



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

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

(11)



2-0002582

(51)⁷ **G01R 22/10**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00222

(22) 14/06/2019

(45) 25/03/2021 396

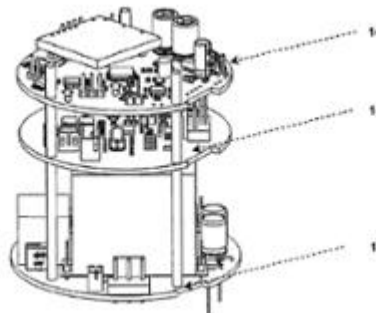
(43) 25/11/2019 380A

(73) Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh (VN)
244 Điện Biên Phủ, phường 7, quận 3, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Lê Minh Phương (VN); Nguyễn Minh Huy (VN).

(54) BỘ ĐIỀU KHIỂN VÀ ĐO NĂNG LƯỢNG SỬ DỤNG LORA

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị là bộ điều khiển và đo năng lượng sử dụng đường truyền không dây Lora. Bộ điều khiển và đo năng lượng sử dụng Lora theo giải pháp hữu ích bao gồm ba bộ phận chính: mạch nguồn và role (16), mạch điện đo năng lượng/công suất tiêu thụ trên tải (15), mạch điều khiển và giao tiếp Lora (14). Ba mạch điện này được xếp chồng lên nhau, cố định bằng ốc được đóng gói trong một hộp hình trụ (1). Điểm khác biệt của thiết bị là nhờ tích hợp khả năng điều khiển tắt mở tải và đo năng lượng mà thiết bị có thể sử dụng để điều khiển nhiều loại phụ tải khác nhau đồng thời giám sát điện năng tiêu thụ trên tải.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến lĩnh vực điều khiển và đo năng lượng.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Như đã biết các bộ điều khiển không dây qua Lora sử dụng trên thị trường chỉ có tính năng điều khiển hoặc đóng mở thiết bị bằng role. Một số bộ khác có tính năng giao tiếp và điều khiển thiết bị qua đường truyền có dây RS232 hoặc RS485. Các bộ điều khiển này chỉ tương thích với một loại tải mà nó có thể điều khiển. Mặt khác, do không có tính năng đo điện năng tiêu thụ trên tải nên không thể giám sát tải và dự báo lỗi trên tải.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích là tạo ra một bộ điều khiển và đo năng lượng sử dụng Lora vừa có tính năng điều khiển vừa tích hợp tính năng đo năng lượng của tải. Bằng việc tích hợp này, bộ điều khiển và đo năng lượng sử dụng Lora vừa có tính năng điều khiển vừa có tính năng giám sát tải, do đó có thể hỗ trợ việc giám sát tải và kịp thời điều khiển cắt tải khi có sự cố.

Một bộ điều khiển như vậy được cấu thành từ 03 bản mạch chính: thứ nhất là mạch nguồn có tác dụng biến đổi điện áp xoay chiều dân dụng thành điện áp thấp một chiều cung cấp nguồn cho các mạch khác hoạt động. Mạch nguồn này cũng cung cấp nguồn cho role sử dụng để đóng và cắt tải. Thứ hai là mạch đo năng lượng. Mạch này sẽ đo dòng điện và điện áp tiêu thụ trên tải để từ đó tính toán được công suất và năng lượng tiêu thụ trên tải. Cuối cùng là mạch điều khiển và giao tiếp qua Lora. Mạch này có vi điều khiển chính chứa các giải thuật tính toán năng lượng tiêu thụ và vi mạch giao tiếp và truyền thông qua đường truyền không dây Lora.

Bộ điều khiển và đo năng lượng sử dụng Lora được đề cập trong giải pháp hữu ích có đầy đủ tính năng đóng cắt tải, điều khiển giao tiếp với thiết bị qua đường truyền RS232 hoặc RS485 và đo năng lượng trên tải do đó có khả năng giám sát và điều khiển nhiều loại tải trong các ứng dụng điều khiển từ xa. Nhờ có tích hợp chip đo năng lượng tích hợp bên trong mà bộ điều khiển không dây qua Lora này có thể đo trực tiếp công suất trên tải mà không cần có thêm thiết bị phụ trợ hoặc đồng hồ đo bên ngoài.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 minh họa đóng gói của một bộ điều khiển và đo năng lượng sử dụng Lora.

Hình 2 minh họa phân ruột thiết bị với các bản mạch chính và cách lắp đặt chúng với nhau.

Hình 3 minh họa mạch nguồn và role có vị trí các linh kiện quan trọng cùng với các cổng kết nối.

Hình 4 minh họa mạch đo năng lượng.

Hình 5 mô tả mạch điều khiển chính và giao tiếp Lora.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề cập đến bộ điều khiển và đo năng lượng qua Lora. Một bộ điều khiển như vậy được cấu thành từ 03 bản mạch chính: mạch nguồn và role 14, mạch đo năng lượng 15, mạch điều khiển và giao tiếp Lora 16 như thể hiện trên hình 2 và được bố trí xếp chồng lên nhau. Các mạch điện được kết nối với nhau bằng dây dẫn và đấu nối qua các bộ phận kết nối. Các bản mạch được cố định với nhau bằng các ốc xuyên thẳng từ trên xuống và đóng gói trong một vỏ hộp hình trụ gồm phần vỏ 13 và phần ruột 1 như trên hình 1. Hoạt động của các mạch điện được mô tả như sau:

Đầu tiên, nguồn điện áp xoay chiều đầu vào từ điện lưới được hạ áp qua biến áp 12 và mạch ổn định nguồn 13 để cung cấp hai nguồn 12 V một chiều (DC) cung cấp cho chip đo năng lượng tích hợp 8 qua bộ phận cấp nguồn cho mạch đo năng lượng 17, và cung cấp cho vi điều khiển lập trình được 10, mô-đun Lora 9 qua bộ phận cấp nguồn cho mạch điều khiển và Lora 18. Role được điều khiển bằng vi điều khiển để đóng cắt nguồn điện cho tải. Bộ phận cấp nguồn xoay chiều cho mạch đo năng lượng 19 được sử dụng để cấp nguồn điện xoay chiều cho mạch đo năng lượng, mạch này sử dụng để đo dòng điện và điện áp đi qua tải. Bộ điều khiển và giao tiếp qua Lora có khả năng điều khiển tải qua đường truyền RS485. Vi điều khiển lập trình được 10 giao tiếp với mô-đun Lora 9 và chip đo năng lượng tích hợp 8 bằng hai đường truyền RS232 tích hợp trên mạch. Mô-đun Lora có chứa anten để kết nối với trạm kết nối (gateway) với khoảng cách vài km.

Phần mạch nguồn và role được minh họa chi tiết trên hình 3, mạch này bao gồm biến áp cách ly cấp nguồn 12. Biến áp này kết hợp với các linh kiện khác biến đổi điện áp xoay chiều dân dụng (thường là 220 V 50 Hz) thành hai nguồn điện áp xoay chiều 12 V

cung cấp cho mạch điều khiển và giao tiếp Lora 14 qua bộ phận cấp điện 18, cung cấp nguồn cho mạch đo năng lượng 15 qua bộ phận cấp điện 17. Ngoài ra, trên mạch điện này cũng chứa role 3 có nhiệm vụ đóng cắt nguồn điện cho tải và bộ phận cấp nguồn xoay chiều 19 sử dụng cấp nguồn điện xoay chiều cho chip đo năng lượng tích hợp để đo điện áp, dòng điện, công suất và năng lượng tiêu thụ trên tải.

Hình 4 minh họa một mạch đo năng lượng cụ thể với các linh kiện chính. Nguồn điện từ bộ phận cấp nguồn cho mạch đo năng lượng 17 được cấp cho mạch đo năng lượng tải. Tại đây nguồn điện xoay chiều điện áp thấp được chỉnh lưu và biến đổi thành điện một chiều qua IC ổn định nguồn cho mạch điều khiển 21 và được sử dụng để cấp điện cho toàn mạch điện đo năng lượng này. Dòng điện và điện áp xoay chiều từ bộ phận cấp nguồn xoay chiều cho mạch đo năng lượng 19 được đưa vào bộ phận nhận nguồn xoay chiều của mạch đo năng lượng 22 và được sử dụng để làm tham chiếu đo điện áp và dòng điện qua tải. Chip đo năng lượng tích hợp 8 sử dụng thông tin dòng điện, điện áp này để tính toán công suất và năng lượng qua tải theo thời gian thực một cách trực tiếp mà không cần phải có thêm công tơ hay cảm biến điện áp, dòng điện bên ngoài. Chip đo năng lượng này sử dụng bộ phận giao tiếp RS232 giữa mạch đo năng lượng và mạch điều khiển 23 để giao tiếp với vi điều khiển chính của thiết bị qua đường truyền RS232. Các thông tin truyền nhận bao gồm dòng điện, điện áp, công suất và năng lượng tiêu thụ của tải.

Toàn bộ mạch được điều khiển và truyền nhận với trạm điều khiển trung tâm, đều điều khiển qua đường truyền Lora không dây bởi mạch điều khiển và giao tiếp Lora như trên hình 5. Bộ phận nhận nguồn của mạch Lora và điều khiển 24 nhận nguồn điện từ bộ phận cấp 18 và cũng được biến đổi thành điện áp một chiều điện áp 3,3 V bằng vi mạch ổn định nguồn tuyến tính 25. Vi điều khiển lập trình được 10 chứa các giải thuật điều khiển tắt mở nguồn điện của tải và giao tiếp với các tải có khả năng giao tiếp bằng đường truyền RS485 qua trạm kết nối 6. Mạch Lora được sử dụng để thu và phát tín hiệu không dây để giao tiếp với trạm điều khiển trung tâm cũng như là nhận và truyền thông tin từ vi điều khiển 10. Vi điều khiển lập trình được 10 cũng được kết nối với chip đo năng lượng tích hợp 8 ở mạch đo năng lượng trong hình 4 bằng bộ phận kết nối 26, sử dụng đường truyền RS232.

Hiệu quả kỹ thuật đạt được của giải pháp hữu ích

Nhờ có role tích hợp mà bộ điều khiển và đo năng lượng trên tải có thể đóng mở điện cho tải một cách trực tiếp mà không cần phải sử dụng thêm công tắc tơ hoặc thiết bị khác ở bên ngoài. Ngoài ra, nhờ có tích hợp mạch đo năng lượng bên trong mà thiết bị có thể đo và giám sát các thông số của tải như điện áp, dòng điện, công suất, năng lượng một cách trực tiếp mà không cần có thêm thiết bị phụ trợ hoặc đồng hồ đo bên ngoài. Đường truyền RS485 được sử dụng giao tiếp với các tải có khả năng điều khiển qua đường truyền RS485 như biến tần hoặc bộ lái led công suất lớn. Hơn nữa, khả năng đo năng lượng của thiết bị cho biết chính xác nhu cầu năng lượng của từng tải theo thời gian thực đồng thời hỗ trợ khả năng giám sát và cắt tải khi có sự cố theo thời gian thực.

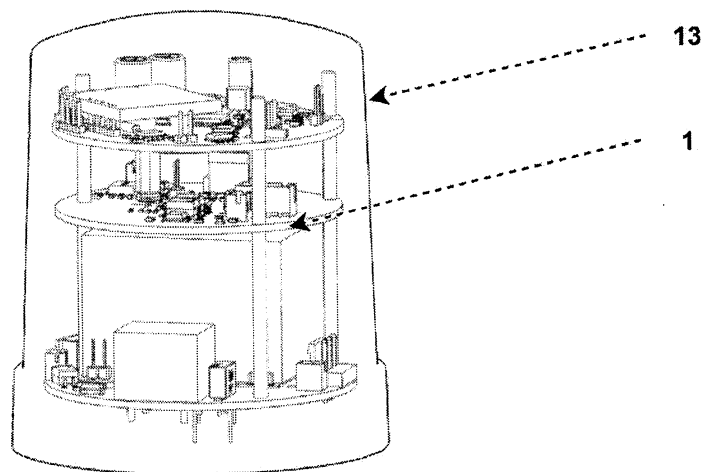
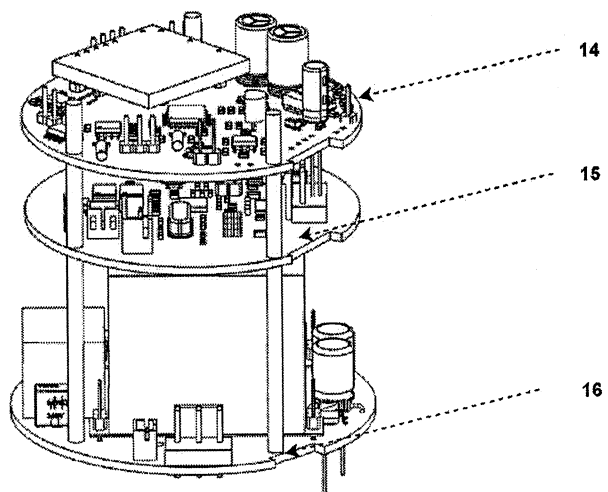
Yêu cầu bảo hộ

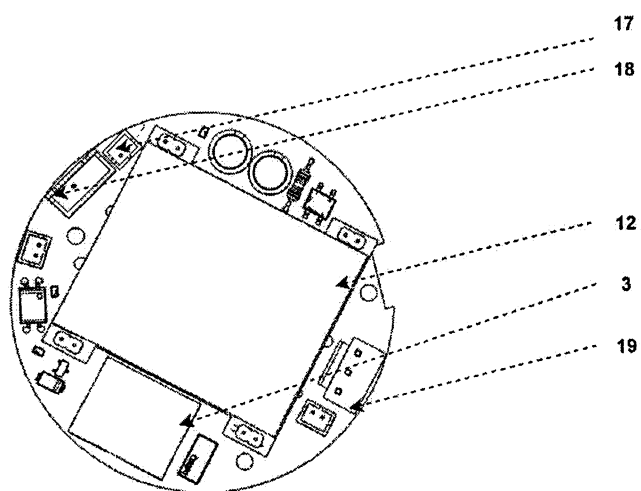
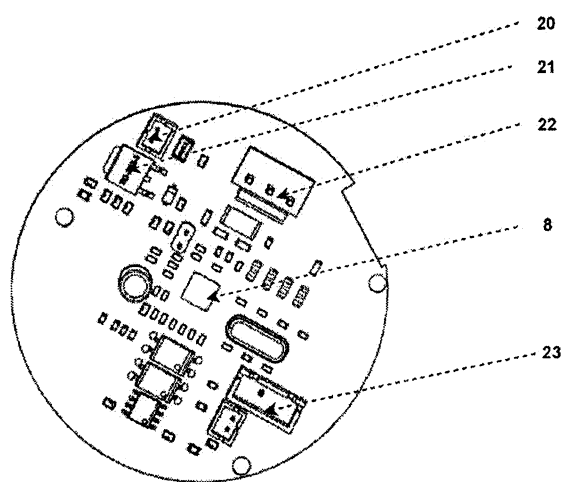
1. Bộ điều khiển và đo năng lượng sử dụng Lora bao gồm ba mạch điện chính là mạch nguồn và role (16), mạch đo năng lượng (15) và mạch điều khiển và giao tiếp qua Lora (14), các mạch điện này được đóng gói bằng cách xếp chồng lên nhau, cố định bằng ốc và gắn bên trong một vỏ hộp hình trụ (13) trong đó:

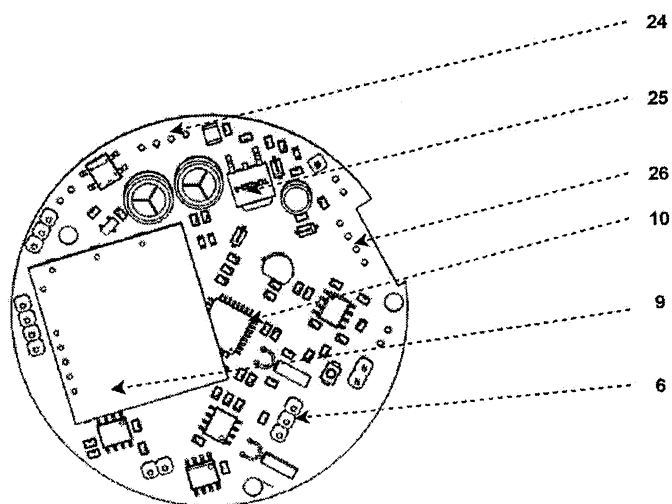
mạch nguồn và role (16) bao gồm biến áp cách ly (12), biến áp này kết hợp với các linh kiện khác biến đổi điện áp xoay chiều dân dụng (thường là 220 V 50 Hz) thành hai nguồn điện áp xoay chiều 12 V để cấp nguồn cho mạch điều khiển và giao tiếp Lora (14) qua bộ phận cấp nguồn cho mạch điều khiển và giao tiếp Lora (18), và cấp nguồn cho mạch đo năng lượng (15) qua bộ phận cấp nguồn cho mạch đo năng lượng (17), ngoài ra, trên mạch điện này cũng chứa role có nhiệm vụ đóng cắt nguồn điện cho tải và bộ phận cấp nguồn xoay chiều cho mạch đo năng lượng (19) sử dụng để cấp nguồn điện xoay chiều cho chip đo năng lượng tích hợp (8) để đo điện áp, dòng điện, công suất và năng lượng tiêu thụ trên tải; và mạch đo năng lượng (15) nhận nguồn điện từ mạch nguồn và role (16) ở bộ phận cấp nguồn cho mạch đo năng lượng (17) được tiếp nhận tại bộ phận nhận nguồn của mạch đo năng lượng (20), tại đây nguồn điện xoay chiều điện áp thấp được chỉnh lưu và biến đổi thành điện một chiều qua vi mạch ổn định nguồn tuyến tính (25) và được sử dụng để cấp điện cho toàn mạch đo năng lượng này, dòng điện và điện áp xoay chiều từ bộ phận cấp (19) được đưa vào bộ phận nhận nguồn xoay chiều của mạch đo năng lượng (22) và được sử dụng để làm tham chiếu đo điện áp và dòng điện qua tải; chip đo năng lượng tích hợp (8) sử dụng thông tin dòng điện, điện áp này để tính toán công suất và năng lượng qua tải theo thời gian thực một cách trực tiếp mà không cần phải có thêm công tơ hay cảm biến điện áp, dòng điện bên ngoài, chip đo năng lượng tích hợp sử dụng cổng truyền nhận là bộ phận giao tiếp RS232 giữa mạch đo năng lượng và mạch điều khiển (23) để giao tiếp với vi điều khiển chính của thiết bị qua đường truyền RS232, các thông tin truyền nhận bao gồm dòng điện, điện áp, công suất và năng lượng tiêu thụ của tải; và

mạch điều khiển và giao tiếp Lora (14) có bộ phận nhận của mạch điều khiển và Lora (24) để nhận nguồn điện từ bộ phận cấp nguồn cho mạch điều khiển và giao tiếp Lora (18) và cũng được biến đổi thành điện áp một chiều điện áp 3,3 V bằng vi mạch ổn định nguồn tuyến tính (25), vi điều khiển lập trình được (10) chứa các giải thuật điều khiển tắt mở nguồn điện của tải và giao tiếp với các tải có khả năng giao tiếp bằng đường

truyền RS485 qua bộ phận kết nối RS485 giao tiếp với tải, mô-đun Lora (9) được sử dụng để thu và phát tín hiệu không dây để giao tiếp với trạm điều khiển trung tâm cũng như là nhận và truyền thông tin từ vi điều khiển lập trình được (10), vi điều khiển lập trình được (10) cũng được kết nối với chip đo năng lượng tích hợp (8) ở mạch đo năng lượng (15) bằng bộ phận kết nối giữa mạch điều khiển và mạch đo năng lượng (26), sử dụng đường truyền RS232.

**Hình 1****Hình 2**

**Hình 3****Hình 4**

**Hình 5**