



(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)



1-0038437

(51)⁷ H02P 29/024

(13) B

(21) 1-2019-03920

(22) 03/02/2017

(86) PCT/JP2017/003943 03/02/2017

(87) WO 2018/142569 09/08/2018

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/10/2019 379A

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

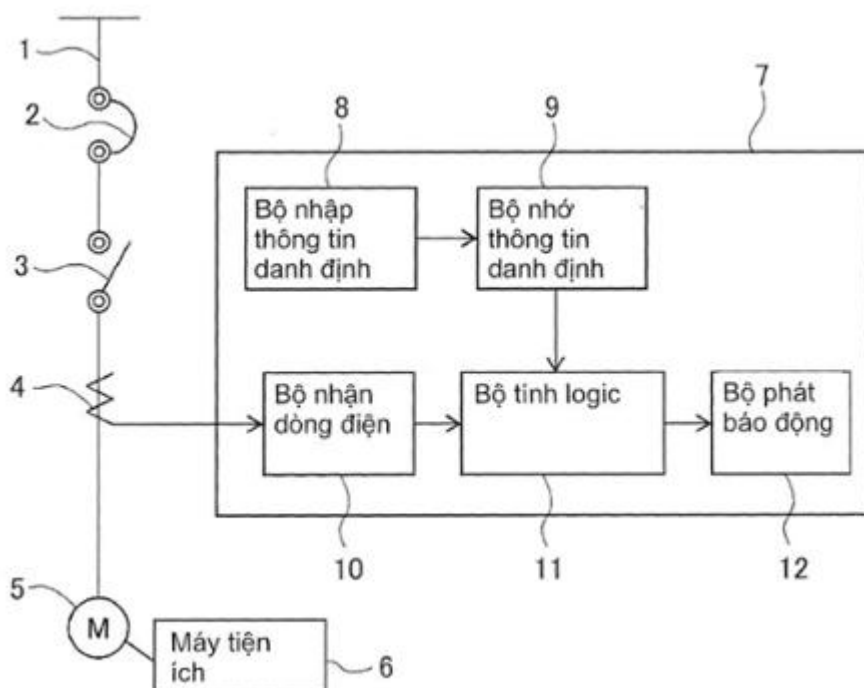
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008310 Japan

(72) MIYAUCHI Toshihiko (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ CHẨN ĐOÁN ĐỘNG CƠ ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị chẩn đoán động cơ điện, trong đó dòng điện của động cơ (5) được phát hiện bởi bộ phát hiện dòng điện (4), và nhận được từ bộ nhận dòng điện (10); xử lý làm nhẵn được thực hiện trên nhiều lượng nạp của các kết quả phân tích của các phổ công suất thu được bởi bộ tính logic (11) bằng cách thực hiện phân tích tần số trên dạng sóng dòng điện khi dòng điện là ổn định; từ các kết quả phân tích của các phổ công suất mà trên đó xử lý làm nhẵn được thực hiện, các tần số dải bên được phát hiện, và ngoài ra sự hiện diện hoặc sự không hiện diện của sự bất thường của động cơ (5) được xác định bằng cách tính giá trị chênh lệch giữa đỉnh của phổ công suất của tần số nguồn điện của động cơ (5) và đỉnh của phổ công suất trong dải tần số quay của nó; và báo động được phát ra từ bộ phát báo động (12) khi xác định sự bất thường bị tạo ra.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị chẩn đoán động cơ điện để sử dụng trong trung tâm điều khiển như bảng mạch được bọc kín hoặc tương tự, để chẩn đoán sự hiện diện hoặc sự không hiện diện của sự bất thường của động cơ cảm ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, phương pháp chẩn đoán sự bất thường của thiết bị tiện ích được đề xuất trong đó dòng điện phụ tải của động cơ cảm ứng được đo, và sự phân tích tần số của dòng điện phụ tải này được thực hiện; và, bằng cách chú ý đến các dải bên xuất hiện ở cả hai bên của tần số hoạt động, sự bất thường của động cơ cảm ứng và thiết bị được dẫn động bởi động cơ cảm ứng được chẩn đoán, dựa trên các trạng thái của các sự nhiễu loạn của dạng sóng kéo dài trong khoảng thời gian ngắn theo các chiều lên trên và xuống dưới, và các sự nhấp nhô mà là sự dao động của dạng sóng kéo dài trong khoảng thời gian dài theo các chiều lên trên và xuống dưới (ví dụ, tài liệu sáng chế 1).

Tài liệu tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế
Nhật Bản số 2010-288352

Theo phương pháp chẩn đoán sự bất thường của thiết bị tiện ích, nảy sinh vấn đề ở chỗ, khi các sự thay đổi mômen phụ tải của động cơ cảm ứng xảy ra, cường độ phổ tăng ở cả hai bên ở gần tần số nguồn điện (tần số hoạt động),

và sau đó cường độ của phổ trở nên lớn hơn cường độ dao động của các tần số dải bên xuất hiện trong các trạng thái đỉnh ở cả hai bên của tần số nguồn điện, nên khó phát hiện các tần số dải bên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Sáng chế đã được hoàn thành nhằm giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị chẩn đoán động cơ điện có thể chẩn đoán sự hiện diện hoặc sự không hiện diện của sự bất thường của động cơ điện bằng cách phát hiện các tần số dải bên xuất hiện trong các trạng thái đỉnh ở cả hai bên ở gần tần số nguồn điện, ngay cả trong động cơ điện có mômen phụ tải thay đổi.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Thiết bị chẩn đoán động cơ điện theo sáng chế là thiết bị mà gồm: bộ nhận dòng điện để phát hiện và nhận dòng điện của động cơ điện; bộ phân tích FFT (fast Fourier transform - biến đổi Fourier nhanh) để phân tích phổ công suất của dòng điện từ bộ nhận dòng điện, khi dòng điện từ bộ nhận dòng điện ở trong trạng thái ổn định; bộ tính phát hiện đỉnh để phát hiện vị trí đỉnh trong phổ công suất nhận được bởi bộ phân tích FFT; bộ tính lấy trung bình để làm nhẵn nhiều lượng nạp của các phổ công suất được phân tích bởi bộ phân tích FFT; bộ trích xuất tần số dải bên để trích xuất tần số dải bên của phổ công suất được làm nhẵn bằng bộ tính lấy trung bình; bộ xác định dải tần số quay để tính, dựa trên tần số dải bên được trích xuất bởi bộ trích xuất tần số dải bên, giá trị chênh lệch giữa đỉnh của phổ công suất của tần số nguồn điện của động cơ điện,

và đỉnh của phổ công suất trong dải tần số quay của nó mà thay đổi bởi sự tăng của sự rung động cơ học do sự giảm chất lượng ổ trục của động cơ điện; và bộ phát báo động để phát báo động khi giá trị chênh lệch thu được bởi bộ xác định dải tần số quay là giá trị nhỏ hơn giá trị được thiết lập trước được xác định từ trước.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, được thiết kế để bộ xác định dải tần số quay được bố trí để tính giá trị chênh lệch giữa đỉnh của phổ công suất của tần số nguồn điện của động cơ điện và đỉnh của phổ công suất trong dải tần số quay của nó, và, dựa trên giá trị chênh lệch, sự bất thường của động cơ điện được phát hiện, để cho có thể thu được thiết bị chẩn đoán động cơ điện có thể chẩn đoán sự hiện diện hoặc sự không hiện diện của sự bất thường của động cơ điện bằng cách phát hiện các tần số dải bên xuất hiện trong các trạng thái đỉnh ở cả hai bên ở gần tần số nguồn điện, ngay cả trong động cơ điện có mômen phụ tải thay đổi. Cụ thể là, bằng cách đo dòng điện của động cơ điện, có thể chẩn đoán được sự giảm chất lượng ổ trục của động cơ điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ cấu hình giản lược minh họa tình huống lắp đặt của thiết bị chẩn đoán động cơ điện theo Phương án 1 của sáng chế;

FIG. 2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của bộ tính logic của thiết bị chẩn đoán động cơ điện theo Phương án 1 của sáng chế;

FIG. 3 là sơ đồ minh họa để giải thích sự biến đổi của các trục tần số của thiết bị chẩn đoán động cơ điện theo Phương án 1 của sáng chế;

FIG. 4 là sơ đồ minh họa để giải thích các đỉnh của phổ công suất của dòng điện tại thời điểm suy giảm phụ tải của thiết bị chẩn đoán động cơ điện theo Phương án 1 của sáng chế; và

FIG. 5 là lưu đồ để giải thích các hoạt động của thiết bị chẩn đoán động cơ điện theo Phương án 1 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, phần giải thích sẽ được thực hiện có dựa vào các hình vẽ đối với các phương án theo sáng chế. Lưu ý là, trong mỗi hình vẽ, các số chỉ dẫn và ký hiệu giống nhau biểu thị các bộ phận giống nhau, các bộ phận tương ứng với các bộ phận được thể hiện trong các hình vẽ.

Phương án 1.

FIG. 1 là sơ đồ mạch được tạo cấu hình để minh họa thiết bị chẩn đoán động cơ điện theo Phương án 1 của sáng chế; thiết bị này chủ yếu được sử dụng trong trung tâm điều khiển mà là bảng mạch được bọc kín hoặc tủ điện. Trên hình vẽ, đối với mạch chính 1 mà được dẫn vào trong từ hệ thống điện, có bố trí bộ ngắt mạch khối 2, bộ tiếp xúc điện từ 3, và bộ phát hiện dòng điện 4 để phát hiện dòng điện phụ tải qua mạch chính 1. Được nối với mạch chính 1, động cơ điện 5 là phụ tải như động cơ cảm ứng ba pha hoặc tương tự, và máy tiện ích 6 được dẫn động để hoạt động bởi động cơ điện 5. Đối với thiết bị chẩn đoán động cơ điện 7, có bố trí bộ nhập thông tin danh định 8 mà tần số nguồn điện của động cơ điện và công suất danh nghĩa hoặc danh định của động cơ điện, điện áp danh định, dòng điện danh định, số lượng cực, số lượng vòng quay danh định, v.v., được nhập vào bộ nhập thông tin danh định này từ trước, và bộ

nhớ thông tin danh định 9 để giữ thông tin danh định được nhập từ bộ nhập thông tin danh định 8. Thông tin danh định là thông tin mà có thể nhận được dễ dàng bằng cách xem danh mục của công ty sản xuất của động cơ điện 5, hoặc tấm nhãn được gắn vào động cơ điện 5. Lưu ý là, khi có nhiều động cơ điện 5 này làm các đích chẩn đoán được xem xét, thông tin danh định của các động cơ điện 5 làm các đích chẩn đoán được xem xét được nhập từ trước; tuy nhiên, trong phần mô tả dưới đây, phần giải thích sẽ được thực hiện đối với một động cơ điện 5. Ngoài ra, cũng được bố trí cho thiết bị chẩn đoán động cơ điện 7 là bộ nhận dòng điện 10 để nhận dòng điện phát hiện được bởi bộ phát hiện dòng điện 4; bộ tính logic 11 để phát hiện, bằng cách sử dụng dòng điện được nhận từ bộ nhận dòng điện 10, sự hiện diện hoặc sự không hiện diện của sự bất thường của phụ tải như động cơ điện 5 và máy tiện ích 6, và tương tự; và bộ phát báo động 12 để phát báo động bằng thiết bị báo động hoặc bằng cách bật sáng đèn báo sự bất thường, khi sự bất thường được tìm thấy bởi bộ tính logic 11.

Phần giải thích sẽ được thực hiện tham chiếu FIG. 2 đối với cấu hình của bộ tính logic 11. Bộ tính logic 11 gồm bộ tính sự thay đổi của dòng điện 110 để nhận được sự hiện diện hoặc sự không hiện diện của sự lệch hoặc sự thay đổi của dòng điện được nhận từ bộ nhận dòng điện 10; bộ xác định khoảng phân tích FFT (Fast Fourier Transform - biến đổi Fourier nhanh) 111 để trích xuất, bằng cách sử dụng kết quả đã nhận được bởi bộ tính sự thay đổi của dòng điện 110, đoạn hoặc khoảng trong đó (các) dòng điện là ổn định, và để xác định khoảng phân tích phổ công suất; bộ phân tích FFT 112 để thực hiện phân tích phổ công suất bằng cách sử dụng dòng điện của khoảng đã được xác định bởi

bộ xác định khoảng phân tích FFT 111; bộ tính phát hiện đỉnh 113 để phát hiện (các) vị trí đỉnh nằm trong phổ công suất đã được phân tích bởi bộ phân tích FFT 112; bộ xác định dải tần số quay 114 để nhận được, từ (các) vị trí đỉnh đã phát hiện được bởi bộ tính phát hiện đỉnh 113, (các) vị trí đỉnh khởi nguồn là nguyên nhân trong (các) tần số quay của động cơ điện; bộ tính biến đổi trực tần số 115 để làm cho các tần số trong các dải tần số quay của nhiều lượng nạp của các phổ công suất trùng nhau; bộ tính lấy trung bình 116 để thực hiện xử lý lấy trung bình hoặc làm nhẵn trên nhiều lượng nạp của các phổ công suất có các trực tần số đã được biến đổi bởi bộ tính biến đổi trực tần số 115; và bộ trích xuất tần số dải bên 117 trích xuất, bằng cách sử dụng phổ công suất đã được làm nhẵn bằng bộ tính lấy trung bình 116, (các) vị trí đỉnh dù nó tồn tại hoặc không tồn tại ở cả hai bên của tần số nguồn điện (dưới đây, vị trí đỉnh được gọi là “tần số dải bên”) hơn là tồn tại trong (các) dải tần số quay của động cơ điện.

Bộ tính sự thay đổi của dòng điện 110 tính sự thay đổi hoặc sự chênh lệch ngẫu nhiên của các giá trị dòng điện dựa trên dòng điện từ bộ nhận dòng điện 10. Đối với phép tính của sự chênh lệch, có các kỹ thuật, ví dụ, độ lệch chuẩn, khoảng cách Mahalanobis, v.v..

Bộ xác định khoảng phân tích FFT 111 trích xuất, từ sự thay đổi hoặc sự chênh lệch ngẫu nhiên của các giá trị dòng điện đã nhận được bởi bộ tính sự thay đổi của dòng điện 110, chỉ (các) khoảng của dòng điện trong đó sự chênh lệch là trong giá trị ngưỡng hoặc nhỏ hơn và các giá trị dòng điện trong trạng thái ổn định, và sau đó xác định khoảng phân tích phổ công suất. Nói chung, khi mômen phụ tải của động cơ điện 5 thay đổi, sự chênh lệch bị tạo ra trong các giá trị dòng điện; và do vậy, khi sự phân tích phổ công suất được thực hiện

trên dạng sóng dòng điện có sự chênh lệch là lớn, cường độ tín hiệu ở cả hai bên ở gần tần số nguồn điện dẫn đến tăng, để cho (các) vị trí đỉnh của tần số dải bên và tương tự ngừng xuất hiện. Nghĩa là, được thực hiện tăng thêm mà (các) vị trí đỉnh của tần số dải bên hoặc các tần số nằm trong sự phân phối cường độ tín hiệu ở cả hai bên ở gần tần số nguồn điện, để cho không còn có thể phát hiện (các) vị trí đỉnh của tần số dải bên hoặc các tần số. Để ngăn không để điều này xảy ra, giá trị ngưỡng của bộ xác định khoảng phân tích FFT 111 được bố trí.

Bộ phân tích FFT 112 tính cường độ phổ công suất của dòng điện bằng cách thực hiện phân tích tần số sử dụng dạng sóng dòng điện nhận được trong khoảng đã được xác định bởi bộ xác định khoảng phân tích FFT 111. Bằng cách thực hiện phân tích phổ công suất sử dụng dạng sóng dòng điện trong đó các giá trị dòng điện ở trong trạng thái ổn định, không nảy sinh trường hợp trong đó cường độ phổ công suất tăng ở cả hai bên ở gần tần số nguồn điện, để cho, bất cứ khi nào tồn tại (các) vị trí đỉnh, nó có thể chắc chắn xuất hiện.

Bộ tính phát hiện đỉnh 113 phát hiện, từ kết quả phân tích của cường độ phổ công suất của dòng điện, vị trí đỉnh được liên kết với tần số nguồn điện, các vị trí đỉnh được liên kết với tần số quay của động cơ điện, các vị trí đỉnh được liên kết với các tần số dải bên, và các vị trí đỉnh khác. Đối với việc phát hiện của các vị trí đỉnh, việc phát hiện là có thể bằng cách trích xuất các phần từ kết quả được tính bằng các phép tính vi phân cấp một, cấp hai, và cấp ba nơi mà các độ dốc đứng đảo ngược tại các phần này. Bằng cách thực hiện các phép tính vi phân lên đến cấp ba, trở nên có thể phát hiện được vị trí đỉnh của cường độ tín hiệu nhỏ hơn nữa. Vị trí đỉnh được liên kết với tần số nguồn điện có thể

được xác nhận một cách dễ dàng vì nó xuất hiện tại vị trí của tần số nguồn điện (nói chung, 50 Hz hoặc 60 Hz) được giữ trong bộ nhớ thông tin danh định 9.

Bộ xác định dải tần số quay 114 nhận được tần số quay của động cơ điện từ số lượng vòng quay danh định được giữ trong bộ nhớ thông tin danh định 9, và trích xuất các vị trí đỉnh tồn tại ở các vị trí, mỗi vị trí được dịch chuyển bằng lượng tần số quay và có cường độ tín hiệu tương tự, trong vùng lân cận ở cả hai bên tập trung vào tần số nguồn điện. Nói chung, sự trượt bị tạo ra trong động cơ điện 5 đáp lại các điều kiện của mômen phụ tải của nó, để cho sự dịch chuyển bị tạo ra trong số lượng vòng quay; và do vậy, (các) vị trí đỉnh khởi nguồn là nguyên nhân trong (các) tần số quay của động cơ điện 5 cũng xuất hiện được dịch chuyển bằng lượng này. Bộ xác định dải tần số quay 114 là bộ phận mà trích xuất vị trí đỉnh tồn tại trong dải tần có tính đến sự dịch chuyển, và xác định vị trí đỉnh là dải tần số quay.

Hơn nữa, để phát hiện sự tăng của thành phần tần số quay liên quan với sự tăng của sự rung động cơ học đặc biệt là do sự giảm chất lượng ổ trục của động cơ điện 5, bộ xác định dải tần số quay 114 tính giá trị chênh lệch giữa đỉnh của phổ công suất của tần số nguồn điện và đỉnh của phổ công suất trong dải tần số quay, nhờ vậy trở nên có thể tính phổ công suất trong dải tần số quay mà không bị ảnh hưởng bởi nhiễu sần tồn tại trong trường.

Nhờ kết quả đo dòng điện được thực hiện trên các loại động cơ điện khác nhau hoạt động trong các nhà máy thực tế, đã thu được làm dữ liệu mà giá trị chênh lệch có tương quan với mức độ giảm chất lượng của các động cơ điện.

Bộ tính biến đổi trực tần số 115 được yêu cầu thực hiện chính xác phép

tính làm nhẵn mà được thực hiện bởi bộ tính lấy trung bình 116. Nói chung, vị trí xuất hiện của tần số dải bên mà xuất hiện do sự bất thường của động cơ điện 5 có quan hệ chặt chẽ với dải tần số quay, và thường nảy sinh trường hợp trong đó dải tần của tần số dải bên là bội số của dải tần số quay. Ngoài ra, các dải tần số quay xuất hiện được dịch chuyển đáp lại các điều kiện của mômen phụ tải của động cơ điện 5 giống như trong phần giải thích được mô tả trên đây. Vì lý do này, được yêu cầu là nhiều lượng nạp của các kết quả phân tích của các phổ công suất là các đích làm nhẵn được làm cho trùng nhau trên các trục tần số của chúng bằng sơ đồ bám sát vị trí đỉnh. Cụ thể là, như được thể hiện trên FIG. 3, tính đến tần số trong dải tần số quay ở tại vị trí xa từ tần số nguồn điện bởi “fr,” và tần số của dải bên ở tại vị trí xa từ tần số nguồn điện bởi “fb,” và tần số trong dải tần số quay trong đó động cơ điện 5 ở trong trạng thái không tải của nó ở tại vị trí xa từ tần số nguồn điện bởi “fra,” hệ số biến đổi “ α ” được tính bằng $\alpha = \text{fra}/\text{fr}$, để cho vị trí của tần số dải bên tại thời điểm không tải, “fba,” có thể thu được bằng $\text{fba} = \alpha \cdot \text{fb}$. Lưu ý là, các phần nét đứt được thể hiện trên FIG. 3 biểu thị sự phân phối cường độ tín hiệu tại thời điểm khi tồn tại tải, và các phần nét liền biểu thị sự phân phối cường độ tín hiệu tại thời điểm không tải. Theo trên đây, bằng cách coi dải tần số quay làm tham chiếu và bằng cách nhân bằng hệ số biến đổi “ α ,” sự biến đổi của các trục tần số được thực hiện đối với tất cả các vị trí đỉnh. Cần lưu ý là, trong phần mô tả trên đây, phần giải thích được thực hiện trong trường hợp trong đó trục tần số được làm cho trùng với trục tần số tại thời điểm không tải; tuy nhiên, ví dụ, trục tần số được làm cho trùng với trục tần số tại thời điểm tải danh định, v.v.. Bộ tính biến đổi trục tần số 115 có thể được tạo cấu hình để cho các trục tần số của nhiều lượng nạp của các kết quả

phân tích của các phổ công suất là các đỉnh làm nhẵn được làm cho trùng với các trục tần số tại thời điểm tải định trước.

Bộ tính lấy trung bình 116 là bộ phận trong đó xử lý lấy trung bình hoặc làm nhẵn được thực hiện trên nhiều lượng nạp của các kết quả phân tích của các phổ công suất có các trục tần số được làm cho trùng nhau bởi bộ tính biến đổi trục tần số 115; và do vậy, bằng cách thực hiện xử lý làm nhẵn, nhiều cơ bản hoặc nền được giảm, để cho có thể cải thiện tỷ số S/N của vị trí đỉnh. Cụ thể là, khi xử lý làm nhẵn được thực hiện trên mười lượng nạp của các kết quả phân tích của các phổ công suất, vị trí đỉnh, mà chỉ xuất hiện trên một lượng nạp do nhiễu hoặc tương tự, dẫn đến được giảm xuống một phần mười của cường độ tín hiệu. Trong khi đó, khi xuất hiện dải tần số quay và dải tần số bên, mỗi vị trí đỉnh xuất hiện lặp lại mười lần, để cho các tần số được làm cho trùng nhau ngay cả khi các trục tần số được biến đổi bằng sơ đồ bám sát đỉnh; do vậy, ngay cả sau khi làm nhẵn được thực hiện, cường độ tín hiệu của các vị trí đỉnh không thay đổi. Lưu ý là, trong phần mô tả trên đây, phần giải thích được thực hiện trong trường hợp trong đó mười lượng nạp của các kết quả phân tích của các phổ công suất được làm nhẵn; tuy nhiên, không nhất thiết bị giới hạn ở mười lượng nạp của chúng, và do vậy, chỉ cần làm nhẵn nhiều lượng nạp của chúng.

Bộ trích xuất tần số dải bên 117 trích xuất, từ các kết quả phân tích của các phổ công suất mà trên đó xử lý làm nhẵn được thực hiện bởi bộ tính lấy trung bình 116, mỗi vị trí đỉnh khi các tần số dải bên mà xuất hiện tập trung vào tần số nguồn điện tại các vị trí ở cả hai bên được dịch chuyển bởi lượng của cùng tần số. Đối với ứng viên của tần số dải bên, vị trí đỉnh đã thu được bởi bộ tính phát hiện đỉnh 113 được chọn làm ứng viên. Trong trường hợp trong đó,

tập trung vào tần số nguồn điện, vị trí đỉnh xuất hiện chỉ ở một bên, việc xác định được thực hiện là nó không phải tần số dải bên, để cho nó không được trích xuất.

Trong bộ xác định dải tần số quay 114, để phát hiện sự tăng của thành phần tần số quay liên quan với sự tăng của sự rung động cơ học đặc biệt là do sự giảm chất lượng ổ trục của động cơ điện 5, giá trị chênh lệch D giữa đỉnh của phổ công suất của tần số nguồn điện và đỉnh của phổ công suất trong dải tần số quay được tính giống như trên FIG. 4, nhờ vậy trở nên có thể tính phổ công suất trong dải tần số quay mà không bị ảnh hưởng bởi nhiễu sần tồn tại trong trường.

Nhờ kết quả đo dòng điện được thực hiện trên các loại động cơ điện khác nhau hoạt động trong các nhà máy thực tế, đã thu được làm dữ liệu mà giá trị chênh lệch D có sự tương quan với mức độ giảm chất lượng của các động cơ điện.

Ngoài ra, trong bộ xác định dải tần số quay 114, việc xác định được thực hiện từ giá trị chênh lệch D giữa đỉnh của phổ công suất của tần số nguồn điện và đỉnh của phổ công suất của tần số quay xem động cơ điện 5 có bất thường hay không. Khi xác định được là động cơ điện 5 có bất thường, báo động được phát ra từ bộ phát báo động 12.

Tiếp theo, phần giải thích sẽ được thực hiện tham chiếu FIG. 5 đối với các hoạt động. Thiết bị chẩn đoán động cơ điện 7 được khởi động trong các khoảng thời gian định trước, và thiết bị thực hiện các xử lý sau. Ở bước S101, dòng điện của động cơ điện 5 phát hiện được bởi bộ phát hiện dòng điện 4 được

nhận sử dụng bộ nhận dòng điện 10. Ở bước S102, sự chênh lệch của giá trị bình phương trung bình của dòng điện (dưới đây, được gọi là “giá trị dòng điện”) được nhận từ bộ nhận dòng điện 10 được tính bởi bộ tính sự thay đổi của dòng điện 110, và, bằng cách sử dụng kết quả tính từ đó, việc xác định được thực hiện bởi bộ xác định khoảng phân tích FFT 111 xem dòng điện có ở trong trạng thái ổn định hay không. Như kết quả xác định, nếu sự chênh lệch của các giá trị dòng điện là giá trị ngưỡng được thiết lập từ trước hoặc lớn hơn trong trạng thái không ổn định (Sai), xử lý được quay lại bước S101, và được lặp lại đến khi dòng điện trở nên trong trạng thái ổn định. Nếu dòng điện ở trong trạng thái ổn định (Đúng), xử lý chuyển đến bước S103. Lưu ý là, liên quan đến giá trị ngưỡng, ví dụ, dữ liệu trường của nhiều động cơ nhận được sơ bộ, và từ giá trị thay đổi của dòng điện (độ lệch chuẩn) của dữ liệu, sự chọn được thực hiện trong khoảng giá trị trong đó các giá trị thay đổi là nhỏ, để cho giá trị đã được chọn được xác định làm giá trị ngưỡng. Như ví dụ tính cụ thể, các giá trị thay đổi được tính 50 lần, ví dụ, và các giá trị thay đổi được sắp xếp lại theo thứ tự tăng của chúng: khi giá trị thứ nhất là 0,5; giá trị thứ hai là 0,6; giá trị thứ ba là 0,65; giá trị thứ tư là 0,7; giá trị thứ năm là 0,8; giá trị thứ sáu là 0,85; giá trị giá trị thứ bảy là 1,0; (các giá trị từ thứ tám đến bốn mươi được bỏ qua); và giá trị thứ năm mươi là 3,0, để cho giá trị thay đổi 0,8 là giá trị nhỏ nhất thứ năm trong số các giá trị này được xác định làm giá trị ngưỡng. Cần lưu ý là, trong vị trí của dữ liệu trường sơ bộ, khoảng thời gian học không đổi được cung cấp trong động cơ điện 5, và phép tính tương tự có thể được thực hiện từ giá trị thay đổi của dòng điện (độ lệch chuẩn) đã nhận được trong khoảng thời gian học.

Ở bước S103, bộ phân tích FFT 112 thực hiện, bằng cách sử dụng dạng

sóng dòng điện trong khoảng trong đó các giá trị dòng điện đã nhận được ở trong trạng thái ổn định, sự phân tích tần số giữa các tần số từ 0 Hz đến tần số gấp đôi, 120 Hz, của tần số nguồn điện 60Hz, và truyền kết quả phân tích của phổ công suất đến bộ tính phát hiện đỉnh 113. Ở bước S104, bộ tính phát hiện đỉnh 113 phát hiện tất cả các vị trí đỉnh nằm trong kết quả phân tích của phổ công suất. Ở bước S105, bộ xác định dải tần số quay 114 trích xuất (các) vị trí đỉnh tồn tại trong (các) dải tần số quay trong số các vị trí đỉnh đã phát hiện được, và xác định các dải tần số quay. Ở bước S106, bộ tính biến đổi trực tần số 115 biến đổi các trực tần số của tất cả các vị trí đỉnh để cho các dải tần số quay đã phát hiện được chấp nhận các dải tần số quay tại thời điểm không tải. Ở bước S107, bằng cách lặp lại các thao tác từ bước S101 đến bước S106 mười lần, mười kết quả phân tích của các phổ công suất có các trực tần số đã được biến đổi được thu thập.

Ở bước S108, bộ tính lấy trung bình 116 thực hiện xử lý làm nhẵn trên mười kết quả phân tích của các phổ công suất đã được thu thập. Ở bước S109, bộ trích xuất tần số dải bên 117 trích xuất tần số dải bên hoặc các tần số bằng cách chú ý đến các vị trí đỉnh trong kết quả phân tích của các phổ công suất mà trên đó xử lý làm nhẵn đã được thực hiện. Ở bước S110, để phát hiện phổ công suất trong dải tần số quay, giá trị chênh lệch được tính đối với tần số nguồn điện và tần số quay trong bộ xác định dải tần số quay 114. Cụ thể hơn là, giá trị chênh lệch D trên FIG. 4 thu được. Ở bước S111, trong trường hợp trong đó tần số dải bên không được trích xuất bởi bộ trích xuất tần số dải bên 117, hoặc trường hợp trong đó, mặc dù các tần số dải bên được trích xuất, giá trị chênh lệch D đã được tính bởi bộ xác định dải tần số quay 114 là giá trị lớn hơn giá trị

được xác định từ trước (giá trị được thiết lập trước), xác định được là sự bất thường không bị tạo ra trong động cơ điện 5 (Sai), để cho xử lý chẩn đoán được kết thúc. Trong khi đó, khi mức độ giảm chất lượng của sự bất thường của động cơ điện 5 đang xảy ra, chú ý được dành cho việc giá trị chênh lệch D trở nên nhỏ hơn: do vậy, trong trường hợp trong đó giá trị chênh lệch D đối với dải tần số quay và tần số nguồn điện liên quan đến các tần số dải bên được trích xuất bởi bộ trích xuất tần số dải bên 117 là giá trị nhỏ hơn giá trị được xác định từ trước (giá trị được thiết lập trước) (Đúng), xác định được là sự bất thường bị tạo ra trong động cơ điện 5, để cho tín hiệu được truyền đến bộ phát báo động 12; và sau đó, ở bước S112, báo động được phát ra từ bộ phát báo động 12, và xử lý chẩn đoán được kết thúc. Lưu ý là, giá trị được thiết lập trước nêu trên trong bộ trích xuất tần số dải bên 117 có thể được xác định từ dữ liệu hoặc tương tự của động cơ điện tương tự tại thời điểm của (các) sự cố trước đây của nó; có càng nhiều trường hợp sự cố ví dụ, nhờ đó trở nên có thể xác định vị trí chính xác của sự cố bằng (các) tần số dải bên và mức độ của sự cố. Ngoài ra, bằng cách thiết lập nhiều giá trị được thiết lập trước trong các bước hoặc các giai đoạn, trở nên có thể biết được mức độ của sự cố, để cho có thể thực hiện chẩn đoán sự bất thường chính xác.

Như được mô tả trên đây, giá trị chênh lệch giữa đỉnh của phổ công suất của tần số nguồn điện và đỉnh của phổ công suất trong dải tần số quay của động cơ điện được tính, và sự bất thường được phát hiện, để cho sự phát hiện sự bất thường có thể đạt được với độ chính xác cao mà không bị ảnh hưởng của các sự dao động mặt đất do các nhiễu sần trên tần số nguồn điện và các tần số quay trên FIG. 4. Ngoài ra, bằng cách thực hiện phân tích phổ công suất trên dạng

sóng dòng điện khi các giá trị dòng điện của nó là ổn định, các vị trí đỉnh của tần số dải bên và tương tự chắc chắn xuất hiện. Hơn nữa, bằng cách thực hiện xử lý làm nhẵn trên các kết quả phân tích của các phổ công suất, nhiễu hoặc tương tự được giảm, để cho sự chẩn đoán sự cố chính xác hơn có thể đạt được.

Sáng chế không nhất thiết bị giới hạn ở các phương án được mô tả trên đây, và do vậy, trong sáng chế, mỗi phương án có thể được cải biến một cách thích hợp mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Danh sách số chỉ dẫn

1 mạch chính; 2 bộ ngắt mạch khối; 3 bộ tiếp xúc điện từ; 4 bộ phát hiện dòng điện; 5 động cơ điện; 6 máy tiện ích; 7 thiết bị chẩn đoán động cơ điện; 8 bộ nhập thông tin danh định; 9 bộ nhớ thông tin danh định; 10 bộ nhận dòng điện; 11 bộ tính logic; 12 bộ phát báo động; 110 bộ tính sự thay đổi của dòng điện; 111 bộ xác định khoảng phân tích FFT; 112 bộ phân tích FFT; 113 bộ tính phát hiện đỉnh; 114 bộ xác định dải tần số quay; 115 bộ tính biến đổi trực tần số; 116 bộ tính lấy trung bình; và 117 bộ trích xuất tần số dải bên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị chẩn đoán động cơ điện, gồm:

bộ nhận dòng điện (10) để phát hiện và nhận dòng điện của động cơ điện (5);

bộ phân tích FFT (fast Fourier transform - biến đổi Fourier nhanh) (112) để phân tích phổ công suất của dòng điện từ bộ nhận dòng điện (10), khi dòng điện từ bộ nhận dòng điện ở trong trạng thái ổn định;

bộ tính phát hiện đỉnh (113) để phát hiện vị trí đỉnh trong phổ công suất nhận được bởi bộ phân tích FFT (112);

bộ tính lấy trung bình (116) để làm nhẵn nhiều lượng nạp của các phổ công suất được phân tích bởi bộ phân tích FFT (112);

bộ trích xuất tần số dải bên (117) để trích xuất tần số dải bên của phổ công suất được làm nhẵn bằng bộ tính lấy trung bình (116);

bộ xác định dải tần số quay (114) để tính, dựa trên tần số dải bên được trích xuất bởi bộ trích xuất tần số dải bên (117), giá trị chênh lệch giữa đỉnh của phổ công suất của tần số nguồn điện của động cơ điện (5), và đỉnh của phổ công suất trong dải tần số quay của nó mà thay đổi bởi sự tăng của sự rung động cơ học do sự giảm chất lượng ổ trục của động cơ điện (5); và

bộ phát báo động (12) để phát báo động khi giá trị chênh lệch thu được bởi bộ xác định dải tần số quay (114) là giá trị nhỏ hơn giá trị được thiết lập trước được xác định từ trước.

2. Thiết bị chẩn đoán động cơ điện theo điểm 1, trong đó bộ tính lấy trung bình

(116) làm nhẵn trong trạng thái trong đó các vị trí đỉnh được liên kết với các dải tần số quay được làm cho trùng nhau, bằng cách biến đổi nhiều lượng nạp của các trục tần số của phổ công suất được liên kết với các vị trí đỉnh.

3. Thiết bị chẩn đoán động cơ điện theo điểm 1, trong đó bộ xác định dải tần số quay (114) thiết lập nhiều giá trị được thiết lập trước.

1/3

FIG. 1

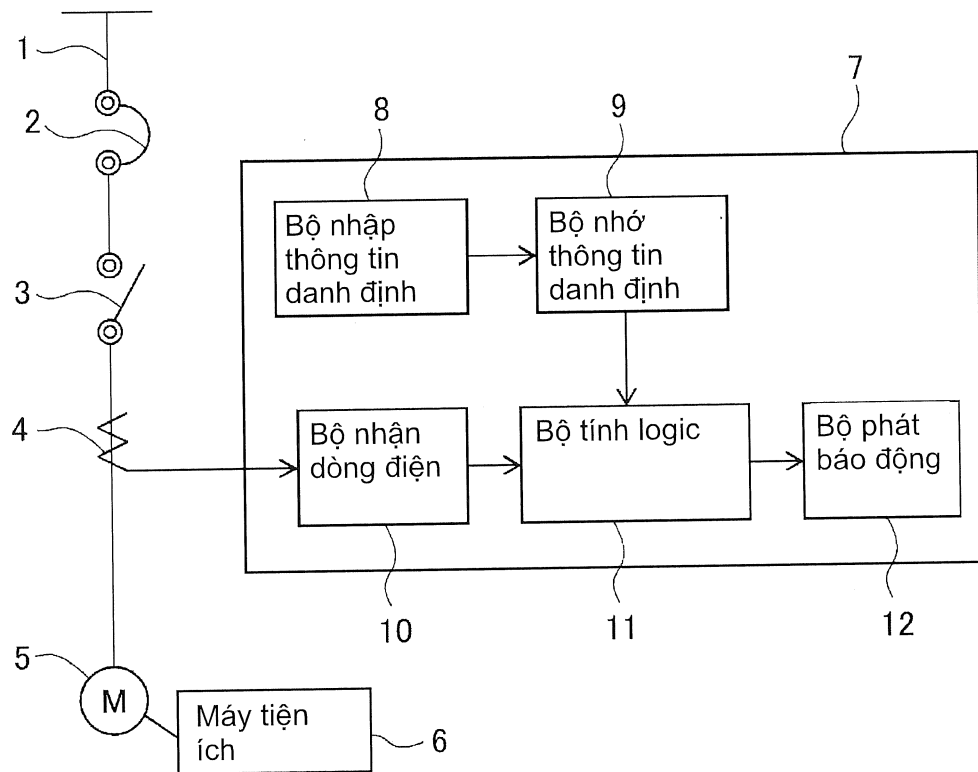
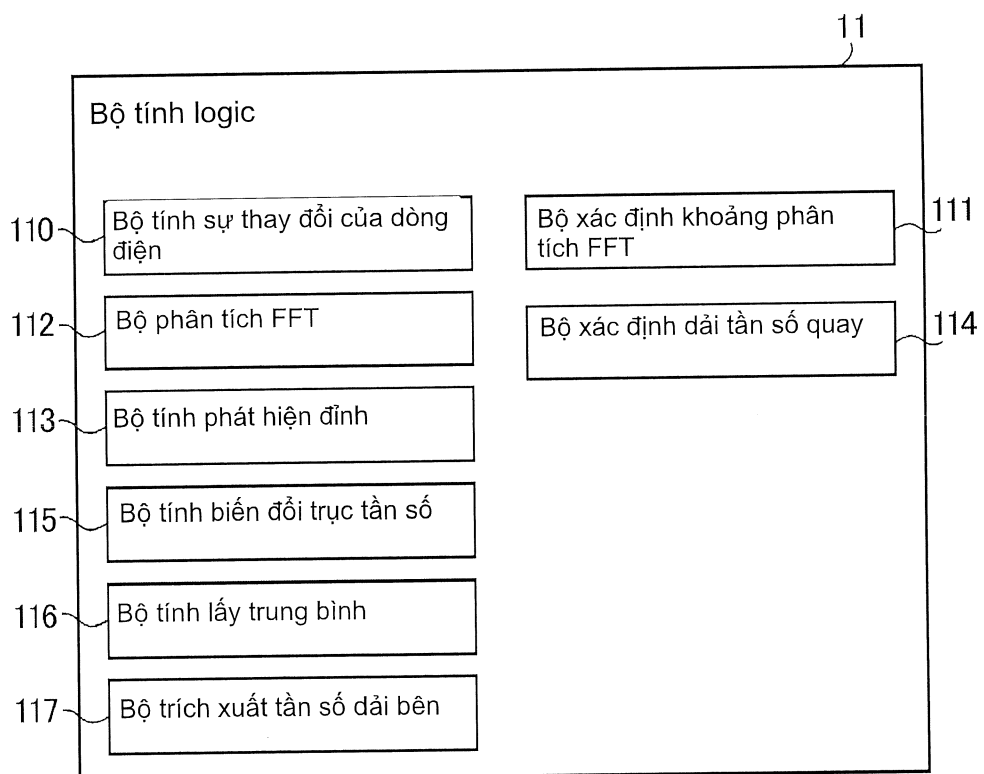


FIG. 2



2/3

FIG. 3

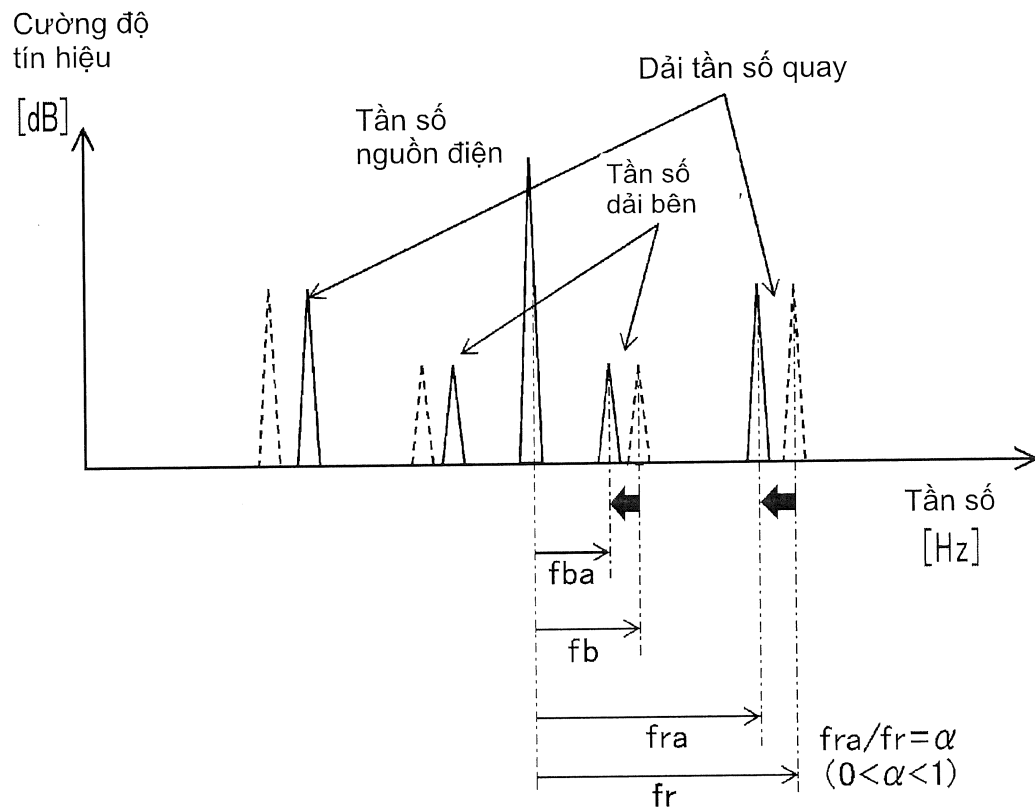


FIG. 4

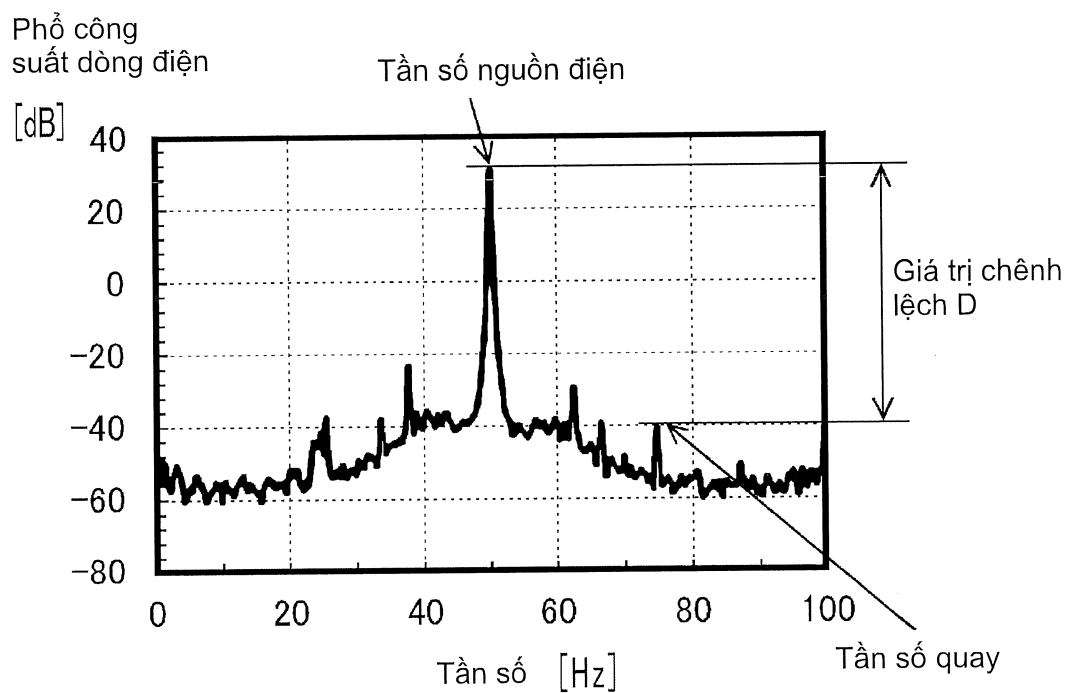


FIG. 5

