



(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



2-0002757

(51) **G01J 1/00; G06F 19/00; H02S 50/00; G01J** (13) **Y**
2018.01 5/00

(21) 2-2018-00112

(22) 12/04/2018

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/07/2018 364A

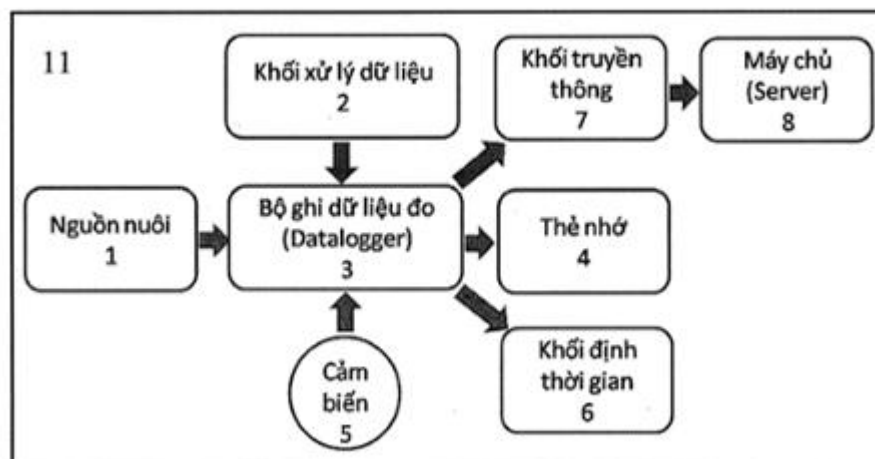
(76) Nguyễn Bình Khánh (VN)

Viện khoa học năng lượng, nhà A9, số 18 Hoàng Quốc Việt, phường Nghĩa Đô, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Gia Việt (GIAVIET CO., LTD.)

(54) **HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN, GIÁM SÁT TRẠM ĐO BỨC XẠ MẶT TRỜI TRỰC TUYẾN
PHỤC VỤ QUY HOẠCH VÙNG PHÁT TRIỂN ĐIỆN MẶT TRỜI**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức xạ mặt trời trực tuyến phục vụ phát triển điện mặt trời. Thiết bị đọc dữ liệu liên tục từ cảm biến đo bức xạ mặt trời, sau khi dữ liệu đọc được, dữ liệu được ghi vào thẻ nhớ, qua khối truyền thông tại trạm đo, số liệu đọc được gồm nhiệt độ, mật độ năng lượng bức xạ trên một mét vuông, truyền qua mạng internet lên máy chủ- máy chủ và lưu vào cơ sở dữ liệu. Trên máy chủ, dữ liệu sẽ được sắp xếp theo trật tự thời gian để người dùng tiện theo dõi hoặc tải xuống (download) nếu cần. Dữ liệu cũng được cập nhật từng phút và đồ thị hóa trên website chuyên dụng để có thể theo dõi liên tục. Khi được cấp quyền truy cập, người dùng có thể tải xuống dữ liệu trong cơ sở dữ liệu ở bất kỳ nơi nào có kết nối internet. Ngoài ra, trạm đo có thể sử dụng nguồn năng lượng độc lập cung cấp từ mảng pin mặt trời.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức xạ (năng lượng) mặt trời trực tuyến (online) phục vụ phát triển điện mặt trời.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Tại Việt Nam, cũng đã có một số trạm đo bức xạ mặt trời. Phần lớn các trạm đo bức xạ đã biết không nối mạng. một số có khả năng hỗ trợ nối mạng thì việc đăng ký tài khoản và quản lý vận hành phức tạp do phải vòng qua máy chủ (server) của nhà cung cấp đặt ở nước ngoài.

Cấu trúc cơ bản của một trạm đo thông thường được thể hiện trên Hình 1, trạm đo như vậy gồm các thành phần như sau: một nguồn nuôi cung cấp nguồn điện cho các thiết bị điện tử trong trạm, cảm biến đo bức xạ mặt trời xuất ra tín hiệu số, bộ ghi giá trị đo (datalogger) ghi nhận và/hoặc xử lý giá trị đo rồi lưu kết quả vào bộ nhớ của trạm đo (thẻ nhớ).

Tuy nhiên, các hệ thống đo bức xạ đã lắp đặt bộc lộ một số hạn chế cần khắc phục liên quan đến các khía cạnh sau.

Về khía cạnh nội địa hóa, hầu hết hệ các hệ thống đo bức xạ hiện nay đặt tại Việt Nam là các hệ thống ngoại nhập. Điều này sinh một số bất cập như: khả năng tùy biến hệ thống theo điều kiện Việt Nam khó khăn, khả năng bảo trì hệ thống phụ thuộc vào các nhà cung cấp thiết bị nước ngoài và chi phí đầu tư, bảo trì thiết bị cao.

Về khả năng đo và theo dõi trực tuyến, các hệ thống đo bức xạ mặt trời đã lắp đặt ở Việt Nam hầu hết là các trạm đo ngoại tuyến (offline), nghĩa là dữ liệu đo được lưu vào bộ nhớ, sau đó dữ liệu được lấy về và xử lý theo định kỳ. Do đó, không thể theo dõi, phát hiện và khắc phục tức thời khi có sự cố xảy ra.

Về khả năng tích hợp tính toán phục vụ phát triển các dự án điện mặt trời, các trạm đo bức xạ hiện có tại Việt Nam hiện nay chưa cho phép tính toán các thông số kỹ thuật chuyên sâu cho các dự án điện mặt trời như lượng điện năng trung bình ngày, trung bình tháng, trung bình năm hay đường cong công suất ...

Vì vậy, hiện tại đang có nhu cầu về các hệ thống đo bức xạ khắc phục được các hạn chế nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức xạ mặt trời khắc phục được các nhược điểm nêu trên.

Theo một phương án thực hiện, hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức xạ mặt trời trực tuyến (11) phục vụ quy hoạch vùng phát triển điện mặt trời theo sáng chế gồm có:

(a) một hoặc nhiều trạm đo (1), trong đó mỗi trạm đo (10) bao gồm:

khối nguồn (1) để cung cấp nguồn điện áp ổn định cho trạm đo, đồng thời chuyển đổi chính bức xạ mặt trời thành điện năng cung cấp cho trạm đo, khối nguồn cũng được tích hợp nguồn điện được dự phòng cho những thời điểm cần thiết;

các cảm biến (5) gồm cảm biến để đo giá trị bức xạ mặt trời, nhiệt độ dữ liệu đầu ra là dữ liệu số, và cảm biến trạng thái khối nguồn để dựa vào đó điều chỉnh điện áp ổn định cho trạm đo (10);

khối xử lý dữ liệu (2) cũng là khối xử lý trung tâm, khối này được tích hợp cùng bộ ghi đo dữ liệu (3), khối này có các chức năng sau:

- kiểm tra lỗi, xử lý dữ liệu nhận được từ cảm biến;
- lưu dữ liệu đã xử lý vào thẻ nhớ (4);
- đẩy dữ liệu đã xử lý lên máy chủ (8), sau đó lưu dữ liệu trên máy chủ (hosting) thông qua khối truyền thông (7);
- giao tiếp với người dùng cho phép nhập liệu qua hệ bàn phím và màn hình hiển thị;
- đồng bộ thời gian trên trạm đo (10) với thời gian trên máy chủ (11) để tạo ra thời gian chuẩn cho toàn hệ thống;

khối định thời gian (6) có chức năng tạo ra xung nhịp để đồng bộ thời gian cho toàn bộ hệ thống;

khối truyền thông (7) để kết nối internet để tạo ra kết nối truyền thông giữa trạm đo và máy chủ qua internet;

cột đo được đặt trên đế là khung đỡ cảm biến bức xạ mặt trời, tấm pin năng lượng mặt trời, hộp thiết bị và nguồn dự phòng;

(b) máy chủ (8) và website:

máy chủ (8) hoặc không gian lưu trữ trên máy chủ trực tuyến (hosting) chứa chương trình phần mềm quản lý và điều khiển hệ thống, website đặt trên máy chủ kết nối với trạm đo (10) qua khối truyền thông (7) theo kết nối internet qua chuẩn http, chương trình này chạy trên máy chủ (8) để thực hiện các chức năng sau:

- chuyển dữ liệu lên máy chủ qua internet;
- lưu trữ dữ liệu trong cơ sở dữ liệu (database) trên máy chủ (8),
- cung cấp giao diện website chuyên dụng cho phép hiển thị các giá trị đo một cách trực quan trên tất cả các trình duyệt, ngoài ra cho phép hiệu chỉnh thông số cấu hình trạm đo, nhờ vậy người dùng có thể dùng bất kỳ thiết bị đầu cuối bất kỳ có khả năng truy cập internet để theo dõi trực tuyến và quản lý trạm đo, giá trị đo từ xa;
- cho phép dự tính giá trị công suất có được với giá trị bức xạ tương ứng, vẽ đường cong bức xạ, nhiệt độ và công suất (công suất phát điện của 1kWp) lên trên giao diện website;
- tạo sự quản lý và cấp phép các tài khoản cho phép truy xuất dữ liệu nằm trên máy chủ.

Theo một khía cạnh của phương án trên, khối nguồn (1) trong hệ thống còn có các chức năng sau:

- chuyển đổi điện áp 220 VAC thành điện áp 12 VAC;
- chuyển đổi điện áp 12 VAC thành điện áp 3,3 VDC có tính ổn định cao.

Theo một khía cạnh khác của phương án trên, cảm biến đo (5) có các chỉ số kỹ thuật như sau:

- điện áp nuôi là điện áp 1 chiều, dải từ 5VDC- 30VDC;
- chuyển đổi giá trị bức xạ mặt trời từ 0-1600W/m²;
- dải nhiệt độ hoạt động từ -20 đến 100°C;
- dữ liệu bức xạ và nhiệt độ đo được là dạng số, riêng giá trị bức xạ có thêm dải đầu ra là điện áp từ 0-1VDC;
- chuẩn giao tiếp được sử dụng là MODBUS 485 RTU.

Theo một khía cạnh khác của phương án trên, cột đo cao 1,8m, đường kính 34mm đặt trên đế bích, tấm pin mặt trời công suất 10Wp.

Theo một khía cạnh khác của phương án trên, dữ liệu đo được từ cảm biến (5) được lưu trong thẻ nhớ (4) và trên máy chủ (8) dưới dạng tệp tin (file) .txt để ít tốn dung lượng, dễ dàng chuyển đổi sang các dạng tệp tin khác trong quá trình xử lý, lưu trữ trên máy tính hoặc đóng gói để trao đổi.

Theo một khía cạnh khác của phương án trên, giao diện website trên chương trình phần mềm quản lý và điều khiển hệ thống cho phép tổng hợp dữ liệu đo từ nhiều trạm đo, và có công cụ để thực hiện phân tích, trích xuất báo cáo.

Theo một khía cạnh khác của phương án trên, hệ thống (11) sử dụng kết nối internet qua một trong các chuẩn truyền thông không dây wifi, 3G, 4G, 4G LTE, 5G hoặc qua kết nối dây.

Hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức xạ mặt trời trực tuyến (11) qua internet theo giải pháp hữu ích phục vụ phát triển điện mặt trời, hệ thống cho phép theo dõi các thông số kỹ thuật chính như bức xạ mặt trời – năng lượng mặt trời trên 1 mét vuông, nhiệt độ, đường cong công suất, điện năng trung bình- tính cho 1kWp ... Đây là những thông số cần được giám sát chặt chẽ vì có ảnh hưởng rất lớn tới việc dự tính tính khả thi của một dự án điện mặt trời. Việc đo đạc chính xác các tham số này đồng nghĩa với việc giảm chi phí khảo sát của đối tượng sử dụng, nâng cao khả năng tư vấn đối với các dự án điện mặt trời.

Hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức xạ mặt trời trực tuyến (11) là hệ thống tự động hóa, đo đạc, giám sát và dự đoán các thông số kỹ thuật theo thời gian thực. Các thông số đều được đo bằng bộ đo đếm điện năng kỹ thuật số, sau đó được lưu trữ tại server và theo dõi trên một website.

Việc truyền tín hiệu các thông số theo dõi từ trạm đo về máy chủ (server) được thực hiện trên nền tảng mạng Internet tốc độ cao, cho phép người sử dụng có thể theo dõi nhiều trạm đo tại cùng một thời điểm, trên nhiều dạng thiết bị khác nhau như điện thoại, máy tính để bàn hay máy tính bảng hoặc các loại thiết bị tính toán phù hợp khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các phương án thực hiện dựa vào các hình vẽ kèm theo, các hình vẽ được đưa ra ở đây nhằm mục đích minh họa hoặc làm ví dụ cho các phương án, mà không có ý nghĩa giới hạn sáng chế chỉ ở các phương án như vậy. Trong đó, các hình vẽ bao gồm:

Hình 1 là sơ đồ khối của một trạm bức xạ mặt trời thông thường;

Hình 2 là sơ đồ hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức xạ mặt trời trực tuyến theo giải pháp hữu ích.

Hình 3 là hình vẽ trạm đo bức xạ mặt trời trực tuyến theo giải pháp hữu ích.

Hình 4 là sơ đồ khối của trạm đo bức xạ mặt trời trực tuyến theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức mặt trời trực tuyến 11 phục vụ phát triển điện mặt trời được thể hiện trên hình 2.

Hình 2 thể hiện sơ đồ hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức mặt trời trực tuyến theo một phương án thực hiện của giải pháp hữu ích. Hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức mặt trời trực tuyến 11 phục vụ quy hoạch vùng phát triển điện mặt trời gồm có:

(a) một hoặc nhiều trạm đo 1, trong đó mỗi trạm đo 10 bao gồm:

khối nguồn 1 để cung cấp nguồn điện áp ổn định cho trạm đo, đồng thời chuyển đổi chính bức xạ mặt trời thành điện năng cung cấp cho trạm đo, khối nguồn cũng được tích hợp nguồn điện được dự phòng cho những thời điểm cần thiết;

các cảm biến 5 gồm cảm biến để đo giá trị bức xạ mặt trời, nhiệt độ dữ liệu đầu ra là dữ liệu số, và cảm biến trạng thái khối nguồn để dựa vào đó điều chỉnh điện áp ổn định cho trạm đo 10;

khối xử lý dữ liệu 2 cũng là khối xử lý trung tâm, khối này được tích hợp cùng bộ ghi đo dữ liệu 3, khối này có các chức năng sau:

- kiểm tra lỗi, xử lý dữ liệu nhận được từ cảm biến;
- lưu dữ liệu đã xử lý vào thẻ nhớ 4;
- đẩy dữ liệu đã xử lý lên máy chủ 8, sau đó lưu dữ liệu trên máy chủ (hosting) thông qua khối truyền thông 7;
- giao tiếp với người dùng cho phép nhập liệu qua hệ bàn phím và màn hình hiển thị;
- đồng bộ thời gian trên trạm đo 10 với thời gian trên máy chủ 11 để tạo ra thời gian chuẩn cho toàn hệ thống;

khối định thời gian 6 có chức năng tạo ra xung nhịp để đồng bộ thời gian cho toàn bộ hệ thống;

khối truyền thông 7 để kết nối internet để tạo ra kết nối truyền thông giữa trạm đo và máy chủ qua internet;

cột đo được đặt trên đế là khung đỡ cảm biến bức xạ mặt trời, tấm pin năng lượng mặt trời, hộp thiết bị và nguồn dự phòng;

(b) máy chủ 8 và website

máy chủ 8 hoặc không gian lưu trữ trên máy chủ trực tuyến (hosting) chứa chương trình phần mềm quản lý và điều khiển hệ thống, website đặt trên máy chủ kết nối với

trạm đo 10 qua khối truyền thông 7 theo kết nối internet qua chuẩn http, chương trình này chạy trên máy chủ 8 để thực hiện các chức năng sau:

- chuyển dữ liệu lên máy chủ qua internet;
- lưu trữ dữ liệu trong cơ sở dữ liệu (database) trên máy chủ 8,
- cung cấp giao diện website chuyên dụng cho phép hiển thị các giá trị đo một cách trực quan trên tất cả các trình duyệt, ngoài ra cho phép hiệu chỉnh thông số cấu hình trạm đo, nhờ vậy người dùng có thể dùng bất kỳ thiết bị đầu cuối bất kỳ có khả năng truy cập internet để theo dõi trực tuyến và quản lý trạm đo, giá trị đo từ xa;
- cho phép dự tính giá trị công suất có được với giá trị bức xạ tương ứng, vẽ đường cong bức xạ, nhiệt độ và công suất (công suất phát điện của 1kWp) lên trên giao diện website;
- tạo sự quản lý và cấp phép các tài khoản cho phép truy xuất dữ liệu nằm trên máy chủ.

Theo một khía cạnh khác của phương án trên, cảm biến đo 5 có các chỉ số kỹ thuật như sau:

- điện áp nuôi là điện áp 1 chiều, dải từ 5VDC- 30VDC;
- chuyển đổi giá trị bức xạ mặt trời từ 0-1600W/m²;
- dải nhiệt độ hoạt động từ -20 đến 100°C;
- dữ liệu bức xạ và nhiệt độ đo được là dạng số, riêng giá trị bức xạ có thêm dải đầu ra là điện áp từ 0-1VDC;
- chuẩn giao tiếp được sử dụng là MODBUS 485 RTU.

Theo một khía cạnh khác của phương án trên, cột đo cao 1,8m, đường kính 34mm đặt trên đế bích, tấm pin mặt trời công suất 10Wp.

Theo một khía cạnh khác của phương án trên, dữ liệu đo được từ cảm biến 5 được lưu trong thẻ nhớ 4 và trên máy chủ 8 dưới dạng tệp tin (file) .txt để ít tốn dung lượng, dễ dàng chuyển đổi sang các dạng tệp tin khác trong quá trình xử lý, lưu trữ trên máy tính hoặc đóng gói để trao đổi.

Theo một khía cạnh khác của phương án trên, giao diện website trên chương trình phần mềm quản lý và điều khiển hệ thống cho phép tổng hợp dữ liệu đo từ nhiều trạm đo, và có công cụ để thực hiện phân tích, trích xuất báo cáo.

Theo một khía cạnh khác của phương án trên, hệ thống 11 sử dụng kết nối internet qua một trong các chuẩn truyền thông không dây wifi, 3G, 4G, 4G LTE, 5G hoặc qua kết nối dây.

Tiếp theo, cấu trúc của trạm đo bức mặt trời trực tuyến phục vụ phát triển điện mặt trời sẽ được mô tả. Để đơn giản các phần mô tả trùng lặp sẽ được bỏ qua.

Như được thể hiện trên Hình 3, trạm đo 10 có khối nguồn 1, khối xử lý dữ liệu 2, bộ ghi dữ liệu đo 3, cảm biến trạng thái nguồn, thẻ nhớ 4, khối định thời gian, khối truyền thông 7 tất cả được tích hợp trong hộp thiết bị. Ngoài ra, trạm đo 10 còn có thêm bộ nguồn dự phòng để dùng khi nguồn chính và pin năng lượng mặt trời không cung cấp đủ điện năng.

Hình 4 thể hiện sơ đồ khối của trạm đo bức mặt trời trực tuyến 10. Các thành phần của trạm đo 10 đã được giải thích chi tiết như ở trên, do đó không cần thiết lập lại.

Về tổng thể, trạm đo bức xạ trực tuyến 10 theo giải pháp hữu ích sẽ có tất cả khả năng và tính năng của trạm đo thể hệ trước (hệ đo offline) ngoài ra sẽ bổ sung thêm các thành phần sau:

- cảm biến báo trạng thái nguồn nuôi;
- khối truyền thông 7 kết nối internet;
- phần mềm trong vi mạch điều khiển có khả năng nhận biết trạng thái hoạt động của nguồn nuôi, trạng thái kết nối giữa cảm biến và vi mạch, trạng thái hoạt động của thẻ nhớ, những trạng thái này được cập nhật thường xuyên lên máy chủ, nhờ vậy, người dùng sẽ theo dõi được hoạt động của trạm đo dù ở bất cứ nơi đâu miễn là có kết nối internet đến máy chủ.

Bộ ghi dữ liệu đo (datalogger) 3 đọc dữ liệu liên tục từ các cảm biến 5, sau khi đọc được dữ liệu, dữ liệu được ghi vào thẻ nhớ, qua bộ thu phát tín hiệu tại trạm đo, dữ liệu đọc được gồm nhiệt độ, mật độ năng lượng bức xạ trên một mét vuông, dữ liệu này được truyền qua mạng internet lên máy chủ (server) 8. Trên máy chủ 8, dữ liệu sẽ được sắp xếp theo trật tự thời gian để người dùng tiện theo dõi hoặc tải xuống nếu cần. Khi được cấp quyền quản trị (admin), người dùng có thể tiếp cận đến nguồn dữ liệu này ở bất kỳ nơi nào có kết nối internet.

Những hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích:

Hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức mặt trời trực tuyến phục vụ phát triển điện mặt trời mang lại các lợi ích sau cho người sử dụng:

- giảm thời gian, chi phí nhân công để ghi lại dữ liệu từ trạm đo hoặc thiết bị đo, nhập vào tệp tin Excel tạo báo cáo mỗi tháng;

- tạo ra kênh đo dữ liệu trực tuyến với giá trị bức xạ, nhiệt độ và công suất dự tính được cập nhật từng phút một và 24/24 đối với mỗi điểm đo phục vụ nghiên cứu, khảo sát tiềm khả thi các dự án điện mặt trời;
- phát hiện sự cố thiết bị tức thời ngay tại thời điểm xảy ra sự cố;
- hệ thống là tiền đề, có thể tích hợp thêm các tính năng khác như đánh giá chất lượng tấm pin, phát hiện sự cố trạm điện mặt trời.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống điều khiển, giám sát trạm đo bức xạ mặt trời trực tuyến (11) phục vụ quy hoạch vùng phát triển điện mặt trời gồm có:

(a) một hoặc nhiều trạm đo 1, trong đó mỗi trạm đo (10) bao gồm:

khối nguồn (1) để cung cấp nguồn điện áp ổn định cho trạm đo, đồng thời chuyển đổi chính bức xạ mặt trời thành điện năng cung cấp cho trạm đo, khối nguồn cũng được tích hợp nguồn điện được dự phòng cho những thời điểm cần thiết và có các chức năng chuyển đổi điện áp 220 VAC thành điện áp 12 VAC, chuyển đổi điện áp 12 VAC thành điện áp 3,3 VDC có tính ổn định cao;

các cảm biến (5) gồm cảm biến để đo giá trị bức xạ mặt trời, nhiệt độ dữ liệu đầu ra là dữ liệu số, và cảm biến trạng thái khối nguồn để dựa vào đó điều chỉnh điện áp ổn định cho trạm đo (10), trong đó các cảm biến đo (5) này có các chỉ số kỹ thuật như sau:

- điện áp nuôi là điện áp 1 chiều, dải từ 5VDC – 30 VDC;
- chuyển đổi giá trị bức xạ mặt trời từ 0-1600W/m²;
- dải nhiệt độ hoạt động từ -20 đến 100°C;
- dữ liệu bức xạ và nhiệt độ đo được là dạng số, riêng giá trị bức xạ có thêm dải đầu ra là điện áp từ 0-1VDC;
- chuẩn giao tiếp được sử dụng là MODBUS 485 RTU;

trong đó dữ liệu đo được từ cảm biến (5) được lưu trong thẻ nhớ (4) và trên máy chủ (8) dưới dạng tệp tin (file) .txt để ít tốn dung lượng, dễ dàng chuyển đổi sang các dạng tệp tin khác trong quá trình xử lý, lưu trữ trên máy tính hoặc đóng gói để trao đổi;

khối xử lý dữ liệu (2) cũng là khối xử lý trung tâm, khối này được tích hợp cùng bộ ghi đo dữ liệu (3), khối này có các chức năng sau:

- kiểm tra lỗi, xử lý dữ liệu nhận được từ cảm biến;
- lưu dữ liệu đã xử lý vào thẻ nhớ (4);
- đẩy dữ liệu đã xử lý lên máy chủ (8), sau đó lưu dữ liệu trên máy chủ (hosting) thông qua khối truyền thông (7);
- giao tiếp với người dùng cho phép nhập liệu qua hệ bàn phím và màn hình hiển thị;
- đồng bộ thời gian trên trạm đo (10) với thời gian trên máy chủ (11) để tạo ra thời gian chuẩn cho toàn hệ thống;

khởi định thời gian (6) có chức năng tạo ra xung nhịp để đồng bộ thời gian cho toàn bộ hệ thống;

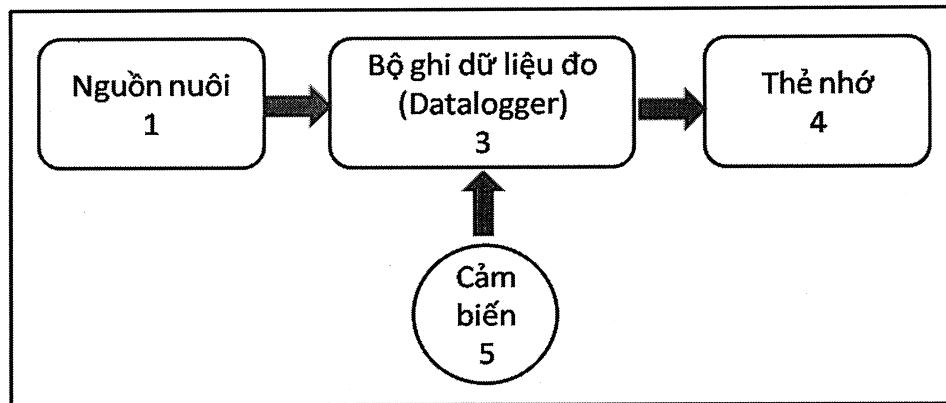
khởi truyền thông (7) để kết nối internet để tạo ra kết nối truyền thông giữa trạm đo và máy chủ qua internet;

cột đo được đặt trên đế là khung đỡ cảm biến bức xạ mặt trời, tấm pin năng lượng mặt trời, hộp thiết bị và nguồn dự phòng;

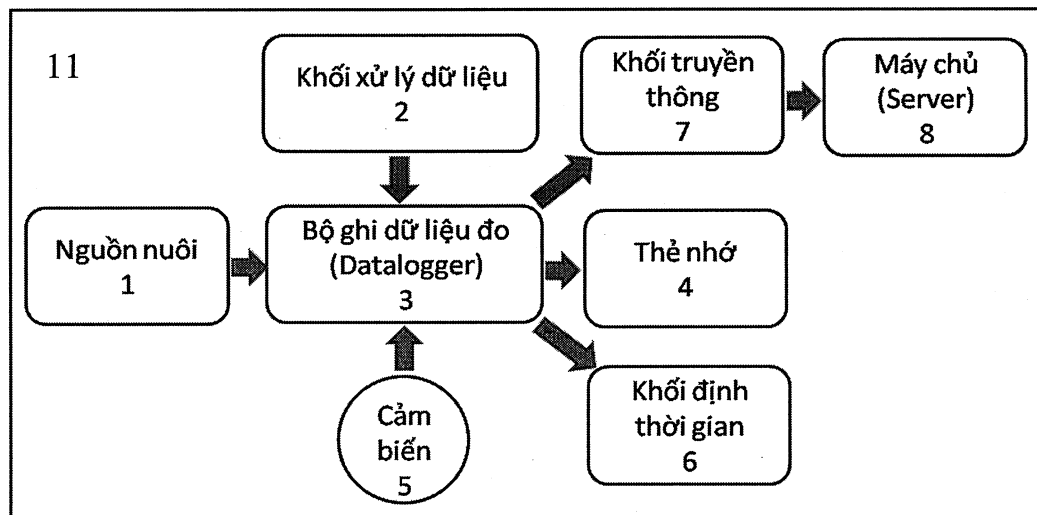
(b) máy chủ (8) và website:

máy chủ (8) hoặc không gian lưu trữ trên máy chủ trực tuyến (hosting) chứa chương trình phần mềm quản lý và điều khiển hệ thống, website đặt trên máy chủ kết nối với trạm đo (10) qua khởi truyền thông (7) theo kết nối internet qua chuẩn http, chương trình này chạy trên máy chủ (8) để thực hiện các chức năng sau:

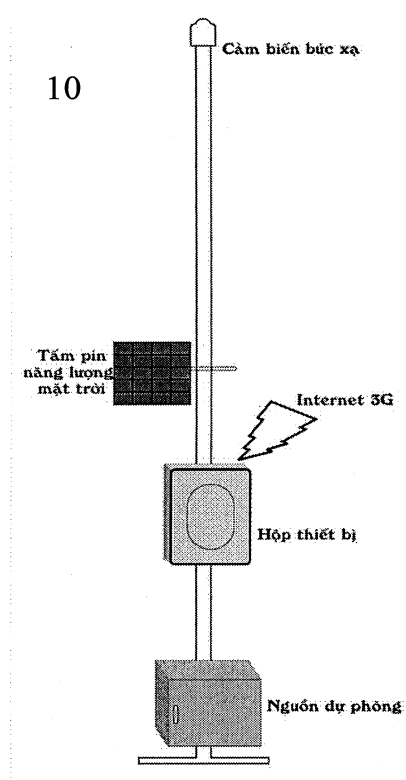
- chuyển dữ liệu lên máy chủ qua internet;
- lưu trữ dữ liệu trong cơ sở dữ liệu (database) trên máy chủ (8),
- cung cấp giao diện website chuyên dụng cho phép hiển thị các giá trị đo một cách trực quan trên tất cả các trình duyệt, ngoài ra cho phép hiệu chỉnh thông số cấu hình trạm đo, nhờ vậy người dùng có thể dùng bất kỳ thiết bị đầu cuối bất kỳ có khả năng truy cập internet để theo dõi trực tuyến và quản lý trạm đo, giá trị đo từ xa;
- cho phép dự tính giá trị công suất có được với giá trị bức xạ tương ứng, vẽ đường cong bức xạ, nhiệt độ và công suất (công suất phát điện của 1kWp) lên trên giao diện website;
- tạo sự quản lý và cấp phép các tài khoản cho phép truy xuất dữ liệu nằm trên máy chủ.



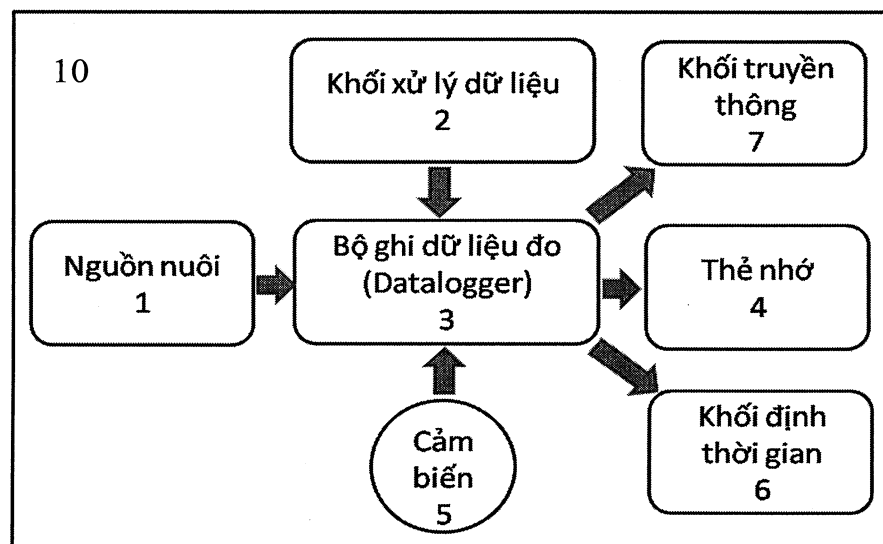
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4