction
	1	601		MK-13 QF1-4
	2	601	(+220V) Nguồn hoạt động(+)	61QA-1
	3	601		QF1-4
	4	602		QF1-2
	5	602	(-220V) Nguồn hoạt động(-)	61HC-2
	6	602		MJJ-11 61TWJ-11
	7	603		KS14-11
	8		Remote build-up	
	9	611		
	10		ĐK từ xa đóng MK	61HA-2
	11	617		61TA-2
	12		Loại mở tự động MK	
	13	621		61ZJ-2
	14		Dừng bình thường	
	15	629		61ZJ-1
	16		Oil switch position	
	17	625		KS14-1
	18		Remote control excite +	
	19	627		KS15-1
	20		Remote control excite -	
	21			
	22			
	23			
	24		24V+ power	UWB1-1
	25	Supply by Monitor	24Vpower:0V	UWB1-3
	26		Ex-voltage 4-20mA	UWB1-6
	27		Ex-voltage 4-20mA	IWB1-6
	28	LP+		X1-29 HJK-3
	29			X1-28 BUWB-14
	30		Điện áp kích từ	AUWB-14
	31	LP-		X1-32 HJK-1
	32			X1-31 AUWB-16
	33			BUWB-16
	34		Nội đất	
	35		Dòng điện kích từ	1A-5
	36			1A-6

X1 excitation terminal				
External direction	No.	Code	Signal Name	Internal direction
	37	1		MK-3
	38	2	Vị trí MK mở	MK-4
	39	1		MK-10
	40	2	Vị trí MK đóng	MK-12
	41	1	Mất nguồn hệ thống	61HWJ-6
	42	2		61TWJ-6
	43	1	Tín hiệu dừng quạt	FJ2-1 FJ1-1
	44	2		FJ2-2 FJ1-2
	45	1	Tác động nhanh đứt cầu chì	KRJ-5
	46	2		KRJ-9
	47		Loses the pulse	
	48		PT broken	
	49		Under excitation	
	50		Over excitation	
	51		over voltage	
	52		Excitation failure	
	53		failure	
	54		spare	
	55		Common	
	56			ALGJ-5
	57		Lỗi kênh đ.chính A	ALGJ-9
	58			BLGJ-5
	59		Lỗi kênh đ.chính B	BLGJ-9
	60			
	61			
	62			
	63			
	64			
	65			
	66			

RVV-8X1.5 To Unit control panel 1(2)G-LCU-120
 RVV-2X1.5 To Breaker 1(2)LC-101
 RVVPS-4X1.5 To Unit control panel 1(2)G-LCU-113
 RVV-2X1.5 To 1(2)# GT.Block protection and Control Cubicle 1(2)GT-112
 RVV-4x2.5 To 1(2)# GT.Block protection and Control Cubicle 1(2)GT-114

Notice: After the terminal, as the left side of the enclosure, mounted vertically.

Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Đặng Phước Bình
Ngày	11-2022



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

Bản vẽ: SƠ ĐỒ NỐI DÂY

Mã ngăn	KT H2
Trang	5
Trang sau	6
TS trang	6

1 2 3 4 5 6 7 8

1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E

A
B
C
D
E

Terminal block (left)

X2 excitation terminal				
External direction	No.	Code	Signal Name	Internal direction
	1	A411		
	2	B411	Excitation CT5A signal	
	3	C411		
	4	N411		
	5	A611		2V-5
	6	B611	Excitation PT100V signal	X1-11
	7	C611		X2-12
	8	N611		X3-13
	9			
	10			
	11			
	12			
	13	CYHA	System 100V signal	
	14	CYHB		
	15	CYHC		
	16			
	17	A601	AC400V power	SK-1 X2-18
	18			FK-1 X2-17
	19	B601		SK-3 X2-20
	20			JRC-5 X2-19
	21	C601		SK-5 X2-22
	22			XC-1 X2-21
	23	N601		LB1-2 JRQ-5
	24			FM1-2
	25			FD-2
	26	A603		100V signal for test
	27	B603		
	28	C603		
	29	∅		
	30	∅		CMP-2
	31	∅	61MJ-2	BYQ1-19 X2-32
	DY1-4	32	0V	TRA-2 X2-31
	33			
	DY1-5	34	+24V	RS-1 X2-35
	35	∅	MJJ-5	61ZJ-9 X2-34
	36	∅		CMP-1 ZJK-1
	37		Communication	@A:P4-B-1 @B:P12-B-1
	38			@A:P4-B-2 @B:P12-B-2
	39			
	...			
	50			

- RVV-4X4 To Excitation CT 1(2)LC-102
- RVV-4X2.5 To Excitation PT 1(2)LC-103
- RVV-4X2.5 To system PT 1(2)LC-104
- VV22-3X4+1X2.5 To AC400V power D1-08(D4-07)
- both the shielding communication line To monitor
- RVV-2X2.5 24V Power To Unit terminal box 1(2)LC-105

Giám đốc	Nguyễn Đại Thiện
Kiểm tra	Đào Hữu Hiếu
Vẽ	Đặng Phước Bình
Ngày	11-2022



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
XÍ NGHIỆP THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN A RÒÀNG

Bản vẽ: **SƠ ĐỒ NỐI DÂY**

Mã ngăn	KT H2
Trang	6
Trang sau	
TS trang	6

1 2 3 4 5 6 7 8

F

F