



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)⁷ **G01R 0021/14; G01R 0022/06; G01R 0015/18** (13) **B**



1-0051524

(21) 1-2016-01914 (22) 26/05/2016
(30) 1507/DEL/2015 26/05/2015 IN; 1511936.5 08/07/2015 GB
(45) 25/09/2025 450 (43) 27/02/2017 347A
(73) Secure International Holdings Pte. Ltd. (SG)
80 Raffles Place, #26-01, UOB Plaza 1, Singapore 048624
(72) JHALORA, Surendra (IN); SARDANA, Sanjiv (IN); SHARMA, Dushyant (IN).
(74) Công ty TNHH Tư vấn đầu tư và chuyển giao công nghệ (INVESTCONSULT)

(54) THIẾT BỊ ĐO ĐIỆN VỚI MẠCH RỄ TÁCH BIỆT

(21)1-2016-01914

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đo điện bao gồm máy biến áp và mạch rẽ. Thiết bị đo điện được gắn với nguồn điện và với dòng điện qua mạch rẽ, và cụ thể là cuộn sơ cấp của máy biến áp được gắn với thiết bị đầu cuối thứ nhất và thứ hai của mạch rẽ. Thiết bị đo điện bao gồm thiết bị kiểm soát được cấu tạo để đo điện áp sinh ra trong cuộn thứ cấp của máy biến áp và xác định lượng điện tiêu thụ. Trong phương án tốt hơn, thiết bị kiểm soát được cấu tạo để điều chỉnh nhiệt độ để đo điện áp và để sử dụng nhiệt độ đã điều chỉnh để xác định lượng điện tiêu thụ bởi tải lượng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đo điện và cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị đo điện sử dụng mạch rẽ tách biệt máy biến áp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị đo điện dùng có thể đo số lượng điện tiêu thụ bởi người tiêu thụ như hộ gia đình, doanh nghiệp hoặc thiết bị điện. Thông thường, người tiêu thụ điện trả tiền theo một đơn vị căn bản, vì vậy, việc thiết bị đo điện có thể xác định chính xác điện năng được tiêu thụ trong một khoảng thời gian cụ thể là điều quan trọng. Sự đo lường không chính xác của thiết bị đo điện có thể dẫn đến việc người tiêu thụ bị tính giá điện quá cao hoặc quá thấp. Ngoài ra, dữ liệu chính xác về số lượng điện tiêu thụ còn có ý nghĩa quan trọng với nhà cung cấp điện.

Thông thường, một trong những mạch rẽ hoặc máy biến áp dòng điện có thể được sử dụng như là bộ phận cảm biến dòng điện của thiết bị đo điện. Máy biến áp dòng điện thể hiện phi tuyến tính như chức năng của dòng điện phụ tải và bị ảnh hưởng bởi từ trường ngoài. Những ảnh hưởng của từ trường ngoài có thể dẫn đến lỗi sai trong việc tính lượng điện tiêu thụ của thiết bị đo điện sử dụng máy biến áp dòng điện như là bộ phận cảm biến dòng điện. Mạch rẽ có xu hướng thể hiện tuyến tính một cách hợp lý như chức năng nhiệt độ, nhưng không có sự tách biệt giữa mạch đo lường và mạch đầu vào. Vì vậy, trong những trường hợp mà phải đo hơn một mạch điện, mạch rẽ thường không được sử dụng. Nhiệt độ là một yếu tố có thể ảnh hưởng đến sự chính xác của dữ liệu đầu ra của thiết bị đo điện sử dụng máy cảm biến điện hoặc mạch rẽ. Một cách cụ thể, nhiệt độ của các yếu tố điện từ và các cuộn dây trong thiết bị đo có thể ảnh hưởng xấu đến độ chính xác của đồng hồ đo.

Thiết bị điện thường được lắp đặt tại chính nơi cần đo điện. Ví dụ như, công tơ điện được lắp đặt ở chính nơi ở của hộ dân sử dụng điện. Vì lý do thẩm mỹ và an toàn, thiết bị đo điện thường được đặt ở vị trí có thể tiếp cận được nhưng khó được nhìn

thấy, ví dụ như là ở trong tủ bếp hoặc ở những nơi tương tự như vậy. Đôi khi một số lượng lớn các thiết bị đo được lắp đặt tập trung ở một địa điểm tương đối nhỏ như ở những khối căn hộ. Vì lý do thẩm mỹ và an toàn như đã nói, công tơ điện thường được thiết kế sao cho nhỏ gọn nhất có thể. Nó cũng được thiết kế chống trộm để ngăn chặn sự gian lận dữ liệu đầu ra của công tơ một cách vô tình hay có chủ ý.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Ở khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị đo điện theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ.

Ở khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp giúp xác định khối lượng điện năng tiêu thụ theo điểm 14 yêu cầu bảo hộ.

Những khía cạnh khác tốt hơn được đề xuất ở các yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Sáng chế đề cập đến thiết bị đo điện sử dụng thiết bị đo dòng điện bao gồm mạch rẽ kết hợp với máy biến áp tách biệt. Mạch rẽ được nối điện với mạch cung ứng và những cuộn sơ cấp của máy biến áp tách biệt được nối điện với phần đầu và phần cuối của mạch rẽ. Những cuộn dây thứ cấp của máy biến áp được ghép với thiết bị kiểm soát là thiết bị vi kiểm soát. Thiết bị kiểm soát này sẽ đo điện áp tăng lên trong cuộn dây thứ cấp của máy biến áp và sử dụng điện áp này để ước tính năng lượng tiêu thụ của dòng phụ tải chứa dòng điện cung ứng. Sự sắp xếp này sẽ tạo ra sự cách điện giữa mạch cung ứng và mạch đo lường.

Ở phương án tối ưu hơn, bộ cảm biến nhiệt độ được cung cấp để đo nhiệt độ của máy biến áp. Bộ cảm biến này cho phép điện áp được đo bởi thiết bị kiểm soát để được điều chỉnh với sự thay đổi nhiệt độ của mạch đo và cụ thể hơn là trong cuộn hay lõi của máy biến áp. Bộ cảm biến nhiệt độ có thể được tích hợp với thiết bị kiểm soát, hoặc có thể ở ngoài thiết bị kiểm soát. Trong trường hợp bộ cảm biến nhiệt độ ở ngoài thiết bị kiểm soát, tốt hơn là được gắn gần lõi của máy biến áp.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết bên dưới, bằng cách ví dụ, với đi kèm với tham chiếu các bản vẽ, trong đó:

Fig. 1 thể hiện hình ảnh tổng thể của thiết bị đo điện theo một phương án của sáng chế
Fig. 2 thể hiện hình ảnh tổng thể của thiết bị đo điện trong Fig. 1 với nắp bên dưới để mở.

Fig. 3 thể hiện hình ảnh tổng thể khác của thiết bị đo trong Fig. 1 với nắp bên dưới mở với thiết bị đầu cuối đầu vào và đầu ra được thể hiện;

Fig. 4 thể hiện hình ảnh tổng thể của một phần của thiết bị thể hiện trong Fig. 1;

Fig. 4A is a top view of Figure 4;

Fig. 4A là hình ảnh từ trên xuống của Fig. 4;

Fig. 4B là hình ảnh nhìn từ bên cạnh của Fig. 4;

Fig. 4C là hình ảnh nhìn từ phía trước của Fig. 4

Fig. 5 là hình ảnh cắt ngang của máy biến áp được lắp đặt trong thiết bị đo ở Fig. 1;

Fig. 6 là biểu đồ mạch điện của mạch đo dòng điện thể hiện mạch rẽ được nối với mạch kiểm soát thông qua máy biến áp ở Fig. 5; và

Fig. 7 là một lưu đồ thể hiện sự vận hành của thiết bị kiểm soát bên trong thiết bị đo ở Fig. 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả bên dưới tham chiếu tới các Fig từ 1 đến 6. thể hiện phương án thiết bị đo điện hiện đại tận dụng mạch rẽ ở mạch trung gian để đo lượng điện tiêu thụ. Như đã đề cập, mạch rẽ này được tách biệt với máy biến áp.

Thiết bị đo điện 10 bao gồm hộp đựng gồm đáy 11 và nắp 12. Nền 11 và nắp 12 được hình thành từ vật liệu nhựa nhưng có thể được hình thành từ chất liệu khác tốt hơn là từ vật liệu cách điện.

Trong phương án này, thiết bị đo điện 10 là thiết bị rời và bao gồm bảng thiết bị đầu cuối tích hợp với đáy 11 với hai thiết bị đầu cuối trực tiếp 13a, 13b và hai thiết bị đầu cuối trung gian 14a, 14b. Theo phương án này, các thiết bị đầu cuối được làm bằng đồng thau, nhưng những vật liệu phù hợp đã biết bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực có thể được dùng thay thế. Mặc dù nguồn điện có thể là nguồn đa pha nhưng tốt hơn là thiết bị đầu cuối trực tiếp 13a, 13b được nối với chỉ một pha duy nhất của nguồn đa pha.

Thiết bị đầu cuối 13a và 14a được nối với các đầu nối trực tiếp và trung gian theo thứ tự của nguồn cung cấp điện (ví dụ như là lưới điện quốc gia) và thiết bị đầu cuối 13b, 14b được nối với những đầu nối trực tiếp và gián tiếp theo thứ tự phía tiêu thụ của thiết bị đo (ví dụ như là mạng điện nội bộ ở địa điểm thiết bị đo 0 được đặt). Có thể thấy rõ rằng có thể có nhiều hoặc ít thiết bị đầu cuối được cung cấp. Cụ thể hơn, công đơn có thể được cung cấp hoặc nhiều hơn hai công cũng có thể được cung cấp.

Nắp đáy bên dưới 15 được lắp ở phần đáy của hộp đựng và có thể đi kèm với nắp đáy phía trên 12 sao cho che được ít nhất một phần. Nắp đáy bên dưới 15 có thể được mở như trong Fig. 2 và 3 để có thể tiếp cận thiết bị đầu cuối và, theo phương án này, hai vị trí khớp nối 15a được lắp ở phía trước của nắp đáy bên dưới 15 và được khớp với bộ phận kết hợp 15b của nắp đáy 12.

Phần lộ ra 16 được cấu tạo ở nắp đáy bên dưới 15 để có thể luồn dây cáp hoặc phương tiện liên kết khác (không được thể hiện) từ bên ngoài của hộp đựng thiết bị đo với thiết bị đầu cuối 13a, 13b, 14a và 14b. Màn hình hiển thị 17 có thể được lắp đặt ở mặt trước của thiết bị đo 10 cho phép người dùng có thể theo dõi trạng thái của thiết bị đo. Một số dạng giao diện của thiết bị, ví dụ như một hoặc nhiều nút bấm hoặc tương tự vậy có thể được đặt ở một hoặc nhiều mặt của thiết bị đo điện 10 nhằm giúp người sử dụng tương tác và điều khiển thiết bị.

Thiết bị đo điện 10 cũng bao gồm thiết bị theo dõi lượng điện tiêu thụ 400 theo dõi lượng điện tiêu thụ, như được thể hiện dưới dạng biểu đồ ở Fig. 4. Thiết bị theo dõi lượng điện tiêu thụ 400 bao gồm mạch rẽ 19, máy biến áp tách biệt 40 (chi tiết xem Fig. 5 và 6) và thiết bị kiểm soát 402. Theo phương án, mạch rẽ 19 được nối ngang qua thiết bị đầu cuối trung gian 14a và 14b dòng điện trung gian có thể đi qua đó. Mạch rẽ được cấu tạo theo cách này là phù hợp để đo dòng điện trung gian.

Tuy nhiên, theo phương án thay thế, mạch rẽ 19 được nối ngang qua thiết bị đầu cuối 3a và 3b. Trong trường hợp này, dòng điện trực tiếp chạy qua mạch rẽ 19 và được đo. Thiết bị kiểm soát 402 được ghép với máy biến áp 401 bằng cặp cáp dẫn 403a, 403b là đôi dây thép điện. Vật liệu cáp điện phù hợp khác được biết bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực có thể được dùng để thay thế. Trong một phương án, thiết bị kiểm soát 402 có thể là một vi điều khiển.

Trong phương án tốt hơn, thiết bị kiểm soát 402 bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ tích hợp (không được thể hiện) được đặt bên trong thiết bị kiểm soát 402. Bộ cảm biến nhiệt độ xác định nhiệt độ của máy biến áp 401 như được đề cập ở phần phía sau trong Fig. 8. Trong phương án thay thế, bộ cảm biến nhiệt độ không được tích hợp với thiết bị kiểm soát 402 và được lắp đặt phía bên ngoài của thiết bị 402, và tốt hơn là nó được gắn với máy biến áp 401.

Như được thể hiện trong Fig. 4 và 6, thiết bị theo dõi lượng điện tiêu thụ 400 được kết nối điện với thiết bị đầu cuối 14a và 14b thông qua mạch rẽ 19. Trong một phương án không được minh họa, thiết bị theo dõi lượng điện tiêu thụ 400 được kết nối điện với thiết bị đầu cuối 13a và 13b thông qua mạch rẽ 19. Máy biến áp tách biệt 401 được kết nối điện với một đầu của mạch rẽ cảm biến bằng cáp dẫn thứ nhất 404a và được nối với đầu cuối khác của mạch rẽ cảm biến bằng cáp dẫn thứ hai 404b.

Trong phương án được minh họa khác, dây cáp dẫn thứ nhất và thứ hai là dây điện, tốt hơn là dây đồng, nhưng vật liệu dẫn điện phù hợp khác được biết bởi người có hiểu

biết trong lĩnh vực có thể được dùng để thay thế. Có thể thấy rằng, ở Fig. 4, các yếu tố của thiết bị đo 10 không cần phải hiểu về sự vận hành của khía cạnh này của sáng chế đã được lược bớt đi để người đọc có thể dễ hiểu hơn. Ví dụ như, có thể thấy rằng, thiết bị đo 10 còn được nối với mạch điện khác thông qua thiết bị đầu cuối 13a, 13b. Sự kết nối này được lược bớt khỏi Fig. 4 nhằm giúp sự trình bày rõ ràng và dễ hiểu hơn.

Dây cáp dẫn thứ nhất và thứ hai 404a, 404b được cố định lần lượt với một trong hai thiết bị đầu cuối 14a, 14b thông qua mạch rẽ 19. Cụ thể hơn, dây dẫn thứ nhất 404a được nối với đầu thiết bị đầu cuối của mạch 19 và dây dẫn thứ hai 404b được nối với đầu thiết bị đầu cuối khác của mạch rẽ 19. Dây dẫn 404a, 404b có thể được nối với mạch 19 bằng bất kì thiết bị cố định phù hợp được biết đến bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực, cho phép sự nối điện giữa các dây cáp và mạch rẽ. Trong phương án này, dây dẫn 404a, 404b được nối trực tiếp với mạch rẽ 19 bởi mối hàn.

Bản thân mạch rẽ được kết nối điện với ít nhất một dây nối mạch (không được bộc lộ). Tốt hơn là mạch rẽ được nối với nhiều cần nối mạch. Mạch rẽ tốt hơn là được nối với ít nhất một cần nối mạch, nhưng những cách nối khác được công nhận bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực và đảm bảo sự kết nối giữa mạch 19 và ít nhất một cần nối mạch có thể được dùng thay thế.

Lần lượt, có ít nhất một cần nối mạch được nối bằng điện với thiết bị đầu cuối 14a và thiết bị đầu cuối 14b. Cần nối mạch duy nhất này tốt nhất là được hàn với thiết bị đầu cuối 14a, 14b nhưng trong một phương án thay thế khác, cần nối mạch duy nhất này lại được bắt vít với thiết bị đầu cuối 14a, 14b. Những cách nối khác được biết đến bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực có thể được dùng thay thế.

Theo mô tả ở Fig. 4, thiết bị đo 10 bao gồm bốn đỉnh vít 18a, 18b, 18c và 18d, với hai vít được bắt với thiết bị đầu cuối 14a, 14b. Sự bắt vít này bộc lộ một cơ chế giúp kết nối mỗi thiết bị đầu cuối với nguồn điện chính, ví dụ như: lưới điện quốc gia, và cụ thể hơn là nối mỗi thiết bị đầu cuối với dây thép được ghép với nguồn điện chính.

Những cách nối khác được biết đến bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực có thể được dùng thay thế.

Fig. 5 thể hiện biểu đồ của mặt cắt ngang của máy biến áp 401. Máy biến áp 401 bao gồm vỏ 600. Trong phương án được minh họa, vỏ 600 có hình trụ và bao gồm nắp tròn 601 và vỏ hình trụ kèm theo 602. Khi sử dụng, nắp 601 được gắn vào phía trên của mặt cuối 603 của hộp đựng 602 để tạo thành một vỏ rỗng trong đó các bộ phận khác của máy biến áp 401 sẽ được chứa trong vỏ này. Có thể thấy rằng không quá cần thiết là vỏ 600 phải có dạng là hình trụ, và vỏ có thể làm theo dạng hình khác, ví dụ như hình hộp phẳng. Tốt nhất là hình dạng của vỏ 600 nên phù hợp để trang bị các thiết bị khác của máy biến áp 401.

Chức năng của vỏ 600 là tạo thành hộp đựng bền chắc và chống trộm chứa các thiết bị điện nội bộ của máy biến áp 401. Tốt hơn là vỏ 600 được làm từ kim loại, và tốt hơn nữa là vỏ 600 được làm từ kim loại có lớp bảo vệ chống được từ trường ngoài. Trong một phương án, vỏ 600 được làm bằng thép siêu mỏng có hàm lượng cacbon thấp.

Trong phương án được minh họa, nắp đáy 601 có hình tròn, trên bề mặt có một lỗ nhỏ. Nắp này có thể có dạng khác hình tròn và lỗ trên bề mặt cũng có thể là hình vuông, chữ nhật. Khe đầu từ này sẽ giúp các cáp dẫn 404a, 404b tiếp cận với phần phía trong của máy biến áp 401. Một cách tương tự, khe đầu từ khác (không được bộc lộ) được đặt ở vỏ 600 sẽ cho phép các dây cáp 403a, 403b tiếp cận với phần bên trong của máy biến áp 401. Có thể thấy rằng những khe đầu từ này có thể được thay thế bởi bất kỳ cơ chế tương tự khác được biết bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực nhằm đảm bảo cho các dây cáp (ví dụ, dây thép) tiếp cận với phần bên trong của vỏ 600.

Trong phương án minh họa, nắp đáy 601 cũng bao gồm một cặp đường viền răng cưa tùy chọn 604a, 604b. Thiết kế cũng cho thấy những điểm đối diện xung quanh vành đai của nắp đáy 601. Đường viền răng cưa này giúp cho việc sử dụng dụng cụ mở nắp 601 khi cần. Phương án không đề cập đến đường viền răng cưa này, hoặc đề xuất

những vị trí khác nhau của đường viền răng cưa và/ hoặc số lượng của các đường viền răng cưa.

Lõi biến áp quấn dây 605 được đặt ở bên trong của vỏ 600. Lõi quấn dây 605 bao gồm lõi biến áp quấn dây với ít nhất một vòng dây thép, tốt nhất là dây đồng. Lõi quấn dây 605 được gắn ở trên một giá đỡ 606, giá đỡ này cũng được đặt phía trong vỏ 600. Giá đỡ 606 bao gồm một phần nhô lên 607 vừa khít vào khe hở 608 của lõi quấn dây 605, để giữ lõi quấn dây 605 ở đúng chỗ. Trong một vài phương án, lõi quấn dây 605 được bọc bằng nhựa dính. Trong một vài phương án khác, lõi quấn dây 605 được gói gọn trong giá đỡ 606.

Lõi biến áp được làm từ vật liệu thích hợp bất kì được biết bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực. Vật liệu này phải phù hợp với sự vận hành của máy biến áp, ví dụ như thép nano-crystallin, thép silicon hoặc ferrit. Giá đỡ 606 được làm từ vật liệu cách điện ví dụ như nhựa.

Trong phương án được minh họa, lõi biến áp có hình xuyên, nhưng cần phải đánh giá rằng ở hình dạng khác có thể được sử dụng thay thế thì tốt hơn, ví dụ như hình chữ nhật hoặc hình vuông. Hình dạng của lõi biến áp, giá đỡ 606 và phần nhô lên 607 là không quan trọng, nhưng nên được lựa chọn phù hợp với các bộ phận khác để giữ lõi biến áp cố định đúng chỗ.

Dây dẫn điện được quấn quanh lõi biến áp để tạo thành cuộn dây sơ cấp và thứ cấp, theo như sự phổ biến trong các thiết kế máy biến áp. Tốt hơn là một vật liệu cách điện được đặt giữa các cuộn dây biến áp và vỏ 600, để ngăn chặn dòng điện từ các cuộn dây truyền đến vỏ 600 và cũng để ngăn chặn dòng điện giữa các cuộn dây liền kề. Các vật liệu cách điện có thể là bất kỳ loại nào được biết bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực, chẳng hạn như băng cách điện, băng Mylar® sản xuất bởi DuPont™, nhựa dính hoặc một vỏ bọc cách nhiệt điện như một ống bọc tráng cao su silicon hoặc một ống bọc PVC. Một cách có lợi hơn, giá đỡ 606 và phần nhô lên 607 là để phục vụ cho sự

ngăn cách điện từ lõi biến áp truyền ra phía bên ngoài của nó, bao gồm cả phần nắp 601 và hộp đựng 602.

Cần phải được đánh giá bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực rằng nhiều bộ phận trong kiểu dáng này và cấu tạo của vỏ 600, lõi quấn dây 605 bao gồm cả lõi biến áp và/hoặc cuộn dây, và giá đỡ 606 có thể đa dạng tùy trường hợp. Điều quan trọng là kết quả sắp xếp có thể tạo ra mạch điện được bộc lộ Fig. 6, như được trình bày sau đây. Ngoài ra, kết quả sắp xếp phải đáp ứng tất cả những tiêu chuẩn quốc gia được áp dụng để đo điện. Ví dụ, ở Anh, biến áp 401 được thiết kế sao cho phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62052-11 và IEC 62053-21.

Hơn nữa, các đặc điểm kỹ thuật của máy biến áp tốt hơn là tạo tuyến tính cao trong một phạm vi điện áp đầu vào là 10,000x. Trong phương án được minh họa, phạm vi đầu vào điện áp này tương ứng với sự sụt giảm trên mạch rẽ 19 cho các dòng từ 10 mA đến 100 A.

Fig. 6 là sơ đồ của thiết bị kiểm soát điện năng tiêu thụ 400 được mô tả trong Fig. 4. Mạch rẽ 19 được nối trực tiếp trên thiết bị đầu cuối đo mạch 14a và 14b. Mạch rẽ 19 được tạo ra bởi một hệ số nhiệt độ thấp của chất kháng như Manganin TM. Mạch rẽ 19 được thiết kế để mang gần như toàn bộ dòng điện qua nó do đó tạo ra một điện áp giảm ngang qua mạch rẽ. Biến áp tách biệt 401 cảm biến điện áp giảm như được mô tả trong phần sau.

Như đã biết trong lĩnh vực, lõi biến áp gồm cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp. Như mô tả trong Fig. 6, cuộn dây sơ cấp 701 được nối điện trên mạch rẽ 702 thông qua dây 404a, 404b. Mạch rẽ 19 có thể được kết nối điện với dây dẫn 404a, 404b bằng bất kỳ kỹ thuật phù hợp nào được biết bởi các chuyên gia trong lĩnh vực, chẳng hạn như hàn chùm tia điện tử, hàn hơi, xoáy ốc, vv. Cuộn dây thứ cấp 703 nối điện với thiết bị kiểm soát 402 qua dây dẫn 403a, 403B sao cho điện áp thứ cấp gây ra trên cuộn dây thứ cấp 703 được đưa truyền cho thiết bị giám sát 402.

Mạch rẽ 19 có thể được làm từ bất kì chất liệu dẫn điện nào với sự ổn định điện trở cao. Trong một phương án, mạch rẽ 19 là một phần của thanh Manganin TM hàn vào ít nhất một cần nối mạch. Những vật liệu thích hợp khác để làm mạch rẽ 19 sẽ được lựa chọn bởi các chuyên gia trong lĩnh vực. Điện trở R của mạch rẽ 19 được kiểm soát bởi vật liệu làm nên nó, cũng như kích thước của mảnh vật liệu hoặc những mảnh vật liệu được sử dụng để làm mạch rẽ 19. Chuyên gia trong lĩnh vực có thể chọn điện trở mong muốn bằng cách thay đổi các thông số phù hợp.

Khi vận hành, dòng điện từ nguồn chạy qua mạch rẽ 19 thông qua thiết bị đầu cuối 14a, 14b. Mạch rẽ 19 có một điện trở R gây ra điện áp tăng trên các thiết bị đầu cuối của mạch rẽ 19. Tốt hơn là các điện trở R nên thấp để mạch rẽ 19 không tiêu thụ nhiều năng lượng, bởi sẽ là lãng phí khi năng lượng bị tiêu thụ bởi mạch rẽ 19 sẽ không được cung cấp cho người tiêu dùng. Tốt hơn nữa, mạch rẽ 19 có một điện trở R được chọn dựa trên yêu cầu của sự gia tăng nhiệt độ, tổn thất điện năng và phạm vi hoạt động biến thể tuyến tính. Những yêu cầu này có thể được thiết lập bởi các tiêu chuẩn khác nhau.

Ngoài ra, điện trở thấp có nghĩa là điện áp tăng trên các thiết bị đầu cuối của mạch rẽ 19, cũng như là điện áp trên cuộn dây sơ cấp 701, là nhỏ. Điều này cũng có nghĩa là điện áp trên các cuộn dây sơ cấp 701 là nhỏ. Điều này cho phép các lõi biến thế nhỏ hơn. Sự giảm kích thước này cũng thuận lợi cho sự giảm kích thước của thiết bị đo 10 và cũng là giảm chi phí sản xuất của thiết bị đo 10. Những lợi thế này được thực hiện bởi sự kết hợp của máy biến áp 401 và mạch rẽ 19 như mô tả ở trên và được thể hiện trong Fig. 6. Đối với dòng điện tiêu thụ, sự kết hợp này cho kết quả là một mạch giám sát tiêu thụ điện nhỏ hơn so với mạch giám sát tiêu thụ điện thông thường như mạch bao gồm máy biến áp.

Các điện áp trên các cực của mạch rẽ 19 lần lượt tăng trên cuộn dây sơ cấp 701 của máy biến thế, do đó tạo ra một điện áp trên cuộn dây thứ cấp 703 đã được biết đến

trong thiết kế máy biến áp. Độ lớn của điện áp trên cuộn dây thứ cấp 703 có thể được kiểm soát bằng cách điều chỉnh số vòng của cuộn dây sơ cấp và/hoặc cuộn dây thứ cấp, cũng như bằng cách điều chỉnh điện trở R của mạch rẽ 19. Các thông số khác có thể được điều chỉnh bao gồm: kiểu/cỡ của dây được sử dụng để tạo thành các cuộn dây và các phương pháp cuộn dây. Tốt hơn là các thông số đã được thảo luận bên trên được điều chỉnh để đạt được hiệu suất tốt cho dòng điện ở phạm vi dài.

Các điện áp trên cuộn dây thứ cấp 703 được đo tại đầu vào của thiết bị kiểm soát 402. Thiết bị kiểm soát 402 đo lường biên độ và tùy chọn giai đoạn của điện áp này là một hàm của thời gian. Dữ liệu thô này được xử lý bằng thiết bị kiểm soát 402 để xác định lượng điện được tiêu thụ. Việc xác định lượng điện tiêu thụ có thể là một trong những kết quả đầu ra của thiết bị đo 10. Sự đo lường dòng điện có thể được xử lý thêm để xác định những thông số điện khác nhau như năng lượng tiêu thụ hoặc năng lượng được tạo ra, năng lượng phản ứng, công suất, hệ số công suất, vv. Thiết bị kiểm soát 402 tốt hơn nên bao gồm hoặc ghép truyền điện với một thiết bị lưu trữ như thẻ nhớ không bị mất dữ liệu khi ngắt điện hoặc tương tự, cho phép thiết bị kiểm soát 402 lưu trữ các dữ liệu tiêu thụ điện năng mà nó đã thu thập được. Các dữ liệu điện áp thô được đo tại đầu vào của thiết bị kiểm soát 402 cũng có thể được lưu trữ, nếu muốn. Mọi dữ liệu khác được thu thập hoặc tạo ra bởi thiết bị kiểm soát 402 và được xem là hữu ích bởi các chuyên gia trong lĩnh vực cũng có thể được lưu trữ. Thiết bị kiểm soát 402 có thể được ghép nối với một mạng bên ngoài, ví dụ internet, để cho phép các dữ liệu điện áp thô và/hoặc các dữ liệu tiêu thụ điện sẽ được chuyển tới một địa điểm từ xa để lưu trữ và/hoặc phân tích thêm.

Việc sắp xếp mạch rẽ 19 và máy biến áp 401 phải gọn và thuận lợi nhằm cách ly phía đầu vào của thiết bị đo 10 và phía đo lường của thiết bị đo 10. Cụ thể hơn, máy biến áp 401 mạ kẽm sẽ tách biệt phía đo lường của thiết bị đo 10 khỏi phía đầu vào của thiết bị đo 10, ngăn ngừa sự đoản mạch. Sự vận hành của mạch rẽ 19 sẽ liên quan đến việc đo lường điện tiêu thụ, chủ yếu là nhiệt độ riêng, có nghĩa là mức tiêu thụ thu được bởi thiết bị đo 10 có độ chính xác cao ngay cả khi không điều chỉnh nhiệt độ.

Điều này trái ngược với sự sắp xếp trong đó máy biến áp được sử dụng để đo lượng điện tiêu thụ, khi mà sự sai sót liên quan đến nhiệt độ có thể xảy ra.

Mặc dù với sử dụng của mạch rẽ 19, vẫn có ghi nhận rằng lỗi do nhiệt độ có thể phát sinh từ hệ thống sưởi của máy biến áp 401. Trong khi các lỗi này được xem như không quan trọng bằng việc máy biến áp được sử dụng thay cho mạch song song, nhưng người ta, tốt hơn là vẫn nên điều chỉnh nó. Bởi sự gần nhau của máy biến áp 401 với mạch rẽ 19 cùng với kích thước nhỏ của lõi biến áp, nhiệt độ có xu hướng nóng lên đáng kể khi sử dụng lõi biến áp và cuộn dây của nó. Ở đây, nhiệt độ đáng kể là nhiệt độ ở một mức độ mà cho thấy lỗi ở cường độ đủ lớn để đảm bảo điều chỉnh trong dòng điện được đo bằng thiết bị kiểm soát 402.

Cụ thể, máy sưởi của máy biến thế cho thấy tỷ lệ/giai đoạn lỗi trong khi đo lường. Một cách để giải quyết vấn đề này là sử dụng máy biến áp lớn với cuộn dây điện trở thấp hơn làm bằng dây đồng dày hơn. Tuy nhiên, như đã nói ở trên, tốt nhất là máy biến áp 401 nên càng nhỏ càng tốt và vì vậy tăng kích thước của máy biến thế là phản tác dụng. Vì vậy, để giải quyết lỗi này, trong phương án được ưu tiên hơn, thiết bị kiểm soát 402 được cấu tạo để điều chỉnh những biến động nhiệt độ của máy biến áp 401.

Việc xử lý được thực hiện bởi thiết bị kiểm soát 402 được mô tả trong Fig. 7. Trong bước 800, thiết bị kiểm soát đo điện áp thứ cấp (tức là các điện áp cảm ứng trong cuộn dây thứ cấp 703) tại đầu vào. Tiếp theo, trong bước 801 thiết bị kiểm soát đo một hoặc nhiều tham số liên quan với điện áp đo được. Thông số đo bao gồm biên độ của điện áp đo được và có thể bao gồm các giai đoạn của điện áp đo, cũng như bất kỳ thông số đáng quan tâm khác.

Bước 800 và 801 có thể được lặp lại để thực hiện trong một số khoảng thời gian để xây dựng lên một tập dữ liệu đại diện cho điện áp đo được như một hàm của thời gian. Sau đó, các bước còn lại của quá trình xử lý được bộc lộ trong Fig. 7 được thực hiện

trên các tập dữ liệu. Điều này có thể được gọi là “sự xử lý ngay gần”. Ngoài ra, các bước từ 802 và 803 có thể được thực hiện ngay sau bước 801, sau đó toàn bộ quá trình từ bước 800-803 sẽ được lặp đi lặp lại. Điều này có thể được gọi là “sự xử lý ngay”.

Trong bước 802 thiết bị kiểm soát xử lý các phép đo điều chỉnh để xác định mức tiêu thụ điện năng. Việc xử lý điện áp và đo lường là để xác định mức tiêu thụ điện là phổ biến trong ngành và vì vậy các chi tiết này không cần giải thích ở đây. Trong bước 803 mức tiêu thụ điện được lưu trữ vào một thiết bị lưu trữ phù hợp mà như đã thảo luận trước đó, có thể là một thẻ nhớ không bị mất dữ liệu khi ngắt điện. Việc truyền dữ liệu đến một địa điểm từ xa để lưu trữ thông qua mạng cũng được cân nhắc. Các dữ liệu tiêu thụ điện năng được lưu trữ cho thấy ước tính về lượng điện năng tải đến, ví dụ như lượng điện năng tải cho mạch vòng dân cư, được tiêu thụ trong một khoảng thời gian nhất định.

Trong phương án được ưu tiên, thiết bị kiểm soát 402 được cấu tạo để áp dụng điều chỉnh nhiệt độ cho các thông số đo được trong bước 801. Sự áp dụng của việc điều chỉnh nhiệt độ đảm bảo và đền bù cho nhiệt độ của máy biến áp 401 và cụ thể là nhiệt độ của lõi biến áp và cuộn dây.

Có thể thấy rằng nhiệt độ của máy biến áp 401 sẽ thay đổi như là một hàm của thời gian và khó có thể dự đoán trước. Do đó, không thể áp dụng các yếu tố dự đoán, điều chỉnh thống kê. Thay vào đó, trong một phương án được ưu tiên thiết bị kiểm soát 402 được cấu tạo để áp dụng một yếu tố tỷ lệ hoặc yếu tố điều chỉnh lỗi nhiệt độ của máy biến áp 401. Nhiệt độ của máy biến áp 401 được xác định bởi một cảm biến nhiệt độ có thể được tích hợp với thiết bị kiểm soát 402, hoặc có thể gắn phía bên ngoài của thiết bị kiểm soát 402. Vị trí của bộ cảm biến nhiệt độ bên ngoài tốt hơn là được lựa chọn sao cho có thể đảm bảo sự chính xác của các phép đo nhiệt độ của máy biến áp 401 và cụ thể hơn là của lõi biến áp và cuộn dây.

Người có hiểu biết trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ hơn về những sửa đổi, sự thích nghi và những thay đổi của các phương án tại đây, và những sửa đổi, sự thích nghi và những thay đổi được đề cập cũng là các phương án của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đo điện (10), bao gồm:

máy biến áp (401) có lõi gồm cuộn sơ cấp (701) và cuộn thứ cấp (703);
mạch rẽ (19) có thiết bị đầu cuối mạch rẽ thứ nhất và thứ hai; và
thiết bị kiểm soát (402) được cấu tạo để xác định mức tiêu thụ điện;
trong đó:

đầu thứ nhất của cuộn sơ cấp (701) của lõi máy biến áp được
ghép với thiết bị đầu cuối mạch rẽ thứ nhất, và đầu thứ hai của cuộn sơ cấp
(701) của lõi máy biến áp được gắn với thiết bị đầu cuối mạch rẽ thứ hai;

cuộn thứ cấp (703) của cuộn máy biến áp được gắn với đầu vào
của thiết bị kiểm soát (402) để cấp điện áp được đo bởi thiết bị kiểm soát (402);
và

thiết bị kiểm soát (402) được cấu tạo thêm để điều chỉnh điện áp
được đo bằng thiết bị kiểm soát (402), trong đó việc điều chỉnh là dựa vào nhiệt
độ của máy biến áp (401).

2. Thiết bị đo điện (10) theo điểm 1, trong đó thiết bị đầu cuối mạch rẽ thứ nhất được
cấu tạo để được kết nối điện với bộ nối điện ở phía cung ứng của nguồn điện và thiết
bị đầu cuối mạch rẽ thứ hai được cấu tạo để được gắn bằng điện với bộ nối điện ở phía
tiêu dùng của thiết bị đo điện (10).

3. Thiết bị đo điện (10) theo điểm 2, trong đó bộ nối điện ở phía cung ứng và bộ nối
điện ở phía tiêu dùng đều là bộ nối trung gian và trực tiếp.

4. Thiết bị đo điện (10) theo điểm bất kỳ trong các điểm nêu trên, bao gồm vỏ được
làm từ chất liệu mật độ từ tính bão hòa cao sao cho vỏ này hoạt động như một tấm
chắn từ trường, trong đó ít nhất máy biến áp (401) được đặt trong vỏ.

5. Thiết bị đo điện theo điểm 4, trong đó vỏ được làm từ thép siêu mỏng có hàm lượng cacbon thấp.

6. Thiết bị đo điện (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mạch rẽ (19) gồm một thanh có chất liệu kháng chỉ số nhiệt độ thấp.

7. Thiết bị đo điện (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mạch rẽ (19) được làm từ Manganin™.

8. Thiết bị đo điện (10) theo điểm 6 hoặc điểm 7, trong đó mạch rẽ (19) bao gồm một thanh được hàn vào ít nhất một dây dẫn sơ cấp bằng đồng.

9. Thiết bị đo điện (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị kiểm soát (402) bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ tích hợp.

10. Thiết bị đo điện (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ được đặt gần máy biến áp (401), bộ cảm biến nhiệt độ được gắn với thiết bị kiểm soát (402) và được cấu tạo để cung cấp thông tin nhiệt độ cho thiết bị kiểm soát (402).

11. Thiết bị đo điện (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó thiết bị kiểm soát (402) được cấu tạo để:

đo ít nhất một thông số điện áp ở đầu vào của thiết bị kiểm soát (402);

điều chỉnh nhiệt độ đối cho ít nhất một thông số để xác định điện áp được điều chỉnh nhiệt độ; và

xác định mức tiêu thụ điện năng dựa vào điện áp được điều chỉnh nhiệt độ.

12. Thiết bị đo điện (10) theo điểm 11, trong đó ít nhất một thông số bao gồm biên độ của điện áp được đo và tùy chọn một pha điện áp được đo.

13. Thiết bị đo điện (10) theo điểm bất kỳ trong các điểm nêu trên, trong đó thiết bị kiểm soát (402) bao gồm một thiết bị vi kiểm soát.

14. Phương pháp xác định điện tiêu thụ, bao gồm:

cung cấp một thiết bị đo điện (10), thiết bị đo điện (10) bao gồm:

thiết bị kiểm soát (402) được cấu tạo để xác định điện tiêu thụ;

mạch rẽ (19) có thiết bị đầu cuối mạch rẽ thứ nhất và thiết bị đầu cuối mạch rẽ thứ hai; và

máy biến áp (401) có lõi bao gồm cuộn sơ cấp (701) và cuộn thứ cấp (703), trong đó đầu thứ nhất của cuộn sơ cấp (701) được gắn với thiết bị đầu cuối mạch rẽ thứ nhất, đầu thứ hai của cuộn sơ cấp (701) được gắn với đầu thứ hai của thiết bị đầu cuối mạch rẽ, và cuộn thứ cấp (703) được gắn với thiết bị kiểm soát (402);

gắn thiết bị đo điện (10) với thiết bị đầu cuối thứ nhất ở đầu cung ứng của thiết bị đo điện (10),

gắn thiết bị đo điện (10) với thiết bị đầu cuối thứ hai ở đầu tiêu dùng của thiết bị đo điện (10);

đo điện áp sinh ra trong cuộn thứ cấp (703) của máy biến áp (401) sử dụng thiết bị kiểm soát (402);

sử dụng bộ điều chỉnh nhiệt độ với điện áp được đo để tạo ra điện áp được điều chỉnh nhiệt độ; và

xác định điện tiêu dùng dựa trên điện áp được điều chỉnh nhiệt độ.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó thiết bị đầu cuối mạch rẽ thứ nhất được cấu tạo để được gắn điện với thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối mạch rẽ thứ hai được cấu tạo để được gắn điện với thiết bị đầu cuối thứ hai.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó thiết bị đầu cuối thứ nhất và thiết bị đầu cuối thứ hai đều là bộ điều chỉnh trung gian và trực tiếp.

17. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước điều chỉnh nhiệt độ đối với điện áp được đo để tạo ra điện áp được điều chỉnh nhiệt độ bao gồm việc đo nhiệt độ sử dụng bộ cảm biết nhiệt độ.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 17, bao gồm:

đo ít nhất một thông số liên quan đến điện áp ở đầu vào của thiết bị kiểm soát (402);

điều chỉnh nhiệt độ với ít nhất một thông số để xác định điện áp được điều chỉnh nhiệt độ; và

xác định điện tiêu thụ dựa trên điện áp được điều chỉnh nhiệt độ.

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 18, trong đó ít nhất máy biến áp (401) được bọc trong vỏ được làm bằng chất liệu có mật độ từ tính bão hòa cao sao cho vỏ hoạt động như một tấm chắn từ trường.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó vỏ được làm từ thép siêu mỏng có hàm lượng cacbon thấp.

21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 20, trong đó mạch rẽ (19) gồm một thanh có chất liệu kháng chỉ số nhiệt độ thấp.

22. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 21, trong đó mạch rẽ (19) được làm từ Manganin™.

23. Phương pháp theo điểm 21 hoặc 22, trong đó mạch rẽ (19) bao gồm một thanh được hàn vào ít nhất một dây dẫn sơ cấp bằng đồng.

24. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 23, trong đó việc đo điện áp được sinh ra trong cuộn thứ cấp (703) của máy biến áp (401) bao gồm việc đo ít nhất một thông số liên quan đến điện áp ở đầu vào của thiết bị kiểm soát (402).

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó ít nhất thông số bao gồm biên độ điện áp đo được và tùy chọn một pha điện áp đo được.

26. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 25, trong đó thiết bị kiểm soát (402) bao gồm một vi điều khiển.