

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

MỤC I. GIỚI THIỆU VỀ GÓI THẦU:

1. Đặc điểm chung:

- Tên dự án: Đầu tư thay thế 02 máy phát điện tại Đài KSKL Phú Quốc
- Mã số thông tin công trình: Không có
- Nhóm dự án: Dự án nhóm C
- Loại, cấp công trình: Do đây là dự án đầu tư hệ thống thiết bị, không có cấu phần xây dựng nên không xác định loại, cấp công trình.
- Người quyết định đầu tư: Giám đốc Công ty Quản lý bay miền Nam - Chi nhánh Tổng công ty Quản lý bay Việt Nam - Công ty TNHH.
- Chủ đầu tư: Công ty Quản lý bay miền Nam - Chi nhánh Tổng công ty Quản lý bay Việt Nam - Công ty TNHH
- Tổ chức tư vấn lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật: Công ty TNHH Tư vấn Thiết kế Xây dựng điện Thành Đạt.
- Thời hạn sử dụng theo thiết kế của công trình chính: 15 năm
- Địa điểm đầu tư: Đài KSKL Phú Quốc, đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang.
- Nguồn vốn: Vốn của Tổng công ty Quản lý bay Việt Nam
- Mục tiêu đầu tư:
Nhằm đảm bảo tăng khả năng cấp điện dự phòng tại Đài KSKL Phú Quốc, đảm bảo cung cấp điện an toàn liên tục đủ công suất.

2. Đặc điểm cấp điện cho dự án:

Đài KSKL Phú Quốc có chức năng cung cấp dịch vụ điều hành bay cho khu vực sân bay Phú Quốc. Để thiết bị hoạt động liên tục, an toàn và hiệu quả, hệ thống máy phát điện dự phòng là bộ phận không thể thiếu trong tổng thể hệ thống cung cấp nguồn điện cho các phụ tải điều hành bay tại Phú Quốc.

Hiện nay hệ thống nguồn cung cấp cho toàn bộ phụ tải tại Đài KSKL Phú Quốc bao gồm các nguồn chính sau:

- 01 nguồn cấp điện trung thế 24KV từ lưới điện của Cảng hàng không Phú Quốc.
- 01 máy biến áp 3 pha 150KVA 24kV/0,4kV, thời gian đưa vào sử dụng 2012.
- 02 máy phát điện dự phòng 3 pha, công suất mỗi máy 150kVA 230/400VAC 50Hz. Thời gian đưa vào sử dụng: năm 2012.
- Các tủ điện chuyển đổi nguồn ATS, MTS và tủ phân phối điện đặt tại nhà trạm nguồn, được đưa vào vận hành sử dụng từ năm 2012.
- Hệ thống 2 UPS 10KVA hoạt động độc lập, hình thành 2 nhánh nguồn điện backup qua 2 STS, cung cấp nguồn không gián đoạn cho thiết bị điều hành bay. Thời gian đưa vào sử dụng năm 2022.

- Hệ thống 2 UPS 5KVA cung cấp nguồn không gián đoạn cho các thiết bị DC.

3. Quy mô dự án:

Dự án: “Đầu tư thay thế 02 máy phát điện tại Đài KSKL Phú Quốc” có quy mô lắp đặt như sau:

Công tác lắp đặt thay mới:

- Lắp mới máy phát điện 3 pha công suất tối thiểu 120kVA 220/380V (hoặc 230/400V) 50Hz: 02 máy.

(Kèm theo mỗi máy phát điện bao gồm: Vỏ giảm âm; Khung bê tông và cao su chống rung; MCCB bảo vệ đầu cực; Ống xả khói và bình tiêu âm ống xả; Bình ắc quy; Sạc ắc quy tự động từ lưới duy trì tình trạng sẵn sàng của ắc quy).

- Lắp mới ống hộp thoát gió nóng máy phát điện mới: 02 cái.

- Lắp mới ống xả khói và bình tiêu âm ống xả máy phát điện mới: 02 cái.

- Cài đặt kết nối giữa thiết bị máy phát điện mới và tủ điện chuyển đổi nguồn ATS hiện hữu.

- Tháo dỡ và lắp lại các đầu cáp điện hạ thế đấu nối vào máy phát điện: 10 đầu cáp (2 tuyến x (3xCXV 120mm² + 1N CXV 120mm² + 1E CV95mm²)).

- Lắp nối đầu ống cáp dầu và ống hồi dầu máy phát điện mới, gồm:

+ Lắp mới Ống STK D34 dày 2,3mm, dài 0,4m (ren hai đầu): 4 cái.

+ Lắp mới Co góc 90o Ống STK D34: 4 cái.

- Vận hành chạy thử nghiệm kỹ thuật máy phát điện sau khi lắp đặt.

Công tác tháo dỡ vật tư thiết bị hiện hữu:

- Tháo dỡ máy phát hiện hữu 150kVA (230/400V): 02 máy.

- Vận chuyển 02 máy phát hiện hữu sau khi tháo dỡ đến vị trí tập kết trong khuôn viên đài KSKL Phú Quốc.

- Đóng gói phủ tấm bạt che máy phát sau khi tháo dỡ, sử dụng loại bạt xanh cam che mưa nắng 2 lớp, kích thước 8mx10m: 02 tấm.

- Sơn lại hệ thống ống cáp và ống hồi dầu hiện hữu.

- Tháo dỡ đầu ống cáp dầu và ống hồi dầu máy phát điện mới: 4 cái.

- Tháo dỡ thu hồi ống hộp thoát gió nóng máy phát hiện hữu: 02 cái.

- Tháo dỡ thu hồi ống xả khói máy phát hiện hữu: 02 cái.

Lắp mới hệ thống các tủ điều khiển ngắt tạm thời các phụ tải NonUPS (Trong trường hợp khẩn cấp phải chạy hệ thống bơm PCCC):

a. Lắp mới 02 Tủ Contactor giống nhau, tủ được lắp kế bên các vị trí tủ tổng tầng 1 và tủ tổng tầng 2 hiện hữu, mỗi 01 tủ Contactor gồm:

+ Contactor 3P 95A : 01 cái

- + MCCB 3P 100A 25KA + khóa cơ khí: 01 cái
- + Vỏ tủ điện 400x600x300x1.2mm, sơn tĩnh điện (Bao gồm Đèn báo, terminal,...phụ kiện và bar đồng đầu nối trong tủ): 01 cái

b. Lắp 01 Tủ điều khiển ngắt tải, lắp tại phòng máy nổ, tủ gồm:

- + MCB 2P 20A 10KA : 01 cái
- + Công tác xoay 3 vị trí : 01 cái
- + Công tác xoay 2 vị trí : 02 cái
- + Vỏ tủ 300x400x250x1.2mm 2 lớp cửa, sơn tĩnh điện (Đèn báo, terminal, dây đầu nối trong tủ...): 01 cái

Lắp dây đầu nối và điều khiển các tủ ngắt tải lắp mới:

- + Dây CXV 1x35mm² : 16 mét.
- + Dây Ter CV 1x16mm² : 3 mét.
- + Dây điều khiển DVV 4x1mm²: 80 mét.
- + Dây CVV 3x2,5mm² : 6 mét.
- + Ống nhựa xoắn D32/25 : 34 mét.
- + Ống nhựa cứng D20 : 40 mét.
- + Mương cáp bê tông (Rộng 150mmx Sâu 200mm): 10 mét.
- + Phụ kiện đầu nối, cosse, co ống, dây rút...: 01 lô

MỤC II. YÊU CẦU VỀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

Tổng thời gian cung cấp vật tư thiết bị và thi công công trình là **150 ngày**

MỤC III. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT/CHỈ DẪN KỸ THUẬT

I. GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CHÍNH:

1. Lựa chọn công suất thiết bị:

Lựa chọn máy phát:

Hai máy phát điện thay mới đảm bảo chất lượng, đảm bảo đủ công suất cần thiết, góp phần nâng cao tính an toàn, liên tục cung cấp điện cho phụ tải Đài KSKL Phú Quốc, đảm bảo cung cấp dịch vụ điều hành bay an toàn và ổn định, đồng thời cũng phải kinh tế và tiết kiệm.

Đáp ứng theo Quyết định số 5199/QĐ-QLB ngày 14/10/2022 về việc Ban hành Quy định Quản lý kỹ thuật của Tổng công ty Quản lý bay Việt Nam.

Dựa trên Báo cáo số 235/BC-KT ngày 27/2/2026 của Ban Kỹ thuật gọi Phó Tổng Giám đốc – Tổng Công ty Quản lý bay Việt Nam về việc công suất cần thiết của máy phát điện dự phòng tại Đài Kiểm soát không lưu Phú Quốc.

Dựa trên quy mô công suất phụ tải hiện trạng tại Đài KSKL Phú Quốc:

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Công suất định mức ghi theo tem thiết bị (KW)	Tổng công suất định mức (KW)	Hệ số sử dụng (Ksd)	Tổng CS định mức có xét hệ số sử dụng (KW)	Công suất cần đầu tư (KW)	Ghi chú
I	Nhóm tải Điều hành bay						52,065	
1	UPS 10KVA	2	10	20	0.5	10	15	Tải nền ưu tiên cần được cấp điện liên tục
2	UPS 5KVA (theo gói thầu 17, 18)	2	5	10	0.5	5		
3	Máy hút ẩm	2	0,72	1,44	1	1,44		
4	Bóng đèn 1.2m	60	0,04	2,4	1	2,4		
5	Bóng đèn âm trần	30	0,02	0,6	1	0,6		
*	Các máy lạnh tại các phòng Thiết bị, Cabin TWR và phòng UPS							
6	Máy lạnh 5HP	1	3,75	3,75	1	3,75	32,625	Tải nền ưu tiên, trường hợp khẩn cấp, có thể sa thải trong thời gian ngắn để khởi
7	Máy lạnh 3HP	2	2,25	4,5	1	4,5		
8	Máy lạnh 2.5HP	5	1,875	9,375	1	9,375		
9	Máy lạnh 2HP	10	1,5	15	1	15		

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Công suất định mức ghi theo tem thiết bị (KW)	Tổng công suất định mức (KW)	Hệ số sử dụng (Ksd)	Tổng CS định mức có xét hệ số sử dụng (KW)	Công suất cần đầu tư (KW)	Ghi chú
								động bơm PCCC.
II Nhóm tải phục vụ an ninh							6,54	Đây là nhóm tải giữ vai trò quan trọng ngay cả khi có xảy ra cháy
1	Tải khu vực công an ninh	1	3,5	3,5	0,6	2,1		
2	Bóng đèn 1.2m	60	0,04	2,4	0,6	1,44		
3	Bóng đèn âm trần	30	0,02	0,6	0,6	0,36		
4	Đèn cao áp cs khuôn viên	11	0,3	3,3	0,8	2,64		
III Nhóm tải PCCC							24,7	
1	Động cơ 3 pha khởi động sao - tam giác	1	22,5	22,5	1	22,5		Cần công suất dự phòng đảm bảo khi 2 bơm này khởi động, máy phát vẫn phải đảm bảo không vượt tải
2	Động cơ 3 pha khởi động trực tiếp	1	2,2	2,2	1	2,2		
IV Nhóm tải Khu văn phòng Tầng 1 + Tầng 2 + Nhà công vụ + Nhà bảo vệ và chiếu sáng ngoài							19,27	
1	Máy vi tính	20	0,5	10	0,3	3		Đây là nhóm tải phụ trợ (sẽ ngắt nhóm tải này trong tình huống có cháy)
2	Máy in văn phòng	2	0,32	0,64	0,3	0,192		
3	Máy lạnh 1.5HP	6	1,125	6,75	0,5	3,375		
4	Máy lạnh 2HP	6	1,5	9	0,5	4,5		
5	Bơm nước sinh hoạt	2	2,2	4,4	0,5	2,2		
6	Đèn chiếu sáng 1.2m + âm trần	200	0,04	8	0,5	4		

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Công suất định mức ghi theo tem thiết bị (KW)	Tổng công suất định mức (KW)	Hệ số sử dụng (Ksd)	Tổng CS định mức có xét hệ số sử dụng (KW)	Công suất cần đầu tư (KW)	Ghi chú
7	Tải sinh hoạt khác	1	4	4	0,5	2		
TỔNG CỘNG							102,57	

Tính toán lựa chọn công suất máy phát thay mới như sau:

Giả định tình huống sự cố mất điện lưới EVN vào thời điểm 18h, với nhiệt độ môi trường là 38°C, máy lạnh hoạt động tối đa công suất để đảm bảo nhiệt độ các phòng Thiết bị, Cabin Điều hành bay giữ được nhiệt độ theo quy định 25°C.

Bước 1: Xác định Công suất cho cụm tải nền ưu tiên cần phải cấp điện dựa trên quy mô công suất phụ tải hiện trạng tại Đài KSKL Phú Quốc:

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Công suất định mức ghi theo tem thiết bị (KW)	Tổng công suất định mức (KW)	Hệ số sử dụng (Ksd)	Tổng CS định mức có xét hệ số sử dụng (KW)	Công suất cần đầu tư (KW)	Ghi chú
I	Nhóm tải Điều hành bay						52,065	
1	UPS 10KVA	2	10	20	0.5	10	15	Tải nền ưu tiên cần được cấp điện liên tục
2	UPS 5KVA (theo gói thầu 17, 18)	2	5	10	0.5	5		
3	Máy hút ẩm	2	0,72	1,44	1	1,44	4,44	
4	Bóng đèn 1.2m	60	0,04	2,4	1	2,4		
5	Bóng đèn âm trần	30	0,02	0,6	1	0,6		
*	Các máy lạnh tại các phòng Thiết bị, Cabin TWR và phòng UPS							
6	Máy lạnh 5HP	1	3,75	3,75	1	3,75	32,625	Tải nền ưu tiên, trường hợp khẩn
7	Máy lạnh 3HP	2	2,25	4,5	1	4,5		

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Công suất định mức ghi theo tem thiết bị (KW)	Tổng công suất định mức (KW)	Hệ số sử dụng (Ksd)	Tổng CS định mức có xét hệ số sử dụng (KW)	Công suất cần đầu tư (KW)	Ghi chú
8	Máy lạnh 2.5HP	5	1,875	9,375	1	9,375		cấp, có thể sa thải trong thời gian ngắn để khởi động bơm PCCC.
9	Máy lạnh 2HP	10	1,5	15	1	15		
II	Nhóm tải phục vụ an ninh						6,54	Đây là nhóm tải giữ vai trò quan trọng ngay cả khi có xảy ra cháy
1	Tải khu vực cổng an ninh	1	3,5	3,5	0,6	2,1		
2	Bóng đèn 1.2m	60	0,04	2,4	0,6	1,44		
3	Bóng đèn âm trần	30	0,02	0,6	0,6	0,36		
4	Đèn cao áp cs khuôn viên	11	0,3	3,3	0,8	2,64		
III	Nhóm tải PCCC						24,7	
1	Động cơ 3 pha khởi động sao - tam giác	1	22,5	22,5	1	22,5		Cần công suất dự phòng đảm bảo khi 2 bơm này khởi động, máy phát vẫn phải đảm bảo không vượt tải
2	Động cơ 3 pha khởi động trực tiếp	1	2,2	2,2	1	2,2		
IV	Nhóm tải Khu văn phòng Tầng 1 + Tầng 2 + Nhà công vụ + Nhà bảo vệ và chiếu sáng ngoài						19,27	
1	Máy vi tính	20	0,5	10	0,3	3		Đây là nhóm tải phụ trợ (sẽ ngắt nhóm tải này trong tình huống có cháy)
2	Máy in văn phòng	2	0,32	0,64	0,3	0,192		
3	Máy lạnh 1.5HP	6	1,125	6,75	0,5	3,375		
4	Máy lạnh 2HP	6	1,5	9	0,5	4,5		
5	Bơm nước sinh hoạt	2	2,2	4,4	0,5	2,2		

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Công suất định mức ghi theo tem thiết bị (KW)	Tổng công suất định mức (KW)	Hệ số sử dụng (Ksd)	Tổng CS định mức có xét hệ số sử dụng (KW)	Công suất cần đầu tư (KW)	Ghi chú
6	Đèn chiếu sáng 1.2m + âm trần	200	0,04	8	0,5	4		
7	Tải sinh hoạt khác	1	4	4	0,5	2		
TỔNG CỘNG							102,57	

Tính toán lựa chọn công suất máy phát thay mới như sau:

Giả định tình huống sự cố mất điện lưới EVN vào thời điểm 18h, với nhiệt độ môi trường là 38°C, máy lạnh hoạt động tối đa công suất để đảm bảo nhiệt độ các phòng Thiết bị, Cabin Điều hành bay giữ được nhiệt độ theo quy định 25°C.

Bước 1: Xác định Công suất cho cụm tải nền ưu tiên cần phải cấp điện liên tục:

Cụm tải nền bao gồm nhóm tải Điều hành bay (đhb) và nhóm tải phục vụ An ninh (an), đây là 02 nhóm tải chạy nền bắt buộc.

Chọn hệ số đồng thời nhóm tải Điều hành bay ($K_{đt_đhb}$): 0,9,

Chọn hệ số đồng thời nhóm tải An ninh ($K_{đt_an}$): 0,6.

Công suất tính toán của nhóm tải Điều hành bay ($P_{tt_đhb}$): $52,065 \times 0,9 = 46,8585$ kW.

Công suất tính toán của nhóm tải Phục vụ An ninh (P_{tt_an}): $6,54 \times 0,6 = 3,924$ kW Công suất tải nền cần đầu tư ($P_{nền}$):

$$P_{nền} = P_{tt_đhb} + P_{tt_an} = 46,8585 + 3,924 = 50,7825 \text{ kW}$$

⇒ Công suất biểu kiến cần đầu tư cho cụm tải nền (kVA). Cos ϕ trung bình: Giả định là $\text{Cos } \phi_{tb} = 0.85$

$$S_{nền} = P_{nền} / \text{Cos } \phi_{tb} = 50,7825 / 0,85 = 59,74 \text{ kVA}$$

Bước 2: Tính Công suất khởi động cho cụm tải PCCC:

Đây là yếu tố quyết định đến khả năng duy trì ổn định công suất máy phát điện khi hệ thống chữa cháy được kích hoạt.

Công suất định mức bơm chữa cháy lớn (bơm chính): $P_{đm_b225} = 22,5$ kW

Cos ϕ động cơ 3 pha: $\text{Cos } \phi_{đc} = 0,8$

Công suất khởi động của bơm PCCC ($S_{kđ_225}$): Động cơ khởi động Y- Δ , công suất khởi động khoảng 2 lần công suất định mức:

$$S_{kđ_22.5} \approx 2 \times P_{đm_b22.5} / \text{Cos } \phi_{đc} = 2 \times 22,5 / 0,8 = 56,25 \text{ kVA}$$

\Rightarrow Tổng công suất yêu cầu khi hệ thống chữa cháy khởi động ($S_{kđ_pccc}$):

$$S_{kđ_pccc} = S_{kđ_22.5} = 56,25 \text{ kVA}$$

Bước 3: Tính Công suất các phụ tải Non UPS gồm tải Khu văn phòng Tầng 1 + Tầng 2 + Nhà công vụ + Nhà bảo vệ và chiếu sáng ngoài:

Chọn hệ số đồng thời nhóm tải NonUPS ($K_{đt_NonUPS}$): 0,7.

Công suất tính toán của nhóm tải NonUPS (P_{tt_NonUPS}): $19,27 \times 0,7 = 13,49$ kW.

\Rightarrow Công suất biểu kiến cho cụm tải NonUPS (kVA). Cos ϕ trung bình: Giả định là $\text{Cos } \phi_{tb} = 0.85$

$$S_{_NonUPS} = P_{_NonUPS} / \text{Cos } \phi_{tb} = 13,49 / 0,85 = 15,75 \text{ kVA}$$

Bước 4: Tổng công suất phụ tải tại Đài KSKL Phú Quốc trong trường hợp khẩn cấp khởi động chạy máy bơm PCCC:

$$\begin{aligned} S_{_T\ddot{o}ng_ph\ddot{u}_t\ddot{a}i} &= S_{_n\ddot{e}n} + S_{kđ_pccc} + S_{_NonUPS} \\ &= 59,74 + 56,25 + 18,85 = 134,84 \text{ KVA} \end{aligned}$$

\Rightarrow Theo mức tổng công suất phụ tải xác định nêu trên thì chọn máy phát có công suất 160kVA là phù hợp.

\Rightarrow Tuy nhiên để giảm chi phí đầu tư cũng như tiết kiệm chi phí vận hành sau này theo như Báo cáo số 235/BC-KT ngày 27/2/2026 của Ban Kỹ thuật gửi Phó Tổng Giám đốc – Tổng Công ty Quản lý bay Việt Nam về việc công suất cần thiết của máy phát điện dự phòng tại Đài Kiểm soát không lưu Phú Quốc. Do đó cần xác định các phụ tải NonUPS và các phụ tải có thể ngắt tạm thời trong thời gian ngắn để giảm công suất phụ tải, và lựa chọn máy phát có công suất phù hợp với chế độ vận hành ngắt tải tạm thời.

Bước 5: Xác định Công suất Phụ tải cần sa thải khi chạy khởi động bơm PCCC:

- Trong trường hợp mất điện lưới và khẩn cấp có cháy cần phải chạy bơm PCCC:

+ Kích hoạt trạng thái sa thải tạm thời phụ tải NonUPS.

+ Thời gian sa thải tạm thời là thời gian từ khi khởi động cụm bơm PCCC đến khi hoạt động ổn định.

+ Công suất các phụ tải non-UPS gồm tải Khu văn phòng Tầng 1 + Tầng 2 + Nhà công vụ + Nhà bảo vệ và chiếu sáng ngoài: S-NonUPS = 18,85 kVA.

$$S_{\text{phụ tải_sathải}} = S_{\text{NonUPS}} = 18,85 \text{ kVA}$$

Bước 6: Xác định Tổng công suất nền ưu tiên trong trường hợp khẩn cấp sau khi sa thải tạm thời phụ tải NonUPS như sau:

$$\begin{aligned} S_{\text{Phụ tải nền ưu tiên}} &= S_{\text{Tổng phụ tải}} - S_{\text{phụ tải_sathải}} \\ &= 134,84 - 18,85 = 115,99 \text{ kVA} \end{aligned}$$

⇒ **Lựa chọn máy phát có công suất liên tục tối thiểu bằng 120 KVA.**

*** Một số lưu ý khi chọn phương án đầu tư thay mới máy phát có công suất 120KVA:**

- Trường hợp khẩn cấp khi mất điện lưới, ưu tiên sử dụng nguồn điện máy phát điện dự phòng cấp điện cho các phụ tải điều hành bay, an ninh, sa thải các phụ tải sinh hoạt không cần thiết. Trong trường hợp này nếu xảy ra sự cố cháy nổ cần phải chạy kích hoạt hệ thống bơm PCCC thì phải vận hành sa thải tạm thời các phụ tải Non UPS trước khi khởi động bơm PCCC.

- Chạy kiểm tra định kỳ hệ thống bơm PCCC sử dụng nguồn điện lưới.

- Cập nhật chương trình huấn luyện nhân viên vận hành trường hợp khẩn cấp: Mất điện lưới, vận hành chạy máy phát, sa thải tạm thời phụ tải NonUPS và vận hành khởi động máy bơm PCCC.

II. THÔNG SỐ KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ CHÍNH:

1. Thông số kỹ thuật của máy phát điện 3 pha 120kVA 220/380V (hoặc 230/400V):

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
I	Thông số chung	
1	Chủng loại:	+ Máy phát điện 3 pha Diesel
		+ Tổ máy phát điện phải có động cơ, đầu phát và bộ điều khiển được sản xuất và bảo hành bởi một hãng duy nhất.
		+ Số Serial của tổ máy phát điện phải tra được thông tin bảo hành trên website chính hãng của nhà sản xuất.
2	Công suất liên tục (Prime):	≥ 120 kVA
3	Thông số đầu ra:	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	+ Điện áp	220/380VAC (hoặc 230/400VAC)
	+ Độ ổn định điện áp chế độ xác lập trong dải từ	-1% đến +1%.
	+ Tần số	50Hz
	+ Độ ổn định tần số ở chế độ xác lập có giá trị nằm trong dải từ	-0,75% đến +0,75% hoặc đạt tiêu chuẩn ISO8528 G3
	+ Cos phi	≥ 0.8
4	Khả năng quá tải	Cho phép quá tải 10% theo các tiêu chuẩn ISO 8528, ISO 3046
5	Khả năng mang tải	Cho phép đóng tải một bước từ không tải đến 100% tải định mức sau tối đa 15 giây khởi động
6	Kích thước tổ máy có vỏ	Chiều dài x Chiều rộng x Chiều cao: $\leq 3200 \times 1100 \times 1710$ (mm)
7	Trọng lượng khô của máy	≤ 1691 Kg
II	Động cơ:	
1	Yêu cầu chung:	Nhiên liệu Diesên, phun trực tiếp, khởi động bằng điện ắc quy. Turbo tăng áp, làm mát bằng nước.
		Động cơ được sản xuất bởi cùng nhà sản xuất tổ máy phát điện. Số Serial của động cơ phải tra được thông tin trên website chính hãng của nhà sản xuất.
		Đạt tiêu chuẩn khí thải Euro II hoặc QCVN19:2024/BTNMT
2	Tốc độ vòng quay	1500 v/ph
3	Tỉ số nén	$\geq 16,5:1$
4	Chu kỳ động cơ	Động cơ 4 thì khởi động bằng điện acquy
5	Bộ nạp Ắc quy	+ Máy phát có thiết bị nạp ắc quy tự động từ điện lưới. + Máy phát điện có bộ nạp acquy tự động đồng bộ của chính máy phát điện để nạp acquy khi chạy máy phát.
6	Hệ thống làm mát	Làm mát bằng nước, kết hợp quạt gió đầu trực làm mát kết nước, làm mát dầu bôi trơn
7	Hệ thống phối khí	Hệ thống tăng áp khí và làm mát khí nạp
8	Hệ thống lọc	Lọc khí nạp, dầu bôi trơn, nhiên liệu.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
9	Cơ cấu bộ điều tốc	Điện tử, khả năng cắt nhiên liệu chống vượt tốc đáp ứng ISO 8528 G2
10	Mức tiêu hao nhiên liệu:	$\leq 0,23$ l/kVA/h ở 100% tải liên tục
III	Đầu phát điện:	
1	Yêu cầu chung	Đầu phát được sản xuất bởi cùng nhà sản xuất tổ máy phát điện. Số Serial của đầu phát phải tra được thông tin trên website chính hãng của nhà sản xuất.
2	Kiểu	Không chổi than
3	Cấp cách điện	Cấp H
4	Kiểu kích từ	Kích từ PMG
5	Độ méo dạng sóng (sin) nguồn điện phát ra	$\leq 1,8\%$ không tải.
		$\leq 5\%$ tải tuyến tính cân bằng không gây méo dạng sóng
6	Dòng điện ngắn mạch duy trì với thời gian giới hạn 10 giây	≥ 630 A
7	Khả năng chịu dòng ngắn mạch	$\geq 320\%$ dòng định mức
8	Điều chỉnh điện áp	Tự động điều chỉnh điện áp
IV	Bộ điều khiển:	
1	Chức năng bộ điều khiển	+ Bộ điều khiển riêng biệt cho mỗi máy phát
		+ Bộ điều khiển điện tử được cung cấp đồng bộ với máy phát theo tiêu chuẩn nhà sản xuất mỗi máy một bộ.
		+ Tích hợp hệ thống điều khiển chạy/dừng máy tại chỗ và từ xa; hiển thị các thông báo trạng thái và cảnh báo dưới dạng text.
2	Thông số hiển thị	+ Điện áp
		+ Tần số (hoặc tốc độ)
		+ Dòng điện
		+ Nhiệt độ
		+ Áp suất dầu
		+ Điện áp ắc quy đề
3	Điều khiển hoạt động của máy	+ Nút nhấn vận hành Auto, Stop, Manual, Start, Reset, OK
		+ Nút dừng khẩn cấp.
4	Các chế độ bảo vệ	+ Quá (cao/thấp) áp suất.
		+ Quá (cao/thấp) tốc độ.

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
		+ Quá điện áp.
		+ Quá tải.
		+ Quá cao nhiệt độ.
		+ Ngắn mạch.
V	Môi trường hoạt động	Cho phép hoạt động ở nhiệt độ môi trường đến 50° C.
VI	Yêu cầu cách âm tiếng ồn	Máy phát có hệ thống vỏ chống ồn, ống giảm thanh, xả khí đồng bộ hãng sản xuất máy phát điện hoặc được chế tạo tại Việt Nam có sự xác nhận của đại diện nhà sản xuất và đảm bảo theo đúng quy định về môi trường của khu vực
VII	Tiêu chuẩn máy phát điện tối thiểu	UL hoặc CE hoặc CSA chứng nhận hoặc NEMA hoặc ISO 8528 hoặc JIS hoặc DIN

III. DỊCH VỤ LẮP ĐẶT

STT	Nội dung	Đơn vị tính	Khối lượng
1.	Lắp mới máy phát điện 3P công suất liên tục 120kVA (Kèm theo mỗi máy phát điện bao gồm: Vỏ giảm âm; Khung bệ máy và cao su chống rung; MCCB bảo vệ đầu cực; Ống xả và bình tiêu âm ống xả; Bình ắc quy; Bộ sạc ắc quy tự động từ lưới duy trì tình trạng sẵn sàng của ắc quy)	máy	2,0
2.	Tháo dỡ máy phát hiện hữu 3P 150kVA	máy	2,0
3.	Lắp lại các đầu cáp hạ thế hiện hữu vào máy phát lắp mới (<i>Bao gồm cả vật liệu</i>)	đầu cáp	10,0
4.	Tháo các đầu cáp hạ thế hiện hữu từ máy phát hiện hữu	đầu cáp	10,0
5.	Sơn ống dầu cấp và ống dầu hồi D34 (Sơn sắt thép bằng sơn các loại, 1 nước lót, 2 nước phủ) (<i>Bao gồm cả vật liệu</i>)	hệ thống	1,0
6.	Bốc xếp, vận chuyển máy phát hiện hữu tập kết tại vị trí trong khuôn viên Đài KSKL Phú Quốc.	cầu kiện	2,0
7.	Đóng gói phủ tấm bạt che máy phát sau khi tháo dỡ. Bạt xanh cam che mưa nắng 2 lớp 8m x 10m (<i>Bao gồm cả vật liệu</i>)	cầu kiện	2,0
8.	Lắp ống bơ xả khói	m	2,0
9.	Tháo dỡ ống bơ xả khói	m	2,0

10.	Lắp nối đầu ống dầu cấp và ống dầu hồi vào máy phát (Bao gồm cả vật liệu)	cái	4,0
11.	Tháo đầu ống dầu cấp và đầu ống dầu hồi vào máy phát.	cái	4,0
12.	Lắp ống thoát gió nóng (Bao gồm cả vật liệu)	cái	2,0
13.	Tháo dỡ ống thoát gió nóng	cái	2,0
14.	Chạy thử nghiệm thiết bị máy phát theo yêu cầu kỹ thuật. (Chạy không tải 15 phút và Chạy 100% tải 8 tiếng)	máy	2,0
15.	Cài đặt kết nối thiết bị máy phát điện mới với tủ điện chuyển đổi nguồn ATS hiện hữu	máy	2,0
16.	Lắp tủ Contactor bao gồm: + MCCB 3P 100A 25KA + khóa cơ khí: 1 cái + Contactor 3P 95A : 1 cái + Vỏ tủ 400 x 600 x 350 x 1.2mm 2 lớp cửa, sơn tĩnh điện (Đèn báo, terminal, phụ kiện, bar đồng đấu nối trong tủ...): 1 cái	tủ	2,0
17.	Lắp tủ điều khiển ngắt tải bao gồm: + MCB 2P 20A 10KA: 1 cái + Công tắc xoay 3 vị trí: 1 cái + Công tắc xoay 2 vị trí 2 cái + Vỏ tủ 300x400x250x1.2mm 2 lớp cửa, sơn tĩnh điện (Đèn báo, terminal, phụ kiện, dây đấu nối trong tủ...): 1 cái	tủ	1,0
18.	Lắp dây CXV 35mm ² (Bao gồm cả vật liệu)	m	16,0
19.	Lắp dây Ter CV 16mm ² (Lắp đặt dây đồng xuống thiết bị, tiết diện dây \leq 95mm ²) (Bao gồm cả vật liệu)	m	3,0
20.	Lắp dây DVV 4x1mm ² (Kéo rài dây dẫn và lấy độ võng trong phạm vi trạm; tiết diện dây dẫn \leq 35mm ²) (Bao gồm cả vật liệu)	100m	0,8
21.	Lắp dây CVV 3x2,5mm ² (Kéo rài dây dẫn và lấy độ võng trong phạm vi trạm; tiết diện dây dẫn \leq 35mm ²) (Bao gồm cả vật liệu)	100m	0,06
22.	Lắp ống nhựa xoắn D32/25 (Lắp đặt ống nhựa, máng nhựa đặt nối bảo hộ dây dẫn, đường kính \leq 34mm) (Bao gồm cả vật liệu)	m	34,0

23.	Lắp ống nhựa cứng D25 (Lắp đặt ống nhựa, máng nhựa đặt nổi bảo hộ dây dẫn, đường kính $\leq 34\text{mm}$) (<i>Bao gồm cả vật liệu</i>)	m	40,0
24.	Cắt khe dọc đường bê tông đầm lăn (RCC), chiều dày mặt đường $\leq 14\text{cm}$	100m	0,20
25.	Phá dỡ kết cấu bê tông không cốt thép bằng máy khoan bê tông 1,5kW	m ³	0,3
26.	Đào xúc đất bằng thủ công, đất cấp III	m ³	0,3
27.	Đổ bê tông thủ công bằng máy trộn, bê tông thương phẩm, rãnh nước, đá 1x2, mác 200 (<i>Bao gồm cả vật liệu</i>)	m ³	0,3

MỤC IV. GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

I. Giải pháp phòng chống cháy nổ

- Các khối lượng công việc thực hiện chủ yếu của công trình là công việc thủ công tháo dỡ và thay thế máy phát điện hiện hữu và các công tác chế tạo được thi công bên ngoài, chỉ cần cô lập nguồn máy phát điện, không cần phải cắt điện lưới trong quá trình thi công nên đảm bảo an toàn đối với công tác phòng chống cháy nổ.

- Các khối lượng công việc thực hiện bên trong phòng máy phát đài KSKL Phú Quốc: Tháo dỡ và thay mới thiết bị máy phát, tháo dỡ và đấu nối cáp vào máy phát đều thao tác hoàn toàn không có điện nên đảm bảo an toàn công tác phòng cháy chữa cháy.

- Trong phòng máy phát đài KSKL Phú Quốc đã được trang bị hệ thống chữa cháy đầy đủ, ngoài ra còn được trang bị các bình chữa cháy đặt ở vị trí dễ nhìn thấy nhất trong phòng nên rất thuận tiện cho công tác phòng cháy chữa cháy.

II. Giải pháp bảo vệ môi trường

1. Xác định các tác động đến môi trường của công trình:

- Trong quá trình thi công sẽ gây ra tiếng ồn ảnh hưởng ít nhiều đến môi trường và các phòng ban trong đài KSKL Phú Quốc.

- Quá trình vận chuyển và tập kết các vật tư thiết bị chủ yếu là 2 máy phát điện nên cũng ít ảnh hưởng tới môi trường xung quanh.

- Với phạm vi xây dựng công trình là nhỏ thì mức độ ảnh hưởng của công trình với môi trường xung quanh ở mức không đáng kể và chỉ ảnh hưởng tạm thời trong thời gian thi công.

2. Các biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường:

- Trong quá trình thi công, đơn vị thi công phải có biện pháp che chắn để giảm tiếng ồn, giảm bụi bẩn và các ảnh hưởng khác đến khu vực các phòng ban trong Đài KSKL Phú Quốc.

- Đối với các công tác khoan cắt bê tông, cần bố trí máy móc gọn gàng và sớm thu dọn các bụi xà bần bê tông, tránh để lâu ngày làm bụi bẩn cũng như ảnh hưởng đối với việc đi lại.

- Máy móc, dụng cụ lao động tập kết vào công trường để đúng nơi qui định, sắp xếp gọn gàng và có biện pháp bảo quản tốt, tránh gặp sự cố khi đang thi công. Khi làm xong cần phải thu dọn ngay không để ứ đọng trong công trường.

- Hàng ngày cử người dọn dẹp trên công trường cũng như tại các vị trí đang thi công để đảm bảo vệ sinh.

- Các hóa chất độc hại (phụ gia, xăng dầu, ...) phải bảo quản cẩn thận, tuyệt đối không để rơi, đổ ra môi trường xung quanh khu vực.

MỤC V. Các yêu cầu khác:

1. Yêu cầu về hàng hoá:

- Máy phát điện phải là hàng chính hãng và mới 100%, sản xuất từ năm 2025.

- Nhà thầu phải cung cấp bản chính hoặc bản sao y chứng thực của cấp có thẩm quyền các loại giấy tờ sau khi giao hàng;

+ Đối với máy phát điện nhập khẩu: Cung cấp Giấy chứng nhận xuất xứ máy phát điện và Giấy chứng nhận chất lượng máy phát điện do cơ quan, đơn vị có thẩm quyền cấp. Cung cấp vận đơn, packing list máy phát điện nhập khẩu nếu Giấy chứng nhận xuất xứ máy phát điện, Giấy chứng nhận chất lượng máy phát điện không thể hiện được đúng tên, chủng loại, ký mã hiệu, P/N như Hợp đồng.

+ Đối với máy phát điện sản xuất trong nước: Cung cấp chứng từ chứng nhận chất lượng hoặc tài liệu khác do cơ quan hoặc đơn vị có thẩm quyền cấp để chứng minh về chất lượng.

+ Đầy đủ tài liệu kỹ thuật liên quan đến thiết bị.

- Nhà cung cấp hàng hóa phải chứng minh khả năng thực hiện nghĩa vụ bảo hành, cung cấp phụ tùng thay thế hoặc cung cấp các dịch vụ sau bán hàng bằng một trong các cách sau đây:

+ Cam kết có năng lực tự thực hiện các nghĩa vụ bảo hành, cung cấp phụ tùng thay thế hoặc cung cấp các dịch vụ sau bán hàng.

+ Nhà thầu ký hợp đồng nguyên tắc với đơn vị có đủ khả năng thực hiện nghĩa vụ bảo hành, cung cấp phụ tùng thay thế hoặc cung cấp các dịch vụ sau bán hàng.

- Phối hợp với Chủ đầu tư tiến hành kiểm tra chạy thử và nghiệm thu hệ thống sau khi lắp đặt.

- Cung cấp và lắp đặt thiết bị hoàn chỉnh, kể cả các phụ kiện đi kèm.

- Cung cấp 04 bộ hồ sơ tài liệu kỹ thuật đáp ứng việc vận hành khai thác, sửa chữa.

- Cung cấp 06 bộ hồ sơ hoàn công.

- Huấn luyện sử dụng tại chỗ khi nghiệm thu hoàn thành công trình đưa vào sử dụng.

- Thời gian bảo hành: Bảo hành chính hãng theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất tối thiểu 12 tháng kể từ ngày ký nghiệm thu hoàn thành công trình đưa vào sử dụng.

- Trong thời gian bảo hành, khi có sự cố kỹ thuật thì Chủ đầu tư sẽ thông báo cho Nhà thầu. Nhà thầu cam kết có trách nhiệm khắc phục sự cố với thời gian đáp ứng 24/24 (kể cả ngày lễ và ngày nghỉ). Khi nhà thầu nhận được bất kỳ thông báo (điện thoại, fax...) liên quan đến sự cố của hệ thống từ chủ đầu tư, Nhà thầu phải cử ngay nhân viên kỹ thuật của mình có mặt trong vòng 48 giờ để giải quyết sự cố một cách nhanh chóng, đảm bảo không làm gián đoạn hoạt động

của hệ thống do nhà thầu cung cấp và lắp đặt. (thời gian sửa chữa/hoặc phương án thay thiết bị sau sự cố không quá 15 ngày kể từ ngày được thông báo). Nếu quá thời gian trên, Chủ đầu tư sẽ tự tiến hành sửa chữa, thay thế. Mọi chi phí liên quan đến sửa chữa, thay thế Nhà thầu phải chịu hoàn toàn theo như hóa đơn của Chủ đầu tư cung cấp.

2. Bảng danh mục hàng hóa và bảng tuyên bố đáp ứng:

- Nhà thầu phải lập bảng danh mục hàng hóa thiết bị thể hiện rõ mã hiệu, chủng loại, xuất xứ của thiết bị mà nhà thầu cung cấp.
- Có bảng tuyên bố đáp ứng về mức độ yêu cầu của vật tư, thiết bị theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

3. Yêu cầu về máy móc, thiết bị, tổ chức thi công:

3.1 Dựa trên quy mô khối lượng thực hiện, mặt bằng tổ chức thi công và thuyết minh, bản vẽ kỹ thuật thi công, Nhà thầu thi công lập và trình Chủ đầu tư phê duyệt Biện pháp, phương án tổ chức thi công chi tiết cụ thể trước khi tiến hành thi công.

3.2 Bố trí tổ chức nhân lực, bộ máy điều hành thi công và quản lý chất lượng công trình của nhà thầu thi công yêu cầu tối thiểu như sau:

- + Người đại diện pháp luật của nhà thầu thi công
- + Chỉ huy trưởng công trình
- + Đội trưởng thi công
- + Cán bộ kỹ thuật, công nhân thi công

3.3 Tổ chức hiện trường:

a Tổ chức và bố trí nhân lực tại hiện trường:

- Dựa trên quy mô khối lượng thực hiện, mặt bằng tổ chức thi công và thuyết minh, bản vẽ kỹ thuật thi công.
- Nhà thầu thi công lập và trình phê duyệt Biện pháp, phương án tổ chức thi công chi tiết cụ thể trình Chủ đầu tư phê duyệt trước khi tiến hành thi công.
- Bố trí tổ chức nhân lực, bộ máy điều hành thi công và quản lý chất lượng công trình của nhà thầu thi công yêu cầu tối thiểu như sau:

- + Người đại diện pháp luật của nhà thầu thi công
- + Chỉ huy trưởng công trình
- + Đội trưởng thi công
- + Cán bộ kỹ thuật, công nhân thi công

b. Tiếp nhận thông tin:

- Chỉ huy công trình cùng Đội trưởng hoặc đội phó đội thi công phối hợp với Chủ đầu tư, tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế để thực hiện:

+ Tiếp nhận mặt bằng công trình: Nhận bàn giao về ranh giới mặt bằng, các cao trình hiện trạng, mặt bằng hiện trạng xây dựng; vị trí lắp đặt vật tư, thiết bị mới. Trong quá trình thi công, nếu phát sinh những thủ tục pháp lý về mặt bằng thi công, nhà thầu có trách nhiệm báo cáo Chủ đầu tư kịp thời để xử lý nhằm đảm bảo tiến độ thi công.

+ Thống nhất lịch trình, thời gian tiến độ thực hiện thi công để đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động làm việc tại Đài KSKL Phú Quốc.

- Sau khi tiếp nhận mặt bằng đủ điều kiện thi công và đầy đủ các tài liệu pháp lý để thực hiện thi công công trình, Đội thi công sẽ ngay lập tức triển khai các nguồn lực để tiến hành công tác thi công công trình.

c. Quy trình thi công:

Việc thi công tuân thủ quy trình sau:

- **Bước 1.** Tiếp nhận thông tin: là các văn bản, tài liệu liên quan đến công tác thi công công trình.

- **Bước 2.** Lập kế hoạch chi tiết thi công công trình: Xác định các nội dung công việc cần thực hiện; mục tiêu chất lượng, nguồn lực cần thiết, tiến độ, chất lượng công việc, các quy trình kỹ thuật, qui định áp dụng cho từng công đoạn thi công.

- **Bước 3.** Chuẩn bị thi công: Thực hiện giao việc cho các thành viên qua phiếu giao việc; phổ biến các qui định, nội qui an toàn lao động, an ninh an toàn trong quá trình thi công; Chuẩn bị máy móc, thiết bị, dụng cụ cần thiết phục vụ trong suốt quá trình thi công; triển khai các bản vẽ kỹ thuật, các tài liệu công nghệ, hướng dẫn công việc tới từng bộ phận, thành viên liên quan. Triển khai mua sắm vật tư, thiết bị từ các nhà cung cấp. Kiểm tra đánh giá chất lượng vật tư thiết bị trước khi đưa vào thi công, chuẩn bị mặt bằng thi công.

- **Bước 4.** Tiến hành thi công: khi các công việc chuẩn bị đã hoàn tất, trước khi triển khai thi công xây lắp chúng tôi cam kết tuyệt đối tuân thủ các qui định về an ninh, an toàn của nhà chức trách tại khu vực tổ chức thi công, đảm bảo an toàn lao động trong quá trình thi công từng hạng mục công việc.

3.4 Tổ chức mặt bằng thi công:

a. Công tác chuẩn bị mặt bằng:

- Thiết lập hệ thống biển báo, nội quy trên công trường tại các vị trí dễ nhận biết để cảnh báo và đảm bảo an toàn cho quá trình thi công. Đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động làm việc ở khu vực thi công.

- Thực hiện các thủ tục xin cấp thẻ ra vào trong khu vực thi công cho nhân sự, phương tiện tham gia thi công.

- Thống nhất với các phòng ban chức năng về lối ra vào khu vực thi công, thời gian thi công và khu vực tập kết dụng cụ thi công để không ảnh hưởng đến hoạt động làm việc của các phòng ban trong khu vực Đài KSKL Phú Quốc.

b. Lán trại thi công, tập kết vật liệu:

- Đơn vị thi công liên hệ, làm việc và thống nhất với đại diện chủ đầu tư, Đài KSKL Phú Quốc về vị trí khu vực lán trại, tập kết vật tư, thiết bị trước khi thi công. Nơi tập kết vật tư, vật liệu, thiết bị, dụng cụ thi công phải đảm bảo an toàn, thuận tiện cho công tác vận chuyển và lắp đặt, hạn chế làm ảnh hưởng đến hoạt động làm việc của các phòng ban trong Đài KSKL Phú Quốc.

c. Nguồn điện phục vụ thi công:

- Nguồn điện phục vụ thi công sẽ sử dụng nguồn điện gần nhất với khu vực thi công với sự chấp thuận của cán bộ quản lý tại Đài KSKL Phú Quốc, đồng thời phải chuẩn bị thêm các nguồn dự phòng như máy phát điện 5 kW để phục vụ thi công khi cần thiết.

d. Chuẩn bị máy móc thi công:

- Máy móc được dự kiến đưa vào thi công phải khai báo nơi ra vào thi công, dựa trên các điều kiện về mặt bằng thi công, quy mô, tính chất công việc cũng như giải pháp kỹ thuật sao cho phù hợp và đạt hiệu quả cao nhất.

- Với tính chất của công trình, công tác thi công chủ yếu là lắp đặt, đấu nối thiết bị và đấu nối cáp. Các máy móc phục vụ thi công tại công trường yêu cầu như sau: đồng hồ đo VOM, máy khoan cầm tay, đồng hồ đo thứ tự pha, bộ bấm đầu cosse.

e. Vận chuyển vật tư, thiết bị:

- Phương thức vận chuyển thiết bị: Vận chuyển vật tư thiết bị bằng xe cầu kết hợp thủ công để đưa thiết bị máy phát vào đúng vị trí lắp đặt, khu vực thực hiện công trình chủ yếu trong khuôn viên của Đài KSKL Phú Quốc có đường nội bộ rộng và thoáng, do đó công tác vận chuyển thiết bị vào khu vực thi công tương đối thuận tiện, tuy nhiên cần phải đảm bảo an toàn và phù hợp theo tiến độ thi công.

- Phối hợp với các phòng ban chức năng để thống nhất lối vận chuyển ra vào nơi thi công, thời gian thi công để không ảnh hưởng đến hoạt động làm việc tại khu vực thi công.

MỤC VI. Các bản vẽ

E-HSMT này gồm có các bản vẽ trong danh mục sau đây:

STT	Ký hiệu	Tên bản vẽ	Phiên bản/ngày phát hành
1	01/5	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ CẤP ĐIỆN, MÁY PHÁT ĐIỆN HIỆN HỮU	2026
2	02/5	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ CẤP ĐIỆN, MÁY PHÁT ĐIỆN THAY MỚI	2026
3	03/5	MẶT BẰNG HIỆN TRẠNG CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN, MÁY PHÁT ĐIỆN TẠI NHÀ NGUỒN	2026
4	04/5	MẶT BẰNG THIẾT BỊ ĐIỆN NHÀ NGUỒN SAU KHI THAY MỚI MÁY PHÁT ĐIỆN	2026
5	05/5	BẢN VẼ MẶT ĐÚNG BÊN HÔNG MÁY PHÁT ĐIỆN THAY MỚI VÀ SƠ ĐỒ TỦ ĐẦU NỐI NGẮT TẢI TỦ HIỆN HỮU TẦNG 1 VÀ TẦNG 2	2026