

YÊU CẦU KỸ THUẬT

Gói thầu: Trang bị Hệ thống giám sát trực tuyến máy biến áp (MBA) T4 và MBA T2 tại nhà máy thủy điện Ialy

MỤC 1. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

1. Giới thiệu chung về dự án

a) Thông tin chung

- Tên dự án: Trang bị hệ thống giám sát trực tuyến tổ máy H3; máy biến áp T2, T4 Nhà máy thủy điện Ialy.
- Loại công trình, dự án: Công trình công nghiệp cấp 4, dự án nhóm C.
- Chủ đầu tư: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Đại diện Chủ đầu tư: Công ty Thủy điện Ialy.
- Địa điểm thực hiện dự án: Nhà máy thủy điện Ialy, xã Ya Ly, tỉnh Quảng Ngãi.
- Nguồn vốn: Vốn đầu tư xây dựng của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Thời gian thực hiện dự án: Thực hiện trong năm 2025-2027.

b) Quy mô dự án:

Trang bị hệ thống GSTT máy biến áp T2, T4 Nhà máy thủy điện Ialy bao gồm:

- Thiết kế, cung cấp, lắp đặt hệ thống GSTT máy biến áp T2, T4 trên cơ sở sử dụng chung bộ Master, máy trạm vận hành của hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu. Hệ thống phải được kết nối đồng bộ và tích hợp với hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu thành một hệ thống GSTT máy biến áp thống nhất, không phát sinh hệ thống GSTT máy biến áp khác, kể cả trong trường hợp hệ thống đó sử dụng cùng công nghệ với hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu.

- Cung cấp phần mềm/giải pháp phần mềm hoặc nâng cấp/cập nhật phần mềm phiên bản mới nhất tại thời điểm thi công (nếu cùng phần mềm của hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu).

- Cung cấp các dịch vụ:

- + Lắp đặt toàn bộ hệ thống bao gồm và không giới hạn các thiết bị sau: cảm biến đo, bộ phân tích dầu online, thiết bị kết nối mạng, cáp tín hiệu, cáp mạng,...

- + Kết nối, cài đặt, cấu hình, lập trình, khai báo tín hiệu bộ phân tích trực tuyến máy biến áp T2, T4 đến bộ Master và máy trạm vận hành hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu.

- + Thử nghiệm, hiệu chỉnh đưa vào vận hành hệ thống GSTT máy biến áp T2, T4.

c) Phạm vi cung cấp vật tư thiết bị và phần mềm:

c1) Hệ thống GSTT máy biến áp T2:

TT	Tên vật tư thiết bị	Đvt	KL
1	Nâng cấp bộ Master hiện hữu	Gói	01
2	Bộ phân tích trực tuyến hàm lượng khí trong dầu máy biến áp	Bộ	03
3	Phụ kiện lắp đặt đảm bảo lắp đặt hoàn thiện hệ thống		
3.1	Thiết bị chuyển mạch mạng LAN	Bộ	03
3.2	Cáp quang	Mét	300
3.3	Hộp nối quang (ODF)	Hộp	03
3.4	Dây nhảy quang MM	Sợi	08
3.5	Cáp điện cấp nguồn	Mét	200
3.6	Cáp mạng, đầu nối	Mét	300
3.7	Aptomat cấp nguồn hạ áp	Cái	03
3.8	Ống dẫn dầu cho DGA	Mét	210
3.9	Van cấp và hồi dầu cho hệ thống DGA	Cái	06
3.10	Phụ kiện và vật tư lắp đặt khác	Gói	01

c2) Hệ thống GSTT máy biến áp T4:

TT	Tên vật tư thiết bị	Đvt	KL
1	Nâng cấp bộ Master hiện hữu	Gói	01
2	Bộ phân tích trực tuyến hàm lượng khí trong dầu máy biến áp	Bộ	03
3	Phụ kiện lắp đặt đảm bảo lắp đặt hoàn thiện hệ thống		
3.11	Thiết bị chuyển mạch mạng LAN	Bộ	03
3.12	Cáp quang	Mét	300
3.13	Hộp nối quang (ODF)	Hộp	03
3.14	Dây nhảy quang MM	Sợi	08
3.15	Cáp điện cấp nguồn	Mét	200
3.16	Cáp mạng, đầu nối	Mét	300
3.17	Aptomat cấp nguồn hạ áp	Cái	03
3.18	Ống dẫn dầu cho DGA	Mét	210
3.19	Van cấp và hồi dầu cho hệ thống DGA	Cái	06
3.20	Phụ kiện và vật tư lắp đặt khác	Gói	01

d) Phạm vi cung cấp dịch vụ:**d1) Hệ thống GSTT máy biến áp T2:**

TT	Nội dung công việc thực hiện	ĐVT	KL
1	Lắp đặt thiết bị		
1.1	Lắp đặt bộ phân tích trực tuyến hàm lượng khí hòa tan trong dầu đã tổ hợp sẵn.	Trọn gói	01
1.1.1	Lắp đặt cảm biến đo nhiệt độ môi trường (03 cái)		
1.1.2	Lắp đặt cảm biến nhiệt độ dầu (03 cái)		
1.1.3	Lắp đặt thiết bị thu thập tín hiệu dòng điện phía cao áp máy biến áp (03 cái)		
1.2	Lắp đặt các thiết bị mạng và phụ kiện hoàn thiện hệ thống	Trọn gói	01
1.2.1	Lắp đặt thiết bị chuyên mạch mạng LAN (03 cái)		
1.2.2	Rải và đấu nối cáp quang (300 mét)		
1.2.3	Lắp đặt hộp phối quang - ODF (03 hộp)		
1.2.4	Rải và đấu nối dây nhảy quang MM (08 sợi)		
1.2.5	Rải và đấu nối cáp điện cấp nguồn (200 mét)		
1.2.6	Rải và đấu nối cáp mạng (300 mét)		
1.2.7	Lắp đặt đầu nối cáp mạng (20 cái)		
1.2.8	Lắp đặt áp tô mát cấp nguồn (03 cái)		
1.2.9	Lắp đặt ống dẫn dầu cho hệ thống DGA (210 mét)		
1.2.10	Lắp đặt van cấp và hồi dầu cho hệ thống DGA (06 cái)		
2	Cài đặt, cấu hình dữ liệu	Trọn gói	01
2.1	Nâng cấp/cập nhật phần mềm hệ thống MS3000 Master phiên bản mới nhất phù hợp cài đặt cho DGA Module (01 bộ)		
2.2	Cài đặt, cấu hình, kết nối truyền thông 03 bộ phân tích trực tuyến hàm lượng khí hòa tan trong dầu của máy biến áp đến máy tính giám sát trung tâm (03 bộ)		
2.3	Cài đặt ngưỡng cảnh báo thông số đo lường (03 bộ)		
3	Thử nghiệm, hiệu chỉnh đưa vào vận hành	Trọn gói	01
3.1	Thí nghiệm cảm biến nhiệt độ dầu (01 cái)		
3.2	Thí nghiệm cảm biến đo nhiệt độ môi trường (01 cái)		
3.3	Thí nghiệm cảm biến thu thập tín hiệu dòng điện phía cao áp máy biến áp (01 cái)		

TT	Nội dung công việc thực hiện	ĐVT	KL
3.4	Thí nghiệm thu thập dữ liệu từ 03 bộ phân tích khí hòa tan trong dầu máy biến áp (03 bộ)		
3.5	Thí nghiệm mạch cấp nguồn cho 03 bộ phân tích khí hòa tan trong dầu MBA (03 bộ)		

d2) Hệ thống GSTT máy biến áp T4:

TT	Nội dung công việc thực hiện	ĐVT	KL
1	Lắp đặt thiết bị		
1.1	Lắp đặt bộ phân tích trực tuyến hàm lượng khí hòa tan trong dầu đã tổ hợp sẵn	Trọn gói	01
1.1.1	Lắp đặt cảm biến đo nhiệt độ môi trường (03 cái)		
1.1.2	Lắp đặt cảm biến nhiệt độ dầu (03 cái)		
1.1.3	Lắp đặt thiết bị thu thập tín hiệu dòng điện phía cao áp MBA (03 cái)		
1.2	Lắp đặt các thiết bị mạng và phụ kiện hoàn thiện hệ thống	Trọn gói	01
1.2.1	Lắp đặt thiết bị chuyển mạch mạng LAN (03 cái)		
1.2.2	Rải và đấu nối cáp quang (300 mét)		
1.2.3	Lắp đặt hộp phối quang - ODF (03 hộp)		
1.2.4	Rải và đấu nối dây nhảy quang MM (08 sợi)		
1.2.5	Rải và đấu nối cáp điện cấp nguồn (200 mét)		
1.2.6	Rải và đấu nối cáp mạng (300 mét)		
1.2.7	Lắp đặt đầu nối cáp mạng (20 cái)		
1.2.8	Lắp đặt áp tô mát cấp nguồn (03 cái)		
1.2.9	Lắp đặt ống dẫn dầu cho hệ thống DGA (210 mét)		
1.2.10	Lắp đặt van cấp và hồi dầu cho hệ thống DGA (06 cái)		
2	Cài đặt, cấu hình dữ liệu	Trọn gói	01
2.1	Nâng cấp/cập nhật phần mềm hệ thống MS3000 Master phiên bản mới nhất phù hợp cài đặt cho DGA Module (01 bộ)		
2.2	Cài đặt, cấu hình, kết nối truyền thông 03 bộ phân tích trực tuyến hàm lượng khí hòa tan trong dầu của máy biến áp đến máy tính giám sát trung tâm (03 bộ)		
2.3	Cài đặt ngưỡng cảnh báo thông số đo lường (03 bộ)		
3	Thử nghiệm, hiệu chỉnh đưa vào vận hành	Trọn gói	01
3.1	Thí nghiệm cảm biến nhiệt độ dầu (01 cái)		
3.2	Thí nghiệm cảm biến đo nhiệt độ môi trường (01 cái)		

TT	Nội dung công việc thực hiện	ĐVT	KL
3.3	Thí nghiệm cảm biến thu thập tín hiệu dòng điện phía cao áp máy biến áp (01 cái)		
3.4	Thí nghiệm thu thập dữ liệu từ 03 bộ phân tích khí hòa tan trong dầu máy biến áp (03 bộ)		
3.5	Thí nghiệm mạch cấp nguồn cho 03 bộ phân tích khí hòa tan trong dầu máy biến áp (03 bộ)		

2. Yêu cầu về kỹ thuật

2.1 Yêu cầu kỹ thuật chung

- Nhà thầu có cam kết thiết bị/hàng hóa được cung cấp phải mới 100%, chưa qua sử dụng và được sản xuất từ năm 2025 trở về sau.

- Tất cả các hàng hóa phải có xuất xứ, ký mã hiệu rõ ràng, hợp pháp và được phép lưu hành tại Việt Nam.

- Phần cứng của hệ thống GSTT máy biến áp T2, T4 cung cấp có khả năng vận hành với phần mềm Perception Server đã được trang bị tại bộ Master và máy trạm vận hành của hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu.

Lưu ý: Hiện trạng Nhà máy thủy điện Ialy đã được trang bị hệ thống GSTT máy biến áp của hãng GE Grid Solutions, chủng loại MS 3000, bộ MS 3000 Master Module, Order No: 3247PT724, sử dụng phần mềm Perception phiên bản 2.2.2.5096. Trường hợp phần cứng của hệ thống GSTT máy biến áp T2, T4 cung cấp không tương thích với phần mềm của hãng GE Grid Solutions đã trang bị tại Nhà máy thủy điện Ialy, nhà thầu phải có giải pháp để hệ thống vận hành đạt được các yêu cầu như trên để sử dụng chung máy tính chủ và máy trạm vận hành của hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu.

- Dữ liệu giám sát online từ bộ phân tích dầu online sẽ được đưa về bộ Master và máy trạm vận hành của hệ thống đặt tại Phòng Điều khiển trung tâm để giám sát vận hành đồng bộ cùng với các hệ thống GSTT máy biến áp T1, T3.

- Nhà thầu phải có các cam kết sau:

+ Nhà thầu cam kết cung cấp Giấy chứng nhận xuất xứ hàng hóa (CO) bản gốc hoặc bản sao y có chứng thực đối với hàng hóa nhập khẩu, (CO) phải do Phòng thương mại và công nghiệp hoặc tổ chức tương đương được nước sản xuất hàng hóa cấp phép theo quy định về (CO) của pháp luật hiện hành đối với hàng hóa nhập khẩu.

+ Nhà thầu cam kết cung cấp Giấy chứng nhận chất lượng hàng hóa (CQ) bản gốc hoặc bản sao y có chứng thực, (CQ) phải do Nhà sản xuất hàng hóa phát hành.

+ Nhà thầu cam kết cung cấp Tờ khai hải quan đối với hàng hóa nhập khẩu.

+ Nhà thầu cung cấp tài liệu kỹ thuật/Catalogue, hình ảnh hoặc bản vẽ; tài liệu thuyết minh liên quan của các vật tư, thiết bị, phần mềm đối với mục hàng hóa theo yêu cầu tại Mục **“2.2. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết”** bên dưới (Nhà thầu phải chỉ rõ mã hiệu và thông số thiết bị trong Catalogue hoặc bản vẽ trong E-HSDT). Nếu có sự khác biệt giữa biểu thông số kỹ thuật chi tiết và Catalogue trong E-HSDT thì lấy Catalogue là cơ sở đánh giá. Ngôn ngữ dùng trong các tài liệu kỹ thuật là Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt (trong trường hợp là các ngôn ngữ khác thì phải có bản dịch sang tiếng Việt).

2.2 Yêu cầu kỹ thuật chi tiết

2.1.1 Yêu cầu kỹ thuật chi tiết của thiết bị được cung cấp cho hệ thống GSTT máy biến áp T2 Nhà máy thủy điện Ialy:

TT	Tên thiết bị	Yêu cầu thông số kỹ thuật	Đvt	KL
1	Nâng cấp bộ Master hiện hữu	- Nâng cấp kênh tín hiệu đầu vào số của bộ Master của hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu; - Nâng cấp/cập nhật phần mềm hệ thống MS3000 Master phiên bản mới nhất phù hợp cài đặt cho DGA Module.	Gói	01
2	Bộ phân tích trực tuyến hàm lượng khí trong dầu MBA	- Phân tích và đo lường hàm lượng khí hòa tan và độ ẩm trong dầu MBA; - Công nghệ cảm biến: Công nghệ quang phổ âm thanh (PAS); - Phân tích và đo lường trực tiếp hàm lượng khí hòa tan và độ ẩm trong dầu: H ₂ , CO, CO ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₂ , C ₂ H ₆ , C ₂ H ₄ , H ₂ O, O ₂ và N ₂ .	Bộ	03
3	Phụ kiện lắp đặt đảm bảo lắp đặt hoàn thiện hệ thống			
3.1	Thiết bị chuyển mạch mạng LAN	- Cổng quang (SFP): Tối thiểu 4x100/1000Base-X; - Cổng Ethernet: Tối thiểu 8x10/100Base-TX; - Điện áp nguồn danh định 24 VDC hoặc 220VAC, đảm bảo làm việc bình thường khi mất 01 nguồn cấp (dual redundant power supplies); - Mô đun SFP quang loại 100Mbps	Bộ	03
3.2	Cáp quang	12FO MM, ngoài trời có lớp giáp sắt bảo vệ	Mét	300
3.3	Hộp nối quang (ODF)	Số cổng: ≥ 12, vật liệu vỏ hộp làm bằng thép	Hộp	03
3.4	Dây nhảy quang MM	Tối thiểu 03 mét, phù hợp với kết nối quang hiện hữu	Sợi	08

TT	Tên thiết bị	Yêu cầu thông số kỹ thuật	Đvt	KL
3.5	Cáp điện cấp nguồn	Loại dùng ngoài trời có lớp giáp kim loại bảo vệ, chống nhiễu: Cu/PVC 0,6 kV; 2x4 mm ²	Mét	200
3.6	Cáp mạng, đầu nối		Mét	300
3.7	Aptomat cấp nguồn hạ áp	- Điện áp danh định: 220VAC. - Dòng điện $\geq 10A$	Cái	03
3.8	Ống dẫn dầu cho DGA	- Bằng thép không rỉ, inox - Đường kính ngoài: 1/4"	Mét	210
3.9	Van cấp và hồi dầu cho hệ thống DGA	Phù hợp với đường ống dầu 1/4"	Cái	06
3.10	Phụ kiện và vật tư lắp đặt khác		Gói	01

2.1.2 Yêu cầu kỹ thuật chi tiết của thiết bị được cung cấp cho hệ thống GSTT máy biến áp T4 Nhà máy thủy điện Ialy:

TT	Tên thiết bị	Yêu cầu thông số kỹ thuật	Đvt	KL
1	Nâng cấp bộ Master hiện hữu	- Nâng cấp kênh tín hiệu đầu vào số của bộ Master của hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu; - Nâng cấp/cập nhật phần mềm hệ thống MS3000 Master phiên bản mới nhất phù hợp cài đặt cho DGA Module.	Gói	01
2	Bộ phân tích hàm lượng khí trong dầu MBA trực tuyến	- Phân tích và đo lường hàm lượng khí hòa tan và độ ẩm trong dầu máy biến áp; - Công nghệ cảm biến: Công nghệ quang phổ âm thanh (PAS); - Phân tích và đo lường trực tiếp hàm lượng khí hòa tan và độ ẩm trong dầu: H ₂ , CO, CO ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₂ , C ₂ H ₆ , C ₂ H ₄ , H ₂ O, O ₂ và N ₂	Bộ	03
3	Phụ kiện lắp đặt đảm bảo lắp đặt hoàn thiện hệ thống			
3.1	Thiết bị chuyển mạch mạng LAN	- Cổng quang (SFP): Tối thiểu 4x100/1000Base-X; - Cổng Ethernet: Tối thiểu 8x10/100Base-TX; - Điện áp nguồn danh định 24 VDC hoặc 220VAC, đảm bảo làm việc bình thường khi mất 01 nguồn cấp (dual redundant power supplies);	Bộ	03

TT	Tên thiết bị	Yêu cầu thông số kỹ thuật	Đvt	KL
		- Mô đun SFP quang loại 100Mbps		
3.2	Cáp quang	12FO MM, ngoài trời có lớp giáp sắt bảo vệ	Mét	300
3.3	Hộp nối quang (ODF)	Số cổng: ≥ 12 , vật liệu vỏ hộp làm bằng thép	Hộp	03
3.4	Dây nhảy quang MM	Tối thiểu 03 mét, phù hợp với kết nối quang hiện hữu	Sợi	08
3.5	Cáp điện cấp nguồn	Loại dùng ngoài trời có lớp giáp kim loại bảo vệ, chống nhiễu: Cu/PVC 0,6 kV; 2x4 mm ²	Mét	200
3.6	Cáp mạng, đầu nối		Mét	300
3.7	Aptomat cấp nguồn hạ áp	- Điện áp danh định: 220VAC. - Dòng điện $\geq 10A$	Cái	03
3.8	Ống dẫn dầu cho DGA	- Bằng thép không rỉ, inox - Đường kính ngoài: 1/4"	Mét	210
3.9	Van cấp và hồi dầu cho hệ thống DGA	Phù hợp với đường ống dầu 1/4"	Cái	06
3.10	Phụ kiện và vật tư lắp đặt khác		Gói	01

2.1.3 Yêu cầu kỹ thuật phần mềm cung cấp:

TT	Tên phần mềm	Yêu cầu kỹ thuật phần mềm	ĐVT	KL
1	Nâng cấp/cập nhật phần mềm của hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu của Nhà máy thủy điện Ialy phiên bản mới nhất tại thời điểm thi công	Đáp ứng các chức năng thu thập, hiển thị, kết nối tối thiểu như phần mềm đang sử dụng là Perception phiên bản 2.2.2.5096	Gói	01

2.1.4 Yêu cầu kỹ thuật của dịch vụ được cung cấp:

- Nhà thầu cam kết thực hiện đầy đủ các dịch vụ như đã nêu tại **Mục 1/d1** và **1/d2** nêu trên.

- Nhà thầu cam kết khi thực hiện kết nối, thu thập dữ liệu GSTT máy biến áp T2, T4 trên máy chủ (bộ Master), máy trạm vận hành của hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu không gián đoạn quá trình làm việc của hệ thống, không thay cấu hình, không làm mất dữ liệu hiện hữu của hệ thống.

c) Yêu cầu về phương án hoặc giải pháp kỹ thuật của nhà thầu

Nhà thầu phải đề xuất trong hồ sơ dự thầu phương án hoặc giải pháp kỹ thuật thực hiện lắp đặt hệ thống GSTT máy biến áp T2, T4 Nhà máy thủy điện

Ialy đáp ứng các nội dung sau đây:

- Có sơ đồ mô tả vị trí lắp đặt thiết bị và phương thức thu thập dữ liệu của hệ thống.

- Sơ đồ và thuyết minh kết nối hệ thống GSTT máy biến áp T2, T4 với hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu thể hiện là một hệ thống thống nhất, không phát sinh hệ thống GSTT khác, kể cả trong trường hợp hệ thống đó sử dụng cùng công nghệ với hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu.

2.3 Các yêu cầu khác

a) Yêu cầu về tiến độ

Trang bị hệ thống GSTT máy biến áp T4 thực hiện trong năm 2026, hệ thống GSTT máy biến áp T2 thực hiện trong năm 2027. Yêu cầu như sau:

- Tổng thời gian thi công không quá 15 ngày tính từ ngày bắt đầu thi công đến khi hoàn thành đưa vào sử dụng, trong đó thời gian thi công cần cắt điện mỗi MBA không quá 16 giờ.

- Nhà thầu phải đề xuất Bảng tiến độ chi tiết thực hiện dịch vụ của gói thầu phù hợp, khả thi đảm bảo thời gian thực hiện dịch vụ gói thầu nêu trên.

b) Bảo hành

Nhà thầu phải có cam kết bảo hành với thời gian bảo hành ít nhất 12 tháng kể từ ngày hàng hóa được nghiệm thu lắp đặt đưa vào vận hành chính thức.

MỤC 2. BẢN VẼ

Yêu cầu kỹ thuật này gồm có các bản vẽ trong danh mục sau đây:

DANH MỤC BẢN VẼ		
Bản vẽ số	Tên bản vẽ	Mục đích sử dụng
/	Sơ đồ nguyên lý hệ thống giám sát trực tuyến máy biến áp hiện hữu	Phục vụ quy hoạch kết nối tổng thể hệ thống GSTT máy biến áp Nhà máy thủy điện Ialy
/	Sơ đồ kết nối hệ thống giám sát trực tuyến máy biến áp T1, T3 hiện hữu	
TĐ IALY - 2025 - GSTT - MBA.01	Sơ đồ kết nối sau khi trang bị hệ thống giám sát trực tuyến máy biến áp T2 & T4	Phục vụ kết nối hệ thống GSTT máy biến áp T2, T4 vào hệ thống GSTT máy biến áp hiện hữu

MỤC 3. KIỂM TRA, THỬ NGHIỆM VÀ NGHIỆM THU

1. Yêu cầu về kiểm tra và thử nghiệm thiết bị

Các thiết bị sau khi lắp đặt phải được kiểm tra, thử nghiệm. Các nội dung thử nghiệm cần tiến hành gồm tối thiểu nhưng không giới hạn các nội dung sau:

- Thử nghiệm sau khi lắp đặt.
- Thí nghiệm hiệu chỉnh thiết bị.
- Thử nghiệm, nghiệm thu đưa vào vận hành.

2. Các yêu cầu về tài liệu kỹ thuật, hồ sơ thi công, hồ sơ nghiệm thu

2.1 Tài liệu kỹ thuật

Trước khi thực hiện thi công ít nhất 15 ngày, Đơn vị cung cấp hàng hóa và dịch vụ phải cung cấp tài liệu kỹ thuật của nhà chế tạo, bao gồm:

- Thuyết minh kỹ thuật, hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng thiết bị. Nội dung của tài liệu kỹ thuật nhà chế tạo phải nêu được mã hiệu, serial của thiết bị, năm sản xuất, nước sản xuất; thông số kỹ thuật chính, đặc tính kỹ thuật, điều kiện môi trường làm việc.

- Hướng dẫn vận hành thiết bị trong điều kiện bình thường, cảnh báo các chế độ vận hành không bình thường và cách xử lý tương ứng. Nội dung hướng dẫn vận hành phải mô tả đầy đủ các thao tác và áp dụng được với thiết bị cung cấp.

- Hướng dẫn chi tiết công tác bảo quản, lắp đặt, cài đặt, sử dụng thiết bị.
- Ngôn ngữ trong các tài liệu kỹ thuật là tiếng Anh và/hoặc tiếng Việt.

2.2 Hồ sơ thi công

Trước khi thi công ít nhất 15 ngày, nhà thầu trình Chủ đầu tư Hồ sơ hệ thống quản lý thi công xây dựng để phê duyệt. Nội dung Hồ sơ hệ thống quản lý thi công xây dựng thực hiện theo các quy định hiện hành về pháp luật xây dựng.

2.3 Hồ sơ nghiệm thu

Nhà thầu có trách nhiệm lập sơ nghiệm thu và giao nộp cho chủ đầu tư để làm cơ sở nghiệm thu hoàn thành, hồ sơ tối thiểu gồm:

a) Biên bản nghiệm thu cấp Chủ đầu tư

- Biên bản nghiệm thu hoàn thành giai đoạn thi công xây dựng.
- Biên bản nghiệm thu hoàn thành công trình đưa vào sử dụng.

b) Các hồ sơ kèm theo:

- Biên bản nghiệm thu nội bộ theo Hồ sơ hệ thống quản lý thi công xây dựng được chủ đầu tư phê duyệt.

- Nhật ký thi công (phải thể hiện đầy đủ nội dung, trình tự thực hiện công việc hàng ngày và được Giám sát chủ đầu tư ký xác nhận).

- Bản vẽ hoàn công đã được Giám sát chủ đầu tư xác nhận.

- Báo cáo hoàn thành công tác thi công và công tác giám sát thi công của nhà thầu thi công và Tư vấn giám sát.