

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

I. Giới thiệu chung về dự án/dự toán mua sắm, gói thầu:

- Tên Hạng mục: Sửa chữa lớn 18 MBA phân phối ngoài lưới của PC Hà Tĩnh năm 2025

- Tên gói thầu: Gói thầu số 1: Sửa chữa MBA phân phối

- Nguồn vốn: Chi phí giá thành SXKD điện năm 2025

- Thời gian thực hiện: 45 ngày.

- Địa điểm: Nhà thầu vận chuyển MBA về địa điểm sửa chữa của nhà thầu, sau khi sửa chữa hoàn thiện các công việc nhà thầu vận chuyển MBA về kho của chủ đầu tư (địa điểm thực hiện dịch vụ cuối cùng là kho của Chủ đầu tư – Công ty Điện lực Hà Tĩnh – Chi nhánh Tổng Công ty Điện lực miền Bắc).

- Quy mô Hạng mục: Sửa chữa 18 MBA phân phối với các nội dung chính:

+ Thay thế, vệ sinh hệ thống sứ cao áp, ty sứ đã hư hỏng, han rỉ.

+ Lọc lại dầu cũ, bổ sung dầu mới đảm bảo chất lượng.

+ Vệ sinh, sửa chữa các căn đệm, vành guốc cách điện và các phụ kiện bên trong MBA. Thay mới các cách điện, phụ kiện bị hỏng. Thay thế điều chỉnh nấc phân áp bị hư hỏng

+ Vệ sinh băng bọc tăng cường cách điện các bó dây hạ áp, cao áp bằng giấy và bìa cách điện.

+ Quán lại cuộn dây bằng dây đồng tròn tráng men mới.

+ Sấy MBA, thí nghiệm MBA sau sửa chữa.

+ Thu hồi VTTB cũ.

- Vận chuyển MBA từ kho PC Hà Tĩnh đến xưởng sửa chữa và ngược lại.

TT	Tên Tài sản	Nhà chế tạo	Mã tài sản/Mã số trên SSKT	Công suất (kVA)	Cấp điện áp (kV)	Số chế tạo
1	2	3	4	5	6	
1	MBA 160kVA-35/0,4kV Đức Long 8	HBA	1.21310318.1799737	160	35/0,4kV	15061
2	MBA 180kVA-35/0,4kV Bình Hà Nga Lộc		1.21303200.0000628	180	35/0,4kV	711258
3	MBA 180kVA-35/0,4kV Kim Lộc		1.21310300.0002352	180	35/0,4kV	002090

TT	Tên Tài sản	Nhà chế tạo	Mã tài sản/Mã số trên SSKT	Công suất (kVA)	Cấp điện áp (kV)	Số chế tạo
4	MBA 180kVA-35/0,4kV Cẩm Minh 1	HEM	1.21303200.0000490	180	35/0,4kV	DC0016081831457-3
5	MBA 180kVA-22/0,4kV Tân Quang	MIBA	1.21303228.1931700	180	22/0,4kV	41910-546
6	MBA 180kVA-35/0,4kV Hương Bình 11	EEMC	1.21310320.1933101	180	35/0,4kV	231310-06
7	MBA 250kVA-35/0,4kV Cẩm Lạc 8	HBA	1.21310318.0003633	250	35/0,4kV	15004
8	MBA 250kVA-22/0,4kV Thị Trấn 2	BTDA	1.21303200.0000541	250	22/0,4kV	7020504
9	MBA 250kVA-22/0,4kV Thịnh Lộc 2		1.21303226.1931493	250	22/0,4kV	707253335-2
10	MBA 250kVA-22/0,4kV Thạch Lưu 2		1.21304200.0001540	250	22/0,4kV	Mất mác
11	MBA 250kVA-22/0,4kV Nam Hà 8	EEMC	1.21303226.1799229	250	22/0,4kV	180811-05
12	MBA 250kVA-22/10/0,4kV Trung Lộc 5	MBT	1.21303226.0001422	250	22/10/0,4kV	15-164
13	MBA 320kVA-22/0,4kV Kỳ Phú 10	EEMC	1.21303226.1933257	320	22/0,4kV	230811-02
14	MBA 320kVA-22/0,4kV Đức Thọ 1		1.21302200.0000387	320	22/0,4kV	3251011
15	MBA 320kVA-22/10/0,4kV Thạch Môn 3		1.21304200.0001467	320	22/10/0,4kV	05110813
16	MBA 320kVA-35/0,4kV Hậu	MBT	1.21310336.0004137	320	35/0,4kV	SC0809402

TT	Tên Tài sản	Nhà chế tạo	Mã tài sản/Mã số trên SSKT	Công suất (kVA)	Cấp điện áp (kV)	Số chế tạo
	Cảng					
17	MBA 400kVA-35/0,4kV Thị Trấn 10	HAVEC	1.21303200.0000465	400	35/0,4kV	14336
18	MBA 400kVA-35/0,4kV Thạch Hà 5	MBT	1.21310300.0002616	400	35/0,4kV	SC710153

Chi tiết khối lượng công việc thực hiện của từng máy như Phương án kỹ thuật đính kèm HSMT.

II. Mục tiêu công việc:

Sửa chữa các MBA phân phối hư hỏng, kém chất lượng của Công ty Điện lực Hà Tĩnh; chất lượng MBA sau sửa chữa đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 8525:2015 và Tiêu chuẩn cơ sở của Tập đoàn Điện lực Việt Nam TCCS 01:2023/EVN.

III. Yêu cầu kỹ thuật của gói thầu:

Yêu cầu về mặt kỹ thuật bao gồm các nội dung chủ yếu sau:

3.1. QUY TRÌNH, QUY PHẠM ÁP DỤNG CHO VIỆC THI CÔNG, NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH

- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về thi công công trình lưới điện, khối lượng và tiêu chuẩn thử nghiệm, nghiệm thu, bàn giao các công trình điện ban hành kèm theo quyết định số 54/2008/QĐ-BCT ngày 30 tháng 12 năm của Bộ Công thương.

- Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8525:2015: Máy biến áp phân phối – Mức hiệu suất năng lượng tối thiểu và phương pháp xác định hiệu xuất năng lượng.

- Quy trình An toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Quyết định 623/ĐVN/KTND ngày 23/05/1997 của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy trình vận hành và sửa chữa máy biến áp.

- Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023. Ký hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 01:2023/EVN, Quyết định số 107/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của EVN về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối tổn hao thấp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

3.2. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ, THIẾT BỊ SỬ DỤNG TRONG CÔNG TRÌNH

3.2.1. Đối với Nhà sản xuất:

- Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất máy biến áp.

3.2.2. ĐỐI VẬT TƯ, THIẾT BỊ:

- (1) Phải được nhiệt đới hóa và phù hợp điều kiện môi trường làm việc tại mục 2.
- (2) Thiết kế, chế tạo và thí nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC, IEEE, ANSI hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- (3) Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng tương đương là tiêu chuẩn quy định về thiết kế, chế tạo và thí nghiệm bằng hoặc tốt hơn tiêu chuẩn được trích dẫn áp dụng.
- (4) Có đầy đủ biên bản thử nghiệm theo yêu cầu, các tài liệu chứng minh nguồn gốc và chất lượng hàng hóa và có đầy đủ các hạng mục thử nghiệm.
- (5) Tất cả các hàng hóa và vật liệu, vật tư sử dụng cho gói thầu phải mới, chưa qua sử dụng, sử dụng toàn bộ các cải tiến mới nhất về thiết kế và vật liệu, trừ trường hợp có quy định cụ thể khác trong hợp đồng.

3.2.3. KIỂM TRA, THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, đơn vị có thể yêu cầu đơn vị sửa chữa thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên MBA từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng so với cam kết trong Hợp đồng. Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu do Đơn vị lựa chọn, nhưng không nhiều hơn hoặc nằm ngoài các hạng mục thử nghiệm trong yêu cầu thử nghiệm. xuất xưởng (Routine test). Việc thực hiện thử nghiệm phải do Phòng thử nghiệm đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 thực hiện.

3.3. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ

3.3.1. LỖI TỪ VÀ CUỘN DÂY

- Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba-via.
- Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.
- Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết.

3.3.2. DẦU MÁY BIẾN ÁP

- Dầu MBA là loại dầu khoáng (Mineral insulating oils) mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487:2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.
- Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:

TT	HẠNG MỤC	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	NHÀ THẦU CHÀO
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	

TT	HẠNG MỤC	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	NHÀ THẦU CHÀO
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương	
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 10	
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất	
7	Chỉ số màu		< 0,5	
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020	
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	°C	135	
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30	
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70	
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01	
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43	
13	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895	
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]	

TT	HẠNG MỤC	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	NHÀ THẦU CHÀO
15	Ăn mòn Sulphur		Không	
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)	
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	≤ 0,5	
18	Độ ổn định kháng ôxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:			
18.1	- Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):			
	+ Khối lượng cặn:	%	≤ 0,05	
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKH/1g dầu	≤ 0,3	
18.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	≥ 195	
18.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:			
	+ Khối lượng cặn:	%	≤ 0,1	
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	≤ 0,3	
18.4	- Phương pháp GOST 981- 75: 14 giờ			
	+ Khối lượng cặn (%).		≤ 0,01	

TT	HẠNG MỤC	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	NHÀ THẦU CHÀO
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		$\leq 0,1$	
19	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)	

3.3.3. SỨ XUYỀN VÀ TY SỨ

Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu dưới đây.

Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.

Chiều dài đường rò $\geq 25\text{mm/kV}$. Khoảng cách các sứ lựa chọn theo IEC 60076. Chiều dài dòng rò bề mặt cách điện của thiết bị được xác định bằng chiều dài dòng rò quy định tối thiểu (25mm/kV) nhân với điện áp làm việc cực đại giữa pha-pha của hệ thống.

Sứ xuyên hạ áp phải có tán cắt nước mưa.

Ty sứ bằng đồng, có ren. Mỗi ty phía trung áp có 2 đai ốc và vòng đệm bằng đồng để hãm thanh cái trung áp. Ty sứ phía hạ áp bằng đồng, có ren để bắt đầu cốt cáp mặt máy, tiết diện tiếp xúc đảm bảo mật độ dòng điện $< 1 \text{ A/mm}^2$.

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
1	Sứ xuyên phía 35kV:			
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Loại lắp đặt vận hành ngoài trời		Đáp ứng	
	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể	
	Điện áp định mức	kV	38,5	
	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (dry) trong 1 phút	kVrms	≥ 75	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	Điện áp chịu đựng xung (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 180	
	Chiều dài đường rò sứ cách điện phía cao áp	mm/kV	≥ 25 mm/kV	
	Biên bản thí nghiệm sứ xuyên		Có	
	Kích thước (dài, rộng, cao)	mm	Nêu cụ thể	
	Trọng lượng	Kg	Nêu cụ thể	
2	Sứ xuyên phía 22kV:			
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
	Loại lắp đặt vận hành ngoài trời		Đáp ứng	
	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể	
	Điện áp định mức	kV	22	
	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (dry) trong 1 phút	kVrms	≥ 50	
	Điện áp chịu đựng xung (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 125	
	Chiều dài đường rò sứ cách điện phía cao áp	mm/kV	≥ 25 mm/kV	
	Biên bản thí nghiệm sứ xuyên		Có	
	Kích thước (dài, rộng, cao)	mm	Nêu cụ thể	
	Trọng lượng	Kg	Nêu cụ thể	
3	Sứ xuyên phía hạ áp:			
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Mã hiệu		Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu chào
	Loại lắp đặt vận hành ngoài trời		Nêu cụ thể	
	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể	
	Dạng		Nhiều tán	
	Số lượng sứ đầu ra hạ áp		04	
	Điện áp định mức	kV	1	
	Chiều dài đường rò	mm/kV	≥ 25 mm/kV	
	Biên bản thí nghiệm sứ xuyên		Có	
	Kích thước (dài, rộng, cao)	mm	Nêu cụ thể	
	Trọng lượng	Kg	Nêu cụ thể	

3.3.4. BỘ ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP

- Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.

- Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

- Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

3.3.5. Nhãn mác:

1. MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị trí dễ quan sát về phía sứ xuyên hạ áp hoặc bên hông máy, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.

2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

- a. Loại MBA.
- b. Số hiệu tiêu chuẩn.

- c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
 - d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).
 - e. Năm sản xuất.
 - f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
 - g. Tần số định mức (Hz).
 - h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
 - i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
 - j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.
 - k. Điện áp ngắn mạch (Uk%).
 - l. Tổn hao không tải (Po); Tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C).
 - m. Kiểu làm mát.
 - n. Khối lượng tổng.
 - o. Thể tích dầu.
- Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

3.3.6. MỨC CÁCH ĐIỆN

MBA phân phối sau khi sửa chữa phải được thử nghiệm đáp ứng những cấp cách điện sau đây:

Điện áp danh định của hệ thống	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
35	38,5	75	180
22	24	50	125
0,4	-	3	-

3.3.7. BỘ CHỈ THỊ MỨC DẦU, ĐỒNG HỒ ĐO NHIỆT ĐỘ DẦU MBA:

+ Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi

MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C.

+ Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. MBA phải có đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

3.3.8. Độ ồn

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn sơ cấp cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA sau sửa chữa không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
160	55	57
180	55	
250	55	
320	60	59
400	60	

3.3.9. Độ tăng nhiệt

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 50oC/55oC.

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp.

3.3.10. Hiệu suất năng lượng tối thiểu

Hiệu suất năng lượng tối thiểu của MBA sau sửa chữa không nhỏ hơn giá trị quy định trong bảng sau đây:

Công suất danh định kVA	MEP (%)
160	98,87
180	98,92
250	98,98
320	99,04
400	99,08

3.4. BẢNG XUẤT XỨ VẬT LIỆU VÀ PHỤ KIỆN MBA

Stt	Mô tả	Yêu cầu: Mã hiệu/Nhà SX/Nước SX	Nhà thầu chào: Mã hiệu/Nhà SX/Nước SX
1	Lõi thép mạch từ MBA	Nêu cụ thể	
2	Các cuộn dây MBA	Nêu cụ thể	
3	Gioăng	Nêu cụ thể	
4	Sứ cao thế	Nêu cụ thể	
5	Dầu MBA	Nêu cụ thể	
6	Giấy cách điện	Nêu cụ thể	
7	Bộ chuyển mạch nấc phân áp	Nêu cụ thể	

3.5. Tổ đấu dây:

+ Theo tổ đấu dây của MBA trước khi sửa chữa.

3.6. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM SAU KHI SỬA CHỮA:

Sau khi sửa chữa hoàn thiện MBA. Thực hiện thử nghiệm, kiểm định an toàn máy biến áp. Thử nghiệm phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên các MBA. Việc thử nghiệm thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- b. Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vectơ (tổ đấu dây của MBA) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- c. Xác định tỷ số hấp thụ =R60/R15

- d. Đo tổn hao có tải (P_k) và điện áp ngắn mạch ($U_k\%$)
- e. Đo tổn hao không tải (P_o) và dòng điện không tải ($I_o\%$).
- f. Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp.
- g. Đóng điện áp định mức 3-5 lần vào máy.
- h. Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.
- i. Thử nghiệm mẫu dầu trong MBA.

3.7. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT KHÁC: THEO PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT KÈM THEO.

4. Giải pháp và phương pháp luận:

Nhà thầu chuẩn bị đề xuất giải pháp, phương pháp luận tổng quát thực hiện dịch vụ theo các nội dung quy định tại Chương V, gồm các phần như sau:

1. Giải pháp và phương pháp luận:

- Về Giải pháp kỹ thuật thi công;
- Về Biện pháp tổ chức thi công;
- Về Tiến độ thi công;
- Về Biện pháp bảo đảm chất lượng;
- Về An toàn lao động, phòng cháy chữa cháy, vệ sinh môi trường;
- Về Thời gian bảo hành;

2. Kế hoạch công tác.

5. Quy định về kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm:

Theo quy định tại mục 3-Yêu cầu kỹ thuật, chương V-Yêu cầu về kỹ thuật của E-HSMT.