

V/v báo giá vật tư, dịch vụ Dự án đầu tư thiết bị  
phục vụ sản xuất năm 2026 NMNĐ Cao Ngạn.

Thái Nguyên, ngày 18 tháng 5 năm 2026

Kính gửi: Các Nhà cung cấp có quan tâm.

Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn – TKV hiện đang thuê đơn vị tư vấn lập Dự án đầu tư thiết bị phục vụ sản xuất năm 2026 NMNĐ Cao Ngạn. Ngày 18/05/2026, đơn vị tư vấn có Thư mời báo giá số 1805/2026/CV-CĐM kèm theo danh mục và yêu cầu về thông số kỹ thuật thiết bị.

Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn – TKV trân trọng kính mời các nhà cung cấp có đủ năng lực, kinh nghiệm tham gia báo giá hàng hoá và các dịch vụ liên quan. Chi tiết về yêu cầu kỹ thuật, năng lực nhà cung cấp, điều kiện thương mại và hình thức báo giá được nêu tại Thư mời báo giá số 1805/2026/CV-CĐM (file đính kèm.) Nhà cung cấp có thể báo giá toàn bộ hoặc từng phần theo năng lực cung cấp.

- **Thời gian nộp báo giá:** Không chậm hơn 14 giờ 30 phút, ngày 28/5/2026.

- **Hình thức gửi báo giá:** Quý công ty vui lòng gửi báo giá về một trong các địa chỉ sau:

**1). Địa chỉ đơn vị tư vấn lập dự án**

- Phòng CNNL – Trung Tâm Nghiên cứu Cơ điện mở.

- Địa chỉ: Phòng N.01 nhà N khu B, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Tổ dân phố số 4, phường Đông Ngạc, TP. Hà Nội

- Điện thoại: 0904.916.819;

Email: lienhe.cdm@gmail.com

**2). Địa chỉ Chủ đầu tư**

- Bộ phận văn thư – Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn – TKV.

- Địa chỉ: Ngõ 719 – Đ. Dương Tự Minh – P. Quan Triều – T. Thái Nguyên.

Ngoài bì thư ghi rõ: “Chào giá Dự án đầu tư thiết bị phục vụ sản xuất năm 2026 NMNĐ Cao Ngạn”.

Mọi thắc mắc liên hệ: Ông Đỗ Trung Kiên - Phòng KHĐT-VT- SĐT: 0915.120.333

Rất mong nhận được sự hợp tác của Nhà cung cấp./.

**Nơi nhận:**

- Như trên;
- P. Giám đốc Cường (E-copy);
- Trang Website TKV (để đăng tải);
- Trang Website dienluctkv.vn (để đăng tải);
- Lưu: VT, ĐTK (02 bản).

**GIÁM ĐỐC**



**Nguyễn Việt Cường**

V/v: Mời khảo sát báo giá vật tư thiết bị  
dự án đầu tư thiết bị phục vụ sản xuất  
năm 2026 NMNĐ Cao Ngạn

Hà Nội, ngày 18 tháng 05 năm 2026

**THƯ MỜI KHẢO SÁT BÁO GIÁ**  
**Vật tư, thiết bị thuộc Dự án Đầu tư thiết bị phục vụ sản xuất năm 2026**  
**NMNĐ Cao Ngạn**

Kính gửi: Các Nhà cung cấp có quan tâm

Căn cứ hợp đồng tư vấn giữa Trung tâm Nghiên cứu Cơ điện mỏ và Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn - TKV. Trung tâm đang có nhu cầu tìm hiểu và khảo sát giá thiết bị thuộc dự án Đầu tư thiết bị phục vụ sản xuất năm 2026 Nhà máy Nhiệt điện Cao Ngạn trong thời gian tới.

Trung tâm Nghiên cứu Cơ điện mỏ kính mời các nhà cung cấp có quan tâm tham gia khảo sát và báo giá thiết bị với nội dung như sau:

**1. Yêu cầu về thiết bị:**

- **Chi tiết thiết bị:** Bao gồm các nội dung tên thiết bị vật tư, thông số kỹ thuật/quy cách vật tư, số lượng chi tiết như phụ lục 1&2 đính kèm.

- **Yêu cầu về thiết bị:**

+ Các thiết bị còn mới 100% chưa qua sử dụng, có nguồn gốc xuất xứ, mã hiệu, thông số kỹ thuật rõ ràng, đầy đủ. Thiết bị được sản xuất từ năm 2025 trở lại đây.

+ Nhà cung cấp đính kèm báo giá các tài liệu kỹ thuật của thiết bị, catalog của nhà sản xuất, bản vẽ, số liệu được mô tả chi tiết theo từng khoản mục về thông số kỹ thuật của thiết bị để chứng minh thiết bị đề xuất đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật.

**2. Các yêu cầu về năng lực của nhà cung cấp:**

- Có giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh/Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp/Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư, Giấy phép kinh doanh đối với mặt hàng kinh doanh có điều kiện (nếu có) (bản sao công chứng hoặc bản sao đóng dấu đỏ của doanh nghiệp).

- Bên mời chào giá có thể chấp nhận NCC độc lập hoặc NCC liên danh miễn là đảm bảo các yêu cầu về năng lực, kinh nghiệm và các điều kiện mời chào giá của Bên mời chào giá.

- Trước khi báo giá nhà cung cấp có thể khảo sát kích thước, thông số kỹ thuật thiết bị thực tế tại Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn - TKV nhằm đảm bảo thiết bị cung cấp phù hợp và đồng bộ với thiết bị sẵn có của nhà máy.

**3. Các yêu cầu về thương mại:**



- Báo giá phải ghi rõ tên thiết bị, quy cách, mã hiệu, đơn vị tính, số lượng, đơn giá của từng thiết bị, tổng giá trị đơn hàng chưa có thuế và đã có thuế GTGT.

- Địa điểm giao hàng: Tại kho Công ty Nhiệt điện Cao Ngạn - TKV. Địa chỉ: Ngõ 719, Đ. Dương Tự Minh, Phường Quan Triều, Tỉnh Thái Nguyên.

- Thời gian giao hàng: Nhà cung cấp đề xuất thời gian giao hàng

- Hình thức thanh toán: Nhà cung cấp đề xuất hình thức thanh toán và các điều khoản thương mại kèm theo báo giá.

- Thời gian bảo hành:  $\geq 12$  tháng kể từ ngày bàn giao, nghiệm thu đưa thiết bị vào sử dụng.

- Hiệu lực của báo giá:  $\geq 90$  ngày kể từ ngày báo giá.

- Nhà cung cấp báo giá toàn bộ cho đơn hàng cung cấp hoặc từng phần theo năng lực của nhà cung cấp.

- Thiết bị được chào phải thể hiện rõ nhà sản xuất, xuất xứ và nguồn gốc hợp pháp và thông số.

#### 4. Hình thức báo giá:

- Bản báo giá/Biểu báo giá phải do đại diện hợp pháp của nhà cung cấp ký tên và đóng dấu. Trường hợp ký thay thì người ký thay phải được ủy quyền của đại diện hợp pháp của nhà cung cấp và kèm theo giấy ủy quyền, quyết định giao việc hoặc văn bản tương đương.

- Bản báo giá và các tài liệu kèm theo phải được gửi trực tiếp về địa chỉ:

+ Phòng CNNL – Trung Tâm Nghiên cứu Cơ điện mỏ.

+ Điện thoại: 0904.916.819

+ Địa chỉ: Phòng N.01 nhà N khu B, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Tổ dân phố số 4, phường Đông Ngạc, TP. Hà Nội

(Ghi chú: Hồ sơ chào giá nộp trực tiếp – người đến nộp phải mang theo giấy giới thiệu và bản sao CNMD hoặc căn CCCD còn giá trị).

Hoặc nhà cung cấp có thể gửi báo giá và tài liệu về địa chỉ Email: [lienhe.cdm@gmail.com](mailto:lienhe.cdm@gmail.com) (Đối với các đơn vị gửi báo giá qua mail vẫn phải hoàn thiện gửi báo giá gốc cho bên mời chào giá qua bưu điện hoặc nộp trực tiếp theo địa chỉ trên).

Thời gian nhận báo giá: Không chậm hơn 14 giờ 30 phút, ngày 28/05/2026.

Trân trọng cảm ơn sự hợp tác của các Nhà cung cấp./.

#### Nơi nhận:

- Như trên;

- Giám đốc (b/c);

- Công TTĐT ĐL TKV, TKV (Đăng tải);

- Lưu VT (02).

**GIÁM ĐỐC**



**PGS. TS. Nguyễn Anh Tuấn**

**PHỤ LỤC 1. BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ/THIẾT BỊ MỜI CHÀO GIÁ**  
(Kèm theo công văn số 1805/2026/CV-CĐM ngày 18 tháng 05 năm 2026)

TT	Vật tư/thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	Bơm nước cấp 2A	Bộ	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Phụ lục 2.1
2	Quạt tháp làm mát số 3, 4, 5 tổ 2	Bộ	03	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Phụ lục 2.2
3	Bơm tuần hoàn kín số 1, 2, 3 tổ máy số 1	Cái	03	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Phụ lục 2.3
4	Hệ thống phân phối điện trung áp 6,6kV thanh cái C62	Hệ thống	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Phụ lục 2.4
5	Cân băng tải than thương mại	Hệ thống	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Phụ lục 2.5
6	Xe xúc lật bánh lốp	Cái	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Phụ lục 2.6
7	Bơm tuần hoàn chính số 1	Cái	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Phụ lục 2.7
8	Hệ thống phân phối điện hạ áp 0,4kV- PC than tổ máy số 1 và số 2	Hệ thống	02	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Phụ lục 2.8
9	Hệ thống lấy mẫu, phân tích tự động hơi nước tổ máy số 1, 2	Hệ thống	02	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Phụ lục 2.9

**PHỤ LỤC 2. YÊU CẦU CHI TIẾT VỀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT VẬT TƯ/THIẾT BỊ**  
(Kèm theo công văn số 1805/2026/CV-CDM ngày 18 tháng 05 năm 2026)

**Phụ lục 2.1. Bơm nước cấp 2A**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Ghi chú
	<b>Máy bơm</b>	<b>Cái</b>	<b>1</b>		
1	Năm sản xuất			2026 trở đi	
2	Kiểu loại			Bơm ly tâm, nằm ngang, đa tầng cánh	
3	Lưu lượng	m <sup>3</sup> /h		≥ 211 (theo đường đặc tính bơm)	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; Cột áp đầu đẩy; cột áp đầu hút (NPSH <sub>r</sub> ); hiệu suất bơm.
4	Cột áp đầu đẩy	mH <sub>2</sub> O		1.785 ± 5	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; cột áp đầu hút (NPSH <sub>r</sub> ); hiệu suất bơm.
5	Cột áp đầu hút (NPSH <sub>r</sub> )	mH <sub>2</sub> O		≤ 6,2	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; Cột áp đầu đẩy; hiệu suất bơm.
6	Hiệu suất làm việc của bơm	%		≥ 76 (trung ứng lưu lượng, áp suất theo đường đặc tính)	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; Cột áp đầu đẩy; cột áp đầu hút (NPSH <sub>r</sub> );
7	Nhiệt độ môi chất làm việc	°C		≥ 159,6	Giá trị này là 01 điểm tương ứng với các giá trị: Lưu lượng; Cột áp đầu đẩy; cột áp đầu hút (NPSH <sub>r</sub> ); hiệu suất bơm trên đường đặc tính làm việc của bơm.
8	Tốc độ quay	vòng/phút		2.950 – 3.000	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Ghi chú
9	Vật liệu trục bơm			17-4PH hoặc tương đương tốt hơn	Để nâng cao khả năng chịu tải, chống mài mòn và ổn định hình học của các chi tiết làm việc chính trong điều kiện cột áp cao, môi chất nhiệt độ cao và thời gian vận hành liên tục.
10	Vật liệu cánh động, cánh tĩnh (tầng 1-12)			A743 CA15 hoặc tương đương tốt hơn	
11	Độ rung	μm		≤ 50	
12	Gối trục bơm	Bộ		- Dùng gối bạc, tương thích với trạm dầu bôi trơn hiện có, áp lực dầu 0,08-0,1 MPa, dầu VG32 - Nước làm mát gối trục: Áp lực làm việc: 0.3 – 0.4 Mpa; Nhiệt độ làm việc: 28 <sup>0</sup> C - 33 <sup>0</sup> C	
13	Thiết bị đo nhiệt độ gối trục	Bộ		- Tối thiểu 02 điểm (mỗi gối 1 điểm), kết nối về hiển thị trên DCS, (kết nối với module RTD INPUT). - Tối thiểu 02 điểm (mỗi gối 1 điểm), hiển thị tại chỗ.	
14	Truyền động giữa động cơ và bơm			Khớp nối cứng	
<b>II</b>	<b>Động cơ</b>	<b>Cái</b>	<b>1</b>		
1	Năm sản xuất			2026 trở đi	
2	Cấp hiệu suất			IE3 trở lên	
3	Công suất	kW		≤ 1.600 kW	Tương đương cấp công suất động cơ hiện hữu, phù hợp với công suất đầu trục của bơm, đặc tính tải của tổ hợp và hệ thống điện hiện hữu của Nhà máy
4	Nguồn điện	V/Hz		3 pha, 6.000 ±5%/50 ±5%	
5	Cấp bảo vệ			IP56 trở lên	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Ghi chú
6	Cấp cách điện			F trở lên	
7	Độ rung	μm		≤ 50	
8	Gói đỡ động cơ			- Dùng gói bạc, tương thích với trạm dầu bôi trơn hiện có, áp lực dầu 0,08–0,1 MPa, dầu VG32 - Nước làm mát gói trục: Áp lực làm việc: 0.3 – 0.4 Mpa; Nhiệt độ làm việc: 28 <sup>0</sup> C - 33 <sup>0</sup> C	
9	Thiết bị đo nhiệt độ cuộn dây			Tối thiểu 06 điểm - kết nối và hiển thị trên DCS (kết nối với module RTD INPUT).	
10	Thiết bị đo nhiệt độ gói trục			Tối thiểu 02 điểm (mỗi gói 1 điểm), kết nối và hiển thị trên DCS (kết nối với module RTD INPUT).	
<b>III</b>	<b>Dịch vụ kỹ thuật</b>	<b>Gói</b>	<b>1</b>	Lắp đặt vận hành chạy thử thiết bị: - Khảo sát hiện trường, lập biện pháp thi công lắp đặt thiết bị; - Tháo dỡ thiết bị cũ, vận chuyển về kho; - Lắp đặt thiết bị mới; - Kết nối hệ thống điện động lực, điện điều khiển. - Vận hành thử, hiệu chỉnh, nghiệm thu bàn giao đưa thiết bị vào vận hành; - Bàn giao tài liệu thiết bị, hướng dẫn vận hành...	

## Phụ lục 2.2. Quạt tháp làm mát số 3, 4, 5 tổ 2

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng	Thông số, yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Quạt tháp giải nhiệt</b>	<b>Cái</b>	<b>03</b>		
1	Vị trí lắp đặt				Quạt tháp làm mát số 3, 4, 5
2	Kiểu quạt				Quạt hướng trục tháp giải nhiệt hoặc tương đương
3	Đường kính quạt	m		8,35	Hoặc phù hợp hiện trạng lắp đặt
4	Số cánh quạt	cánh		06	Hoặc phù hợp thiết kế đồng bộ
5	Tốc độ quay định mức của quạt	vòng/phút		149	
6	Lưu lượng gió định mức	m <sup>3</sup> /h		≥220. 10 <sup>4</sup>	
7	Áp lực toàn phần	Pa		≥151,22	
8	Công suất đầu trục quạt	kW		≥ 96,42	Đáp ứng điểm làm việc theo yêu cầu
9	Hiệu suất quạt	%		≥88,0	
10	Góc cánh làm việc	độ			Phù hợp thiết kế khí động của nhà chế tạo
11	Kiểu dẫn động				Dẫn động trực tiếp
12	Cân bằng động/cân bằng tĩnh				Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo
13	Điều kiện làm việc				Phù hợp môi trường ẩm, ăn mòn, làm việc liên tục tại tháp giải nhiệt
14	Tuổi thọ thiết kế	năm		≥15	Theo tiêu chuẩn chế tạo
15	Khả năng tích hợp với kết cấu hiện hữu				Phải bảo đảm lắp đặt phù hợp với vị trí hiện trạng
<b>II</b>	<b>Động cơ</b>	<b>Cái</b>	<b>03</b>		
1	Loại động cơ				Động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu
2	Chế độ truyền động				Dẫn động trực tiếp quạt tháp làm mát

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng	Thông số, yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
3	Công suất định mức	kW		$\leq 132$	
4	Điện áp định mức	V		380	
5	Tốc độ định mức	vòng/phút		149	
6	Mô men định mức	N.m		$\geq 8.460$	
7	Hiệu suất định mức	%		$\geq 96,5$	
8	Hệ số công suất			0,96	Không nhỏ hơn 0,96
9	Tần số làm việc	Hz		50	Phù hợp với điều khiển bằng biến tần
10	Kiểu lắp đặt				Lắp đứng
11	Cấp cách điện			$\geq H$	Không thấp hơn cấp H
12	Cấp bảo vệ			$\geq IP65$	
13	Phương pháp làm mát				Phương pháp làm mát phù hợp kết cấu động cơ tốc độ thấp lắp đứng, bảo đảm làm việc liên tục tại môi trường thấp giải nhiệt
14	Chế độ làm việc				Liên tục
15	Khả năng chống ăn mòn				Phù hợp môi trường ẩm, ăn mòn tại tháp giải nhiệt
16	Cảm biến nhiệt độ cuộn dây				Có, theo thiết kế của nhà chế tạo
17	Cảm biến nhiệt độ ổ trục/gối động cơ				Có, theo thiết kế của nhà chế tạo
18	Cảm biến rung				Có, theo thiết kế của nhà chế tạo
19	Tuổi thọ thiết kế	năm		$\geq 15$	Theo tiêu chuẩn chế tạo
<b>III</b>	<b>Tủ điều khiển biến tần</b>	<b>Tủ</b>	<b>03</b>	<b>Trọn bộ</b>	
1	Vỏ tủ	Cái	03	Tủ đặt sàn, lắp tại tầng 3 tháp giải nhiệt; kích thước Cao $\times$ Rộng $\times$ Sâu 2.000 $\times$ 1.000 $\times$ 600 mm; vỏ thép sơn tĩnh điện, loại ngoài trời, 02 lớp cánh, gioăng kín, khóa tủ, thanh tiếp địa, nhãn thiết bị; cấp bảo vệ tối thiểu IP54; có quạt làm mát, lọc gió và sấy chống ẩm phù hợp môi trường tháp giải nhiệt	

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng	Thông số, yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
2	Biến tần	Bộ	03	Biến tần 132 kW/380 V, chuyên dụng hoặc tương thích điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu; dòng điện đầu ra định mức $\geq 241,7$ A; điều khiển vector hoặc tương đương; có chức năng khởi động mềm, cài đặt thời gian tăng/giảm tốc tại chỗ, bảo vệ quá dòng, quá áp, thấp áp, quá nhiệt, mất pha, chạm đất và chẩn đoán lỗi	
3	MCCB tổng đầu vào	Cái	03	MCCB 3P-300A, điện áp 380 V; lắp trong tủ điều khiển biến tần; nguồn cấp lấy từ máy cắt/ngăn cấp nguồn hiện hữu tại PC than hạ áp; khả năng cắt phù hợp dòng ngắn mạch tại điểm lắp đặt	
4	Thiết bị và chức năng tủ điện	Bộ	03	Điều khiển tại chỗ; báo nguồn, báo chạy, báo lỗi, reset lỗi; hiển thị điện áp, dòng điện, công suất, tần số, hệ số công suất, điện năng tiêu thụ; gồm CT 300/5A, đồng hồ đa năng, đèn báo pha, chống sét lan truyền, nút nhấn/công tắc thao tác và các bảo vệ cần thiết	
5	Vật tư trong tủ	Bộ	03	Máng đi dây, dây đầu nối nội bộ, đầu cốt, cosse, nhãn dây, nhãn thiết bị, bu lông, cầu đấu động lực $\geq 300$ A, cầu đấu tín hiệu 10 A, thanh tiếp địa và phụ kiện lắp đặt đồng bộ	
<b>IV</b>	<b>Cáp điện, cáp tín hiệu và vật tư phụ trợ</b>				
1	Cáp lực từ tủ điều khiển biến tần đến động cơ	m	45	Cáp Cu/XLPE/PVC 0,6/1kV – 3×150 + 1×70 mm <sup>2</sup> , cáp nguồn từ đầu ra biến tần đến động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu (chiều dài 15 m/quạt)	
2	Cáp tín hiệu rung động đầu trực	m	45	Cáp phù hợp với cảm biến rung đầu trực; đầu nối từ cảm biến rung động đầu trực về cầu đấu trong tủ điều khiển biến tần, sau đó sử dụng tuyến cáp hiện hữu về tủ độ rung/DCS (chiều dài 15 m/quạt)	
3	Cáp tín hiệu nhiệt độ ổ trục/gối động cơ trước	m	45	Cáp phù hợp với cảm biến nhiệt độ ổ trục/gối động cơ trước, đầu nối từ cảm biến nhiệt độ ổ trục/gối động cơ trước về cầu đấu trong tủ điều khiển biến tần, sau đó sử dụng tuyến cáp hiện hữu về Drop 6 DCS (chiều dài 15	

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng	Thông số, yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
				m/quạt)	
4	Cáp tín hiệu nhiệt độ ổ trục/gối động cơ sau	m	45	Cáp phù hợp với cảm biến nhiệt độ ổ trục/gối động cơ sau; đầu nối từ cảm biến nhiệt độ ổ trục/gối động cơ sau về cầu đấu trong tủ điều khiển biến tần, sau đó sử dụng tuyến cáp hiện hữu về Drop 6 DCS (chiều dài 15 m/quạt)	
5	Cáp tín hiệu nhiệt độ cuộn dây động cơ	m	45	Cáp phù hợp với cảm biến nhiệt độ cuộn dây động cơ; đầu nối từ cảm biến nhiệt độ cuộn dây động cơ về cầu đấu trong tủ điều khiển biến tần, sau đó sử dụng tuyến cáp hiện hữu về tủ tại chỗ/Drop 6 DCS (chiều dài 15 m/quạt)	
6	Máng cáp động lực	m	45	Máng cáp tôn mạ kẽm, kích thước 200×100 mm, gồm nắp máng, co, nối, phụ kiện đồng bộ	
7	Giá đỡ máng cáp	bộ	03	Giá đỡ thép mạ kẽm, bản mã, bulông liên kết, ty treo/giá đỡ phù hợp tuyến cáp tại tầng 3 tháp giải nhiệt	
8	Ống bảo vệ cáp động lực đoạn vào động cơ	m	15	Ống thép mạ kẽm, đường kính phù hợp cáp 3×150+1×70 mm <sup>2</sup>	
9	Ống bảo vệ cáp tín hiệu	m	45	Ống thép mạ kẽm/ống ruột gà bọc nhựa, đường kính phù hợp các tuyến cáp tín hiệu từ cảm biến về tủ điều khiển biến tần	
10	Vật tư phụ kèm theo	Gói	01	Đầu cốt, kẹp cáp, dây rút inox, bulông, long đen, ê cu, tem nhãn, ống co nhiệt, phụ kiện cố định cáp,..	
V	Dịch vụ kỹ thuật	Gói	1	Lắp đặt vận hành chạy thử thiết bị: - Khảo sát hiện trường, lập biện pháp thi công lắp đặt thiết bị; - Tháo dỡ thiết bị cũ, vận chuyển về kho; - Lắp đặt thiết bị mới; - Kết nối hệ thống điện động lực, điện điều khiển. - Vận hành thử, hiệu chỉnh, nghiệm thu bàn giao đưa thiết bị vào vận hành; - Bàn giao tài liệu thiết bị, hướng dẫn vận hành...	

### Phụ lục 2.3. Bơm tuần hoàn kín số 1, 2, 3 tổ máy số 1

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Máy bơm</b>	Cái	03		
1	Năm sản xuất	2026 trở đi			Thiết bị mới 100%
2	Kiểu, loại			Ly tâm nằm ngang	
3	Lưu lượng	m <sup>3</sup> /h		≥ 409 (theo đặc tính của bơm)	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; Cột áp đầu đẩy; cột áp đầu hút (NPSH <sub>r</sub> ); hiệu suất bơm
4	Cột áp đầu đẩy	mH <sub>2</sub> O		38 ± 5%	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; cột áp đầu hút (NPSH <sub>r</sub> ); hiệu suất bơm.
5	Cột áp đầu hút (NPSH) <sub>r</sub>	mH <sub>2</sub> O		≤ 5,5	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; Cột áp đầu đẩy; hiệu suất bơm
6	Hiệu suất	%		≥ 88	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; Cột áp đầu đẩy; cột áp đầu hút (NPSH <sub>r</sub> );
7	Tốc độ	v/p		1450 - 1500	
8	Khối lượng	kg		≤ 1.000	
9	Độ rung	μm		≤ 50	
<b>II</b>	<b>Động cơ</b>	Cái	03		
1	Năm sản xuất	2026 trở đi			Thiết bị mới 100%
2	Cấp hiệu suất	IE3 trở lên			
3	Công suất	kW		≤ 75	

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Thông số kỹ thuật yêu cầu</b>	<b>Ghi chú</b>
4	Nguồn điện	V/Hz		3 pha, 380V/50Hz	Phù hợp nguồn điện hiện hữu
5	Cấp bảo vệ			IP55 trở lên	
6	Khối lượng	kg		≤ 600	
7	Độ rung	μm		≤ 50	
<b>III</b>	<b>Dịch vụ kỹ thuật</b>	<b>Gói</b>	<b>1</b>	<p>Lắp đặt vận hành chạy thử thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khảo sát hiện trường, lập biện pháp thi công lắp đặt thiết bị;</li> <li>- Tháo dỡ thiết bị cũ, vận chuyển về kho;</li> <li>- Lắp đặt thiết bị mới;</li> <li>- Kết nối hệ thống điện động lực, điện điều khiển.</li> </ul> <p>- Vận hành thử, hiệu chỉnh, nghiệm thu bàn giao đưa thiết bị vào vận hành;</p> <p>- Bàn giao tài liệu thiết bị, hướng dẫn vận hành...</p>	

## Phụ lục 2.4. Hệ thống phân phối điện trung áp 6,6kV thanh cái C62

**Bảng 4.1. Khối lượng vật tư/thiết bị mời chào báo giá của 07 tủ trung áp 6,6kV thanh cái C62**

TT	Hạng mục	Kí hiệu tủ	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	Tủ cấp nguồn đầu vào thanh cái	2BBA01	Tủ	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Bảng 4.2
2	Tủ cấp nguồn cho động cơ quạt gió cấp 2	2BBA02	Tủ	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Bảng 4.3
3	Tủ cấp nguồn cho động cơ bơm cấp 2A	2BBA03	Tủ	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Bảng 4.4
4	Tủ cấp nguồn cho máy biến áp 2A	2BBA04	Tủ	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Bảng 4.5
5	Tủ cấp nguồn cho máy biến áp nén khí số 2	2BBA05	Tủ	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Bảng 4.6
6	Tủ cấp nguồn cho động cơ bơm tuần hoàn số 2	2BBA06	Tủ	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Bảng 4.7
7	Tủ cấp nguồn dự phòng cho động cơ	2BBA07	Tủ	01	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Bảng 4.8

**Bảng 4.2. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ 2BBA01 (Tủ cấp nguồn đầu vào thanh cái C62)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn đầu vào thanh cái C62		Tủ	01
1	Tủ			
1.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3 hoặc tương đương phù hợp		
1.2	Loại tủ	Tủ hợp bộ kín Metal-Clad (typetest) - Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ hoặc nhà sản xuất có giấy chứng nhận (license) cho phép sản xuất dòng tủ phân phối trung áp 6,6kV được cấp bởi hãng sản xuất. - Toàn bộ thiết bị chính của tủ gồm: Máy cắt chân không, dao tiếp địa, role bảo vệ, chống sét van, máy biến dòng điện, máy biến điện áp phải đồng bộ cùng một hãng sản xuất với tủ điện. - Role bảo vệ kỹ thuật số, dạng Rút kéo (Plug-in type) với thiết kế tự nối ngắn mạch thứ cấp của biến dòng khi kéo ra khỏi vị trí service để dễ dàng cho việc vận hành, sửa chữa, thay thế mà không phải thao tác tháo lắp các dây đấu nối cũng như đảm bảo an toàn cho biến dòng. Role tích hợp HMI, thể hiện được sơ đồ Mimic trên mặt của Role		
1.3	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, dòng định mức $\geq 2.500A$ , bọc cách điện		
1.4	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X		
1.5	Kích thước (mm)	Để tham khảo (kích thước tủ hiện hữu)		
1.5.1	Cao	2.400mm		
1.5.2	Dài	Phù hợp mặt bằng lắp đặt thực tế của tủ 2BBA01; tổng chiều dài toàn dàn tủ không vượt quá 5.200 mm		
1.5.3	Sâu	1.650mm		
1.6	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
1.7	Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
1.8	Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	75kV		
1.9	Dòng điện định mức	Theo yêu cầu chi tiết		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
1.10	Dòng ngắn mạch định mức	25kA/3s		
1.11	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
1.12	Liên động an toàn	Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước		
<b>2</b>	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-100		
2.2	Kiểu	Loại rút kéo, cho phép di chuyển máy cắt vào/ra ở các vị trí “vận hành”, “thí nghiệm” và “sửa chữa”. Máy cắt dập hồ quang bằng chân không		
2.3	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
2.4	Dòng điện định mức	Theo yêu cầu chi tiết		
2.5	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25kA/3s		
2.6	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
2.7	Thời gian đóng	$\leq 71$ ms		
2.8	Thời gian cắt	$\leq 51$ ms		
2.9	Chu kỳ làm việc	O - 0,3s - CO - 3 min - CO		
2.10	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.11	Điện áp cấp nguồn cho motor	220 VDC		
2.12	Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
2.13	Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)	75kV		
2.14	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.14.1	Tiếp điểm thường mở (NO)	$\geq 6$		
2.14.2	Tiếp điểm thường đóng (NC)	$\geq 6$		
<b>3</b>	<b>Biến dòng điện</b>			
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	1500/1/1/1/1A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	Core đo lường: Class 0.5, $\geq 10$ VA; 03 core bảo vệ: 5P20, $\geq 15$ VA		
3.5	Điện áp định mức	7,2 kV		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
3.6	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
<b>4</b>	<b>Biến dòng điện thứ tự không</b>			
4.1	Kiểu loại	Loại xuyên		
4.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
4.3	Tỷ số biến, cấp chính xác, dung lượng	60/5A; 10P10, 1VA		
4.4	Độ chính xác	10P10		
<b>5</b>	<b>Chống sét van</b>	Đáp ứng, phù hợp cấp điện áp 6,3/6,6 kV		
<b>6</b>	<b>Dao tiếp địa</b>			
6.1	Tiêu chuẩn	IEC 62271-102		
6.2	Kiểu loại	Đóng nhanh		
6.3	Dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
6.4	Liên động với xe đẩy máy cắt	Có		
<b>7</b>	<b>Rơ le bảo vệ</b>			
7.1	Kiểu	Kỹ thuật số		
7.2	Đáp ứng các tiêu chuẩn	IEC 60255, IEC 60068, IEC 60529		
7.3	Số đèn LED	≥ 12		
7.4	Ghi sự cố (event buffer size)	≥ 1024 sự kiện		
7.5	Dòng điện định mức đầu vào	1A		
7.6	Điện áp định mức đầu vào	110VAC		
7.7	Điện áp nguồn cung cấp	110-230V AC/DC		
7.8	Các chức năng bảo vệ chính			
7.8.1	Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian	Đáp ứng (50/51, 50N/51N)		
7.8.2	Giám sát mạch cắt	Đáp ứng (74)		
7.8.3	Bảo vệ chống quá tải	Đáp ứng (49)		
7.8.4	Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	Đáp ứng (50BF)		
7.8.5	Ghi chụp sự cố	Đáp ứng (FR)		
7.8.6	Tự giám sát và chẩn đoán lỗi của rơ le	Đáp ứng		
7.8.7	Rơ le đi cắt và khóa (trip/lock-out)	Đáp ứng		
7.9	Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus	Đáp ứng		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
7.10	Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt	Đáp ứng		
<b>8</b>	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
8.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển máy cắt	Đáp ứng		
8.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ / từ xa	Đáp ứng		
8.3	Thiết bị đo lường và giao diện truyền dữ liệu phải bảo đảm thu thập, hiển thị và truyền các đại lượng điện cần thiết về hệ thống DCS của Nhà máy, thông qua transducer, truyền thông số hoặc giải pháp kỹ thuật tương đương, phù hợp với cấu hình kết nối thực tế của hệ thống hiện hữu	Đáp ứng		
8.4	Đo đếm điện năng			
8.4.1	Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ đo bên Chủ đầu tư cung cấp)	Đáp ứng		
8.5	Hợp bộ đo lường đa chức năng			
8.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1		
8.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số / đa chức năng		
8.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
8.5.4	Nguồn cung cấp	100–415 VAC và 125–250 VDC		
8.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
8.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
8.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
<b>9</b>	<b>Chức năng nối cáp lực dòng định mức 2500A</b>	Đáp ứng		
<b>10</b>	<b>Sơ đồ nối (mimic diagram)</b>	Đáp ứng		
<b>11</b>	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm</b>	Cấu hình cho tủ gồm: - Cảm biến giám sát nhiệt độ cho 03 pha/1 tủ (lắp đặt thanh cái hoặc đầu nối cáp). - Bộ thu tín hiệu tổng của các cảm biến giám sát nhiệt độ, độ ẩm hệ		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
		tủ trung thế 2BBA01 đến 2BBA7 - Cảm biến độ ẩm: 01 bộ/1 tủ - Màn hình giám sát và hiển thị thông số lắp đặt trên từng tủ. - Kết nối DCS qua Modbus hoặc giao thức phù hợp; giám sát nhiệt độ đầu nối cáp, nhiệt độ khoang tủ và độ ẩm môi trường trong tủ Yêu cầu: + Độ chính xác cao nhất: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ + Công nghệ truyền dẫn từ cảm biến nhiệt độ về bộ thu thập dữ liệu: Không dây + Khoảng cách truyền dẫn: Đảm bảo truyền tín hiệu tới bộ thu không bị gián đoạn.		
12	Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ	Đáp ứng		
13	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng	Có		

**Bảng 4.3 Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ 2BBA02 (Tủ cấp nguồn cho động cơ quạt gió cấp 2)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho động cơ quạt gió cấp 2		Tủ	01
1	Tủ			
1.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3 hoặc tương đương phù hợp		
1.2	Loại tủ	Tủ hợp bộ kín Metal-Clad (typetest) - Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ hoặc nhà sản xuất có giấy chứng nhận (license) cho phép sản xuất dòng tủ phân phối trung áp 6,6kV được cấp bởi hãng sản xuất. - Toàn bộ thiết bị chính của tủ gồm: Máy cắt chân không, dao tiếp địa, role bảo vệ, chống sét van, máy biến dòng điện, máy biến điện áp phải đồng bộ cùng một hãng sản xuất với tủ điện. - Role bảo vệ kỹ thuật số, dạng Rút kéo (Plug-in type) với thiết kế tự nối ngắn mạch thứ cấp của biến dòng khi kéo ra khỏi vị trí service để dễ dàng cho việc vận hành, sửa chữa, thay thế mà không phải thao tác tháo lắp các dây đầu nối cũng như đảm bảo an toàn cho biến dòng. Role tích hợp HMI, thể hiện được sơ đồ Mimic trên mặt của Role		
1.3	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, dòng định mức $\geq 2.500A$ , bọc cách điện		
1.4	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X		
1.5	Kích thước (mm)	Để tham khảo (kích thước tủ hiện hữu)		
1.5.1	Cao	2.400mm		
1.5.2	Dài	Phù hợp mặt bằng lắp đặt thực tế của tủ 2BBA02; tổng chiều dài toàn dàn tủ không vượt quá 5.200 mm		
1.5.3	Sâu	1.650mm		
1.6	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
1.7	Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
1.8	Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	75kV		
1.9	Dòng điện định mức	Phù hợp tủ cấp nguồn cho động cơ quạt gió cấp 2, yêu cầu tối		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
		thiếu $\geq 1.250A$		
1.10	Dòng ngắn mạch định mức	25kA/3s		
1.11	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
1.12	Liên động an toàn	Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước		
<b>2</b>	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-100		
2.2	Kiểu	Loại rút kéo, cho phép di chuyển máy cắt vào/ra ở các vị trí “vận hành”, “thí nghiệm” và “sửa chữa”. Máy cắt dập hồ quang bằng chân không		
2.3	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
2.4	Dòng điện định mức	$\geq 1250A$		
2.5	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25kA/3s		
2.6	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
2.7	Thời gian đóng	$\leq 71$ ms		
2.8	Thời gian cắt	$\leq 51$ ms		
2.9	Chu kỳ làm việc	O - 0,3s - CO - 3 min - CO		
2.10	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.12	Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
2.13	Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)	75kV		
2.13	Mức chịu điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	60 kV		
2.14	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.14.1	Tiếp điểm thường mở (NO)	$\geq 6$		
2.14.2	Tiếp điểm thường đóng (NC)	$\geq 6$		
<b>3</b>	<b>Biến dòng điện</b>			
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	300/1/1/1A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	01 core đo lường: Class 0.5, $\geq 10VA$ ; 02 core bảo vệ: 5P10, $\geq$		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
		15VA		
3.5	Điện áp định mức	7,2 kV		
3.6	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
<b>4</b>	<b>Biến dòng điện thứ tự không</b>			
4.1	Kiểu loại	Loại xuyên		
4.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
4.3	Tỷ số biến, cấp chính xác, dung lượng	60/5A; 10P10, 1VA		
4.4	Độ chính xác	10P10		
<b>5</b>	<b>Chống sét van</b>	Đáp ứng, phù hợp cấp điện áp 6,3/6,6 kV		
<b>6</b>	<b>Dao tiếp địa</b>			
6.1	Tiêu chuẩn	IEC 62271-102		
6.2	Kiểu loại	Đóng nhanh		
6.3	Dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
6.4	Liên động với xe đẩy máy cắt	Có		
<b>7</b>	<b>Rơ le bảo vệ</b>			
7.1	Kiểu	Kỹ thuật số		
7.2	Đáp ứng các tiêu chuẩn	IEC 60255, IEC 60068, IEC 60529		
7.3	Số đèn LED	≥ 12		
7.4	Ghi sự cố (event buffer size)	≥ 1024 sự kiện		
7.5	Dòng điện định mức đầu vào	1A		
7.6	Điện áp định mức đầu vào	110VAC		
7.7	Điện áp nguồn cung cấp	110-230V AC/DC		
7.8	Các chức năng bảo vệ chính			
7.8.1	Bảo vệ so lệch động cơ	Đáp ứng (87M)		
7.8.2	Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian	Đáp ứng (50/51, 50N/51N)		
7.8.3	Bảo vệ chống quá tải	Đáp ứng (49)		
7.8.4	Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	Đáp ứng (50BF)		
7.8.5	Giám sát mạch cắt	Đáp ứng (74)		
7.8.6	Ghi chụp sự cố	Đáp ứng (FR)		
7.8.7	Tự giám sát và chẩn đoán lỗi của rơ le	Đáp ứng		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
7.8.8	Rơ le đi cắt và khóa (trip/lock-out)	Đáp ứng		
7.9	Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus	Đáp ứng		
7.10	Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt	Đáp ứng		
<b>8</b>	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
8.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển máy cắt	Đáp ứng		
8.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ / từ xa	Đáp ứng		
8.3	Thiết bị đo lường và giao diện truyền dữ liệu phải bảo đảm thu thập, hiển thị và truyền các đại lượng điện cần thiết về hệ thống DCS của Nhà máy, thông qua transducer, truyền thông số hoặc giải pháp kỹ thuật tương đương, phù hợp với cấu hình kết nối thực tế của hệ thống hiện hữu	Đáp ứng		
8.4	Đo đếm điện năng			
8.4.1	Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đầu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp)	Đáp ứng		
8.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
8.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1		
8.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số / đa chức năng		
8.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
8.5.4	Nguồn cung cấp	100–415 VAC và 125–250 VDC		
8.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
8.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
8.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
<b>9</b>	<b>Sơ đồ nối (mimic diagram)</b>	Đáp ứng		
<b>10</b>	<b>Khóa/nút ấn điều khiển</b>	Đáp ứng thao tác tại chỗ / từ xa		
<b>11</b>	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm</b>	Cấu hình cho tủ gồm:		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cảm biến giám sát nhiệt độ cho 03 pha/1 tủ (lắp đặt thanh cái hoặc đầu nối cáp).</li> <li>- Cảm biến độ ẩm: 01 bộ/1 tủ</li> <li>- Màn hình giám sát và hiển thị thông số lắp đặt trên từng tủ.</li> <li>- Kết nối DCS qua Modbus hoặc giao thức phù hợp; giám sát nhiệt độ đầu nối cáp, nhiệt độ khoang tủ và độ ẩm môi trường trong tủ</li> </ul> Yêu cầu: + Độ chính xác cao nhất: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ + Công nghệ truyền dẫn từ cảm biến nhiệt độ về bộ thu thập dữ liệu: Không dây + Khoảng cách truyền dẫn: Đảm bảo truyền tín hiệu tới bộ thu không bị gián đoạn.		
12	Các phụ kiện cho đầu nối đầy đủ	Đáp ứng		
13	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng	Có		

**Bảng 4.4. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ 2BBA03 (Tủ cấp nguồn cho động cơ bơm cấp 2A)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
<b>I</b>	<b>Trọn bộ tủ cấp nguồn cho động cơ bơm cấp 2A</b>		<b>Tủ</b>	<b>01</b>
<b>1</b>	<b>Tủ</b>			
1.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3 hoặc tương đương phù hợp		
1.2	Loại tủ	Tủ hợp bộ kín Metal-Clad (typetest) - Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ hoặc nhà sản xuất có giấy chứng nhận (license) cho phép sản xuất dòng tủ phân phối trung áp 6,6kV được cấp bởi hãng sản xuất. - Toàn bộ thiết bị chính của tủ gồm: Máy cắt chân không, dao tiếp địa, role bảo vệ, chống sét van, máy biến dòng điện, máy biến điện áp phải đồng bộ cùng một hãng sản xuất với tủ điện. - Role bảo vệ kỹ thuật số, dạng Rút kéo (Plug-in type) với thiết kế tự nối ngắn mạch thứ cấp của biến dòng khi kéo ra khỏi vị trí service để dễ dàng cho việc vận hành, sửa chữa, thay thế mà không phải thao tác tháo lắp các dây đấu nối cũng như đảm bảo an toàn cho biến dòng. Role tích hợp HMI, thể hiện được sơ đồ Mimic trên mặt của Role		
1.3	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, dòng định mức $\geq 2.500A$ , bọc cách điện		
1.4	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X		
1.5	Kích thước (mm)	Để tham khảo (kích thước tủ hiện hữu)		
1.5.1	Cao	2.400mm		
1.5.2	Dài	Phù hợp mặt bằng lắp đặt thực tế của tủ 2BBA03; tổng chiều dài toàn dàn tủ không vượt quá 5.200 mm		
1.5.3	Sâu	1.650mm		
1.6	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
1.7	Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
1.8	Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	75kV		
1.9	Dòng điện định mức	Phù hợp tủ cấp nguồn cho động cơ bơm cấp 2A, yêu cầu tối thiểu $\geq$		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
		1250A		
1.10	Dòng ngắn mạch định mức	25kA/3s		
1.11	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
1.12	Liên động an toàn	Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước		
<b>2</b>	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-100		
2.2	Kiểu	Loại rút kéo, cho phép di chuyển máy cắt vào/ra ở các vị trí “vận hành”, “thí nghiệm” và “sửa chữa”. Máy cắt dập hồ quang bằng chân không		
2.3	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
2.4	Dòng điện định mức	$\geq 1250$ A		
2.5	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25kA/3s		
2.6	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
2.7	Thời gian đóng	$\leq 71$ ms		
2.8	Thời gian cắt	$\leq 51$ ms		
2.9	Chu kỳ làm việc	O - 0,3s - CO - 3 min - CO		
2.10	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.11	Điện áp cấp nguồn cho motor	220 VDC		
2.12	Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
2.13	Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)	75kV		
2.14	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.14.1	Tiếp điểm thường mở (NO)	$\geq 6$		
2.14.2	Tiếp điểm thường đóng (NC)	$\geq 6$		
<b>3</b>	<b>Biến dòng điện</b>			
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	300/1/1/1A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	01 core đo lường: Class 0.5, $\geq 10$ VA; 02 core bảo vệ: 5P10, $\geq$		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
		15VA		
3.5	Điện áp định mức	7,2 kV		
3.6	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
<b>4</b>	<b>Biến dòng điện thứ tự không</b>			
4.1	Kiểu loại	Loại xuyên		
4.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
4.3	Tỷ số biến, cấp chính xác, dung lượng	60/5A; 10P10, 1VA		
4.4	Độ chính xác	10P10		
<b>5</b>	<b>Chống sét van</b>	Đáp ứng, phù hợp cấp điện áp 6,6 kV		
<b>6</b>	<b>Dao tiếp địa</b>			
6.1	Tiêu chuẩn	IEC 62271-102		
6.2	Kiểu loại	Đóng nhanh		
6.3	Dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
6.4	Liên động với xe đẩy máy cắt	Có		
<b>7</b>	<b>Rơ le bảo vệ</b>			
7.1	Kiểu	Kỹ thuật số		
7.2	Đáp ứng các tiêu chuẩn	IEC 60255, IEC 60068, IEC 60529		
7.3	Số đèn LED	≥ 12		
7.4	Ghi sự cố (event buffer size)	≥ 1024 sự kiện		
7.5	Dòng điện định mức đầu vào	1A		
7.6	Điện áp định mức đầu vào	110VAC		
7.7	Điện áp nguồn cung cấp	110-230V AC/DC		
7.8	Các chức năng bảo vệ chính			
7.8.1	Bảo vệ so lệch động cơ	Đáp ứng (87M)		
7.8.2	Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian	Đáp ứng (50/51, 50N/51N)		
7.8.3	Bảo vệ chống quá tải	Đáp ứng (49)		
7.8.4	Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	Đáp ứng (50BF)		
7.8.5	Giám sát mạch cắt	Đáp ứng (74)		
7.8.6	Ghi chụp sự cố	Đáp ứng (FR)		
7.8.7	Tự giám sát và chẩn đoán lỗi của rơ le	Đáp ứng		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
7.8.8	Rơ le đi cắt và khóa (trip/lock-out)	Đáp ứng		
7.9	Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus	Đáp ứng		
7.10	Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt	Đáp ứng		
<b>8</b>	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
8.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển máy cắt	Đáp ứng		
8.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ / từ xa	Đáp ứng		
8.3	Thiết bị đo lường và giao diện truyền dữ liệu phải bảo đảm thu thập, hiển thị và truyền các đại lượng điện cần thiết về hệ thống DCS của Nhà máy, thông qua transducer, truyền thông số hoặc giải pháp kỹ thuật tương đương, phù hợp với cấu hình kết nối thực tế của hệ thống hiện hữu	Đáp ứng		
8.4	Đo đếm điện năng			
8.4.1	Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đầu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp)	Đáp ứng		
8.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
8.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1		
8.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số / đa chức năng		
8.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
8.5.4	Nguồn cung cấp	100–415 VAC và 125–250 VDC		
8.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
8.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
8.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
<b>9</b>	<b>Sơ đồ nối (mimic diagram)</b>	Đáp ứng		
<b>10</b>	<b>Khóa/nút ấn điều khiển</b>	Đáp ứng thao tác tại chỗ / từ xa		
<b>11</b>	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm</b>	Cấu hình cho tủ gồm:		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cảm biến giám sát nhiệt độ cho 03 pha/1 tủ (lắp đặt thanh cái hoặc đầu nối cáp).</li> <li>- Cảm biến độ ẩm: 01 bộ/1 tủ</li> <li>- Màn hình giám sát và hiển thị thông số lắp đặt trên từng tủ.</li> <li>- Kết nối DCS qua Modbus hoặc giao thức phù hợp; giám sát nhiệt độ đầu nối cáp, nhiệt độ khoang tủ và độ ẩm môi trường trong tủ</li> </ul> Yêu cầu: + Độ chính xác cao nhất: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ + Công nghệ truyền dẫn từ cảm biến nhiệt độ về bộ thu thập dữ liệu: Không dây + Khoảng cách truyền dẫn: Đảm bảo truyền tín hiệu tới bộ thu không bị gián đoạn.		
12	Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ		Đáp ứng	
13	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	

**Bảng 4.5. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ 2BBA04 (Tủ cấp nguồn cho máy biến áp 2A)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
<b>I</b>	<b>Trọn bộ tủ cấp nguồn cho máy biến áp 2A</b>		<b>Tủ</b>	<b>01</b>
<b>1</b>	<b>Tủ</b>			
1.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3 hoặc tương đương phù hợp		
1.2	Loại tủ	<p>Tủ hợp bộ kín Metal-Clad (typetest)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ hoặc nhà sản xuất có giấy chứng nhận (license) cho phép sản xuất dòng tủ phân phối trung áp 6,6kV được cấp bởi hãng sản xuất.</li> <li>- Toàn bộ thiết bị chính của tủ gồm: Máy cắt chân không, dao tiếp địa, role bảo vệ, chống sét van, máy biến dòng điện, máy biến điện áp phải đồng bộ cùng một hãng sản xuất với tủ điện.</li> <li>- Role bảo vệ kỹ thuật số, dạng Rút kéo (Plug-in type) với thiết kế tự nổi ngăn mạch thứ cấp của biến dòng khi kéo ra khỏi vị trí service để dễ dàng cho việc vận hành, sửa chữa, thay thế mà không phải thao tác tháo lắp các dây đấu nối cũng như đảm bảo an toàn cho biến dòng. Role tích hợp HMI, thể hiện được sơ đồ Mimic trên mặt của Role</li> </ul>		
1.3	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, dòng định mức $\geq 2.500A$ , bọc cách điện		
1.4	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X		
1.5	Kích thước (mm)			
1.5.1	Cao	2.400mm		
1.5.2	Rộng	$\geq 800$ mm		
1.5.3	Sâu	1.650mm		
1.6	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
1.7	Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		

1.8	Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	75kV		
1.9	Dòng điện định mức	Phù hợp tủ cấp nguồn cho máy biến áp 2A, yêu cầu tối thiểu $\geq 1250A$		
1.10	Dòng ngắn mạch định mức	25kA/3s		
1.11	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
1.12	Liên động an toàn	Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước		
<b>2</b>	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-100		
2.2	Kiểu	Loại rút kéo, cho phép di chuyển máy cắt vào/ra ở các vị trí “vận hành”, “thí nghiệm” và “sửa chữa”. Máy cắt dập hồ quang bằng chân không		
2.3	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
2.4	Dòng điện định mức	$\geq 1250A$		
2.5	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25kA/3s		
2.6	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
2.7	Thời gian đóng	$\leq 71$ ms		
2.8	Thời gian cắt	$\leq 51$ ms		
2.9	Chu kỳ làm việc	O - 0,3s - CO - 3 min - CO		
2.10	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.11	Điện áp cấp nguồn cho motor	220 VDC		
2.12	Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
2.13	Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)	75kV		
2.14	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.14.1	Tiếp điểm thường mở (NO)	$\geq 6$		
2.14.2	Tiếp điểm thường đóng (NC)	$\geq 6$		
<b>3</b>	<b>Biến dòng điện</b>			

3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	300/1/1/1A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	01 core đo lường: Class 0.5, $\geq 10VA$ ; 02 core bảo vệ: 5P10, $\geq 15VA$		
3.5	Điện áp định mức	7,2 kV		
3.6	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
<b>4</b>	<b>Biến dòng điện thứ tự không</b>			
4.1	Kiểu loại	Loại xuyên		
4.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
4.3	Tỷ số biến, cấp chính xác, dung lượng	60/5A; 10P10, 1VA		
4.4	Độ chính xác	10P10		
<b>5</b>	<b>Chống sét van</b>	Đáp ứng, phù hợp cấp điện áp 6,6 kV		
<b>6</b>	<b>Dao tiếp địa</b>			
6.1	Tiêu chuẩn	IEC 62271-102		
6.2	Kiểu loại	Đóng nhanh		
6.3	Dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
6.4	Liên động với xe đẩy máy cắt	Có		
<b>7</b>	<b>Rơ le bảo vệ</b>			
7.1	Kiểu	Kỹ thuật số		
7.2	Đáp ứng các tiêu chuẩn	IEC 60255, IEC 60068, IEC 60529		
7.3	Số đèn LED	$\geq 12$		
7.4	Ghi sự cố (event buffer size)	$\geq 1024$ sự kiện		
7.5	Dòng điện định mức đầu vào	1A		

7.6	Điện áp định mức đầu vào	110VAC		
7.7	Điện áp nguồn cung cấp	110-230V AC/DC		
7.8	Các chức năng bảo vệ chính			
7.8.1	Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian	Đáp ứng (50/51, 50N/51N)		
7.8.2	Bảo vệ chống quá tải	Đáp ứng (49)		
7.8.3	Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	Đáp ứng (50BF)		
7.8.4	Giám sát mạch cắt	Đáp ứng (74)		
7.8.5	Ghi chụp sự cố	Đáp ứng (FR)		
7.8.6	Tự giám sát và chẩn đoán lỗi của rơ le	Đáp ứng		
7.8.7	Rơ le đi cắt và khóa (trip/lock-out)	Đáp ứng		
7.9	Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus	Đáp ứng		
7.10	Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt	Đáp ứng		
<b>8</b>	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
8.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển máy cắt	Đáp ứng		
8.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ / từ xa	Đáp ứng		
8.3	Thiết bị đo lường và giao diện truyền dữ liệu phải bảo đảm thu thập, hiển thị và truyền các đại lượng điện cần thiết về hệ thống DCS của Nhà máy, thông qua transducer, truyền thông số hoặc giải pháp kỹ thuật tương đương, phù hợp với cấu hình kết nối thực tế của hệ thống hiện hữu	Đáp ứng		
8.4	Đo đếm điện năng			
8.4.1	Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ đo bên Chủ đầu tư cung cấp)	Đáp ứng		
8.5	Hợp bộ đo lường đa chức năng			

8.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1		
8.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số / đa chức năng		
8.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
8.5.4	Nguồn cung cấp	100–415 VAC và 125–250 VDC		
8.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
8.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
8.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
9	Chức năng đấu nối busduct hiện hữu	Đáp ứng; nhà sản xuất phải cam kết giải pháp đấu nối với busduct hiện có phù hợp tiêu chuẩn kỹ thuật		
10	Sơ đồ nối (mimic diagram)	Đáp ứng		
11	Khóa/nút ấn điều khiển	Đáp ứng thao tác tại chỗ / từ xa		
12	Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm	<p>Cấu hình cho tủ gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cảm biến giám sát nhiệt độ cho 03 pha/1 tủ (lắp đặt thanh cái hoặc đầu nối cáp).</li> <li>- Cảm biến độ ẩm: 01 bộ/1 tủ</li> <li>- Màn hình giám sát và hiển thị thông số lắp đặt trên từng tủ.</li> <li>- Kết nối DCS qua Modbus hoặc giao thức phù hợp; giám sát nhiệt độ đầu nối cáp, nhiệt độ khoang tủ và độ ẩm môi trường trong tủ</li> </ul> <p>Yêu cầu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Độ chính xác cao nhất: <math>\pm 1^{\circ}\text{C}</math></li> <li>+ Công nghệ truyền dẫn từ cảm biến nhiệt độ về bộ thu thập dữ liệu: Không dây</li> <li>+ Khoảng cách truyền dẫn: Đảm bảo truyền tín hiệu tới bộ thu không bị gián đoạn.</li> </ul>		
13	Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ	Đáp ứng		
14	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng	Có		

**Bảng 4.6. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ 2BBA05 (Tủ cấp nguồn cho máy biến áp nén khí số 2)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho máy biến áp nén khí số 2		Tủ	01
1	Tủ			
1.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3 hoặc tương đương phù hợp		
1.2	Loại tủ	Tủ hợp bộ kín Metal-Clad (typetest) - Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ hoặc nhà sản xuất có giấy chứng nhận (license) cho phép sản xuất dòng tủ phân phối trung áp 6,6kV được cấp bởi hãng sản xuất. - Toàn bộ thiết bị chính của tủ gồm: Máy cắt chân không, dao tiếp địa, rơle bảo vệ, chống sét van, máy biến dòng điện, máy biến điện áp phải đồng bộ cùng một hãng sản xuất với tủ điện. - Role bảo vệ kỹ thuật số, dạng Rút kéo (Plug-in type) với thiết kế tự nối ngắn mạch thứ cấp của biến dòng khi kéo ra khỏi vị trí service để dễ dàng cho việc vận hành, sửa chữa, thay thế mà không phải thao tác tháo lắp các dây đấu nối cũng như đảm bảo an toàn cho biến dòng. Role tích hợp HMI, thể hiện được sơ đồ Mimic trên mặt của Role		
1.3	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, dòng định mức $\geq 2.500A$ , bọc cách điện		
1.4	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X		
1.5	Kích thước (mm)	Để tham khảo (kích thước tủ hiện hữu)		
1.5.1	Cao	2.400mm		
1.5.2	Rộng	Phù hợp mặt bằng lắp đặt thực tế của tủ 2BBA05; tổng chiều dài toàn dàn không vượt quá 5.200 mm		
1.5.3	Sâu	1.650mm		
1.6	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
1.7	Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
1.8	Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	75kV		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
1.9	Dòng điện định mức	Phù hợp tủ cấp nguồn cho máy biến áp nén khí số 2, yêu cầu tối thiểu $\geq 630A$		
1.10	Dòng ngắn mạch định mức	25kA/3s		
1.11	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
1.12	Liên động an toàn	Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước		
<b>2</b>	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-100		
2.2	Kiểu	Loại rút kéo, cho phép di chuyển máy cắt vào/ra ở các vị trí “vận hành”, “thí nghiệm” và “sửa chữa”. Máy cắt dập hồ quang bằng chân không		
2.3	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
2.4	Dòng điện định mức	$\geq 630A$		
2.5	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25kA/3s		
2.6	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
2.7	Thời gian đóng	$\leq 71$ ms		
2.8	Thời gian cắt	$\leq 51$ ms		
2.9	Chu kỳ làm việc	O - 0,3s - CO - 3 min - CO		
2.10	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.11	Điện áp cấp nguồn cho motor	220 VDC		
2.12	Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
2.13	Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)	75kV		
2.14	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.14.1	Tiếp điểm thường mở (NO)	$\geq 6$		
2.14.2	Tiếp điểm thường đóng (NC)	$\geq 6$		
<b>3</b>	<b>Biến dòng điện</b>			
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
3.4.1	Tỷ số biến	200/1/1A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	01 core đo lường: Class 0.5, $\geq 10VA$ ; 01 core bảo vệ: 5P10, $\geq 15VA$		
3.5	Điện áp định mức	7,2 kV		
3.6	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
<b>4</b>	<b>Biến dòng điện thứ tự không</b>			
4.1	Kiểu loại	Loại xuyên		
4.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
4.3	Tỷ số biến, cấp chính xác, dung lượng	60/5A; 10P10, 1VA		
4.4	Độ chính xác	10P10		
<b>5</b>	<b>Chống sét van</b>	Đáp ứng, phù hợp cấp điện áp 6,6 kV		
<b>6</b>	<b>Dao tiếp địa</b>			
6.1	Tiêu chuẩn	IEC 62271-102		
6.2	Kiểu loại	Đóng nhanh		
6.3	Dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
6.4	Liên động với xe đẩy máy cắt	Có		
<b>7</b>	<b>Rơ le bảo vệ</b>			
7.1	Kiểu	Kỹ thuật số		
7.2	Đáp ứng các tiêu chuẩn	IEC 60255, IEC 60068, IEC 60529		
7.3	Số đèn LED	$\geq 12$		
7.4	Ghi sự cố (event buffer size)	$\geq 1024$ sự kiện		
7.5	Dòng điện định mức đầu vào	1A		
7.6	Điện áp định mức đầu vào	110VAC		
7.7	Điện áp nguồn cung cấp	110-230V AC/DC		
7.8	Các chức năng bảo vệ chính			
7.8.1	Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian	Đáp ứng (50/51, 50N/51N)		
7.8.2	Bảo vệ chống quá tải	Đáp ứng (49)		
7.8.3	Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	Đáp ứng (50BF)		
7.8.4	Giám sát mạch cắt	Đáp ứng (74)		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
7.8.5	Ghi chụp sự cố	Đáp ứng (FR)		
7.8.6	Tự giám sát và chẩn đoán lỗi của rơ le	Đáp ứng		
7.8.7	Rơ le đi cắt và khóa (trip/lock-out)	Đáp ứng		
7.9	Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus	Đáp ứng		
7.10	Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt	Đáp ứng		
<b>8</b>	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
8.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển máy cắt	Đáp ứng		
8.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ / từ xa	Đáp ứng		
8.3	Thiết bị đo lường và giao diện truyền dữ liệu phải bảo đảm thu thập, hiển thị và truyền các đại lượng điện cần thiết về hệ thống DCS của Nhà máy, thông qua transducer, truyền thông số hoặc giải pháp kỹ thuật tương đương, phù hợp với cấu hình kết nối thực tế của hệ thống hiện hữu	Đáp ứng		
8.4	Đo đếm điện năng			
8.4.1	Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp)	Đáp ứng		
8.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
8.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1		
8.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số / đa chức năng		
8.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
8.5.4	Nguồn cung cấp	100–415 VAC và 125–250 VDC		
8.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
8.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
8.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
<b>9</b>	<b>Sơ đồ nối (mimic diagram)</b>	Đáp ứng		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
10	Khóa/nút ấn điều khiển	Đáp ứng thao tác tại chỗ / từ xa		
11	Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm	<p>Cấu hình cho tủ gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cảm biến giám sát nhiệt độ cho 03 pha/1 tủ (lắp đặt thanh cái hoặc đầu nối cáp).</li> <li>- Cảm biến độ ẩm: 01 bộ/1 tủ</li> <li>- Màn hình giám sát và hiển thị thông số lắp đặt trên từng tủ.</li> <li>- Kết nối DCS qua Modbus hoặc giao thức phù hợp; giám sát nhiệt độ đầu nối cáp, nhiệt độ khoang tủ và độ ẩm môi trường trong tủ</li> </ul> <p>Yêu cầu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Độ chính xác cao nhất: <math>\pm 1^{\circ}\text{C}</math></li> <li>+ Công nghệ truyền dẫn từ cảm biến nhiệt độ về bộ thu thập dữ liệu: Không dây</li> <li>+ Khoảng cách truyền dẫn: Đảm bảo truyền tín hiệu tới bộ thu không bị gián đoạn.</li> </ul>		
12	Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ	Đáp ứng		
13	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng	Có		

**Bảng 4.7. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ 2BBA06 (Tủ cấp nguồn cho động cơ bơm tuần hoàn số 2)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho động cơ bơm tuần hoàn số 2		Tủ	01
1	Tủ			
1.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3 hoặc tương đương phù hợp		
1.2	Loại tủ	Tủ hợp bộ kín Metal-Clad (typetest) - Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ hoặc nhà sản xuất có giấy chứng nhận (license) cho phép sản xuất dòng tủ phân phối trung áp 6,6kV được cấp bởi hãng sản xuất. - Toàn bộ thiết bị chính của tủ gồm: Máy cắt chân không, dao tiếp địa, role bảo vệ, chống sét van, máy biến dòng điện, máy biến điện áp phải đồng bộ cùng một hãng sản xuất với tủ điện. - Role bảo vệ kỹ thuật số, dạng Rút kéo (Plug-in type) với thiết kế tự nối ngắn mạch thứ cấp của biến dòng khi kéo ra khỏi vị trí service để dễ dàng cho việc vận hành, sửa chữa, thay thế mà không phải thao tác tháo lắp các dây đấu nối cũng như đảm bảo an toàn cho biến dòng. Role tích hợp HMI, thể hiện được sơ đồ Mimic trên mặt của Role		
1.3	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, dòng định mức $\geq 2.500A$ , bọc cách điện		
1.4	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X		
1.5	Kích thước (mm)	Để tham khảo (kích thước tủ hiện hữu)		
1.5.1	Cao	2.400mm		
1.5.2	Rộng	Phù hợp mặt bằng lắp đặt thực tế của tủ 2BBA06; tổng chiều dài toàn dàn tủ không vượt quá 5.200 mm		
1.5.3	Sâu	1.650mm		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
1.6	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
1.7	Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
1.8	Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	75kV		
1.9	Dòng điện định mức	Phù hợp tủ cấp nguồn cho động cơ bơm tuần hoàn số 2, yêu cầu tối thiểu $\geq 630$ A		
1.10	Dòng ngắn mạch định mức	25kA/3s		
1.11	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
1.12	Liên động an toàn	Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước		
<b>2</b>	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-100		
2.2	Kiểu	Loại rút kéo, cho phép di chuyển máy cắt vào/ra ở các vị trí “vận hành”, “thí nghiệm” và “sửa chữa”. Máy cắt dập hồ quang bằng chân không		
2.3	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
2.4	Dòng điện định mức	$\geq 630$ A		
2.5	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25kA/3s		
2.6	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
2.7	Thời gian đóng	$\leq 71$ ms		
2.8	Thời gian cắt	$\leq 51$ ms		
2.9	Chu kỳ làm việc	O - 0,3s - CO - 3 min - CO		
2.10	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
2.11	Điện áp cấp nguồn cho motor	220 VDC		
2.12	Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
2.13	Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50μs)	75kV		
2.14	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.14.1	Tiếp điểm thường mở (NO)	≥ 6		
2.14.2	Tiếp điểm thường đóng (NC)	≥ 6		
<b>3</b>	<b>Biến dòng điện</b>			
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	150/1/1A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	01 core đo lường: Class 0.5, ≥ 10VA; 01 core bảo vệ: 5P10, ≥ 15VA		
3.5	Điện áp định mức	7,2 kV		
3.6	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
<b>4</b>	<b>Biến dòng điện thứ tự không</b>			
4.1	Kiểu loại	Loại xuyên		
4.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
4.3	Tỷ số biến, cấp chính xác, dung lượng	60/5A; 10P10, 1VA		
4.4	Độ chính xác	10P10		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
5	<b>Chống sét van</b>	Đáp ứng, phù hợp cấp điện áp 6,6 kV		
6	<b>Dao tiếp địa</b>			
6.1	Tiêu chuẩn	IEC 62271-102		
6.2	Kiểu loại	Đóng nhanh		
6.3	Dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
6.4	Liên động với xe đẩy máy cắt	Có		
7	<b>Rơ le bảo vệ</b>			
7.1	Kiểu	Kỹ thuật số		
7.2	Đáp ứng các tiêu chuẩn	IEC 60255, IEC 60068, IEC 60529		
7.3	Số đèn LED	$\geq 12$		
7.4	Ghi sự cố (event buffer size)	$\geq 1024$ sự kiện		
7.5	Dòng điện định mức đầu vào	1A		
7.6	Điện áp định mức đầu vào	110VAC		
7.7	Điện áp nguồn cung cấp	110-230V AC/DC		
7.8	Các chức năng bảo vệ chính			
7.8.1	Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian	Đáp ứng (50/51, 50N/51N)		
7.8.2	Bảo vệ chống quá tải	Đáp ứng (49)		
7.8.3	Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	Đáp ứng (50BF)		
7.8.4	Giám sát mạch cắt	Đáp ứng (74)		
7.8.5	Ghi chụp sự cố	Đáp ứng (FR)		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
7.8.6	Tự giám sát và chẩn đoán lỗi của rơ le	Đáp ứng		
7.8.7	Rơ le đi cắt và khóa (trip/lock-out)	Đáp ứng		
7.9	Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus	Đáp ứng		
7.10	Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt	Đáp ứng		
<b>8</b>	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
8.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển máy cắt	Đáp ứng		
8.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ / từ xa	Đáp ứng		
8.3	Thiết bị đo lường và giao diện truyền dữ liệu phải bảo đảm thu thập, hiển thị và truyền các đại lượng điện cần thiết về hệ thống DCS của Nhà máy, thông qua transducer, truyền thông số hoặc giải pháp kỹ thuật tương đương, phù hợp với cấu hình kết nối thực tế của hệ thống hiện hữu	Đáp ứng		
8.4	Đo đếm điện năng			
8.4.1	Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp)	Đáp ứng		
8.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
8.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1		
8.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số / đa chức năng		
8.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
8.5.4	Nguồn cung cấp	100–415 VAC và 125–250 VDC		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
8.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
8.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
8.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
9	Sơ đồ nối (mimic diagram)	Đáp ứng		
10	Khóa/nút ấn điều khiển	Đáp ứng thao tác tại chỗ / từ xa		
11	Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm	<p>Cấu hình cho tủ gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cảm biến giám sát nhiệt độ cho 03 pha/1 tủ (lắp đặt thanh cái hoặc đầu nối cáp).</li> <li>- Cảm biến độ ẩm: 01 bộ/1 tủ</li> <li>- Màn hình giám sát và hiển thị thông số lắp đặt trên từng tủ.</li> <li>- Kết nối DCS qua Modbus hoặc giao thức phù hợp; giám sát nhiệt độ đầu nối cáp, nhiệt độ khoang tủ và độ ẩm môi trường trong tủ</li> </ul> <p>Yêu cầu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Độ chính xác cao nhất: <math>\pm 1^{\circ}\text{C}</math></li> <li>+ Công nghệ truyền dẫn từ cảm biến nhiệt độ về bộ thu thập dữ liệu: Không dây</li> <li>+ Khoảng cách truyền dẫn: Đảm bảo truyền tín hiệu tới bộ thu không bị gián đoạn.</li> </ul>		
12	Các phụ kiện cho đầu nối đầy đủ	Đáp ứng		
13	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng	Có		

**Bảng 4.8. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ 2BBA07 (Tủ cấp nguồn dự phòng cho động cơ)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
<b>I</b>	<b>Trọn bộ tủ cấp nguồn dự phòng cho động cơ</b>		<b>Tủ</b>	<b>01</b>
<b>1</b>	<b>Tủ</b>			
1.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-200, IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 61869-2, IEC 61869-3 hoặc tương đương phù hợp		
1.2	Loại tủ	Tủ hợp bộ kín Metal-Clad (typetest) - Trọn bộ bởi hãng sản xuất tủ hoặc nhà sản xuất có giấy chứng nhận (license) cho phép sản xuất dòng tủ phân phối trung áp 6,6kV được cấp bởi hãng sản xuất. - Toàn bộ thiết bị chính của tủ gồm: Máy cắt chân không, dao tiếp địa, role bảo vệ, chống sét van, máy biến dòng điện, máy biến điện áp phải đồng bộ cùng một hãng sản xuất với tủ điện. - Role bảo vệ kỹ thuật số, dạng Rút kéo (Plug-in type) với thiết kế tự nối ngắn mạch thứ cấp của biến dòng khi kéo ra khỏi vị trí service để dễ dàng cho việc vận hành, sửa chữa, thay thế mà không phải thao tác tháo lắp các dây đấu nối cũng như đảm bảo an toàn cho biến dòng. Role tích hợp HMI, thể hiện được sơ đồ Mimic trên mặt của Role		
1.3	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, dòng định mức $\geq 2.500A$ , bọc cách điện		
1.4	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X		
1.5	Kích thước (mm)	Đề tham khảo (kích thước tủ hiện hữu)		
1.5.1	Cao	2.400mm		
1.5.2	Dài	Phù hợp mặt bằng lắp đặt thực tế của tủ 2BBA07; tổng chiều dài toàn dàn tủ không vượt quá 5.200 mm		
1.5.3	Sâu	1.650mm		
1.6	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
1.7	Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
1.8	Khả năng chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	75kV		
1.9	Dòng điện định mức	Phù hợp tủ cấp nguồn dự phòng cho động cơ, yêu cầu tối thiểu $\geq 630A$		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
1.10	Dòng ngắn mạch định mức	25kA/3s		
1.11	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
1.12	Liên động an toàn	Giữa xe đẩy và phích cắm mạch điều khiển, giữa xe đẩy và dao tiếp địa, giữa máy cắt và xe đẩy, giữa xe đẩy và cửa trước		
<b>2</b>	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-100		
2.2	Kiểu	Loại rút kéo, cho phép di chuyển máy cắt vào/ra ở các vị trí “vận hành”, “thí nghiệm” và “sửa chữa”. Máy cắt dập hồ quang bằng chân không		
2.3	Điện áp định mức	$\geq 7,2$ kV		
2.4	Dòng điện định mức	$\geq 630$ A		
2.5	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25kA/3s		
2.6	Dòng điện ngắn mạch đỉnh	62,5kA		
2.7	Thời gian đóng	$\leq 71$ ms		
2.8	Thời gian cắt	$\leq 51$ ms		
2.9	Chu kỳ làm việc	O - 0,3s - CO - 3 min - CO		
2.10	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.11	Điện áp cấp nguồn cho motor	220 VDC		
2.12	Mức chịu điện áp ở tần số công nghiệp (50Hz)	28 kV/ 1 Phút		
2.13	Mức chịu điện áp xung (1.2/ 50 $\mu$ s)	75kV		
2.14	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.14.1	Tiếp điểm thường mở (NO)	$\geq 6$		
2.14.2	Tiếp điểm thường đóng (NC)	$\geq 6$		
<b>3</b>	<b>Biến dòng điện</b>			
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	150/1/1A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	01 core đo lường: Class 0.5, $\geq 10$ VA; 01 core bảo vệ: 5P10, $\geq$		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
		15VA		
3.5	Điện áp định mức	7,2 kV		
3.6	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
<b>4</b>	<b>Biến dòng điện thứ tự không</b>			
4.1	Kiểu loại	Loại xuyên		
4.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
4.3	Tỷ số biến, cấp chính xác, dung lượng	60/5A; 10P10, 1VA		
4.4	Độ chính xác	10P10		
<b>5</b>	<b>Chống sét van</b>	Đáp ứng, phù hợp cấp điện áp 6,6 kV		
<b>6</b>	<b>Dao tiếp địa</b>			
6.1	Tiêu chuẩn	IEC 62271-102		
6.2	Kiểu loại	Đóng nhanh		
6.3	Dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s		
6.4	Liên động với xe đẩy máy cắt	Có		
<b>7</b>	<b>Rơ le bảo vệ</b>			
7.1	Kiểu	Kỹ thuật số		
7.2	Đáp ứng các tiêu chuẩn	IEC 60255, IEC 60068, IEC 60529		
7.3	Số đèn LED	≥ 12		
7.4	Ghi sự cố (event buffer size)	≥ 1024 sự kiện		
7.5	Dòng điện định mức đầu vào	1A		
7.6	Điện áp định mức đầu vào	110VAC		
7.7	Điện áp nguồn cung cấp	110-230V AC/DC		
7.8	Các chức năng bảo vệ chính			
7.8.1	Bảo vệ quá dòng, quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian	Đáp ứng (50/51, 50N/51N)		
7.8.2	Bảo vệ chống quá tải	Đáp ứng (49)		
7.8.3	Bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	Đáp ứng (50BF)		
7.8.4	Giám sát mạch cắt	Đáp ứng (74)		
7.8.5	Ghi chụp sự cố	Đáp ứng (FR)		
7.8.6	Tự giám sát và chẩn đoán lỗi của rơ le	Đáp ứng		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
7.8.7	Rơ le đi cắt và khóa (trip/lock-out)	Đáp ứng		
7.9	Giao diện tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 61850, Modbus	Đáp ứng		
7.10	Tích hợp chức năng BCU với màn hình MIMIC hiển thị trạng thái dao và máy cắt. Điều khiển được tối thiểu 6 thiết bị đóng cắt	Đáp ứng		
<b>8</b>	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
8.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển máy cắt	Đáp ứng		
8.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ / từ xa	Đáp ứng		
8.3	Thiết bị đo lường và giao diện truyền dữ liệu phải bảo đảm thu thập, hiển thị và truyền các đại lượng điện cần thiết về hệ thống DCS của Nhà máy, thông qua transducer, truyền thông số hoặc giải pháp kỹ thuật tương đương, phù hợp với cấu hình kết nối thực tế của hệ thống hiện hữu	Đáp ứng		
8.4	Đo đếm điện năng			
8.4.1	Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đầu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng (công tơ do bên Chủ đầu tư cung cấp)	Đáp ứng		
8.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
8.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	UL 61010-1, IEC 62053-22, IEC 61557-12, EN 50470-3, IEC 60529, IEC 62053-24, EN 50470-1		
8.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số / đa chức năng		
8.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
8.5.4	Nguồn cung cấp	100–415 VAC và 125–250 VDC		
8.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
8.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
8.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
<b>9</b>	<b>Sơ đồ nối (mimic diagram)</b>	Đáp ứng		
<b>10</b>	<b>Khóa/nút ấn điều khiển</b>	Đáp ứng thao tác tại chỗ / từ xa		
<b>11</b>	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm</b>	Cấu hình cho tủ gồm:		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật /Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cảm biến giám sát nhiệt độ cho 03 pha/1 tủ (lắp đặt thanh cái hoặc đầu nối cáp).</li> <li>- Cảm biến độ ẩm: 01 bộ/1 tủ</li> <li>- Màn hình giám sát và hiển thị thông số lắp đặt trên từng tủ.</li> <li>- Kết nối DCS qua Modbus hoặc giao thức phù hợp; giám sát nhiệt độ đầu nối cáp, nhiệt độ khoang tủ và độ ẩm môi trường trong tủ</li> </ul> Yêu cầu: + Độ chính xác cao nhất: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ + Công nghệ truyền dẫn từ cảm biến nhiệt độ về bộ thu thập dữ liệu: Không dây + Khoảng cách truyền dẫn: Đảm bảo truyền tín hiệu tới bộ thu không bị gián đoạn.		
12	Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ		Đáp ứng	
13	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	

## Phụ lục 2.5. Cân bằng tải than thương mại

TT	Tên vật tư thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Tính năng kỹ thuật	Ghi chú
1	Cân bằng tải thương mại	Bộ	01	<ul style="list-style-type: none"><li>- Năng suất: 500 t/h</li><li>- Cấp chính xác: Cấp 1 (sai số <math>\pm 0.5\%</math>)</li><li>- Chiều ngang giường cân: 950 mm</li><li>- Chủng loại giường cân liền khối lắp đồng thời 4 giá con lăn cân (02 giá trước và 02 giá sau cân)</li><li>- Cấu trúc: Làm bằng thép sơn tĩnh điện, cấu trúc khung phù hợp và lắp ráp thành một khối.</li></ul>	Mô tả đầy đủ các thông số kỹ thuật cấu tạo cân bằng tải
2	Máy tính điều khiển	Bộ	01	<ul style="list-style-type: none"><li>- RAM 8Gb; ổ cứng 256 Gb</li><li>- Chip Intel core i7</li><li>- HĐH: Win 11 pro có bản quyền</li><li>- Màn hình 22"</li><li>- Chuột, bàn phím đi kèm</li></ul>	
3	Phần mềm điều khiển cân	Gói	01	<ul style="list-style-type: none"><li>- Phần mềm có các chức năng quản lý cân, sao lưu, trích xuất dữ liệu, in các báo cáo theo ca vận hành</li><li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt</li></ul>	
4	Cáp nguồn	m	100	Cáp nguồn 2x1,5 mm <sup>2</sup> , lõi đồng	
5	Cáp tín hiệu	m	800	Cáp chống nhiễu 6x0,75 mm <sup>2</sup>	

## Phụ lục 2.6. Xe xúc lật bánh lốp

TT	Tên gọi	Đơn vị	Số lượng	Thông số kỹ thuật chính	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Xe xúc lật</b>	<b>Cái</b>	<b>01</b>		
1	Dung tích gầu			3,0 m <sup>3</sup> trở lên	
2	Công suất định mức			≥ 160 kW tại 2000 vòng/phút;	
3	Tải trọng nâng			≥5000 kg	
4	Thời gian nâng, hạ, đổ			Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (nhà cung cấp đề xuất thông số trong báo giá)	
5	Tải trọng lật tĩnh khi quay toàn vòng			Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (nhà cung cấp đề xuất thông số trong báo giá)	
6	Lực lật của gầu			Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (nhà cung cấp đề xuất thông số trong báo giá)	
7	Chiều cao xả tải			Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (nhà cung cấp đề xuất thông số trong báo giá)	
8	Tầm với đổ			Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (nhà cung cấp đề xuất thông số trong báo giá)	
9	Động cơ			Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (nhà cung cấp đề xuất thông số trong báo giá)	
10	Trọng lượng vận hành			Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (nhà cung cấp đề xuất thông số trong báo giá)	
11	Kích thước tổng thể			Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (nhà cung cấp đề xuất thông số trong báo giá)	
12	Các thông số kỹ thuật khác			Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (nhà cung cấp đề xuất thông số trong báo giá)	

## Phụ lục 2.7. Bơm tuần hoàn chính số 1

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Máy bơm</b>	<b>Cái</b>	<b>01</b>		
1	Năm sản xuất	2026 trở đi		Thiết bị mới 100%	
2	Kiểu loại			Bơm cánh nâng hoặc tương đương về nguyên lý thủy lực	Phù hợp hệ thống nước tuần hoàn hiện hữu
3	Lưu lượng	m <sup>3</sup> /s		≥ 3,0 theo đường đặc tính bơm	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; Cột áp đầu đẩy; cột áp đầu hút (NPSHr); hiệu suất bơm
4	Cột áp đầu đẩy	mH <sub>2</sub> O		17,8± 5%	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; cột áp đầu hút (NPSHr); hiệu suất bơm.
5	NPSHr	m		≤ 6,0	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; Cột áp đầu đẩy; hiệu suất bơm
6	Hiệu suất bơm	%		≥ 87	Giá trị này là 01 điểm nằm trên đường đặc tính làm việc của bơm, vị trí tương ứng với các thông số: Lưu lượng; Cột áp đầu đẩy; cột áp đầu hút (NPSHr);
7	Tốc độ quay	vòng/phút		590 – 600	Phù hợp đặc tính tải và truyền động trực tiếp
8	Khối lượng	Kg		≤ 16.000	
9	Độ rung	μm		≤ 50	Trong điều kiện vận hành ổn định
10	Đường kính họng hút	mm		Tương thích với kết cấu hiện hữu khoảng Φ1500	Không cải tạo sâu hố hút
11	Đường kính danh	mm		Tương thích tuyến ống hiện hữu	Đồng bộ với hệ thống ống đẩy

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng	Thông số kỹ thuật yêu cầu	Ghi chú
	nghĩa đầu dây			DN1200	
12	Đường kính ngoài đoạn nối đầu dây	mm		Tương thích cụm nối hiện hữu khoảng $\Phi 1340$	Cho phép dùng đoạn chuyển tiếp tối thiểu nếu cần
13	Đường kính ngoài mặt bích đầu dây	mm		Tương thích cụm bích hiện hữu khoảng $\Phi 1405$	Bảo đảm đầu nối thuận lợi
14	Kết cấu lắp đặt			Không phát sinh cải tạo sâu	Phù hợp hồ bơm, nền móng, cao độ tim ống và không gian lắp đặt hiện hữu
15	Vật liệu chi tiết thủy lực chính			Theo tiêu chuẩn nhà chế tạo	Phù hợp môi trường nước tuần hoàn, chịu mài mòn và ăn mòn
16	Khả năng làm việc			Thiết bị công nghệ chính	Vận hành liên tục, ổn định, phù hợp chế độ làm việc dài hạn của tổ máy
<b>II</b>	<b>Động cơ điện</b>				
1	Năm sản xuất	2026 trở đi		Thiết bị mới 100%	
2	Loại động cơ			Phù hợp dẫn động bơm tuần hoàn chính	Động cơ điện không đồng bộ rôto lồng sóc hoặc tương đương
3	Công suất	kW		Tương đương cấp công suất động cơ hiện hữu (800 kW), phù hợp công suất trực bơm và hệ thống điện hiện hữu	Không chọn tăng công suất không cần thiết
4	Điện áp định mức	V		$6.000 \pm 5\%$	Phù hợp lưới điện hiện hữu
7	Tần số	Hz		$50 \pm 5\%$	
8	Số pha	3			
9	Tốc độ quay	vòng/phút		Phù hợp với tốc độ làm việc của bơm, khoảng 590 – 600	Truyền động trực tiếp
10	Cấp hiệu suất năng lượng	IE3 trở lên		Nâng cao hiệu quả sử dụng điện	
11	Cấp bảo vệ	IP55 trở lên		Phù hợp môi trường lắp đặt	
12	Cấp cách điện	F trở lên		Bảo đảm độ bền nhiệt	
13	Phương thức làm mát			Theo nhà chế tạo	Nếu sử dụng nước làm mát, phù hợp với hiện trạng hiện hữu (nguồn nước làm mát)
14	Khối lượng	Kg		$\leq 12.100$	
15	Độ rung	$\mu\text{m}$		$\leq 50$	Trong điều kiện vận hành ổn định

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Thông số kỹ thuật yêu cầu</b>	<b>Ghi chú</b>
16	Giám sát nhiệt độ cuộn dây	điểm		Tối thiểu 06	Kết nối và hiển thị trên DCS, Sensor loại RTD kết nối với module RTD INPUT.
17	Giám sát nhiệt độ gói trực	điểm		Tối thiểu 02	Mỗi gói 1 điểm – kết nối và hiển thị trên DCS, Sensor loại RTD kết nối với module RTD INPUT.
18	Gói trực số 1 động cơ			Theo nhà chế tạo	Nếu sử dụng bạc đỡ chặn, bôi trơn ngâm dầu, sử dụng nước làm mát phù hợp với hiện trạng hiện hữu (nguồn nước làm mát)
19	Gói trực số 2 động cơ			Theo nhà chế tạo	
<b>III</b>	<b>Dịch vụ kỹ thuật</b>	<b>Gói</b>	<b>1</b>	<p>Lắp đặt vận hành chạy thử thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khảo sát hiện trường, lập biện pháp thi công lắp đặt thiết bị;</li> <li>- Tháo dỡ thiết bị cũ;</li> <li>- Lắp đặt thiết bị mới;</li> <li>- Kết nối hệ thống điện động lực, điện điều khiển.</li> <li>- Vận hành thử, hiệu chỉnh, nghiệm thu bàn giao đưa thiết bị vào vận hành;</li> <li>- Bàn giao tài liệu thiết bị, hướng dẫn vận hành...</li> </ul>	

**Phụ lục 2.8. Hệ thống phân phối điện hạ áp 0,4kV- PC than tổ máy số 1 và số 2**

**Bảng 8.1. Khối lượng vật tư/thiết bị mời chào báo giá của 20 tủ điện hạ áp 0,4kV – PC than tổ máy số 1 và số 2**

TT	Hạng mục đầu tư	Ký hiệu tủ / nhóm tủ	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	Tủ máy cắt đầu vào và TU thanh cái PC than số 1	YBHA01	Tủ	1	Tủ đầu vào nhận nguồn từ MBA than số 1. Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Bảng 7.2
2	Tủ cấp nguồn cho các phụ tải dự phòng PC than số 1	YBHA02	Tủ	1	Thông số kỹ thuật/yêu cầu chi tiết tại Bảng 7.3
3	Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng PC than số 1	YBHA03 đến YBHA07, YBHA10	Tủ	6	Gồm các tủ MCC và phụ tải dự phòng
4	Tủ cấp nguồn cho quạt làm mát số 1, 2, 3	YBHA08	Tủ	1	
5	Tủ cấp nguồn cho máy nghiền than số 1 và bơm điện cứu hỏa	YBHA09	Tủ	1	
6	Tủ máy cắt đầu vào và TU thanh cái PC than số 2	YBHB01	Tủ	1	Tủ đầu vào nhận nguồn từ MBA than số 2
7	Tủ cấp nguồn cho các phụ tải dự phòng PC than số 2	YBHB02	Tủ	1	
8	Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng PC than số 2	YBHB03 đến YBHB07, YBHB09	Tủ	6	Gồm các tủ MCC và phụ tải dự phòng
9	Tủ cấp nguồn cho quạt làm mát số 4, 5, 6	YBHB08	Tủ	1	
10	Tủ máy cắt liên lạc thanh cái giữa PC than số 1 và số 2	YBHB10	Tủ	1	Tủ liên lạc giữa hai phân đoạn thanh cái

**Bảng 8.2. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ YBHA01 (Tủ máy cắt đầu vào và TU thanh cái)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
<b>I</b>	<b>Trọn bộ tủ máy cắt đầu vào và TU thanh cái YBHA01</b>		<b>Tủ</b>	<b>01</b>
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - Trung tính: 2.000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	4.000A		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
<b>2</b>	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Số lượng ACB 3P 4.000A		Bộ	01
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	4.000A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	100 kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥85 kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	100 kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (NO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (NC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Tiện ích	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị; hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm		
<b>3</b>	<b>Biến dòng điện</b>	<b>Cho công tơ đo đếm và bảo vệ so lệch MBA than</b>		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng		Cái	03
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
3.4.1	Tỷ số biến	4.000/5/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất			
3.4.2.1	+ Core 1 dùng cho công tơ	CCX 0,5, dung lượng $\geq 10$ VA và phù hợp với thiết kế		
3.4.2.2	+ Core 2 dùng cho bảo vệ	CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế		
<b>4</b>	<b>Biến dòng dùng cho đo lường</b>	<b>Cho transducer chuyển đổi dòng điện 4–20mA giám sát DCS</b>		
4.1	Kiểu loại	Epoxy		
4.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
4.3	Số lượng	01	Cái	01
4.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
4.4.1	Tỷ số biến	4.000/5A		
4.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5$ VA và phù hợp với thiết kế		
<b>5</b>	<b>Biến dòng điện trung tính</b>	<b>Đáp ứng (tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)</b>		
<b>6</b>	<b>Biến điện áp</b>			
6.1	Số lượng		Cái	03
6.2	Điện áp định mức	0,4kV		
6.3	Điện áp cuộn sơ cấp (kV)	$0,38/\sqrt{3}$		
6.4	Điện áp cuộn thứ cấp (V)	$100/\sqrt{3}$		
6.5	Cấp chính xác	Class 0,2		
6.6	Dung lượng	30VA		
6.7	Cầu chì	Đáp ứng		
6.8	Rơ le điện áp thấp	Kỹ thuật số		
6.8.1	Cảnh báo điện áp thấp thanh cái 0.5 giây	Đáp ứng		
6.8.2	Bảo vệ thấp áp thanh cái 9 giây	Đáp ứng		
6.8.4	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng	Đáp ứng		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
7	<b>Chống sét van</b>	<b>Đáp ứng</b>		
8	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
8.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển máy cắt	Đáp ứng		
8.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
8.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
8.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
8.5	Đo đếm điện năng			
8.5.1	Công tơ đo đếm điện năng	Công tơ điện tử 3 pha 3 biểu giá, 2 chiều giao - nhận		
8.5.2	Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng	Đáp ứng		
8.6	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
8.6.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
8.6.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
8.6.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
8.6.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
8.6.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
8.6.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
8.6.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
8.6.8	Giám sát nhiệt độ	Có giám sát nhiệt độ thanh cái và cảnh báo nhiệt độ tại các tiếp điểm máy cắt; thông tin hiển thị trên HMI gắn trên tủ và/hoặc truyền về hệ thống giám sát		
9	<b>Chức năng nối thanh dẫn phía hạ áp MBA than dòng định mức 4.000A</b>	<b>Đáp ứng</b>		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
<b>10</b>	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
<b>11</b>	<b>Các phụ kiện cho đầu nối đầy đủ</b>	<b>Đáp ứng</b>		
<b>12</b>	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	<b>Có</b>		

**Bảng 8.3. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ YBHA02 (Tủ cấp nguồn cho các phụ tải dự phòng)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho các phụ tải dự phòng YBHA02		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	≥65kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị. Hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
<b>3</b>	<b>Biến dòng dùng cho đo lường</b>	<b>Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS</b>		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 400/5A, CT2: 400/5A, CT3: 300/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5$ VA và phù hợp với thiết kế		
4	<b>Biến dòng điện trung tính</b>	Đáp ứng (tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.4. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ YBHA03 (Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
<b>I</b>	<b>Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHA03</b>		<b>Tủ</b>	<b>01</b>
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
<b>2</b>	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12 kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	≥65kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông (PROFINET IO/Modbus TCP)	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị trạng thái và chức năng kiểm tra tiếp điểm	Đáp ứng		
<b>3</b>	<b>Biến dòng dùng cho đo lường</b>	<b>Cho transducer chuyển đổi dòng điện 4–20 mA giám sát DCS</b>		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 200/5A; CT2: 400/5A; CT3: 200/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng ≥ 5 VA và phù hợp với thiết kế		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
4	<b>Biến dòng điện trung tính</b>	<b>Đáp ứng (phục vụ bảo vệ chạm đất)</b>		
5	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
5.1	Nút ấn/khóa điều khiển máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số, đa chức năng		
5.5.3	Thông số đo	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cấp	100–250 VAC/DC		
5.5.5	Đo sóng hài (THD)	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Phụ kiện đấu nối</b>	<b>Đầy đủ</b>		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật</b>	<b>Bản vẽ, hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng</b>		

**Bảng 8.5. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ YBHA04 (Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng)**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHA04		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12 kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	≥65kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị. Hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	<b>Biến dòng dùng cho đo lường</b>	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 500/5A, CT2: 400/5A, CT3: 300/5A		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5$ VA và phù hợp với thiết kế		
4	<b>Biến dòng điện trung tính</b>	Đáp ứng (tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4-20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.6. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHA05**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHA05		Tủ	01
1	Tủ			
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dãy $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	$\geq 65$ kA		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị. Hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4-20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 400/5A, CT2: 400/5A, CT3: 400/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng ≥ 5 VA và phù hợp với thiết kế		
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
<b>6</b>	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ	Đáp ứng		
8	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng	Có		

**Bảng 8.7. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật - Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC YBHA06**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC YBHA06		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách):- 3 pha A, B, C: 4.000A- Trung tính: 2000A- PE: 2x40x5		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dãy $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	$\geq 65$ kA		

2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị. Hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4-20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 200/5A; CT2: 400/5A; CT3: 400/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng ≥ 5 VA và phù hợp với thiết kế		
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		

5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.8. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHA07**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHA07		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	≥65kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị. Hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 400/5A; CT2: 300/5A; CT3: 300/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng ≥ 5 VA và phù hợp với thiết kế		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.9. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho quạt làm mát số 1,2,3 YBHA08**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho quạt làm mát số 1,2,3 YBHA08		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	≥65kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị. Hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 400/5A; CT2: 400/5A; CT3: 400/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng ≥ 5 VA và phù hợp với thiết kế		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
4	Biên dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.10. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho máy nghiền than 1 và bơm điện cứu hỏa YBHA09**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho máy nghiền than 1 và bơm điện cứu hỏa YBHA09	Tủ	01	
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	02		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	≥65kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị. Hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	02		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 500/5A; CT2: 400/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5$ VA và phù hợp với thiết kế		
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.11. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHA10**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHA10		Tủ	01
1	Tủ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên</li> <li>- Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương</li> <li>- Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương</li> </ul>		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 pha A, B, C: 4.000A;</li> <li>- trung tính: 2000A;</li> <li>- PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo</li> </ul>		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	$\geq 65\text{kA}$		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	$\geq 65\text{kA}$		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	$\geq 65\text{kA}$		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị. Hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 200/5A; CT2: 600/5A; CT3: 300/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5\text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Chức năng nối thanh dẫn liên lạc với thanh cái PC than số 2 dòng định mức 4.000A</b>	Đáp ứng		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
8	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
9	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.12. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ máy cắt đầu vào và TU thanh cái YBHB01**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ máy cắt đầu vào và TU thanh cái YBHB01		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	4.000A		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
<b>2</b>	<b>Máy cắt</b>			
2.1	Số lượng ACB 3P 4.000A	01		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
2.5	Dòng điện định mức	4.000A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	100kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥85kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	100kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị. Hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
<b>3</b>	<b>Biến dòng điện</b>	Cho công tơ đo đếm và bảo vệ so lệch MBA than		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	4.000/5/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất			
3.4.2.1	+ Core 1 dùng cho công tơ	CCX 0,5, dung lượng ≥ 10 VA và phù hợp với thiết kế		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
3.4.2. 2	+ Core 2 dùng cho bảo vệ	CCX 5P10, dung lượng $\geq 15$ VA và phù hợp với thiết kế		
<b>4</b>	<b>Biến dòng dùng cho đo lường</b>	Cho transducer chuyển đổi dòng điện 4-20mA giám sát DCS		
4.1	Kiểu loại	Epoxy		
4.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
4.3	Số lượng	01		
4.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
4.4.1	Tỷ số biến	4.000/5A		
4.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5$ VA và phù hợp với thiết kế		
<b>5</b>	<b>Biến dòng điện trung tính</b>	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
<b>6</b>	<b>Biến điện áp</b>			
6.1	Số lượng	03		
6.2	Điện áp định mức	0,4kV		
6.3	Điện áp cuộn sơ cấp (kV)	0,38/ $\sqrt{3}$		
6.4	Điện áp cuộn thứ cấp (V)	100/ $\sqrt{3}$		
6.5	Cấp chính xác	Class 0,2		
6.6	Dung lượng	30VA		
6.7	Cầu chì	Đáp ứng		
6.8	Rơ le điện áp thấp	Kỹ thuật số		
6.8.1	Cảnh báo điện áp thấp thanh cái 0.5 giây	Đáp ứng		
6.8.2	Bảo vệ thấp áp thanh cái 9 giây	Đáp ứng		
6.8.4	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng	Đáp ứng		
<b>7</b>	<b>Chống sét van</b>	Đáp ứng		
<b>8</b>	<b>Thiết bị điều khiển và đo lường</b>			
8.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
8.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
8.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
8.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4-20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
8.5	Đo đếm điện năng			
8.5.1	Công tơ đo đếm điện năng	Công tơ điện tử 3 pha 3 biểu giá, 2 chiều giao - nhận		
8.5.2	Thiết kế, lắp đặt đầy đủ mạch dòng điện, điện áp, hàng kẹp,... và đấu nối đến công tơ tại tủ đo đếm điện năng	Đáp ứng		
8.6	Hợp bộ đo lường đa chức năng			
8.6.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
8.6.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
8.6.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
8.6.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
8.6.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
8.6.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
8.6.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
8.6.8	Giám sát nhiệt độ	Có giám sát nhiệt độ thanh cái và cảnh báo nhiệt độ tại các tiếp điểm máy cắt; thông tin hiển thị trên HMI gắn trên tủ và/hoặc truyền về hệ thống giám sát		
9	<b>Chức năng nối thanh dẫn phía hạ áp MBA than dòng định mức 4.000A</b>	Đáp ứng		
10	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
11	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
12	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.13. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho các phụ tải dự phòng YBHB02**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho các phụ tải dự phòng YBHB02		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	≥65kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gắn trên mặt thiết bị. Hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 300/5A; CT2: 400/5A; CT3: 300/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng ≥ 5 VA và phù hợp với thiết kế		

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.14. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHB03**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHB03		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	$\geq 65\text{kA}$		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	$\geq 65\text{kA}$		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	$\geq 65\text{kA}$		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị, hỗ trợ kiểm tra độ mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi dòng điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 500/5A; CT2: 400/5A; CT3: 400/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5\text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ	Đáp ứng		
8	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng	Có		

**Bảng 8.15. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHB04**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHB04		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	$\geq 65\text{kA}$		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	$\geq 65\text{kA}$		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	$\geq 65\text{kA}$		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị, hỗ trợ chức năng kiểm tra độ mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4-20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 400/5A; CT2: 400/5A; CT3: 500/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5\text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4-20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.16. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHB05**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC và phụ tải dự phòng YBHB05		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	$\geq 65\text{kA}$		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	$\geq 65\text{kA}$		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	$\geq 65\text{kA}$		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị, hỗ trợ chức năng kiểm tra độ mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi dòng điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 400/5A; CT2: 400/5A; CT3: 500/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5\text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ	Đáp ứng		
8	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng	Có		

**Bảng 8.17. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC YBHB06**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC YBHB06		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	≥65kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị, hỗ trợ chức năng kiểm tra độ mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 200/5A; CT2: 400/5A; CT3: 400/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng ≥ 5 VA và phù hợp với thiết kế		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.18. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC YBHB07**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho phụ tải MCC YBHB07		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - Trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dãy $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	$\geq 65\text{kA}$		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	$\geq 65\text{kA}$		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	$\geq 65\text{kA}$		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị, hỗ trợ chức năng kiểm tra độ ăn mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 300/5A; CT2: 400/5A; CT3: 200/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5\text{ VA}$ và phù hợp với thiết kế		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4-20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.19. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho quạt làm mát số 4,5,6 YBHB08**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho quạt làm mát số 4,5,6 YBHB08		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	03		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	$\geq 65\text{kA}$		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	$\geq 65\text{kA}$		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	$\geq 65\text{kA}$		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị, hỗ trợ chức năng kiểm tra độ mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	03		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 400/5A; CT2: 400/5A; CT3: 400/5A		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5$ VA và phù hợp với thiết kế		
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	<b>Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ</b>	Đáp ứng		
8	<b>Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng</b>	Có		

**Bảng 8.20. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ cấp nguồn cho máy nghiền than 2 và phụ tải dự phòng YBHB09**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ cấp nguồn cho máy nghiền than 2 và phụ tải dự phòng YBHB09		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Rộng	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dãy $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 630A	02		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	630A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	≥65kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥65kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	≥65kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gắn trên mặt thiết bị, hỗ trợ chức năng kiểm tra độ mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	02		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT1: 500/5A; CT2: 500/5A		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng $\geq 5$ VA và phù hợp với thiết kế		
4	Biến dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
6	<b>Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế</b>	<b>Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất</b>		
7	Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ	Đáp ứng		
8	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng	Có		

**Bảng 8.21. Hạng mục vật tư và thông số/yêu cầu kỹ thuật – Tủ máy cắt liên lạc với thanh cái PC than số 1 YBHB10**

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
I	Trọn bộ tủ máy cắt liên lạc thanh cái PC than số 1 YBHB10		Tủ	01
1	Tủ	- Tủ hợp bộ đồng bộ, Form 3b, đặt sàn, trong nhà, thao tác từ phía trước, thông gió tự nhiên - Cấp bảo vệ chống va đập: tối thiểu IK9 hoặc tương đương - Khả năng hồ quang nội bộ: Có tài liệu chứng minh phù hợp IEC/TR 61641 class C hoặc tương đương		
1.1	Thanh cái chính	Thanh cái đồng, bọc cách điện, dòng định mức (quy cách): - 3 pha A, B, C: 4.000A; - trung tính: 2000A; - PE: 100x10 hoặc đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC và hồ sơ typetest của nhà chế tạo		
1.2	Cấp bảo vệ vỏ tủ	IP4X, Vỏ tủ có thử nghiệm mẫu toàn phần (TTA) IEC 61439-1/2, IEC 61641 (Class C), form 3b, loại 02 lớp cánh, lớp cánh ngoài bằng kính cường lực dày 4,0mm		
1.3	Kích thước (mm)			
1.3.1	Cao	$\leq 2.200$		
1.3.2	Dài	Theo chức năng của từng tủ (đảm bảo tổng chiều dài của dây $\leq 8,4$ m).		
1.3.3	Sâu	$\leq 1200$		
1.4	Điện áp định mức	0,4 kV		
1.5	Dòng điện định mức	Đáp ứng		
1.6	Dòng chịu đựng ngắn mạch	$\geq 85$ kA/1s		
2	Máy cắt			
2.1	Số lượng ACB 3P 4.000A	01		
2.2	Kiểu	Loại kéo ra được, 3 pha, trong nhà, không khí		
2.3	Điện áp định mức	AC400V/690V		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
2.4	Điện áp chịu được xung định mức Uimp	12kV		
2.5	Dòng điện định mức	4.000A		
2.6	Dòng cắt ngắn mạch lớn nhất Icu	100 kA		
2.7	Dòng cắt ngắn mạch thực tế Ics	≥ 85 kA		
2.8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch trong 1 giây Icw	100 kA		
2.9	Điện áp nguồn điều khiển và liên động	220 VDC		
2.10	Điện áp cấp nguồn cho Motor	220 VDC		
2.11	Số lượng tiếp điểm phụ dự phòng			
2.11.1	Tiếp điểm thường mở (2xNO)	Đáp ứng		
2.11.2	Tiếp điểm thường đóng (2xNC)	Đáp ứng		
2.12	Tích hợp bộ bảo vệ kỹ thuật số và biến dòng bảo vệ	Đáp ứng		
2.13	Tích hợp màn hình LCD thể hiện các thông số: Dòng điện, điện áp, công suất, sóng hài, thông tin sự cố, các loại cảnh báo, trạng thái máy cắt, chế độ điều khiển ...	Đáp ứng		
2.14	Giám sát/cảnh báo nhiệt độ máy cắt, chế độ bảo trì DAS+	Đáp ứng		
2.15	Truyền thông: PROFINET IO và Modbus TCP...	Đáp ứng		
2.16	Chỉ thị báo sẵn sàng đóng gán trên mặt thiết bị, hỗ trợ chức năng kiểm tra độ mòn tiếp điểm	Đáp ứng		
3	Biến dòng dùng cho đo lường	Cho transducer chuyển đổi điện 4–20mA giám sát DCS		
3.1	Kiểu loại	Epoxy		
3.2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC-61869-2		
3.3	Số lượng	01		
3.4	Tỷ số biến, cấp chính xác, công suất			
3.4.1	Tỷ số biến	CT: 4.000/5A		
3.4.2	Cấp chính xác, công suất	CCX 0,5, dung lượng ≥ 5 VA và phù hợp với thiết kế		

TT	Hạng mục	Thông số kỹ thuật / Yêu cầu chi tiết	Đơn vị	Số lượng
4	Biên dòng điện trung tính	Đáp ứng (Tương thích với bộ bảo vệ của máy cắt để cài đặt chức năng bảo vệ chạm đất)		
5	Thiết bị điều khiển và đo lường			
5.1	Khóa hoặc nút ấn điều khiển Máy cắt	Đáp ứng		
5.2	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ/từ xa	Đáp ứng		
5.3	Đèn trạng thái	Đáp ứng		
5.4	Đo lường các đại lượng U, I, P, Q; có 04 ngõ ra analog 4–20 mA hoặc tương đương, phù hợp kết nối hệ thống DCS			
5.5	Hộp bộ đo lường đa chức năng			
5.5.1	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 61557-12, IEC 60529, ANSI C12.20		
5.5.2	Kiểu	Kỹ thuật số/đa chức năng		
5.5.3	Đo đếm các thông số điện	I, U, F, P, Q, S, PF, kWh, kVAh		
5.5.4	Nguồn cung cấp	100 ... 250 V AC/DC		
5.5.5	Đo đếm sóng hài (THD) của U, I	Có		
5.5.6	Cấp chính xác	0,5% (U,I), 0,5% (kWh), 0,1% (F)		
5.5.7	Cấp bảo vệ theo IEC 60529	IP54 đối với mặt trước, IP20 trở lên đối với mặt sau		
5.5.8	Giám sát nhiệt độ	Có giám sát nhiệt độ thanh cái và cảnh báo nhiệt độ tại các tiếp điểm máy cắt; thông tin hiển thị trên HMI gắn trên tủ và/hoặc truyền về hệ thống giám sát		
6	Chức năng nối thanh dẫn liên lạc với thanh cái PC than số 1 dòng định mức 4.000A	Đáp ứng		
6	Yêu cầu hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm tủ hạ thế	Giải pháp giám sát nhiệt độ, độ ẩm đồng bộ đề xuất của nhà sản xuất		
8	Các phụ kiện cho đấu nối đầy đủ	Đáp ứng		
9	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng	Có		

**Phụ lục 2.9. Hệ thống lấy mẫu, phân tích tự động hơi nước tổ máy số 1, 2**

**Bảng 9.1. Thông số/yêu cầu kỹ thuật hệ thống lấy mẫu, phân tích hơi – nước**

TT	Tên vật tư/thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Cấu hình/yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
<b>A</b>	<b>Tổ máy 1</b>				
1	Bộ đo độ dẫn điện SC	Bộ	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gồm 2 điểm đo độ dẫn SC và 6CC;</li> <li>- Màn hình hiển thị/transmitter;</li> <li>- Cảm biến đo độ dẫn điện;</li> <li>- Buồng đo flowcell phù hợp;</li> <li>- Dải đo tham khảo: 0,01–100 <math>\mu</math>S/cm hoặc phù hợp nước tinh khiết/nước ngưng/nước cấp;</li> <li>- Sai số tham khảo: <math>\leq \pm 1\%</math> giá trị đo hoặc tốt hơn;</li> <li>- Có bù nhiệt độ tự động;</li> <li>- Vật liệu tiếp xúc mẫu bằng thép không gỉ hoặc vật liệu tương đương chống ăn mòn;</li> <li>- Có tín hiệu 4–20 mA truyền về DCS;</li> <li>- Truyền thông Modbus/RS485 hoặc tương đương;</li> <li>- Phụ kiện lắp đặt đồng bộ.</li> </ul>	Thay mới đồng bộ
2	Bộ đo độ dẫn điện CC	Bộ	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gồm 6 điểm đo độ dẫn CC;</li> <li>- Màn hình hiển thị/transmitter;</li> <li>- Cảm biến đo độ dẫn điện;</li> <li>- Buồng đo flowcell phù hợp;</li> <li>- Dải đo tham khảo: 0,01–100 <math>\mu</math>S/cm hoặc phù hợp nước tinh khiết/nước ngưng/nước cấp;</li> <li>- Sai số tham khảo: <math>\leq \pm 1\%</math> giá trị đo hoặc tốt hơn;</li> <li>- Có bù nhiệt độ tự động;</li> <li>- Vật liệu tiếp xúc mẫu bằng thép không gỉ hoặc vật liệu tương đương chống ăn mòn;</li> <li>- Có tín hiệu 4–20 mA truyền về DCS;</li> <li>- Truyền thông Modbus/RS485 hoặc tương đương;</li> <li>- Phụ kiện lắp đặt đồng bộ.</li> </ul>	Thay mới đồng bộ
3	Bộ đo pH	Bộ	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gồm 5 điểm đo pH;</li> </ul>	Thay mới đồng bộ

TT	Tên vật tư/thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Cấu hình/yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Màn hình hiển thị/transmitter;</li> <li>- Cảm biến đo pH chuyên dụng cho nước tinh khiết/nước cấp trong nhà máy điện;</li> <li>- Dải đo tham khảo: 0–14 pH;</li> <li>- Sai số tham khảo: <math>\leq \pm 0,01</math> pH hoặc phù hợp cấu hình thiết bị chào giá;</li> <li>- Có bù nhiệt độ tự động;</li> <li>- Tích hợp cảm biến nhiệt độ Pt100/Pt1000 hoặc tương đương;</li> <li>- Buồng đo flowcell phù hợp;</li> <li>- Có tín hiệu 4–20 mA truyền về DCS;</li> <li>- Khuyến khích có truyền thông Modbus/RS485 hoặc tương đương;</li> <li>- Có chức năng hiệu chuẩn 1–2 điểm;</li> <li>- Phụ kiện lắp đặt đồng bộ.</li> </ul>	
4	Thiết bị phân tích oxy hòa tan DO	Bộ	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gồm 3 điểm đo DO;</li> <li>- Màn hình hiển thị/transmitter;</li> <li>- Cảm biến đo oxy hòa tan chuyên dụng cho nước ngưng/nước cấp có hàm lượng oxy thấp;</li> <li>- Buồng đo hoặc phụ kiện lắp đặt phù hợp;</li> <li>- Dải đo tham khảo: 0–20.000 ppb hoặc phù hợp vùng đo oxy hòa tan thấp;</li> <li>- Độ chính xác tham khảo: <math>\pm 5\%</math> giá trị đọc hoặc <math>\pm 1</math> ppb;</li> <li>- Thời gian đáp ứng tham khảo: <math>T90 \leq 1</math> phút;</li> <li>- Có bù nhiệt độ;</li> <li>- Có chức năng hiệu chuẩn và cảnh báo lỗi;</li> <li>- Có tín hiệu 4–20 mA truyền về DCS;</li> <li>- Phụ kiện hiệu chuẩn và lắp đặt đồng bộ.</li> </ul>	Thay mới đồng bộ
5	Bộ đo nhiệt độ các điểm phân tích mẫu trên panel hiện hữu	Bộ	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theo cấu hình TC1–TC7;</li> <li>- Màn hình hiển thị/bộ kiểm tra nhiệt độ;</li> <li>- Cảm biến Pt100 hoặc tương đương;</li> <li>- Dải đo tham khảo: 0–100°C hoặc phù hợp nhiệt độ mẫu</li> </ul>	Thay mới đồng bộ

TT	Tên vật tư/thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Cấu hình/yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
				<ul style="list-style-type: none"> <li>sau xử lý;</li> <li>- Sai số: <math>\leq \pm 0,5^{\circ}\text{C}</math> hoặc tốt hơn;</li> <li>- Có khả năng cài đặt ngưỡng cảnh báo nhiệt độ mẫu cao;</li> <li>- Đầu ra tối thiểu 02 relay;</li> <li>- Kích thước phù hợp lắp trên panel hiện hữu;</li> <li>- Phụ kiện lắp đặt đồng bộ.</li> </ul>	
6	Bộ cảnh báo lỗi 8 ô đèn	Bộ	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ cảnh báo dạng 8 ô đèn;</li> <li>- Số kênh: 8 kênh/bộ;</li> <li>- Có đèn hiển thị trạng thái theo từng kênh;</li> <li>- Có tiếp điểm đầu ra cảnh báo;</li> <li>- Điện áp nguồn phù hợp hệ thống hiện hữu;</li> <li>- Tín hiệu vào/ra phù hợp hệ thống hiện hữu;</li> <li>- Kích thước phù hợp lắp trên panel hiện hữu.</li> </ul>	Thay mới đồng bộ
<b>B</b>	<b>Tổ máy 2</b>				
1	Bộ đo độ dẫn điện SC	Bộ	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gồm 2 điểm đo độ dẫn SC và 6CC;</li> <li>- Màn hình hiển thị/transmitter;</li> <li>- Cảm biến đo độ dẫn điện;</li> <li>- Buồng đo flowcell phù hợp;</li> <li>- Dải đo tham khảo: 0,01–100 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math> hoặc phù hợp nước tinh khiết/nước ngưng/nước cấp;</li> <li>- Sai số tham khảo: <math>\leq \pm 1\%</math> giá trị đo hoặc tốt hơn;</li> <li>- Có bù nhiệt độ tự động;</li> <li>- Vật liệu tiếp xúc mẫu bằng thép không gỉ hoặc vật liệu tương đương chống ăn mòn;</li> <li>- Có tín hiệu 4–20 mA truyền về DCS;</li> <li>- Truyền thông Modbus/RS485 hoặc tương đương;</li> <li>- Phụ kiện lắp đặt đồng bộ.</li> </ul>	Thay mới đồng bộ
2	Bộ đo độ dẫn điện CC	Bộ	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gồm 6 điểm đo độ dẫn CC;</li> <li>- Màn hình hiển thị/transmitter;</li> <li>- Cảm biến đo độ dẫn điện;</li> <li>- Buồng đo flowcell phù hợp;</li> </ul>	Thay mới đồng bộ

TT	Tên vật tư/thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Cấu hình/yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải đo tham khảo: 0,01–100 <math>\mu</math>S/cm hoặc phù hợp nước tinh khiết/nước ngưng/nước cấp;</li> <li>- Sai số tham khảo: <math>\leq \pm 1\%</math> giá trị đo hoặc tốt hơn;</li> <li>- Có bù nhiệt độ tự động;</li> <li>- Vật liệu tiếp xúc mẫu bằng thép không gỉ hoặc vật liệu tương đương chống ăn mòn;</li> <li>- Có tín hiệu 4–20 mA truyền về DCS;</li> <li>- Truyền thông Modbus/RS485 hoặc tương đương;</li> <li>- Phụ kiện lắp đặt đồng bộ.</li> </ul>	
3	Bộ đo pH	Bộ	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gồm 5 điểm đo pH;</li> <li>- Màn hình hiển thị/transmitter;</li> <li>- Cảm biến đo pH chuyên dụng cho nước tinh khiết/nước cấp trong nhà máy điện;</li> <li>- Dải đo tham khảo: 0–14 pH;</li> <li>- Sai số tham khảo: <math>\leq \pm 0,01</math> pH hoặc phù hợp cấu hình thiết bị chào giá;</li> <li>- Có bù nhiệt độ tự động;</li> <li>- Tích hợp cảm biến nhiệt độ Pt100/Pt1000 hoặc tương đương;</li> <li>- Buồng đo flowcell phù hợp;</li> <li>- Có tín hiệu 4–20 mA truyền về DCS;</li> <li>- Khuyến khích có truyền thông Modbus/RS485 hoặc tương đương;</li> <li>- Có chức năng hiệu chuẩn 1–2 điểm;</li> <li>- Phụ kiện lắp đặt đồng bộ.</li> </ul>	Thay mới đồng bộ
4	Thiết bị phân tích oxy hòa tan DO	Bộ	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gồm 3 điểm đo DO;</li> <li>- Màn hình hiển thị/transmitter;</li> <li>- Cảm biến đo oxy hòa tan chuyên dụng cho nước ngưng/nước cấp có hàm lượng oxy thấp;</li> <li>- Buồng đo hoặc phụ kiện lắp đặt phù hợp;</li> <li>- Dải đo tham khảo: 0–20.000 ppb hoặc phù hợp vùng đo oxy hòa tan thấp;</li> </ul>	Thay mới đồng bộ

TT	Tên vật tư/thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Cấu hình/yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ chính xác tham khảo: <math>\pm 5\%</math> giá trị đọc hoặc <math>\pm 1</math> ppb;</li> <li>- Thời gian đáp ứng tham khảo: <math>T90 \leq 1</math> phút;</li> <li>- Có bù nhiệt độ;</li> <li>- Có chức năng hiệu chuẩn và cảnh báo lỗi;</li> <li>- Có tín hiệu 4–20 mA truyền về DCS;</li> <li>- Phụ kiện hiệu chuẩn và lắp đặt đồng bộ.</li> </ul>	
5	Bộ đo nhiệt độ các điểm phân tích mẫu trên panel hiện hữu	Bộ	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theo cấu hình TC1–TC7;</li> <li>- Màn hình hiển thị/bộ kiểm tra nhiệt độ;</li> <li>- Cảm biến Pt100 hoặc tương đương;</li> <li>- Dải đo tham khảo: 0–100°C hoặc phù hợp nhiệt độ mẫu sau xử lý;</li> <li>- Sai số: <math>\leq \pm 0,5^\circ\text{C}</math> hoặc tốt hơn;</li> <li>- Có khả năng cài đặt ngưỡng cảnh báo nhiệt độ mẫu cao;</li> <li>- Đầu ra tối thiểu 02 relay;</li> <li>- Kích thước phù hợp lắp trên panel hiện hữu;</li> <li>- Phụ kiện lắp đặt đồng bộ.</li> </ul>	Thay mới đồng bộ
6	Bộ cảnh báo lỗi 8 ô đèn	Bộ	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ cảnh báo dạng 8 ô đèn;</li> <li>- Số kênh: 8 kênh/bộ;</li> <li>- Có đèn hiển thị trạng thái theo từng kênh;</li> <li>- Có tiếp điểm đầu ra cảnh báo;</li> <li>- Điện áp nguồn phù hợp hệ thống hiện hữu;</li> <li>- Tín hiệu vào/ra phù hợp hệ thống hiện hữu;</li> <li>- Kích thước phù hợp lắp trên panel hiện hữu.</li> </ul>	Thay mới đồng bộ
<b>C</b>	<b>Hạng mục phụ trợ</b>				
1	Bộ đo nhiệt độ hiển thị tại chỗ (tổ 1 và tổ 2)	Cái	28	<p>Thiết bị hiển thị nhiệt độ tại chỗ; 14 cái/tổ máy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp trực tiếp trên tuyến mẫu;</li> <li>- Dải đo tham khảo: 0–50°C, 0–100°C hoặc dải phù hợp nhiệt độ mẫu sau xử lý;</li> <li>- Vật liệu, kiểu kết nối và cấp bảo vệ phù hợp môi trường hệ thống lấy mẫu;</li> <li>- Kích thước và kiểu lắp đặt phù hợp vị trí hiện hữu.</li> </ul>	Thay mới đồng bộ (14 cái/ 1 tổ)

TT	Tên vật tư/thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Cấu hình/yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
2	Van lấy mẫu bằng tay	Cái	28	- Van lấy mẫu bằng tay chuyên dùng cho tuyến mẫu nước – hơi; vật liệu, cấp áp lực, cấp nhiệt độ và kiểu đầu nối phù hợp đường ống hiện hữu; bảo đảm độ kín và thao tác thuận tiện. 14 cái/tổ máy	Thay mới đồng bộ (14 cái/ 1 tổ)
3	Bộ đo lưu lượng mẫu Flowmeter	Cái	38	- Lưu lượng kế mẫu dạng lưu lượng nhỏ; - Loại rotameter hoặc tương đương; - Dải đo tham khảo: 0–400 ml/phút hoặc phù hợp lưu lượng mẫu hiện hữu; - Dễ quan sát tại chỗ; - Vật liệu phần tiếp xúc mẫu phù hợp nước mẫu sau xử lý; - Kích thước và kiểu đầu nối phù hợp tuyến ống hiện hữu.	Thay mới đồng bộ (19 cái/1 tổ)
4	Tấm mặt panel mới lắp đặt thiết bị cho cả tổ 1 và tổ 2	Cái	1	Tấm mặt panel mới lắp đặt thiết bị kích thước HxRxS: 2.200x3.600x3mm; lắp trên mặt panel hiện hữu và phù hợp với khung giá hiện hữu của nhà máy Nhiệt điện Cao Ngạn	Thay mặt panel mới, giữ nguyên khung giá hiện hữu
5	Cột trao đổi Cation cho tổ 1 và tổ 2	Cái	12	Cột trao đổi cation dùng cho hệ đo độ dẫn điện cation CC; 06 cột/1 tổ - Dạng cột lắp trên panel phân tích mẫu; - Vật liệu inox/thép không gỉ hoặc vật liệu trong suốt chịu hóa chất, phù hợp quan sát lớp nhựa trao đổi ion; - Có đầu nối vào/ra phù hợp tuyến ống mẫu hiện hữu; - Có phụ kiện lắp đặt đồng bộ; - Phù hợp làm việc với nước mẫu sau xử lý, lưu lượng nhỏ; - Cho phép tháo lắp, thay hạt nhựa, vệ sinh và bảo dưỡng thuận tiện;	Thay mới đồng bộ (6 cái/1 tổ)
6	Bộ ổn định nhiệt độ mẫu	Bộ	2	01 bộ/tổ máy theo cấu hình panel hiện hữu - Bộ ổn định nhiệt độ mẫu phục vụ 9 nhánh mẫu phân tích online theo cấu hình panel hiện hữu; - Chức năng duy trì nhiệt độ mẫu đầu vào thiết bị phân	Thay mới đồng bộ (01 cái/1 tổ)

TT	Tên vật tư/thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Cấu hình/yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
				tích trong giới hạn cho phép; - Nhiệt độ ổn định tham khảo: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ hoặc theo cấu hình vận hành hiện hữu; - Có khả năng phối hợp với hệ thống làm mát mẫu hiện hữu; - Phù hợp không gian lắp đặt và tuyến đấu nối hiện hữu.	
7	Áp tômat cấp nguồn tổng	Cái	2	Áp tô mát loại 32A/1P cấp nguồn tổng cho các thiết bị đo, thiết bị cảnh báo,...	Thay mới (1 cái/1 tổ)
8	Áp tômat cấp nguồn cho các thiết bị	Cái	66	Các áp tô mát loại 3A/1P cấp nguồn cho các thiết bị đo, thiết bị cảnh báo,...	Thay mới (33 cái/1 tổ)
9	Cáp cấp nguồn	m	280	Cáp 4x1,5 mm <sup>2</sup> cấp nguồn cho các thiết bị đo, thiết bị cảnh báo,...	Thay mới (140m/1 tổ)
10	Cáp tín hiệu cho tổ 1 và tổ 2	m	280	Cáp tín hiệu DI cho tổ 1 và 2. Cáp tín hiệu 4x1,5 mm <sup>2</sup>	Thay mới (140m/1 tổ)
11	Cáp tín hiệu chống nhiễu cho tổ 1 và tổ 2	m	2.880	Cáp tín hiệu AI chống nhiễu cho tổ 1 và 2 truyền về DCS. Cáp tín hiệu chống nhiễu 4x1,5 mm <sup>2</sup>	Thay mới kết nối về DCS (1.440m/1 tổ)
<b>D</b>	<b>Dịch vụ kỹ thuật</b>				
1	Cải tạo, hoàn thiện panel và khu vực lắp đặt	Gói	1	<b>Phạm vi công việc:</b> Đánh rỉ, vệ sinh, sơn lại panel lắp đặt thiết bị phân tích; Cắt và thay thế mặt panel thiết bị mới, máng thu hồi nước Gia công khung chân đế panel, tấm đáy; Vệ sinh hệ thống sàn, đường ống thoát nước thải; Làm đường máng hứng nước thải.	
2	Tháo dỡ, lắp đặt, kiểm tra hệ thống xử lý mẫu thứ cấp TM1	Gói	1	<b>Phạm vi công việc cho hệ thống xử lý mẫu thứ cấp TM1</b> Tháo dỡ thiết bị hỏng Bàn giao về kho nhà máy Lắp đặt van, flowmeter, bộ đo nhiệt độ, cột trao đổi cation và các hạng mục phụ trợ;	

TT	Tên vật tư/thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Cấu hình/yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
				Kiểm tra kín, kiểm tra vận hành và bàn giao; Lắp đặt panel, thiết bị mới, bộ ổn định nhiệt độ mẫu.	
3	Tháo dỡ, lắp đặt, kiểm tra hệ thống xử lý mẫu thứ cấp TM2	Gói	1	<b>Phạm vi công việc cho hệ thống xử lý mẫu thứ cấp TM2</b> Tháo dỡ thiết bị hỏng Bàn giao về kho nhà máy Lắp đặt van, flowmeter, bộ đo nhiệt độ, cột trao đổi cation và các hạng mục phụ trợ; Kiểm tra kín, kiểm tra vận hành và bàn giao; Lắp đặt panel, thiết bị mới, bộ ổn định nhiệt độ mẫu.	
4	Lắp đặt, đấu nối, hiệu chuẩn và chạy thử hệ thống phân tích mẫu	Gói	1	<b>Phạm vi công việc cho hệ thống phân tích mẫu</b> Tháo dỡ thiết bị hỏng Bàn giao về kho nhà máy; Lắp đặt thiết bị mới, đấu nối tín hiệu cho hệ thống tại Panel; Kéo dãi cáp tín hiệu, đấu nối, kiểm tra, cấu hình, cài đặt tín hiệu về hệ thống DCS; Kiểm tra trọn vòng tín hiệu, hiệu chuẩn và chạy thử thiết bị/ Hệ thống	