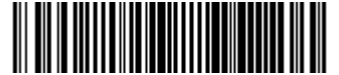




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0002777

(51)⁷ **H02B 7/00**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00463

(22) 23/10/2019

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/12/2019 381A

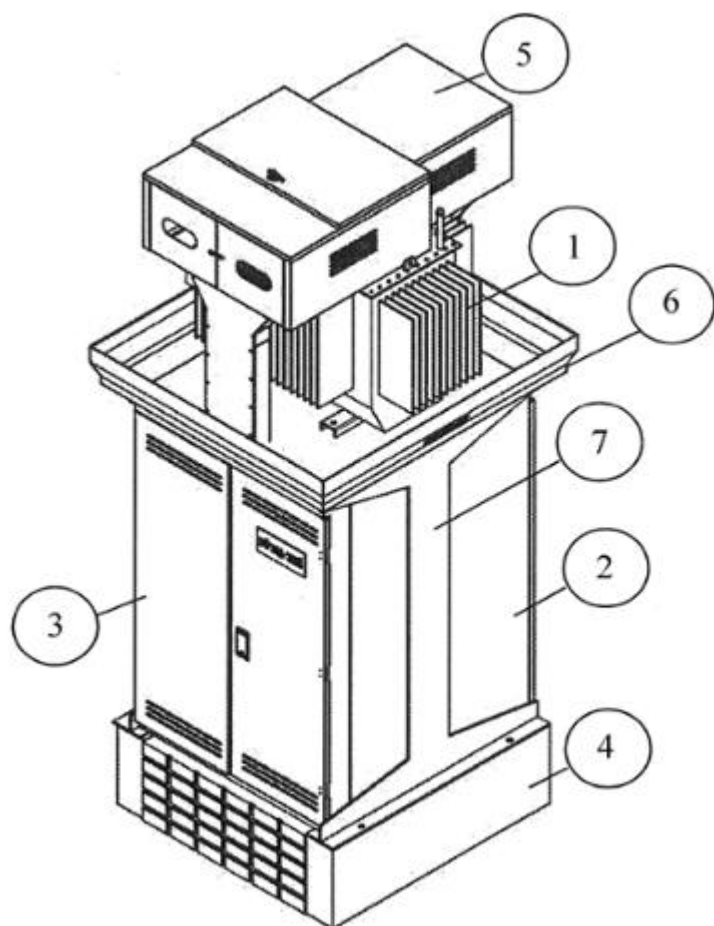
(73) Công ty cổ phần Tư vấn, xây dựng và dịch vụ Điện Việt (VN)

Số 6, ngõ 226, đường Định Công, phường Định Công, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội

(72) Bùi Quang Thịnh (VN).

(54) TRẠM BIẾN ÁP TRỤ THÉP CHỊU LỰC CHỮ I

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến trạm biến áp trụ thép chịu lực chữ I được tạo ra theo kết cấu hợp bộ có các khối độc lập với nhau, bao gồm: khối thứ nhất gồm có máy biến áp và trụ thép chịu lực chữ I, trong đó máy biến áp được lắp đặt trên trụ thép chịu lực chữ I, trụ thép chịu lực chữ I được lắp ghép từ ít nhất hai mô đun, và khối thứ hai là tủ trung áp (RMU - Ring Main Unit), khối thứ ba là tủ hạ áp gồm có các thiết bị đóng cắt hạ áp, trong đó khối thứ hai, ba được bố trí độc lập với khối thứ nhất gồm có máy biến áp và trụ thép chịu lực chữ I nêu trên để tạo thuận lợi cho việc mở rộng không gian để bố trí thêm ngăn chống tổn thất và đo đếm điện năng, các thiết bị tụ bù, thiết bị chuyển nguồn tự động (ATS), ... Các khối thứ hai, thứ ba có thể đặt ngay cạnh khối thứ nhất hoặc đặt cách xa tùy điều kiện, yêu cầu cụ thể khi xây dựng trạm biến áp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến trạm biến áp (TBA) phân phối ngoài trời xây dựng ở các thành phố, thị trấn, khu vực đô thị, cụ thể là trạm biến áp mà máy biến áp được đặt trên trụ thép chịu lực có hình chữ I, tủ trung áp, và tủ thiết bị hạ áp được lắp đặt cạnh trụ thép này hoặc ở các vị trí khác gần trụ thép.

Tình trạng kỹ thuật của Giải pháp hữu ích

Trong lĩnh vực kỹ thuật phân phối điện, trạm biến áp phân phối dùng để biến đổi điện áp và phân phối điện là một thành phần không thể thiếu trong hệ thống phân phối mạng lưới điện trung, hạ áp. Các trạm biến áp phân phối truyền thống có nhiệm vụ thay đổi điện áp khi nhận từ lưới điện trung áp, biến đổi điện áp trung áp thành điện áp hạ áp và phân phối điện hạ áp tới các khu vực dân cư, nhà máy, cơ quan, xí nghiệp, và các nơi tương tự.

Hiện nay, các trạm biến áp phân phối điện đang được sử dụng rộng rãi trong hệ thống phân phối điện ở các thành phố, thị trấn, khu đô thị, dân cư gồm các loại trạm như:

- trạm biến áp kiểu xây;
- trạm biến áp kiểu treo;
- trạm biến áp kiểu kiốt;
- trạm biến áp kiểu một cột;
- và các loại trạm biến áp khác.

Nói chung, các trạm biến áp nêu trên đều có một số ưu, nhược điểm riêng, cụ thể như sẽ được mô tả dưới đây.

Trạm biến áp kiểu xây là TBA mà trong đó tất cả các thiết bị trung, hạ áp, máy biến áp (MBA) được lắp đặt trong nhà xây. Loại TBA này có ưu điểm là an toàn. Tuy nhiên, loại TBA này còn có nhược điểm là chiếm diện tích mặt

bằng lớn, thông thường diện tích xây dựng vào khoảng từ 30 đến 40m², trong khi diện tích đất ở các khu đô thị ngày càng bị hạn hẹp sẽ làm tăng đáng kể cho chi phí xây dựng trạm biến áp với một diện tích lớn hoặc trong nhiều trường hợp không thể bố trí được các trạm kiểu này trong các khu vực đô thị.

Trạm biến áp kiểu treo (hay còn được gọi tắt là trạm treo) là kiểu trạm được xây dựng với tất cả các thiết bị trung, hạ áp, máy biến áp được lắp đặt treo cao trên hai cột bê tông. Các trạm biến áp kiểu này thường được đặt trên phần hè đường nên chiếm ít diện tích xây dựng và không cản trở việc đi lại. Tuy nhiên, nhược điểm của kiểu trạm này các phần mang điện không được bọc kín. Vì vậy, hành lang an toàn là tương đối rộng (từ 2,0m trở lên). Hơn nữa, việc các thiết bị được lắp đặt trên cao nên cần có kết cấu giá đỡ và sàn thao tác, do đó trạm biến áp kiểu này lại chiếm một phần không gian tương đối lớn và không đảm bảo cảnh quan đô thị, việc vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa tốn nhiều công sức và gặp nhiều khó khăn khi người công nhân phải leo trèo ở trên cao để làm việc. Hiện nay, trong nhiều trường hợp không thể bố trí được các trạm treo tại các khu vực đô thị.

Trạm biến áp kiểu kiốt là kiểu trạm trong đó tất cả các thiết bị trung, hạ áp và máy biến áp được lắp đặt trong vỏ kim loại và được xây dựng trên phần hè đường như một kiốt. Nhược điểm của kiểu trạm này là diện tích mặt bằng tương đối lớn (vào khoảng 13m²) và gây cản trở cho việc đi lại, gây ảnh hưởng đến cảnh quan kiến trúc đường phố. Mặt khác việc thông gió làm mát cho kiểu trạm này là rất khó khăn nên không thích nghi ở khu vực nhiệt đới nắng nóng.

Để khắc phục các nhược điểm của các trạm biến áp nêu trên, Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội đã đưa vào sử dụng trạm biến áp kiểu một cột trụ bê tông đúc sẵn có thể được lắp đặt, xây dựng ngay trên các phố trong các thành phố, thị trấn, khu đô thị. Trong trạm biến áp kiểu một cột trụ bê tông, TBA được chia làm ba khối chính: khối MBA, khối tủ trung áp, khối tủ hạ áp. Tuy nhiên, TBA kiểu này chiếm diện tích xây dựng khá lớn, có hình thức

chưa đẹp, chưa đáp ứng được yêu cầu mỹ quan đô thị, diện tích xây dựng trạm vẫn lớn chiếm nhiều diện tích trên hè phố.

Một kiểu TBA một cột khác là trạm biến áp có kết cấu đỡ máy biến áp dạng trụ mở. Đây là kiểu TBA có MBA đặt trên trụ đỡ kim loại, trụ đỡ kim loại được bố trí thiết bị hạ áp bên trong, còn tủ trung áp được đặt thành một khối độc lập khác. TBA một cột trụ mở được chia làm hai khối: một khối gồm có MBA tích hợp với tủ hạ áp, và một khối khác là tủ trung áp. Đặc điểm của kiểu TBA này là tủ trung áp được đặt độc lập thành một khối riêng. Tủ hạ áp được đặt trong trụ đỡ MBA. TBA dạng trụ mở có thể lắp đặt, xây dựng trên một diện tích nhỏ (vào khoảng trên $3m^2$) và có thể tận dụng được các khoảng không gian nhỏ, rời rạc trong đô thị để bố trí trạm mà không cần đòi hỏi diện tích lớn. Tuy nhiên, do tủ hạ thế được bố trí trong không gian bên trong trụ đỡ MBA nên có thể dẫn đến việc giảm độ linh hoạt trong việc sử dụng không gian và diện tích hợp lý đối với tủ hạ áp, ngoài ra giải pháp kỹ thuật này không đề cập đến nội dung mở rộng không gian tủ hạ áp để bố trí kết hợp ngăn chống tổn thất và đo đếm điện năng, các thiết bị tụ bù, thiết bị chuyển nguồn tự động ATS, hoặc các thiết bị tương tự.

Gần đây nhất, trạm biến áp TBA một cột hợp bộ của tác giả Hồ Viết Thống vừa được cấp bằng độc quyền Giải pháp hữu ích số 16461, TBA hợp bộ kiểu đứng của tác giả Nguyễn Văn Hiền và Bùi Quang Thịnh đã được cấp bằng độc quyền Giải pháp hữu ích số 16497. Đây là hai kiểu TBA mà tất cả thiết bị của TBA được lắp đặt trong một khối thống nhất, có kết cấu MBA được đặt trên trụ kim loại, trụ kim loại được chia làm hai khoang, một khoang đặt tủ trung áp MRU, một khoang đặt thiết bị hạ áp. Hai khoang này được phân chia bằng một vách ngăn bên trong trụ kim loại. Cáp trung hạ áp được bố trí trong phần không gian của khung thép này cùng với các khoang tủ trung áp, thiết bị hạ áp. Thêm vào đó, tác giả Bùi Quang thịnh cũng đã có một số đơn đăng ký Sáng chế, Giải pháp hữu ích khác để hoàn thiện thêm các giải pháp liên quan đến TBA hợp bộ kiểu đứng trong thời gian gần đây.

Hai kiểu TBA một khối này đều có đặc điểm chung là có phương án bố trí tất cả thiết bị của TBA nằm chung trong một khối. Các TBA này khi áp dụng cho cấp điện áp 22kV sử dụng tủ trung áp loại nhỏ hơn hoặc bằng ba ngăn đều khá hợp lý.

Tuy nhiên, đối với một số các yêu cầu trong thực tế, các TBA tích hợp trong một khối có cả MBA, tủ trung áp, thiết bị hạ áp nói trên không còn phù hợp do không gian bố trí thiết bị rất hạn chế, cụ thể hơn là trong các trường hợp sau:

- TBA với công suất lớn hơn hoặc cấp điện áp lớn hơn;
- khi đòi hỏi tủ trung áp có cấu hình nhiều hơn ba ngăn.

Hơn nữa, điều này càng khó khăn hơn đặc biệt đối với phần hạ áp của TBA trong các trường hợp sau:

- TBA có ≥ 2 khách hàng mua điện tổng tại trạm, đòi hỏi các thiết bị đóng cắt hạ áp đến các phụ tải có số lượng nhiều hơn,
- Tủ hạ áp cần tích hợp thêm tụ bù hạ áp, ngăn chống tổn thất điện và đo đếm, thậm trí tích hợp cả thiết bị đóng cắt tự động ATS để phối hợp cấp điện cho phụ tải từ TBA và Máy phát điện dự phòng;
- khi cần thay thế, sửa chữa thiết bị hạ áp, v.v..

Một nhược điểm khác của các TBA kiểu một khối là khi vị trí lắp đặt TBA có không gian hạn chế, với việc bố trí cánh cửa mở về hai phía đối diện nhau có thể sẽ không còn hoặc còn rất hạn chế vị trí đứng thao tác cho công nhân vận hành.

Một nhược điểm nữa của các TBA kiểu một khối là do khung trụ thép có kích thước lớn nên khi chế tạo, đặc biệt là khâu mạ kẽm nhúng nóng đảm bảo độ bền cho phần trụ thép chịu lực rất khó khăn, cả nước hiện nay chỉ có số ít xưởng có điều đủ điều kiện để mạ kẽm nhúng nóng được các kết cấu kim loại có kích thước lớn như trụ đỡ của TBA 1 khối. Mặt khác công tác vận

chuyển lắp đặt cũng gặp nhiều khó khăn do kích thước trụ đỡ MBA có kích thước khá lớn và trọng lượng nặng.

Tác giả Bùi Quang Thịnh cũng đã đăng ký GPHI “Trạm biến áp hợp bộ hai khối” cũng đã khắc phục được một phần các nhược điểm của các trạm biến áp nêu trên. Tuy nhiên về phần trụ thép chịu lực vẫn có kết cấu hộp, kích thước lớn nên khâu chế tạo đặc biệt là khâu mạ kẽm nhúng nóng cho phần trụ thép chịu lực, công tác vận chuyển lắp đặt trạm biến áp vẫn còn gặp rất nhiều khó khăn

Bản chất kỹ thuật của Giải pháp hữu ích

Mục đích của Giải pháp hữu ích là đề xuất trạm biến áp mà máy biến áp được đặt trên trụ thép chịu lực chữ I, tủ trung áp, và tủ thiết bị hạ áp được lắp đặt ngay cạnh trụ thép này hoặc ở các vị trí khác gần trụ thép. Trạm biến áp trụ thép chịu lực chữ I có thể kế thừa được các ưu điểm hiện có, và cơ bản khắc phục được một số các nhược điểm hoặc vấn đề còn tồn tại của các kiểu trạm biến áp hiện có nêu trên và nhờ đó có thể bố trí được TBA theo giải pháp hữu ích với không gian và diện tích hợp lý hơn.

Mục đích khác nữa của Giải pháp hữu ích là đề xuất trạm biến áp có độ an toàn cao, chi phí lắp đặt thấp và có thiết kế kiến trúc phù hợp với môi trường đô thị, đảm bảo kiến trúc cảnh quan đô thị, dễ lựa chọn vị trí lắp đặt.

Mục đích khác của Giải pháp hữu ích là đề xuất trạm biến áp có được việc thao tác bảo dưỡng, sửa chữa hoặc thay thế thiết bị một cách dễ dàng.

Để đạt được các mục đích nêu trên, Giải pháp hữu ích đề xuất “Trạm biến áp trụ thép chịu lực chữ I”, MBA được đặt trên trụ thép chữ I, tủ trung áp, và tủ thiết bị hạ áp được lắp đặt ngay cạnh trụ thép này hoặc ở các vị trí khác gần trụ thép, với các chức năng như sau:

thiết bị đóng cắt trung áp nối điện tới điện lưới trung áp bằng cáp trung áp; máy biến áp để biến đổi điện áp, máy biến áp này có đầu vào trung áp được nối với thiết bị chuyển mạch trung áp nêu trên; và cụm thiết bị phân phối

hạ áp được nối bằng cáp hạ áp từ đầu ra hạ áp của máy biến áp và tới lưới điện phân phối hạ áp;

trong đó:

trạm biến áp nêu trên được tạo ra theo kết cấu hợp bộ có các khối độc lập với nhau, bao gồm:

một khối gồm có máy biến áp và trụ thép chịu lực, trong đó máy biến áp được lắp đặt ở phần trên của trụ thép chịu lực, và các khối tủ trung áp gồm có các thiết bị đóng cắt trung áp, khối thiết bị hạ áp gồm có các thiết bị đóng cắt hạ áp, các khối này được bố trí độc lập với khối thứ nhất gồm có máy biến áp và trụ thép chịu lực nêu trên để tạo thuận lợi cho việc mở rộng không gian để bố trí thêm số ngăn cho tủ trung áp, với tủ hạ áp là có thể tích hợp thêm ngăn chống tổn thất và đo đếm điện năng, các thiết bị tự bù, thiết bị chuyển nguồn tự động ATS, hoặc các thiết bị tương tự.

trụ thép chịu lực đỡ MBA có kết cấu hình chữ I để tăng cường khả năng chịu lực và có không gian liên kết với các khối còn lại tạo ra vẻ đẹp, đảm bảo mỹ quan chung cho cả trạm biến áp. Trụ thép, theo một phương án cụ thể còn được chia làm 2 chi tiết đối xứng nhau theo chiều thẳng đứng, 2 chi tiết này được mạ kẽm nhúng nóng, khi lắp đặt được liên kết với nhau bằng bu lông.

Để tạo ra sự linh hoạt và thuận lợi trong việc thiết kế, bố trí, khối thứ nhất nêu trên và các khối khác nêu trên có thể được đặt ở hai vị trí ngay cạnh nhau, hoặc có thể được đặt ở hai vị trí cách xa nhau tùy thuộc vào không gian xây dựng trạm biến áp.

Để đảm bảo được chức năng chịu lực và độ mỹ quan của trạm biến áp, tốt hơn là, trụ thép chịu lực nêu trên được tạo ra từ thép tấm có độ dày lớn hơn hoặc bằng 5 mm để có thể đóng vai trò làm trụ chịu lực, và phần chân đế của trụ thép chịu lực được gắn liền với phần móng bê tông cốt thép đúc chìm dưới đất tạo thành một khối thống nhất, trong đó phần ngay trên mặt đất đến độ cao nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,5m sau khi xây dựng xong tất cả các hạng

mục, được hoàn thiện bên ngoài, có thể xây kín bằng gạch chỉ, vữa xây mác 100, lát xung quang bằng gạch men màu, hoặc sử dụng các phương án hoàn thiện khác tương tự.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Bản chất kỹ thuật của giải pháp sẽ rõ ràng hơn với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thông qua phần mô tả các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1 là hình phối cảnh hoàn chỉnh minh họa trạm biến áp trụ thép chịu lực chữ I theo một phương án thực hiện của Giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình phối cảnh minh họa trụ thép chịu lực chữ I được tạo ra từ 2 chi tiết liên kết với nhau bằng bu lông theo một phương án thực hiện của Giải pháp hữu ích; trụ này được liên kết với móng bê tông bằng bu lông neo;

Hình 3 là hình phối cảnh hoàn chỉnh minh họa trạm biến áp trụ thép chịu lực chữ I theo một phương án thực hiện khác của Giải pháp hữu ích;

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Hình 1 (hình vẽ đặc trưng) là hình phối cảnh trạm biến áp hoàn chỉnh. Như được thể hiện trên hình vẽ, TBA theo Giải pháp hữu ích được chia làm các khối chính:

Khối thứ nhất bao gồm:

máy biến áp 1 được gắn trên trụ thép chịu lực chữ I 7 để đỡ máy, công suất của máy biến áp này có thể tới 1250KVA hoặc lớn hơn, không phụ thuộc vào hãng sản xuất. Trường hợp công suất máy biến áp lớn hơn thì phải có hồ thu dầu sự cố theo Quy phạm trang bị điện 11 TCN - 20 - 2006 do Bộ Công nghiệp ban hành năm 2006.

Chụp cực máy biến áp 5 được làm bằng tôn có độ dày 2mm, sơn tĩnh điện để được chụp lên mặt trên của máy để bảo vệ các cực nối cáp điện trung, hạ áp của máy. Chụp cực máy biến áp 5 này che kín cực trung áp, hạ áp của

máy biến áp, được nhà sản xuất chọn kiểu dáng cụ thể cho mỗi loại MBA, dễ chế tạo, tạo điều kiện làm mát tốt cho MBA.

Để kiểm tra tình trạng máy biến áp, chụp cực máy biến áp được gắn cửa sổ lắp tấm nhìn bằng nhựa mica trong suốt (không được thể hiện trên hình vẽ). Chụp cực máy biến áp 5 có tấm nóc có bản lề để dễ dàng đóng mở kiểm tra và sửa chữa phần cực máy biến áp khi cần thiết.

Tấm ngăn 6 bằng thép dày đủ lớn, tấm ngăn 6 này được lắp đặt ở phần trên của trụ thép chịu lực 7 để đỡ máy và ở bên dưới máy biến áp để tăng khả năng chịu lực, tăng độ ổn định cho trạm biến áp.

Mặt trên của trụ thép chịu lực chữ I 7 được làm thêm gờ để chắn dầu và thu gom dầu trong trường hợp MBA bị chảy dầu khi có sự cố. Dầu được dẫn theo ống dẫn dầu để đưa đến bể thu gom dầu sự cố.

Khi có sự cố, dầu sự cố bị rò chảy từ trong MBA, sau khi bị hạn chế bắn ra xung quang bằng các tấm che xung quanh MBA sẽ được thu gom lại vào bể thu gom.

Bể thu gom dầu sự cố được thiết kế nhỏ gọn, tận dụng các khoảng trống nằm trong và nằm ngay dưới trụ thép chịu lực của MBA. Dung tích bể thu gom này chứa được khoảng 20% lượng dầu có trong MBA. Từ bể thu gom dầu có thể được dẫn đi hồ thu dầu sự cố có dung tích lớn hơn nếu cần.

Khối thứ hai là tủ trung áp 2 được đặt trong vỏ chụp làm bằng tôn 2mm.

Khối thứ ba là tủ thiết bị hạ áp 3.

Khối thứ ba này có thể được chia làm nhiều ngăn, một là ngăn lắp đặt thiết bị đóng cắt hạ áp, một ngăn lắp đặt thiết bị đo đếm; ngăn lắp đặt thiết bị đo đếm còn được gọi là ngăn chống tổn thất. Một ngăn lắp đặt tụ bù và có thể thêm một số ngăn khác nếu cần thiết. Các ngăn này được lắp đặt sao cho tối ưu nhất, thuận lợi nhất cho việc đấu nối trong nội bộ tủ thiết bị hạ áp và đấu nối giữa tủ thiết bị hạ áp với khối thứ nhất thông qua cáp hạ áp.

Trụ thép chịu lực chữ I 7 nêu trên được thiết kế đỡ được tải trọng máy biến áp và các thiết bị của trạm biến áp và lực tác động của gió. Trụ thép chịu lực 7 này có thể được làm từ thép tấm có độ dày $5 \div 10\text{mm}$. Các tấm thép này được liên kết với nhau, lắp ghép với nhau bằng phương pháp hàn hoặc bằng bulông. Trụ thép chịu lực 7 có thể được hàn liền thành khối, hoặc cũng có thể được tạo thành từ các mô đun để dễ dàng vận chuyển đến công trình rồi lắp ghép lại.

Trụ thép chịu lực chữ I được che kín xung quanh bởi các tấm tôn 2mm được sơn tĩnh điện để bảo vệ cáp trong trường hợp tủ trung áp 2 và tủ thiết bị hạ áp 3 được đặt cách xa trụ thép.

Trụ thép chịu lực chữ I bố trí chỗ để giá và thang thao tác cho công nhân vận hành (không được thể hiện trên hình vẽ).

Móng bê tông cốt thép 4 được xây chìm trong đất để đỡ trụ thép chịu lực chữ I cùng với tải trọng máy biến áp và các thiết bị của trạm biến áp và lực tác động của gió. Phần ngay trên mặt đất đến độ cao nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,5m sau khi xây dựng xong tất cả các hạng mục, được trang trí, có thể xây kín bằng gạch chỉ, lát xung quanh bằng gạch men màu hoặc trang trí hoàn thiện/làm đẹp theo các cách thức khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Trạm biến áp trụ thép chịu lực chữ I bao gồm:

thiết bị đóng cắt trung áp nối điện tới điện lưới trung áp bằng cáp trung áp; máy biến áp để biến đổi điện áp, máy biến áp này có đầu vào trung áp được nối với thiết bị chuyển mạch trung áp nêu trên; và cụm thiết bị phân phối hạ áp được nối bằng cáp hạ áp từ đầu ra hạ áp của máy biến áp và tới lưới điện phân phối hạ áp;

trong đó:

trạm biến áp nêu trên được tạo ra theo kết cấu hợp bộ có 3 khối độc lập với nhau, bao gồm:

khối thứ nhất gồm có máy biến áp và trụ thép chịu lực, trong đó máy biến áp được lắp đặt trên trụ thép chịu lực thông qua tấm ngăn bằng thép được lắp đặt giữa máy biến áp và trụ thép chịu lực này;

khối thứ hai là tủ trung áp gồm có các thiết bị đóng cắt trung áp;

khối thứ ba là tủ hạ áp gồm có các thiết bị đóng cắt hạ áp, kết hợp ngăn chống tổn thất và đo đếm điện năng, các thiết bị tụ bù, thiết bị chuyển nguồn tự động ATS;

khác biệt ở chỗ:

trụ thép chịu lực chữ I nêu trên bao gồm hai chi tiết chịu lực hình chữ I đối xứng nhau theo chiều thẳng đứng và được liên kết với nhau, được chế tạo từ thép tấm, đóng vai trò làm trụ chịu lực đỡ máy biến áp, là một thành phần cùng với máy biến áp tạo nên khối thứ nhất; trụ thép chịu lực chữ I tạo ra hai khoảng không gian trống hai bên để có thể đặt hai khối còn lại vào trong khoảng trống này.

2. Trạm biến áp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, khối thứ nhất nêu trên và các khối khác nêu trên có thể được đặt ở hai vị trí cạnh nhau, hoặc có thể được đặt ở các vị trí cách xa nhau tùy thuộc vào không gian xây dựng trạm biến áp.

3. Trạm biến áp theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, cáp trung áp nêu trên được bố trí trong một phần không gian của trụ thép chịu lực chữ I nêu trên.

4. Trạm biến áp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, trụ thép chịu lực chữ I nêu trên được chế tạo từ thép tấm có độ dày $5 \div 10\text{mm}$ để có thể đóng vai trò làm trụ chịu lực;

phần chân đế của trụ thép chịu lực chữ I được gắn liền với phần móng bê tông cốt thép đúc chìm dưới đất tạo thành một khối thống nhất, trong đó

phần ngay trên mặt đất đến độ cao nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,5m sau khi xây dựng xong tất cả các hạng mục, được hoàn thiện bên ngoài, có thể xây kín bằng gạch chỉ, vữa xây mác 100, lát xung quang bằng gạch men màu, hoặc sử dụng các phương án hoàn thiện khác tương tự.

5. Trạm biến áp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ, máy biến áp bao gồm các tấm che để đảm bảo an toàn cho người và công trình xung quanh trong trường hợp MBA xảy ra sự cố;

mặt trên của trụ thép chịu lực chữ I được làm thêm gờ để chắn dầu và thu gom dầu trong trường hợp máy biến áp bị chảy dầu khi có sự cố, và ống dẫn dầu để dẫn dầu theo ống dẫn dầu này và đưa đến bể thu gom dầu sự cố.

6. Trạm biến áp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ, trạm biến áp này còn bao gồm bộ giá đỡ lắp máy biến áp có kết cấu trượt để lắp máy biến áp vào trụ thép chịu lực chữ I, nhờ đó máy biến áp có thể được lựa chọn trong số các máy biến áp được cung cấp có sẵn ở thị trường bao gồm máy biến áp của ABB, Thibidi, MIBA, LIOA, hoặc tương tự đều có thể được gá lắp vào trụ thép chịu lực mà không cần phải xử lý thêm.

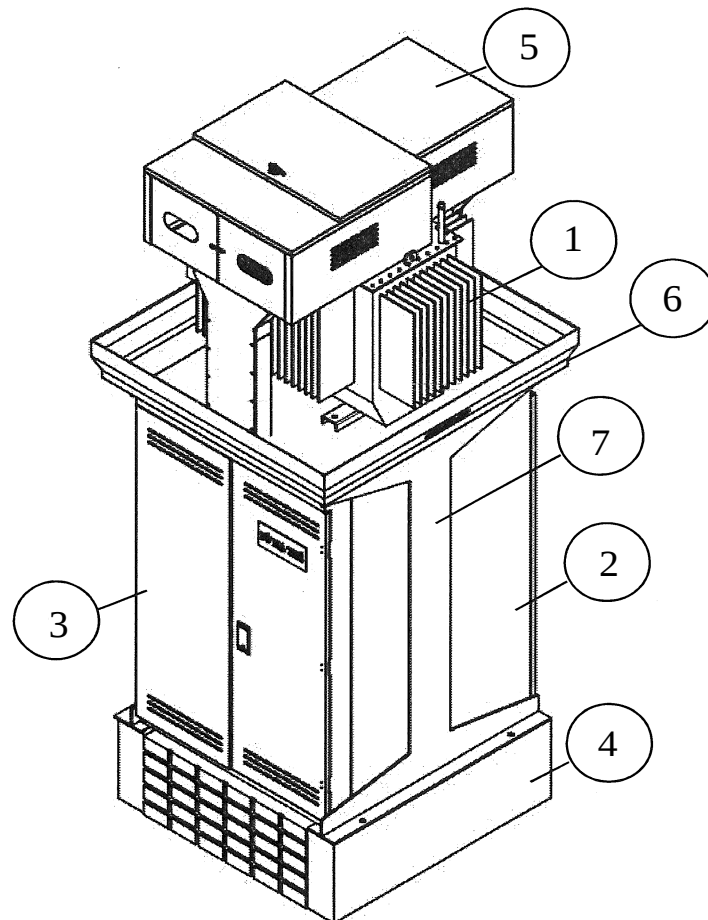
7. Trạm biến áp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, khác biệt ở chỗ, cáp trung áp và cáp hạ áp được đi trong máng cáp, và được cố định vào máng cáp hoặc trụ thép chịu lực chữ I, trong đó cáp hạ áp có thể là cáp bọc hoặc sử dụng thanh cái để thay thế cho cáp bọc.

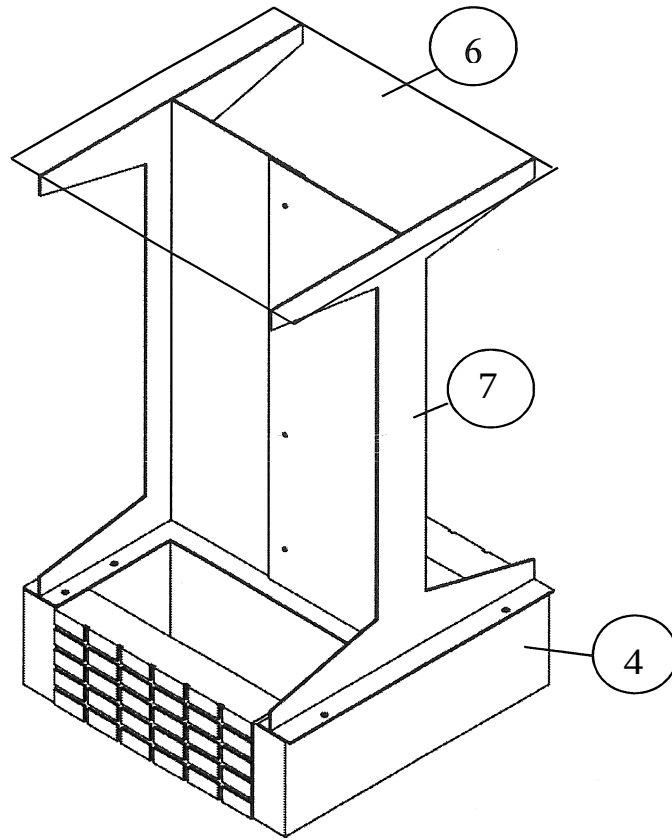
8. Trạm biến áp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 7, khác biệt ở chỗ, mặt bích phía dưới trụ thép chịu lực có thiết kế các lỗ để liên kết với bu lông neo móng bê tông có dạng ovan để tạo thuận lợi cho việc lắp đặt trụ thép chịu lực, các lỗ ovan này có thể nằm phía ngoài hoặc ẩn vào phía trong của trụ thép chịu lực.

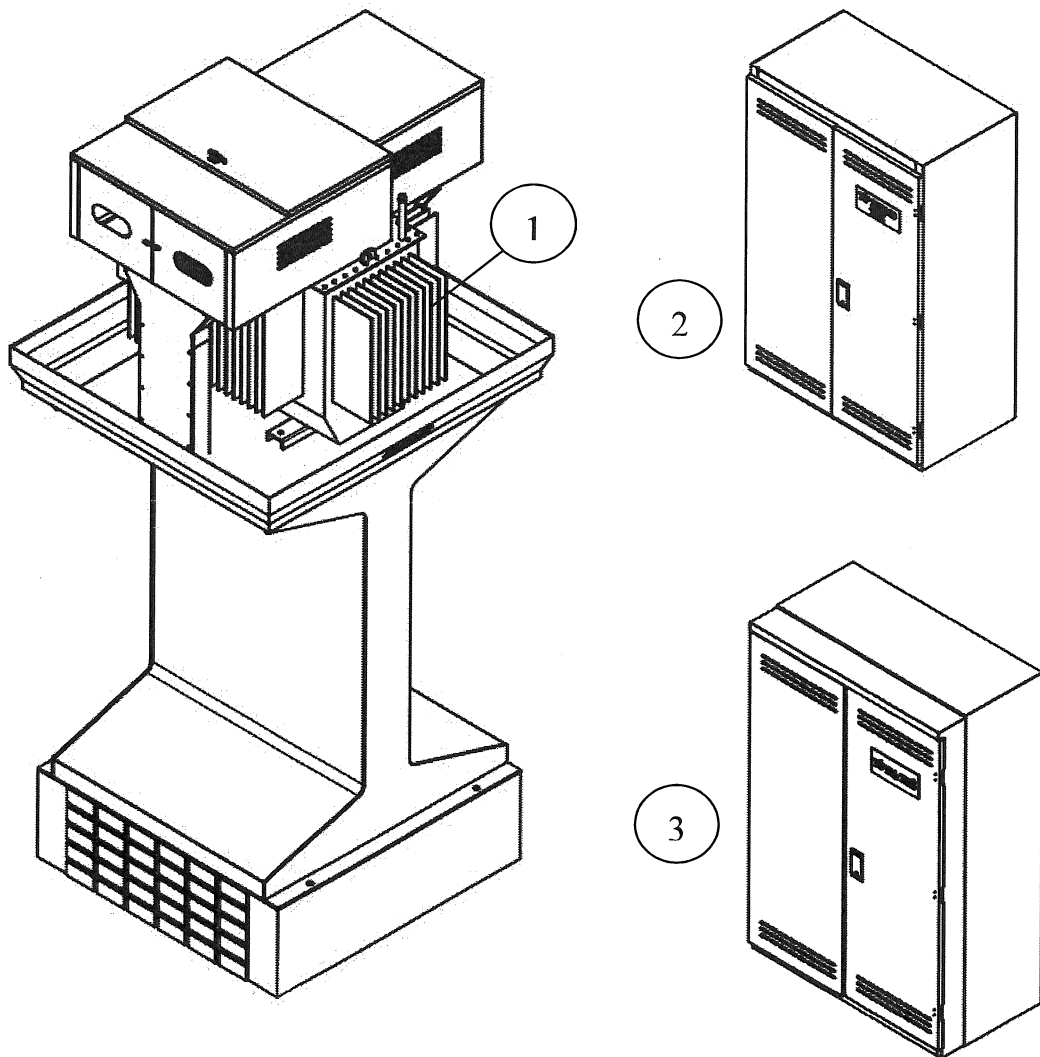
9. Trạm biến áp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 8, khác biệt ở chỗ, phần bệ móng có diện tích chiếm chỗ nhỏ, có khoảng trống bên trong để

dành cho đường cáp nối với nguồn trung áp và đường cáp phân phối hạ áp, và có chiều cao đủ lớn để chống ngập nước cho trạm biến áp.

10. Trạm biến áp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, máy biến áp được che bằng một chụp cực máy biến áp bằng tôn sơn tĩnh điện, có cánh tản nhiệt của máy biến áp được để hở, máy biến áp này được làm mát hoàn toàn tự nhiên, và chụp cực máy biến áp được gắn cửa sổ lắp tấm nhìn bằng nhựa mica trong suốt và có tấm nóc có bản lề để dễ dàng đóng mở kiểm tra và sửa chữa phần cực máy biến áp khi cần thiết.

**Hình 1**

**Hình 2**

**Hình 3**