

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

MỤC 1. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

1.1. Giới thiệu chung về dự án và gói thầu

a) Gói thầu được thực hiện nhằm lựa chọn đơn vị cung cấp hệ thống kích từ các tổ máy H1, H2 Nhà máy Thủy điện (NMTĐ) Buôn Tua Srah và dịch vụ thử nghiệm để hệ thống đáp ứng quy định của Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương (Thông tư 05), Quyết định số 25/QĐ-ĐTĐL ngày 26/03/2019 của Cục Điều tiết Điện lực (Quyết định 25) và Quyết định số 659/QĐ-NSMO ngày 15/9/2025 của Công ty vận hành Hệ thống điện và Thị trường điện Quốc gia ban hành Yêu cầu kỹ thuật chi tiết về thử nghiệm và giám sát thử nghiệm (Quyết định 659).

b) Địa điểm cung cấp hàng hóa và dịch vụ: Nhà máy thủy điện Buôn Tua Srah, xã Quảng Phú, tỉnh Lâm Đồng.

c) Thời gian thực hiện hợp đồng: 214 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực. Trong đó:

- Thời gian cung cấp hàng hóa và chứng từ: Trong vòng 150 ngày kể từ ngày ký hợp đồng hoặc trước thời điểm thực hiện tại hiện trường 05 ngày làm việc (tùy điều kiện nào đến trước).

- Thời gian thực hiện tại hiện trường: Nhà thầu phối hợp tháo dỡ hệ thống kích từ cũ, lắp đặt hệ thống kích từ mới và chủ trì thực hiện công tác thí nghiệm hiệu chỉnh tại hiện trường trong vòng 20 ngày như sau:

- + Tổ máy H1: Từ ngày 02/4/2026 đến ngày 11/4/2026;

- + Tổ máy H2: Từ ngày 13/4/2026 đến ngày 22/4/2026.

Trong trường hợp cần rút ngắn thời gian thực hiện, Nhà thầu có trách nhiệm tăng cường nhân lực và có phương án phối hợp tại hiện trường để đảm bảo tiến độ thực hiện theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

- Thời gian hoàn thiện hồ sơ, nghiệm thu trong vòng 30 ngày.

- Thời gian thanh toán trong vòng 14 ngày kể từ ngày nhà thầu nộp đủ chứng từ, hồ sơ thanh toán cho Chủ đầu tư.

d) Thông tin liên hệ/phản ánh:

- Phòng Kế hoạch và Vật tư, Công ty Thủy điện Buôn Kuốp; địa chỉ: Số 22 Mai Xuân Thuồng, phường Thành Nhất, tỉnh Đắk Lắk, VN; số điện thoại: 0262 3959529; Số fax: 0262 3959589, email: khvtbuonkuop@gmail.com.

- Số điện thoại đường dây nóng của Báo Đấu thầu: 02437686611.

- Địa chỉ email của Ban Quản lý Đấu thầu EVN: quanlydauthau@evn.com.vn.

1.2. Hiện trạng hệ thống kích từ và thông số kỹ thuật

a) Hiện trạng hệ thống kích từ

NMTĐ Buôn Tua Srah gồm 2 tổ máy phát điện, công suất 43MW/tổ máy, được đưa vào vận hành từ năm 2009. Hệ thống kích từ tổ máy H1, H2 hiện tại đang sử dụng dòng

Chương V - 2

sản phẩm GES3320 của hãng DongFang Electric. Hệ thống kích từ hiện tại chưa đáp ứng các yêu cầu về thử nghiệm theo quy định của Thông tư 05, Quyết định số 25 và Quyết định 659. Vì vậy hệ thống kích từ mới (sau khi thay thế) cần đảm bảo hoạt động ổn định và đồng bộ với các tổ máy hiện hữu của NMTĐ Buôn Tua Srah như: hệ thống điều khiển và giám sát (DCS), hệ thống rơ le bảo vệ, hệ thống điện DC, máy phát điện, máy biến áp kích từ...

b) Thông số kỹ thuật của máy phát điện

TT	Thông số kỹ thuật	Giá trị	ĐVT
1	Mã hiệu	SF43-40/7300	V
2	Công suất định mức (với nhiệt độ tối đa tới 80°C)	50.6	MVA
3	Hệ số công suất	0.85	
4	Điện áp Stator định mức	13.8	kV
5	Dòng kích Stator định mức	2116.5	A
6	Tần số định mức	50	Hz
7	Tốc độ định mức	150	rpm
8	Tốc độ tối đa	190	rpm
9	Điện áp kích từ định mức	310	V
10	Dòng kích từ định mức	890	A
11	Lớp cách điện	F	

c) Thông số kỹ thuật của hệ thống kích từ hiện hữu

TT	Thông số kỹ thuật		Giá trị	ĐVT
1	Điện áp chỉnh lưu định mức		310	V
2	Dòng điện chỉnh lưu định mức		890	A
3	Cấp nguồn AC cho hệ thống kích từ từ nguồn tự dùng xoay chiều nhà máy	Điện áp	380	V
		Tần số định mức	50	Hz
4	Cấp nguồn DC cho hệ thống kích từ từ nguồn tự dùng một chiều nhà máy	Điện áp	220	V
		Dòng điện kích từ ban đầu	45	A

Chương V - 3

5	Biến áp đo lường đầu cực máy phát cho hệ thống kích từ	13.000/ 110	V
6	Biến dòng đo lường đầu cực máy phát cho hệ thống kích từ	2500/1	A

d) Thông số kỹ thuật của máy biến áp kích từ

TT	Thông số kỹ thuật	Giá trị	ĐVT
1	Mã hiệu	ZSCB9-950/13.8	
2	Công suất định mức	950	kVA
3	Điện áp cuộn dây sơ cấp	13.8	kV
4	Điện áp cuộn dây thứ cấp	620	V
5	Dòng điện cuộn dây sơ cấp	39.7	A
6	Dòng điện cuộn dây thứ cấp	884.6	A
7	Tần số	50	Hz
8	Tổ đấu dây	Dy11	
9	Điện áp ngắn mạch cuộn dây thứ cấp	6.15	%
10	Làm mát bằng không khí tự nhiên	/	/

1.3. Yêu cầu về kỹ thuật

1.3.1. Tiêu chuẩn áp dụng

- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng.
- Quyết định số 25/QĐ-ĐTĐL ngày 26/03/2019 của Cục Điều tiết Điện lực ban hành quy trình thử nghiệm và giám sát thử nghiệm.
- Quyết định số 659/QĐ-NSMO ngày 15/9/2025 của Công ty vận hành Hệ thống điện và Thị trường điện Quốc gia về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật chi tiết về thử nghiệm và giám sát thử nghiệm.
- Tiêu chuẩn IEEE 421.1-2021, IEEE 421.2-2014, IEEE 421.3-2016, IEEE 421.5-2016, IEEE 421.6-2016.
- Tiêu chuẩn IEC60034-16-1 2011, IEC60034-16-2, IEC60034-16-3, IEC 61850, IEC 60068-2-3, IEC 60870-5-104.

1.3.2. Phạm vi cung cấp

- Hàng hóa được cung cấp phải là hàng mới, chưa qua sử dụng, không có khiếm khuyết do thiết kế, vật liệu hoặc kỹ thuật chế tạo.
- Nhà thầu có thể chào hàng hóa với thông số kỹ thuật cụ thể. Nếu có sự khác biệt

Chương V - 4

giữa biểu thông số kỹ thuật được nhà thầu kê khai, chứng minh và catalog của hãng sản xuất thì lấy catalog của hãng sản xuất làm cơ sở đánh giá.

- Tất cả các hàng hóa phải có xuất xứ rõ ràng; nêu rõ tên nhà sản xuất, ký mã hiệu rõ ràng, hàng hóa và phần mềm đi kèm phải hợp pháp và được phép lưu hành tại Việt Nam; thiết bị hệ thống kích từ mới 100%, sản xuất từ năm 2025 trở về sau với phiên bản mới nhất theo yêu cầu tại E-HSMT.

- Tất cả các thiết bị cung cấp phải đảm bảo tương thích với các thiết bị hiện hữu để tạo nên một hệ thống kích từ hoàn chỉnh, phù hợp không gian lắp đặt; đảm bảo về giao tiếp, kết nối với hệ thống DCS, rơ le bảo vệ, điều tốc, máy biến áp kích từ và các hệ thống thiết bị khác có giao tiếp, kết nối đến hệ thống kích từ.

- Nhà thầu phải khảo sát, thiết kế và cung cấp vật tư phù hợp cho việc đấu nối hệ thống kích từ mới và với toàn bộ các thiết bị, tín hiệu hiện hữu của NMTĐ Buôn Tua Srah để hệ thống kích từ hoạt động đảm bảo, tin cậy và đáp ứng mục tiêu, yêu cầu của gói thầu.

- Phạm vi cung cấp hàng hóa và dịch vụ (bao gồm nhưng không giới hạn) như sau (cho 02 hệ thống kích từ):

Bảng số 01

TT	Tên hàng hóa, dịch vụ	Ký mã hiệu, nhãn mác, đặc tính kỹ thuật	ĐVT	Số lượng
1	Tủ điều khiển	(1) Các phần tử chính (bao gồm nhưng không giới hạn) cấu thành tủ điều khiển như sau: - Bộ điều khiển và bảo vệ kích từ, cấu hình dự phòng kép; - Bộ module tính hiệu vào/ra; - Bộ nguồn dự phòng kép (có thể cùng lúc 02 nguồn AC và DC); - Thiết bị giám sát cách điện; - Màn hình giao tiếp HMI và chương trình giao diện điều khiển; - Phụ kiện lắp đặt, đấu nối trọn bộ. (2) Máy tính kỹ thuật: - 01 máy tính xách tay chuyên dùng cài đặt phần mềm bản quyền để giao tiếp, kết nối với hệ thống kích từ; thực hiện các chức năng điều khiển, giám sát, chuẩn đoán... hệ thống kích từ. - Hệ điều hành: Windows bản quyền (phiên bản đang được Microsoft hỗ trợ); - Phụ kiện đi kèm: Bộ sạc và phụ kiện khác theo máy (nếu có). (Yêu cầu kỹ thuật chi tiết như mục 1.3.5 Chương này)	Tủ	2

Chương V - 5

TT	Tên hàng hóa, dịch vụ	Ký mã hiệu, nhãn mác, đặc tính kỹ thuật	ĐVT	Số lượng
2	Tủ chỉnh lưu	Các phần tử chính (bao gồm nhưng không giới hạn) cấu thành tủ chỉnh lưu như sau: - Hai (02) bộ cầu chỉnh lưu 3 pha toàn sóng; - Card điều khiển cầu chỉnh lưu; - Card đo lường cầu chỉnh lưu; - Màn hình điều khiển, hiển thị cho cầu chỉnh lưu; quạt tản nhiệt...; - Phụ kiện lắp đặt, đấu nối trọn bộ. (Yêu cầu kỹ thuật chi tiết như mục 1.3.5 Chương này)	Tủ	4
3	Tủ dập từ	Các phần tử chính (bao gồm nhưng không giới hạn) cấu thành tủ dập từ như sau: - Máy cắt kích từ; - Mạch dập từ và bảo vệ quá điện áp, bảo vệ chạm đất rô to; - Mạch môi từ; - Phụ kiện lắp đặt, đấu nối trọn bộ. (Yêu cầu kỹ thuật chi tiết như mục 1.3.5 Chương này)	Tủ	2
4	Vật tư dự phòng	Vật tư dự phòng bao gồm các card (board mạch, module) đo lường, điều khiển, bảo vệ, tín hiệu vào/ra... được lắp đặt trong hệ thống kích từ. Số lượng vật tư dự phòng tối thiểu là 01 bộ card đầy đủ cho 01 hệ thống kích từ. (Yêu cầu kỹ thuật chi tiết như mục 1.3.5 Chương này)	Lô	1
5	Lắp đặt, thí nghiệm hiệu chỉnh hệ thống kích từ	- Tháo dỡ các tủ điều khiển, tủ chỉnh lưu và tủ dập từ hiện hữu; lắp đặt các tủ mới; - Chuyên gia của hãng sản xuất thực hiện công tác thí nghiệm, hiệu chỉnh: + Thí nghiệm hiệu chỉnh và đưa hệ thống vào vận hành; + Thử nghiệm, hiệu chỉnh của bộ ổn định công suất PSS để đáp ứng theo yêu cầu của Thông tư 05, Quyết định 25 và Quyết định 659; + Thiết lập hệ thống tự động điều chỉnh tăng giảm công suất, điện áp của tổ máy phát điện nhằm đảm bảo vận hành an toàn, ổn định hệ thống điện (hệ thống AGC).	Gói	2

Chương V - 6

TT	Tên hàng hóa, dịch vụ	Ký mã hiệu, nhãn mác, đặc tính kỹ thuật	ĐVT	Số lượng
		- Đào tạo, hướng dẫn vận hành hệ thống. (Yêu cầu kỹ thuật chi tiết như mục 1.3.5 Chương này)		

1.3.3. Yêu cầu về thông số kỹ thuật chính và cấu hình của hệ thống kích từ

Bảng số 02

TT	Nội dung yêu cầu	ĐVT	Giá trị yêu cầu	Nhà thầu kê khai	Tài liệu chứng minh (chỉ rõ đến mục tài liệu của nhà sản xuất)
1	Hãng sản xuất, model sản phẩm				
2	Năm sản xuất				
3	Thời gian thành lập điện áp (Voltage built up time)	s	≤ 5		
4	Điện áp kích từ định mức (Rated excitation voltage under load - U_{fn})	V	310		
5	Điện áp kích từ chế độ không tải (Excitation voltage under no load conditions - U_{fo})	V	109		
6	Điện áp kích từ cường kích (Ceiling voltage of the excitation system - U_p)	V	820		
7	Dòng điện kích từ định mức (Rated excitation current at rated load - I_{fn})	A	890		
8	Dòng điện kích từ không tải (Excitation current under no load conditions – I_{fo})	A	456		
9	Dòng điện kích từ cực đại (Ceiling current of the excitation system - I_p)	A	1.780		
10	Giới hạn cực đại của dòng kích từ (P) khi máy phát hoạt động ở điện áp định mức (U_n) (Excitation ceiling (P) for the generator nominal voltage - U_n)		2,5		

Chương V - 7

TT	Nội dung yêu cầu	ĐVT	Giá trị yêu cầu	Nhà thầu kê khai	Tài liệu chứng minh (chỉ rõ đến mục tài liệu của nhà sản xuất)
11	Giới hạn kích từ tại mức điện áp đầu cực máy phát bằng 0,6 Un (<i>Excitation ceiling for generator voltage = 0.6 Un</i>)		1,5		
12	Dải điều chỉnh của hệ số khuếch đại tĩnh (<i>Range of variation of static gain</i>)		5-60		
13	Quá điện áp máy phát khi sa thải phụ tải (<i>Generator over voltage resulting from a full overload rejection</i>)	%Un	10		

Bảng số 03

TT	Nội dung yêu cầu	Giá trị yêu cầu	Nhà thầu kê khai	Tài liệu chứng minh (chỉ rõ đến mục tài liệu của nhà sản xuất)
1	Hãng sản xuất, model sản phẩm			
2	Loại converter	Thyristor bridge SCR		
3	Kết cấu hệ thống kích từ	Gồm 04 tủ: Tủ điều khiển (01 tủ), tủ chỉnh lưu (02 tủ), tủ dập từ (01 tủ).		
4	Bộ điều khiển	Tối thiểu 2 kênh (có chức năng dự phòng nóng (hot redundancy))		
5	Số lượng cầu chỉnh lưu	02 cầu		
6	CPU/Bộ xử lý chính	CPU: ≥ 240 MHz Dung lượng bộ nhớ: ≥ 8 MB (tối thiểu)		

TT	Nội dung yêu cầu	Giá trị yêu cầu	Nhà thầu kê khai	Tài liệu chứng minh (chỉ rõ đến mục tài liệu của nhà sản xuất)
7	Tốc độ đáp ứng I/O	$\leq 2\text{ms}$		
8	Phương pháp đồng bộ thời gian	NTP/SNTP		
9	Chế độ điều khiển	Voltage, PF, VAR, FC, Droop, PSS		
10	Ghi sự kiện (Event Logger)	1.000 sự kiện (tối thiểu); độ phân giải $\leq 10\text{ms}$		
11	Ghi dữ liệu (Data Logger)	Tần số lấy mẫu đảm bảo khả năng phân tích dao động (tối thiểu 500 Hz).		
12	Cổng nối với bên ngoài	Modbus RTU/TCP và IEC 61850, IEC 104		
13	Giao diện vận hành	HMI 15"		
14	Mô phỏng/tuning offline	Có		
15	Phân tích sự cố (diagnostic)	Có		
16	Bảo vệ quá áp + dập từ	CROWBAR + BOD + ZnO		
17	Máy cắt kích từ	$\geq 1.250\text{A}$		
18	Tủ điện	Theo bản vẽ đính kèm		
19	Vòng đời sản phẩm (cycle life)	≥ 12 năm (tính từ năm 2026)		
20	Sản phẩm đã được nhiệt đới hóa	Có		

1.3.4. Yêu cầu chung về hệ thống kích từ

a) Theo quy định tại Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương

Hệ thống kích từ tổ máy phát điện phải đáp ứng các yêu cầu theo Điều 37 Thông tư 05 như sau:

“1. Hệ thống kích từ của tổ máy phát điện phải đảm bảo cho tổ máy phát điện có

Chương V - 9

thể làm việc với dải hệ số công suất quy định tại khoản 2 Điều 36, khoản 2 Điều 35 Thông tư này. Hệ thống kích từ phải đảm bảo cho tổ máy phát điện vận hành ở công suất biểu kiến định mức (MVA) trong dải $\pm 5\%$ điện áp định mức tại đầu cực máy phát.

2. Tổ máy phát điện của nhà máy điện phải được trang bị AVR hoạt động liên tục có khả năng giữ điện áp đầu cực với độ sai lệch không quá $\pm 0,5\%$ điện áp định mức trong toàn bộ dải làm việc cho phép của máy phát điện.

3. AVR phải có khả năng bù lại sự sụt áp trên máy biến áp đầu cực và đảm bảo sự phân chia ổn định công suất phản kháng giữa các máy phát điện cùng nối vào một thanh cái chung.

4. Thời gian đáp ứng của AVR phải không thấp hơn 2,5s với bước nhảy 5% điện áp định mức khi không nối lưới và nhỏ hơn 5s với bước nhảy 5% điện áp định mức khi nối lưới tính từ thời điểm hệ thống AVR nhận được tín hiệu điều khiển.

5. AVR phải cho phép cài đặt các giới hạn về:

a) Dòng điện kích từ tối thiểu;

b) Dòng điện kích từ tối đa.

6. Khi điện áp đầu cực máy phát điện nằm trong dải từ 80 đến 120 % điện áp định mức và tần số hệ thống nằm trong dải từ 47,5 đến 52 Hz, trong thời gian tối đa 0,1 giây hệ thống kích từ tổ máy phát điện phải có khả năng tăng điện áp kích từ tới các giá trị như sau:

a) Đối với tổ máy phát điện của nhà máy thủy điện: 1,8 lần giá trị định mức;

b) Đối với tổ máy phát điện của nhà máy nhiệt điện: 2,0 lần giá trị định mức.

7. Tốc độ thay đổi điện áp kích từ không được thấp hơn 2,0 lần so với điện áp kích từ định mức/giây khi tổ máy phát điện mang tải định mức.

8. Tổ máy phát điện của nhà máy điện có công suất trên 30 MW phải trang bị thiết bị ổn định hệ thống điện (Power System Stabiliser - PSS) có khả năng làm suy giảm các dao động có tần số trong dải từ 0,1 Hz đến 5 Hz góp phần nâng cao ổn định hệ thống điện. Đơn vị phát điện phải cài đặt, hiệu chỉnh các thông số của thiết bị PSS để đảm bảo thiết bị PSS có hệ số suy giảm dao động (Damping ratio) không nhỏ hơn 5%. Đối với các tổ máy phát điện có trang bị thiết bị PSS, Đơn vị phát điện có trách nhiệm đưa thiết bị PSS vào hoạt động theo yêu cầu của Cấp điều độ có quyền điều khiển.”

b) Yêu cầu chung về hệ thống kích từ

- Hệ thống kích từ đề xuất phải là hệ thống kích từ hoàn chỉnh; kiểu kích từ tĩnh, điều khiển kỹ thuật số, đáp ứng thông số, yêu cầu kỹ thuật; đảm bảo thực hiện đầy đủ các chức năng làm việc của máy phát điện NMTĐ Buôn Tua Srah.

- Hệ thống kích từ được thiết kế phù hợp, tương thích với các thiết bị hiện hữu liên quan như sau:

+ Máy phát điện;

+ Máy biến áp kích từ;

+ Biến dòng điện, biến điện áp cung cấp tín hiệu đo lường, bảo vệ cho hệ thống kích từ;

Chương V - 10

+ Nguồn điện một chiều và xoay chiều phục vụ cho điều khiển bảo vệ và kích từ ban đầu (trong trường hợp mất từ dư);

+ Hệ thống điều khiển, giám sát và bảo vệ;

+ Các hệ thống, thiết bị, tín hiệu phụ trợ khác có giao tiếp đến hệ thống kích từ.

- Hệ thống kích từ phải bao gồm 02 bộ cầu chỉnh lưu loại 3 pha toàn sóng, nối song song với nhau. Hệ thống kích từ phải đảm bảo hoạt động bình thường trong trường hợp hư hỏng (hoặc cô lập) một trong hai bộ cầu chỉnh lưu và/hoặc một trong hai bộ điều khiển.

- Hệ thống kích từ kỹ thuật số, dự phòng (hot redundancy), gồm hai bộ có cấu trúc vật lý riêng biệt. Mỗi bộ có chức năng điều chỉnh điện áp tự động (AVR) và chức năng điều chỉnh điện áp bằng tay (MVR). Việc chuyển đổi qua lại giữa các chế độ điều khiển điện áp có thể thực hiện tự động và bằng tay. Hai bộ điều chỉnh và điều khiển điện áp này phải hoạt động theo nguyên tắc chính - dự phòng nóng (hot standby) và có thể hoán đổi cho nhau. Bộ dự phòng nóng được tự động đưa vào thay thế khi phát hiện hư hỏng trên bộ chính đang làm việc.

- Hệ thống phải có cấu hình dự phòng (redundancy) cho các phần tử quan trọng (nguồn cấp, bộ điều khiển, truyền thông).

- Hệ thống phải có khả năng làm việc liên tục trong điều kiện điện áp và tần số nguồn biến đổi theo tiêu chuẩn IEC 60034 và IEEE Std 421.x.

- Hệ thống kích từ đảm bảo các chế độ hoạt động dưới đây của máy phát điện:

+ Khởi động ở các chế độ bình thường (generation mode), nạp đường dây (line charge mode) và dừng ở các chế độ dừng bình thường (normal stop), dừng sự cố (emergency stop), kích thích ban đầu và có các ngõ vào/ra để giao tiếp với bộ hòa đồng bộ (tự động và bằng tay) ở các chế độ hoạt động bình thường.

+ Hoạt động trong hệ thống điện từ không tải đến tải định mức và quá tải, hệ thống kích từ phải đảm bảo cho hoạt động của máy phát ở chế độ chạy nền cũng như ở chế độ chạy định.

+ Hoạt động ổn định ở các chế độ quá độ và dao động công suất.

+ Ở chế độ sự cố có khả năng cường hành kích thích, hỗ trợ ổn định điện áp trong sự cố ngắn mạch cục bộ hay sự cố hệ thống.

+ Hoạt động ở các chế độ thiếu kích từ trong giới hạn cho phép của máy phát.

- Hệ thống kích từ phải có khả năng tự khởi động nhờ từ dư của rotor, bảo đảm điện áp máy phát được tự kích lên đến giá trị cần thiết để AVR điều khiển mà không cần nguồn kích từ ngoài.

- Hệ thống kích từ của tổ máy phát điện phải đảm bảo cho tổ máy phát điện có thể làm việc với dải hệ số công suất trong dải từ 0,85 đến 0,9. Hệ thống kích từ phải đảm bảo cho tổ máy phát điện vận hành ở công suất biểu kiến định mức (MVA) trong dải $\pm 5\%$ điện áp định mức tại đầu cực máy phát.

- AVR hoạt động liên tục có khả năng giữ điện áp đầu cực với độ sai lệch không quá $\pm 0,5\%$ điện áp định mức trong toàn bộ dải làm việc cho phép của máy phát điện.

- AVR phải có khả năng bù lại sự sụt áp trên máy biến áp đầu cực và đảm bảo sự phân chia ổn định công suất phản kháng giữa các máy phát điện cùng nối vào một thanh cái chung.
- Thời gian đáp ứng của AVR phải không thấp hơn 2,5s với bước nhảy 5% điện áp định mức khi không nối lưới và nhỏ hơn 5s với bước nhảy 5% điện áp định mức khi nối lưới tính từ thời điểm hệ thống AVR nhận được tín hiệu điều khiển.
- AVR phải cho phép cài đặt các giới hạn về: Dòng điện kích từ tối thiểu và Dòng điện kích từ tối đa.
- Khi điện áp đầu cực máy phát điện nằm trong dải từ 80 đến 120% điện áp định mức và tần số hệ thống nằm trong dải từ 47,5 đến 52 Hz, trong thời gian tối đa 0,1 giây hệ thống kích từ tổ máy phát điện phải có khả năng tăng điện áp kích từ tới 1,8 lần giá trị định mức.
- Tốc độ thay đổi điện áp kích từ không được thấp hơn 2,0 lần so với điện áp kích từ định mức/giây khi tổ máy phát điện mang tải định mức.
- Tổ máy phát điện của nhà máy điện có công suất trên 30 MW phải trang bị thiết bị ổn định hệ thống điện (Power System Stabiliser - PSS) có khả năng làm suy giảm các dao động có tần số trong dải từ 0,1 Hz đến 5 Hz góp phần nâng cao ổn định hệ thống điện. Đơn vị phát điện phải cài đặt, hiệu chỉnh các thông số của thiết bị PSS để đảm bảo thiết bị PSS có hệ số suy giảm dao động (Damping ratio) không nhỏ hơn 5%. Đối với các tổ máy phát điện có trang bị thiết bị PSS, Đơn vị phát điện có trách nhiệm đưa thiết bị PSS vào hoạt động theo yêu cầu của Cấp điều độ có quyền điều khiển.
- Có mạch dập từ độc lập, đảm bảo an toàn cho rotor khi sự cố. Trang bị đầy đủ các bảo vệ.
- Vật tư, thiết bị của hệ thống kích từ phải được nhiệt đới hóa và thử nghiệm nhiệt ẩm ổn định theo IEC 60068-2-3, bảo đảm độ tin cậy trong điều kiện khí hậu nóng ẩm của Việt Nam.
- Hệ thống kích từ do nhà thầu đề xuất phải được nhà sản xuất cam kết vòng đời tối thiểu 12 năm (tính từ năm 2026) để đảm bảo vật tư thiết bị dự phòng và hỗ trợ dịch vụ kỹ thuật.

1.3.5. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết

a) Bộ cầu chỉnh lưu

- Gồm 2 bộ cầu chỉnh lưu nối song song với nhau, có dao cách ly hai phía, cấu trúc và thông số hoàn toàn giống nhau. Mỗi bộ cầu gồm 6 vai cầu, mỗi vai cầu có một thyristor. Công suất của mỗi bộ cầu chỉnh lưu phải đảm bảo máy phát làm việc bình thường và an toàn ở tất cả các chế độ vận hành và khi bị sự cố. Trong tình huống sự cố, chế độ kích thích cường kích sẽ bị cấm.
- Đầu vào AC và đầu ra DC của các bộ cầu chỉnh lưu phải được trang bị cầu dao cách ly, nhằm cách ly cầu chỉnh lưu trong trường hợp cần thiết;
- Hiệu suất của bộ chỉnh lưu lớn hơn 95%.
- Các bộ thyristor phải có giải pháp tản nhiệt và làm mát hiệu quả, đồng thời phải giám sát được nhiệt độ tại màn hình giao tiếp, điều khiển của hệ thống kích từ.
- Dòng điện định mức của mỗi thyristor không được nhỏ hơn 1.560A.

- Mỗi tủ chỉnh lưu phải được làm mát cưỡng bức bằng quạt thông gió, tối thiểu hai quạt: một hoạt động, một dự phòng. Quạt làm mát phải có thiết bị giám sát trạng thái hoạt động, tự động chuyển đổi quạt chính – dự phòng khi quạt chính hỏng hoặc làm mát không đủ. Cấu trúc phải cho phép tháo lắp, bảo trì dễ dàng, an toàn ngay cả khi hệ thống đang vận hành.

- Tủ chỉnh lưu phải bao gồm thiết bị đo lường nhiệt độ, đồng hồ nhiệt độ chỉ thị, cảnh báo tại chỗ cũng như kết nối với hệ thống DCS.

- Tủ chỉnh lưu phải bao gồm đầy đủ thiết bị giám sát trạng thái hoạt động, cảnh báo, bảo vệ phù hợp.

b) Thiết bị điều khiển và điều chỉnh

- Thiết bị điều khiển và điều chỉnh là loại kỹ thuật số, gồm 02 bộ độc lập có thành phần và tính năng giống nhau, làm việc ở chế độ chính - dự phòng nóng (hot redundancy), bao gồm các chức năng điều khiển: Voltage, PF, VAR, FC, Droop, PSS.

- Hai bộ điều khiển phải được cấu hình làm việc theo nguyên tắc chính – dự phòng nóng (hot redundancy), trong đó một bộ vận hành ở chế độ chính, bộ còn lại ở chế độ dự phòng và sẵn sàng thay thế ngay khi cần. Các bộ điều khiển phải tự động hoán đổi trạng thái làm việc khi phát hiện lỗi ở bộ đang hoạt động hoặc chuyển đổi bằng tay theo chế độ vận hành.

- Phần mềm phải đáp ứng các yêu cầu sau (cho cả màn hình HMI giao tiếp tại tủ điều khiển và máy tính kỹ thuật (PC, khi kết nối):

- + Có khả năng cài đặt, mô phỏng (tuning offline), giám sát phục vụ kiểm tra và thử nghiệm;

- + Có khả năng ghi lại trình tự và các sự kiện trong chế độ vận hành bình thường và sự cố;

- + Có khả năng ghi biểu đồ dạng sóng trong vận hành bình thường, khi sự cố và khi thử nghiệm.

- Đồng bộ thời gian: Thiết bị phải hỗ trợ chức năng định giờ qua tín hiệu SNTP/NTP, cho phép đồng bộ thời gian với hệ thống đồng hồ GPS, phục vụ ghi sự kiện và đồng bộ hệ thống điều khiển.

- Tốc độ đáp ứng điện áp, có khả năng đáp ứng $\geq 2,0 \text{ p.u/s}$; tốc độ đáp ứng I/O $\leq 2 \text{ ms}$.

- Nguồn điều khiển cấp cho hệ thống kích từ: Gồm 02 bộ nguồn làm việc song song, công suất của 01 bộ nguồn phải đủ cung cấp cho toàn bộ hệ thống. Nguồn vào bộ nguồn lấy từ tự dùng xoay chiều 230V-50Hz và tự dùng một chiều 220VDC. Bộ nguồn phải được thiết kế nhận cùng lúc từ 2 nguồn trên, việc chuyển đổi nguồn thực hiện hoàn toàn tự động không làm ảnh hưởng đến quá trình làm việc của hệ thống kích từ. Khi lỗi một trong hai bộ nguồn thì hệ thống kích từ vẫn làm việc bình thường và gửi cảnh báo đến hệ thống giám sát.

- Khả năng cấu hình các chức năng bảo vệ, cảnh báo: Bộ điều khiển có để sẵn các ma trận cho phép cấu hình các chức năng bảo vệ, cảnh báo, cấm khởi động, lỗi kênh, lỗi chế độ,... có khả năng cấu hình dễ dàng tại hiện trường và có thể thay đổi từ màn hình.

Chương V - 13

- Chọn chế độ điều khiển: Hệ thống điều khiển kích từ phải cho phép lựa chọn các chế độ: AVR hoặc FCR (chuyển sang FCR bằng lệnh vận hành hoặc tự động). Ngoài ra, hệ thống phải có khả năng chọn chế độ: Ổn định công suất phản kháng (AQR), ổn định hệ số công suất ($\cos\phi$), hoặc điều chỉnh điện áp (kV).

- Tích hợp PSS theo IEEE Std 421.1, 421.5, IEC 60034-16.

- Khả năng giao tiếp & tích hợp phục vụ kết nối DCS/SCADA qua IEC 61850, Modbus TCP/RTU, IEC 60870-5-104.

- Điều khiển xung: Mỗi cầu chỉnh lưu thyristor phải có ít nhất 01 bộ phát xung riêng biệt; có chức năng khóa xung, chỉ thị xung cho từng cầu thyristor và từng thyristor riêng biệt.

- Bộ điều chỉnh gồm các bộ điều khiển (Controller), bảng điều chỉnh và màn hình phải có các chức năng giám sát (bao gồm nhưng không giới hạn) như sau:

+ Giám sát dẫn hoặc mất dẫn thyristor.

+ Đo dòng giữa các thyristor.

+ Giám sát quá nhiệt thyristor.

+ Giám sát hệ thống làm mát thyristor.

+ Giám sát cầu chì công suất của thyristor.

+ Giám sát bộ giới hạn và bộ AVR.

+ Giám sát các biến dòng CT: (dòng tổng, tín hiệu không thay đổi, mất pha...).

+ Giám sát các VT (tín hiệu không thay đổi, mất pha...).

+ Giám sát điện áp đồng bộ.

+ Giám sát ngắn mạch phía DC phía trong, phía ngoài hệ thống... .

+ Giám sát điện áp và dòng kích từ.

+ Giám sát ngắn mạch dòng Stator: 1 pha, 3 pha.

+ Giám sát truyền thông.

+ Giám sát nguồn nuôi.

+ Giám sát kênh làm việc và kênh dự phòng.

+ Giám sát ma trận lỗi.

+ Giám sát khóa xung điều khiển an toàn.

+ Giám sát cầu chỉnh lưu.

+ Giám sát lỗi từng nhánh của cầu chỉnh lưu.

+ Giám sát quá nhiệt thyristor.

+ Giám sát hệ thống làm mát thyristor.

+ Giám sát cầu chì công suất của thyristor.

+ Giám sát dạng sóng của dòng điện chỉnh lưu: Để đảm bảo tất cả các Thyristor trong bộ chỉnh lưu đều dẫn dòng.

c) Bộ ổn định hệ thống điện (Power System Stabiliser - PSS)

Hệ thống kích từ phải phải tích hợp bộ ổn định hệ thống điện (PSS) nhằm nâng cao ổn định dao động công suất và tần số của tổ máy sau các sự cố hoặc biến động từ lưới điện. Cụ thể, hệ thống phải trang bị **bộ PSS** theo tiêu chuẩn IEEE 421.5-2016, với các yêu cầu tối thiểu sau:

- Bộ PSS phải hỗ trợ điều khiển thích nghi (adaptive), có khả năng tự điều chỉnh hệ số phù hợp với điều kiện vận hành thực tế;
- Có khả năng lựa chọn và xử lý đa tín hiệu đầu vào: tốc độ rotor ($\Delta\omega$), điện áp đầu cực (ΔV), công suất (P_e), dòng điện...;
- Giải tần làm việc: 0,1 Hz đến 5 Hz, có hệ số suy giảm dao động (damping ratio) không nhỏ hơn 5%, đủ để ổn định cả dao động cục bộ và dao động liên vùng;
- Khi điện áp đầu cực máy phát điện nằm trong dải từ 80 - 120 % điện áp định mức và tần số hệ thống nằm trong dải từ 47,5 đến 52 Hz, trong thời gian tối đa 0,1 giây hệ thống kích từ tổ máy phát điện phải có khả năng tăng điện áp kích từ tới 1,8 lần giá trị định mức;
- Có cấu trúc phi tuyến, cho phép điều chỉnh đáp ứng nhanh mà không gây dao động vượt mức;
- Bộ PSS phải có khả năng cung cấp bù pha để tương ứng với dải tần số từ 0,1Hz đến 5Hz với góc pha hàm truyền kích từ và máy phát không được vượt quá $\pm 30^\circ$;
- Bộ giới hạn đầu ra của PSS phải đặt ít nhất là $\pm 5\%$ của điện áp đầu cực máy phát và có khả năng mở rộng đến $\pm 10\%$ nhằm đáp ứng yêu cầu ổn định hệ thống trong các điều kiện dao động lớn;
- Hệ số khuếch đại của bộ PSS phải được cài đặt (có thể điều chỉnh) sao cho độ dư trữ khuếch đại ít nhất là 6dB và không quá 20dB;
- Sơ đồ các bộ PSS phải được hiển thị, cho phép xem và cài đặt các thông số PSS trên HMI hoặc phần mềm;
- Cho phép cấu hình tất cả tham số của bộ điều khiển và giám sát qua giao diện người dùng (HMI);
- Bộ PSS phải được mô phỏng và hiệu chỉnh trước khi lắp đặt để đảm bảo tương thích với hệ thống điện thực tế.

d) Chức năng giới hạn

Hệ thống kích từ phải bao gồm (nhưng không giới hạn) các chức năng giới hạn theo tiêu chuẩn IEEE 421.1/421.5 như sau:

- Giới hạn dòng rotor tối đa.
- Giới hạn dòng rotor tối thiểu.
- Giới hạn dòng stator quá kích từ.
- Giới hạn dòng stator thiếu kích từ.
- Giới hạn V/Hz.
- Giới hạn P/Q.

e) Chức năng bảo vệ

Chương V - 15

Để đảm bảo an toàn cho hệ thống kích từ và các thiết bị khác của tổ máy, hệ thống kích từ phải bao gồm (nhưng không giới hạn) các chức năng bảo vệ theo tiêu chuẩn IEEE 421.5 như sau:

- Giới hạn kích từ thấp, phải đảm bảo yêu cầu:
 - + Đặc tính giới hạn kích từ thấp ở góc phần tư thứ II phải có điểm đặt P, Q;
 - + Phải có hai đường đặc tính giới hạn kích từ thấp độc lập nhau ứng với hai chế độ điều chỉnh (chế độ tự động điều chỉnh điện áp máy phát và chế độ điều chỉnh dòng kích từ bằng tay).
- Mất kích từ, yêu cầu đối với bảo vệ mất kích từ:
 - + Đặt tính bảo vệ mất kích từ ở góc phần tư thứ II phải có điểm đặt P, Q;
 - + Đường đặc tính bảo vệ mất kích từ phải dựa trên cơ sở đường đặc tính giới hạn kích từ thấp cộng thêm phần trăm của thông số giới hạn kích từ thấp về hướng âm;
 - + Phải có hai đường đặc tính bảo vệ mất kích từ độc lập nhau ứng với hai chế độ điều chỉnh (chế độ tự động điều chỉnh điện áp máy phát và chế độ điều chỉnh dòng kích từ bằng tay).
- Giới hạn kích từ cao.
- Bảo vệ quá dòng điện rotor phụ thuộc thời gian và cắt nhanh.
- Quá dòng rotor kéo dài khi cường hành kích từ $I_{\text{rotor}} \geq 2I_{\text{rotorđm}}$.
- Bảo vệ quá nhiệt độ cuộn dây rotor.
- Bảo vệ quá nhiệt độ máy biến áp kích từ.
- Bảo vệ quá dòng có thời gian và bảo vệ quá dòng cắt nhanh máy biến áp TE.
- Bảo vệ Volt/Hertz.
- Hư hỏng cả hai kênh AVR1 và AVR2.
- Hư hỏng chỉnh lưu thyristor.
- Bảo vệ mất điện áp đồng bộ 2 bộ điều khiển.
- Bảo vệ mất điện áp TU 2 bộ điều khiển.
- Hư hỏng 2 cầu thyristor.
- Chóng ngắn mạch trên thanh cái dòng điện một chiều.
- Khi nghịch lưu không thành công.
- Khi tần số giảm thấp ở chế độ không tải
- Khi mất kích từ.
- Các bảo vệ khác được cấu hình trong ma trận lỗi, bao gồm:
 - + Quá điện áp.
 - + Giới hạn PQ.
 - + Volt/Hz.
 - + Tín hiệu đo lường CT (dòng tổng, tín hiệu không thay đổi, mất pha...).

- + Tín hiệu đo lường VT (mất tín hiệu, tín hiệu không thay đổi...).
- + Tín hiệu điện áp đồng bộ (tín hiệu không thay đổi...).
- + Dòng kích từ (tín hiệu không thay đổi...).
- + Điện áp kích từ (tín hiệu không thay đổi...).
- + Dẫn dòng của các Thyristor trong cầu chỉnh lưu.
- + Quá dòng Thyristor.
- + Ngắn mạch dòng một chiều.
- + Quá nhiệt độ cầu chỉnh lưu.
- + Ngắn mạch máy phát: Ngắn mạch 3 pha, 2 pha...
- + Module tín hiệu vào ra.

f) Các chức năng giám sát:

Hệ thống kích từ phải bao gồm (nhưng không giới hạn) các chức năng giám sát như sau:

- + Giám sát lỗi chạm đất rotor;
- + Giám sát nhiệt độ rotor, cầu chỉnh lưu;
- + Giám sát quá dòng;
- + Giám sát quá áp;
- + Giám sát tỷ số P/Q;
- + Giám sát tỷ số Volt/Hertz;
- + Giám sát dạng sóng của dòng điện chỉnh lưu qua cầu thyristor;
- + Giám sát lỗi của bộ chỉnh lưu;
- + Giám sát nguồn cung cấp.
- + Các chức năng khác theo đề xuất của nhà sản xuất.

g) Thiết bị đóng cắt kích từ

- Hệ thống kích từ phải được trang bị máy cắt mạch kích từ chuyên dụng, đảm bảo cô lập nhanh cuộn rotor máy phát khỏi hệ thống kích từ trong các tình huống sự cố hoặc khi có lệnh tác động từ hệ thống bảo vệ.

- Máy cắt kích từ phải có khả năng cắt tải DC thích hợp với điều kiện làm việc của hệ thống kích từ. Cho phép đóng/cắt tại chỗ và từ xa, tích hợp trạng thái giám sát (ON/OFF) để truyền tín hiệu về hệ thống DCS hoặc SCADA.

- Máy cắt kích từ là loại thông dụng, phổ biến và sẵn có trên thị trường.

h) Mạch kích môi

- Mạch kích từ môi phải tự động kích môi trong quá trình khởi động tổ máy khi điện áp máy phát chưa đủ.

- Hệ thống phải được trang bị mạch kích môi (flash excitation) sử dụng nguồn DC 220V (sẵn có).

- Mạch kích từ mỗi phải tự ngắt khi điện áp đầu cực máy phát đạt $\geq 20\%$ Un.
- Có bảo vệ chống kích mỗi sai hoặc duy trì kích mỗi quá thời gian cho phép.

i) Mạch diệt từ và bảo vệ quá áp

- Trang bị mạch xả từ tự động và an toàn khi cắt kích từ. Mạch dập/diệt từ được thiết kế để dập từ khi dừng bình thường không mở máy cắt kích từ và lúc dừng sự cố mở máy cắt kích từ (2 chế độ dập từ bằng nghịch lưu ở chế độ dừng bình thường và bằng điện trở xả khi dừng sự cố).

- Bộ diệt từ sử dụng điện trở phi tuyến (nonlinear resistor) hoặc thyristor để xả nhanh năng lượng dư trong cuộn kích rotor (De-excitation switch + ZnO nonlinear resistance + CROWBAR + BOD).

- Thời gian xả từ không vượt quá 1,5 giây sau khi mở máy cắt kích từ.
- Mạch phải có bộ đếm và chỉ thị trạng thái dập từ đang làm việc.

j) Thiết bị biến đổi (transducer)

- Hệ thống phải tích hợp các bộ biến đổi tín hiệu (transducer) sẵn có và phổ biến trên thị trường, để chuyển đổi dòng, điện áp, tần số, công suất thành tín hiệu analog 4–20 mA hoặc 0–10 V.

- Sai số của transducer không vượt quá $\pm 0,2\%$.
- Thiết bị phải có khả năng cách ly tín hiệu và chống nhiễu tốt.

k) Truyền thông, giao tiếp

- Hệ thống phải hỗ trợ các chuẩn giao tiếp công nghiệp phổ biến để phục vụ kết nối/tích hợp với hệ thống điều khiển tổ máy như: Modbus RTU/TCP, IEC 60870-5-104, IEC 61850.

- Giao tiếp phải hỗ trợ kết nối SCADA/DCS và cho phép cấu hình tham số từ xa.
- Có cổng truyền thông RS485/RS232 và Ethernet RJ45.
- Hỗ trợ giao thức đồng bộ thời gian như SNTP/NTP.

l) Điều khiển, hiển thị tại chỗ và từ xa

- Hệ thống phải được trang bị màn hình HMI tại chỗ, hiển thị đầy đủ: điện áp kích từ, dòng kích từ, trạng thái AVR, chế độ hoạt động, cảnh báo, lỗi...

- Có các nút điều khiển tại chỗ: ON/OFF, chế độ AUTO/MAN, RESET cảnh báo.
- Cho phép giám sát và điều khiển từ xa, setpoint Q, U; lựa chọn chế độ điều khiển của AVR, FCR, Q và PF... tự hệ thống DCS/SCADA.
- Hỗ trợ bảo vệ truy cập bằng mật khẩu và phải được phân lớp người dùng.

m) Ghi sự kiện, dữ liệu (Event Logger, Data Logger)

- Hệ thống phải có chức năng ghi sự kiện và dữ liệu vận hành với dung lượng lưu trữ tối thiểu 1.000 sự kiện.

- Mỗi sự kiện phải có dấu thời gian (timestamp) với độ phân giải $\leq 10\text{ms}$ (đồng bộ qua SNTP hoặc NTP).

- Dữ liệu ghi lại phải có tần số lấy mẫu đủ cao để đảm bảo khả năng phân tích dao động và đáp ứng động của hệ thống (tối thiểu 500 Hz).

Chương V - 18

- Có khả năng trích xuất dữ liệu qua cổng USB hoặc giao tiếp mạng LAN.
- Lưu được các thông số vận hành chính: điện áp, dòng điện, lỗi, trạng thái AVR, PSS, kích môi, xả từ...

n) Môi trường làm việc

- Nhiệt độ hoạt động: +10°C đến +50°C;
- Độ ẩm tương đối: $\leq 95\%$ RH, không ngưng tụ;
- Chịu được bụi, rung, và nhiễu điện từ (EMC) theo tiêu chuẩn IEC;
- Cấp bảo vệ tủ thiết bị tối thiểu IP42;
- Có quạt làm mát và cảm biến nhiệt độ giám sát trong tủ.

o) Vỏ tủ điện

- Vỏ tủ điện dùng để lắp đặt thiết bị điện – điều khiển của hệ thống kích từ (tủ điều khiển, tủ chỉnh lưu và tủ dập từ), đảm bảo an toàn, bảo vệ người và thiết bị.
- Tủ phải có kết cấu chắc chắn, chịu lực, dễ dàng tháo lắp, bảo trì, đấu nối thiết bị bên trong.
- Tủ phải có cửa trước, cửa sau, khóa có chìa, bản lề chắc chắn, nắp đậy cáp.
- Kích thước tủ phù hợp với thiết bị lắp đặt, đảm bảo không gian thao tác, thoát nhiệt và bố trí đấu dây hợp lý **và phù hợp với không gian lắp đặt hiện hữu** (tham khảo kích thước tủ hiện như bản vẽ BTS-5050-010, REV. B đính kèm).
- Chất liệu: Tôn thép mạ kẽm hoặc thép cán nguội dày tối thiểu 2,0 mm, sơn tĩnh điện.
- Sơn phủ: Sơn tĩnh điện màu xám **RAL7032**, độ dày sơn $\geq 80 \mu\text{m}$, bề mặt nhẵn, mịn.
- Cấp bảo vệ tối thiểu: IP42; có lưới lọc bụi tại các vị trí thông gió, tránh côn trùng, bụi mịn lọt vào
- Tất cả thiết bị trong tủ phải được nối đất theo quy định an toàn điện. Các cạnh cắt, lỗ bắt cáp phải được bo tròn hoặc viền nhựa chống trầy cáp.

p) Tài liệu kỹ thuật

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các tài liệu sau:

- Bản vẽ hoàn công, hồ sơ kỹ thuật chi tiết (datasheet, manual) cho từng thiết bị, module chức năng.
- Sơ đồ khối, hàm truyền (transfer functions), sơ đồ đấu nối, sơ đồ mạch lực và điều khiển.
- Bản khai báo thông số cài đặt gốc (factory setting).
- Tài liệu hướng dẫn vận hành; tài liệu hướng dẫn sửa chữa bảo dưỡng, thí nghiệm hệ thống.

1.3.6. Dịch vụ lắp đặt, thử nghiệm, hiệu chỉnh

a) Tháo dỡ hệ thống kích từ hiện hữu

- Nhà thầu chịu trách nhiệm về phối hợp với Chủ đầu tư trong việc tháo dỡ hệ thống kích từ hiện hữu (gồm các tủ điều khiển, tủ chỉnh lưu và tủ dập từ) để phục vụ cho việc đấu nối cáp điện, lắp đặt tủ kích từ mới.

- Nhà thầu xác định đầu cáp tín hiệu từ hệ thống kích từ cũ để phục vụ việc đấu nối vào hệ thống kích từ mới;

b) Lắp đặt hoàn thiện hệ thống kích từ mới

Nhà thầu chịu trách nhiệm hướng dẫn thực hiện công tác lắp đặt các tủ kích từ, đấu nối hệ thống kích từ mới.

c) Chuyên gia của hãng sản xuất thực hiện công tác thí nghiệm, hiệu chỉnh

- Thí nghiệm hiệu chỉnh và đưa hệ thống vào vận hành.

- Thử nghiệm, hiệu chỉnh của bộ ổn định công suất PSS để đáp ứng theo yêu cầu của Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương và Quyết định số 25/QĐ-ĐTĐL ngày 26/3/2019 của Cục Điều tiết điện lực, bao gồm nhưng không giới hạn các chỉ tiêu sau:

- + Thử nghiệm sa thải công suất phản kháng, xác định hệ số khuếch đại và hằng số thời gian của hệ thống AVR;

- + Thử nghiệm đáp ứng bước nhảy (step response) khi máy phát điện không nối lưới để đánh giá khả năng đáp ứng của hệ thống AVR;

- + Thử nghiệm đáp ứng tần số của hệ thống kích từ khi máy phát không nối lưới để kiểm tra độ ổn định hệ thống AVR;

- + Thử nghiệm đáp ứng tần số của hệ thống kích từ khi tổ máy phát điện nối lưới và chưa kích hoạt bộ PSS để kiểm tra hàm truyền hệ thống kích từ;

- + Thử nghiệm đáp ứng tần số của hệ thống kích từ khi tổ máy phát điện nối lưới và kích hoạt bộ PSS để kiểm tra độ bù pha của bộ PSS với hàm truyền của hệ thống kích từ;

- + Thử nghiệm kiểm tra độ dự trữ hệ số khuếch đại của bộ PSS để xác định hệ số khuếch đại tối ưu của bộ PSS;

- + Thử nghiệm đáp ứng tần số của hệ thống kích từ khi tổ máy phát điện nối lưới trong các trường hợp kích hoạt và không kích hoạt bộ PSS để kiểm tra khả năng dập dao động của bộ PSS đối với các dao động liên vùng;

- + Thử nghiệm đáp ứng bước nhảy (Step response) khi tổ máy phát điện nối lưới để kiểm tra tác dụng của PSS dập các dao động nội vùng của tổ máy phát điện;

- + Thử nghiệm đáp ứng xung (impulse test) để kiểm tra đáp ứng tổ máy phát điện với các sự cố lớn trên hệ thống;

- + Thử nghiệm đáp ứng khả năng hút/ phát công suất phản kháng;

- + Thử nghiệm khả năng vận hành cường hành kích từ;

- Thiết lập hệ thống tự động điều chỉnh tăng giảm công suất, điện áp của tổ máy phát điện nhằm đảm bảo vận hành an toàn, ổn định hệ thống điện (hệ thống AGC).

d) Sản phẩm đầu ra

Nhà thầu có trách nhiệm phối hợp với NSMO để thực hiện các chương trình thử nghiệm theo Thông tư 05, Quyết định 25 và Quyết định 659 để lập báo cáo kết quả cài đặt,

hiệu chỉnh, thông số thực tế bộ ổn định công suất PSS của các tổ máy H1, H2 - NMTĐ Buôn Tua Srah, bao gồm:

- Báo cáo giá trị, kết quả cài đặt, hiệu chỉnh kèm biểu đồ, đồ thị tham số sau thử nghiệm;
- Báo cáo kết quả thử nghiệm theo Thông tư 05, Quyết định 25 và Quyết định 659;
- Văn bản chấp thuận của NSMO về kết quả chỉnh định, thí nghiệm theo Thông tư 05, Quyết định 25 và Quyết định 659.

e) Đào tạo, hướng dẫn vận hành hệ thống

Nhà thầu có trách nhiệm đào tạo tập trung cho Trưởng ca, nhân viên vận hành nhà máy, cán bộ kỹ thuật sau khi hệ thống đưa vào vận hành. Cụ thể như sau:

- Nội dung đào tạo: Công tác vận hành, thao tác thiết bị; công tác xử lý lỗi của thiết bị; công tác thí nghiệm, hiệu chỉnh; và các nội dung cần thiết khác.
- Thời gian đào tạo: Tối thiểu 02 ngày.
- Tài liệu đào tạo: Cung cấp tài liệu theo nội dung đào tạo (bao gồm nhưng không giới hạn các nội dung: hướng dẫn vận hành; hướng dẫn sửa chữa bảo dưỡng, thí nghiệm hệ thống). Ngôn ngữ: Tiếng Việt hoặc Tiếng Anh.

1.3.7. Vật tư dự phòng

a) Phạm vi cung cấp: Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp lô vật tư dự phòng bao gồm các card (bo mạch, module) đo lường, điều khiển, bảo vệ, tín hiệu vào/ra... được lắp đặt trong hệ thống kích từ. Số lượng vật tư dự phòng tối thiểu là 01 bộ card đầy đủ cho 01 hệ thống kích từ, nhằm đáp ứng kịp thời nhu cầu thay thế, sửa chữa khi có sự cố xảy ra, đảm bảo tính liên tục và ổn định trong vận hành. Danh mục và số lượng bao gồm nhưng không giới hạn như sau:

Bảng số 04

STT	Tên vật tư, thiết bị	ĐVT	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Thành tiền (bao gồm VAT10%)
1	Bộ điều chỉnh (KLC CPU hoặc tương đương)	Bộ	1		
2	Bo mạch thu tín hiệu đồng bộ (KLC-UTB hoặc tương đương)	Cái	1		
3	Bo mạch đầu vào tương tự (KLC1000-AD hoặc tương đương)	Cái	1		
4	Bo mạch đầu vào số (KLC-IOB hoặc tương đương)	Cái	1		
5	Máy biến áp xung (MB9000-3 hoặc tương đương)	Cái	1		

STT	Tên vật tư, thiết bị	ĐVT	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Thành tiền (bao gồm VAT10%)
6	Bảng mạch thông minh (REC TCP_x hoặc tương đương)	Cái	1		
7	Quạt tản nhiệt tủ điện	Cái	1		
8	02 Thyristor và bộ tản nhiệt đi kèm	Bộ	1		
9	Màn hình giao tiếp HMI	Cái	1		
10	Bo mạch thông minh (MCB-TCP hoặc tương đương)	Cái	1		
11	Bo mạch đo lường (EXC900P hoặc tương đương)	Cái	1		
12	Các card, bo mạch, vật tư dự phòng khác mà nhà thầu đề xuất	Bộ	1		

b) Nhà thầu phải liệt kê danh mục, số lượng, và chức năng (hoặc vị trí lắp đặt), đơn giá (bao gồm thuế GTGT 10%) của các vật tư dự phòng đề xuất.

c) Vật tư dự phòng phải được nạp chương trình (bản hoàn thiện sau khi thí nghiệm, hiệu chỉnh) của hệ thống kích từ trước khi bàn giao cho Chủ đầu tư.

d) Lô vật tư dự phòng do nhà thầu đề xuất phải phù hợp để thay thế cho cả hai tổ máy H1 và H2 NMTĐ Buôn Tua Srah.

1.3.8. Máy tính kỹ thuật

a) Máy tính xách tay chuyên dùng phải được cài đặt phần mềm bản quyền để giao tiếp, kết nối với hệ thống kích từ; thực hiện các chức năng điều khiển, giám sát, chuẩn đoán... hệ thống kích từ.

b) Hệ điều hành: Windows bản quyền (phiên bản đang được Microsoft hỗ trợ);

c) Phụ kiện đi kèm: Bộ sạc đồng bộ theo máy, cáp kết nối máy tính với hệ thống kích từ và phụ kiện khác (nếu có).

1.3.9. Tiến độ thực hiện

Nhà thầu đề xuất tiến độ thực hiện chi tiết đảm bảo tính hợp lý, khả thi, phù hợp với thời gian mô tả tại mục 1.1 Chương này. Tiến độ thực hiện bao gồm (tối thiểu) các mốc thời gian (tính từ ngày ký hợp đồng) như sau:

- Thời gian khảo sát, thiết kế, trình Chủ đầu tư phê duyệt trước khi sản xuất;
- Thời gian chế tạo, sản xuất tại xưởng;
- Thời gian giao hàng đến chân công trình;
- Thời gian lắp đặt, thí nghiệm, hiệu chỉnh tại công trình;
- Thời gian bàn giao và đưa vào sử dụng.

1.3.10. Bảo hành, bảo trì thiết bị và dịch vụ hậu mãi

a) Thời hạn bảo hành của nhà thầu: Đối với thiết bị, Nhà thầu có trách nhiệm bảo hành theo quy định của nhà sản xuất nhưng không nhỏ hơn 24 tháng, kể từ ngày nghiệm thu hoàn thành.

b) Cam kết về dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật: Trong vòng 06 năm (01 chu kỳ đại tu), trường hợp NSMO ban hành yêu cầu kỹ thuật mới liên quan đến việc thử nghiệm hoặc giám sát thử nghiệm theo Thông tư 05 hoặc các cập nhật liên quan đến kết quả thử nghiệm của hệ thống kích từ, nhà thầu phải phối hợp với Chủ đầu tư (cam kết bằng văn bản) để thực hiện thử nghiệm, hiệu chỉnh (tại chỗ hoặc từ xa) nhằm đáp ứng quy định của cơ quan có thẩm quyền. Thời gian bắt đầu thực hiện trong vòng 07 ngày kể từ ngày Chủ đầu tư phát hành thông báo.

c) Hình thức bảo đảm nghĩa vụ bảo hành: Nhà thầu cung cấp một bảo đảm nghĩa vụ bảo hành theo hình thức thư bảo lãnh do Ngân hàng hoặc tổ chức tín dụng hoạt động hợp pháp tại Việt Nam phát hành và phải là bảo đảm không hủy ngang, không có điều kiện (trả tiền khi có yêu cầu theo biểu mẫu quy định tại E-HSMT), hiệu lực của bảo lãnh: 12 tháng kể từ ngày phát hành. Sau thời hạn 12 tháng, Nhà thầu cung cấp văn bản cam kết trách nhiệm bảo hành cho khoảng thời gian 12 tháng còn lại để đảm bảo trách nhiệm và nghĩa vụ bảo hành theo quy định.

d) Giá trị bảo đảm nghĩa vụ bảo hành: 5% giá hợp đồng.

e) Thời gian khắc phục lỗi và sự cố thiết bị trong quá trình bảo hành: Khi nhận được văn bản thông báo của Chủ đầu tư về các lỗi liên quan đến hệ thống kích từ, trong vòng 24 giờ, nhà thầu có trách nhiệm cử nhân sự để phối hợp xác định nguyên nhân và xử lý các lỗi phát sinh. Trong trường hợp cần phải thay thế vật tư, thiết bị, nhà thầu phải hoàn thành công tác sửa chữa, khắc phục các lỗi phát sinh trong vòng 07 ngày. Nếu thiết bị do nhà thầu cung cấp bị lỗi dẫn đến dừng máy quá thời gian quy định về thời hạn sửa chữa, thay thế nêu trên, Nhà thầu phải có trách nhiệm bồi thường thiệt hại theo quy định tại Hợp đồng.

1.3.11. Chứng từ liên quan

Chứng từ quy định sau đây được áp dụng cho tất cả hàng hóa được nêu tại Bảng số 01 Chương này. Cụ thể như sau:

a) C/O: Bản gốc chứng nhận xuất xứ do cơ quan có thẩm quyền của nước sản xuất hoặc nước xuất khẩu cấp. Không áp dụng (C/O) đối với hàng hóa có xuất xứ trong nước.

b) C/Q: Bản gốc chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất.

c) Inspection report: Tài liệu ghi nhận và chứng minh kết quả kiểm tra, nghiệm thu, đánh giá chất lượng thiết bị của nhà sản xuất.

d) C/W: Bản gốc chứng nhận bảo hành của nhà sản xuất.

e) TKHQ: Tờ khai hàng hóa nhập khẩu (thông quan). Đối với hàng hóa sản xuất tại nước ngoài, Nhà thầu phải cung cấp TKHQ (bản sao) để phục vụ việc xác định thuế suất, nghiệm thu, thanh toán (nếu cần).

Ghi chú: Nhà thầu phải nộp cùng với E-HSDT bản cam kết bảo hành được kê khai theo Mẫu số 23 tại Chương này hoặc một mẫu khác để chứng minh nhà thầu sẽ thực hiện bảo hành theo đúng các nội dung quy định nêu trên. Trường hợp E-HSDT không đính kèm cam kết thì nhà thầu có trách nhiệm làm rõ E-HSDT theo yêu cầu của Bên mời thầu,

bổ sung cam kết để làm cơ sở đánh giá E-HSDT theo quy định.

1.4. Công tác phối hợp, đảm bảo vệ sinh môi trường và an toàn lao động trong thi công

1.4.1. Công tác phối hợp

a) Nhà thầu chịu trách nhiệm phối hợp với các bên liên quan để triển khai thực hiện toàn bộ công việc thuộc phạm vi gói thầu.

b) Các công việc của nhà thầu trên công trường sẽ được giám sát liên tục trong thời gian thực hiện hợp đồng để đảm bảo rằng tất cả khối lượng, chất lượng công việc được thực hiện một cách hoàn chỉnh, đáp ứng tiến độ đề ra.

c) Nhà thầu phải đảm bảo kênh thông tin liên lạc để có thể liên hệ bất cứ lúc nào trong thời gian thực hiện hợp đồng để giải quyết các trường hợp khẩn cấp và các phát sinh trong công việc (nếu có).

1.4.2. Yêu cầu về vệ sinh môi trường

a) Nhà thầu phải giữ vệ sinh sạch sẽ trên công trường thi công. Tất cả các vật liệu thải/phế thải vệ sinh công trình phải tập kết ở nơi quy định;

b) Nhà thầu phải có biện pháp chống bụi cho công trình; không để xảy ra các yếu tố độc hại như bụi, hơi khí độc, thải nước, bùn rác, vật liệu phế thải, đất cát ra trong khu vực, khu dân cư/đường sá xung quanh công trường;

c) Khi kết thúc công trình và trước khi bàn giao công trình, nhà thầu phải thu dọn mặt bằng công trường gọn gàng, sạch sẽ, chuyển hết các vật liệu thừa, dỡ bỏ, sửa chữa hay đền bù những chỗ hư hỏng của đường sá, vỉa hè, cống rãnh, hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật, công trình thiết bị xung quanh do quá trình thi công gây nên.

1.4.3. Yêu cầu về an toàn lao động

a) Nhà thầu chịu trách nhiệm về an toàn lao động trong suốt quá trình thi công cho người, thiết bị/công trình lân cận;

b) Nhà thầu có trách nhiệm huấn luyện, trang bị đầy đủ dụng cụ và phương tiện an toàn lao động cho người lao động, nhân viên của mình, thường xuyên chỉ đạo và giám sát về an toàn lao động trong quá trình thực hiện công tác;

c) Tất cả các máy móc, thiết bị trước khi đưa vào công trường phải có đảm bảo an toàn, vận hành bình thường;

d) Tất cả nhân viên tham gia công trình phải theo quy định đội mũ an toàn, đeo thẻ nhận dạng, nhân viên thi công trong hiện trường phải có đủ tư trang bảo hộ.

e) Nhân viên thi công tại công trường không được uống bia, rượu trong quá trình làm việc; không được tổ chức, tham gia, chứa chấp các tệ nạn xã hội; không được sử dụng, tàng trữ các chất cấm trong phạm vi công trình;

f) Nhà thầu chịu trách nhiệm thực hiện các biện pháp liên quan để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị khi làm việc với thiết bị điện;

g) Nếu có xảy ra tai nạn lao động nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật.

1.5. Dụng cụ chuyên dùng

Chương V - 24

Trường hợp hệ thống kích từ bao gồm các bộ dụng cụ chuyên dùng (Repair kits) để thực hiện công tác thí nghiệm hiệu chỉnh của hệ thống, nhà thầu có thể đề xuất thông tin hàng hóa, chi phí và tài liệu đi kèm để Chủ đầu tư xem xét, mua sắm (nếu cần). Nội dung đề xuất phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Dụng cụ chuyên dùng do nhà thầu đề xuất (nếu có) **không thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu này**. Chi phí đề xuất hàng hóa nêu tại mục này **không tính vào chi phí dự thầu của nhà thầu**.
- Chi phí đề xuất theo đồng tiền VND; phải bao gồm thuế, phí và lệ phí liên quan để hàng hóa được bàn giao tại địa điểm thực hiện công việc quy định tại Chương này. **Giá chào của mục hàng hóa này là cơ sở để Chủ đầu tư xem bổ sung vào hợp đồng (nếu cần thiết).**

TT	Tên hàng hóa	Ký mã hiệu, nhãn mác, đặc tính kỹ thuật	ĐVT	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Thời gian bảo hành	Chứng từ
1	[đề xuất]	[đề xuất]	[đề xuất]	[đề xuất]	[đề xuất]	[đề xuất]	≥ 12 tháng	CO, CQ
...							≥ 12 tháng	CO, CQ

1.6. Thuyết minh phương án kỹ thuật và giải pháp thực hiện

Nhà thầu đề xuất phương án kỹ thuật và giải pháp thực hiện theo các yêu cầu được quy định tại Chương này, bao gồm (nhưng không giới hạn) các phần như sau:

1. Mô tả mục tiêu, phạm vi thực hiện của gói thầu;
2. Mô tả tổng quan hệ thống kích từ do nhà thầu đề xuất;
3. Mô tả các tính năng, đặc điểm của hệ thống kích từ do nhà thầu đề xuất; tính đáp ứng của hệ thống kích từ so với yêu cầu quy định tại Chương này;
4. Mô tả công tác phối hợp giữa các bên khi triển khai tại hiện trường (Chủ đầu tư, Nhà thầu và bên thứ ba (nếu có); phương án xử lý, giải quyết các tính huống phát sinh (nếu có);
5. Công tác chuyển giao công nghệ, hướng dẫn người dùng tại hiện trường; dịch vụ hậu mãi sau bán hàng của Nhà sản xuất, Nhà thầu;
6. Công tác đảm bảo vệ sinh môi trường và an toàn lao động trong thi công.

1.7. Các yêu cầu khác

1.7.1. Giá dự thầu

Giá dự thầu của nhà thầu phải bao gồm thuế GTGT với mức thuế suất là mức chưa giảm theo Nghị định số 174/2024/NĐ-CP. Thuế suất thuế giá trị gia tăng sẽ được xác định lại tại thời điểm nghiệm thu, xuất hóa đơn theo các quy định về giảm thuế GTGT (nếu có) và các chính sách về thuế hiện hành.

Nghị định số 174/2025/NĐ-CP: Nghị định số 174/2025/NĐ-CP ngày 30/6/2025 của Chính phủ quy định chính sách giảm thuế thuế giá trị gia tăng theo Nghị quyết số 204/2025/QH15 ngày 17/6/2025 của Quốc hội.

1.7.2. Phương thức thanh toán

- a) Hình thức thanh toán: Chuyển khoản.
- b) Thời hạn thanh toán: Trong vòng 14 ngày, kể từ ngày nhà thầu nộp đủ chứng từ, hồ sơ thanh toán cho chủ đầu tư.
- c) Số lần thanh toán: 01 lần.

MỤC 2. BẢN VẼ

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

TT	Tên, ký hiệu bản vẽ	Mục đích sử dụng
1	BTS-5050-010-Rev.B	Tham khảo kích thước các tủ của hệ thống kích từ hiện hữu.

MỤC 3. KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

1.1. Thời gian, địa điểm và cách thức tiến hành kiểm tra, thử nghiệm

1.1.1. Nghiệm thu hàng hóa

a) Hàng hóa được kiểm tra, thử nghiệm trong vòng 05 ngày tại Nhà máy thủy điện Buôn Tua Srah bằng mắt thường và các thiết bị chuyên dụng trước khi đưa vào lắp đặt, sử dụng. Hai Bên lập biên bản nghiệm thu và bàn giao hàng hóa cho Chủ đầu tư nhập kho bảo quản sau khi kiểm tra, thử nghiệm đạt yêu cầu.

b) Trường hợp hàng hóa không phù hợp với đặc tính kỹ thuật theo hợp đồng thì Chủ đầu tư có quyền từ chối và nhà thầu phải có trách nhiệm thay thế hoặc tiến hành những điều chỉnh cần thiết để đáp ứng đúng các yêu cầu về đặc tính kỹ thuật. Trường hợp nhà thầu không có khả năng thay thế hay điều chỉnh các hàng hóa không phù hợp, Chủ đầu tư có quyền tổ chức việc thay thế hay điều chỉnh nếu thấy cần thiết, mọi rủi ro và chi phí liên quan do nhà thầu chịu. Việc thực hiện kiểm tra, thử nghiệm hàng hóa của Chủ đầu tư không dẫn đến miễn trừ nghĩa vụ bảo hành hay các nghĩa vụ khác theo hợp đồng của Nhà thầu.

c) *Hồ sơ nghiệm thu bao gồm:*

Tài liệu, chứng từ cần có trước khi kiểm tra, thử nghiệm hàng hóa:

- Thông báo giao hàng;
- Chứng nhận xuất xứ (C/O), chứng nhận chất lượng (C/Q), chứng nhận bảo hành (C/W), Inspection report;
- Tài liệu hướng dẫn sử dụng, tài liệu liên quan khác (nếu có).

1.1.2. Nghiệm thu dịch vụ lắp đặt, thí nghiệm, hiệu chỉnh

a) *Tổ chức thực hiện:*

Sau khi nhà thầu hoàn tất việc lắp đặt, thí nghiệm, hiệu chỉnh, nhà thầu sẽ phối hợp với Chủ đầu tư để kiểm tra, đánh giá lại toàn bộ hệ thống kích từ để thực hiện nghiệm thu. Thời gian nghiệm thu tối đa 02 ngày làm việc kể từ ngày nhà thầu hoàn thành công việc

(nhưng không muộn hơn thời gian bàn giao tổ máy phát điện cho NSMO khai thác). Khoảng thời gian này không tính vào thời gian thực hiện dịch vụ liên quan của nhà thầu. Tuy nhiên, nếu kết quả kiểm tra, đánh giá xác nhận việc thực hiện dịch vụ liên quan của nhà thầu không đáp ứng yêu cầu thì nhà thầu phải thực hiện lại cho đến khi đạt yêu cầu và thời gian thực hiện lại được tính vào thời gian thực hiện dịch vụ của nhà thầu.

b) Hồ sơ nghiệm thu bao gồm:

- Nhật ký thi công;
- Báo cáo giá trị, kết quả cài đặt, hiệu chỉnh kèm biểu đồ, đồ thị tham số sau thử nghiệm;
- Báo cáo kết quả thử nghiệm theo Thông tư 05, Quyết định 25 và Quyết định 659;
- Văn bản chấp thuận của NSMO về kết quả chỉnh định, thí nghiệm theo Thông tư 05, Quyết định 25 và Quyết định 659.

1.1.3. Nghiệm thu hoàn thành

a) Sau khi hệ thống đưa vào vận hành ổn định và được NSMO chấp thuận số liệu thử nghiệm theo quy định của Thông tư 05, Quyết định 25 và Quyết định 659, nhà thầu sẽ phối hợp với Chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu hoàn thành khối lượng công việc theo quy định. Thời gian nghiệm thu hoàn thành không quá 05 ngày làm việc kể từ ngày Chủ đầu tư nhận được Văn bản chấp thuận của NSMO.

b) Hồ sơ nghiệm thu bao gồm:

- Biên bản nghiệm thu hàng hóa;
- Biên bản nghiệm thu dịch vụ lắp đặt, thử nghiệm, hiệu chỉnh;
- Văn bản chấp thuận số liệu thử nghiệm theo quy định của Thông tư 05, Quyết định 25 và Quyết định 659.

**BẢNG ĐỀ XUẤT CHI TIẾT KÝ MÃ HIỆU,
NHÃN MÁC VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT,⁽¹⁾**
(Nhà thầu đề xuất)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
TT	Danh mục hàng hóa	Thông số kỹ thuật của bên mời thầu (dẫn chiếu đến Bảng số 01 Chương V)	Ký mã hiệu, nhãn mác và thông số kỹ thuật của hàng hóa dự thầu	Ghi chú
1	Hàng hóa thứ 1			
2	Hàng hóa thứ 2			
	...			
N	Hàng hóa thứ n			

Đại diện hợp pháp của nhà thầu

[Ghi tên, chức danh, ký tên và đóng dấu]

Ghi chú:

(1) Ghi rõ cho từng mục hàng hóa.

BẢNG ĐỀ XUẤT CHI TIẾT
DỊCH VỤ LẮP ĐẶT, THỬ NGHIỆM, HIỆU CHỈNH
(Nhà thầu đề xuất)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
TT	Danh mục dịch vụ	Yêu cầu của Chủ đầu tư (dẫn chiếu đến Bảng số 01 Chương V)	Đề xuất của nhà thầu	Ghi chú
1	Lắp đặt, thí nghiệm hiệu chỉnh hệ thống kích từ			

Đại diện hợp pháp của nhà thầu
[Ghi tên, chức danh, ký tên và đóng dấu]

Mẫu số 23 (Scan đính kèm)

BẢNG ĐỀ XUẤT CHI TIẾT TIẾN ĐỘ, BẢO HÀNH VÀ CHỨNG TỪ⁽¹⁾
(Nhà thầu đề xuất)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
TT	Danh mục hàng hóa, dịch vụ	Tiến độ cung cấp, thời gian thực hiện	Thời hạn bảo hành	Chứng từ liên quan	Ghi chú
1	Hàng hóa, dịch vụ thứ 1				
2	Hàng hóa, dịch vụ thứ 2				
	...				
N	Hàng hóa, dịch vụ thứ n				

- Các điều khoản khác.

Đại diện hợp pháp của nhà thầu

[Ghi tên, chức danh, ký tên và đóng dấu]

Ghi chú:

(1) Ghi rõ cho từng mục hàng hóa.

HỢP ĐỒNG⁽¹⁾

____, ngày ____ tháng ____ năm ____

Hợp đồng số: _____

Gói thầu số 01.KHCB2026 - Cung cấp hệ thống kích từ các tổ máy H1, H2 Nhà máy Thủy điện Buôn Tua Srah

- Căn cứ Bộ luật Dân sự ngày 24 tháng 11 năm 2015;
- Căn cứ Luật Thương mại ngày 14 tháng 6 năm 2005;
- Căn cứ Luật Đấu thầu ngày 23 tháng 6 năm 2023;
- Căn cứ Nghị định số 214/2025/NĐ-CP ngày 04 tháng 8 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Căn cứ Thông tư số 79/2025/TT-BKHĐT ngày 04 tháng 8 năm 2025 của Bộ Tài chính hướng dẫn việc cung cấp, đăng tải thông tin về đấu thầu và mẫu hồ sơ đấu thầu trên Hệ thống mạng đấu thầu quốc gia;
- Căn cứ Giấy ủy quyền số 1393/UQ-GENCO3 ngày 07 tháng 5 năm 2020 của Tổng Giám đốc Tổng công ty Phát điện 3 - CTCP;
- Căn cứ Quyết định số ____ ngày ____ tháng ____ năm ____ của Công ty Thủy điện Buôn Kuốp về việc phê duyệt kết quả lựa chọn nhà gói thầu Gói thầu số 01.KHCB2026 - Cung cấp hệ thống kích từ các tổ máy H1, H2 Nhà máy Thủy điện Buôn Tua Srah và Thông báo chấp thuận E-HSDT và trao hợp đồng số ____ ngày ____ tháng ____ năm ____ của Bên mời thầu.
- Căn cứ Biên bản hoàn thiện hợp đồng số ____ đã được Bên mời thầu và Nhà thầu trúng thầu ký ngày ____ tháng ____ năm ____;

Chúng tôi, đại diện cho các bên ký hợp đồng, gồm có:

Chủ đầu tư (sau đây gọi là Bên A)

Tên chủ đầu tư: Công ty Thủy điện Buôn Kuốp

Địa chỉ: Số 22 Mai Xuân Thưởng, P. Thành Nhất, T. Đắk Lắk, Việt Nam

Điện thoại/ Fax: 0262 3959529/ 3959589

Tài khoản: Số 110000045399, tại Ngân hàng TMCP Công thương Việt Nam - Chi nhánh Đắk Lắk

Mã số thuế: 3502208399-001

Đại diện là ông: Trần Văn Khánh

Chức vụ: Giám đốc

Nhà thầu (sau đây gọi là Bên B)

Tên nhà thầu: _____

⁽¹⁾ Căn cứ quy mô, tính chất của gói thầu, nội dung hợp đồng theo mẫu này có thể sửa đổi, bổ sung cho phù hợp, đặc biệt là đối với các nội dung khi thương thảo có sự khác biệt so với E-ĐKCT.

⁽²⁾ Cập nhật các văn bản quy phạm pháp luật theo quy định hiện hành.

Địa chỉ: _____

Điện thoại: _____

Fax: _____

E-mail: _____

Tài khoản: _____

Mã số thuế: _____

Đại diện là ông/bà: _____

Chức vụ: _____

Giấy ủy quyền ký hợp đồng số ____ ngày ____ tháng ____ năm ____ (trường hợp được ủy quyền).

Hai bên thỏa thuận ký kết hợp đồng cung cấp hàng hóa với các nội dung sau:

Điều 1. Đối tượng hợp đồng

Đối tượng của hợp đồng là các hàng hóa và dịch vụ được nêu chi tiết tại Phụ lục kèm theo.

Điều 2. Thành phần hợp đồng

Thành phần hợp đồng và thứ tự ưu tiên pháp lý như sau:

1. Văn bản hợp đồng, kèm theo các phụ lục hợp đồng;
2. E-ĐKCT của hợp đồng đã được điền đầy đủ các nội dung và bao gồm cả các nội dung hiệu chỉnh, bổ sung, làm rõ trong quá trình lựa chọn nhà thầu, hoàn thiện hợp đồng (nếu có);
3. Biên bản hoàn thiện hợp đồng;
4. E-ĐKC của hợp đồng;
5. Quyết định phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu;
6. Thư chấp thuận E-HSDT và trao hợp đồng;
7. E-HSDT và các văn bản làm rõ E-HSDT (nếu có) của Nhà thầu;
8. E-HSMT và các tài liệu sửa đổi, làm rõ E-HSMT (nếu có);
9. Các tài liệu khác quy định tại E-ĐKCT.

Điều 3. Trách nhiệm của Bên A

Bên A cam kết thanh toán cho Bên B theo giá hợp đồng quy định tại Điều 5 của hợp đồng này theo phương thức được quy định tại điều kiện cụ thể của hợp đồng cũng như thực hiện đầy đủ nghĩa vụ và trách nhiệm khác được quy định tại điều kiện chung và điều kiện cụ thể của hợp đồng.

Điều 4. Trách nhiệm của Bên B

1. Bên B cam kết cung cấp cho Bên A đầy đủ các loại hàng hóa, dịch vụ như quy định tại Điều 1 của hợp đồng này, đồng thời cam kết thực hiện đầy đủ các nghĩa vụ và trách nhiệm được nêu trong điều kiện chung và điều kiện cụ thể của hợp đồng.

2. Bên B cam kết chịu trách nhiệm về tính pháp lý của các chứng từ liên quan được cung cấp cho Bên A theo Hợp đồng này.

3. Bên B cam kết bảo mật đối với tất cả các hồ sơ, tài liệu, thông tin, dữ liệu liên quan đến Bên A mà Bên B tiếp xúc trong quá trình thực hiện hợp đồng. Chỉ chuyển giao các hồ sơ, tài liệu, thông tin, dữ liệu này cho bên thứ ba khi được sự đồng ý bằng văn bản của Bên A. Chịu hoàn toàn trách nhiệm trước Bên A nếu các thông tin này bị tiết lộ mà nguyên nhân được xác định là do Bên B.

Điều 5. Giá hợp đồng và phương thức thanh toán

1. Giá hợp đồng: *[ghi rõ giá trị bằng số, bằng chữ và đồng tiền ký hợp đồng]*.

2. Phương thức thanh toán: Thanh toán theo phương thức quy định tại Mục 14.2 E-ĐKCT.

Điều 6. Loại hợp đồng

Loại hợp đồng: trọn gói

Điều 7. Thời gian thực hiện hợp đồng:

Thời gian thực hiện hợp đồng: 214 ngày, kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

Trong đó:

- Thời gian bàn giao hàng hóa và chứng từ: Trong vòng 150 ngày kể từ ngày ký hợp đồng hoặc trước thời điểm thực hiện tại hiện trường 05 ngày làm việc (tùy điều kiện nào đến trước)

- Thời gian thực hiện tại hiện trường: Nhà thầu phối hợp tháo dỡ hệ thống kích từ cũ, lắp đặt hệ thống kích từ mới và chủ trì thực hiện công tác thí nghiệm hiệu chỉnh tại hiện trường trong vòng 20 ngày như sau:

- + Tổ máy H1: Từ ngày 02/4/2026 đến ngày 11/4/2026;

- + Tổ máy H2: Từ ngày 13/4/2026 đến ngày 22/4/2026.

Trong trường hợp cần rút ngắn thời gian thực hiện, Nhà thầu có trách nhiệm tăng cường nhân lực và có phương án phối hợp tại hiện trường để đảm bảo tiến độ thực hiện theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

- Thời gian hoàn thiện hồ sơ, nghiệm thu trong vòng 30 ngày.

- Thời gian thanh toán trong vòng 14 ngày kể từ ngày nhà thầu nộp đủ chứng từ, hồ sơ thanh toán cho Chủ đầu tư.

Điều 8. Phạt vi phạm trách nhiệm thực hiện hợp đồng

Ngoài quy định về Phạt và Bồi thường thiệt hại tại Mục 22 E-ĐKCT; mục E-ĐKC 22 Điều kiện cụ thể của hợp đồng, các điều kiện khác về bồi thường thiệt hại và phạt vi phạm như sau:

1. Phạt vi phạm chất lượng: Nếu kết quả nghiệm thu xác nhận chất lượng hoặc đặc tính kỹ thuật hàng hóa không đạt yêu cầu nêu tại Phụ lục bảng giá hợp đồng thì Bên A có quyền từ chối nhận hàng và phạt bên B 8% giá trị phần hợp đồng bị vi phạm hoặc yêu cầu Bên B đổi hàng đạt chất lượng, đúng đặc tính kỹ thuật.

2. Phạt vi phạm xuất xứ hàng hóa: Nếu hàng được giao không đúng xuất xứ hoặc không cung cấp được chứng từ chứng minh xuất xứ theo yêu cầu nêu tại Phụ lục bảng giá

hợp đồng thì Bên B phải đổi hàng có xuất xứ đúng quy định tại hợp đồng. Nếu Bên B không đổi thì Bên A được quyền lựa chọn 1 trong 2 phương thức sau (trừ trường hợp hai bên có thỏa thuận khác bằng văn bản):

- a) Nhận hàng và phạt Bên B 8% giá trị phần hợp đồng bị vi phạm;
- b) Trả lại hàng và phạt Bên B 8% giá trị phần hợp đồng bị vi phạm.

Ghi chú: Nếu việc đổi hàng nêu tại khoản 1, khoản 2 Điều này làm chậm tiến độ cung cấp nêu tại Phụ lục bảng giá hợp đồng thì Bên B vẫn phải chịu phạt theo Mục 22 E-ĐKCT.

Điều 9. Bảo hành

Ngoài quy định bảo hành tại Mục 23 E-ĐKC và các Mục 23.3, 23.5 và 23.6 E-ĐKCT, các quy định khác về bảo hành như sau:

1. Cơ chế giải quyết các hư hỏng, khuyết tật phát sinh trong quá trình sử dụng hàng hóa trong thời hạn bảo hành: Hàng hóa do Nhà thầu bàn giao được bảo hành đối với hư hỏng do lỗi của nhà sản xuất và lỗi của Nhà thầu trong suốt thời gian bảo hành. Trong trường hợp hàng hóa cần phải gửi nhà sản xuất để sửa chữa thì thời gian sửa chữa kể từ khi Bên A bàn giao lại cho Bên B và đến khi Bên A nhận lại hàng không được quá tiến độ cung cấp của hàng hóa đó theo hợp đồng này. Các bộ phận, hàng hóa thay ra được trả lại cho Bên B. Mọi chi phí bảo hành do Bên B chịu.

2. Các trường hợp không được bảo hành như sau:

- Hư hỏng do lỗi của Chủ đầu tư;
- Hư hỏng do sửa chữa tại một nơi khác, không được sự ủy quyền của Nhà thầu;
- Tem bảo hành (nếu có) không còn nguyên vẹn, bị chấp vá;
- Hư hỏng do sự kiện bất khả kháng theo luật định;
- Hết thời hạn bảo hành.

3. Yêu cầu về bảo lãnh bảo hành

- Giá trị bảo lãnh: 5% giá hợp đồng.
- Trong vòng 15 ngày kể từ ngày nghiệm thu hoàn thành và được Bên A chấp nhận để đảm bảo thực hiện nghĩa vụ bảo hành, Bên B phải giao cho Bên A Bảo lãnh bảo hành. Bảo lãnh này sẽ được giải tỏa trong vòng 28 ngày sau khi hết thời gian bảo hành và Bên B hoàn thành nghĩa vụ bảo hành, sửa chữa các sai sót theo yêu cầu; đồng thời Bên B có văn bản đề nghị hoàn trả bảo đảm nghĩa vụ bảo hành để Bên A thực hiện hoàn trả theo quy định. Bảo lãnh bảo hành mà Bên B gửi Bên A phải là Bảo lãnh không hủy ngang, vô điều kiện do một Ngân hàng hoạt động hợp pháp tại Việt Nam phát hành.

- Hiệu lực của bảo lãnh bảo hành: 12 tháng, kể từ ngày nghiệm thu hoàn thành Trường hợp sửa chữa, thay thế hàng hóa trong thời gian bảo hành, Bên bán phải gia hạn hiệu lực của Bảo lãnh bảo hành này tương ứng với thời gian bảo hành mới. Sau thời hạn 12 tháng, Nhà thầu cung cấp văn bản cam kết trách nhiệm bảo hành cho khoảng thời gian 12 tháng còn lại để đảm bảo trách nhiệm và nghĩa vụ bảo hành theo quy định.

- Trường hợp sửa chữa hoặc thay thế hàng hoá, giai đoạn bảo hành tương ứng của hàng hóa thiết bị đó sẽ được kéo dài thêm khoảng thời gian phù hợp quy định tại Yêu

cầu về kỹ thuật, Phạm vi công việc và tiến độ thực hiện hợp đồng kể từ ngày việc sửa chữa và thay thế đó được Bên A chấp nhận.

- Nếu các sai sót về mặt kỹ thuật hay hư hỏng xảy ra trong thời gian bảo hành mà nguyên nhân xác định được do lỗi của Bên B thì Bên B hoàn toàn chịu trách nhiệm xử lý sửa chữa, thay thế kịp thời bằng mọi chi phí của Bên B theo thời gian yêu cầu của Bên A. Trước khi tiến hành sửa chữa, Bên B phải gửi kế hoạch và nguyên nhân để Bên A phối hợp thực hiện. Trường hợp quá thời gian quy định theo yêu cầu, Bên B cố tình trì hoãn sửa chữa thì Bên A có quyền thuê các tổ chức khác thực hiện và Bên B phải chịu mọi chi phí liên quan này.

Điều 10. Đánh giá chất lượng nhà thầu

Chủ đầu tư thực hiện đánh giá chất lượng nhà thầu thực hiện hợp đồng theo nguyên tắc và cách thức được Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tại Quyết định số 514/QĐ-EVN ngày 17/4/2025 về việc ban hành hướng dẫn về đánh giá kết quả thực hiện hợp đồng của nhà thầu trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

Điều 11. Hiệu lực hợp đồng

1. Hợp đồng có hiệu lực kể từ ____ *[ghi cụ thể ngày có hiệu lực của hợp đồng]*.
2. Hợp đồng hết hiệu lực sau khi hai bên tiến hành thanh lý hợp đồng theo luật định.

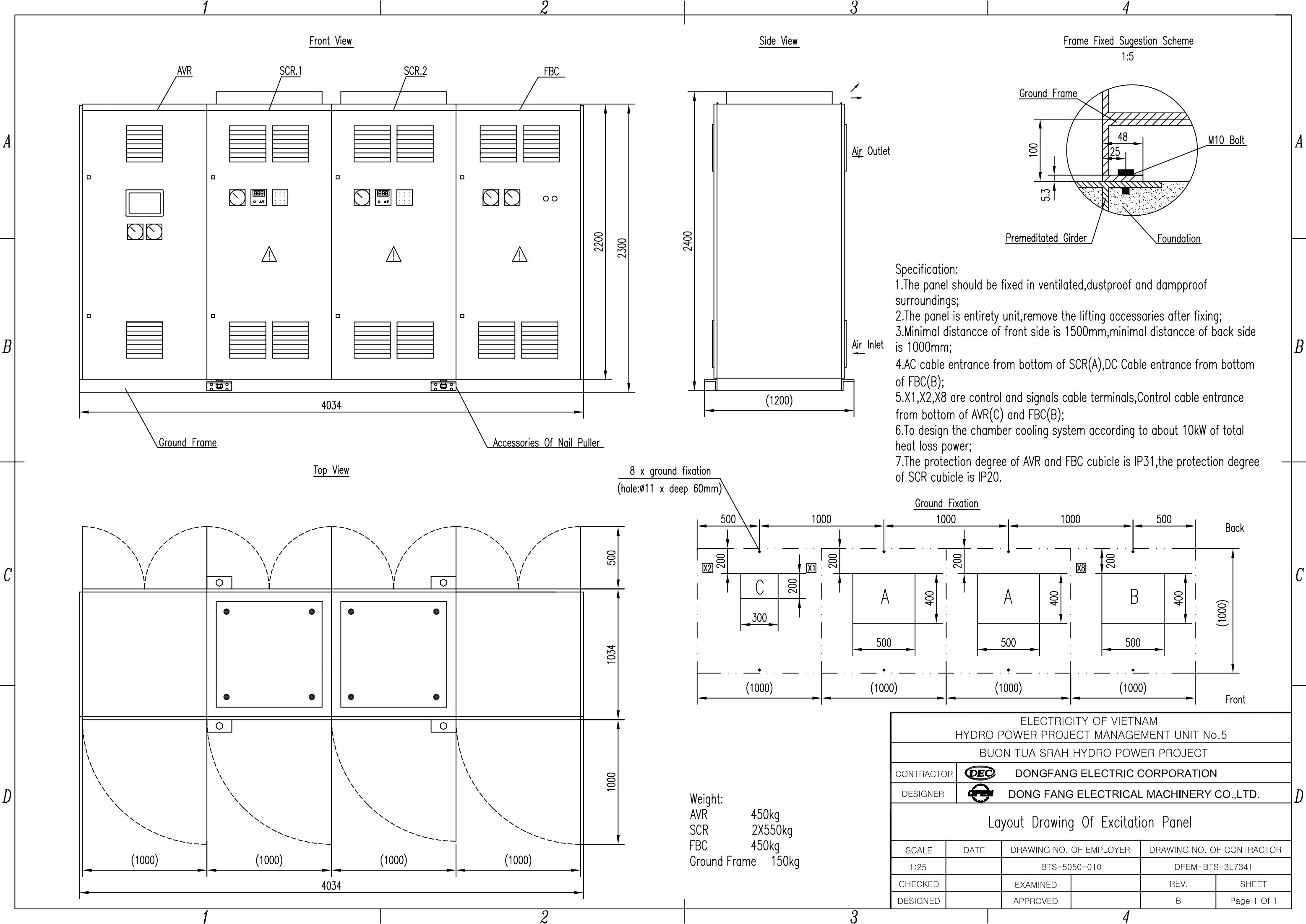
Hợp đồng được lập thành ____ bộ, Chủ đầu tư giữ 03 bộ, nhà thầu giữ ____ bộ, các bộ hợp đồng có giá trị pháp lý như nhau.

ĐẠI DIỆN HỢP PHÁP CỦA NHÀ THẦU

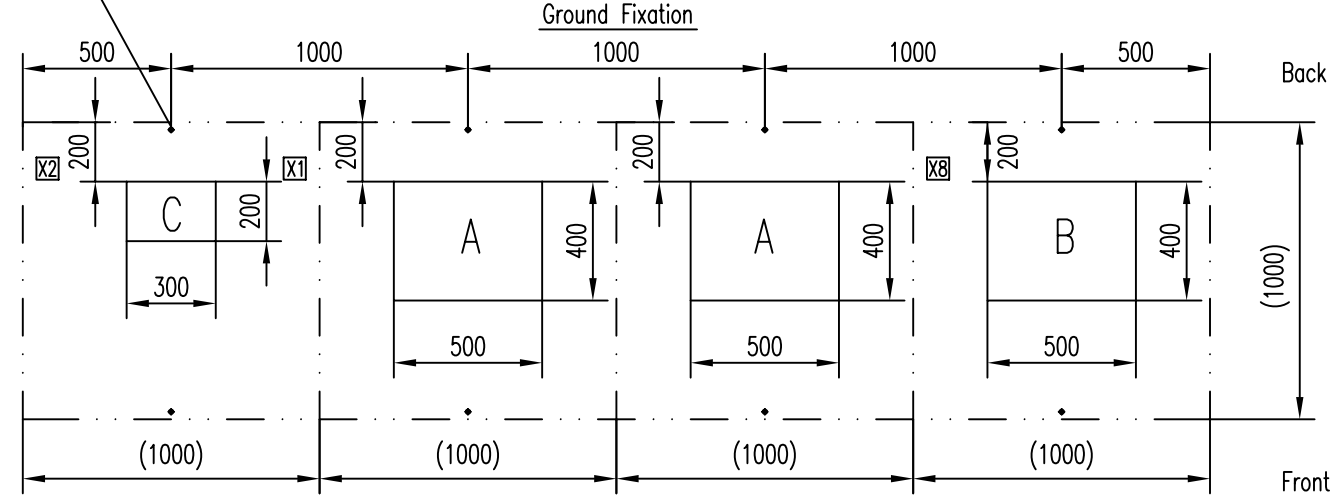
[ghi tên, chức danh, ký tên và đóng dấu]

ĐẠI DIỆN HỢP PHÁP CỦA CHỦ ĐẦU TƯ

[ghi tên, chức danh, ký tên và đóng dấu]



- Specification:
- 1.The panel should be fixed in ventilated,dustproof and dampproof surroundings;
 - 2.The panel is entirety unit,remove the lifting accessories after fixing;
 - 3.Minimal distance of front side is 1500mm,minimal distance of back side is 1000mm;
 - 4.AC cable entrance from bottom of SCR(A),DC Cable entrance from bottom of FBC(B);
 - 5.X1,X2,X8 are control and signals cable terminals,Control cable entrance from bottom of AVR(C) and FBC(B);
 - 6.To design the chamber cooling system according to about 10kW of total heat loss power;
 - 7.The protection degree of AVR and FBC cubicle is IP31,the protection degree of SCR cubicle is IP20.



Weight:
AVR 450kg
SCR 2X550kg
FBC 450kg
Ground Frame 150kg

ELECTRICITY OF VIETNAM					
HYDRO POWER PROJECT MANAGEMENT UNIT No.5					
BUON TUA SRAH HYDRO POWER PROJECT					
CONTRACTOR		DONGFANG ELECTRIC CORPORATION			
DESIGNER		DONG FANG ELECTRICAL MACHINERY CO.,LTD.			
Layout Drawing Of Excitation Panel					
SCALE	DATE	DRAWING NO. OF EMPLOYER		DRAWING NO. OF CONTRACTOR	
1:25		BTS-5050-010		DFEM-BTS-3L7341	
CHECKED		EXAMINED		REV.	SHEET
DESIGNED		APPROVED		B	Page 1 Of 1