

**PHẠM VI CÔNG VIỆC VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT**  
**Hệ thống giám sát online và quản lý tài sản máy biến áp**  
**NMND Vũng Áng 1**

**A. Phạm vi công việc**

**1. Phạm vi công việc của nhà thầu:**

Cung cấp, lắp đặt hệ thống giám sát 02 máy biến áp (MBA) gồm 01 máy biến áp chính và 01 máy biến áp tự dùng, bao gồm nhưng không giới hạn các phạm vi công việc cụ thể như sau:

– Khảo sát, xây dựng phương án thi công lắp đặt chi tiết hệ thống giám sát online và quản lý tài sản cho 02 máy biến áp.

– Cung cấp vật tư, nhân sự, công cụ dụng cụ phục vụ công tác kiểm tra, lắp đặt, chạy thử, nghiệm thu hoàn thiện hệ thống giám sát online và quản lý tài sản 02 máy biến áp bao gồm các chức năng giám sát như sau:

- ✓ Giám sát khí hòa tan trong dầu.
- ✓ Giám sát Tan Delta và điện dung sứ xuyên.
- ✓ Giám sát PD cuộn dây MBA và sứ xuyên.
- ✓ Giám sát bộ OLTC.
- ✓ Giám sát tải máy biến áp.
- ✓ Giám sát hệ thống làm mát.
- ✓ Các chức năng giám sát khác như: Nhiệt độ cuộn dây.

– Thu thập dữ liệu, phân tích, đánh giá lần đầu và hoàn thiện báo cáo phân tích, đánh giá lần đầu.

Thu thập dữ liệu, phân tích, đánh giá lần đầu và lập dữ thu thập online để đưa ra để đưa ra các thông tin sau:

- ✓ Các chỉ số sức khỏe của máy biến áp
- ✓ Cảnh báo về các vấn đề tiềm ẩn
- ✓ Đề xuất các hành động vận hành/chế độ vận hành
- ✓ Dự báo tuổi thọ còn lại của máy biến áp

– Đào tạo cơ bản:

+ Đào tạo về cài đặt, cấu hình hệ thống giám sát;

+ Đào tạo về sử dụng, phân tích, đánh giá hệ thống giám sát và quản lý tài sản MBA.

## 2. Phạm vi công việc của chủ đầu tư:

Chủ đầu tư có trách nhiệm cô lập, án động máy biếp áp, chuẩn bị các điều kiện đảm bảo an toàn trong quá trình công tác của nhà thầu, cụ thể như sau:

- Cô lập máy biếp áp, các thiết bị liên quan đến lắp đặt hệ thống
- Lắp đặt giàn giáo phục vụ công tác lắp đặt hệ thống giám sát trực tuyến 02 máy biếp áp

Hệ thống giám sát trực tuyến và quản lý tài sản MBA theo dõi và giám sát liên tục tình trạng và các thông số của MBA đang vận hành

- Giúp người quản lý vận hành nắm bắt được xu hướng và sự tiến triển của các hiện tượng bất thường hoặc sự cố để đưa ra phương thức vận hành phù hợp;
- Cung cấp dữ liệu để các bộ phận thí nghiệm và sửa chữa, bảo dưỡng phân tích và kết hợp với các phương pháp khác để đánh giá tình trạng cách điện, khuyết tật và nguyên nhân sự cố nhằm có hướng xử lý phù hợp

### B. Yêu cầu kỹ thuật và thông số kỹ thuật dự kiến của hệ thống giám sát và quản lý tài sản máy biếp áp

STT	Hạng mục	Thông số
1.	Chức năng, kiểu loại	+ Giám sát trực tuyến, phân tích tình trạng khí hòa tan trong dầu máy biếp áp. + Giám sát điện dung và Tan δ sứ xuyên và phóng điện cục bộ sứ xuyên và cuộn dây máy biếp áp. + Giám sát bộ OLTC. + Giám sát tải MBA. + Giám sát hệ thống làm mát. + Giám sát nhiệt độ cuộn dây MBA. <i>Toàn bộ thiết bị được tích hợp trong 01 tủ duy nhất, có thiết kế dạng module cho phép mở rộng thêm các chức năng khác mà không cần lắp đặt thêm tủ giám sát.</i> Kết nối với các hệ thống khác thông qua giao thức truyền thông IEC 61850  * Đảm bảo an ninh bảo mật
2.	Phương pháp phân tích khí hòa tan	Sử dụng công nghệ phân tích quang phổ âm tần (Photo Acoustic Spectroscopy – PAS) hoặc hồng ngoại không tán sắc (NDIR) hoặc phổ cận hồng ngoại (NIR) cho phép phân tích khí hòa tan một cách tự động.
3.	Chức năng phân tích khí	Phân tích 9 khí lỗi: H <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub>

STT	Hạng mục	Thông số	
		Yêu cầu độ nhạy phân tích C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> cao đảm bảo phát hiện sớm tình trạng nguy hiểm khi xuất hiện C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> bên trong máy biến áp.	
	Dải đo/độ chính xác đối với chức năng phân tích khí	H <sub>2</sub>	5÷5.000 ppm / ±5%
		CO	2÷5.000 ppm/ ±5%
		CO <sub>2</sub>	5÷20.000 ppm/ ±5%
		CH <sub>4</sub>	1÷10.000 ppm/ ±5%
		C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	2÷10.000 ppm/ ±5%
		C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	2÷10.000 ppm/ ±5%
		C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0.5÷10.000 ppm/ ±5%
		O <sub>2</sub>	100÷50.000 ppm/±10%/
	N <sub>2</sub>	10.000÷150.000 ppm/(Tính toán)	
	Đo hàm lượng ẩm trong dầu	Dải đo: 0-100%RS Biểu diễn được dưới dạng ppm Sai số ≤5%	
	Tần suất lấy mẫu	Cho phép cài đặt 1h, 2h, 4h, 8h, 12h hoặc 24h. Với chế độ giám sát nhiều máy biến áp, thời gian lấy mẫu tối thiểu là 4h/máy.	
4.	Chức năng giám sát sứ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán dòng rò</li> <li>- Giám sát điện dung sứ xuyên</li> <li>- Giám sát hệ số tanδ, Δtanδ.</li> </ul> <p>Đễ dàng lắp đặt, phù hợp cho cả các máy biến áp mới và máy biến áp đang vận hành, phù hợp với tất cả các thương hiệu nhà sản xuất máy biến áp</p>	
5.	Chức năng giám sát phóng điện cục bộ sứ xuyên và cuộn dây máy biến áp.	<p>Nguyên lý đo: Đo điện</p> <p>Kiểu sensor: Bushing Tap Adaptor</p> <p>Bảng thông: đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 60270</p> <p>Chế độ lấy mẫu: Lấy mẫu đồng thời trên tất cả các kênh và liên tục theo thời gian (24/7)</p> <p>Tự động ghi nhận và phân loại các xung với năng lượng lớn</p>	
6.	Đo nhiệt độ dầu	<p>Dải đo: -10°C đến +120°C</p> <p>Loại cảm biến: PT100 dạng nam châm, gắn bên ngoài vỏ máy biến áp</p> <p>Cấp chính xác: Class B</p>	

STT	Hạng mục	Thông số
7.	Giám sát hệ thống làm mát	<p>Giám sát trạng thái hoạt động của từng quạt/nhóm quạt và bơm</p> <p>Thời gian hoạt động của từng quạt/nhóm quạt và bơm.</p> <p>Giám sát hiệu suất làm mát (Rth): phản ánh hiệu quả trao đổi nhiệt của hệ thống làm mát, giúp đánh giá khả năng duy trì nhiệt độ hoạt động an toàn cho máy biến áp.</p>
8.	Giám sát bộ OLTC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Giám sát số lần vận hành chuyển nấc : Số lần OLTC đã thực hiện vận hành chuyển nấc để điều chỉnh điện áp (Giám sát thông số này giúp theo dõi tần suất hoạt động của OLTC).</li> <li>• Giám sát số lần thao tác còn lại đến bảo trì: Dựa trên lịch bảo trì và số liệu về độ bền cơ học của OLTC, hệ thống ước tính số lần thao tác chuyển nấc còn lại trước khi cần bảo trì định kỳ.</li> <li>• Giám sát tổng dòng điện tải đã chuyển nấc: Tổng giá trị dòng điện đã đi qua OLTC trong các lần thao tác chuyển nấc. Giám sát thông số này giúp đánh giá mức độ hoạt động của bộ OLTC.</li> <li>• Giám sát tổng dòng điện còn chịu đựng được đến bảo trì: Dựa trên đặc tính kỹ thuật của OLTC, hệ thống ước tính tổng giá trị dòng điện tối đa mà OLTC có thể chịu đựng trước khi cần bảo trì.</li> <li>• Giám sát Công suất tiêu thụ của bộ điều khiển động cơ.</li> <li>• Giám sát dòng điện của bộ điều khiển động cơ chuyển nấc:</li> <li>• Giám sát thời gian vận hành.</li> </ul>
9.	Giám sát tải máy biến áp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Giám sát dòng quá tải</li> <li>• Tổng số lần quá tải Số lần máy biến áp rơi vào tình trạng quá tải trong một khoảng thời gian nhất định.</li> <li>• Hệ số tải: Tỷ số giữa công suất trung bình của máy biến áp trong một khoảng thời gian nhất định với công suất định mức của máy.</li> <li>• Khả năng quá tải: Giá trị dòng điện quá tải tối đa mà máy biến áp có thể chịu đựng trong một khoảng thời gian nhất định mà không bị hư hỏng.</li> <li>• Thời gian quá tải khẩn cấp: Khoảng thời gian tối đa mà máy biến áp có thể hoạt động trong điều kiện quá tải để đảm bảo cấp điện cho phụ tải quan trọng.</li> <li>• Công suất biểu kiến: Tổng công suất của máy biến áp, bao gồm cả công suất hữu công và công suất phản kháng.</li> </ul>

STT	Hạng mục	Thông số
10.	Cảnh báo	<p>Có khả năng thiết lập các giá trị cảnh báo và báo động cũng như cảnh báo giá trị của tốc độ thay đổi từ màn hình theo dõi của thiết bị.</p> <p>Có thể tự động cảnh báo tình trạng của thiết bị khi có lỗi.</p>
8	<p>Tính năng của phần mềm giám sát online và quản lý tài sản</p>	<p>+ Phần mềm tích hợp dạng WebServer, cho phép truy cập để thực hiện cài đặt, theo dõi và phân tích dữ liệu từ tất cả các loại thiết bị thông minh được kết nối trong cùng mạng LAN và wifi như: Máy tính cá nhân/Server; Laptop; Máy tính bảng; Điện thoại thông minh</p> <p>Đối với chức năng quản lý tài sản.</p> <p>+ Phần mềm sử dụng các thuật toán phân tích và <b>mô hình toán học (như mô hình nhiệt để tính toán sự phân bố nhiệt trong MBA giúp phát hiện sớm các điểm nóng trong máy biến áp, tính toán già hóa cách điện...)</b> để phân tích toàn bộ dữ liệu giám sát:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Có khả năng cập nhật nguồn dữ liệu offline từ thông tin của nhãn mác máy biến áp, các thông số về điện, các bản vẽ, các biên bản thí nghiệm định kỳ, thí nghiệm đột xuất cũng như các thí nghiệm xuất xưởng của máy biến áp, dữ liệu lịch sử sự cố cũng như lịch sử vận hành, bảo trì, bảo dưỡng để phục vụ chức năng chẩn đoán tình trạng vận hành MBA.</li> <li>- Nguồn dữ liệu online được lấy từ hệ thống giám sát và thu thập dữ liệu online của máy biến áp như dữ liệu phân tích DGA, dữ liệu giám sát phóng điện cục bộ PD, dữ liệu hệ thống giám sát sứ xuyên, dữ liệu hệ thống giám sát OLTC, hệ thống làm mát, dữ liệu nhiệt độ và các dữ liệu hệ thống phụ kiện, phụ trợ của máy biến áp.</li> </ul> <p>Bằng việc phân tích tương quan giữa các nguồn dữ liệu, hệ thống có thể đưa ra những chẩn đoán chính xác về tình trạng của máy biến áp.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các chỉ số sức khỏe của máy biến áp;</li> <li>- Các cảnh báo về các vấn đề tiềm ẩn;</li> <li>- Đề xuất các hành động vận hành/chế độ vận hành;</li> <li>- Dự báo tuổi thọ còn lại của máy biến áp.</li> </ul> <p>* Đối với chức năng giám sát online Phần mềm thể hiện đồ thị xu hướng, tích hợp các nút chọn nhanh các quãng thời gian 1 ngày, 1 tuần, 1 tháng, 1 năm hoặc xem tất cả.</p>

STT	Hạng mục	Thông số
		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cảnh báo trực quan</li> <li>+ Hỗ trợ phân tích hàm lượng khí hòa tan theo các phương pháp khác nhau như Tam giác Duval, Tỷ số khí Rogers hoặc theo thành phần khí chính...</li> <li>+ Tự động đánh giá và tình trạng của MBA theo mức độ dựa trên các tiêu chuẩn được công nhận hoặc theo cài đặt của người sử dụng.</li> <li>+ Giám sát điện dung và tan delta, dòng điện rò của sứ xuyên, có ngưỡng cảnh báo khi giá trị bất thường</li> <li>+ Biểu diễn PD dưới dạng tam giác PD trực quan dễ hiểu.</li> <li>+ Xuất dữ liệu phân tích sát để phân tích chuyên sâu.</li> <li>+ Cung cấp cùng phần mềm phân tích chuyên sâu, cho phép lưu trữ dữ liệu phân tích dữ liệu offline.</li> </ul>

### C. Khối lượng thiết bị và dịch vụ dự kiến

TT	Tên vật tư thiết bị, dịch vụ	Yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
I	Thiết bị cho máy biến áp chính T1			
1	Thiết bị giám sát máy biến áp	<p>Một hệ thống thiết bị giám sát DGA cho 01 tổ hợp gồm 3 máy biến áp 1 pha: Số loại khí giám sát 9 khí</p> <p>Tích hợp chức năng giám sát PD cho sứ, giám sát PD cho cuộn dây, chức năng giám sát điện dung và tan delta cho sứ xuyên 3 pha phía cao áp, giám sát bộ OLTC, giám sát hệ thống làm mát và giám sát tải máy biến áp (Hoặc có thể đề xuất nhiều thiết bị giám sát có chức năng khác nhau nhưng đảm bảo đủ các chức năng nêu trên).</p> <p>Cổng giao tiếp: Ethernet; USB; RS232;RS485.</p> <p>Giao thức: HTTPS, MODBUS; DNP, IEC 61850...</p> <p>Vật tư cung cấp bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Máy chính</li> <li>+ Bộ 03 cái bushing adapter cho 3 pha</li> <li>+ 03 dây tín hiệu 20m.</li> <li>+ Cảm biến đo nhiệt độ (03 cái, mỗi cái lắp cho 01 MBA đơn pha)</li> <li>+ Bẫy khí (tích hợp bên trong thiết bị)</li> </ul>	Trọn bộ	1

TT	Tên vật tư thiết bị, dịch vụ	Yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
		+ Bộ gá xuống sàn máy biến áp		
2	Ống dẫn dầu	Ống dẫn dầu từ máy biến áp vào tủ điều khiển và ngược lại, Fiting, cút nối đi kèm phù hợp với đường ống 1/4" - Van và đầu nối đi kèm phù hợp để lắp đặt toàn bộ đường ống dẫn dầu	Trọn gói	01
3	Chuyển đổi FO/Ethernet	Yêu cầu chọn loại có 2 đầu vào quang Công Fiber Optic	Bộ	02
4	Vật tư phụ	Trọn bộ vật tư phụ lắp đặt hoàn thiện hệ thống bao gồm nhưng không giới hạn thang máng, ống luồn cáp, cáp quang, cáp tín hiệu...	Trọn gói	01
<b>II</b>	<b>Thiết bị cho máy biến áp tự dòng</b>			
1	Thiết bị giám sát máy biến áp	Một hệ thống thiết bị giám sát DGA cho 01 máy biến áp ba pha Số loại khí giám sát 9 khí Tích hợp chức năng giám sát PD cho sứ, chức năng giám sát điện dung và tan delta cho sứ xuyên 3 pha phía cao áp, giám sát OLTC, hệ thống làm mát và giám sát tải máy biến áp <i>(Hoặc có thể đề xuất nhiều thiết bị giám sát có chức năng khác nhau nhưng đảm bảo đủ các chức năng nêu trên).</i> Công giao tiếp: Ethernet; USB; RS232;RS485... Giao thức: HTTPS, MODBUS; DNP; IEC 61850... Vật tư cung cấp bao gồm: + Máy chính + Bộ 03 cái bushing adapter cho 3 pha + 03 dây tín hiệu 20m. + Cảm biến đo nhiệt độ (01 cái) + Bẫy khí (tích hợp bên trong thiết bị) + Bộ gá xuống sàn máy biến áp	Trọn bộ	1

TT	Tên vật tư thiết bị, dịch vụ	Yêu cầu kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
2	Ống dẫn dầu	Ống dẫn dầu từ máy biến áp vào tủ điều khiển và ngược lại, Fiting, cút nối đi kèm phù hợp với đường ống 1/4" - Van và đầu nối đi kèm phù hợp để lắp đặt toàn bộ đường ống dẫn dầu	Trọn gói	01
3	Chuyển đổi FO/Ethernet	Yêu cầu chọn loại có 2 đầu vào quang Cổng Fiber Optic	Bộ	02
4	Vật tư phụ	Trọn bộ vật tư phụ lắp đặt hoàn thiện hệ thống bao gồm nhưng không giới hạn thang máng, ống luồn cáp, cáp quang, cáp tín hiệu...	Trọn gói	01
<b>III</b>	<b>Bộ máy tính giám sát và phần mềm</b>			
1	Máy tính giám sát tại phòng điều khiển trung tâm và phần mềm giám sát online và quản lý tài sản MBA	Máy tính: - Chip: Intel core i7 tốc độ 3,3Ghz - Ram: 8G - Ổ cứng SSD 512Gb - Card màn hình Onboard, 1Gb VRAM 10/100/1000. - Ổ DVD R/W - Hệ điều hành: Win10 Pro 64bits - Màn hình: 24", 1920x1080 (Bao gồm màn hình bàn phím chuột và phụ kiện) Hoặc tương đương	Bộ	1
2	Switch mạng	16 port Ethernet, 4SFP	Bộ	1
<b>III</b>	<b>Dịch vụ cho MBA chính và MBA tự dùng</b>			
1	Khảo sát thiết kế, chế tạo hệ thống	- Khảo sát, thiết kế và chế tạo hệ thống tại xưởng nhà sản xuất	Trọn gói	1
2	Lắp đặt, thí nghiệm hiệu chỉnh	- Thí nghiệm chạy thử hệ thống tại nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 - Đưa hệ thống vào vận hành	Trọn gói	1
3	Đào tạo chuyên gia công nghệ	- Đào tạo chuyên gia công nghệ tại nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1	Trọn gói	1