



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0037949

(51)^{2021.01} H02S 50/10; H02S 10/00; H02S 40/36

(13) B

(21) 1-2022-04991

(22) 08/01/2021

(86) PCT/SG2021/050017 08/01/2021

(87) WO 2021/141544 15/07/2021

(30) 202010022031.2 09/01/2020 CN

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/10/2022 415

(73) 1. ENVISION DIGITAL INTERNATIONAL PTE. LTD. (SG)

1 Harbourfront Avenue, #17-01, Keppel Bay Tower, Singapore 098632, Singapore

2. SHANGHAI ENVISION DIGITAL CO., LTD. (CN)

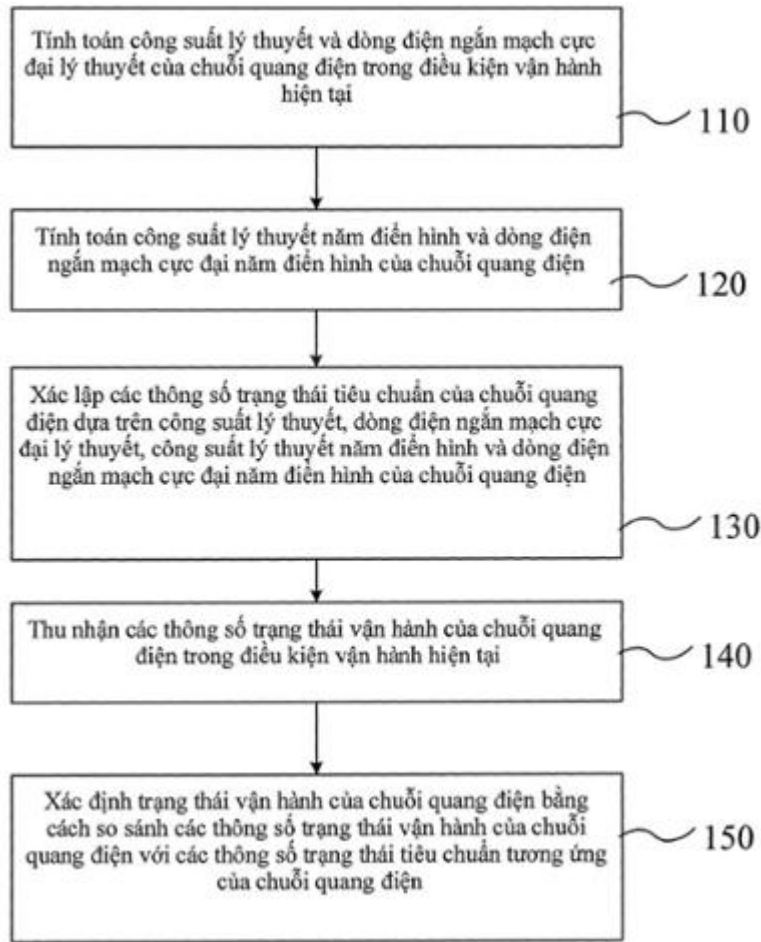
No. 15, Lane 55, Chuanhe Road, China (Shanghai) Pilot Free Trade Zone, Shanghai, China

(72) CHANG, Jing (CN); SUN, Jie (CN); YANG, Jinlin (CN); LI, Zhousheng (CN);
JIAN, Kang (CN); JIANG, Huirong (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GHI NHẬN TRẠNG THÁI VẬN HÀNH CỦA
CHUỖI QUANG ĐIỆN VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện. Phương pháp này bao gồm các bước: tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại; tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện; thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện; thu nhận các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại; xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các công nghệ quang điện và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp và thiết bị ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện và phương tiện lưu trữ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong vận hành thực tế của trạm trường quang điện, các lỗi thường xảy ra trong chuỗi quang điện đối với hiệu suất phát điện, chẳng hạn như hiệu suất phát điện thấp hoặc bất thường. Do đó, việc kiểm tra và bảo dưỡng là cần thiết nhằm làm giảm sự tổn hao phát điện của trạm trường quang điện.

Trong lĩnh vực kỹ thuật này, nhân viên vận hành và bảo dưỡng được chỉ định để kiểm tra các mô đun quang điện trong trạm trường quang điện. Cụ thể là, bằng cách so sánh hoặc xếp hạng các chuỗi quang điện tương ứng trong trạm trường quang điện, các chuỗi quang điện có hiệu suất phát điện với thứ hạng thấp hoặc có độ lệch lớn so với mức trung bình được xác định là các chuỗi quang điện có vấn đề.

Tuy nhiên, việc đánh giá sai xảy ra một cách dễ dàng khi so sánh hoặc xếp hạng các chuỗi quang điện vì các chuỗi quang điện khác nhau có hiệu suất phát điện khác nhau do các sự thay đổi trong quá trình lắp đặt. Kết quả là, độ chính xác của việc xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện là thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án theo sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện và phương tiện lưu trữ, có thể cải thiện độ chính xác trong việc xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện.

Theo một khía cạnh, phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được đề xuất.

Phương pháp này bao gồm các bước: tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại,

trong đó chuỗi quang điện là đơn vị mạch điện có đầu ra dòng điện một chiều được tạo ra bởi ít nhất là hai môđun quang điện được kết nối nối tiếp; tính toán công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện; thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện, trong đó các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện; thu nhận các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, các thông số trạng thái vận hành bao gồm công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện; và xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.

Theo một khía cạnh khác, thiết bị ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được đề xuất.

Thiết bị bao gồm: môđun tính toán thứ nhất được tạo cấu hình để tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó chuỗi quang điện là đơn vị mạch điện có đầu ra dòng điện một chiều (DC) được tạo ra bởi ít nhất là hai môđun quang điện mắc nối tiếp; môđun tính toán thứ hai được tạo cấu hình để tính toán công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện; môđun thiết lập tiêu chuẩn được tạo cấu hình để thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện, trong đó các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện; môđun thu nhận thứ nhất được tạo cấu hình để thu nhận các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó các thông số trạng thái vận hành bao gồm công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện; và môđun xác định được tạo cấu hình để xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.

Theo một số phương án, môđun thiết lập tiêu chuẩn còn bao gồm: môđun con thu nhận thứ nhất được tạo cấu hình để xác định công suất nhỏ hơn trong số công suất lý thuyết và công suất lý thuyết năm điển hình của chuỗi quang điện làm ngưỡng công suất; và môđun con thu nhận thứ hai được tạo cấu hình để xác định dòng điện nhỏ hơn trong số dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện làm ngưỡng dòng điện ngắn mạch.

Theo một số phương án, thiết bị này còn bao gồm: môđun thu nhận thứ hai được tạo cấu hình để thu nhận, ở một khoảng thời gian được xác định từ trước, bức xạ tức thời của trạm trường quang điện, ở đó chuỗi quang điện được thiết lập; môđun thu nhận thứ ba được tạo cấu hình để xác định chu kỳ mà bức xạ tức thời của trạm trường quang điện là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng bức xạ làm chu kỳ phát hiện; và môđun thu nhận thứ tư được tạo cấu hình để xác định điều kiện vận hành trong một chu kỳ được xác định trong chu kỳ phát hiện là điều kiện vận hành hiện tại.

Theo một số phương án, môđun thu nhận thứ nhất được tạo cấu hình để thu nhận dòng điện làm việc phía DC và công suất làm việc của hộp kết hợp DC hoặc bộ biến tần dạng chuỗi của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại trong chu kỳ phát hiện.

Theo một số phương án, môđun tính toán thứ nhất bao gồm: môđun con thu nhận thứ ba được tạo cấu hình để thu nhận bức xạ, nhiệt độ môi trường và tốc độ gió của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên dữ liệu khí tượng tương ứng với trạm trường quang điện ứng với sự hiện diện của dữ liệu khí tượng; môđun con tính toán thứ nhất được tạo cấu hình để tính toán nhiệt độ của các môđun quang điện trong chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên bức xạ, nhiệt độ môi trường và tốc độ gió của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại; môđun con tính toán thứ hai được tạo cấu hình để tính toán nhiệt độ của các pin của môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên các nhiệt độ của các môđun quang điện; môđun con tính toán thứ ba được tạo cấu hình để tính toán nhiệt độ vận hành trung bình của các pin của môđun quang điện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại dựa trên các bức xạ của môđun quang điện tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại trong năm điển hình và các nhiệt độ của các môđun quang điện tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại trong năm

điển hình; và môđun con tính toán thứ tư được tạo cấu hình để tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, nhiệt độ vận hành trung bình của các pin của các môđun quang điện và nhiệt độ của các pin của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại.

Theo một số phương án, môđun tính toán thứ nhất bao gồm: môđun con thu nhận thứ tư được tạo cấu hình để thu nhận dòng điện cực đại trong tất cả các chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại để đáp lại trường hợp ở đó dữ liệu khí tượng tương ứng với trạm trường quang điện không hiện hữu; môđun con tính toán thứ năm được tạo cấu hình để tính toán bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên dòng điện cực đại; và môđun con tính toán thứ sáu được tạo cấu hình để tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện dựa trên bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, dòng điện ngắn mạch của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành tiêu chuẩn và các bức xạ của các môđun quang điện trong điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn.

Theo một số phương án, môđun tính toán thứ hai bao gồm: môđun con thu nhận thứ năm được tạo cấu hình để thu nhận các bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình dựa trên vị trí địa lý của trạm trường quang điện, trong đó khoảng thời gian thu thập bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình giống với khoảng thời gian thu nhận bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành; môđun con lựa chọn được tạo cấu hình để chọn các bức xạ cực đại trong số các bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại; và môđun con tính toán thứ bảy được tạo cấu hình để tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện dựa trên bức xạ cực đại.

Theo một số phương án, môđun xác định bao gồm: môđun con xác định thứ nhất được tạo cấu hình để xác định rằng, công suất của chuỗi quang điện bị thổi phồng lên để đáp lại trường hợp ở đó các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện lớn hơn các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện trong thời khoảng dài hơn ngưỡng thời gian thứ nhất; môđun con xác định thứ hai được tạo cấu hình để xác định

rằng, sự ngắn mạch xảy ra trong chuỗi quang điện để đáp ứng trường hợp ở đó dòng điện trong các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện nhỏ hơn ngưỡng dòng điện trong thời khoảng lớn hơn ngưỡng thời gian thứ hai; và môđun con xác định thứ ba được tạo cấu hình để xác định rằng, dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện là thấp để đáp ứng trường hợp ở đó các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện nhỏ hơn các thông số trạng thái tiêu chuẩn có trọng số của chuỗi quang điện trong thời khoảng lớn hơn so với ngưỡng thời gian thứ ba.

Theo một khía cạnh khác nữa, thiết bị máy tính được đề xuất. Thiết bị máy tính bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một chương trình, tập mã hoặc một tập lệnh; trong đó ít nhất một lệnh, ít nhất một chương trình, tập mã hoặc tập lệnh, khi được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến bộ xử lý thực hiện phương pháp nhận biết trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo khía cạnh nêu trên.

Theo một khía cạnh khác nữa, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời được đề xuất. Phương tiện lưu trữ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một chương trình, tập mã hoặc một tập lệnh, trong đó ít nhất một lệnh, ít nhất một chương trình, tập mã hoặc một tập lệnh, khi được tải và được thực hiện bởi bộ vi xử lý của thiết bị máy tính, khiến thiết bị máy tính thực hiện phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo khía cạnh nêu trên.

Các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có thể đạt được các kết quả có lợi sau đây.

Theo sáng chế, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại cũng như công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện được tính toán để thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện, các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được thu nhận và trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện. Do đó, trạng thái vận hành thực tế của chuỗi quang điện có thể được thu nhận bởi sự xác định điểm chuẩn đối với các thông số vận hành của chuỗi quang điện trong quá trình vận hành và bảo dưỡng nhà máy điện quang điện, nhờ đó cải thiện độ chính xác trong việc xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, được kết hợp và tạo thành một phần của bản mô tả, thể hiện các phương án phù hợp với sáng chế và cùng với phần mô tả, dùng để lý giải các nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị máy tính theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phần mô tả được thực hiện chi tiết đề cập đến một số phương án, các ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Phần mô tả sau đây đề cập đến các hình vẽ kèm theo, trong đó các số tham chiếu giống nhau trên các hình vẽ khác nhau thể hiện các chi tiết giống nhau hoặc tương tự, trừ khi được quy định khác. Các phương án được nêu trong phần mô tả sau đây của các phương án được nêu làm ví dụ không thể hiện tất cả các phương thức triển khai phù hợp với sáng chế. Thay vào đó, các phương án này chỉ là các ví dụ của các thiết bị và các phương pháp phù hợp với các khía cạnh được đề cập đến sáng chế như được đề cập trong phần yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Có thể hiểu rằng, thuật ngữ "các" ở đây đề cập đến hai hoặc nhiều hơn hai. Thuật

ngữ "và/hoặc" ở đây mô tả mối quan hệ kết hợp của các đối tượng được liên kết, chỉ ra ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B, có thể được biểu thị là: A tồn tại đơn lẻ, A và B tồn tại đồng thời, B tồn tại đơn lẻ. Ký hiệu "/" thường chỉ ra mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng theo ngữ cảnh.

Trong vận hành và bảo dưỡng trạm trường quang điện, việc phân tích và khắc phục sự cố đối với trạng thái vận hành của chuỗi quang điện là cần thiết. Sáng chế đề xuất phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện và phương pháp có thể cải thiện độ chính xác trong việc xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện. Để cho dễ hiểu, các thuật ngữ liên quan đến các phương án của sáng chế sẽ được lý giải dưới đây.

1) Chuỗi quang điện

Chuỗi quang điện, được gọi là chuỗi các môđun, là một đơn vị mạch điện có đầu ra điện một chiều (DC) được tạo ra bởi một số môđun quang điện mắc nối tiếp trong một hệ thống quang điện.

2) Môđun quang điện

Môđun quang điện, còn được gọi là tấm pin mặt trời, được tạo ra bằng cách kết nối nối tiếp, kết nối song song và sau đó đóng gói chặt chẽ một số pin đơn vị. Môđun quang điện có thể chuyển đổi năng lượng mặt trời thành điện năng và chuyển điện năng vào pin để lưu trữ hoặc truyền tải nhờ đó. Các môđun quang điện thông thường được phân loại thành các môđun thủy tinh kép, các môđun thông thường, các môđun màng mỏng và các dạng tương tự.

3) Năm khí tượng điển hình (TMY – Typical Meteorological Year)

Năm khí tượng điển hình được gọi một cách đơn giản là năm điển hình trong các phương án của sáng chế. Năm điển hình là năm dữ liệu bao gồm một loạt dữ liệu khí tượng hàng giờ như bức xạ mặt trời. Năm điển hình có các đặc điểm sau:

(1) Sự phân bố tần suất xuất hiện của dữ liệu khí tượng như các bức xạ mặt trời, các nhiệt độ không khí và các tốc độ gió trong năm điển hình tương tự như sự phân bố tần suất xuất hiện dài hạn của dữ liệu khí tượng trong những năm qua;

(2) Các thông số khí tượng năm điển hình có tính liên tục tương tự của các tiêu

chuẩn thông số ngày với các thông số khí tượng của các năm trước;

(3) Các thông số khí tượng năm điển hình và các thông số trong các năm qua có các mối tương quan giữa các thông số khác nhau.

Năm điển hình có thể là năm khí tượng điển hình bao gồm 12 dữ liệu khí tượng điển hình hàng tháng được tính toán và được lựa chọn từ dữ liệu khí tượng của những năm trước hoặc có thể được xác định bằng cách thực hiện việc lựa chọn và việc tính toán đối với các năm khí tượng điển hình của các thành phố và các khu vực khác nhau với các yếu tố trọng số khác nhau.

4) Bức xạ

Bức xạ được xác định là năng lượng trên một đơn vị diện tích.

5) Điều kiện vận hành hiện tại

Theo các phương án của sáng chế, điều kiện vận hành hiện tại là điều kiện như khí hậu và bức xạ tương ứng với chu kỳ mà sự nhận biết trạng thái vận hành được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp hiện tại trong quá trình vận hành thực tế của chuỗi quang điện mà sự nhận biết trạng thái vận hành là cần thiết.

6) Công suất lý thuyết và công suất làm việc

Công suất lý thuyết là công suất phải được phát ra bởi chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại trong tính toán lý thuyết và công suất làm việc là công suất thực sự phát ra bởi chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại trong vận hành thực tế.

Thông thường, sự khác biệt được nhận biết giữa công suất làm việc và công suất lý thuyết và sự khác biệt đó là do môi trường tự nhiên, tổn hao đường truyền và dạng tương tự. Thông thường, công suất làm việc nhỏ hơn công suất lý thuyết trong sự vận hành thông thường của chuỗi quang điện.

7) Dòng điện ngắn mạch lý thuyết và dòng điện làm việc

Dòng điện ngắn mạch là dòng điện đi qua khi xảy ra sự kết nối bất thường (tức là khi ngắn mạch) xảy ra giữa các pha hoặc giữa pha và đất (hoặc trung tính) trong quá trình vận hành hệ thống điện.

Dòng điện ngắn mạch lý thuyết có thể cho biết dòng điện cực đại có thể được tạo ra trong chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại và dòng điện làm việc là dòng điện được tạo ra trong chuỗi quang điện trong quá trình vận hành thực tế trong điều kiện vận hành hiện tại.

Trong vận hành thông thường của chuỗi quang điện, dòng điện làm việc nhỏ hơn dòng điện ngắn mạch lý thuyết.

8) Công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình

Đề cập đến các sự lý giải được nêu trên năm điển hình, thường có một số năm điển hình. Trong số các năm điển hình này, dữ liệu khí hậu năm điển hình có các bức xạ cao nhất được lựa chọn để tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của năm điển hình.

Tức là, công suất lý thuyết năm điển hình là công suất cực đại có thể được phát ra bởi chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành của năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình là dòng điện cực đại có thể được tạo ra trong chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành của năm điển hình.

Trong vận hành thực tế trạm trường quang điện, các lỗi thường xảy ra trong chuỗi quang điện đề cập đến hiệu suất phát điện, chẳng hạn như hiệu suất phát điện thấp hoặc bất thường. Tuy nhiên, nhân viên vận hành và bảo dưỡng có thể không đánh giá hoặc phân tích chính xác các lý do dẫn đến hiệu suất phát điện thấp dựa trên các dòng điện và các điện áp của các chuỗi quang điện. Hơn nữa, vì một lượng lớn dữ liệu được lưu trữ trên nền, rất khó để dẫn hướng một cách hữu hiệu sự vận hành và sự bảo dưỡng bằng cách sử dụng các dữ liệu này, dẫn đến sự tổn hao sự phát điện của trạm trường quang điện. Bên cạnh đó, số lượng các chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện là rất lớn, ví dụ, nhà máy điện quang điện 1MW thường bao gồm 165-185 chuỗi quang điện. Trong một trạm trường quang điện lớn, cụ thể là nhà máy điện trên mặt đất hoặc nhà máy điện quang điện kiểu được phân bố có nhiều mái nhà, các tình huống lắp đặt từ trường của các môđun quang điện thường phức tạp và khác nhau. Ví dụ, góc phương vị lắp đặt, độ nghiêng lắp đặt và trạng thái đổ bóng của các môđun quang điện tương ứng là khác nhau và do đó rất khó xác định chính xác các chuỗi quang điện đó có hiệu suất phát điện thực sự thấp và các lý do hồng học từ khía cạnh dữ liệu.

Theo phương pháp thông thường, các chuỗi quang điện được so sánh với nhau hoặc được xếp hạng để xác định chuỗi quang điện trong đó hiệu suất phát điện có thứ hạng thấp hoặc sai lệch nghiêm trọng so với mức trung bình là có vấn đề, chẳng hạn như chuỗi quang điện có hiệu suất phát điện thấp có thể được nhận biết trực tiếp. Tuy nhiên, vì thông thường các chuỗi quang điện khác nhau có hiệu suất phát điện khác nhau do các sự thay đổi về thông tin cài đặt như được nêu ở trên, các chuỗi quang điện bị hỏng thực sự có hiệu suất phát điện ở mức trung bình không được nhận biết một cách chính xác và có thể dễ dàng bị bỏ qua mặc dù chúng là các chuỗi quang điện có hiệu suất phát điện thực sự thấp. Bên cạnh đó, đôi khi vì dữ liệu không được truyền một cách chính xác đến nền tảng giám sát hoặc dữ liệu bất thường xảy ra do các lỗi truyền thông trong trường quang điện và sự đánh giá sai có thể xảy ra đối với chuỗi quang điện có thứ hạng thấp nhất khi dữ liệu bất thường là quá lớn, trong khi hiệu suất của chuỗi quang điện không thực sự trở nên thấp. Do đó, dữ liệu lớn thu được bởi nền tảng giám sát đám mây quang điện sẽ được sử dụng để thực hiện phân tích thuật toán nhằm khôi phục hiệu suất phát thực của các chuỗi quang điện, sao cho tình huống thực tế của hiệu suất phát điện của chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện có thể được xác định một cách chính xác và các nguyên nhân hỏng hóc có thể được phân tích và phân loại, từ đó đưa ra lời khuyên nhằm nâng cao hiệu suất vận hành của nhân viên vận hành và bảo dưỡng để khắc phục các sự cố, nhờ đó làm giảm sự tổn hao của việc phát điện của nhà máy điện quang điện.

Fig.1 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi máy chủ. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau:

Ở bước 110, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được tính toán. Chuỗi quang điện là đơn vị mạch điện với đầu ra dòng điện một chiều (DC) được tạo ra bởi ít nhất hai môđun quang điện mắc nối tiếp.

Pin mặt trời chỉ có thể tạo ra điện áp 0,5 V, thấp hơn nhiều so với điện áp cần thiết để sử dụng thực tế. Nhằm đáp ứng các yêu cầu của các ứng dụng thực tế, các pin mặt trời cần được kết nối thành môđun pin mặt trời. Môđun pin mặt trời chứa một số

pin mặt trời được kết nối nối tiếp hoặc song song, sao cho môđun pin mặt trời có thể tạo ra điện năng lớn hơn để đáp ứng các yêu cầu của các ứng dụng thực tế.

Trong hệ thống phát quang điện, một số môđun quang điện thường được kết nối nối tiếp để tạo ra một đơn vị mạch điện có đầu ra DC để đảm bảo công suất đáp ứng các yêu cầu công suất tăng lên trên các môđun quang điện. Vì số lượng các môđun quang điện chứa trong một chuỗi quang điện là không bị hạn chế, nên cần thực hiện thiết kế và điều chỉnh theo trường lắp đặt thực tế và môi trường của chuỗi quang điện.

Ở bước 120, công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện được tính toán.

Đề cập đến phần lý giải được nêu trên của năm điện hình, công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình được tính toán dựa trên dữ liệu có bức xạ lớn nhất trong năm điện hình. Ví dụ, năm điện hình có thể được lựa chọn dựa trên dữ liệu khí tượng của hai mươi năm qua để tổng hợp các đặc điểm thay đổi của dữ liệu khí tượng trong hai mươi năm qua. Bức xạ cực đại trong năm điện hình được lựa chọn để tính toán công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện.

Ở bước 130, các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện được thiết lập dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện. Các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện.

Ở bước 140, các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được thu nhận. Các thông số trạng thái vận hành bao gồm công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện.

Ở bước 150, trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.

Tóm lại, theo phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo các phương án của sáng chế, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại cũng như công suất lý

thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện được tính toán để thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện, các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được thu nhận và trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện. Do đó, trạng thái vận hành thực tế của chuỗi quang điện có thể thu nhận nhờ sự xác định điểm chuẩn đối với các thông số vận hành của chuỗi quang điện trong quá trình vận hành và bảo dưỡng nhà máy điện quang điện, nhờ đó cải thiện độ chính xác trong việc xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện.

Trong trường hợp ở đó trạm trường quang điện có một trạm thời tiết hoặc dữ liệu khí tượng tương ứng với trạm trường quang điện, có thể được thu nhận, Fig.2 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi máy chủ. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau:

Ở bước 201, bức xạ tức thời của trạm trường quang điện, ở đó chuỗi quang điện được lắp đặt, được thu nhận tại một khoảng thời gian được xác định từ trước.

Bức xạ của trạm trường quang điện bao gồm bức xạ ngang và bức xạ xiên, thường được xác định dựa trên góc của máy bức xạ của trạm thời tiết được lắp đặt trong trạm trường quang điện. Khi máy bức xạ của trạm thời tiết được lắp đặt theo phương nằm ngang, bức xạ được phát hiện là bức xạ ngang; và khi máy bức xạ của trạm thời tiết được lắp đặt xiên, bức xạ được phát hiện là bức xạ xiên, trong đó độ nghiêng của máy bức xạ thường được thu thập bởi nền tảng giám sát mà dữ liệu nhà máy điện truy cập. Bởi vì các môđun quang điện thường được lắp đặt để tạo độ nghiêng so với mặt nền, thường được ưu tiên để thực hiện phép tính nêu trên với bức xạ xiên. Nếu không có bức xạ xiên, sự tính toán có thể được thực hiện với bức xạ ngang.

Ở bước 202, chu kỳ mà bức xạ tức thời của trạm trường quang điện là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng bức xạ được xác định là chu kỳ phát hiện.

Sự vận hành của chuỗi quang điện phụ thuộc vào bức xạ và sự phát điện thay đổi theo bức xạ. Chi tiết là, khi bức xạ tăng lên thì sự phát điện của chuỗi quang điện tăng

lên tương ứng; và khi bức xạ giảm xuống, sự phát điện của chuỗi quang điện giảm xuống theo. Do đó, để loại bỏ sự ảnh hưởng đối với việc ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện gây ra bởi việc giảm sự phát điện của chuỗi quang điện do bức xạ quá thấp, bức xạ tức thời của trạm trường quang điện thu nhận tại một khoảng thời gian được xác định từ trước. Chu kỳ mà bức xạ tức thời của trạm trường quang điện là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng bức xạ được xác định là chu kỳ phát hiện. Do các vị trí địa lý khác nhau của các trạm trường quang điện khác nhau, các chu kỳ phát hiện của các trạm trường quang điện khác nhau cũng khác nhau.

Một cách tùy ý, ngưỡng bức xạ là 300w/m^2 , tức là, chỉ dữ liệu trong chu kỳ mà bức xạ là lớn hơn hoặc bằng 300w/m^2 được tính toán trong quá trình ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện.

Khi H_i biểu thị bức xạ tức thời của trạm trường quang điện, H_{thres} biểu thị ngưỡng bức xạ, bức xạ tức thời H_i của trạm trường quang điện trong chu kỳ phát hiện thỏa mãn các tương quan sau:

$$H_i \geq H_{\text{thres}}$$

Ở bước 203, điều kiện vận hành trong một chu kỳ xác định trong chu kỳ phát hiện được xác định là điều kiện vận hành hiện tại.

Điều kiện vận hành hiện tại là các trị số đặc trưng của dữ liệu khí tượng tương ứng với một chu kỳ trong chu kỳ phát hiện. Trị số đặc trưng có thể là dữ liệu khí tượng tức thời khi dữ liệu được thu thập hoặc là trị số trung bình của dữ liệu khí tượng trong thời kỳ đó.

Chu kỳ trong đó điều kiện vận hành hiện tại được định vị được xác định bởi tần suất thu thập dữ liệu. Ví dụ, tần suất thu thập dữ liệu có thể là một lần trong mỗi 1 phút, mỗi 5 phút hoặc mỗi 10 phút, do đó, điều kiện vận hành hiện tại tương ứng là dữ liệu khí tượng tức thời của mỗi 1 phút, mỗi 5 phút hoặc mỗi 10 phút. Một cách tùy ý, điều kiện vận hành hiện tại tương ứng cũng có thể là trung bình của dữ liệu khí tượng của mỗi 1 phút, mỗi 5 phút hoặc mỗi 10 phút. Tần suất thu thập dữ liệu có thể được thiết lập bởi người kiểm tra theo năng suất tính toán của máy chủ.

Theo các phương án của sáng chế, trường hợp trong đó dữ liệu khí tượng tức thời trong việc thu thập dữ liệu là trị số đặc trưng của dữ liệu khí tượng được nêu làm ví dụ

để mô tả sáng chế.

Ở bước 204, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được tính toán. Chuỗi quang điện là đơn vị mạch điện với đầu ra dòng điện một chiều (DC) được tạo ra bởi ít nhất hai môđun quang điện được kết nối nối tiếp.

Theo một số phương án, bức xạ, nhiệt độ môi trường xung quanh và tốc độ gió của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được thu nhận dựa trên dữ liệu khí tượng tương ứng với trạm trường quang điện theo sự hiện diện của dữ liệu khí tượng.

Khi đó, nhiệt độ của các môđun quang điện trong chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được tính dựa trên bức xạ và tốc độ gió của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, công thức tính nhiệt độ như sau:

$$T_m = H_i * [e^{(a+b+W_s)}] + T_{amb}$$

T_m biểu thị nhiệt độ của môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, H_i là bức xạ tức thời của chuỗi quang điện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại, W_s biểu thị tốc độ gió, T_{amb} biểu thị nhiệt độ môi trường xung quanh của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại và a , b là các hằng số phụ thuộc vào kiểu và phương thức lắp đặt của môđun quang điện. Để biết chi tiết, có thể tham chiếu đến Bảng 1.

Bảng 1

Dạng thành phần	Phương thức lắp ráp	a	b	ΔT
Môđun thủy tinh kép	Độ nghiêng cố định	-3,47	-0,0594	3
Môđun thủy tinh kép	Độ nghiêng cố định	-2,98	-0,0471	1
Môđun thông thường	Độ nghiêng cố định	-3,56	-0,075	3
Môđun thông thường	Ngói thép màu	-2,81	-0,0455	0
Môđun màng mỏng	Độ nghiêng cố định	-3,58	-0,113	3

Các nhiệt độ pin của môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được tính toán dựa trên các nhiệt độ của các môđun quang điện. Việc tính toán dựa vào công thức sau:

$$T_{cell} = T_m + \frac{H_i}{G_{stc}} * \Delta T$$

T_{cell} biểu thị nhiệt độ pin của môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, G_{stc} biểu thị bức xạ của môđun quang điện trong điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn và có trị số là 1000W/m^2 và ΔT biểu thị tham số nhiệt độ phụ thuộc vào kiểu và phương thức lắp đặt của môđun quang điện. Để biết chi tiết, có thể tham khảo bảng 1.

Điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn là điều kiện thử nghiệm của tiêu chuẩn thử nghiệm (STC) đối với môđun quang điện được chấp nhận trong lĩnh vực kỹ thuật này, tức là $AM = 1,5$; 1000W/m^2 ; 25°C , trong đó AM là khối lượng không khí, $AM = 1,5$ là khoảng cách thực tế của ánh sáng truyền qua khí quyển bằng 1,5 lần độ dày thẳng đứng của khí quyển; 1000W/m^2 là bức xạ ánh sáng trong thử nghiệm tiêu chuẩn đối với pin mặt trời; 25°C là sự vận hành được thực hiện ở nhiệt độ 25°C .

Nhiệt độ vận hành trung bình của các pin của các môđun quang điện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại được tính toán dựa trên các độ bức xạ của các môđun quang điện tại thời điểm tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại trong năm điển hình và nhiệt độ của các môđun quang điện tại thời điểm tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại trong năm điển hình. Tính toán dựa trên công thức sau:

$$T_{cell_typ_avg} = \frac{\sum (H_{typ_i} * T_{cell_typ_i})}{\sum H_{typ_i}}$$

$T_{cell_typ_avg}$ biểu thị nhiệt độ vận hành trung bình của các pin của môđun quang điện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại, H_{typ_i} biểu thị bức xạ tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại trong năm điển hình và $T_{cell_typ_i}$ biểu thị nhiệt độ của môđun quang điện tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại trong năm điển hình.

Công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được tính toán dựa trên bức xạ của trạm trường

quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, nhiệt độ vận hành trung bình của các pin của môđun quang điện và nhiệt độ của các pin của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại. Việc tính toán dựa trên các công thức sau:

$$I_{i_max} = K * I_{stc} \frac{H_i \left[1 - \frac{\delta}{100} (T_{cell_typ_avg} - T_{cell}) \right]}{G_{stc}}$$

$$P_i = P_{stc} * \frac{H_i * \left[1 - \frac{\delta}{100} (T_{cell_typ_avg} - T_{cell}) \right]}{G_{stc}} * n$$

P_i biểu thị công suất lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, I_{i_max} biểu thị dòng điện ngắn mạch lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, δ biểu thị hệ số nhiệt độ điện của môđun quang điện và đơn vị của nó là $\%/^{\circ}\text{C}$, n là số lượng các môđun quang điện tạo thành chuỗi quang điện, K là các thông số kinh nghiệm bị ảnh hưởng bởi tình trạng lắp đặt của môđun quang điện, P_{stc} biểu thị công suất định mức của môđun quang điện trong điều kiện vận hành tiêu chuẩn, I_{stc} biểu thị dòng điện ngắn mạch định mức của môđun quang điện trong điều kiện vận hành tiêu chuẩn, P_{stc} và I_{stc} có thể được thu nhận từ thông số kỹ thuật sản phẩm của môđun quang điện.

Cần lưu ý rằng, dòng điện đi qua chuỗi quang điện chỉ là dòng điện đi qua từng môđun quang điện vì chuỗi quang điện được tạo ra bởi một số môđun quang điện mắc nối tiếp, trong khi công suất được tạo ra bởi chuỗi quang điện là bằng tổng công suất được tạo ra bởi tất cả các môđun quang điện trong chuỗi quang điện. Trong thực tế, các thông số kỹ thuật của các môđun quang điện cấu thành chuỗi quang điện thường là giống nhau, do đó công suất của chuỗi quang điện có thể được tính toán bằng cách nhân công suất của một môđun quang điện với số môđun quang điện tạo ra chuỗi quang điện.

Ở bước 205, công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện được tính toán.

Theo một số phương án, các bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình được thu nhận theo vị trí địa lý của trạm trường quang điện, trong đó khoảng thời gian thu thập bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình giống với một khoảng thời gian thu nhận bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành.

Bức xạ cực đại trong số các bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình được lựa chọn và công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện được tính dựa trên bức xạ cực đại trong năm điển hình.

Công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện được tính toán bằng cách sử dụng các công thức sau:

$$I_{sc_tmy_max} = \frac{I_{sc} * H_{tmy_max}}{G_{sc}}$$

$$P_{tmy_max} = \frac{P_{sc} * H_{tmy_max}}{G_{sc}} * n$$

$I_{sc_tmy_max}$ biểu thị dòng điện ngắn mạch lý thuyết năm điển hình của chuỗi quang điện, P_{tmy_max} biểu thị công suất lý thuyết năm điển hình, I_{sc} biểu thị dòng điện ngắn mạch định mức của môđun quang điện trong điều kiện vận hành tiêu chuẩn và H_{tmy_max} biểu thị bức xạ cực đại của chuỗi quang điện trong năm điển hình.

Ở bước 206, các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện được thiết lập dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện. Các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện.

Theo một số phương án, công suất nhỏ hơn trong số công suất lý thuyết và công suất lý thuyết năm điển hình của chuỗi quang điện được xác định là ngưỡng công suất; dòng điện nhỏ hơn trong số dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện được xác định là ngưỡng dòng điện ngắn mạch.

Ngưỡng dòng điện và ngưỡng công suất được biểu thị như sau:

$$I_{thres} = \min(I_{i_max}, I_{sc_tmy_max})$$

$$P_{thres} = \min(P_i, P_{tmy_max})$$

I_{thres} biểu diễn ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện, P_{thres} biểu diễn ngưỡng công suất của chuỗi quang điện.

Ở bước 207, các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại trong chu kỳ phát hiện được thu nhận.

Theo một số phương án, dòng điện làm việc và công suất làm việc phía DC của hộp kết hợp DC hoặc bộ biến tần loại chuỗi của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại trong chu kỳ phát hiện được thu nhận.

Hộp kết hợp là thiết bị để kết hợp và giám sát. Trong thực tế, một số pin quang điện có đặc điểm giống nhau được mắc nối tiếp tạo ra một số chuỗi quang điện được mắc song song trong hộp quang điện.

Bộ biến tần là thiết bị chuyển đổi nguồn DC thành nguồn AC.

Sự vận hành phát hiện dòng điện làm việc và công suất làm việc của chuỗi quang điện có thể được thực hiện về phía DC của hộp kết hợp DC và bộ biến tần loại chuỗi để thu nhận dòng điện làm việc và công suất làm việc của toàn bộ chuỗi quang điện. Do đó, không cần thiết phải thực hiện việc phát hiện và việc tính toán đối với các môđun quang điện đơn lẻ, nhờ đó nâng cao hiệu quả tính toán.

Ở bước 208, trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.

Theo một số phương án, người ta xác định rằng, công suất của chuỗi quang điện bị thổi phồng để đáp lại trường hợp ở đó các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện lớn hơn so với các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện trong thời khoảng dài hơn ngưỡng thời gian thứ nhất.

Việc xác định dựa trên các mối quan hệ sau:

$$I_x > I_{thres}$$

$$P_x > P_{thres}$$

I_x biểu thị dòng điện làm việc của chuỗi quang điện, P_x biểu thị công suất làm việc của chuỗi quang điện và thỏa mãn sự tương quan sau:

$$T_{dur1} > T_1$$

Trong trường hợp này, dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện bị thổi

phòng và thông báo cảnh báo liên quan được tự động đưa ra bởi máy chủ để cảnh báo. T_{dur1} biểu thị thời khoảng trong đó dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện tiếp tục bị thổi phồng, T_1 biểu thị ngưỡng thời gian thứ nhất được xác định từ trước. Đó là, sự thổi phồng tạm thời của dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện có thể không kích hoạt thông báo cảnh báo và thông báo chỉ có thể được đưa ra sau khi dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện tiếp tục bị thổi phồng trong một thời khoảng, nhờ đó tránh đưa ra các chỉ dẫn sai cho nhân viên vận hành và bảo dưỡng khi đánh giá sai trạng thái vận hành của chuỗi quang điện do sự cố. Khi được xác nhận rằng, dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện bị thổi phồng, máy chủ có thể đưa ra các lệnh tương ứng để nhắc nhở nhân viên vận hành và bảo dưỡng thực hiện việc kiểm tra tương ứng. Việc kiểm tra nói chung là kiểm tra môđun truyền thông hoặc đường truyền của chuỗi quang điện, vì việc thổi phồng thường xảy ra khi môđun truyền thông bị lỗi hoặc dữ liệu đường truyền bất thường.

Ngưỡng thời gian thứ nhất có thể là 1 giờ.

Người ta xác định rằng, sự ngắn mạch xảy ra trong chuỗi quang điện trong trường hợp ở đó dòng điện trong các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện nhỏ hơn ngưỡng dòng điện trong thời khoảng lớn hơn ngưỡng thời gian thứ hai.

Việc xác định dựa trên mối quan hệ sau:

$$I_x < I_1$$

I_1 biểu thị ngưỡng dòng điện và trị số của I_1 có thể là 0,01A và quan hệ sau được thỏa mãn:

$$T_{dur2} > T_2$$

Trong trường hợp này, chuỗi quang điện bị ngắt kết nối và thông báo cảnh báo được tự động đưa ra bởi máy chủ để cảnh báo.

Trường hợp này có thể do nổ cầu chì, hư hại đế cầu chì, bung hoặc thổi đầu nối môđun trong chuỗi quang điện, cháy hộp nối môđun trong chuỗi quang điện và dạng tương tự. Máy chủ có thể đưa ra các các lệnh tương ứng cho nhân viên vận hành và bảo dưỡng tùy theo các tình huống có thể xảy ra nêu trên.

T_{dur2} biểu thị thời khoảng mà chuỗi quang điện bị ngắt kết nối, T_2 biểu thị ngưỡng

thời gian thứ hai được xác định từ trước, ngưỡng thời gian thứ hai có thể là 30 phút.

Được xác định rằng, dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện là thấp trong trường hợp ở đó các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện nhỏ hơn các thông số trạng thái tiêu chuẩn có trọng số của chuỗi quang điện trong thời khoảng lớn hơn so với ngưỡng thời gian thứ ba.

Việc xác định dựa trên các mối quan hệ sau:

$$I_x < \alpha * I_{thres}$$

$$P_x < \beta * P_{thres}$$

Trong đó α và β biểu thị các thông số kinh nghiệm và mối quan hệ sau đây được thỏa mãn:

$$T_{dur3} > T_3$$

Trong trường hợp này, dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện là thấp và chuỗi quang điện có hiệu suất phát điện là thấp, khi đó thông báo cảnh báo tương ứng được tự động đưa ra bởi máy chủ để cảnh báo.

T_{dur3} biểu thị thời khoảng trong đó chuỗi quang điện bị ngắt kết nối, T_3 biểu thị ngưỡng thời gian thứ ba được xác định từ trước. Nói cách khác, mức thấp tạm thời của dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện có thể không kích hoạt thông báo cảnh báo và thông báo chỉ có thể được đưa ra sau khi dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện giữ ở mức thấp trong một thời khoảng, nhờ đó tránh việc đưa ra các chỉ dẫn sai cho nhân viên vận hành và bảo dưỡng khi đánh giá sai trạng thái vận hành của chuỗi quang điện do sự cố. Khi được xác định rằng, chuỗi quang điện có hiệu suất thấp, máy chủ có thể đưa ra các lệnh tương ứng để nhắc nhở nhân viên vận hành và bảo dưỡng kiểm tra chuỗi quang điện. Nếu chuỗi quang điện có hiệu suất thấp không có bóng lâu năm vốn có, bụi cục bộ hoặc nhiễm bẩn nghiêm trọng khác, có thể xác định được rằng, các môđun quang điện bị suy giảm hoặc hư hại nghiêm trọng. Nhân viên vận hành và bảo dưỡng phải thực hiện các bài kiểm tra hiệu suất liên quan đối với chuỗi quang điện, chẳng hạn như phát hiện tình trạng thể chất đối với chuỗi quang điện bằng cách sử dụng máy ảnh nhiệt hoặc máy đo EL và chuỗi quang điện có hiệu suất thấp được thay thế để giảm sự tổn hao phát điện.

Ngưỡng thời gian thứ ba có thể là 3 giờ.

Cần lưu ý rằng, ngưỡng thời gian thứ nhất, ngưỡng thời gian thứ hai và ngưỡng thời gian thứ ba có thể được điều chỉnh theo tình hình thực tế và sáng chế không hạn chế các trị số của ngưỡng thời gian thứ nhất, ngưỡng thời gian thứ hai và ngưỡng thời gian thứ ba.

Tóm lại, theo phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo các phương án của sáng chế, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại cũng như công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện được tính toán để thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện, các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được thu nhận và trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện. Do đó, trạng thái vận hành thực tế của chuỗi quang điện có thể thu nhận nhờ sự xác định điểm chuẩn đối với các thông số vận hành của chuỗi quang điện trong quá trình vận hành và bảo dưỡng nhà máy điện quang điện, nhờ đó cải thiện độ chính xác trong việc xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện.

Trong trường hợp ở đó trạm trường quang điện không có trạm thời tiết hoặc dữ liệu khí tượng tương ứng với trạm trường quang điện có thể không thu nhận, Fig.3 thể hiện lưu đồ phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế, có thể được tham khảo đến. Phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện có thể được thực hiện bởi máy chủ. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau:

Ở bước 301, dòng điện cực đại trong tất cả các chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được thu nhận để đáp ứng trường hợp ở đó dữ liệu khí tượng tương ứng với trạm trường quang điện không hiện hữu.

Ở bước 302, bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được tính toán dựa trên dòng điện cực đại.

Vì dữ liệu khí tượng tương ứng với trạm trường quang điện có thể không được

thu nhận, bức xạ của trạm trường quang điện có thể không được thu nhận. Do đó, bức xạ lý thuyết trong điều kiện vận hành hiện tại cần được chuyển đổi từ dữ liệu vận hành hiện có của trạm trường quang điện để xác định xem bức xạ trong điều kiện vận hành hiện tại có đáp ứng điều kiện là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng bức xạ hay không.

Sự tính toán dựa trên công thức sau:

$$H_{i_th} = \frac{I_{mp_all_max} * G_{stc}}{I_{sc_stc}}$$

H_{i_th} biểu thị bức xạ lý thuyết trong điều kiện vận hành hiện tại, $I_{mp_all_max}$ biểu thị dòng điện cực đại trong tất cả các chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại.

Ở bước 303, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện được tính toán dựa trên bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, dòng điện ngắn mạch của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành tiêu chuẩn và các bức xạ của các môđun quang điện trong điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn, đáp lại việc xác định rằng, bức xạ lý thuyết trong điều kiện vận hành hiện tại là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng bức xạ.

Lôgic để xác định rằng, bức xạ lý thuyết trong điều kiện vận hành hiện tại là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng bức xạ là như sau:

$$H_{i_th} \geq H_{thres}$$

Công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện dựa trên bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, dòng điện ngắn mạch của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành tiêu chuẩn điều kiện và các bức xạ của các môđun quang điện trong điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn được tính toán bằng cách sử dụng các công thức sau:

$$I_{i_max_th} = K * I_{stc} * \frac{H_{i_th}}{G_{stc}}$$

$$P_{i_th} = P_{stc} * \frac{H_{i_th}}{G_{stc}} * n$$

$I_{i_max_th}$ biểu thị dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết trong điều kiện vận hành hiện tại và P_{i_th} biểu thị công suất lý thuyết trong điều kiện vận hành hiện tại.

Ở bước 304, công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện được tính toán.

Ở bước 305, các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện được thiết lập dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện. Các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện.

Theo một số phương án, công suất nhỏ hơn trong số công suất lý thuyết và công suất lý thuyết năm điện hình của chuỗi quang điện được xác định là ngưỡng công suất; và dòng điện nhỏ hơn trong số dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện được xác định là ngưỡng dòng điện ngắn mạch.

Ngưỡng dòng điện và ngưỡng công suất được biểu thị như sau:

$$I_{thres} = \min(I_{i_max_th}, I_{sc_tmy_max})$$

$$P_{thres} = \min(P_{i_th}, P_{tmy_max})$$

Ở bước 306, các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại trong chu kỳ phát hiện được thu nhận.

Ở bước 307, trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.

Các chi tiết của các bước 304, 306 và 307 được bỏ qua ở đây và để biết chi tiết, có thể tham khảo các nội dung liên quan của các bước 205, 207 và 208 theo phương án được thể hiện trên Fig.2.

Tóm lại, trong phương pháp theo các phương án của sáng chế, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại cũng như công suất lý thuyết năm điện hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điện hình của chuỗi quang điện được tính toán để thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện, các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được thu nhận và

trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện. Do đó, trạng thái vận hành thực tế của chuỗi quang điện có thể thu nhận nhờ sự xác định điểm chuẩn đối với các thông số vận hành của chuỗi quang điện trong quá trình vận hành và bảo dưỡng nhà máy điện quang điện, nhờ đó cải thiện độ chính xác trong việc xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện.

Fig.4 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế. Phương pháp này có thể được thực hiện bởi máy chủ. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau:

Ở bước 401, thời điểm phát hiện được xác định và các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được thu nhận.

Ở bước 402, công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành được xuất ra.

Các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được thu nhận ở bước 401 bao gồm công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành, chỉ ra một phần của các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong thời điểm phát hiện.

Ở bước 403, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch lý thuyết của chuỗi quang điện được tính toán bằng cách lựa chọn phương thức tính toán tương ứng theo tình huống cụ thể.

Ở bước 404, dữ liệu khí tượng trong năm điển hình được thu nhận.

Dữ liệu khí tượng trong năm điển hình của trạm trường quang điện ở đó chuỗi quang điện được định vị được thu nhận.

Ở bước 405, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch lý thuyết của chuỗi quang điện trong năm điển hình được tính toán.

Công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch lý thuyết của chuỗi quang điện trong năm điển hình được tính toán dựa trên dữ liệu khí tượng trong năm điển hình.

Ở bước 406, trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định.

Trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định dựa trên công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch lý thuyết của chuỗi quang điện, công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành cũng như công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch lý thuyết của chuỗi quang điện trong năm điển hình.

Ở bước 407, lời khuyên tương ứng để vận hành và bảo dưỡng được đề xuất dựa trên trạng thái vận hành của chuỗi quang điện.

Tóm lại, trong phương pháp theo các phương án của sáng chế, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của một chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại cũng như công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện được tính toán để thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng ngắn mạch của chuỗi quang điện, các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được thu nhận và trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện. Do đó, trạng thái vận hành thực tế của chuỗi quang điện có thể thu được bằng cách xác định điểm chuẩn đối với các thông số vận hành của chuỗi quang điện trong quá trình vận hành và bảo dưỡng nhà máy điện quang điện, nhờ đó cải thiện độ chính xác trong việc xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện.

Một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế đề xuất phương pháp nhận biết trạng thái vận hành của chuỗi quang điện, có thể được thực hiện bởi máy chủ và máy chủ có thể được triển khai như là nền tảng giám sát đám mây. Phương pháp này có thể bao gồm các bước sau:

I. Trong các trạm trường quang điện có các trạm thời tiết:

Ở bước 1, bức xạ của trạm trường quang điện được thu nhận và dữ liệu trạng thái của chuỗi quang điện trong một chu kỳ có bức xạ lớn hơn 300w/m^2 được lựa chọn làm dữ liệu trạng thái vận hành.

Ở bước 2, công suất lý thuyết P_i và dòng điện ngắn mạch lý thuyết I_{i_max} của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được tính toán.

Ở bước 3, bức xạ tối đa H_{tmy_max} trong các bức xạ của năm điển hình của trạm trường quang điện được thu nhận.

Ở bước 4, công suất lý thuyết năm điển hình P_{tmy_max} và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình $I_{sc_tmy_max}$ của chuỗi quang điện được tính toán dựa trên bức xạ cực đại H_{tmy_max} .

Ở bước 5, công suất nhỏ hơn trong số công suất lý thuyết P_i và công suất lý thuyết năm điển hình P_{tmy_max} được xác định như là ngưỡng công suất P_{thres} trong các thông số trạng thái tiêu chuẩn và dòng điện nhỏ hơn trong số dòng điện ngắn mạch lý thuyết I_{i_max} và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình $I_{sc_tmy_max}$ được xác định là ngưỡng dòng ngắn mạch I_{thres} trong các thông số trạng thái tiêu chuẩn.

Ở bước 6, công suất làm việc P_x và dòng điện làm việc I_x của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được thu nhận.

Ở bước 7, ngưỡng thời gian thứ nhất T_1 được thiết đặt. Nếu công suất làm việc P_x và dòng điện làm việc I_x của chuỗi quang điện thỏa mãn sự tương quan sau:

$$I_x > I_{thres}$$

$$P_x > P_{thres}$$

và thời khoảng T_{dur} thỏa mãn sự tương quan sau:

$$T_{dur} > T_1$$

thì hệ thống đám mây xác định rằng, dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện bị thổi phồng và tự động gửi một thông báo cảnh báo.

Ở bước 8, ngưỡng dòng điện I_1 và ngưỡng thời gian thứ hai T_2 được thiết đặt, nếu dòng điện làm việc I_x thỏa mãn các sự tương quan sau:

$$I_x < I_{thres}$$

$$T_{dur} > T_2$$

thì hệ thống đám mây xác định rằng, chuỗi quang điện bị ngắt kết nối và tự động gửi thông tin cảnh báo.

Ở bước 9, ngưỡng thời gian thứ ba T_3 được thiết đặt. Nếu công suất làm việc P_x và dòng điện làm việc I_x của chuỗi quang điện thỏa mãn các sự tương quan sau:

$$I_x < \alpha * I_{thres}$$

$$P_x < \beta * P_{thres}$$

và thời khoảng T_{dur} thỏa mãn mối quan hệ sau:

$$T_{dur} > T_3$$

trong đó α và β là các hệ số thực nghiệm;

thì hệ thống đám mây xác định rằng, chuỗi quang điện có hiệu suất thấp và tự động gửi thông báo cảnh báo.

II. Trong các trạm trường quang điện không có trạm thời tiết:

Ở bước 1, dòng điện cực đại $I_{mp_all_max}$ trong số các dòng điện của tất cả các chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được thu nhận.

Ở bước 2, bức xạ H_{i_th} của trạm trường quang điện được tính toán và dữ liệu trạng thái của chuỗi quang điện trong chu kỳ có bức xạ lớn hơn $300w/m^2$ được lựa chọn làm dữ liệu trạng thái vận hành.

Ở bước 3, công suất lý thuyết P_{i_th} và dòng điện ngắn mạch lý thuyết $I_{i_max_th}$ của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được tính toán dựa trên bức xạ H_{i_th} của trạm trường quang điện.

Ở bước 3, bức xạ cực đại H_{tmy_max} trong các bức xạ trong năm điển hình của trạm trường quang điện được thu nhận.

Ở bước 4, công suất lý thuyết năm điển hình P_{tmy_max} và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình $I_{sc_tmy_max}$ của chuỗi quang điện được tính toán dựa trên bức xạ cực đại H_{tmy_max} .

Ở bước 5, công suất nhỏ hơn trong số công suất lý thuyết P_{i_th} và công suất lý thuyết năm điển hình P_{tmy_max} được xác định là ngưỡng công suất P_{thres} trong các thông số trạng thái tiêu chuẩn và dòng điện nhỏ hơn trong số dòng điện ngắn mạch lý thuyết $I_{i_max_th}$ và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình $I_{sc_tmy_max}$ được xác định là ngưỡng dòng điện ngắn mạch I_{thres} trong các thông số trạng thái tiêu chuẩn.

Ở bước 6, công suất làm việc P_x và dòng điện làm việc I_x của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại được thu nhận.

Ở bước 7, ngưỡng thời gian thứ nhất T_1 được thiết đặt. Nếu công suất làm việc P_x và dòng điện làm việc I_x của chuỗi quang điện thỏa mãn các tương quan sau:

$$I_x > I_{thres}$$

$$P_x > P_{thres}$$

và thời khoảng T_{dur} thỏa mãn tương quan sau:

$$T_{dur} > T_1$$

thì hệ thống đám mây xác định rằng, dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện bị thổi phồng và tự động gửi thông báo cảnh báo.

Ở bước 8, ngưỡng dòng điện I_1 và ngưỡng thời gian thứ hai T_2 được thiết đặt. Nếu dòng điện làm việc I_x thỏa mãn tương quan sau:

$$I_x < I_{thres}$$

$$T_{dur} > T_2$$

thì hệ thống đám mây xác định rằng, chuỗi quang điện bị ngắt kết nối và tự động gửi thông tin cảnh báo.

Ở bước 9, ngưỡng thời gian thứ ba T_3 được thiết đặt. Nếu công suất làm việc P_x và dòng điện làm việc I_x của chuỗi quang điện thỏa mãn các tương quan sau:

$$I_x < \alpha * I_{thres}$$

$$P_x < \beta * P_{thres}$$

và thời khoảng T_{dur} thỏa mãn tương quan sau:

$$T_{dur} > T_3$$

trong đó α và β là các hệ số thực nghiệm;

thì hệ thống đám mây xác định rằng chuỗi quang điện có hiệu suất thấp và tự động gửi thông báo cảnh báo.

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế. Đối với logic để thực hiện các bước trên, sự tham chiếu có thể được thực hiện đến Fig.5. Như được thể hiện

trên Fig.5, theo sự ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện, bức xạ lý thuyết trong điều kiện vận hành hiện tại và công suất lý thuyết và dòng điện lý thuyết của chuỗi quang điện được thu nhận với các phương thức khác nhau đối với trường hợp có trạm thời tiết và trường hợp không có trạm thời tiết, khi đó các thông số trạng thái tiêu chuẩn được xác định dựa trên dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết năm điển hình được tính toán và công suất lý thuyết năm điển hình, các thông số trạng thái vận hành được so sánh với các thông số trạng thái tiêu chuẩn để xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện và lời khuyên tương ứng được cho dựa trên trạng thái vận hành xác định của chuỗi quang điện.

Tóm lại, trong phương pháp theo các phương án của sáng chế, công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại cũng như công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện được tính toán để thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện, các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được thu nhận và trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện. Do đó, trạng thái vận hành thực tế của chuỗi quang điện có thể được thu nhận bởi sự xác định điểm chuẩn đối với các thông số vận hành của chuỗi quang điện trong quá trình vận hành và bảo dưỡng nhà máy điện quang điện, nhờ đó cải thiện độ chính xác trong việc xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế. Thiết bị này có thể được triển khai dưới dạng tất cả hoặc một phần của máy chủ dưới dạng phần mềm để thực hiện tất cả hoặc một phần các bước của phương pháp theo phương án tương ứng được thể hiện trên Fig.1, Fig.2, Fig.3, Fig.4 hoặc Fig.5. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị có thể bao gồm môđun tính toán thứ nhất 610, môđun tính toán thứ hai 620, môđun thiết lập tiêu chuẩn 630, môđun thu nhận thứ nhất 640 và môđun xác định 650.

Môđun tính toán thứ nhất 610 được tạo cấu hình để tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó chuỗi quang điện là một đơn vị mạch điện có đầu ra dòng điện

một chiều (DC) được tạo ra bởi ít nhất là hai môđun quang điện mắc nối tiếp.

Môđun tính toán thứ hai 620 được tạo cấu hình để tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện.

Môđun thiết lập tiêu chuẩn 630 được tạo cấu hình để thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện, trong đó các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện.

Môđun thu nhận thứ nhất 640 được tạo cấu hình để thu nhận các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó các thông số trạng thái vận hành bao gồm công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện.

Môđun xác định 650 được tạo cấu hình để xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.

Theo một số phương án, môđun thiết lập tiêu chuẩn 630 bao gồm: môđun con thu nhận thứ nhất được tạo cấu hình để xác định công suất nhỏ hơn trong số công suất lý thuyết và công suất lý thuyết năm điển hình của chuỗi quang điện làm ngưỡng công suất; và môđun con thu nhận thứ hai được tạo cấu hình để xác định dòng điện nhỏ hơn trong số dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện làm ngưỡng dòng điện ngắn mạch.

Theo một số phương án, thiết bị này còn bao gồm: môđun thu nhận thứ hai được tạo cấu hình để thu nhận, ở khoảng thời gian được xác định từ trước, bức xạ tức thời của trạm trường quang điện, ở đó chuỗi quang điện được lắp đặt; môđun thu nhận thứ ba được tạo cấu hình để xác định chu kỳ mà bức xạ tức thời của trạm trường quang điện là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng bức xạ là chu kỳ phát hiện; và môđun thu nhận thứ tư được tạo cấu hình để xác định điều kiện vận hành trong một chu kỳ xác định trong phạm vi chu kỳ phát hiện là điều kiện vận hành hiện tại.

Theo một số phương án, môđun thu nhận thứ nhất 640 được tạo cấu hình để thu nhận dòng điện làm việc phía dòng điện một chiều (DC) và công suất làm việc của hộp

kết hợp DC hoặc bộ biến tần dạng chuỗi của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại trong chu kỳ phát hiện.

Theo một số phương án, môđun tính toán thứ nhất 610 bao gồm: môđun con thu nhận thứ ba được tạo cấu hình để thu nhận bức xạ, nhiệt độ môi trường và tốc độ gió của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên dữ liệu khí tượng tương ứng với trạm trường quang điện để đáp ứng với sự hiện diện của dữ liệu khí tượng; môđun con tính toán thứ nhất được tạo cấu hình để tính toán các nhiệt độ của các môđun quang điện trong chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên bức xạ, nhiệt độ môi trường và tốc độ gió của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại; môđun con tính toán thứ hai được tạo cấu hình để tính toán nhiệt độ của các pin của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên các nhiệt độ của các môđun quang điện; môđun con tính toán thứ ba được tạo cấu hình để tính toán nhiệt độ vận hành trung bình của các pin của các môđun quang điện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại dựa trên các bức xạ của các môđun quang điện tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại trong năm điển hình và các nhiệt độ của các môđun quang điện tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại trong năm điển hình; và môđun con tính toán thứ tư được tạo cấu hình để tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, nhiệt độ vận hành trung bình của các pin của các môđun quang điện và nhiệt độ của các pin của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại.

Theo một số phương án, môđun tính toán thứ nhất 610 bao gồm: môđun con thu nhận thứ tư được tạo cấu hình để thu nhận dòng điện cực đại trong tất cả các chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại để đáp ứng trường hợp ở đó dữ liệu khí tượng tương ứng với trường quang điện không hiện diện; môđun con tính toán thứ năm được tạo cấu hình để tính toán bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên dòng điện cực đại; và môđun con tính toán thứ sáu được tạo cấu hình để tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện dựa trên bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, dòng điện ngắn mạch của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành tiêu chuẩn và các bức xạ của các môđun quang điện trong điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn.

Theo một số phương án, môđun tính toán thứ hai 620 bao gồm: môđun con thu nhận thứ năm được tạo cấu hình để thu nhận bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình theo vị trí địa lý của trạm trường quang điện, trong đó khoảng thời gian thu thập bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình là giống với khoảng thời gian thu nhận bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành; môđun con lựa chọn được tạo cấu hình để lựa chọn bức xạ cực đại trong số các bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại; và môđun con tính toán thứ bảy được tạo cấu hình để tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện dựa trên bức xạ cực đại.

Theo một số phương án, môđun xác định 650 bao gồm: môđun con xác định thứ nhất được tạo cấu hình để xác định rằng, công suất của chuỗi quang điện bị thổi phồng lên để đáp lại trường hợp ở đó các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện là lớn hơn các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện trong thời khoảng dài hơn so với ngưỡng thời gian thứ nhất; môđun con xác định thứ hai được tạo cấu hình để xác định rằng, sự ngắn mạch xảy ra trong chuỗi quang điện để đáp ứng trường hợp ở đó dòng điện trong các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện nhỏ hơn ngưỡng dòng điện trong thời khoảng lớn hơn so với ngưỡng thời gian thứ hai; và môđun con xác định thứ ba được tạo cấu hình để xác định dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện thấp để đáp ứng trường hợp ở đó các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện nhỏ hơn so với các thông số trạng thái tiêu chuẩn có trọng số của chuỗi quang điện trong một thời khoảng lớn hơn so với ngưỡng thời gian thứ ba.

Tóm lại, thiết bị theo các phương án của sáng chế được áp dụng trong máy chủ, trong đó công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại cũng như năm lý công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện được tính toán để thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện, các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được thu nhận và trạng thái vận hành của chuỗi quang điện được xác định bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện. Do đó, trạng thái vận hành thực tế của chuỗi quang điện có thể được thu nhận bởi sự xác định điểm chuẩn đối với các thông số vận hành

của chuỗi quang điện trong quá trình vận hành và bảo dưỡng nhà máy điện quang điện, nhờ đó cải thiện độ chính xác của việc xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị máy tính theo một phương án được nêu làm ví dụ của sáng chế. Thiết bị máy tính có thể được sử dụng làm máy chủ nêu trên trong các giải pháp của sáng chế. Thiết bị máy tính 700 bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) 701, bộ nhớ hệ thống 704 bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) 702 và bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 703 và bus hệ thống 705 kết nối bộ nhớ hệ thống 704 và CPU 701. Thiết bị máy tính 700 còn bao gồm hệ thống đầu vào/đầu ra cơ sở (hệ thống I/O) 706 giúp truyền thông tin giữa các thành phần khác nhau trong máy tính và thiết bị lưu trữ dung lượng cao 707 để lưu trữ hệ điều hành 713, ứng dụng 714 và các môđun chương trình khác 715.

Hệ thống I/O cơ sở 706 bao gồm màn hình 708 để hiển thị thông tin và thiết bị đầu vào 709, chẳng hạn như chuột và bàn phím, để người dùng nhập thông tin. Màn hình 708 và thiết bị đầu vào 709 đều được kết nối với CPU 701 bởi bộ điều khiển I/O 710 được kết nối với bus hệ thống 705. Hệ thống I/O cơ sở 706 cũng có thể bao gồm bộ điều khiển I/O 710 để tiếp nhận và xử lý đầu vào từ một số thiết bị khác, chẳng hạn như bàn phím, chuột và bút cảm ứng điện tử. Tương tự như vậy, bộ điều khiển I/O 710 còn cấp đầu ra cho màn hình hiển thị, máy in hoặc các loại thiết bị đầu ra khác.

Thiết bị lưu trữ dung lượng cao 707 được kết nối với CPU 701 bởi bộ điều khiển lưu trữ dung lượng cao (không được thể hiện trên hình vẽ) được kết nối với bus hệ thống 705. Thiết bị lưu trữ dung lượng cao 707 và phương tiện đọc được bởi máy tính được liên kết của nó tạo sự lưu trữ không khả biến đối với thiết bị máy tính 700. Tức là, thiết bị lưu trữ dung lượng cao 707 có thể bao gồm phương tiện đọc được bởi máy tính (không được thể hiện trên hình vẽ), chẳng hạn như đĩa cứng hoặc ổ CD-ROM.

Không mất tính tổng quát, phương tiện đọc được bởi máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ khả biến và không khả biến, tháo rời được và không tháo rời được thực hiện theo phương pháp hoặc công nghệ bất kỳ để lưu trữ thông tin như các lệnh đọc được bởi máy tính, cấu trúc dữ liệu, môđun chương trình hoặc dữ liệu khác. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm RAM, ROM, EPROM, EEPROM, bộ nhớ chớp

hoặc các thiết bị lưu trữ trạng thái rắn khác; đĩa CD-ROM, DVD hoặc các thiết bị lưu trữ quang học khác; và hộp băng, băng từ, ổ lưu trữ hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ biết rằng, phương tiện lưu trữ máy tính không bị sự hạn chế bởi những gì được nêu trên. Bộ nhớ hệ thống 704 nêu trên và thiết bị lưu trữ dung lượng cao 707 có thể được gọi chung là bộ nhớ.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị máy tính cũng có thể được kết nối với một máy tính từ xa trên mạng qua mạng, chẳng hạn như Internet, để vận hành. Tức là, thiết bị máy tính 700 có thể được kết nối với mạng 712 bởi bộ phận giao diện mạng 711 được kết nối với bus hệ thống 705 hoặc có thể được kết nối với các loại mạng hoặc các hệ thống máy tính từ xa khác (không được thể hiện trên hình vẽ) với bộ phận giao diện mạng 711.

Bộ nhớ còn bao gồm một hoặc nhiều chương trình được lưu trong bộ nhớ. Một hoặc nhiều chương trình, khi được CPU 701 tải và chạy, khiến CPU 701 thực hiện tất cả hoặc một phần các bước của phương pháp được thể hiện trên Fig.1, Fig.2, Fig.3, Fig.4 hoặc Fig.5.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, trong một hoặc nhiều ví dụ được mô tả ở trên, các chức năng được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm, phần sụn hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Khi được triển khai trong phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bởi máy tính hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển chương trình máy tính từ vị trí này sang vị trí khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể được truy cập bằng máy tính đa năng hoặc chuyên dụng.

Một phương án được nêu làm ví dụ đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời, lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một chương trình, tập mã hoặc một tập lệnh. Ít nhất một lệnh, ít nhất một chương trình, tập mã hoặc tập lệnh, khi được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý của thiết bị máy tính, sẽ khiến thiết bị máy tính thực hiện tất cả hoặc một phần các bước của phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án được mô tả ở trên được thể hiện trên Fig.2, Fig.3 và Fig.4. Ví dụ, phương

tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời có thể là ROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học hoặc dạng tương tự.

Các phương án khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi xem xét bản mô tả và thực hành sáng chế. Sáng chế này nhằm mục đích bao quát các phương án, các cách sử dụng hoặc các sự điều chỉnh bất kỳ của sáng chế tuân theo các nguyên lý chung của sáng chế và bao gồm hiểu biết chung hoặc các biện pháp kỹ thuật thường được sử dụng không được bộc lộ ở đây. Phần mô tả và các phương án chỉ được xem như là ví dụ, với phạm vi thực sự của sáng chế được chỉ ra bởi phần yêu cầu bảo hộ sau đây.

Sáng chế không giới hạn ở các kết cấu chính xác đã được mô tả ở trên và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo và các phương án cải biến và các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế. Phạm vi của sáng chế là phạm vi của phần yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bao gồm các bước:

thu nhận, tại một khoảng thời gian được xác định từ trước, bức xạ tức thời của trạm trường quang điện, ở đó chuỗi quang điện được lắp đặt;

xác định chu kỳ mà bức xạ tức thời của trạm trường quang điện là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng bức xạ là chu kỳ phát hiện;

xác định điều kiện vận hành trong một chu kỳ xác định trong phạm vi chu kỳ phát hiện là điều kiện vận hành hiện tại;

tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó chuỗi quang điện là đơn vị mạch điện với đầu ra dòng điện một chiều (DC) được tạo ra bởi ít nhất là hai môđun quang điện mắc nối tiếp;

tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện;

thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện, trong đó các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện;

thu nhận các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó các thông số trạng thái vận hành bao gồm công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện; và

xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.

2. Phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bao gồm các bước:

(a) tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại,

(i) trong đó, chuỗi quang điện là đơn vị mạch điện có đầu ra một chiều (DC) được

tạo ra bởi ít nhất là hai môđun quang điện mắc nối tiếp; và

(ii) trong đó, bước tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại bao gồm các bước:

(1) thu nhận bức xạ, nhiệt độ môi trường và tốc độ gió của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên dữ liệu khí tượng tương ứng với trạm trường quang điện ứng với sự hiện diện của dữ liệu khí tượng;

(2) tính toán các nhiệt độ của các môđun quang điện trong chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên bức xạ, nhiệt độ môi trường và tốc độ gió của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại;

(3) tính toán nhiệt độ của các pin của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên các nhiệt độ của các môđun quang điện;

(4) tính toán nhiệt độ vận hành trung bình của các pin của các môđun quang điện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại dựa trên các bức xạ của các môđun quang điện tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại trong năm điển hình và nhiệt độ của các môđun quang điện tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại trong năm điển hình; và

(5) tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, nhiệt độ vận hành trung bình của các pin của các môđun quang điện và nhiệt độ của các pin của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại;

(b) tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện;

(c) thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện, trong đó các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện;

(d) thu nhận các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó các thông số trạng thái vận hành bao gồm công suất làm

việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện; và

(e) xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.

3. Phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bao gồm các bước:

(a) tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại,

(i) trong đó, chuỗi quang điện là đơn vị mạch điện có đầu ra dòng điện một chiều (DC) được tạo ra bởi ít nhất là hai môđun quang điện mắc nối tiếp;

(ii) trong đó, bước tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại bao gồm các bước:

(1) thu nhận dòng điện cực đại trong tất cả các chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại đáp lại trường hợp ở đó dữ liệu khí tượng tương ứng với trạm trường quang điện là không hiện hữu;

(2) tính toán bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại dựa trên dòng điện cực đại; và

(3) tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện dựa vào bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, dòng điện ngắn mạch của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, dòng điện ngắn mạch của các môđun quang điện trong điều kiện vận hành tiêu chuẩn và các bức xạ của các môđun quang điện trong điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn;

(b) tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện;

(c) thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện, trong đó các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện;

(d) thu nhận các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó các thông số trạng thái vận hành bao gồm công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện; và

(e) xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.

4. Phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bao gồm các bước:

(a) tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại,

(i) trong đó, chuỗi quang điện là đơn vị mạch điện có đầu ra dòng điện một chiều (DC) được tạo ra bởi ít nhất là hai môđun quang điện được mắc nối tiếp;

(ii) trong đó, bước tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện bao gồm các bước:

(1) thu nhận các bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình theo vị trí địa lý của trạm trường quang điện, trong đó khoảng thời gian thu thập bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình là giống với khoảng thời gian thu nhận bức xạ của trạm trường quang điện trong điều kiện vận hành;

(2) lựa chọn bức xạ cực đại trong số các bức xạ của trạm trường quang điện trong năm điển hình tại thời điểm phát hiện tương ứng với điều kiện vận hành hiện tại; và

(3) tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện trong trạm trường quang điện dựa trên bức xạ cực đại;

(b) tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện;

(c) thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện, trong đó các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện;

(d) thu nhận các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó các thông số trạng thái vận hành bao gồm công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện; và

(e) xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện.

5. Phương pháp ghi nhận trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bao gồm các bước:

(a) tính toán công suất lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó chuỗi quang điện là đơn vị mạch điện có đầu ra dòng điện một chiều (DC) được tạo ra bởi ít nhất là hai môđun quang điện được mắc nối tiếp;

(b) tính toán công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện;

(c) thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện, trong đó các thông số trạng thái tiêu chuẩn bao gồm ngưỡng công suất và ngưỡng dòng điện ngắn mạch của chuỗi quang điện;

(d) thu nhận các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện trong điều kiện vận hành hiện tại, trong đó các thông số trạng thái vận hành bao gồm công suất làm việc và dòng điện làm việc của chuỗi quang điện; và

(e) xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện, trong đó bước xác định trạng thái vận hành của chuỗi quang điện bằng cách so sánh các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện với các thông số trạng thái tiêu chuẩn tương ứng của chuỗi quang điện bao gồm các bước:

(i) xác định rằng công suất của chuỗi quang điện bị thổi phồng lên đáp lại trường hợp ở đó các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện lớn hơn so với các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện trong thời khoảng dài hơn so với ngưỡng

thời gian thứ nhất;

(ii) xác định rằng sự ngắn mạch xảy ra trong chuỗi quang điện đáp lại trường hợp ở đó dòng điện trong các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện nhỏ hơn so với ngưỡng dòng điện trong thời khoảng lớn hơn so với ngưỡng thời gian thứ hai; và

(iii) xác định rằng dòng điện hoặc công suất của chuỗi quang điện là thấp đáp lại trường hợp ở đó các thông số trạng thái vận hành của chuỗi quang điện nhỏ hơn so với các thông số trạng thái tiêu chuẩn có trọng số của chuỗi quang điện trong thời khoảng lớn hơn so với ngưỡng thời gian thứ ba.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bước thiết lập các thông số trạng thái tiêu chuẩn của chuỗi quang điện dựa trên công suất lý thuyết, dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết, công suất lý thuyết năm điển hình và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện gồm các bước:

xác định công suất nhỏ hơn trong số công suất lý thuyết và công suất lý thuyết năm điển hình của chuỗi quang điện là ngưỡng công suất; và

xác định dòng điện nhỏ hơn trong số dòng điện ngắn mạch cực đại lý thuyết và dòng điện ngắn mạch cực đại năm điển hình của chuỗi quang điện là ngưỡng dòng điện ngắn mạch.

7. Thiết bị máy tính bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một chương trình, tập mã hoặc một tập lệnh; trong đó ít nhất một lệnh, ít nhất một chương trình, tập mã hoặc tập lệnh, khi được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý, khiến bộ xử lý thực hiện phương pháp như được xác định theo điểm bất kỳ điểm trong số các điểm từ 1 đến 6.

8. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không nhất thời lưu trữ ít nhất một lệnh, ít nhất một chương trình, tập mã hoặc một tập lệnh; trong đó ít nhất một lệnh, ít nhất một chương trình, tập mã hoặc một tập lệnh, khi được tải và được thực hiện bởi bộ xử lý của thiết bị máy tính, khiến thiết bị máy tính thực hiện phương pháp như được xác định theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

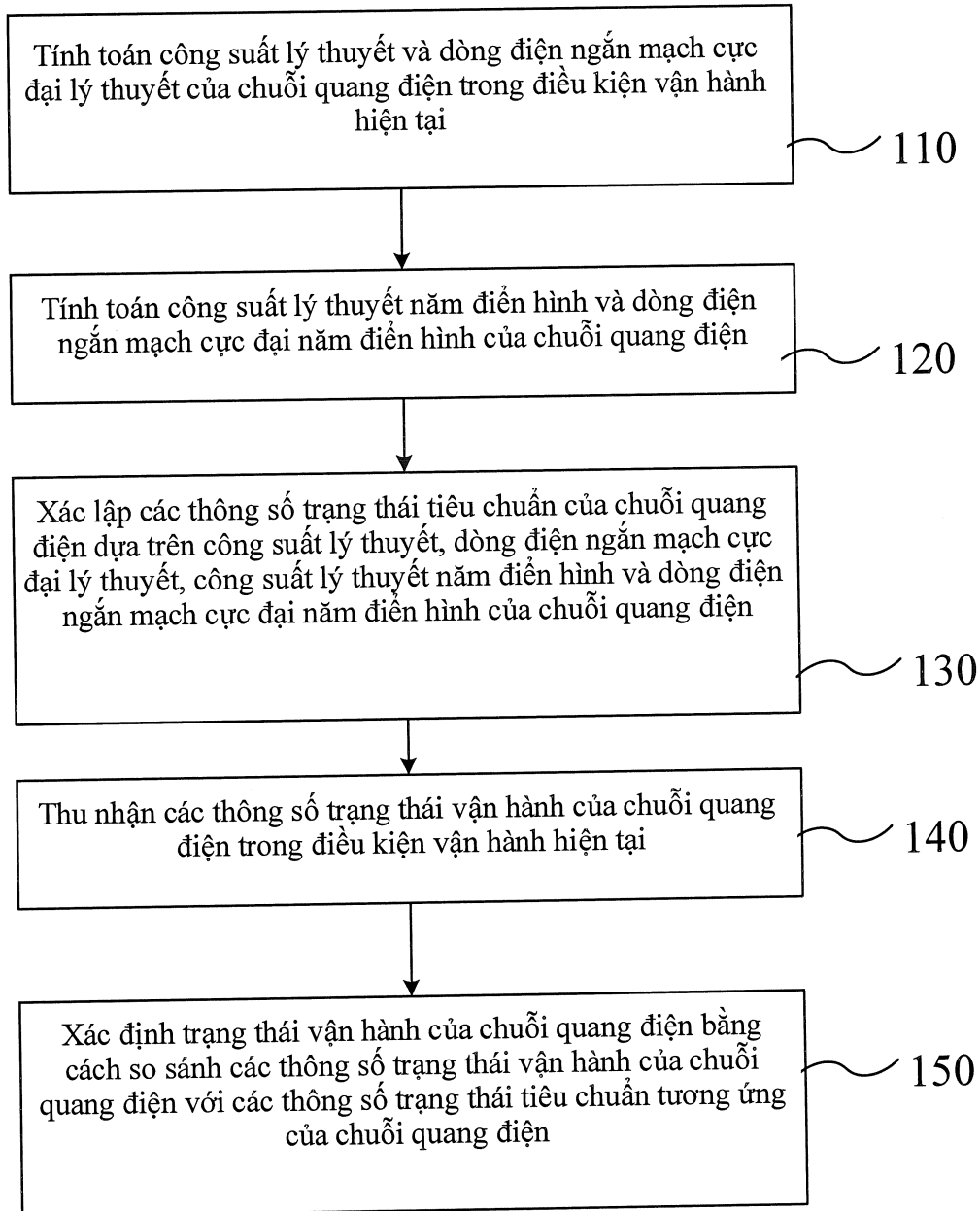


FIG. 1

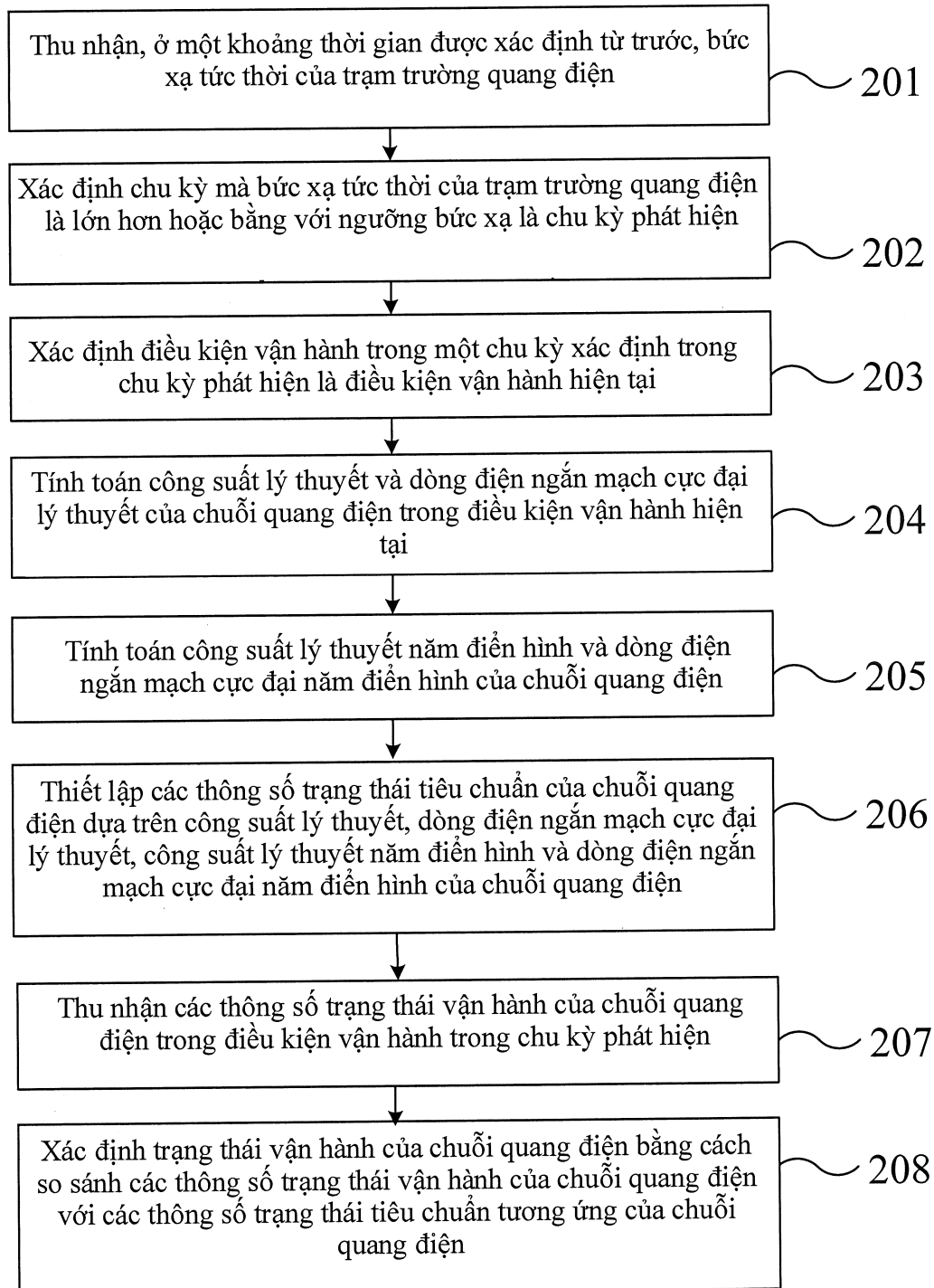


FIG. 2

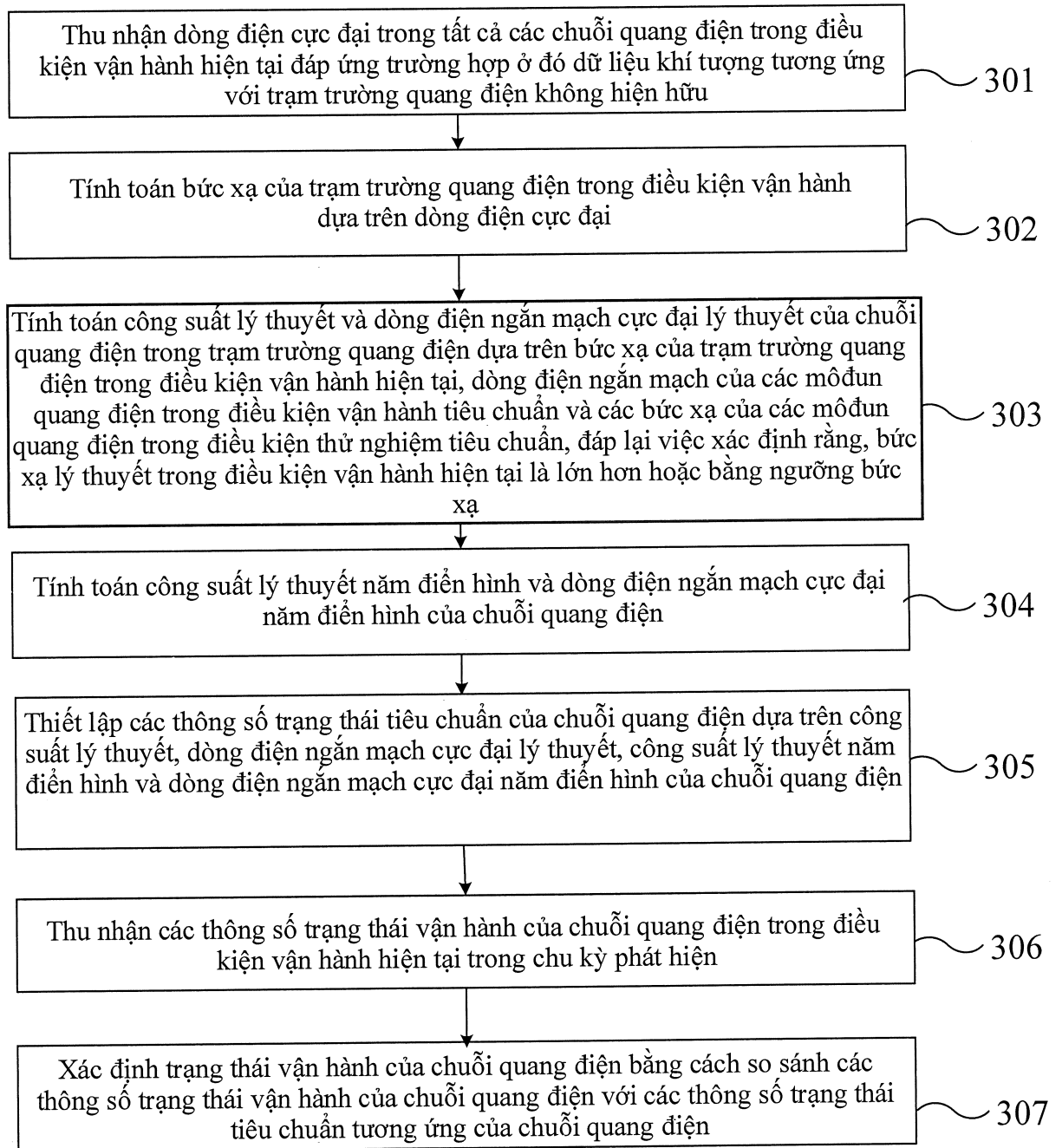


FIG. 3

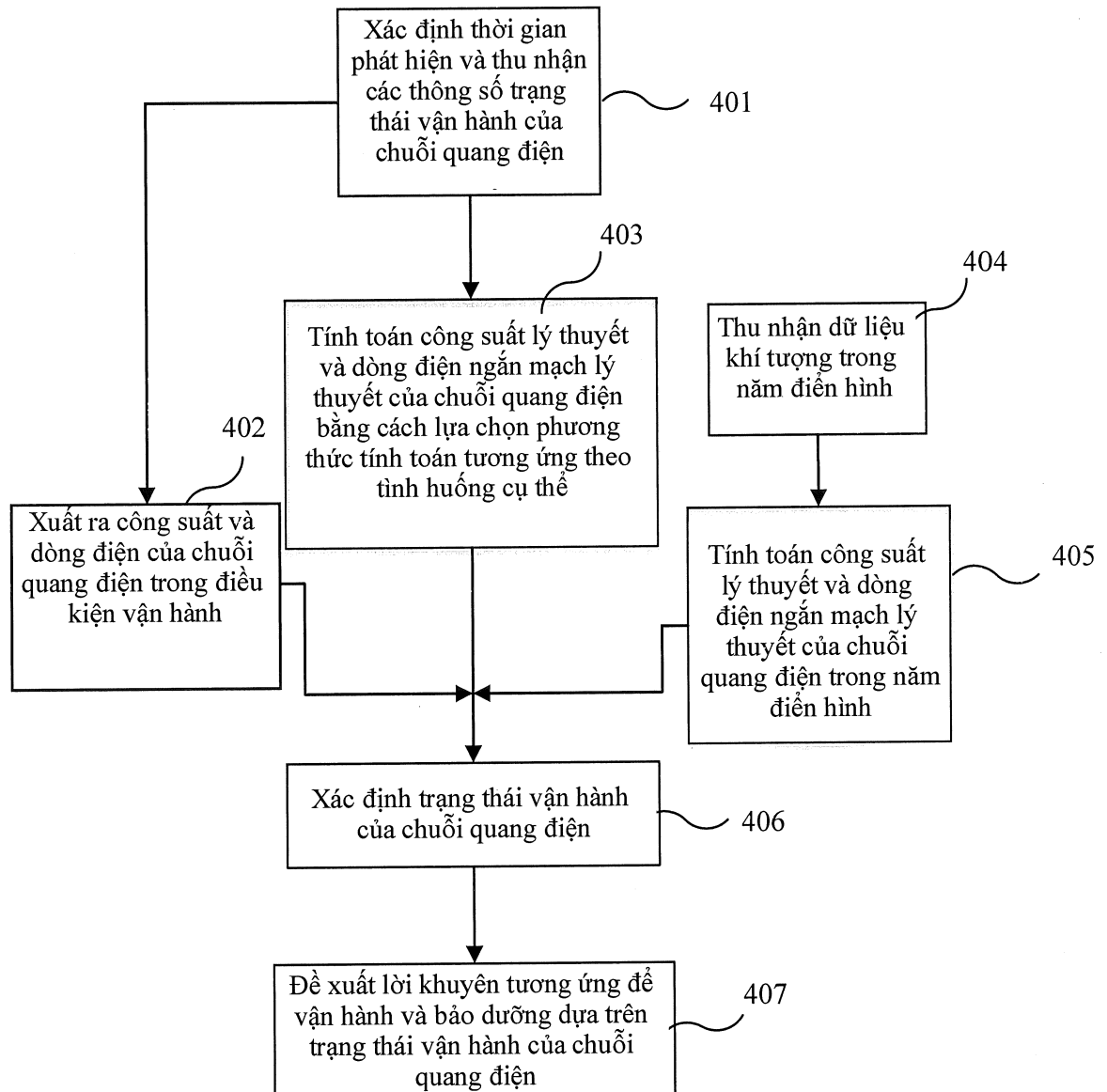


FIG. 4

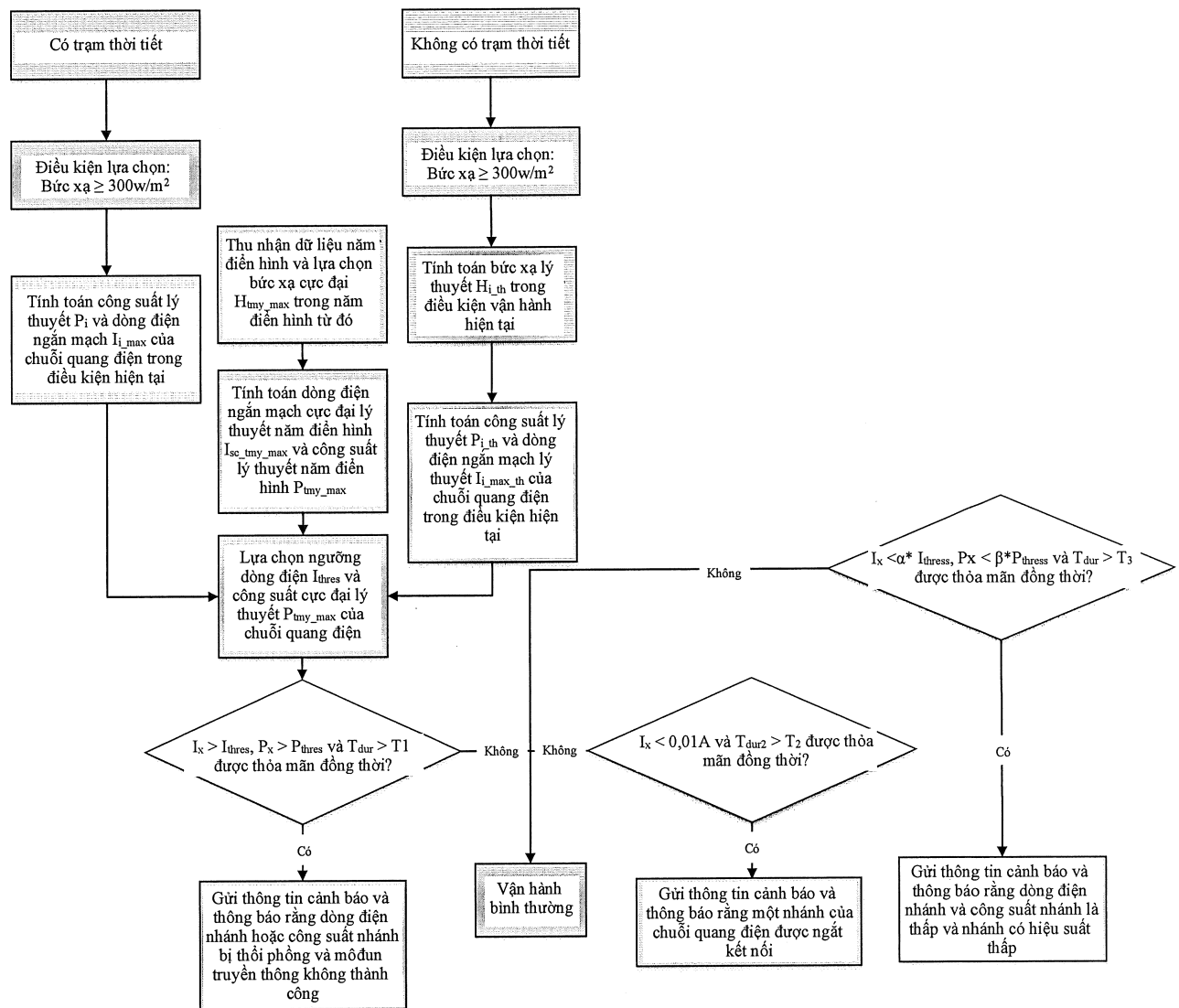


FIG. 5

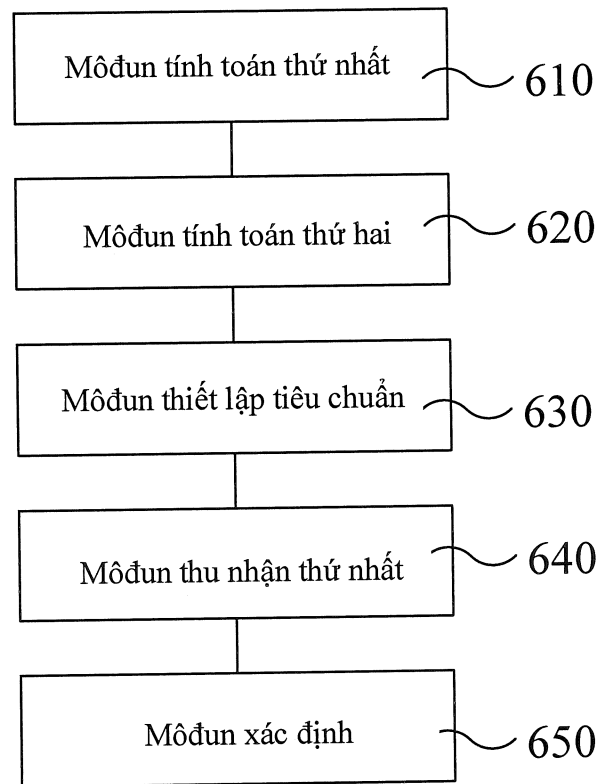


FIG. 6

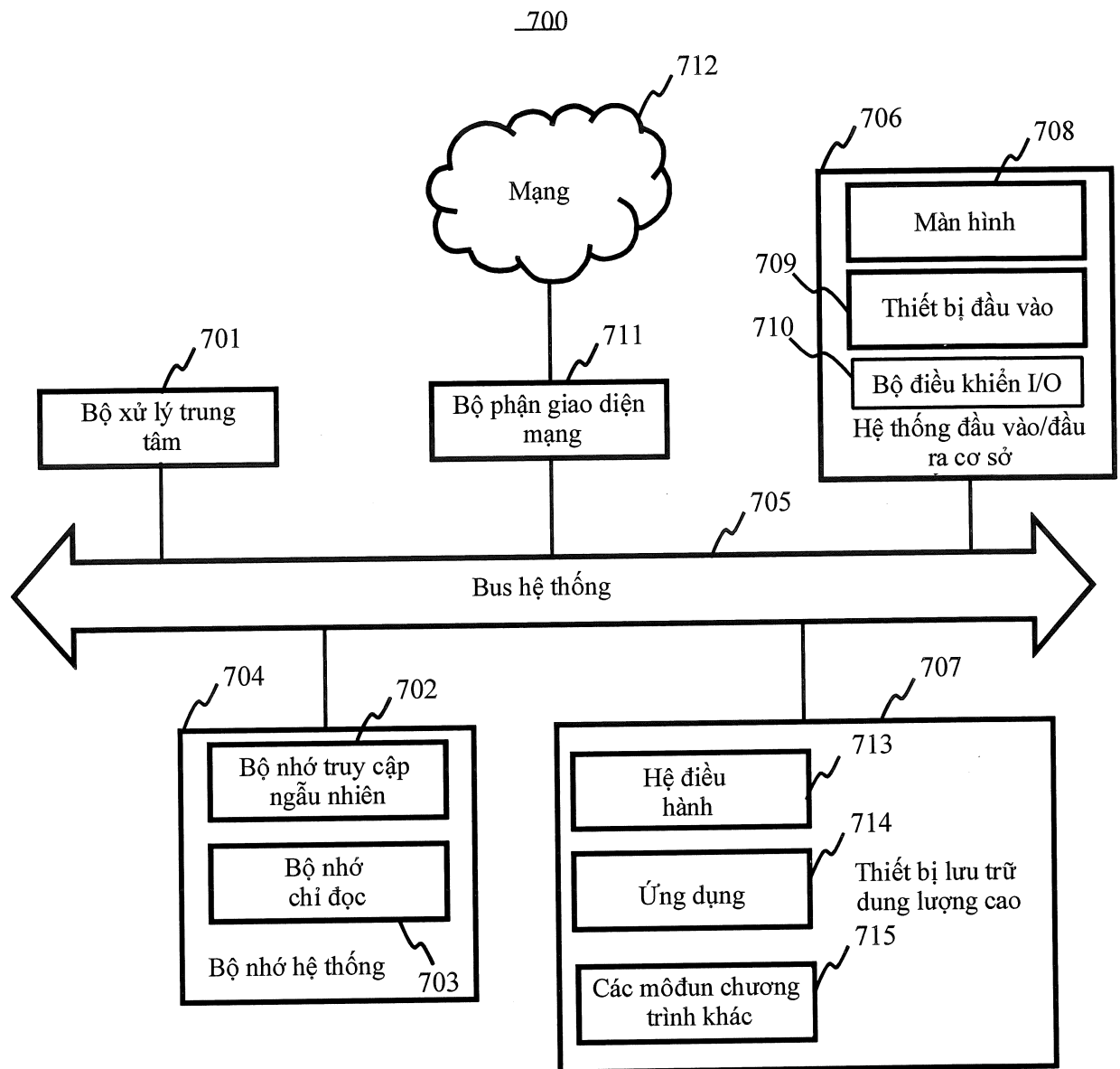


FIG. 7