



(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)** (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



2-0002816

(51)⁷ **H02P 9/00; F03D 7/04; H02J 3/38** (13) **Y**

(21) 2-2019-00248

(22) 27/06/2019

(45) 25/02/2022 407

(43) 25/09/2019 378A

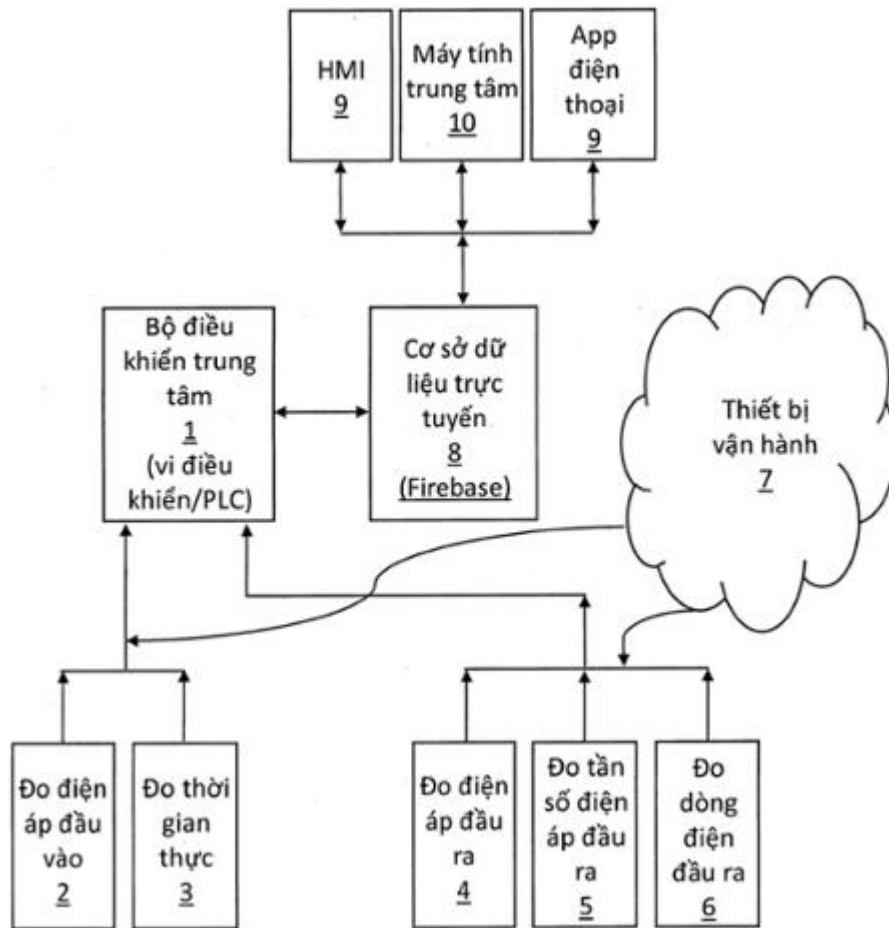
(73) Trường Đại học Công nghệ - ĐHQGHN (VN)

Nhà E3, 144 Xuân Thủy, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Phạm Mạnh Thắng (VN); Đặng Anh Việt (VN); Phạm Thị Thu Hà (VN); Hoàng Văn Mạnh (VN).

(54) **PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT BỘ CHUYỂN ĐỔI CÔNG SUẤT CHO
THIẾT BỊ ĐIỆN GIÓ**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió. Các bước thực hiện để quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió bao gồm: gửi thông tin điều khiển bởi thiết bị vận hành (7) của bộ chuyển đổi công suất tới bộ điều khiển trung tâm (1), tiếp đó các thông tin được thu thập này được gửi lên cơ sở dữ liệu trực tuyến (8) bởi bộ điều khiển trung tâm (1) để thuận tiện cho việc thực hiện việc quản lý và giám sát. Sau khi được gửi lên cơ sở dữ liệu trực tuyến (8) người dùng có thể thông qua các ứng dụng từ điện thoại thông minh hay phần mềm máy tính để giám sát các thông số của bộ chuyển đổi công suất điện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió từ xa, không phụ thuộc vào khoảng cách. Phương pháp quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất điện từ máy phát điện không ổn định từ thiết bị điện gió thành dòng điện xoay chiều ổn định 220 V, 50Hz bằng cách tích hợp phần cứng trên nền tảng các hệ thống vi điều khiển và phần mềm nhúng chuyên dụng với các chức năng giám sát truyền dữ liệu với các thông tin của bộ chuyển đổi công suất theo thời gian thực.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Ngày nay, chúng ta đang phải đối mặt với vấn đề ô nhiễm môi trường và vấn đề này đặt lên một sự quan tâm lớn hơn bao giờ hết. Mức độ ô nhiễm tăng và sự thay đổi đáng kể trong khí hậu đòi hỏi việc giảm lượng khí thải gây hại môi trường. Một trong những nguồn ô nhiễm không khí chính là việc đốt nhiên liệu hóa thạch trong các nhà máy điện để sản xuất điện. Các giải pháp ưu tiên để ngăn ngừa phát thải đang được ưu tiên đó là sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo và sạch hơn. Thiết bị điện gió nhỏ gọn hiệu năng cao là thiết bị tạo ra điện năng từ năng lượng gió đang được nghiên cứu và chế tạo hướng tại các nước có nền kinh tế đang phát triển. Loại thiết bị có công suất đầu ra nằm khoảng từ 2 đến 200kW và có khả năng lắp đặt ngoài khơi ven biển hoặc ở các vùng sâu vùng xa. Đồng thời thiết bị phải có một hệ thống lưu trữ năng lượng hoạt động độc lập. Thay vì sử dụng một cấu trúc móng vững chắc khi triển khai ngoài khơi thì thiết bị điện gió nêu trên có thể lắp đặt trên một nền nổi kết hợp với một neo nặng. Vì vậy các thiết bị của hệ thống điện gió đặc biệt là bộ chuyển đổi công suất phải nhỏ gọn để tránh ảnh hưởng bởi các điều kiện khách quan. Trong quá trình hoạt động của hệ thống điện gió thì hệ thống điện bao gồm bộ chuyển đổi công suất và các bộ điều khiển có tỷ lệ hư hỏng lớn nhất. Vì vậy việc giám sát các chỉ số theo thời gian thực: điện áp đầu vào, điện áp đầu ra, v.v., để bộ chuyển đổi công

suất hoạt động ổn định là điều cần thiết. Tuy nhiên đối với bộ chuyển đổi công suất hiện nay kích cỡ lớn gắn cố định, ngoài ra hạn chế lớn nhất của những bộ chuyển đổi công suất này là muốn giám sát theo thời gian thực của bộ chuyển đổi công suất phải có những nhà điều hành và người điều khiển trực tiếp vận hành tại đó. Tuy nhiên theo các giải pháp đã biết đối với các thiết bị điện gió ngoài khơi và trên vùng núi cao đối với hệ thống thiết bị điện gió có công suất đầu ra nằm khoảng từ 2 đến 200kW việc xây nhà điều hành là sẽ nâng giá điện gió lên cao do chi phí xây dựng, trả công cho người vận hành, v.v..

Từ những phân tích ở trên, bộ chuyển đổi công suất hiện nay có những hạn chế như được nêu ra dưới đây.

Việc giám sát các chỉ số thời gian, điện áp đầu vào, điện áp đầu ra, v.v., thường ghi thủ công, mất nhiều thời gian không chính xác và có độ trễ nhất định (do việc phải đi ca hoặc sau một ngày làm việc).

Phải có bộ phận theo dõi kiểm tra.

Bộ chuyển đổi công suất của các thiết bị điện gió gắn cố định sau tuabin phát điện dẫn đến khó khăn trong việc thay thế hay di chuyển đối với vùng núi cao hoặc trên biển.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Do đó, mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất phương pháp quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió nhằm khắc phục những hạn chế nêu trên của bộ chuyển đổi công suất của các thiết bị điện gió thiết bị đã biết.

Để đạt được mục đích nêu trên, phương pháp quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió theo giải pháp hữu ích bao gồm các bước:

đo lường tự động, bởi thiết bị vận hành, để thu được các thông tin về điện áp đầu vào, thời gian thực, điện áp đầu ra, tần số điện áp đầu ra, và dòng điện đầu ra, một cách trực tiếp từ bộ chuyển đổi công suất dùng cho thiết bị điện gió,

trong đó thiết bị điện gió này là thiết bị điện gió cỡ nhỏ có công suất nằm trong khoảng từ 2 đến 200kW;

truyền, bởi thiết bị vận hành, các thông tin về điện áp đầu vào, điện áp đầu ra, tần số điện áp đầu ra, và dòng điện đầu ra của bộ chuyển đổi công suất, theo thông tin thời gian thực, tới bộ điều khiển trung tâm, sử dụng chuẩn truyền thông được lựa chọn trong số các chuẩn truyền thông RS485, Modbus, RS232, ethernet, hoặc chuẩn truyền thông tương tự;

trong đó bộ điều khiển trung tâm được thiết kế trên nền vi điều khiển hoặc bộ logic khả trình (PLC - Programable Logic Controller) được lắp đặt gần thiết bị vận hành của bộ chuyển đổi công suất;

chuyển đổi, bởi bộ điều khiển trung tâm, các thông tin về điện áp đầu vào, điện áp đầu ra, tần số điện áp đầu ra, và dòng điện đầu ra của bộ chuyển đổi công suất, theo thông tin thời gian thực được gửi từ thiết bị vận hành ở dạng tín hiệu tương tự, thành các thông tin về điện áp đầu vào, điện áp đầu ra, tần số điện áp đầu ra, và dòng điện đầu ra của bộ chuyển đổi công suất, theo thông tin thời gian thực ở dạng tín hiệu số;

gửi, bởi bộ điều khiển trung tâm, các thông tin về điện áp đầu vào, điện áp đầu ra, tần số điện áp đầu ra, dòng điện đầu ra của bộ chuyển đổi công suất, theo thông tin thời gian thực, lên cơ sở dữ liệu trực tuyến,

trong đó cơ sở dữ liệu trực tuyến là cơ sở dữ liệu có sẵn mà cung cấp các dịch vụ theo thời gian thực để giúp quản lý và giám sát các thông tin về điện áp đầu vào, điện áp đầu ra, tần số điện áp đầu ra, dòng điện đầu ra của bộ chuyển đổi công suất nêu trên.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước theo dõi biểu đồ các thông tin về điện áp đầu vào, điện áp đầu ra, tần số điện áp đầu ra, dòng điện đầu ra của bộ chuyển đổi công suất trong các khoảng thời gian được xác định trước.

Bộ điều khiển trung tâm có thể thực hiện việc thu thập các dữ liệu theo chu kỳ 30 giây/1 lần.

Cơ sở dữ liệu trực tuyến có sẵn được sử dụng là cơ sở dữ liệu trực tuyến của dịch vụ Firebase của Google.

Để thuận tiện cho việc quan sát, phương pháp này có thể còn bao gồm bước hiển thị các thông tin về điện áp đầu vào, điện áp đầu ra, tần số điện áp đầu ra, dòng điện đầu ra của bộ chuyển đổi công suất, theo thông tin thời gian thực thông qua các ứng dụng từ điện thoại thông minh, phần mềm máy tính của máy tính trung tâm, hoặc các ứng dụng HMI.

Mô tả chi tiết hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ khối thể hiện phương pháp quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết phương án thực hiện ưu tiên của giải pháp hữu ích

Phương pháp quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió theo giải pháp hữu ích được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào Hình.1.

Thiết bị để thực hiện phương pháp quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió theo giải pháp hữu ích bao gồm bộ điều khiển trung tâm 1 được thiết kế trên nền vi điều khiển thế hệ mới ARM hoặc các bộ Logic khả trình PLC (Programable Logic Controller) để thu thập các thông tin về điện áp đầu vào 2 cho thiết bị chuyển đổi công suất (tín hiệu điện nằm trong khoảng từ 0 đến 250V xoay chiều không ổn định), thời gian thực 3 (thời điểm thực tế mà thực hiện việc đo lường) từ thiết bị chuyển đổi công suất, điện áp đầu ra 4 từ thiết bị chuyển đổi công suất (tín hiệu điện nằm trong khoảng từ 0 đến 250V xoay chiều ổn định) trực tiếp dùng cho thiết bị điện, tần số điện áp đầu ra 5, dòng điện đầu ra 6.

Bộ điều khiển trung tâm 1 có thể thu thập dữ liệu theo chu kỳ 30 giây/1 lần thu thập các dữ liệu: điện áp đầu vào 2, điện áp đầu ra 4, tần số điện áp đầu ra 5, dòng điện đầu ra 6 theo thông tin thời gian thực 3 từ bộ chuyển đổi công suất.

Bộ điều khiển trung tâm 1 nhận tín hiệu đầu vào là điện áp từ các dữ liệu của bộ chuyển đổi công suất: điện áp đầu vào 2, điện áp đầu ra 4, tần số điện áp đầu ra 5, dòng điện đầu ra 6 theo thông tin thời gian thực 3, ở dạng tín hiệu tương tự. Khi qua bộ điều khiển trung tâm 1, các tín hiệu này được chuyển đổi thành các tín hiệu số để được truyền lên cơ sở dữ liệu trực tuyến 8 qua dịch vụ Firebase đảm bảo tính thời gian thực và phản ánh chính xác các giá trị đo được từ bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió.

Bộ điều khiển trung tâm 1 được hỗ trợ bởi các chuẩn truyền thông RS485, Modbus, RS232 và ethernet để kết nối và truyền nhận dữ liệu với thiết bị vận hành 7 của bộ chuyển đổi công suất.

Cơ sở dữ liệu trực tuyến 8 trong đó theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích là Firebase. Firebase là một dịch vụ hệ thống backend được Google cung cấp sẵn cho ứng dụng di động hay các ứng dụng khác, Firebase cung cấp chức năng như phân tích, cơ sở dữ liệu, báo cáo hoạt động và báo cáo các sự cố lỗi. Cụ thể, phương pháp quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió theo giải pháp hữu ích bao gồm các bước được nêu ra dưới đây.

Đo lường tự động các giá trị được theo dõi bởi bộ điều khiển trung tâm 1, bởi thiết bị vận hành 7, để thu được các thông tin về điện áp đầu vào 2 cho thiết bị chuyển đổi công suất (tín hiệu điện nằm trong khoảng từ 0 đến 250V xoay chiều không ổn định), thời gian thực 3 từ thiết bị chuyển đổi công suất, điện áp đầu ra 4 từ thiết bị chuyển đổi công suất (tín hiệu điện nằm trong khoảng từ 0 đến 250V xoay chiều ổn định) trực tiếp dùng cho thiết bị điện, tần số điện áp đầu ra 5, dòng điện đầu ra 6.

Gửi, bởi thiết bị vận hành 7, thông tin về điện áp đầu vào 2, điện áp đầu ra 4, tần số điện áp đầu ra 5, dòng điện đầu ra 6 của bộ chuyển đổi công suất theo thông tin thời gian thực 3, tới bộ điều khiển trung tâm 1, thông qua chuẩn truyền thông RS485, Modbus, RS232, hoặc ethernet.

Thu thập thông tin điện áp đầu vào 2, điện áp đầu ra 4, tần số điện áp đầu ra 5, dòng điện đầu ra 6 theo thông tin thời gian thực 3 từ bộ điều khiển trung tâm 1 lên cơ sở dữ liệu trực tuyến 8 để quản lý và giám sát các thông số điện áp đầu vào 2, điện áp đầu ra 4, tần số điện áp đầu ra 5, dòng điện đầu ra 6 của bộ chuyển đổi công suất và có thể theo dõi biểu đồ các thông số trên theo một khoảng thời gian nhất định.

Thu thập dữ liệu theo chu kỳ 30 giây/1 lần thu thập các dữ liệu bằng bộ điều khiển trung tâm 1 gồm các dữ liệu: điện áp đầu vào 2, điện áp đầu ra 4, tần số điện áp đầu ra 5, dòng điện đầu ra 6 theo thông tin thời gian thực 3 từ bộ chuyển đổi công suất.

Chuyển đổi tín hiệu đầu vào bộ điều khiển trung tâm 1 nhận được là điện áp từ các dữ liệu của bộ chuyển đổi công suất: điện áp đầu vào 2, điện áp đầu ra 4, tần số điện áp đầu ra 5, dòng điện đầu ra 6 theo thời gian thực 3, là các tín hiệu ở dạng tương tự, và được chuyển đổi qua bộ điều khiển trung tâm 1 thành các tín hiệu số để được truyền lên cơ sở dữ liệu trực tuyến 8 qua dịch vụ Firebase đảm bảo tính thời gian thực 3 và phản ánh chính xác các giá trị đo được từ bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió.

Theo giải pháp hữu ích, các dữ liệu sau khi được truyền lên cơ sở dữ liệu trực tuyến 8 người dùng có thể thông qua các ứng dụng từ điện thoại thông minh 11 hay phần mềm máy tính của máy tính trung tâm 10 hay HMI 9 (Human Machine Interface - thiết bị giao tiếp giữa người điều hành và máy móc thiết bị) để giám sát các thông số của bộ chuyển đổi công suất điện áp đầu vào 2, điện áp đầu ra 4, tần số điện áp đầu ra 5, dòng điện đầu ra 6 theo thông tin thời gian thực 3 không phụ thuộc vào khoảng cách mà không cần trực tiếp đến bộ chuyển đổi công suất.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp quản lý và giám sát bộ chuyển đổi công suất cho thiết bị điện gió bao gồm các bước:

đo lường tự động, bởi thiết bị vận hành (7), để thu được các thông tin về điện áp đầu vào (2), thời gian thực (3), điện áp đầu ra (4), tần số điện áp đầu ra (5), và dòng điện đầu ra (6), một cách trực tiếp từ bộ chuyển đổi công suất dùng cho thiết bị điện gió,

trong đó thiết bị điện gió này là thiết bị điện gió cỡ nhỏ có công suất nằm trong khoảng từ 2 đến 200kW;

truyền, bởi thiết bị vận hành (7), các thông tin về điện áp đầu vào (2), điện áp đầu ra (4), tần số điện áp đầu ra (5), và dòng điện đầu ra (6) của bộ chuyển đổi công suất, theo thông tin thời gian thực (3), tới bộ điều khiển trung tâm (1), sử dụng chuẩn truyền thông được lựa chọn trong số các chuẩn truyền thông RS485, Modbus, RS232, ethernet, hoặc chuẩn truyền thông tương tự;

trong đó bộ điều khiển trung tâm (1) được thiết kế trên nền vi điều khiển hoặc bộ logic khả trình (PLC - Programable Logic Controller) được lắp đặt gần thiết bị vận hành (7) của bộ chuyển đổi công suất;

chuyển đổi, bởi bộ điều khiển trung tâm (1), các thông tin về điện áp đầu vào (2), điện áp đầu ra (4), tần số điện áp đầu ra (5), và dòng điện đầu ra (6) của bộ chuyển đổi công suất, theo thông tin thời gian thực (3) được gửi từ thiết bị vận hành (7) ở dạng tín hiệu tương tự, thành các thông tin về điện áp đầu vào (2), điện áp đầu ra (4), tần số điện áp đầu ra (5), và dòng điện đầu ra (6) của bộ chuyển đổi công suất, theo thông tin thời gian thực (3) ở dạng tín hiệu số;

gửi, bởi bộ điều khiển trung tâm, các thông tin về điện áp đầu vào (2), điện áp đầu ra (4), tần số điện áp đầu ra (5), dòng điện đầu ra (6) của bộ chuyển đổi công suất, theo thông tin thời gian thực (3), lên cơ sở dữ liệu trực tuyến (8),

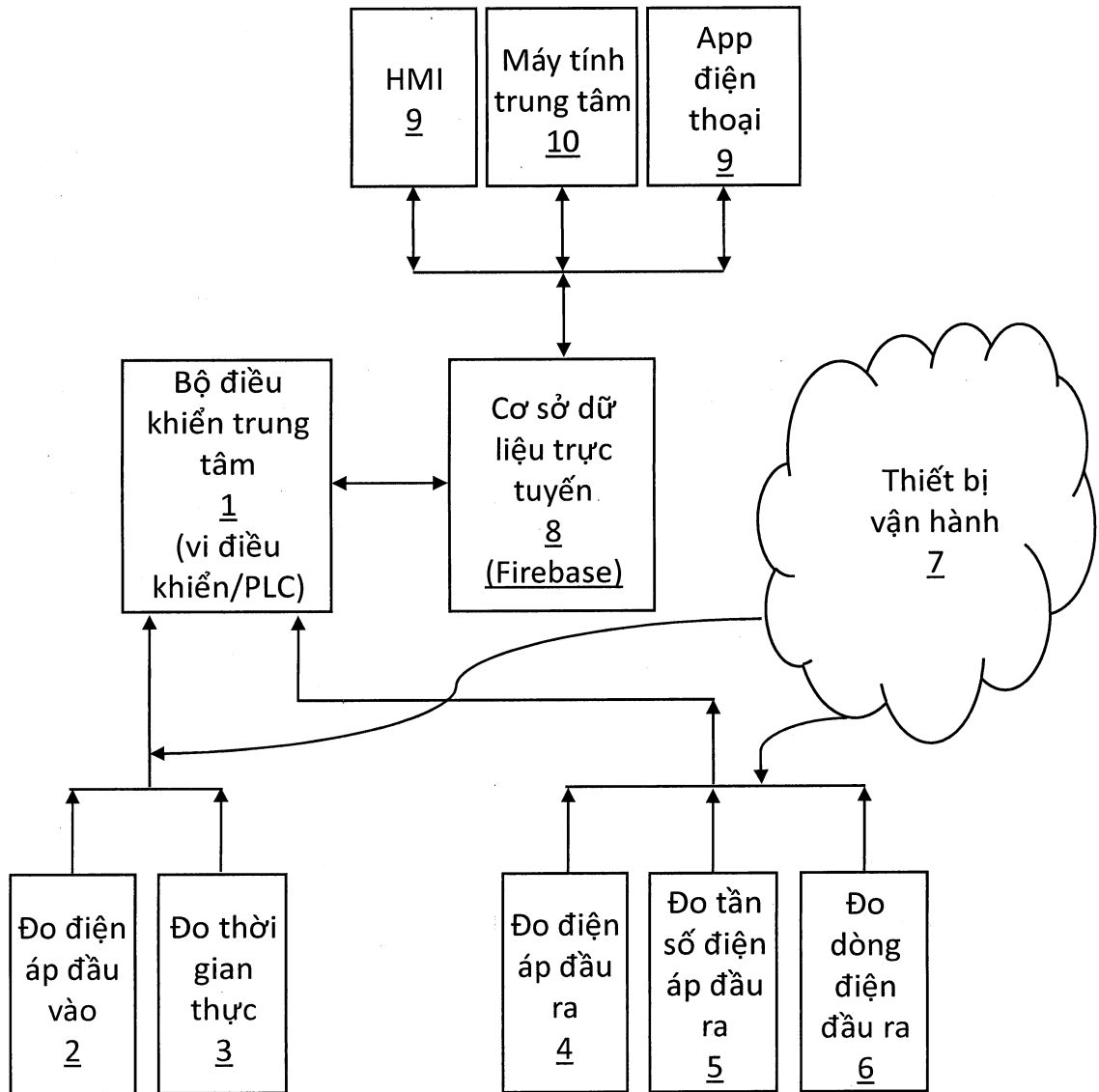
trong đó cơ sở dữ liệu trực tuyến (8) là cơ sở dữ liệu có sẵn mà cung cấp các dịch vụ theo thời gian thực để giúp quản lý và giám sát các thông tin về điện áp đầu vào (2), điện áp đầu ra (4), tần số điện áp đầu ra (5), dòng điện đầu ra (6) của bộ chuyển đổi công suất nêu trên.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước theo dõi biểu đồ các thông tin về điện áp đầu vào (2), điện áp đầu ra (4), tần số điện áp đầu ra (5), dòng điện đầu ra (6) của bộ chuyển đổi công suất trong các khoảng thời gian được xác định trước.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ điều khiển trung tâm (1) thu thập các dữ liệu theo chu kỳ 30 giây/1 lần.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó cơ sở dữ liệu trực tuyến (8) là cơ sở dữ liệu trực tuyến của dịch vụ Firebase của Google.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước hiển thị các thông tin về điện áp đầu vào (2), điện áp đầu ra (4), tần số điện áp đầu ra (5), dòng điện đầu ra (6) của bộ chuyển đổi công suất, theo thông tin thời gian thực (3) thông qua các ứng dụng từ điện thoại thông minh (11), phần mềm máy tính của máy tính trung tâm (10), hoặc các ứng dụng HMI (9).



Hình 1