

2.5. Đặc tính kỹ thuật Tủ tổng hạ áp 630A - kiểu treo - ngoài trời (gồm 1ATM tổng 630A, 04 ATM nhánh 250A, 01 ATM bảo vệ tụ bù 200A, 01 ATM tự dừng 25A và ngăn tụ bù 6x15kvar)

1. Tủ điện hạ thế

* Phạm vi

Đặc điểm kỹ thuật này bao hàm thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói, giao hàng của tủ điện hạ thế và các thiết bị đồng bộ được lắp đặt trong tủ điện hạ thế vừa lắp đặt trong nhà vừa lắp đặt ngoài trời.

Các sai khác với phần điều kiện kỹ thuật này sẽ được nhà thầu nêu trong phụ lục riêng (đính kèm hồ sơ dự thầu nêu rõ các sai khác so với tài liệu thầu).

* Các tiêu chuẩn áp dụng

IEC 60144: Mức bảo vệ của tủ hạ áp các cơ cấu đóng ngắt và điều khiển;

IEC 60529: Mức bảo vệ tủ hạ áp (IP);

IEC 60185: Máy biến dòng;

IEC 60439-1: Lắp ráp cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 1 thí nghiệm mẫu (Type tests) và thử nghiệm lắp ráp từng phần;

IEC 60947-2: Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 2 Aptômat;

IEC 60521: Công tơ điện hữu công cấp chính xác 1;

IEC 60145: Công tơ điện vô công cấp chính xác 1.

* Các thông số về điện

Tủ điện hạ thế phải được thiết kế phù hợp các giá trị định mức sau:

- Hệ thống điện áp danh định 3 pha trung tính nối đất : 230/400V
- Cấp cách điện : 0,6/1kV
- Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị : 0,6/1kV
- Điện áp định mức cao nhất của hệ thống : 600V
- Dòng điện ngắn mạch danh định (kA/1s) : 70kA/1s
- Tần số : 50HZ
- Dòng ngắn mạch danh định cao nhất(đỉnh) : 125kA
- Khoảng cách đường rò lớn nhất : 20mm/kV
- Điện áp thử AC-50Hz trong 1 phút : 3,5kV
- Điện áp xung danh định : 8kV
- Nhiệt độ môi trường : 450C
- Mức bảo vệ : IP 54

* Thiết kế

Tủ điện hạ thế sẽ được cung cấp toàn bộ và đấu nối phù hợp với các cấu hình sau:

Cấu hình: Tủ tổng hạ áp 630A - kiểu treo - ngoài trời (gồm 1ATM tổng 630A, 04 ATM nhánh 250A, 01 ATM bảo vệ tụ bù 200A, 01 ATM tự dừng 25A và ngăn tụ bù 6x15kvar)

- Hệ thống thanh cái tủ bằng đồng có tiết diện 2x80x5mm² có khả năng chịu được dòng ngắn mạch $\geq 70\text{kA/1s}$.

- ATM tổng MCCB dòng danh định 630A.

- ATM cho các lộ ra:

- + 04 lộ ra dùng ATM 250A.
- + 01 ATM 200A cho tụ bù
- + 01 vị trí dự phòng
- Một ATM 25A -3 pha lắp đặt trong tủ để có thể sử dụng tụ dùng tại chỗ.
- Tủ có ngăn lắp hệ thống tụ bù: bao gồm.
- + 01 ATM tổng 200A cho tụ bù.
- + 06 ATM 30A cho bình tụ.
- + 06 Contactor cho bình tụ.
- + 06 bình tụ 15kVAr.

***Phần chung:**

- + Tủ điện có vị trí khoét lỗ cáp đầu vào và đầu ra tương ứng với cầu hình trên
- + Một công tơ 3 pha 230/400V-5A-50Hz cấp chính xác 1
- + Một bộ máy biến dòng điện (mỗi bộ 3 chiếc biến dòng 1 pha). 1 bộ có cấp chính xác 0,5 dùng cho đếm kWh, kVarh.
- + Công tơ và các bộ biến dòng được lắp ở khoang riêng (khoang chống tổn thất) có khoá và kẹp chì niêm phong riêng.
- + Chống sét hạ thế 500V.

Tủ hạ thế trọn bộ phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 60439 và cung cấp hợp bộ các phụ kiện cần thiết kèm theo.

Các thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở các điểm nối và dòng điện định mức thanh cái phải đạt như đã nêu ở phần trên.

Các thanh cái được sơn màu, thanh dẫn đi áp tô mát bọc cách điện màu theo qui định.

Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra.

Mức độ bảo vệ đối với tủ điện ngoài trời sẽ là IP54 theo tiêu chuẩn IEC 60529.

Tất cả mọi công việc đấu nối thiết bị đóng cắt và bảo dưỡng đều phải được tiến hành phía trước mặt tủ.

Dây điều khiển đấu nối trong tủ điện hạ thế là dây đồng bền, cách điện PVC có tiết diện tối thiểu là 2,5mm².

Vỏ tủ điện (lắp ngoài trời) dùng tôn dày 2mm, tráng kẽm phải được xử lý công nghệ và sơn tĩnh điện ở cả 2 mặt theo tiêu chuẩn ANSI 70 sơn phủ màu ghi sáng, có vị trí nổi đất, nổi không.

*** Áp tô mát kiểu MCCB**

Tiêu chuẩn áp dụng IEC 60947-2

Áp tô mát phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như sau:

- Điện áp làm việc định mức $U_e \geq 600V$.
- Cấp cách điện $U_{imp} \geq 800V$
- Dòng chịu đựng ngắn mạch I_{cw} : đối với $I_n \leq 2500A$ thì $I_{cw} \geq 12 \times I_n$ hoặc $\geq 5kA$; đối với $I_n > 2500A$ thì $I_{cw} \geq 30kA$
- Điện áp chịu xung định mức: 8kV
- Bảo vệ gồm 02 loại: bảo vệ quá tải có thời gian và bảo vệ ngắn mạch cắt tức thời.

- ATM từ 250A trở lên phải có dải điều chỉnh $(0,7 \div 1) \times I_{dm}$.
- ATM từ 320A trở lên phải có dải điều chỉnh $(0,4 \div 1) \times I_{dm}$.
- Các ATM phải có nút cắt tức thời.
- Trộn bộ đủ tấm cách điện phân cách các pha ở cả 2 phía.
- Thao tác đóng, cắt bằng tay.

* Máy biến dòng

Phía thứ cấp máy biến dòng phải được nối qua hộp nối thí nghiệm.

Đặc tính kỹ thuật của tủ 630A:

TT	Thông số Kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
1	Yêu cầu kỹ thuật chung		
	Nhà sản xuất		
	Mã hiệu sản phẩm		
	Nước sản xuất		
	Kiểu		
	Điện áp danh định	kV	0.4
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	0.6/1
	Tần số	HZ	50
	Dòng ngắn mạch danh định	kA/1s	50
	Dòng điện ngắn mạch danh định cao nhất (đỉnh)	kA	125
	Khoảng cách đường rò nhỏ nhất	mm/kV	20
	Mức cách điện	KV	0.6/1
	Điện áp thử AC 50HZ trong 1 phút	kV	3.5
	Điện áp xung danh định	KV	8.0
	Nhiệt độ môi trường	0C	25
	Mức bảo vệ ngoài trời		IP54
	Mức bảo vệ trong nhà		IP45
	Vật liệu thanh cái		Đồng mạ
	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có
	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Có
2	Cấu hình: Tủ cho MBA 400kVA		
	Hệ thống 4 thanh cái	mm ²	(tương đương) 2x80x5

	Dòng điện định mức ATM tổng	A	630
	Dòng điện định mức các lộ ra	A	400/250
	Số lộ ra		4
	ATM 3 pha cấp tự dùng		Có
	ATM 3 pha cấp cho tụ		Có
	Các thiết bị đo lường		
	Công tơ điện tử 3 pha 230/400-5A-CL1		1
	Máy biến dòng cấp chính xác có cấp chính xác 0,5	Bộ	1 (3 quả)
	Chống sét hạ áp		Có

Máy biến dòng có dòng thứ cấp định mức 5A và phù hợp với dung lượng tải:

TT	Tủ hạ thế	Tỷ số máy biến dòng
1	630A	600/5A

Cấp chính xác tối thiểu là 0,5 theo TC IEC 185 và có các giá trị định mức cơ và nhiệt không nhỏ hơn các thiết bị khác đã được lắp đặt trên mạch chính.

Máy biến dòng phải chịu được 120% Iđm mà không được vượt quá nhiệt độ cho phép đã nêu ở trên.

2.6. Đặc tính kỹ thuật Tủ tụ bù

- Ngăn tụ bù hạ áp có điều khiển 0,4kV-3x20kVAr

Yêu cầu chung

Các tụ điện hạ áp được sử dụng cho mục đích bù công suất phản kháng trên lưới điện hạ áp.

Các tụ điện là loại 3 pha, đầu tam giác, lắp đặt trong nhà/ngoài trời, có khả năng tự phục hồi cách điện, cách điện khô hoặc dầu, cách điện không chứa chất NPCB hay các chất độc hại khác.

Tiêu chuẩn áp dụng

IEC 60831-1/2 hay tương đương áp dụng cho tụ bù hạ áp.

Yêu cầu khác

3.1. Yêu cầu về thử nghiệm

Thử nghiệm xuất xưởng:

Toàn bộ thiết bị phải qua thử nghiệm xuất xưởng tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60831-1/2 tương ứng. Các hạng mục thí nghiệm bao gồm:

Đo điện dung (Capacitance measurement) và tính toán đầu ra (Output Calculation).

Đo tổn thất tan trong tụ (Capacitor loss tangent ($\tan \delta$) measurement).

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

Thử điện áp AC giữa đầu cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).

Thử nghiệm điện trở xả bên trong (Test of internal discharge device).

Thử nghiệm độ kín (Sealing test).

Thử nghiệm điển hình:

Các biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60831-1/2 hoặc tương đương với các hạng mục như sau:

Thử nghiệm ổn định nhiệt (Thermal stability test).

Đo tổn thất $\tan \delta$ trong tụ tại nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent ($\tan \delta$) measurement of elevated temperature).

Thử điện áp AC giữa các đầu cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).

Thử điện áp xung sét giữa các đầu cực và vỏ tụ (Lightning impulse voltage test between terminals and container).

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

Thử nghiệm tuổi thọ (Ageing test).

Thử nghiệm khả năng tự phục hồi cách điện (Self – healing test).

- Thử nghiệm phá hủy (destruction test).

3.2 Yêu cầu về mã hiệu

Mỗi tụ điện phải có một tấm nhãn ghi các thông tin được quy định trong tiêu chuẩn IEC60831.

4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Xuất xứ		Nêu rõ
2	Tên nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60831-1/2 hoặc tương đương
6	Chủng loại		
	Loại tụ lắp trong nhà		Ba pha, đấu tam giác, lắp đặt trong nhà, cách điện tự phục hồi, cách điện không chứa PCB hay các chất độc hại khác
	Loại tụ lắp ngoài trời		Ba pha, đấu tam giác, lắp đặt ngoài trời, cách điện tự phục hồi, cách điện không chứa PCB hay các chất độc hại khác, tụ điện phải kín nước, chống bụi, chịu được các va đập,

			ảnh hưởng của thời tiết, tia cực tím và nhiệt độ cao
7	Độ cao lắp đặt	m	<1000 (so với mực nước biển)
8	Vỏ tụ		Nhôm hoặc tốt hơn, vỏ bình tụ có điểm bắt tiếp địa
9	Điện áp định mức U_n	V	415 ÷ 440
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Công suất ở điện áp và tần số định mức	kvar	20
12	Khả năng quá dòng liên tục		1,3 lần dòng định mức
13	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở các hệ số điện áp khác nhau		
	$V_f = 1.10$		8 giờ trong mỗi 24 giờ
	$V_f = 1.15$		30 phút trong 24 giờ
	$V_f = 1.20$		5 phút
	$V_f = 1.30$		1 phút
14	Thử nghiệm điện môi		
	Giữa các đầu cực	V	2,15 U_n trong 10 giây 3000V trong 10 giây đối với thử nghiệm xuất xưởng và 1 phút đối với thử nghiệm điển hình
15	Thử nghiệm điện áp xung giữa các đầu cực và vỏ tụ	kVp	≥ 8
16	Tổn hao trong tụ		
	Tổn hao điện môi	W/kVar	$\leq 0,2$
	Tổng tổn hao bao gồm cả điện trở xả	W/kVar	$\leq 2W/kVar$
17	Tuổi thọ	Giờ	≥ 100.000
18	Điện trở xả áp		Có
19	Đặc tính điện trở xả		Điện áp tàn dư của tụ phải giảm xuống còn $\leq 75V$ trong vòng 3 phút sau khi ngắt điện từ điện áp ban đầu $U_{Peak} = \square 2U_n$
20	Kẹp cực đầu dây phải có khả năng đấu nối dây tiết diện đến		
	20 kVar	mm ²	≥ 10
21	Phụ kiện đi kèm		

	Loại tụ lắp trong nhà		- Đầu cực pha / cực nối đất;
	Loại tụ lắp ngoài trời		Nắp chụp đầu tụ chống nước, chống tia cực tím, tuổi thọ ≥ 10 năm Nút giữ cáp trên nắp chụp chịu được tia cực tím
22	Nhãn mác		Theo IEC60831
23	Bản vẽ mô tả kích thước		Có
24	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có
25	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng kèm theo		Có

VI.3.3.2. Tủ điều khiển tụ bù hạ thế

1. Yêu cầu chung

Tủ điều khiển tụ bù hạ thế được sử dụng cho mục đích điều khiển tự động việc đóng cắt các cụm tụ bù trên lưới hạ áp.

Yêu cầu chung về môi trường làm việc:

Độ cao lắp đặt : $< 1000\text{m}$ (so với mực nước biển).

Điều kiện khí hậu : Nhiệt đới

Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45°C

Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 0°C

Nhiệt độ môi trường trung bình : 25°C

Độ ẩm trung bình : 85%

Độ ẩm lớn nhất : 100%

Hệ số động đất : 0,1g - tương đương động đất cấp 7

Tốc độ gió lớn nhất : 160km/h

Tiêu chuẩn áp dụng

-IEC 60947-1: Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp. -IEC 60529 : Mức bảo vệ tủ hạ áp (ký hiệu mã IP).

-IEC 60439-1 : Lắp ráp cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 1 thí nghiệm mẫu (Type tests) và thử nghiệm lắp ráp từng phần.

-IEC 60947-2: Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 2 Aptômát . -IEC 60947-4-1: Contactor và bộ điều khiển động cơ.

Và các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu khác 3.1. Yêu cầu về điện

Tủ điều khiển tụ bù hạ thế phải được thiết kế phù hợp với các giá trị định mức sau:

-Hệ thống điện áp 3 pha trung tính nối đất	230/400V
- Cấp cách điện	0.6/1KV
- Điện áp cao nhất	600V
- Tần số	50Hz
- Khoảng cách dòng dò nhỏ nhất	25mm/kV
- Điện áp thử AC-50Hz trong 1 phút	3.5kV

- Điện áp xung danh định	8.0kV
--------------------------	-------

Yêu cầu về thiết kế

Tủ điều khiển tụ bù hạ áp phải có kết cấu phù hợp để có thể lắp đặt cố định bên trong tủ tổng hạ áp phù hợp với kiến trúc của các kiểu trạm biến áp khác nhau. Nhà cung cấp phải cung cấp các phụ kiện lắp đặt bao gồm các giá đỡ bằng kim loại thép mạ. Phụ kiện để treo tủ điều khiển lên cột dùng đai thép và khóa đai bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm. Phụ kiện gắn tủ điều khiển lên tường dùng các vít đảm bảo đủ độ chắc chắn. Các bộ đai gông, giá đỡ tủ phải đảm bảo chịu được trọng lượng tủ khi lắp đặt.

Tủ được thiết kế vận hành ngoài trời, sử dụng cho cả những vị trí lắp trong nhà.

Bề mặt vỏ tủ phải phẳng, nhẵn, không được cong vênh.

Lỗ cáp vào và ra tủ phải có giắc co và lót cao su giữ cáp.

Vỏ tủ điều khiển:

Nhôm hợp kim cường độ cao có chiều dày $\geq 3\text{mm}$, sơn tĩnh điện đảm bảo độ bóng, độ bền màu, chống bám bẩn, chịu được tác động môi trường. Màu sắc sơn đồng nhất với mã màu RAL 7044.

Thép có độ dày $\geq 2\text{mm}$, sau khi được gia công và hàn ghép sẽ phải mạ kẽm nhúng nóng ở nhiệt độ $4400\text{C} \div 4500\text{C}$ với tiêu chuẩn ASTM A123/A 123M đạt độ dày lớp mạ $70\text{-}80\mu\text{m}$, sơn tĩnh điện đảm bảo độ bóng, độ bền màu, chống bám bẩn, chịu được tác động môi trường. Màu sắc sơn đồng nhất với mã màu RAL 7044.

Nhựa Polycarbonate, sản xuất theo công nghệ ép phun, độ dày vỏ tủ tại vị trí bất kỳ từ $4,5\text{mm} \div 6\text{mm}$, bên trong phải có khung thép mạ kẽm nhúng nóng hay khung thép không gỉ V30 dày 03mm nhằm tăng cường khả năng chịu lực và cho phép lắp cố định hệ thống thanh cái, các thiết bị đóng cắt, kết cấu cố định cáp (ví dụ: đai, móc...). Bề mặt bên trong và ngoài vỏ tủ phải phẳng, bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực. Cấp chống cháy: FH2-40. Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ $\geq 20\text{J}$. Màu sắc tủ đồng nhất với mã màu RAL 7044.

Tủ có 2 lớp cánh, cánh ngoài có ô kính để quan sát được các thiết bị bên trong và các trạng thái hiển thị của bộ điều khiển tụ bù.

Tủ điều khiển là loại có lắp tụ bên trong tủ, không gian bên trong tủ phải đủ lớn để lắp đặt những cụm tụ bù theo các gam công suất tụ tương ứng với mỗi chủng loại tủ.

Các thiết bị đóng cắt chính bên trong tủ như các Aptomat hay các Contactor yêu cầu sử dụng cùng một hãng sản xuất để thuận tiện cho công tác chỉnh định, vận hành, bảo hành và mở rộng trong tương lai.

Các thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở tại các điểm nối, tiết diện thanh cái đảm bảo đủ theo Aptomat tổng và các nhánh. Các đầu ra trong tủ phải có các cầu đấu phù hợp với cáp M16 để đấu các tụ bù, các cầu đấu sử dụng cầu đấu chuyên dụng chia pha cho từng cấp phù hợp để đảm bảo tiếp xúc điện tốt.

Các thanh cái được sơn màu, thanh dẫn đi áp tô mát bọc cách điện màu theo quy định.

Tủ điều khiển tụ bù hạ áp trọn bộ phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 60439 và cung cấp hợp bộ các phụ kiện cần thiết kèm theo như cầu đấu chia pha, cầu đấu trung tính, thanh

cái tiếp địa, sứ đỡ thanh cái 0,4kV, dây cáp đầu nối Aptomat, contactor, tụ bù, dây cáp điều khiển, bulong, đầu cos, gen, nameplate ...

Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra, các thanh gá, lắp thiết bị trong tủ được chế tạo bằng thép tấm dày từ 1,5-2mm.

-Dây điều khiển đầu nối trong tủ điều khiển là dây đồng bền, cách điện PVC, có tiết diện $\geq 2,5\text{mm}^2$.

3.3. Yêu cầu về thiết bị bên trong tủ 3.3.1 Aptomat hạ thế kiểu MCCB

Aptomat trong tủ điều khiển bao gồm 1 Aptomat tổng và các Aptomat nhánh, số lượng aptomat nhánh tương ứng với số lượng bình tụ hoặc nhóm tụ (tương ứng với số cấp điều khiển).

Các yêu cầu kỹ thuật, đặc tính cam kết của Aptomat được lấy theo tiêu chuẩn vật tư thiết bị MCCB đã nêu tại điều 8.

Dòng định mức aptomat tổng lựa chọn theo công suất cả cụm tụ, dòng định mức aptomat nhánh lựa chọn theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ tương ứng với cấp điều khiển ($\geq 1,2 \div 1,5$ lần Iđm tụ).

Các Aptomat tổng có dòng định mức $< 100\text{A}$ lựa chọn khả năng cắt ngắn mạch $I_{cu} \geq 36\text{ kA}$; Các Aptomat nhánh có dòng định mức $< 100\text{A}$ lựa chọn khả năng cắt ngắn mạch $I_{cu} \geq 10\text{ kA}$.

3.3.2. Contactor đóng cắt tụ bù hạ thế

Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 60947-4-1.

Contactor loại 3 pha 3 cực có điện trở hạn chế xung đóng cắt bảo vệ tiếp điểm chính chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện. Số lượng contactor tương ứng với số lượng bình tụ hoặc nhóm tụ (tương ứng với số cấp điều khiển của tủ điều khiển).

-Điện áp cách điện $U_i: \geq 690\text{VAC}$ -Điện áp làm việc: $U_e: \geq 415\text{ VAC}$

-Điện áp chịu xung định mức $U_{imp}: \geq 8\text{kV}$

-Dòng điện định mức : Lựa chọn theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ của cấp điều khiển.

-Điện áp nguồn điều khiển: 230 VAC -Tiếp điểm chính: 3NO

-Tiếp điểm phụ: Nhà thầu tùy chọn -Khả năng cắt dòng điện đỉnh: $\geq 200I_n$ -Số lần đóng cắt có tải: ≥ 250.000 lần

-Số lần thao tác định mức trong 1 giờ: ≥ 240 lần/giờ

Tài liệu kỹ thuật yêu cầu gửi kèm:

Tài liệu mô tả contactor

Các bản vẽ đầu nối, lắp đặt, kích thước.

Các biên bản thí nghiệm Type Tests và Routine Test.

Các đặc tính khác

3.3.3. Bộ điều khiển tụ bù hạ thế

Bộ điều khiển vi xử lý nhiều cấp điều khiển, có chức năng tự động điều khiển đóng cắt tụ bù theo Cosfi, theo công suất phản kháng, có màn hình hiển thị các thông số hệ số công suất Cosfi, dòng điện, điện áp, sóng hài ... Bộ điều khiển có khả năng cài đặt các chế độ tại chỗ (bằng phím bấm), có khả năng cảnh báo thiếu áp, quá áp, bù thiếu, bù thừa, sóng hài cao ...

Số cấp điều khiển đầu ra: Tùy chọn Nguồn cấp: 220-240/380-415 VAC

Tần số: 50 Hz

Dòng điện đầu vào: 5A

Số tiếp điểm đầu ra: tùy chọn

Độ bền điện tiếp điểm đầu ra: 100000 lần Chế độ điều khiển: Tự động/Bằng tay

Nhiệt độ làm việc: $0 \div +550C$

3.3.4. Tủ bù hạ thế

Các yêu cầu kỹ thuật, đặc tính cam kết của tủ bù hạ thế được lấy theo tiêu chuẩn vật tư thiết bị tủ bù hạ áp 3 pha/0,4kV đã nêu tại điều 10.

3.4. Yêu cầu về nhãn mác

Nhãn mác trên tủ điều khiển tủ bù hạ áp phải có các nội dung:

Loại tủ hạ áp – Nhà chế tạo – Số Seri

Năm sản xuất

Điện áp định mức

Dòng điện định mức

Tần số

3.5. Yêu cầu về thông tin đưa vào tài liệu thầu

Ủy quyền bán hàng do chính hãng sản xuất thiết bị cấp.

Giấy chứng nhận thí nghiệm điển hình áp tô mát, contactor.

Phụ lục: Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết.

Các bản vẽ mô tả bố trí thiết bị.

Các tài liệu kỹ thuật mô tả thiết bị và bản kê các phụ kiện có trong tủ điều khiển.

Tuổi thọ thiết kế trung bình của thiết bị, điều kiện và chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ thiết kế.

Hướng dẫn bảo quản, vận chuyển, quy trình lắp đặt, thí nghiệm đóng điện thiết bị sau lắp đặt.

Hướng dẫn vận hành thiết bị trong điều kiện bình thường, xử lý những bất thường; cảnh báo những chế độ vận hành không bình thường làm ảnh hưởng đến chất lượng, tuổi thọ thiết bị (có phân loại mức độ ảnh hưởng do các chế độ vận hành không bình thường khác nhau gây ra).

Hướng dẫn về tần suất, hạng mục kiểm tra, giám sát, theo dõi những chỉ thị, biểu hiện trên thiết bị để phát hiện kịp thời bất thường, nguy cơ hư hỏng thiết bị.

Hướng dẫn công tác thí nghiệm (định kỳ theo từng giai đoạn từ khi bắt đầu đưa thiết bị vào vận hành, các hạng mục thí nghiệm phải thí nghiệm) các thông số và cách đánh giá để đảm bảo thiết bị đủ tiêu chuẩn vận hành tin cậy.

Hướng dẫn công tác bảo dưỡng định kỳ; thay thế linh phụ kiện; sửa chữa những hư hỏng của từng bộ phận để đảm bảo thiết bị đáp ứng vận hành đúng các chức năng.

Nêu những yêu cầu về đào tạo trang thiết bị cần để vận hành, thí nghiệm, kiểm tra, giám sát, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị; khuyến cáo những linh phụ kiện cần dự phòng và điều kiện thay thế.

3.6. Yêu cầu về thí nghiệm

Tủ điều khiển tự bù hạ thế và các thiết bị đóng cắt phải qua thí nghiệm xuất xưởng tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC tương ứng.

3.7. Yêu cầu về đóng gói và giao hàng

Mỗi một tủ điều khiển tự bù hạ thế đều được đóng gói để bảo đảm an toàn trong quá trình vận chuyển và bảo quản.

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

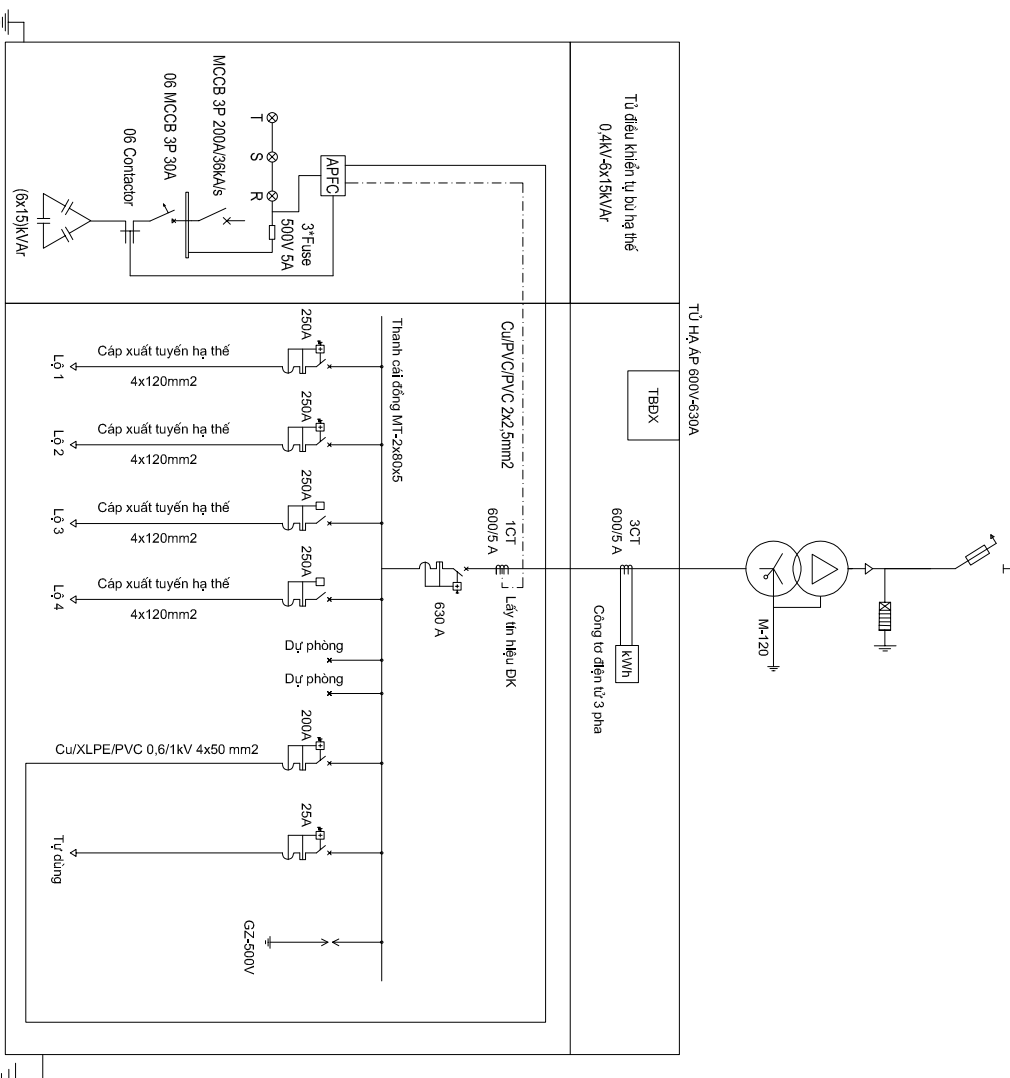
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ điều khiển tự bù hạ áp		
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Điện áp danh định	kV	0,4
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	0,6/1
	Tần số	Hz	50
	Khoảng cách đường rò nhỏ nhất	mm/kV	25
	Mức cách điện	kV	0,6/1
	Điện áp thử AC tần số 50Hz trong 1 phút	kV	3,5
	Điện áp xung danh định	kV	8
	Nhiệt độ môi trường trung bình	0C	25
	Mức bảo vệ cho vỏ tủ		IP54
	Vật liệu vỏ tủ		Nêu rõ
	Vật liệu thanh cái		Đồng mạ
	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có
	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Có
	Phụ kiện lắp đặt thiết bị		Đầy đủ
2	Aptomat hạ thế kiểu MCCB		Đáp ứng theo điều 8
3	Contactor hạ thế		
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-4-1
	Kiểu		3pha 3 cực có điện trở hạn chế xung đóng cắt bảo vệ tiếp điểm chính chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện






TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Điện áp cách điện Ui	V	≥ 690
	Điện áp làm việc Ue	V	≥ 415
	Điện áp chịu xung định mức Uimp	kV	≥ 8
	Dòng điện định mức	A	Theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ ứng với cấp điều khiển V
	Điện áp nguồn điều khiển	VAC	230
	Tiếp điểm chính thường hở		3N0
	Tiếp điểm phụ		Nhà thầu tùy chọn
	Khả năng cắt dòng điện định:	A	$\geq 200I_n$
	Số lần đóng cắt có tải:	Lần	≥ 250.000
	Số lần thao tác định mức trong 1 giờ:	Lần	≥ 240
	Tài liệu mô tả contactor		Có
	Các bản vẽ đấu nối, lắp đặt, kích thước		Có
	Các biên bản thí nghiệm Type Tests và		Có
	Routine Test		
	Các đặc tính khác		Nêu rõ
4	Bộ điều khiển tự bù		
	Nhà sản xuất		Nêu rõ
	Nước sản xuất		Nêu rõ
	Nguồn cấp:	VAC	220-240/380-415
	Số cấp điều khiển đầu ra	Tùy chọn	
	Tần số	Hz	50
	Dòng điện đầu vào	A	5
	Số tiếp điểm đầu ra		Tùy chọn
	Độ bền tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000
	Chế độ điều khiển		Tự động
	Nhiệt độ làm việc:	0C	$0 \div +55$
5	Tụ bù hạ thế		Đáp ứng theo VI.3.3.1

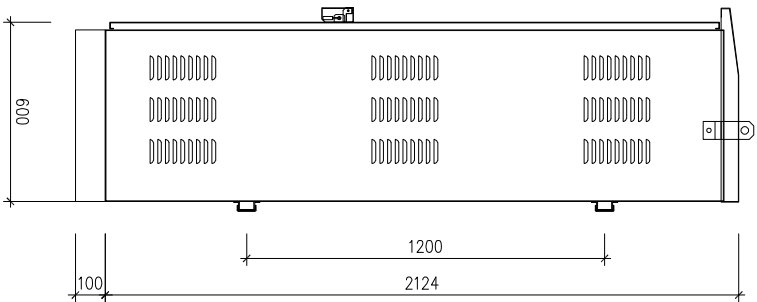
Đường dây không 22kV đến

L0477E1.7

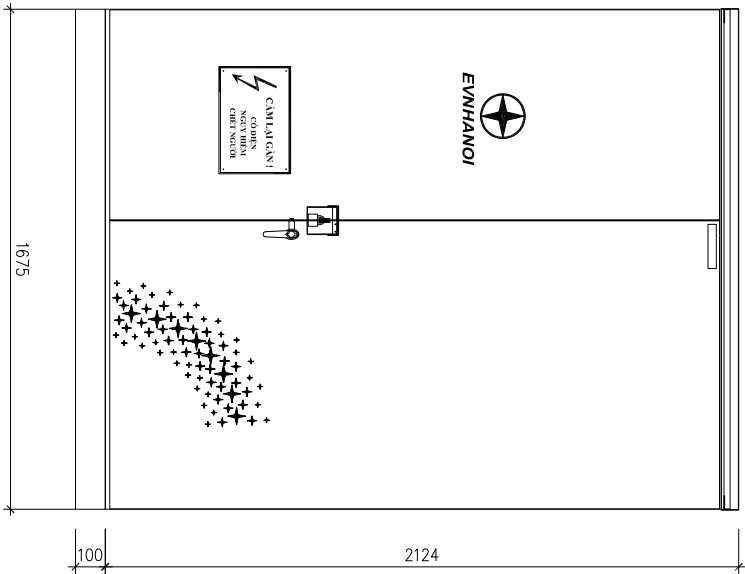
Dường dây không 22kV Dây ACSR bọc cách điện 22kV - 70/11mm ²
FCO 22kV-100A-10kAmm
Dây đồng bọc cách điện 22kV - 1x50mm ²
CSV TBA 22kV-DH-10kA-Kem hạ nđ.
MÁY BIẾN AP: 400 KVA 22 2x 2,5% / 0,4 KV Δ/Yc-11
6 sợi cáp hạ áp 0,6/1(1,2)KV-Cu/ALPE/PVC-1x120mm ² (mỗi pha 2 sợi) 1 sợi cáp hạ áp 0,6/1(1,2)KV-Cu/ALPE/PVC-1x120mm ² (trung tính) 1 sợi cáp hạ áp 0,6/1(1,2)KV-Cu/PVC-1x120mm ² (nối đất trung tính làm việc)
TỦ HẠ AP: - 1 MOCB 630A ≥ 65kA/s có chỉnh dòng - 4 MOCB 250A ≥ 38kA/s có chỉnh dòng - 2 ụ tủ dự phòng - 1 MOCB 200A ≥ 38kA/s có chỉnh dòng - 1 MCB 25A - Thanh cái M1-2x80x5 - Chốt sắt hạ áp GZ-500 - Thiết bị đo xa - Công tơ điện từ 3 pha - 04 máy biến dòng 500V-600/5A cấp chỉnh xác 0,5
Tủ điều khiển tụ bù hạ thế 0,4KV-6x15kVA/r



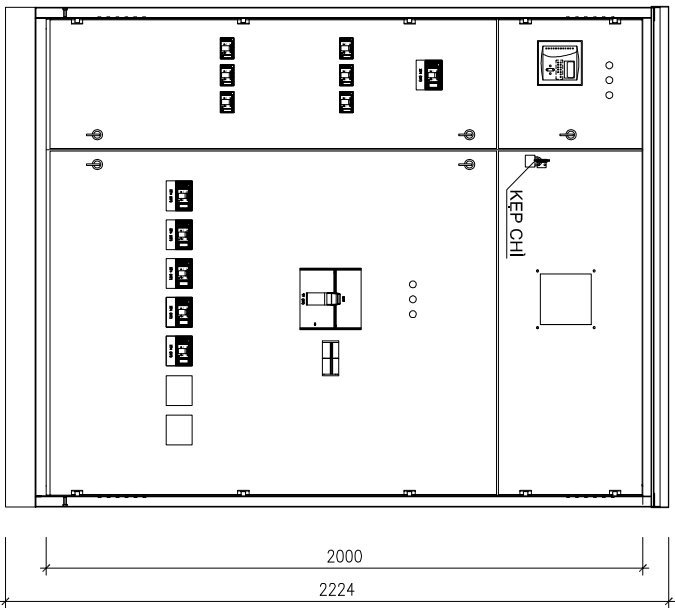
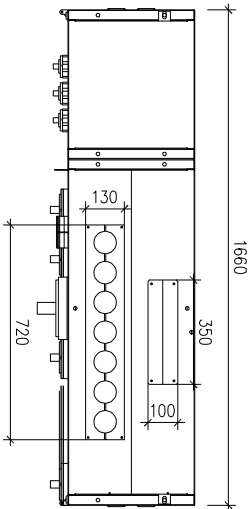
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG ĐIỆN & HẠ TẦNG KỸ THUẬT				PHẦN TRÂM BIÊN A/P	
XÂY DỰNG MÔI CẢNH TBA TRÊN ĐỊA BÀN XÃ VẠN HÒA, YÊN BÁI, TÂN LÍNH HUYỆN BÀ VỊ NĂM 2026				<div>SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ TỦ TÔNG HẠ ÁP</div> <div>(gồm 1ATM tổng 630A, 04 ATM nhánh 250A, 01 ATM bảo vệ tự bù 200A, 01 ATM tự dùng 25A và nguyên tự bù 6x15kvar)</div>	
Giám đốc	Phạm Hải Tùng				
CN/TK	Vũ Thị Nam				
CTTK Điện	Tạ Trọng Thức				
Chủ trì TK XD	Nguyễn Huy Thịnh				
Thiết kế	Tạ Trọng Thức			BOCKTKT	2025
				Tỷ lệ	1:20
				CT/HN-PCST-2025-TBA_111	



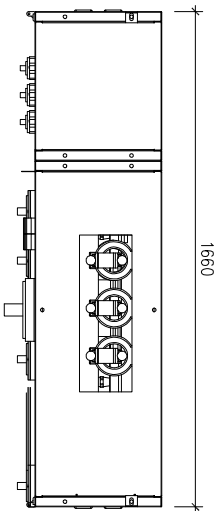
VỎ TỦ - MẶT BÊN



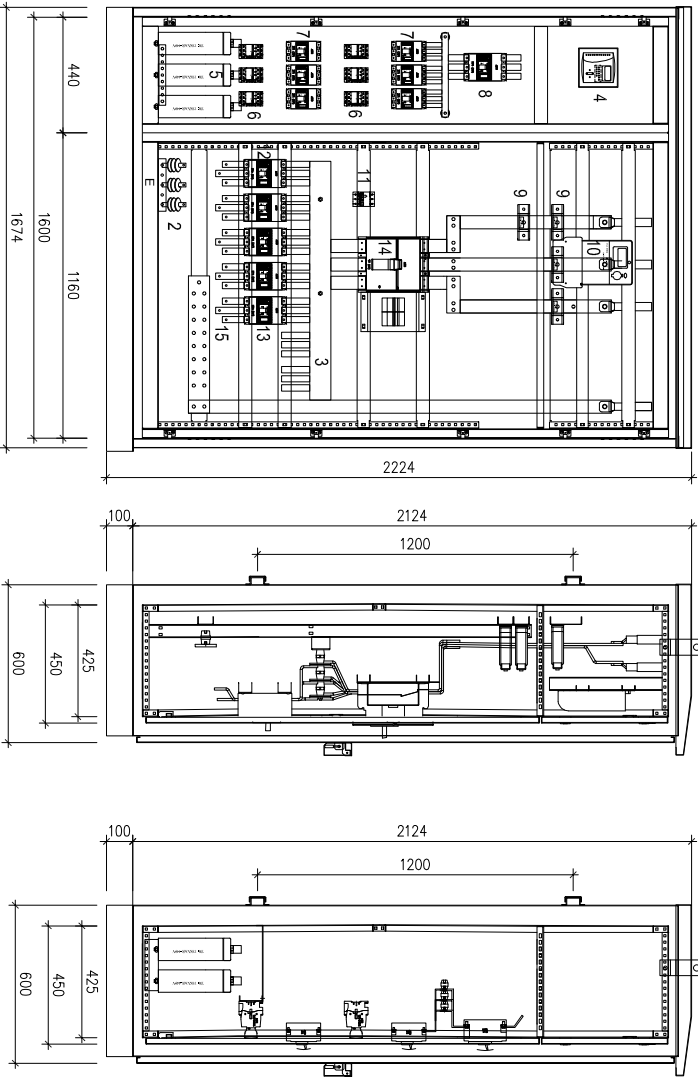
VỎ TỦ - MẶT CẢNH NGOÀI



MẶT CẢNH TRONG



CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG ĐIỆN & HẠ TẦNG KỸ THUẬT			PHẦN TRẠM BIẾN ÁP		
XÂY DỰNG MỚI CÁC TBA TRÊN ĐỊA BÀN XÃ VẠN HÒA, YÊN BẠI, TÂN LÍNH HUYỀN BÀ VỊ NĂM 2026			BÀN VẼ NGOÀI HÌNH TỦ TỔNG HỢP (gồm 1ATM tổng 630A, 04 ATM nhánh 250A, 01 ATM bảo vệ tụ bù 200A, 01 ATM tự dùng 25A và ngân tụ bù 6x15kvar)		
Giám đốc	Phạm Hải Tùng				
CNTK	Vũ Thị Năm				
CTTK Điện	Tạ Trọng Thức				
Chủ trì TK XD	Nguyễn Huy Thịnh				
Thiết kế	Tạ Trọng Thức		BCKTKT	2025	CTHN+PCST-2025-TBA.
			Tỷ lệ	1:20	



15	THANH CÁI ĐỒNG LỘ RA ATM NHANH	MT 25X5	BỘ	05
14	APTOMAT TỔNG	MCCB 3P 630A	CÁI	01
13	APTOMAT NHANH	MCCB 3P 250A	CÁI	04
12	APTOMAT NHANH	MCCB 3P 200A	CÁI	01
11	APTOMAT TỰ DỪNG	MCB 3P 25A	CÁI	01
10	CÔNG TƠ ĐIỆN TỬ 3 PHA		CÁI	01
9	BIẾN DÒNG ĐIỆN	TI 600/5A	CÁI	04
8	APTOMAT TỔNG TỰ BÙ	MCCB 3P 200A	CÁI	01
7	APTOMAT NHANH TỰ BÙ	MCCB 3P 30A	CÁI	06
6	CONTACTOR		CÁI	06
5	TỰ BÙ HÀ THẾ 3P 15KVAR	15KVAR	CÁI	06
4	BỘ ĐIỀU KHIỂN TỰ BÙ		BỘ	01
3	THANH CÁI ĐỒNG CHỈNH	MT 2X80X5	BỘ	01
2	CHỐNG SÉT VẠNH HÀ THẾ	GZ 500	CÁI	03
1	PHỤ KIỆN ĐẦU NỐI + VẬT TƯ PHỤ		BỘ	01
STT	TÊN VẬT LIỆU	QUY CÁCH	ĐƠN VỊ	SỐ LƯỢNG

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG ĐIỆN & HẠ TẦNG KỸ THUẬT			PHẦN TRẠM BIẾN ÁP		
XÂY DỰNG MỚI CÁC TBA TRÊN ĐỊA BÀN XÃ VẠN HÒA, YÊN BÀI, TÂN LĨNH HUYỆN BÀ VỊ NĂM 2026			BỘ TRƯỞNG THIẾT BỊ TỦ TỌNG HẠ ÁP (gồm 14TM tổng 630A, 04 ATM nhánh 250A, 01 ATM bảo vệ tụ bù 200A, 01 ATM tự dừng 25A và ngân tụ bù 6x15kvar)		
Giám đốc	Phạm Hải Tùng				
CNTK	Vũ Thị Năm				
CTTK Điện	Tạ Trọng Thức				
Chủ trì TK XD	Nguyễn Huy Thịnh				
Thiết kế	Tạ Trọng Thức		BCKTKT	2025	CT-HN-PCST-2025-TBA.
			Tỷ lệ	1:20	