

Số: 2267 /NĐCP- KHĐTVT

Quảng Ninh, ngày 17 tháng 7 năm 2025

THƯ MỜI BÁO GIÁ

**Dự án đầu tư biến tần cho các quạt khói, quạt gió thứ cấp, quạt gió sơ cấp
lò hơi số 1 - NMNĐ Cẩm Phả**

Kính gửi: Quý Công ty và các nhà cung cấp quan tâm.

Công ty Nhiệt điện Cẩm Phả-TKV (CĐT) xin gửi Quý công ty lời chào trân trọng và hợp tác.

Hiện nay CĐT đang nghiên cứu Dự án đầu tư biến tần cho các quạt khói, quạt gió thứ cấp, quạt gió sơ cấp lò hơi số 1 NMNĐ Cẩm Phả (**Dự án**).

Một số nội dung nghiên cứu theo các phụ lục kèm theo như sau:

- Phụ lục 01: Giới thiệu hệ thống quạt khói, quạt gió của lò hơi số 1 NMNĐ Cẩm Phả.

- Phụ lục 02: Các tiêu chí kỹ thuật cơ bản (CĐT đưa ra chỉ có tính chất tham chiếu)

CĐT trân trọng kính mời các đơn vị có năng lực, kinh nghiệm quan tâm **Dự án** đến NMNĐ Cẩm Phả theo địa chỉ: Nhà máy nhiệt điện Cẩm Phả, Số 1 đường Trần Quốc Tảng, phường Cửa Ông, tỉnh Quảng Ninh để khảo sát và trao đổi các thông tin liên quan (nếu cần thiết) để lập đề xuất kỹ thuật (bao gồm thuyết minh và các bản vẽ (nếu có)) và báo giá theo Phụ lục 03: Biểu mẫu báo giá thiết bị (bao gồm đề xuất kỹ thuật).

Yêu cầu về tính hợp lệ của báo giá:

- Đơn vị gửi báo giá kèm theo Giấy đăng ký kinh doanh của nhà cung cấp;
- Báo giá phải ghi rõ tên, địa chỉ, số điện thoại liên hệ của nhà cung cấp. Báo giá phải do đại diện hợp pháp hoặc nhân sự được uỷ quyền/ phụ trách bán hàng của nhà cung cấp ký tên và đóng dấu;
- Đơn giá phải đầy đủ yếu tố cấu thành (nguồn gốc xuất xứ, mã ký hiệu sản phẩm, phạm vi công việc, các chi phí liên quan (bảo hành, vận chuyển, thuế, phí,...), tiến độ cung cấp, phương thức thanh toán,...).

Hiệu lực của báo giá: Tối thiểu 60 ngày kể từ ngày ký báo giá.

Báo giá Quý đơn vị gửi thư chuyển phát nhanh hoặc nộp trực tiếp về địa chỉ của CĐT như sau:

- + Phòng Kế hoạch – Đầu tư – Vật tư – Công ty Nhiệt điện Cẩm Phả - TKV
- + Địa chỉ: Số 1 đường Trần Quốc Tảng, phường Cửa Ông, tỉnh Quảng Ninh.
- + Điện thoại: 02033 731 030
- + Email: Campha.dtk@gmail.com
- + Cán bộ phụ trách nghiệp vụ: Nguyễn Việt Dũng, điện thoại: 038 215 07 93
- + Cán bộ phụ trách kỹ thuật: Vương Văn Huy, điện thoại: 098 259 22 66



+ Thời gian nhận báo giá chậm nhất trước **16:30 ngày 24/07/2025**.

Rất mong nhận được sự hợp tác của Quý đơn vị!

Trân trọng./.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Giám đốc (E-copy, b/c);
- Phòng KTAT, KHĐTVT;
- Lưu: VT, KHĐTVT, NVD.

**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Vũ Hoàng Lân

**Phụ lục 01: Giới thiệu hệ thống quạt khói, quạt gió của lò hơi số 1
NMNĐ Cẩm Phả.**

(Đính kèm công văn số: 267/NĐCP-KHĐTVT ngày 17/7/2025)

I. Thông tin chung về thiết bị

Lò hơi số 1 của NMNĐ Cẩm Phả được trang bị 02 quạt khói, 02 quạt sơ cấp, 02 quạt thứ cấp.

1. Hệ thống quạt sơ cấp (Primary Air Fan, PAF)

1.1. Giới thiệu chung:

Hệ thống gió sơ cấp lò hơi CFB NMNĐ Cẩm Phả cung cấp gió lạnh qua bộ sấy không khí thành gió nóng thổi vào lò có tác dụng: một là, đi vào hộp gió Winbox dưới đáy lò để tạo tầng sôi, hai là, vào vòng gió Combustion cháy để cung cấp gió cho sự bắt cháy.

Mỗi lò hơi có 2 quạt gió sơ cấp công suất 2x50% tải lò.

1.2. Thông số kỹ thuật

a. Quạt gió sơ cấp:

TT	Tên chi tiết	Đơn vị	Giá trị, thông số	Ghi chú
1	Tổng số quạt cho 1 lò	Cái	02	
1	Mã hiệu		2118A/11175	
2	Nhà sản xuất		Công ty Cổ phong, Thượng Hải Trung Quốc	
3	Kiểu quạt		Kiểu ly tâm	
4	Áp suất định mức (tại điều kiện Test Block –TB):	Pa	20967.4	
5	Lưu lượng định mức (tại điều kiện Test Block –TB)	m ³ /h	256 032 m ³ /h	
6	Trọng lượng	kg	31.199	
7	Phương thức điều chỉnh lưu lượng		Bằng Khớp nổi thủy lực, cánh hướng đầu hút	
8	Tốc độ quạt		1435 r/min	
9	Môi chất bôi trơn gối trục	Dầu	Awhidrol N46	

- Chiều quay: Quạt A theo chiều kim đồng hồ; quạt B quay ngược so với chiều kim đồng hồ.

b. Động cơ quạt gió sơ cấp:

TT	Tên chi tiết	Đơn vị	Giá trị, thông số	Ghi chú
I	Động cơ quạt gió sơ cấp			

TT	Tên chi tiết	Đơn vị	Giá trị, thông số	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Công ty Cổ phong, Thượng Hải Trung Quốc	
2	Loại động cơ		Không đồng bộ 3 pha, Rô to lồng sóc	
3	Mã Hiệu		YKK630-4	
4	Công suất định mức	kW	2000	
5	Điện áp định mức	kV	6300	
6	Dòng điện định mức		208A	
7	Tần số	Hz	50	
8	Tốc độ quay động cơ	v/p	1487	
9	Hệ số Cos ϕ		0,922	
10	Cấp cách điện		F	
11	Cấp bảo vệ		IP55	
12	Phương pháp làm mát		611-gió cục bộ	
13	Kiểu đấu dây		Y	
14	Trọng lượng	kg	10550	
15	Kiểu gối đỡ		Bạc đỡ, bi chặn di trục	
16	Môi chất bôi trơn gối trục	Dầu	BP Turbinol X32	
II	Bộ gia nhiệt động cơ			
1	Công suất	kW	2,4	
2	Điện áp	V	220	
3	Số pha sử dụng		1	
4	Cấp bảo vệ		IP44	

c. Khớp nối thủy lực:

Khớp nối thủy lực gọi tắt là: (KNTL) là bộ phận truyền động trung gian nhận công suất từ động cơ điện truyền sang bộ phận công tác là quạt gió. Có khả năng truyền động bằng thủy lực cho mô men lớn, thay đổi độ mở cánh tay đòn vớt dầu chính là thay đổi tốc độ quay của quạt đảm bảo độ chính xác cao và linh hoạt.

TT	Tên chi tiết	Đơn vị	Giá trị, thông số	Ghi chú
----	--------------	--------	-------------------	---------

TT	Tên chi tiết	Đơn vị	Giá trị, thông số	Ghi chú
I	Khớp nối thủy lực			
1	Nhà sản xuất	Công ty Cổ phong, Thượng Hải Trung Quốc		
2	Mã hiệu		YOTCS875	
3	Công suất truyền lực	kW	1240/3360	
4	Tốc độ vòng quay	v/p	1000	
5	Áp lực dầu làm việc	MPa	$\geq 0,05$	
6	Phạm vi điều chỉnh tốc độ	%	1~1:5	
7	Tỉ suất chênh lệch tốc độ	%	1,5 ~ 3	
8	Trọng lượng	kg	3750	
9	Chủng loại dầu		BP Turbinol X32	
10	Dung tích bể dầu	Lít	950	
11	Bơm dầu	Kiểu	Bánh răng ăn khớp trong	
12	Bánh răng chủ động	Z	97	
13	Bánh răng bị động	Z	83	
14	Bạc đồng lắp cho trục bơm	Cái	4 (D25/35x27)	
15	Vòng bi khớp nối thủy lực	Mã	NU228; 6324; 6038; 6228	
II	Van điều chỉnh khớp nối			
1	Công suất động cơ	kW	0.9	
2	Điện áp định mức	V	380	
3	Dòng điện định mức	A	0,37	
4	Phốt tay đòn điều khiển	Mã	70x90x12	
5	Vòng bi động cơ	Mã	6201	
III	Bộ trao đổi nhiệt dầu	Loại	BR035-42	
1	Diện tích trao đổi KT: 150x500x350	m2	47	

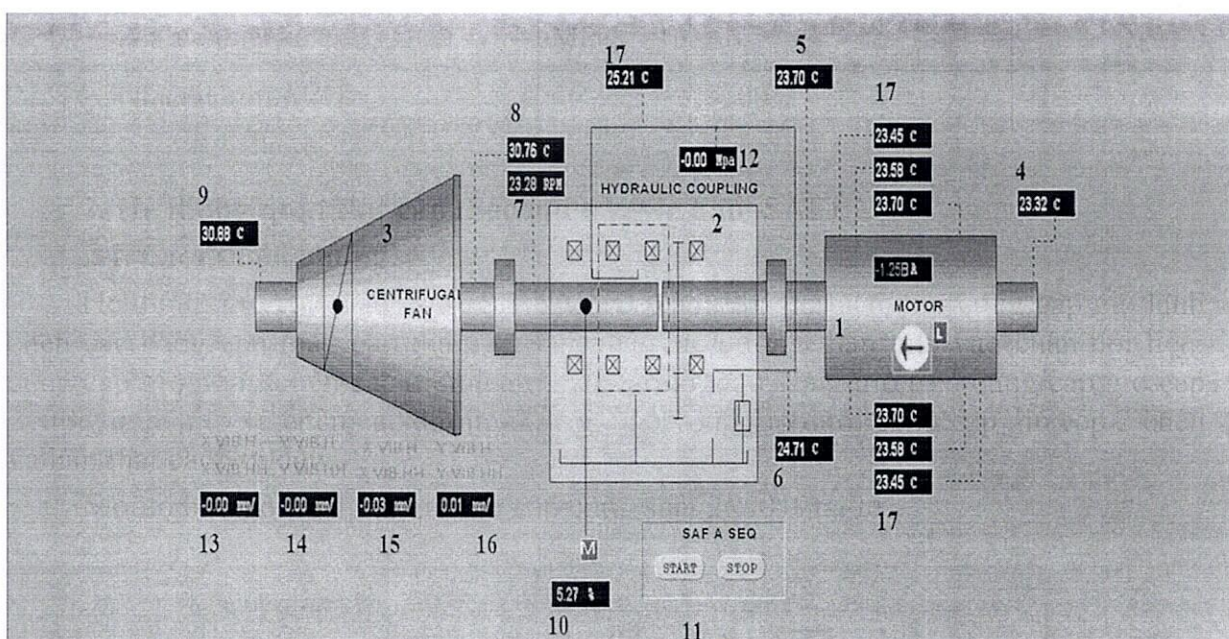
TT	Tên chi tiết	Đơn vị	Giá trị, thông số	Ghi chú
2	Tầm trao đổi nhiệt	Tổng	88	
3	Áp lực nước làm mát	MPa	0.35	
4	Áp lực thiết kế	MPa	≤ 1	
5	Nhiệt độ thiết kế	0C	≤ 100	

2. Hệ thống quạt thứ cấp (Secondary Air Fan, SAF)

2.1. Giới thiệu chung:

Hệ thống gió cấp 2 lò hơi CFB NMNĐ Cẩm Phả có tác dụng cung cấp gió lạnh chèn các tầng cân máy cấp than, và làm mát các đường than bùn vào chân hồi liệu; cung cấp gió nóng chèn các điểm cấp than vào lò, vào vòng gió trên cung cấp gió cấp 2 xung quanh lò và chèn các đường đá vôi, vào vòng gió dưới cung cấp gió cấp 2 chèn và làm mát các vòi dầu.

Mỗi lò bao gồm 2 quạt gió thứ cấp công suất 2x50% tải lò.



Hình 1: Màn hình điều khiển, giám sát quạt thứ cấp

1. Động cơ quạt	12. Điểm đo áp lực dầu khớp nối
2. Khớp nối thủy lực	13. Điểm đo độ rung gối số 1 của quạt theo phương X.
3. Phần quạt	
4. Điểm đo nhiệt độ gối 1 động cơ	14. Điểm đo độ rung gối số 1 của quạt theo phương Y.
5. Điểm đo nhiệt độ gối 2 động cơ	

6. Điểm đo nhiệt độ dầu hồi	15. Điểm đo độ rung gối số 2 của quạt theo phương X.
7. Điểm đo tốc độ quạt	
8. Điểm đo nhiệt độ gối 1 quạt	16. Điểm đo độ rung gối số 2 của quạt theo phương Y.
9. Điểm đo nhiệt độ gối 2 của quạt	
10. Độ mở khớp nối thủy lực	17. Nhiệt độ dầu làm việc khớp nối
11. Điều khiển khớp nối	

2.2. Thông số kỹ thuật

a. Quạt gió thứ cấp

TT	Danh Mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
I	Quạt thứ cấp			
1	Tổng số quạt/1 lò	Cái	2	
2	Nhà sản xuất		HARBIN ELECTRIC MACHINERY WORKS COMPANY., LTD	
3	Mã hiệu		211.8AB/940	
4	Hình thức làm việc		Ly tâm	
5	Tốc độ quay trục chính	v/p	1435	
6	Công suất	kW	710	
7	Phương thức điều chỉnh		Khớp nối thủy lực; van cánh hướng đầu hút.	
8	Lưu lượng môi chất tại điều kiện Test Block (TB)	m ³ /h	136856	
9	Áp lực lớn nhất tại điều kiện Test Block (TB)	Pa	130134	
10	Nhiệt độ môi chất	°C	< 41	
11	Trọng lượng	kg	1434	
12	Năm sản xuất		03-2009	
13	Dầu bôi trơn gối trục	Loại	Hidrol N46; 18 l/gối	

b. Động cơ quạt gió thứ cấp:

TT	Danh Mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
I	Động cơ			

TT	Danh Mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Shanghai Blower Works Co., Ltd.	
2	Mã hiệu thiết bị		YKK500-4	
4	Công suất định mức	kW	710	
5	Điện áp định mức	V	6300	
6	Dòng điện định mức	A	79,5	
7	Tần số	Hz	50	
8	Tốc độ quay	r/min	1480	
9	Hệ số Cosφ		0.86	
10	Hiệu suất	h	0,89	
11	Cấp cách điện		F	
12	Kiểu đấu nối		Y	
13	Phương pháp làm mát		611- Cường bức bằng gió	
14	Cấp bảo vệ của vỏ ngoài		IP56	
15	Nhiệt độ làm việc	oC	40	
16	Trọng lượng	kg	4000	
17	Mỡ bôi trơn gối trục		grease #2	
18	Gối trục, bi	Loại	Gối bi NU228EC/C3; 6326/C3 ; phốt 50/70x13	
19	Năm sản xuất		7-2007	
II	Bộ gia nhiệt Stato			
1	Điện áp sử dụng	V	220	
2	Công suất	kW	0,75	
3	Tần số	Hz	50	
4	Cấp bảo vệ		IP54	
5	Số pha		1	

c. Khớp nối thủy lực

TT	Danh Mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
I	Khớp nối			

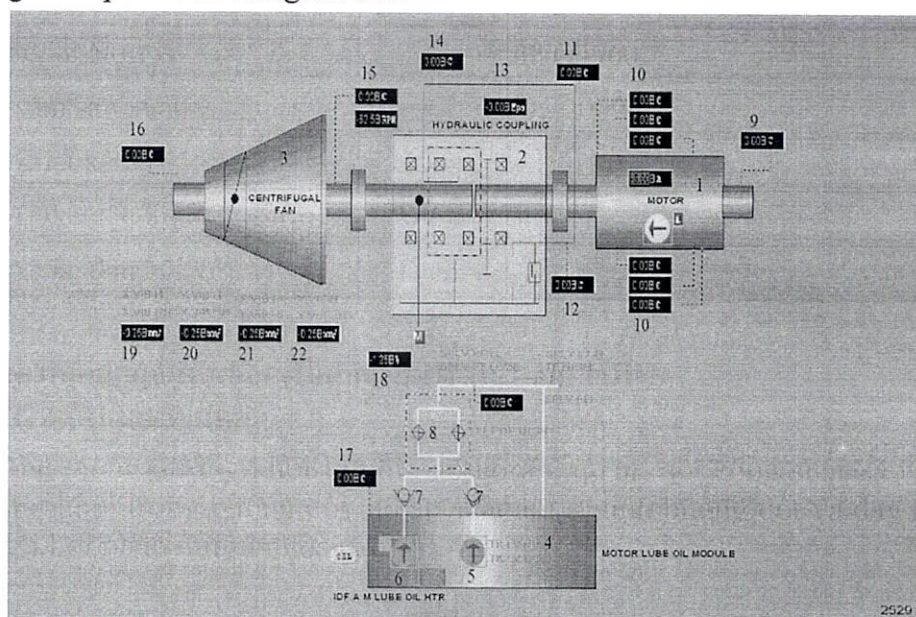
TT	Danh Mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		GUANGDONG ZHONGXING POWER TRANSMISSION CO., LTD	
2	Mã hiệu		YOT CS560	
3	Công suất truyền lực	kW	290/760	
5	Tốc độ vòng quay	v/p	1500	
4	Áp lực dầu làm việc	MPa	$\geq 0,05$	
5	Phạm vi điều chỉnh tốc độ	%	100-:-150	
6	Tỉ suất chênh lệch tốc độ	%	1,5 ~ 3	
7	Serial No		08T2419	
8	Trọng lượng	kg	1850	
9	Năm sản xuất		02-2007	
10	Dung tích bể dầu	Lít	460	
11	Chủng loại dầu		BP Tuabinol X32	
12	Ổ đỡ	Loại	Gối bi - Nu228; 6324; 6038; 6228	
13	Phốt tay đòn điều chỉnh	2 cái	50/72x12	
II	Bộ trao đổi nhiệt dầu			
1	Nhà sản xuất		YUNAN ZHONGXING HEAT EXCHANGER CO., LTD	
2	Mã hiệu		BRO 02-15	
3	Diện tích trao đổi nhiệt	m2	15	
4	Áp lực thiết kế	MPa	1	
5	Áp lực nước làm mát	MPa	0,2-0,4	
5	Nhiệt độ nước đầu vào	OC	<33	
6	Nhiệt độ nước đầu ra	OC	41	
7	Nhiệt độ trao đổi thiết kế	OC	≤ 100	
8	Trọng lượng	kg	375	

TT	Danh Mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
9	Serial No		09G4960	
10	Năm sản xuất		02-2009	
11	Nhiệt kế	Cái	2	
12	Áp kế dầu đi bôi trơn	Điểm	1	
13	Áp kế dầu hồi về	Điểm	1	

3. Hệ thống quạt khói (Induced Draft Fan, IDF)

3.1. Giới thiệu chung:

Mỗi hệ thống đường khói lò hơi bao gồm 2 quạt khói công suất 2x50% tải lò có tác dụng hút khói trong buồng đốt tạo áp suất âm ở đỉnh buồng đốt và đẩy khói ra khỏi miệng ống khói phân tán ra ngoài trời.



Hình 2: Sơ đồ giám sát thông số quạt, khớp nối thủy lực

1. Động cơ quạt khói	12. Điểm đo nhiệt độ dầu hồi
2. Khớp nối thủy lực	13. Áp lực dầu bôi trơn khớp nối
3. Quạt khói	14. Điểm đo nhiệt dầu đến
4. Trạm dầu	15. Điểm đo nhiệt độ gói 1 phần quạt
5. Bơm dầu bôi trơn A	16. Điểm đo nhiệt độ gói 2 phần quạt
6. Bơm dầu bôi trơn B	17. Điểm đo nhiệt độ bể dầu
7. Van 1 chiều dầu đẩy	18. Báo độ mở khớp nối thủy lực
8. Lọc dầu đầu đẩy	19. Báo độ rung gói 1 của quạt theo phương X
9. Điểm đo nhiệt độ gói 1 động cơ	20. Báo độ rung gói 1 của quạt theo phương Y

10. Điểm đo nhiệt độ cuộn dây đ/cơ

21. Báo độ rung gổ 2 của quạt theo phương X

3.2. Thông số kỹ thuật:

a. Quạt khói:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng/Thông số kỹ thuật	Ghi chú
1	Chủng loại	Mã	1788B/1780	
2	Hình thức làm việc	Dạng	Ly tâm	
3	Xuất xứ		SHANGHAI BLOWER WORKS CO., LTD	
4	Công suất	kW	2240	
5	Lưu tại điều kiện Test Block	m ³ /h	599832	
6	Áp lực lớn nhất tại điều kiện Test Block	Pa	8894.6	
7	Tốc độ quay của trục chính	v/p	950	
8	Nhiệt độ khói đầu hút	oC	<133	
9	Nhiệt độ môi chất	oC	133	
10	Trọng lượng	kg	22584	
11	Phương thức điều chỉnh	2 Dạng	Khớp nối thủy lực, van cánh hướng đầu hút	
12	Dầu bôi trơn gổ trục	Loại	Awhidrol-N46	

b. Động cơ quạt khói:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng/Thông số kỹ thuật	Ghi chú
I	Động cơ quạt khói	Mã hiệu	YKK710-6	
1	Nhà sản xuất		Công ty quạt Cỗ Phong Thượng Hải Trung quốc	
2	Công suất định mức	kW	2240	
3	Điện áp định mức	V	6300	
4	Dòng điện của động cơ	A	241	
5	Tần số	Hz	50	
6	Tốc độ quay	r/min	995	

7	Hệ số	Cosφ	0,883	
8	Hiệu suất	h	95,9	
9	Cấp cách điện	Mức	F	
10	Kiểu đấu nối	Loại	Y	
11	Phương pháp làm mát	611	Làm mát bằng gió	
12	Cấp bảo vệ của vỏ ngoài	IP	56	
13	Dầu bôi trơn gối trục	Loại	BP Tuabinol X32	
II	Bộ gia nhiệt cho động cơ			
1	Điện áp sử dụng	V	220	
2	Công suất	kW	2,4	
3	Tần số	Hz	50	
4	Cấp bảo vệ	IP	44	

c. Khớp nối thủy lực:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng/Thông số kỹ thuật	Ghi chú
I	Khớp nối thủy lực			
1	Nhà sản xuất		Guang dong Zhongxingpower transmissior Co., LTD	
2	Loại	Mã hiệu	YOTC1050	
3	Năm sản xuất		02-2009	
4	Công suất truyền lực	kW	815/2480	
5	Tốc độ quay	v/p	1000	
6	Phạm vi điều chỉnh tốc độ	%	100/150	
7	Tỉ suất chênh lệch tốc độ	%	1,5 - 3	
8	Trọng lượng	kg	5550	
9	Dung tích chứa dầu	lít	1150	
II	Bộ trao đổi nhiệt của khớp nối thủy lực.			
1	Bộ trao đổi nhiệt	Mã	RB035 - 47	
2	Diện tích làm mát	m2	47	
3	Áp lực nước làm mát	MPa	0.2 - 0.3	
4	Áp lực thiết kế dầu	MPa	1.0	
5	Nhiệt kế (Ren M27)	Cái	2 (dải đo 0-:-100oC; D100)	
6	Điểm đo nhiệt độ dầu	Cái	2	
7	Điểm đo áp lực dầu tại chỗ	Cái	1	
8	Điểm đo lưu lượng dầu bôi	Cái	1	
9	Điểm đo áp lực dầu hồi	Cái	1	

10	Nhiệt độ thiết kế	oC	<100oC	
11	Trọng lượng	kg	697	
12	Tấm làm mát	Tấm	88	

4. Nguồn cấp cho quạt khói, quạt gió sơ cấp, quạt gió thứ cấp lò 1

- Quạt khói 1A, quạt gió sơ cấp 1A, quạt gió thứ cấp 1A được cấp nguồn từ thanh cái 1A của hệ thống điện từ dùng 6,6kV NMNĐ Cẩm Phả;
- Quạt khói 1B, quạt gió sơ cấp 1B, quạt gió thứ cấp 1B được cấp nguồn từ thanh cái 1B của hệ thống điện từ dùng 6,6kV NMNĐ Cẩm Phả;

5. Phương thức điều khiển quạt khói, quạt gió sơ cấp, quạt gió thứ cấp lò 1

- Các quạt khói, quạt gió sơ cấp, quạt gió thứ cấp lò 1 được điều chỉnh thông qua việc điều chỉnh khớp nối thủy lực được lắp đặt cho các quạt.

6. Tình trạng hiện tại của thiết bị

Hiện tại các quạt khói, quạt gió sơ cấp, quạt gió thứ cấp lò hơi số 1 của NMNĐ Cẩm Phả đang sử dụng khớp nối thủy lực để điều chỉnh tốc độ, qua quá trình vận hành >15 năm các khớp nối thủy lực đã gặp phải nhiều sự cố dẫn đến phải dừng quạt để xử lý ảnh hưởng đến công suất phát cũng như vận hành ổn định của lò hơi, ngoài ra khớp nối thủy lực bị rung làm van điều chỉnh khớp nối bị dao động tín hiệu hay tự đóng mở dẫn đến mất ổn định và không thể tự động hóa quá trình vận hành lò hơi.

7. Sự cần thiết của đầu tư biến tần thay thế cho các khớp nối thủy lực quạt khói, quạt gió lò hơi số 1.

Hiện tại các quạt khói, quạt gió sơ cấp, quạt gió thứ cấp lò hơi số 1 NMNĐ Cẩm Phả sử dụng khớp nối thủy lực để điều chỉnh tốc độ, qua quá trình vận hành >15 năm các khớp nối thủy lực đã gặp phải nhiều sự cố dẫn đến phải dừng quạt để xử lý ảnh hưởng đến công suất phát cũng như vận hành ổn định của lò hơi, ngoài ra khớp nối thủy lực bị rung làm van điều chỉnh khớp nối bị dao động tín hiệu hay tự đóng mở dẫn đến mất ổn định và không thể tự động hóa quá trình vận hành lò hơi. Các động cơ quạt này thường xuyên chạy non tải so với thiết kế làm tiêu tốn nhiều điện năng cho quạt khói, quạt sơ cấp và thứ cấp. Tỷ lệ tiêu hao điện tự dùng của nhà máy chiếm một tỷ lệ không nhỏ trong tổng sản lượng điện sản xuất hàng năm, trong đó năm 2022 đạt mức cao nhất trong các năm đã vận hành với tỷ lệ 13,74% so với tỷ lệ điện tự dùng (RO) theo thiết kế nhà máy là 9%. Tỷ lệ điện tự dùng tăng cao đã làm giảm lượng điện thương phẩm bán cho EVN và giảm doanh thu bán điện (*từ khía cạnh chi phí thì tỷ lệ điện tự dùng tăng cao đã làm tăng chi phí sản xuất điện của nhà máy*), qua đó làm giảm hiệu quả sản xuất kinh doanh của Công ty.

Hiện nay, công nghệ biến tần đang được áp dụng rộng rãi trên thế giới và hiệu quả tiết kiệm điện năng đã được chứng minh bằng thực tế. Vì vậy, việc đầu tư ứng dụng biến tần để điều khiển tốc độ động cơ các quạt của NMNĐ Cẩm Phả là cần thiết.

Phụ lục 02: Các thông số kỹ thuật cơ bản (có tính chất tham chiếu)
(Đính kèm công văn số: 2267 /NĐCP-KHĐTVT ngày 17 tháng 7 năm 2025)

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
I	Biến tần quạt khói 1A, 1B	(Thông số động cơ quạt khói: P_{đm}=2240kW, I_{đm}=241A)		
1	Xây dựng mới phòng đặt biến tần cho động cơ quạt khói 1A, 1B	Diện tích phòng xây mới (12x7) m ² ; Thi công hoàn thiện, tính toán thiết kế xây dựng tổng thể phòng biến tần, hệ thống điện nước, phòng cháy chữa cháy.	m ²	84
2	Cung cấp thiết bị			
2.1	Tủ biến tần trung thế cho quạt khói 1A, 1B (đã bao gồm: Phần mềm có bản quyền của nhà sản xuất có thể cài đặt, chuẩn đoán lỗi, bảo dưỡng từ xa và dụng cụ chuyên dụng)	- Thông số kỹ thuật cơ bản như sau: + Biến tần loại ACS580MV hoặc tương đương. + Các tiêu chuẩn thiết kế, áp dụng: CE, Gost-R, IEC 61800-3, IEC 61800-4: 2002, IEC 61800-5-1:2007, IEC 61800-5-2:2007, IEC 60204-1:2005, IEC 60204-11:2000, IEEE 519-1992, EU RoHS directive 2011/65/EU, IEC 61000-2-4:2002 Class 2; IEC 61800-3:2012 Category 4. + Nhiệt độ môi trường làm việc 1 ÷ 40⁰C. + Độ ẩm môi trường làm việc: Từ 5 đến 95%, không đọng sương. + Độ cao lắp đặt cho phép mà không làm giảm công suất: 2000m. + Có chứng nhận bảo vệ an toàn khi có điện. + Điện áp, tần số đầu vào: 6.3kV ± 10%, 50Hz± 5% + Sụt áp cho phép tối thiểu: -25% điện áp định mức. + Hệ số công suất ≥ 0.96 + Hiệu suất của biến tần tại điểm định mức (bao gồm cả biến áp và tổn hao): ≥96% + Biến tần là loại sóng hài thấp. + Tần số đầu ra cho phép 0-120Hz + Chế độ điều khiển: Điều khiển Vector và Vô Hướng. + Thời gian tăng tốc mômen <10 ms với mômen định mức + Độ chính xác tính: 20% độ trượt của động cơ. + Độ chính xác động 1% s với 100% mômen	Bộ	2

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
		+ Chính lưu tối thiểu 30 xung + Số lượng module công suất trên biến tần: 5 module + Cấp bảo vệ: IP42 + Khả năng quá tải: 110% dòng điện định mức trong 60 giây chu kỳ lặp lại 10 phút + Chiều dài cáp ra động cơ cho phép: ≥ 1000 m + Độ méo sóng hài dòng điện đầu ra: $< 2\%$ + Độ gia tăng của xung bội áp theo thời gian $dv/dt: \leq 1'000$ V/μs. + Hệ làm mát biến tần phải được tích hợp với biến tần bởi nhà sản xuất biến tần. + Độ ồn của biến tần: ≤ 85Db + Chức năng bảo vệ biến tần: Bảo vệ quá dòng; Bảo vệ ngắn mạch; Bảo vệ quá tải động cơ; Bảo vệ kẹt động cơ; Bảo vệ quá tốc; Bảo lỗi điện áp điều khiển; Bảo lỗi truyền thông; Báo chạm đất, giám sát/trip máy cắt tổng; Dừng khẩn cấp. + Tủ biến tần (và panel điều khiển) phải được thiết kế có ít nhất một số nút bấm và cảnh báo như sau: nút bấm Start, Stop biến tần; Nút dừng khẩn cấp. + Biến tần có màn hình LCD để giám sát trạng thái, cảnh báo và lỗi bằng tiếng Anh. + Biến tần có thể phát hiện lỗi, có thể dừng biến tần hoặc đưa ra cảnh báo và lưu lỗi trong bộ nhớ. + Tính năng kết nối không dây của màn hình biến tần: màn hình biến tần phải tích hợp sẵn chuẩn bluetooth cho phép kết nối biến tần với các thiết bị di động: điện thoại, máy tính bảng để giám sát và điều khiển thiết bị. Phần mềm kết nối giám sát được cấp miễn phí.		
2.2	Tủ bypass của biến tần	- Thông số kỹ thuật cơ bản như sau: + Tủ Bypass tích hợp với biến tần và phải được thiết kế đồng bộ với biến tần. + Chức năng của hệ thống bypass biến tần: Có chế độ vận hành Auto/Manual Bypass biến tần (thiết kế tự động Bypass biến tần khi biến tần bị lỗi. Khi bypass biến tần thì cho phép sửa chữa biến tần, thay thế cell. Sau khi sửa chữa xong biến tần thì thiết kế cho phép hệ thống biến tần quay trở lại bằng tính năng	Bộ	2

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
		Flying Restart của biến tần). + Thông số kỹ thuật thiết bị đóng cắt tủ Bypass: là loại Contactor, đồng bộ với hãng sản xuất biến tần; IEC 62271; Dòng danh định 400A; Dòng ngắn mạch, tối thiểu 4kA/1s; Dòng xung đỉnh 15kA; tuổi thọ cơ khí 1.000.000 lần; tuổi thọ đóng cắt điện 1.000.000 lần.		
2.3	Điều hòa cây công suất 180.000Btu + phụ kiện lắp	Công suất 180.000Btu, Daikin hoặc tương đương	cái	5
2.4	Cáp trung thế 6/10kV 3x150mm2	Cáp trung thế 6/10kV 3x150mm2	m	500
2.5	Đầu cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x150mm2	Đầu cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x150mm2	bộ	10
2.6	Hộp nối cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x150mm2	Hộp nối cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x150mm2	bộ	02
2.7	Cáp truyền thông Profibus	Cáp truyền thông Profibus	m	500
2.8	Cáp điều khiển có chống nhiễu 0,6/1kV 12x1,5mm2	Cu/PVC/PVC-S 1x95mm2, 0,6/1Kv, cáp sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng (dây mềm, nhiều sợi); bảo vệ chống nhiễu với lớp băng đồng, tiêu chuẩn TCVN 5935 (IEC 6052-1).	m	950
2.9	Cáp điều khiển có chống nhiễu 0,6/1kV 19x1,5mm2	Cu/PVC/PVC-S 1x95mm2, 0,6/1Kv, cáp sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng (dây mềm, nhiều sợi); bảo vệ chống nhiễu với lớp băng đồng, tiêu chuẩn TCVN 5935 (IEC 6052-1).	m	950
2.10	Cáp điều khiển có chống nhiễu 0,6/1kV 8x1,5mm2	Cu/PVC/PVC-S 1x95mm2, 0,6/1Kv, cáp sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng (dây mềm, nhiều sợi); bảo vệ chống nhiễu với lớp băng đồng, tiêu chuẩn TCVN 5935 (IEC 6052-1).	m	1100
2.11	Cáp cấp nguồn điều khiển cho điều hòa và chiếu sáng 0,6/1kV 3x25 + 1x16mm2	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-S 3x25mm2, 0,6/1Kv, có màn chắn kim loại, có giáp bảo vệ; sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng nhiều sợi	m	400
2.12	Cáp cấp nguồn điều khiển cho biến tần có chống nhiễu 0,6/1kV 3x4mm2	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-S 3x4mm2, 0,6/1Kv, có màn chắn kim loại, có giáp bảo vệ; sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng nhiều sợi, có chống nhiễu	m	500
2.13	Cáp tiếp địa 0,6/1kV 1x95mm2	Cáp tiếp địa 0,6/1kV 1x95mm2	m	50

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
2.14	Công tơ KTS 3 pha dùng cho đo đếm điện năng tiêu thụ của động cơ quạt sơ cấp	Công tơ KTS 3 pha, Elster A1700	Bộ	2
2.15	Tủ nguồn cho điều hòa và chiếu sáng nhà biến tần	Tủ thép sơn tĩnh điện; Kích thước: C800xR600xS300mm, vật liệu SU S304, dày 1,2mm	cái	1
2.16	Áp to mát 3P-125A	Áp to mát 3P-125A	cái	01
2.17	Áp to mát 3P-25A	Áp to mát 3P-25A	cái	05
2.18	Phụ kiện đầu nối		Lô	1
2.19	Thang máng cáp 500x100x2mm và phụ kiện	Thang máng cáp kích thước 500x100x2mm	m	500
2.20	Thang máng cáp 150x100x1,5mm và phụ kiện	Thang máng cáp 150x100x1,5mm	m	500
2.21	ống gas ϕ 5,9mm	ống gas ϕ 5,9mm	m	70
2.22	ống gas ϕ 34,9mm	ống gas ϕ 34,9mm	m	70
2.23	Bộ máng 2 tuýp T8	Công suất 44W, đèn LED	Bộ	12
2.24	Modul DCS hãng Emerson để lắp đặt vào thiết bị DCS hiện hữu			
-	Analog Input (4-20 mA) Emod – 8 channel	1C31224G01	Cái	4
-	Analog Input (4-20 mA) Pmod – 8 channel	1C31227G01	Cái	4
-	Hart Analog Output Emod – mA (8 points/ module)	5X00062G01	Cái	4
-	Hart Analog Output Pmod– mA (8 points/ module)	5X00063G01	Cái	4
-	Sequence of Event Input (48 VDC	1C31233G04	Cái	4

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
	on-board) 16 points per module			
-	Personality Module Base Cover	1C31238H01	Cái	4
-	Ovation relay output 16 Form C relays (G2R style) Full Kit	5A26457G01	Cái	4
-	I/O termination base	1B30035H01	Cái	6
3	Dịch vụ kỹ thuật: Chuyên gia lập trình logic, thiết kế giao diện vận hành, Cài đặt, cấu hình bổ sung các tín hiệu mới vào cơ sở dữ liệu hệ thống		gói	1
4	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, cài đặt, thí nghiệm, hiệu chỉnh, chạy thử, nghiệm thu, hướng dẫn vận hành, hiệu chỉnh quy trình vận hành thiết bị, bàn giao đưa vào sử dụng.		gói	1
II	Biến tần quạt gió sơ cấp 1A, 1B	(Thông số động cơ quạt sơ cấp: P_{đm}=2000kW, I_{đm}=208A)		
1	Xây dựng mới phòng đặt biến tần cho động cơ quạt sơ cấp 1A, 1B	Diện tích phòng xây mới (12x7) m ² ; Thi công hoàn thiện, tính toán thiết kế xây dựng phòng biến tần, hệ thống điện nước, phòng cháy chữa cháy.	m ²	84
2	Cung cấp thiết bị			
2.1	Tủ biến tần trung thế cho quạt sơ cấp 1A, 1B (đã bao gồm: Phần mềm có bản quyền của nhà sản xuất có thể cài đặt, chuẩn đoán lỗi, bảo dưỡng từ xa và dụng cụ chuyên dụng)	- Thông số kỹ thuật cơ bản như sau: + Biến tần loại ACS580MV hoặc tương đương. + Các tiêu chuẩn thiết kế, áp dụng: CE, Gost-R, IEC 61800-3, IEC 61800-4: 2002, IEC 61800-5-1:2007, IEC 61800-5-2:2007, IEC 60204-1:2005, IEC 60204-11:2000, IEEE 519-1992, EU RoHS directive 2011/65/EU, IEC 61000-2-4:2002 Class 2; IEC 61800-3:2012 Category 4. + Nhiệt độ môi trường làm việc 1 ÷ 40 ⁰ C.	Bộ	2

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
		+ Độ ẩm môi trường làm việc: Từ 5 đến 95%, không đọng sương. + Độ cao lắp đặt cho phép mà không làm giảm công suất: 2000m. + Có chứng nhận bảo vệ an toàn khi có điện. + Điện áp, tần số đầu vào: $6.3kV \pm 10\%$, $50Hz \pm 5\%$ + Sụt áp cho phép tối thiểu: -25% điện áp định mức. + Hệ số công suất ≥ 0.96 + Hiệu suất của biến tần tại điểm định mức (bao gồm cả biến áp và tổn hao): $\geq 96\%$ + Biến tần là loại sóng hài thấp. + Tần số đầu ra cho phép 0-120Hz + Chế độ điều khiển: Điều khiển Vector và Vô Hướng. + Thời gian tăng tốc mômen <10 ms với mômen định mức + Độ chính xác tính: 20% độ trượt của động cơ. + Độ chính xác động 1% s với 100% mômen + Chỉnh lưu tối thiểu 30 xung + Số lượng module công suất trên biến tần: 5 module + Cấp bảo vệ: IP42 + Khả năng quá tải: 110% dòng điện định mức trong 60 giây chu kỳ lặp lại 10 phút + Chiều dài cáp ra động cơ cho phép: ≥ 1000 m + Độ méo sóng hài dòng điện đầu ra: < 2% + Độ gia tăng của xung bội áp theo thời gian $dv/dt: \leq 1'000$ V/μs. + Hệ làm mát biến tần phải được tích hợp với biến tần bởi nhà sản xuất biến tần. + Độ ồn của biến tần: ≤ 85Db + Chức năng bảo vệ biến tần: Bảo vệ quá dòng; Bảo vệ ngắn mạch; Bảo vệ quá tải động cơ; Bảo vệ kẹt động cơ; Bảo vệ quá tốc; Báo lỗi điện áp điều khiển; Báo lỗi truyền thông; Báo chạm đất, giám sát/trip máy cắt tổng; Dừng khẩn cấp. + Tủ biến tần (và panel điều khiển) phải được thiết kế có ít nhất một số nút bấm và cảnh báo như sau: nút bấm Start, Stop biến tần; Nút dừng khẩn cấp.		

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
		+ Biến tần có màn hình LCD để giám sát trạng thái, cảnh báo và lỗi bằng tiếng Anh. + Biến tần có thể phát hiện lỗi, có thể dừng biến tần hoặc đưa ra cảnh báo và lưu lỗi trong bộ nhớ. + Tính năng kết nối không dây của màn hình biến tần: màn hình biến tần phải tích hợp sẵn chuẩn bluetooth cho phép kết nối biến tần với các thiết bị di động: điện thoại, máy tính bảng để giám sát và điều khiển thiết bị. Phần mềm kết nối giám sát được cấp miễn phí.		
2.2	Tủ bypass của biến tần	- Thông số kỹ thuật cơ bản như sau: + Tủ Bypass tích hợp với biến tần và phải được thiết kế đồng bộ với biến tần. + Chức năng của hệ thống bypass biến tần: Có chế độ vận hành Auto/Manual Bypass biến tần (thiết kế tự động Bypass biến tần khi biến tần bị lỗi. Khi bypass biến tần thì cho phép sửa chữa biến tần, thay thế cell. Sau khi sửa chữa xong biến tần thì thiết kế cho phép hệ thống biến tần quay trở lại bằng tính năng Flying Restart của biến tần). + Thông số kỹ thuật thiết bị đóng cắt tủ Bypass: là loại Contactor, đồng bộ với hãng sản xuất biến tần; IEC 62271; Dòng danh định 400A; Dòng ngắn mạch, tối thiểu 4kA/1s; Dòng xung đỉnh 15kA; tuổi thọ cơ khí 1.000.000 lần; tuổi thọ đóng cắt điện 1.000.000 lần.	Bộ	2
2.3	Điều hòa cây công suất 180.000Btu + phụ kiện lắp	Công suất 180.000Btu, Daikin hoặc tương đương	cái	5
2.4	Cáp trung thế 6/10kV 3x150mm2	Cáp trung thế 6/10kV 3x150mm2	m	550
2.5	Đầu cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x150mm2	Đầu cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x150mm2	bộ	10
2.6	Hộp nối cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x150mm2	Hộp nối cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x150mm2	bộ	02
2.7	Cáp truyền thông Profibus	Cáp truyền thông Profibus	m	500
2.8	Cáp điều khiển có chống nhiễu 0,6/1kV 12x1,5mm2	Cu/PVC/PVC-S 1x95mm2, 0,6/1Kv, cáp sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng (dây mềm, nhiều sợi); bảo vệ chống nhiễu với lớp băng đồng, tiêu chuẩn TCVN	m	1000

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
		5935 (IEC 6052-1).		
2.9	Cáp điều khiển có chống nhiễu 0,6/1kV 19x1,5mm ²	Cu/PVC/PVC-S 1x95mm ² , 0,6/1Kv, cáp sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng (dây mềm, nhiều sợi); bảo vệ chống nhiễu với lớp băng đồng, tiêu chuẩn TCVN 5935 (IEC 6052-1).	m	1000
2.10	Cáp điều khiển có chống nhiễu 0,6/1kV 8x1,5mm ²	Cu/PVC/PVC-S 1x95mm ² , 0,6/1Kv, cáp sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng (dây mềm, nhiều sợi); bảo vệ chống nhiễu với lớp băng đồng, tiêu chuẩn TCVN 5935 (IEC 6052-1).	m	1150
2.11	Cáp cấp nguồn điều khiển cho điều hòa và chiếu sáng 0,6/1kV 3x25 + 1x16mm ²	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-S 3x25mm ² , 0,6/1Kv, có màn chắn kim loại, có giáp bảo vệ; sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng nhiều sợi	m	400
2.12	Cáp cấp nguồn điều khiển cho biến tần có chống nhiễu 0,6/1kV 3x4mm ²	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-S 3x4mm ² , 0,6/1Kv, có màn chắn kim loại, có giáp bảo vệ; sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng nhiều sợi, có chống nhiễu	m	500
2.13	Cáp tiếp địa 0,6/1kV 1x95mm ²	Cáp tiếp địa 0,6/1kV 1x95mm ²	m	50
2.14	Công tơ KTS 3 pha dùng cho đo đếm điện năng tiêu thụ của động cơ quạt sơ cấp	Công tơ KTS 3 pha, Elster	Bộ	2
2.15	Tủ nguồn cho điều hòa và chiếu sáng nhà biến tần	Tủ thép sơn tĩnh điện; Kích thước: C800xR600xS300mm, vật liệu SU S304, dày 1,2mm	cái	1
2.16	Áp to mát 3P-125A	Áp to mát 3P-125A	cái	01
2.17	Áp to mát 3P-25A	Áp to mát 3P-25A	cái	05
2.18	Phụ kiện đấu nối		Lô	1
2.19	Thang máng cáp 500x100x2mm và phụ kiện	Thang máng cáp kích thước 500x100x2mm	m	550
2.20	Thang máng cáp 150x100x1,5mm và phụ kiện	Thang máng cáp 150x100x1,5mm	m	550
2.21	ống gas φ 5,9mm	ống gas φ 5,9mm	m	70

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
2.22	ống gas φ 34,9mm	ống gas φ 34,9mm	m	70
2.23	Bộ máng 2 tuýp T8	Công suất 44W, đèn LED	Bộ	12
2.24	Modul DCS hãng Emerson để lắp đặt vào thiết bị DCS hiện hữu			
-	Analog Input (4-20 mA) Emod – 8 channel	1C31224G01	Cái	4
-	Analog Input (4-20 mA) Pmod – 8 channel	1C31227G01	Cái	4
-	Hart Analog Output Emod – mA (8 points/ module)	5X00062G01	Cái	4
-	Hart Analog Output Pmod– mA (8 points/ module)	5X00063G01	Cái	4
-	Sequence of Event Input (48 VDC on-board) 16 points per module	1C31233G04	Cái	4
-	Personality Module Base Cover	1C31238H01	Cái	4
-	Ovation relay output 16 Form C relays (G2R style) Full Kit	5A26457G01	Cái	4
-	I/O termination base	1B30035H01	Cái	6
3	Dịch vụ kỹ thuật: Chuyên gia lập trình logic, thiết kế giao diện vận hành, Cài đặt, cấu hình bổ sung các tín hiệu mới vào cơ sở dữ liệu hệ thống		gói	1
4	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, cài đặt, thí nghiệm, hiệu chỉnh, chạy thử, nghiệm thu, hướng dẫn vận hành, hiệu chỉnh quy trình vận hành thiết		gói	1

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
	bị, bàn giao đưa vào sử dụng.			
III	Biến tần cho quạt gió thứ cấp 1A, 1B	(Thông số động cơ quạt thứ cấp: P_{đm}=710kW, I_{đm}=79,5A)		
1	Xây dựng mới phòng đặt biến tần cho động cơ quạt thứ cấp 1A, 1B	Diện tích phòng xây mới (12x7) m ² ; Thi công hoàn thiện, tính toán thiết kế xây dựng phòng biến tần, hệ thống điện nước, phòng cháy chữa cháy.	m ²	84
2	Cung cấp thiết bị			
2.1	Tủ biến tần trung thế cho quạt gió thứ cấp 1A, 1B (đã bao gồm: Phần mềm có bản quyền của nhà sản xuất có thể cài đặt, chuẩn đoán lỗi, bảo dưỡng từ xa và dụng cụ chuyên dụng)	- Thông số kỹ thuật cơ bản như sau: + Biến tần loại ACS580MV hoặc tương đương. + Các tiêu chuẩn thiết kế, áp dụng: CE, Gost-R, IEC 61800-3, IEC 61800-4:2002, IEC 61800-5-1:2007, IEC 61800-5-2:2007, IEC 60204-1:2005, IEC 60204-11:2000, IEEE 519-1992, EU RoHS directive 2011/65/EU, IEC 61000-2-4:2002 Class 2; IEC 61800-3:2012 Category 4. + Nhiệt độ môi trường làm việc 1 ÷ 40⁰C. + Độ ẩm môi trường làm việc: Từ 5 đến 95%, không đọng sương. + Độ cao lắp đặt cho phép mà không làm giảm công suất: 2000m. + Có chứng nhận bảo vệ an toàn khi có điện. + Điện áp, tần số đầu vào: 6.3kV ± 10%, 50Hz± 5% + Sụt áp cho phép tối thiểu: -25% điện áp định mức. + Hệ số công suất ≥ 0.96 + Hiệu suất của biến tần tại điểm định mức (bao gồm cả biến áp và tổn hao): ≥96% + Biến tần là loại sóng hài thấp. + Tần số đầu ra cho phép 0-120Hz + Chế độ điều khiển: Điều khiển Vector và Vô Hướng. + Thời gian tăng tốc mômen <10 ms với mômen định mức + Độ chính xác tính: 20% độ trượt của động cơ. + Độ chính xác động 1% s với 100% mômen + Chính lưu tối thiểu 30 xung	Bộ	2

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
		+ Số lượng module công suất trên biển tần: 5 module + Cấp bảo vệ: IP42 + Khả năng quá tải: 110% dòng điện định mức trong 60 giây chu kỳ lặp lại 10 phút + Chiều dài cáp ra động cơ cho phép: ≥ 1000 m + Độ méo sóng hài dòng điện đầu ra: $< 2\%$ + Độ gia tăng của xung bội áp theo thời gian $dv/dt: \leq 1'000$ V/μs. + Hệ làm mát biển tần phải được tích hợp với biển tần bởi nhà sản xuất biển tần. + Độ ồn của biển tần: ≤ 85Db + Chức năng bảo vệ biển tần: Bảo vệ quá dòng; Bảo vệ ngắn mạch; Bảo vệ quá tải động cơ; Bảo vệ kẹt động cơ; Bảo vệ quá tốc; Báo lỗi điện áp điều khiển; Báo lỗi truyền thông; Báo chạm đất, giám sát/trip máy cắt tổng; Dừng khẩn cấp. + Tủ biển tần (và panel điều khiển) phải được thiết kế có ít nhất một số nút bấm và cảnh báo như sau: nút bấm Start, Stop biển tần; Nút dừng khẩn cấp. + Biển tần có màn hình LCD để giám sát trạng thái, cảnh báo và lỗi bằng tiếng Anh. + Biển tần có thể phát hiện lỗi, có thể dừng biển tần hoặc đưa ra cảnh báo và lưu lỗi trong bộ nhớ. + Tính năng kết nối không dây của màn hình biển tần: màn hình biển tần phải tích hợp sẵn chuẩn bluetooth cho phép kết nối biển tần với các thiết bị di động: điện thoại, máy tính bảng để giám sát và điều khiển thiết bị. Phần mềm kết nối giám sát được cấp miễn phí.		
2.2	Tủ bypass của biển tần	- Thông số kỹ thuật cơ bản như sau: + Tủ Bypass tích hợp với biển tần và phải được thiết kế đồng bộ với biển tần. + Chức năng của hệ thống bypass biển tần: Có chế độ vận hành Auto/Manual Bypass biển tần (thiết kế tự động Bypass biển tần khi biển tần bị lỗi. Khi bypass biển tần thì cho phép sửa chữa biển tần, thay thế cell. Sau khi sửa chữa xong biển tần thì thiết kế cho phép hệ thống biển tần quay trở lại bằng tính năng Flying Restart của biển tần).	Bộ	2

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
		+ Thông số kỹ thuật thiết bị đóng cắt tủ Bypass: là loại Contactor, đồng bộ với hãng sản xuất biến tần; IEC 62271; Dòng danh định 400A; Dòng ngắn mạch, tối thiểu 4kA/1s; Dòng xung đỉnh 15kA; tuổi thọ cơ khí 1.000.000 lần; tuổi thọ đóng cắt điện 1.000.000 lần.		
2.3	Điều hòa cây công suất 180.000Btu + phụ kiện lắp	Công suất 180.000Btu, Daikin hoặc tương đương	cái	5
2.4	Cáp trung thế 6/10kV 3x95mm2	Cáp trung thế 6/10kV 3x95mm2	m	600
2.5	Đầu cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x95mm2	Đầu cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x95mm2	bộ	10
2.6	Hộp nối cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x95mm2	Hộp nối cáp 3 pha trung thế loại trong nhà 3x95mm2	bộ	02
2.7	Cáp truyền thông Profibus	Cáp truyền thông Profibus	m	500
2.8	Cáp điều khiển có chống nhiễu 0,6/1kV 12x1,5mm2	Cu/PVC/PVC-S 1x95mm2, 0,6/1Kv, cáp sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng (dây mềm, nhiều sợi); bảo vệ chống nhiễu với lớp băng đồng, tiêu chuẩn TCVN 5935 (IEC 6052-1).	m	1050
2.9	Cáp điều khiển có chống nhiễu 0,6/1kV 19x1,5mm2	Cu/PVC/PVC-S 1x95mm2, 0,6/1Kv, cáp sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng (dây mềm, nhiều sợi); bảo vệ chống nhiễu với lớp băng đồng, tiêu chuẩn TCVN 5935 (IEC 6052-1).	m	1050
2.10	Cáp điều khiển có chống nhiễu 0,6/1kV 8x1,5mm2	Cu/PVC/PVC-S 1x95mm2, 0,6/1Kv, cáp sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng (dây mềm, nhiều sợi); bảo vệ chống nhiễu với lớp băng đồng, tiêu chuẩn TCVN 5935 (IEC 6052-1).	m	1200
2.11	Cáp cấp nguồn điều khiển cho điều hòa và chiếu sáng 0,6/1kV 3x25 + 1x16mm2	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-S 3x25mm2, 0,6/1Kv, có màn chắn kim loại, có giáp bảo vệ; sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng nhiều sợi	m	400
2.12	Cáp cấp nguồn điều khiển cho biến tần có chống nhiễu 0,6/1kV 3x4mm2	Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-S 3x4mm2, 0,6/1Kv, có màn chắn kim loại, có giáp bảo vệ; sử dụng vật liệu lõi dẫn bằng đồng nhiều sợi, có chống nhiễu	m	500
2.13	Cáp tiếp địa 0,6/1kV 1x95mm2	Cáp tiếp địa 0,6/1kV 1x95mm2	m	50
2.14	Công tơ KTS 3 pha dùng cho đo đếm	Công tơ KTS 3 pha, Elster	Bộ	2

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
	điện năng tiêu thụ của động cơ quạt sơ cấp			
2.15	Tủ nguồn cho điều hòa và chiếu sáng nhà biển tần	Tủ thép sơn tĩnh điện; Kích thước: C800xR600xS300mm, vật liệu SU S304, dày 1,2mm	cái	1
2.16	Áp to mát 3P-125A	Áp to mát 3P-125A	cái	01
2.17	Áp to mát 3P-25A	Áp to mát 3P-25A	cái	05
2.18	Phụ kiện đầu nối		Lô	1
2.19	Thang máng cáp 500x100x2mm và phụ kiện	Thang máng cáp KT 500x100x2mm	m	600
2.20	Thang máng cáp 150x100x1,5mm và phụ kiện	Thang máng cáp KT 150x100x1,5mm	m	600
2.21	ống gas ϕ 5,9mm	ống gas ϕ 5,9mm	m	70
2.22	ống gas ϕ 34,9mm	ống gas ϕ 34,9mm	m	70
2.23	Bộ máng 2 tuýp T8	Công suất 44W, đèn LED	Bộ	12
2.24	Modul DCS hãng Emerson để lắp đặt vào thiết bị DCS hiện hữu			
-	Analog Input (4-20 mA) Emod – 8 channel	1C31224G01	Cái	4
-	Analog Input (4-20 mA) Pmod – 8 channel	1C31227G01	Cái	4
-	Hart Analog Output Emod – mA (8 points/ module)	5X00062G01	Cái	4
-	Hart Analog Output Pmod– mA (8 points/ module)	5X00063G01	Cái	4
-	Sequence of Event Input (48 VDC on-board) 16 points per module	1C31233G04	Cái	4

Stt	Danh mục thiết bị	Ký mã hiệu, thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
-	Personality Module Base Cover	1C31238H01	Cái	4
-	Ovation relay output 16 Form C relays (G2R style) Full Kit	5A26457G01	Cái	4
-	I/O termination base	1B30035H01	Cái	6
3	Dịch vụ kỹ thuật: Chuyên gia lập trình logic, thiết kế giao diện vận hành, Cài đặt, cấu hình bổ sung các tín hiệu mới vào cơ sở dữ liệu hệ thống		gói	1
4	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, cài đặt, thí nghiệm, hiệu chỉnh, chạy thử, nghiệm thu, hướng dẫn vận hành, hiệu chỉnh quy trình vận hành thiết bị, bàn giao đưa vào sử dụng.		gói	1

Phụ lục 03: Biểu mẫu báo giá thiết bị (bao gồm đề xuất kỹ thuật)
(Đính kèm công văn số: /NĐCP-KHĐTVT ngày tháng năm 2025)

STT	Nội dung hạng mục	Thông số kỹ thuật do Nhà thầu đề xuất	Đvt	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Thành tiền (đồng)	Thuyết minh về đề xuất kỹ thuật do Nhà thầu đề xuất	Ghi chú
I	Biến tần quạt khối 1A, 1B							
1	Xây dựng phòng đặt biến tần							
2	Cung cấp thiết bị							
2.1								
2.2								
...								
3	Dịch vụ kỹ thuật: Chuyên gia lập trình logic, thiết kế giao diện vận hành, Cài đặt, cấu hình bổ sung các tín hiệu mới vào cơ sở dữ liệu hệ thống							

4	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, cài đặt, thí nghiệm, hiệu chỉnh, chạy thử, nghiệm thu, hướng dẫn vận hành, hiệu chỉnh quy trình vận hành thiết bị, bàn giao đưa vào sử dụng.							
II	Biển tần cho quạt gió sơ cấp 1A, 1B							
1	Xây dựng phòng đặt biển tần							
2	Cung cấp thiết bị							
2.1								
2.2								
...								
3	Dịch vụ kỹ thuật: Chuyên gia lập trình logic, thiết kế giao diện vận hành, Cài đặt, cấu hình bổ sung các tín hiệu mới vào cơ sở dữ liệu hệ thống							

4	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, cài đặt, thí nghiệm, hiệu chỉnh, chạy thử, nghiệm thu, hướng dẫn vận hành, hiệu chỉnh quy trình vận hành thiết bị, bàn giao đưa vào sử dụng.							
III	Biển tần cho quạt gió thứ cấp 1A, 1B							
1	Xây dựng phòng đặt biển tần							
2	Cung cấp thiết bị							
2.1								
2.2								
...								
3	Dịch vụ kỹ thuật: Chuyên gia lập trình logic, thiết kế giao diện vận hành, Cài đặt, cấu hình bổ sung các tín hiệu mới vào cơ sở dữ liệu hệ thống							

4	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, cài đặt, thí nghiệm, hiệu chỉnh, chạy thử, nghiệm thu, hướng dẫn vận hành, hiệu chỉnh quy trình vận hành thiết bị, bàn giao đưa vào sử dụng.							
---	--	--	--	--	--	--	--	--