



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

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

(11)



1-0036875

(51)⁷ G05F 1/70; H02J 3/01; H02M 7/48;
H02M 1/12; H02M 1/42; F24F 11/88;
H02J 3/18

(13) B

(21) 1-2019-07084

(22) 30/05/2018

(86) PCT/JP2018/020854 30/05/2018

(87) WO 2018/221624 06/12/2018

(30) 2017-106823 30/05/2017 JP

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/02/2020 383A

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

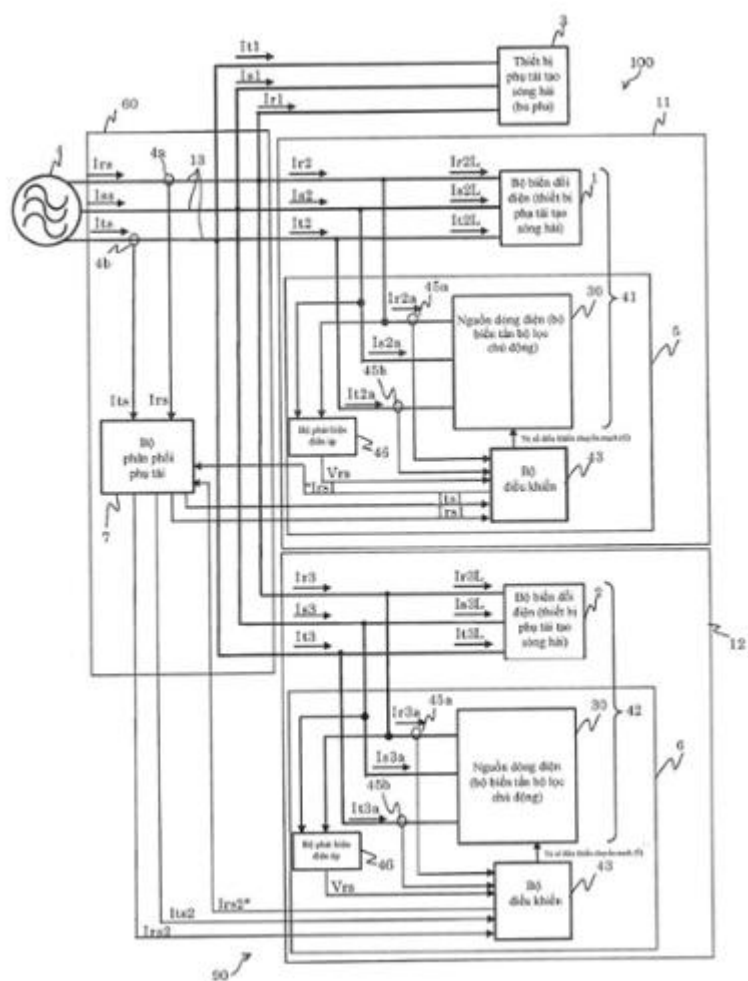
Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1, Umeda, Kita-ku, Osaka-Shi, Osaka 530-0001, Japan

(72) KONO Masaki (JP); KAWASHIMA Reiji (JP); FUJITA Takayuki (JP).

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

(54) HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG NGUỒN ĐIỆN VÀ MÁY ĐIỀU HÒA
KHÔNG KHÍ

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện và máy điều hòa không khí. Bộ điều khiển (43, 47, 52, 62) thực hiện lần điều khiển thứ nhất để điều khiển hệ số công suất nguồn điện hoặc sóng hài nguồn điện của dòng điện hài sao cho hệ số công suất đầu vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) thay đổi theo hướng đến trước hệ số công suất nguồn điện trong trường hợp hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng trễ và thực hiện lần điều khiển thứ hai để điều khiển hệ số công suất nguồn điện hoặc sóng hài nguồn điện sao cho hệ số công suất đầu vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) thay đổi theo hướng trễ sau hệ số công suất nguồn điện trong trường hợp hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng dẫn đầu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện và máy điều hòa không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Được thể hiện làm ví dụ trong tài liệu sáng chế 1, máy điều hòa không khí có thể bao gồm bộ lọc chủ động để ngăn dòng điện điều hòa đi vào hệ thống điện (chẳng hạn hệ thống điện, bao gồm nguồn điện thương mại).

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2016-116330

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong trường hợp hệ thống điện có máy điều hòa không khí được nối vào đó, phụ tải không phải máy điều hòa không khí cũng có thể được nối vào hệ thống điện này. Các ví dụ về phụ tải có thể là các thiết bị có mạch biến tần v.v. chẳng hạn như thang máy. Trong trường hợp này, phụ tải không phải là máy điều hòa không khí có thể là nguồn tạo dòng điện hài. Trong trường hợp này, hiện không có đủ biện pháp đối phó để chống lại dòng điện hài trong máy điều hòa không khí. Việc cải thiện chất lượng nguồn điện là mong muốn, ví dụ, để ứng phó với dòng điện hài cho toàn hệ thống bao gồm cả phụ tải nêu trên và máy điều hòa không khí. Từ góc độ làm giảm quy mô công suất thiết bị, tiết kiệm năng lượng v.v. thì cũng cần tiếp tục cải thiện chất lượng nguồn điện, ví dụ như, cải thiện hệ số công suất cơ bản cho toàn hệ thống nêu trên.

Từ góc độ trên đây, mục đích của sáng chế là cải thiện chất lượng nguồn điện trong toàn hệ thống, trong đó các thiết bị đóng vai trò là các nguồn phát ra dòng điện hài được nối với nguồn điện.

Giải pháp kỹ thuật

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện bao gồm: thiết bị phụ tải (3) được nối với nguồn điện (4) và được cấp điện từ nguồn điện (4); các thiết bị nối (41, 42), mỗi thiết bị này có bộ tạo sóng hài (1, 2) mà nó được nối song song với thiết bị phụ tải (3) so với nguồn điện (4) và được cấp điện từ nguồn điện (4) và

nguồn dòng điện (30) có đầu ra được nối song song với bộ tạo sóng hài (1, 2) so với nguồn điện (4); và bộ điều khiển (43, 47, 52, 62) được tạo cấu hình để điều khiển dòng điện hài đi vào kênh tiếp nhận (13) từ nguồn điện (4) đến thiết bị phụ tải (3) và các bộ tạo sóng hài (1, 2) hoặc để điều khiển hệ số công suất nguồn điện của nguồn điện (4), bộ điều khiển (43, 47, 52, 62) được tạo cấu hình để: thực hiện lần điều khiển thứ nhất để điều khiển hệ số công suất nguồn điện hoặc sóng hài nguồn điện của dòng điện hài sao cho hệ số công suất đầu vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) thay đổi theo hướng đến trước hệ số công suất nguồn điện trong trường hợp hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng trễ và thực hiện lần điều khiển thứ hai để điều khiển hệ số công suất nguồn điện hoặc sóng hài nguồn điện, sao cho hệ số công suất đầu vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) thay đổi theo hướng trễ sau hệ số công suất nguồn điện, trong trường hợp hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng dẫn đầu.

Theo cách này, trong hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện bao gồm các thiết bị nối (41, 42), với nguồn dòng điện (30) và các bộ tạo sóng hài (1, 2) cũng như thiết bị phụ tải (3) không phải là các thiết bị nối (41, 42), sự thay đổi dòng điện đầu vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) có thể cho phép cải thiện chất lượng nguồn điện của toàn hệ thống.

Khía cạnh thứ hai là một phương án của khía cạnh thứ nhất. Theo khía cạnh thứ hai, nguồn dòng điện (30) bao gồm các nguồn dòng điện (30), nguồn dòng điện (30) có thể tạo ra dòng điện bù để thực hiện ít nhất một hoạt động trong số giảm dòng điện hài và cải thiện hệ số công suất cơ bản của một bộ tạo sóng hài tương ứng trong số các bộ tạo sóng hài (1, 2) và thiết bị phụ tải (3), bộ tính toán (90) cũng được bao gồm, trong đó, ở thời điểm lần điều khiển thứ nhất và lần điều khiển thứ hai được thực hiện bởi bộ điều khiển (43, 47), để tính tổng dòng điện hài được tạo ra trong các bộ tạo sóng hài (1, 2) và trong thiết bị phụ tải (3) được phân bố trong đó và được bù bởi các nguồn dòng điện (30) và tạo lượng bù của từng nguồn dòng điện (30) đáp ứng điều kiện nhỏ hơn công suất phát lớn nhất của nguồn dòng điện (30), bộ tính toán (90) tính toán lượng dòng điện bù tương ứng với lượng bù cần được tạo ra bởi một nguồn dòng điện tương ứng trong số các nguồn dòng điện (30) và bộ điều khiển (43, 47) thực hiện, dựa trên kết quả tính toán của bộ tính toán (90), lần điều khiển thứ nhất và lần điều khiển thứ hai.

Trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai nêu trên, tổng các dòng điện hài được tạo ra trong các bộ tạo sóng hài (1, 2) và thiết bị phụ tải (3) được phân phối đến và được bù bởi các nguồn dòng điện (30). Lượng bù được xác định không vượt quá công suất phát lớn nhất của các nguồn dòng điện (30) tương ứng. Theo cách này, trong trường hợp trong đó có các bộ phận phát sóng hài mà sự bù được thực hiện cho chúng, có thể đạt được sự cải thiện chất lượng nguồn điện (giảm dòng điện hài và cải thiện dòng điện cơ bản) ở trạng thái trong

đó các nguồn dòng điện (30) tương ứng được sử dụng một cách hiệu quả mà không có phụ tải vượt mức bất kỳ cho ít nhất một phần trong số các nguồn dòng điện (30).

Khía cạnh thứ ba là một phương án của khía cạnh thứ hai. Theo khía cạnh thứ ba, bộ tính toán (90) tính toán lượng bù thứ nhất, dựa trên đó mỗi nguồn dòng điện (30) bù dòng điện hài được tạo ra trong một phần của các bộ tạo sóng hài (1, 2) và thiết bị phụ tải (3), tính toán lượng dư đối với mỗi nguồn dòng điện (30), lượng dư là khác nhau giữa công suất phát lớn nhất và lượng bù thứ nhất và tính toán dòng điện bù của mỗi nguồn dòng điện (30) theo lượng dư này.

Trong trường hợp này, dòng điện bù của mỗi nguồn dòng điện (30) được xác định theo lượng dư. Lượng dư này là khác nhau giữa lượng bù thứ nhất đã được bù bởi mỗi nguồn dòng điện (30) và công suất phát lớn nhất của nguồn dòng điện (30). Theo cách này, dòng điện bù được xác định đáp ứng điều kiện, tức là, đảm bảo không vượt quá công suất phát lớn nhất.

Khía cạnh thứ tư là một phương án của khía cạnh thứ ba. Theo khía cạnh thứ ba, bộ tính toán (90) tính toán dòng điện bù của mỗi nguồn dòng điện (30) sao cho lượng bù thứ hai tăng lên khi lượng dư tăng lên, lượng bù thứ hai đang được sử dụng để tạo tổng của dòng điện hài được tạo ra trong phần còn lại của các bộ tạo sóng hài (1, 2) và thiết bị phụ tải (3) ngoại trừ một phần của các bộ tạo sóng hài (1, 2) và thiết bị phụ tải (3) được phân phối và được bù.

Theo cách này, các lượng bù của các nguồn dòng điện (30) tương ứng được tính trung bình nhiều nhất có thể. Do vậy, nguy cơ phụ tải vượt mức đối với các nguồn dòng điện (30) cho trước bất kỳ có thể được giảm bớt.

Khía cạnh thứ năm là một phương án của khía cạnh thứ tư. Theo khía cạnh thứ năm, công suất phát lớn nhất là trị số dòng điện bù lớn nhất chỉ báo trị số dòng điện lớn nhất có thể được tạo ra bởi nguồn dòng điện (30) và bộ tính toán (90) tính toán lượng dư bằng cách trừ trị số dòng điện của lần bù thứ nhất tương ứng với lượng bù thứ nhất từ trị số dòng điện bù lớn nhất.

Trong trường hợp này, lượng dư được tính, bằng cách sử dụng trị số dòng điện bù lớn nhất có thể được phát ra bởi mỗi nguồn dòng điện (30), là công suất phát lớn nhất.

Khía cạnh thứ sáu là một phương án của khía cạnh thứ tư. Theo khía cạnh thứ sáu, công suất phát lớn nhất là trị số công suất điện bù lớn nhất chỉ báo trị số lớn nhất của công suất điện có thể được tạo ra bởi nguồn dòng điện (30) và bộ tính toán (90) tính toán lượng dư bằng cách trừ trị số công suất điện của lần bù thứ nhất tương ứng với lượng bù thứ nhất từ trị số công suất điện bù lớn nhất.

Trong trường hợp này, lượng dư được tính, bằng cách sử dụng trị số công suất điện bù lớn nhất có thể được phát bởi mỗi nguồn dòng điện (30), là công suất phát lớn nhất. Công suất điện này bằng tích số của dòng điện và điện áp. Do vậy, lượng dư thu được từ công suất điện, nhờ đó tạo khả năng tính toán lượng dòng điện bù tương ứng một cách linh hoạt với các mô hình kết hợp khác nhau của các dòng điện và các điện áp mà không cần chú ý đặc biệt đến các trị số tương ứng của dòng điện và điện áp. Điều này giúp thiết kế các bộ lọc chủ động (5, 6) tương đối dễ dàng hơn.

Khía cạnh thứ bảy của sáng chế là một phương án của khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh từ thứ hai đến thứ sáu. Theo khía cạnh thứ bảy, nguồn điện (4) là nguồn điện xoay chiều (AC) và ít nhất một trong số các bộ tạo sóng hài (1, 2) là bộ biến đổi điện được cấp điện từ nguồn điện (4).

Khía cạnh thứ tám của sáng chế nằm trong hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo khía cạnh bất kỳ từ thứ hai đến thứ bảy. Theo khía cạnh thứ bảy, bộ lọc chủ động (5) được đề xuất nằm trong hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo khía cạnh bất kỳ từ thứ hai đến thứ bảy, bộ lọc chủ động (5) được nối với thiết bị phụ tải (3) và bộ tạo sóng hài (1), bao gồm nguồn dòng điện (30); và bộ điều khiển (47) trong đó bộ tính toán (90) được tích hợp.

Khía cạnh thứ chín của sáng chế là máy điều hòa không khí bao gồm bộ lọc chủ động (5) theo khía cạnh thứ tám.

Khía cạnh thứ mười là một phương án của khía cạnh thứ nhất. Theo khía cạnh thứ mười, trong hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện, các thiết bị nối (41, 42) được bao gồm tương ứng trong các máy điều hòa không khí (11, 12) và bộ điều khiển (52, 62) thực hiện, trong lần điều khiển thứ nhất và lần điều khiển thứ hai, dựa trên dòng điện hài hoặc hệ số công suất nguồn điện, thay đổi hệ số công suất đầu vào hoặc sóng hài đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) mà là một phần của các máy điều hòa không khí (11, 12) để làm giảm dòng điện hài hoặc tạo ra sự cải thiện bằng cách tăng hoặc giảm hệ số công suất nguồn điện, sau đó thay đổi hệ số công suất đầu vào hoặc sóng hài đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12) mà là máy còn lại trong số các máy điều hòa không khí (11, 12) ngoại trừ máy điều hòa không khí thứ nhất (11), để thực hiện điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện để điều khiển hệ số công suất nguồn điện hoặc sóng hài nguồn điện.

Trong trường hợp này, trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện được thực hiện. Trong quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện, sau khi thay đổi hệ số công suất đầu vào hoặc sóng hài đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11), hệ số công suất đầu vào hoặc sóng hài đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12) được thay đổi. Theo cách này, có thể đạt được việc cải thiện

chất lượng nguồn điện đối với toàn hệ thống cải thiện chất lượng nguồn điện.

Khía cạnh thứ mười một là một phương án của khía cạnh thứ mười. Theo khía cạnh thứ mười một, hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện còn bao gồm: bộ phận thiết đặt đích (527) được tạo cấu hình để thiết đặt trị số đích của dòng điện hài hoặc của hệ số công suất nguồn điện, trong đó bộ điều khiển (52) thay đổi, ở bước điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện, dòng điện hài hoặc hệ số công suất nguồn điện để gần với trị số đích.

Theo cách này, việc cải thiện chất lượng nguồn điện đối với toàn bộ hệ thống cải thiện chất lượng nguồn điện có thể đạt được một cách đảm bảo.

Khía cạnh thứ mười hai là một phương án của khía cạnh thứ mười một. Theo khía cạnh thứ mười một, trị số đích được thiết đặt để nằm trong khoảng từ 0,9950 đến 1,0049.

Khía cạnh thứ mười ba của sáng chế là một phương án của khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười đến mười hai. Theo khía cạnh thứ mười ba, mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) bao gồm bộ biến đổi điện là bộ tạo sóng hài (1, 2) và bộ lọc chủ động (5, 6) bao gồm nguồn dòng điện (30) và được nối với bộ biến đổi điện.

Các máy điều hòa không khí (1, 2) bao gồm các bộ biến đổi điện tương ứng là các nguồn phát dòng điện hài và các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng để cải thiện chất lượng nguồn điện. Mặc dù hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện bao gồm bộ tạo sóng hài (3) không phải là các bộ biến đổi điện, việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện cho phép cải thiện chất lượng nguồn điện của toàn hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện.

Khía cạnh thứ mười bốn là một phương án của khía cạnh thứ mười ba. Theo khía cạnh thứ mười bốn, bộ điều khiển (52) dừng ở bước điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện của lần điều khiển thứ hai, hoạt động của bộ lọc chủ động (5) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11).

Khi hoạt động của bộ lọc chủ động (5) dừng lại, thì việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện do vậy không được thực hiện, dẫn đến sự sụt giảm hệ số công suất nguồn điện. Khi hệ số công suất nguồn điện của nguồn điện AC (4) thay đổi theo hướng dẫn đầu, thì hệ số công suất nguồn điện giảm và do vậy được cải thiện qua việc dừng hoạt động bộ lọc chủ động (5) trong lần điều khiển thứ hai.

Khía cạnh thứ mười lăm là một phương án của khía cạnh thứ mười bốn. Theo khía cạnh thứ mười lăm, bộ điều khiển (52) dừng, ở bước điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện của lần điều khiển thứ hai, hoạt động của bộ lọc chủ động (6) nằm trong máy điều hòa không khí thứ hai (12) khi hệ số công suất nguồn điện sau khi dừng bộ lọc chủ động (5) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) vẫn thay đổi theo hướng dẫn đầu.

Khi hệ số công suất nguồn điện sau khi dừng bộ lọc chủ động (5) vẫn thay đổi theo

hướng dẫn đầu, thì hệ số công suất nguồn điện có thể tiếp tục giảm và được cải thiện bằng cách dừng bổ sung hoạt động của bộ lọc chủ động (6) trong lần điều khiển thứ hai.

Khía cạnh thứ mười sáu của sáng chế là một phương án theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười ba đến mười lăm. Theo khía cạnh thứ mười sáu, bộ điều khiển (52) được tích hợp trong bộ lọc chủ động (5) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11).

Trong trường hợp này, bộ điều khiển (52) đóng vai trò ra lệnh điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện nằm trong máy điều hòa không khí (11), trong đó có cả bộ lọc chủ động (5) mà dừng hoạt động trước.

Khía cạnh thứ mười bảy của sáng chế là một phương án theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười đến mười sáu. Theo khía cạnh thứ mười bảy, thiết bị phụ tải (3) là bộ hiệu chỉnh pha bao gồm tụ điện (từ 32a đến 32c) và cuộn kháng (từ 31a đến 31c).

Khi bộ hiệu chỉnh pha được bao gồm, thì hệ số công suất nguồn điện hầu như sẽ thay đổi theo hướng dẫn đầu. Trong trường hợp này, bằng cách điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện trong lần điều khiển thứ hai, hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng trề, dẫn đến việc cải thiện chất lượng nguồn điện.

Khía cạnh thứ mười tám của sáng chế là một phương án theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ mười đến mười bảy. Theo khía cạnh thứ mười tám, bộ phát hiện hệ số công suất (70) được nối giữa nguồn điện (4) và máy điều hòa không khí (11, 12) và được tạo cấu hình để phát hiện hệ số công suất nguồn điện.

Việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện với độ chính xác cao hơn có thể được thực hiện theo các hệ số công suất nguồn điện thực.

Hiệu quả của sáng chế

Theo các khía cạnh của sáng chế, trong hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện bao gồm các thiết bị nối (41, 42) với nguồn dòng điện (30) và các bộ tạo sóng hài (1, 2) cũng như thiết bị phụ tải (3) không phải là các thiết bị nối (41, 42), thì sự thay đổi dòng điện vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) cho phép cải thiện chất lượng nguồn điện của toàn hệ thống điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa bằng sơ đồ toàn bộ hệ thống và hệ thống điều hòa không khí theo phương án thứ nhất;

Fig.2 là đồ thị minh họa lần điều khiển thứ nhất và lần điều khiển thứ hai tương ứng với sự thay đổi hướng của hệ số công suất nguồn điện trong toàn hệ thống được thể hiện

theo sơ đồ;

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của bộ điều khiển trong bộ lọc chủ động theo phương án thứ nhất;

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của bộ phân phối phụ tải theo phương án thứ nhất;

Fig.5 là các đồ thị lý giải hoạt động cho các lần điều khiển điều chỉnh dòng điện bù theo phương án thứ nhất;

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của hệ thống điều hòa không khí theo phương án thứ hai;

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của bộ điều khiển trong bộ lọc chủ động theo phương án thứ hai;

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của bộ phân phối phụ tải theo phương án thứ hai;

Fig.9 là các đồ thị lý giải hoạt động cho các lần điều khiển điều chỉnh dòng điện bù theo phương án thứ hai;

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của hệ thống điều hòa không khí theo phương án thứ ba;

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của bộ điều khiển trong bộ lọc chủ động theo phương án thứ ba;

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của hệ thống điều hòa không khí theo phương án thứ tư;

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của bộ điều khiển trong bộ lọc chủ động thứ nhất theo phương án thứ tư;

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của bộ điều khiển trong bộ lọc chủ động thứ hai theo phương án thứ tư;

Fig.15 là hình vẽ minh họa một trong số các hoạt động điều khiển quản lý chất lượng nguồn điện theo phương án thứ tư trong đó hệ số công suất nguồn điện là hệ số công suất trễ;

Fig.16 là hình vẽ minh họa một trong số các hoạt động điều khiển quản lý chất lượng nguồn điện theo phương án thứ tư trong đó hệ số công suất nguồn điện là hệ số công suất trễ;

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của hệ thống điều hòa không khí theo phương

án thứ năm;

Fig.18 là hình vẽ minh họa một trong số các hoạt động điều khiển quản lý chất lượng nguồn điện theo phương án thứ năm trong đó hệ số công suất nguồn điện là hệ số công suất trễ;

Fig.19 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của hệ thống điều hòa không khí theo phương án thứ sáu.

Fig.20 là hình vẽ minh họa một trong số các hoạt động điều khiển quản lý chất lượng nguồn điện theo phương án thứ sáu, trong đó hệ số công suất nguồn điện là hệ số công suất dẫn đầu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây c các hình vẽ. Các phương án dưới đây chỉ là các phương án làm ví dụ và không nhằm giới hạn phạm vi, các ứng dụng hoặc việc sử dụng sáng chế.

Hệ thống tổng thể

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của hệ thống điều hòa không khí (100) tương ứng với hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện. Hệ thống điều hòa không khí (100) được lắp trong tòa nhà, nhà ở v.v. (sau đây được gọi là “tòa nhà v.v.”) và chủ yếu bao gồm thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) là thiết bị phụ tải, các thiết bị nối (41, 42) bao gồm các bộ biến đổi điện (1, 2) là các thiết bị phụ tải tạo sóng hài không phải là các nguồn dòng điện (30) và thiết bị phụ tải (3) và các bộ điều khiển (43).

Một trong số các bộ biến đổi điện (1, 2), một trong số các nguồn dòng điện (30) (nghĩa là một trong số các thiết bị nối (41, 42)) và một trong số các bộ điều khiển (43) nằm trong máy điều hòa không khí đơn (11, 12). Nói cách khác, hệ thống điều hòa không khí (100) trên Fig.1 bao gồm một thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và hai hoặc nhiều hơn các máy điều hòa không khí (11, 12).

Nguồn điện được cấp cho tòa nhà v.v. từ hệ thống điện bao gồm nguồn điện xoay chiều (AC) (4). Nguồn điện AC (4) là nguồn điện xoay chiều ba pha (ví dụ nguồn điện thương mại ba pha), được nối với thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) và phân kỳ và cấp điện.

Cụ thể, thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) hoạt động thông qua việc cấp điện nguồn điện từ nguồn điện AC (4). Các bộ biến đổi điện (1, 2) nằm trong các thiết bị nối tương ứng (41, 42) được nối nối song song với thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) đối với nguồn điện AC (4) và hoạt động thông qua việc cấp điện nguồn điện từ nguồn điện AC (4). Mỗi nguồn dòng điện

(30) được nối nối song song với một trong số các bộ biến đổi điện tương ứng (1, 2) đối với nguồn điện AC (4).

Do vậy, trong hệ thống điều hòa không khí (100), dòng điện hài có thể đi đến nguồn điện AC (4) qua các kênh tiếp nhận (13) không chỉ từ các bộ biến đổi điện (1, 2) mà còn từ thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3).

Mỗi nguồn dòng điện (30) là bộ biến tần lọc chủ động và tạo thành một phần tử của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) cùng với một trong số các bộ điều khiển tương ứng (43).

Mỗi bộ điều khiển (43) được nối với một trong số các nguồn dòng điện tương ứng (30). Việc điều khiển hoạt động của nguồn dòng điện tương ứng (30) v.v. cho phép điều khiển dòng điện hài đi vào các kênh tiếp nhận (13) từ nguồn điện AC (4) đến thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và các bộ biến đổi điện (1, 2) hoặc để điều khiển hệ số công suất nguồn điện của nguồn điện AC (4).

Như được mô tả ở trên, các thiết bị khác nhau, chẳng hạn như các thiết bị (từ 1 đến 3) tạo sóng hài có thể được nối với nguồn điện AC (4) tương ứng với các điều kiện lắp ráp. Trong mọi điều kiện, việc cải thiện hệ số công suất nguồn điện đối với toàn hệ thống điều hòa không khí (100) là mong muốn. Ngược lại, trường hợp sau đây nhằm mục đích đạt được sự cải thiện hệ số công suất nguồn điện đối với toàn hệ thống (100), mặc dù việc cải thiện các hệ số công suất của các thiết bị nối tương ứng (41, 42) ít khả năng nhận biết được hơn.

Để đạt được mục đích nêu trên, như được thể hiện trên Fig.2, các bộ điều khiển (43) kiểm tra các hệ số công suất nguồn điện, ví dụ ở những khoảng thời gian định trước (pt) (Predetermined time – Thời gian định trước) và xác định trạng thái thay đổi các hệ số công suất nguồn điện dựa trên các trị số hiện thời của các hệ số công suất nguồn điện và các trị số đã được kiểm tra trước của các hệ số công suất nguồn điện. Cụ thể, các bộ điều khiển (43) xác định xem các hệ số công suất nguồn điện hiện thời thay đổi theo hướng trở hay theo chiều hướng dẫn đầu so với các hệ số công suất nguồn điện trước đó. Khi các hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng trở (bt1, bt2, bt3), thì các bộ điều khiển (43) thực hiện lần điều khiển thứ nhất. Ngược lại, khi các hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng dẫn đầu (bt4), thì các bộ điều khiển (43) thực hiện lần điều khiển thứ hai.

Lần điều khiển thứ nhất như sau: tạo hệ số công suất đầu vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) thay đổi theo hướng dẫn đầu đối với các hệ số công suất nguồn điện, các hệ số công suất nguồn điện được điều chỉnh trực tiếp hoặc được điều chỉnh gián tiếp qua việc điều chỉnh sóng hài nguồn điện của dòng điện hài.

Lần điều khiển thứ hai như sau: Tạo hệ số công suất đầu vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) thay đổi theo hướng trở đối với các hệ số công suất nguồn điện, các

hệ số công suất nguồn điện được điều chỉnh trực tiếp hoặc được điều chỉnh gián tiếp qua việc điều chỉnh dòng điện hài.

Nghĩa là, phù hợp với tình trạng môi trường hoặc điều kiện nguồn điện trong đó hệ thống điều hòa không khí (100) được lắp, các hệ số công suất nguồn điện có thể thay đổi theo hướng dẫn đầu và theo hướng trễ. Để đối phó với sự thay đổi không thường xuyên của các hệ số công suất nguồn điện, lần điều khiển thứ nhất và thứ hai được thực hiện để thay đổi các hệ số công suất đầu vào của các thiết bị nối (41, 42) theo hướng ngược với hướng thay đổi tương ứng (tức là hướng bù thay đổi).

Ví dụ, khi các hệ số công suất nguồn điện thay đổi đều theo hướng trễ, thì lần điều khiển thứ nhất luôn luôn được thực hiện. Khi các hệ số công suất nguồn điện thay đổi đều theo hướng dẫn đầu, thì lần điều khiển thứ hai luôn luôn được thực hiện. Ví dụ, lần điều khiển thứ nhất được thực hiện vì các hệ số công suất nguồn điện được thay đổi đều theo hướng trễ ở thời điểm kiểm tra trước đó. Khi các hệ số công suất nguồn điện được thay đổi theo hướng dẫn đầu ở thời điểm kiểm tra tiếp theo, thì chế độ điều khiển được chuyển sang lần điều khiển thứ hai.

Khó đảm bảo được rằng, các hệ số công suất của từng thiết bị nối đơn (41, 42) một mình nhất thiết được cải thiện với lần điều khiển thứ nhất và thứ hai nêu trên. Tuy nhiên, ở mức độ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) nói chung bao gồm các thiết bị nối (41, 42) và thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3), chất lượng nguồn điện bao gồm các hệ số công suất nguồn điện của hệ thống (100) có thể được cho là được cải thiện. Theo phương thức này, các hệ số công suất nguồn điện có thể được điều khiển để nằm trong khoảng tham chiếu định trước bởi các doanh nghiệp cung cấp điện v.v.. Do đó, bên quản lý tòa nhà v.v. có thể tránh được các khoản phạt không mong muốn, chẳng hạn như sự tăng giá điện v.v. do các hệ số công suất nguồn điện vượt quá phạm vi tham chiếu.

Cụ thể, các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai được thực hiện một cách liên tục trong khi được chuyển mạch một cách luân phiên khi cần thiết. Do vậy, các hệ số công suất nguồn điện nằm trong khoảng tham chiếu (ví dụ "0,9950 - 1,0049"), và có thể thậm chí là đồng quy về trị số đích (ví dụ, "1") trong phạm vi tham chiếu nêu trên. Do vậy, bên quản lý tòa nhà v.v. có thể cũng thu được lợi ích khác liên quan đến giá điện, chẳng hạn như các dịch vụ ưu tiên về giá điện dựa trên các hệ số công suất nguồn điện v.v..

Sau đây, các nội dung của các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai nêu trên sẽ được mô tả chi tiết cùng với các phương án và các kết cấu của chúng.

Các phương án từ thứ nhất đến thứ ba

Theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) không phải là các bộ biến đổi điện (1, 2) nằm trong các máy điều hòa không khí (11, 12) cũng như

các nguồn phát ra dòng điện hài được nối vào một hệ thống điện. Các bộ lọc chủ động (5, 6) được sử dụng để giảm bớt dòng điện hài. Tuy nhiên, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) chỉ hạn chế khả năng giảm bớt dòng điện hài. Khi một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) là đối tượng chịu phụ tải vượt quá khả năng giảm bớt dòng điện hài của nó, thì bộ lọc chủ động (5, 6) có thể gặp sự cố, dẫn đến giải pháp không đủ để chống lại sóng hài.

Nghĩa là, mặc dù các thiết bị tạo dòng điện hài được nối với các bộ lọc chủ động (5, 6), vẫn có mong muốn rằng các bộ lọc chủ động (5, 6) thực hiện ít nhất một hoạt động trong số giảm bớt dòng điện hài và cải thiện các hệ số công suất cơ bản mà không có tải vượt mức bất kỳ.

Từ góc độ nêu trên, theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, việc điều khiển tiếp theo được thực hiện: trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai nêu trên, lượng bù của mỗi nguồn dòng điện (30) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) đáp ứng điều kiện, tức là, nhỏ hơn công suất phát lớn nhất của nguồn dòng điện (30) và phần bù của tổng các dòng điện hài được tạo ra trong các nguồn phát ra dòng điện hài (từ 1 đến 3) phải được phân bố giữa chúng và được bù bởi các nguồn dòng điện (30).

Phương án thứ nhất

Kết cấu của hệ thống điều hòa không khí

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của hệ thống điều hòa không khí (100) tương ứng với hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện. Nói cách khác, hệ thống điều hòa không khí (100) trên Fig.1 bao gồm các máy điều hòa không khí (11, 12) (theo ví dụ này là 2) và bảng chia (60). Hệ thống điều hòa không khí (100) thực hiện điều hòa không khí (làm mát hoặc sưởi ấm) không khí bên trong tòa nhà v.v. trong đó hệ thống này được lắp.

Bảng chia (60) được nối với nguồn điện AC (4) và tiếp nhận điện AC từ nguồn điện AC (4). Bảng chia (60) bao gồm các bộ ngắt và phân phối điện AC giữa các thiết bị thông qua các bộ ngắt. Theo ví dụ này, máy điều hòa không khí (11, 12) được nối với một phần của các bộ ngắt. Mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) hoạt động với điện AC được cấp qua bảng chia (60).

Thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) được nối với một phần của các bộ ngắt của bảng chia (60). Theo ví dụ này, thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) bao gồm mạch điện, chẳng hạn như mạch biến tần có thể đóng vai trò là nguồn tạo dòng điện hài. Các ví dụ về thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) bao gồm thang máy, quạt, máy bơm và cầu thang cuốn được lắp trong tòa nhà v.v., thiết bị chiếu sáng được hoạt động trên nguồn điện ba pha, cũng như máy điều hòa không khí khác với các máy điều hòa không khí (11, 12) mà không có giải pháp chống lại dòng điện hài, chẳng hạn như bộ lọc chủ động được bố trí.

Kết cấu máy điều hòa không khí

Mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) bao gồm mạch môi chất làm lạnh (không được thể hiện trên hình vẽ) với máy nén, bộ biến đổi điện (1, 2) và bộ lọc chủ động (5, 6).

Mạch môi chất làm lạnh được tạo kết cấu bằng cách nối máy nén, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, cơ cấu tiết lưu và bộ trao đổi nhiệt trong nhà qua đường ống môi chất làm lạnh. Mạch môi chất làm lạnh được nạp môi chất làm lạnh. Thông qua việc tuần hoàn môi chất làm lạnh trên mạch môi chất làm lạnh, khoảng không gian trong nhà được làm mát hoặc sưởi ấm.

Các bộ biến đổi điện (1, 2) được nối với nguồn điện AC (4) qua bảng chia (60) và tương ứng với các thiết bị phụ tải tạo sóng hài. Mỗi bộ biến đổi điện (1, 2) bao gồm, dù không được thể hiện, mạch biến đổi và mạch biến tần. Khi tiếp nhận điện AC từ nguồn điện AC (4), mỗi bộ biến đổi điện (1, 2) biến đổi điện AC được tiếp nhận thành điện AC có tần số cần thiết và điện áp cần thiết và do vậy cấp điện được biến đổi cho máy nén (cụ thể hơn, cho động cơ điện nằm trong máy nén). Theo cách này, máy nén được kích hoạt và mạch môi chất làm lạnh thực hiện chức năng, dẫn đến việc điều hòa không khí của khoảng không gian trong nhà.

Như được mô tả ở trên, không chỉ trong thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) mà còn trong mỗi máy điều hòa không khí (11, 12), dòng điện hài có thể phát sinh khi các bộ biến đổi điện (1, 2) hoặc động cơ điện của máy nén hoạt động. Dòng điện hài có thể nhập vào nguồn điện AC (4) qua đường dẫn dòng điện để cấp điện từ bảng chia (60) vào mỗi máy điều hòa không khí (11, 12).

Mức dòng điện hài này nhập vào nguồn điện AC (4) thường bị hạn chế. Do vậy, trong thiết bị điều hòa không khí (100) theo phương án thứ nhất, dòng điện hài đi ra được giảm đi qua mỗi bộ lọc chủ động (5, 6). Từ góc độ giảm quy mô công suất thiết bị, việc tiết kiệm năng lượng v.v. việc cải thiện các hệ số công suất cơ bản cũng là cần thiết. Các bộ lọc chủ động (5, 6) theo phương án thứ nhất còn bao gồm chức năng cải thiện các hệ số công suất cơ bản.

Sau đây, kết cấu của các bộ lọc chủ động (5, 6) sẽ được mô tả.

Kết cấu bộ lọc chủ động

Mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được bố trí trong một trong các máy điều hòa không khí tương ứng (11, 12). Trên Fig.1, số lượng các máy điều hòa không khí (11, 12) được bố trí là hai, theo đó số lượng các bộ lọc chủ động (5, 6) cũng là hai. Lưu ý rằng, hai bộ lọc chủ động (5, 6) có kết cấu giống nhau.

Mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được nối song song với, so với nguồn điện AC (4), các bộ

biến đổi điện (1, 2) là các thiết bị phụ tải tạo sóng hài và có chức năng loại trừ dòng điện hài đi ra từ các bộ biến đổi điện (1, 2) và xuất hiện trên kênh tiếp nhận (13) từ nguồn điện AC (4). Nghĩa là, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) tạo dòng điện bù đi vào sao cho dòng điện trên kênh tiếp nhận (13) của nguồn điện AC (4) có dạng sóng hầu như là hình sin. Cụ thể hơn, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) tạo dòng điện bù có pha ngược với pha của dòng điện hài xuất hiện trên kênh tiếp nhận (13) và cấp dòng điện bù này vào kênh tiếp nhận (13).

Mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) cũng có chức năng cải thiện các hệ số công suất cơ bản qua việc cấp dòng điện bù nêu trên. Theo ví dụ này, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được tạo kết cấu sao cho dòng điện bù cũng được cấp để bù các thành phần không tải của sóng cơ bản, nhờ đó cải thiện các hệ số công suất cơ bản.

Để đạt được chức năng nêu trên, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) theo phương án thứ nhất bao gồm, như được thể hiện trên Fig.1, nguồn dòng điện (30), các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b), bộ phát hiện điện áp (46) và bộ điều khiển (43).

Giả thiết rằng, dòng điện hài trở thành lớn nhất, được tạo ra trong các bộ biến đổi điện (1, 2) nằm trong mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) khi phụ tải của một trong các máy điều hòa không khí tương ứng (11, 12) trở thành lớn nhất (ví dụ ở thời điểm công suất lớn nhất trong quá trình làm mát). Do vậy, công suất (độ lớn dòng điện hoặc công suất điện có thể được tạo ra mà không có các vấn đề), tức là công suất của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được thiết đặt có tính đến dòng điện hài ở thời điểm phụ tải lớn nhất của một trong số các máy điều hòa không khí tương ứng (11, 12). Công suất này được gọi là công suất phát lớn nhất. Tuy nhiên, nói chung các máy điều hòa không khí (11, 12) chủ yếu được sử dụng với phụ tải nhỏ hơn phụ tải lớn nhất (ví dụ, phụ tải trung bình). Do đó, trong các bộ lọc chủ động được mô tả trên (5, 6) mà công suất phát lớn nhất được thiết đặt, được cho là khả năng của các bộ lọc chủ động sẽ vượt quá trong hầu hết các giờ hoạt động.

Nguồn điện

Nguồn dòng điện (30) tạo ra dòng điện bù để giảm bớt dòng điện hài và cải thiện hệ số công suất cơ bản. Nguồn dòng điện (30) bao gồm các đầu nối ra của nó được nối tương ứng với các bộ biến đổi điện (1, 2). Dòng điện bù được tạo ra được đưa vào kênh tiếp nhận (13).

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nguồn dòng điện (30) theo phương án thứ nhất được tạo kết cấu bởi mạch được gọi là mạch biến tần (bộ biến tần lọc chủ động). Bộ điều khiển (43) tiếp nhận trị số điều khiển chuyển mạch (G), sẽ được mô tả sau, từ nguồn dòng điện (30). Tương ứng với trị số điều khiển chuyển mạch (G), nguồn dòng điện (30) được chuyển mạch và tạo ra dòng điện bù.

Bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc

Mỗi bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) sẽ phát hiện các trị số dòng điện (Ir2a, It2a, Ir3a, It3a) được đưa vào một trong số các nguồn dòng điện (30) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6).

Theo ví dụ này, hai bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) được bố trí trên một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6). Bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a) sẽ phát hiện các trị số dòng điện (Ir2a, Ir3a) với pha R được đưa vào nguồn dòng điện (30) tương ứng từ nguồn điện AC (4). Bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45b) sẽ phát hiện các trị số dòng điện (It2a, It3a) với pha T được đưa vào nguồn dòng điện (30) tương ứng từ nguồn điện AC (4). Các trị số dòng điện (Ir2a, It2a, Ir3a, It3a) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) được truyền đến một trong số các bộ điều khiển tương ứng (43).

Kết cấu của các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) không bị hạn chế cụ thể, mà các ví dụ về nó bao gồm bộ biến đổi dòng.

Ngoài ra, các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) có thể được tạo kết cấu để truyền các kết quả phát hiện đến các bộ điều khiển (43) bằng cáp hoặc theo phương thức không dây.

Bộ phát hiện điện áp

Bộ phát hiện điện áp (46) được nối với pha R và pha S, nhưng không được nối với pha T của nguồn điện AC (4). Mỗi bộ phát hiện điện áp (46) chỉ phát hiện điện áp đường dây (Vrs) của nguồn điện AC (4) và đưa nó vào một trong số các bộ điều khiển tương ứng (43).

Bộ điều khiển

Mỗi bộ điều khiển (43) được tạo kết cấu bằng cách sử dụng máy vi tính và thiết bị nhớ lưu chương trình để hoạt động máy vi tính. Như được thể hiện trên Fig.1, mỗi bộ điều khiển (43) được nối với một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng, các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) và bộ phát hiện điện áp (46) và với bộ phân phối phụ tải (7) trên bảng chia (60), sẽ được mô tả sau. Mỗi bộ điều khiển (43) sẽ điều chỉnh và điều khiển dòng điện bù mà là dòng phát ra của một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng dựa trên các kết quả phát hiện của các bộ phát hiện (45a, 45b, 46) và các tín hiệu từ bộ phân phối phụ tải (7).

Kết cấu của bảng chia

Như được thể hiện trên Fig.1, số lượng bảng chia (60) được bố trí trong hệ thống điều hòa không khí (100) là một. Bảng chia (60) được bố trí giữa nguồn điện AC (4), và mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) và thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và bao gồm các bộ phát

hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b) và bộ phân phối phụ tải (7).

Các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b) sẽ phát hiện các dòng điện (Irs,Its) đi ra từ nguồn điện AC (4).

Theo ví dụ này, số lượng các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b) được bố trí trên một bảng chia (60) là hai. Bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a) sẽ phát hiện trị số dòng điện (Irs) với pha R đi ra từ nguồn điện AC (4). Bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4b) sẽ phát hiện trị số dòng điện (Its) với pha T đi ra từ nguồn điện AC (4). Các trị số dòng điện (Irs,Its) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a,4b) được nhập vào bộ phân phối phụ tải (7).

Kết cấu của các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a,4b) không bị hạn chế cụ thể, mà các ví dụ về nó bao gồm bộ biến đổi dòng.

Ngoài ra, các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b) có thể được tạo kết cấu để truyền các kết quả phát hiện đến bộ phân phối phụ tải (7) bằng cáp hoặc theo phương thức không dây.

Bộ phân phối phụ tải (7) được tạo kết cấu bởi máy vi tính và thiết bị nhớ là thiết bị lưu chương trình để hoạt động máy vi tính. Như được thể hiện trên Fig.1, bộ phân phối phụ tải (7) được nối với các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b) và đi vào một trong số các bộ điều khiển (43) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6). Bộ phân phối phụ tải (7) sẽ điều chỉnh và điều khiển với các bộ điều khiển (43), dòng điện bù là dòng điện được đi ra của mỗi nguồn dòng điện (30) dựa trên các kết quả phát hiện của các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b) và các tín hiệu từ mỗi bộ điều khiển (43).

Điều chỉnh và điều khiển dòng điện bù dựa trên công suất phát lớn nhất của nguồn điện

Như được mô tả ở trên, hệ thống điều hòa không khí (100) bao gồm các thiết bị phụ tải tạo sóng hài là các hệ số phát các dòng điện hài (cụ thể, thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và hai bộ biến đổi điện (1, 2)). Do vậy, tổng các dòng điện hài được tạo ra trong hệ thống điều hòa không khí (100) cao hơn so với trường hợp chỉ có một bộ phận phụ tải tạo sóng hài được sử dụng. Thậm chí trong trạng thái này, mong muốn là đảm bảo giảm bớt dòng điện hài của các bộ lọc chủ động (5, 6).

Tuy nhiên, lượng dòng điện bù (tức là, lượng dòng điện bù của nguồn dòng điện (30)) mà mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) có thể được tạo ra với mục đích giảm bớt dòng điện hài mà không có vấn đề bị giới hạn dựa trên công suất phát lớn nhất của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6). Khi lượng dòng điện bù được tạo ra bởi một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) vượt quá công suất phát lớn nhất của bộ lọc chủ động (5, 6), thì bộ lọc chủ động (5, 6) chịu phụ tải theo kiểu chuyển tiếp, có thể gây ra sự cố của bộ lọc chủ động (5, 6).

Từ góc độ nêu trên, bộ điều khiển (43) và bộ phân phối phụ tải (7) theo phương án thứ nhất hoạt động như thiết bị tính toán (90) tính toán lượng dòng điện bù dựa trên công suất phát lớn nhất của mỗi nguồn dòng điện (30) ở thời điểm của các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai nêu trên.

Cụ thể, bộ tính toán (90), trong trường hợp này là bộ phân phối phụ tải (7) sẽ điều chỉnh phụ tải chung giữa các nguồn dòng điện (30) trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai sao cho tổng của các dòng điện hài được tạo ra trong thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và các bộ biến đổi điện (1, 2) được phân phối giữa và được bù bởi các nguồn dòng điện (30). Đối với sự phân phối này, bộ tính toán (90), trong trường hợp này là bộ phân phối phụ tải (7), xác định phần chung giữa các nguồn dòng điện (30) sao cho lượng phần bù của một trong số các nguồn dòng điện (30) đáp ứng điều kiện, tức nhỏ hơn công suất phát lớn nhất của nguồn dòng điện (30). Sau đó, thiết bị tính toán (90), trong trường hợp này là mỗi bộ điều khiển (43), xác định lượng dòng điện bù cần được tạo ra bởi của một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng và cũng tạo nguồn dòng điện (30) tương ứng do đó tạo lượng điện mà được xác định tương ứng với phần chung được ấn định cho nguồn dòng điện (30) tương ứng được xác định bởi bộ phân phối phụ tải (7) trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai.

Do vậy, như được thể hiện trên Fig.3, mỗi bộ điều khiển (43) bao gồm bộ phát hiện pha (436), bộ tính toán dòng điện thứ nhất (435), bộ tính toán dòng điện thứ hai (434), bộ tính toán dòng điện phụ tải (433), bộ tính toán điều khiển dòng điện (432) và bộ tạo xung cửa (431), bộ thiết đặt dòng công suất cho phép lớn nhất (437) và bộ trừ (438). Như được thể hiện trên Fig.4, bộ phân phối phụ tải (7) bao gồm các bộ chia (71a, 71b) (trong trường hợp này là hai), các bộ nhân (72a, 72b, 72c, 72d) (trong trường hợp này là bốn) và bộ cộng (73).

Bộ phát hiện pha

Mỗi bộ điều khiển (43) bao gồm bộ phát hiện pha (436) tiếp nhận điện áp đường dây (Vrs) của nguồn điện AC (4) được phát hiện bởi một trong số các bộ phát hiện điện áp (46) tương ứng. Bộ phát hiện pha (436) sử dụng điện áp đường dây (Vrs) đi vào, sẽ phát hiện pha của điện áp nguồn điện ở kênh tiếp nhận (13) và phát pha được phát hiện đến bộ tính toán dòng điện thứ nhất (435) và bộ tính toán dòng điện thứ hai (434).

Bộ tính toán dòng điện thứ nhất

Bộ điều khiển (43) của bộ lọc chủ động (5) bao gồm bộ tính toán dòng điện thứ nhất (435) tiếp nhận pha của điện áp nguồn điện được phát hiện bởi bộ phát hiện pha (436) và các kết quả tính toán (Its1, Irs1) thu được bởi bộ phân phối phụ tải (7) bằng cách sử dụng các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b). Bộ điều khiển (43) của bộ lọc chủ động

(6) bao gồm bộ tính toán dòng điện thứ nhất (435) tiếp nhận pha của điện áp nguồn điện được phát hiện bởi bộ phát hiện pha (436) và các kết quả tính toán (I_{ts2} , I_{rs2}) thu được bởi bộ phân phối phụ tải (7) bằng cách sử dụng các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b).

Mỗi bộ tính toán dòng điện thứ nhất (435) sẽ tính toán, dựa trên các tín hiệu đi vào đó tương ứng, các trị số (sau đây được gọi là “trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1)”) chỉ báo các trị số dòng điện cần thiết để một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng thực hiện sự bù dòng điện hài ở kênh tiếp nhận (13) (giảm bớt dòng điện hài) cũng như sự bù các bộ phận không hoạt động của sóng hài cơ bản (cải thiện hệ số công suất cơ bản). Mỗi bộ tính toán dòng điện thứ nhất (435) kết xuất trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) do vậy được tính toán cho một trong số các bộ tính toán dòng điện phụ tải (433) tương ứng.

Bộ tính toán dòng điện thứ hai

Bộ điều khiển (43) của bộ lọc chủ động (5) bao gồm bộ tính toán dòng điện thứ hai (434) tiếp nhận pha của điện áp nguồn điện được phát hiện bởi bộ phát hiện pha (436) và các kết quả phát hiện (I_{r2a} , I_{t2a}) thu được bởi các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) của bộ lọc chủ động (5) (tức là, dòng điện đi vào bộ lọc chủ động (5)). Bộ điều khiển (43) của bộ lọc chủ động (6) bao gồm bộ tính toán dòng điện thứ hai (434) tiếp nhận pha của điện áp nguồn điện được phát hiện bởi bộ phát hiện pha (436) và các kết quả phát hiện (I_{r3a} , I_{t3a}) thu được bởi các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) của bộ lọc chủ động (6) (tức là, dòng điện đi vào bộ lọc chủ động (6)) được nhập vào.

Mỗi bộ tính toán dòng điện thứ hai (434) sẽ tính toán, dựa trên các tín hiệu tương ứng được nhập vào đó, các trị số (sau đây được gọi là “trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i2)”) chỉ báo các dòng điện đi vào một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng theo lệnh để thực hiện sự bù dòng điện hài của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) ở thời điểm hiện tại (giảm bớt dòng điện hài) cũng như sự bù các bộ phận không hoạt động của sóng hài cơ bản (cải thiện hệ số công suất cơ bản). Mỗi bộ tính toán dòng điện thứ hai (434) kết xuất trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i2) do vậy được tính toán cho một trong số các bộ tính toán dòng điện phụ tải (433) tương ứng.

Bộ tính toán dòng điện phụ tải

Bộ tính toán dòng điện phụ tải (433) của mỗi bộ điều khiển (43) trừ đi trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i2) của một trong số các bộ tính toán dòng điện thứ hai (434) tương ứng từ trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) của một trong số các bộ tính toán dòng điện thứ nhất (435) tương ứng và kết xuất các kết quả trừ này đến một trong số các bộ tính toán điều khiển dòng điện (432) tương ứng.

Trong kết nối này, các dòng điện kết xuất (I_{rs} , I_{ss} , I_{ts}) của các pha tương ứng của

nguồn điện AC (4), các dòng điện vào (I_{r1} , I_{s1} , I_{t1}) của các pha tương ứng của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3), các dòng điện vào (I_{r2} , I_{s2} , I_{t2}) của các pha tương ứng của máy điều hòa không khí (11), các dòng điện vào (I_{r2L} , I_{s2L} , I_{t2L}) của các pha tương ứng được nhập vào bộ biến đổi điện (1) trong máy điều hòa không khí (11), các dòng điện vào (I_{r2a} , I_{s2a} , I_{t2a}) của các pha tương ứng được nhập vào bộ lọc chủ động (5) trong máy điều hòa không khí (11), các dòng điện vào (I_{r3} , I_{s3} , I_{t3}) của các pha tương ứng của máy điều hòa không khí (12), các dòng điện vào (I_{r3L} , I_{s3L} , I_{t3L}) của các pha tương ứng được nhập vào bộ biến đổi điện (2) trong máy điều hòa không khí (12) và các dòng điện vào (I_{r3a} , I_{s3a} , I_{t3a}) của các pha tương ứng được nhập vào bộ lọc chủ động (6) trong máy điều hòa không khí (12) là theo tương quan dòng điện như sau.

Biểu thức 1

$$\begin{aligned} \text{R-Phase} : I_{rs} &= I_{r1} + I_{r2} + I_{r3} = I_{r1} + I_{r2L} + I_{r2a} + I_{r3L} + I_{r3a} \\ \text{S-Phase} : I_{ss} &= I_{s1} + I_{s2} + I_{s3} = I_{s1} + I_{s2L} + I_{s2a} + I_{s3L} + I_{s3a} \quad \cdot \cdot \cdot \cdot (1) \\ \text{T-Phase} : I_{ts} &= I_{t1} + I_{t2} + I_{t3} = I_{t1} + I_{t2L} + I_{t2a} + I_{t3L} + I_{t3a} \end{aligned}$$

Các kết quả trừ của các dòng điện vào (I_{r2a} , I_{s2a} , I_{t2a} , I_{r3a} , I_{s3a} , I_{t3a}) của từng pha trong số các pha đi vào một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng từ các dòng điện đi ra (I_{rs} , I_{ss} , I_{ts}) của các pha tương ứng của nguồn điện AC (4) có thể được tóm tắt như sau sử dụng sử dụng biểu thức (1) nêu trên:

Biểu thức 2

$$\begin{aligned} \text{R-Phase} : I_{rs} - I_{r2a} - I_{r3a} &= I_{r1} + I_{r2L} + I_{r2a} + I_{r3L} + I_{r3a} - I_{r2a} - I_{r3a} = I_{r1} + I_{r2L} + I_{r3L} \\ \text{S-Phase} : I_{ss} - I_{s2a} - I_{s3a} &= I_{s1} + I_{s2L} + I_{s2a} + I_{s3L} + I_{s3a} - I_{s2a} - I_{s3a} = I_{s1} + I_{s2L} + I_{s3L} \quad \cdot \cdot (2) \\ \text{T-Phase} : I_{ts} - I_{t2a} - I_{t3a} &= I_{t1} + I_{t2L} + I_{t2a} + I_{t3L} + I_{t3a} - I_{t2a} - I_{t3a} = I_{t1} + I_{t2L} + I_{t3L} \end{aligned}$$

Biểu thức (2) nêu trên tạo khả năng thu được tổng của các dòng điện đi vào thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và các bộ biến đổi điện (1, 2) bằng cách trừ các dòng điện vào (I_{r2a} , I_{s2a} , I_{t2a} , I_{r3a} , I_{s3a} , I_{t3a}) của mỗi pha vào một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng từ các dòng điện đi ra (I_{rs} , I_{ss} , I_{ts}) của các pha tương ứng của nguồn điện AC (4). Bằng cách sử dụng ở trên, theo phương án thứ nhất, sự cải thiện các hệ số công suất cơ bản của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và các bộ biến đổi điện (1, 2) và việc ngăn cản các dòng điện hài được tạo ra là đạt được, nhờ đó tạo khả năng cải thiện các hệ số công suất cơ bản khi phân phối và tiếp nhận các đầu bao quanh nguồn điện AC (4) và giảm bớt các dòng điện hài.

Bằng cách sử dụng biểu thức nêu trên, các bộ tính toán dòng điện phụ tải (433) thu được tổng các dòng điện đi vào thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và các bộ biến đổi điện (1, 2) bằng cách trừ trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i2) từ trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1). Ngoài ra, như có thể hiểu từ góc độ trên đây, các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b) và các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) tạo khả năng cải thiện các hệ số công suất cơ bản ở các đầu phân phối và tiếp nhận và giảm bớt các dòng điện hài, loại trừ sự cần thiết phải phát hiện các dòng điện vào (Ir2L, Is2L, It2L, Ir3L, Is3L, It3L) nhập vào các bộ biến đổi điện (1, 2).

Bộ tính toán điều khiển dòng điện

Bộ tính toán điều khiển dòng điện (432) của mỗi bộ điều khiển (43) sẽ tính toán trị số dòng điện có pha ngược với các kết quả tính toán của một trong số các bộ tính toán dòng điện phụ tải (433) tương ứng và kết xuất trị số được tính toán như vậy làm trị số điều khiển dòng điện (Iref) đến một trong số các bộ tạo xung cửa (431) tương ứng.

Bộ tạo xung cửa

Bộ tạo xung cửa (431) của mỗi bộ điều khiển (43) tạo ra trị số điều khiển chuyển mạch (G) để ra lệnh hoạt động chuyển mạch ở mạch biến tần tạo nên một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng. Cụ thể, bộ tạo xung cửa (431) thực hiện điều khiển được gọi là điều khiển phản hồi trong đó các hoạt động tạo ra các trị số điều khiển chuyển mạch (G) được thực hiện lặp đi lặp lại dựa trên các độ lệch giữa các trị số dòng điện đi ra từ các nguồn dòng điện (30) và trị số điều khiển dòng điện nêu trên (Iref). Do vậy, mỗi nguồn dòng điện (30) cấp dòng điện bù tương ứng với trị số điều khiển dòng điện (Iref) vào kênh tiếp nhận (13). Nghĩa là, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) cấp dòng điện bù vào kênh tiếp nhận (13). Dòng điện bù thu được qua bằng cách chồng dòng điện tương ứng với trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) và dòng điện tương ứng với trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i2).

Bộ thiết đặt dòng điện cho phép lớn nhất

Bộ thiết đặt dòng điện cho phép lớn nhất (437) của mỗi bộ điều khiển (43) thiết đặt trị số lớn nhất (công suất phát lớn nhất) của trị số dòng điện mà với nó nguồn dòng điện (30) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) tạo ra và cấp mà không có vấn đề.

Trị số lớn nhất nêu trên có thể được xác định một cách thích hợp, ví dụ đối với mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) ở thời điểm sản xuất các bộ lọc chủ động (5, 6). Trị số lớn nhất nêu trên được xác định tương ứng với công suất của thành phần chuyển mạch tạo nguồn dòng điện (30), dòng điện danh định của các phần, chẳng hạn như các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (451, 45b) tạo nên mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) v.v..

Bộ trừ

Bộ trừ (438) của mỗi bộ điều khiển (43) trừ các kết quả phát hiện (Ir2a, Ir3a) của bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a) của một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng (tức là, các dòng điện đi vào trong bộ lọc chủ động (5, 6) ở thời điểm hiện tại) từ trị số lớn nhất của các trị số dòng điện thiết đặt đối với bộ thiết đặt dòng điện cho phép lớn nhất (437). Điều đó có nghĩa là, mỗi bộ trừ (438) tính toán các trị số dòng điện (Irs1*, Irs2*) chỉ báo công suất dư của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) ở thời điểm hiện tại bằng cách trừ các dòng điện hiện thời để bù (tương ứng với lượng bù thứ nhất) của bộ lọc chủ động (5, 6) từ công suất phát lớn nhất. Nghĩa là, mỗi bộ trừ (438) tính toán, như các trị số dòng điện (Irs1*, Irs2*) nêu trên, lượng dư là chênh lệch giữa công suất phát lớn nhất và lượng bù thứ nhất bằng cách trừ lượng bù thứ nhất được sử dụng để bù các dòng điện hài được tạo ra trong một phần của các thiết bị (từ 1 đến 3) tạo các dòng điện hài từ công suất phát lớn nhất của nguồn dòng điện (30) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) mà bộ trừ (438) thuộc vào.

Các kết quả tính toán (Irs1*, Irs2*) của các bộ trừ (438) tương ứng chỉ báo công suất dư nêu trên được kết xuất đến bộ phân phối phụ tải (7).

Bộ chia sẻ phụ tải

Như được thể hiện trên Fig.1, các dòng điện phát ra (Irs, Its) của nguồn điện AC (4) theo biểu thức (1) nêu trên được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b) và được nhập vào bộ phân phối phụ tải (7). Như được thể hiện trên Fig.4, các trị số dòng điện (Irs1*, Irs2*) chỉ báo công suất dư của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6), chỉ báo các kết quả tính toán của bộ trừ (438) của mỗi bộ điều khiển (43) được nhập vào bộ phân phối phụ tải (7). Bộ phân phối phụ tải (7) tính toán, dựa trên các tín hiệu đi vào nêu trên, các dòng điện bù (Irs1, Its1) là các lượng bù được phân phối vào bộ lọc chủ động (5) và các dòng điện bù (Irs2, Its2) là các lượng bù được phân phối vào bộ lọc chủ động (6). Cụ thể, việc tính toán này xác định các lượng bù (phân phối bù) được phân phối đến mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) sao cho công suất dư của một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng càng lớn thì lượng bù cần được phân phối vào một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng càng lớn so với các dòng điện (Irs, Its) nhập vào nguồn điện AC (4), như sẽ được thể hiện dưới đây.

Đầu tiên, bộ cộng (73) cộng trị số dòng điện (Irs1*) chỉ báo công suất dư của bộ lọc chủ động (5) và trị số dòng điện (Irs2*) chỉ báo khả năng dư của bộ lọc chủ động (6). Các kết quả cộng của bộ cộng (73) được nhập vào hai bộ chia (71a, 71b).

Trị số dòng điện (Irs1*) chỉ báo công suất dư của bộ lọc chủ động (5) được nhập vào bộ chia (71a). Trị số dòng điện (Irs2*) chỉ báo công suất dư của bộ lọc chủ động (6) được

nhập vào bộ chia (71b). Bộ chia (71a) chia trị số dòng điện (I_{rs1}^*) cho kết quả cộng của bộ cộng (73). Bộ chia (71b) chia trị số dòng điện (I_{rs2}^*) cho kết quả cộng của bộ cộng (73). Nghĩa là, mỗi bộ chia (71a, 71b) thu được tỷ lệ công suất dư của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) ở thời điểm hiện tại so với trị số tổng các công suất dư của các bộ lọc chủ động (5, 6) được bố trí trong hệ thống điều hòa không khí (100) ở thời điểm hiện tại.

Kết quả chia của bộ chia (71a) và kết quả phát hiện (I_{ts}) của bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4b) được nhập vào bộ nhân (72a). Kết quả chia của bộ chia (71a) và kết quả phát hiện (I_{rs}) của bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a) được nhập vào bộ nhân (72b). Kết quả chia của bộ chia (71b) và kết quả phát hiện (I_{ts}) của bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4b) được nhập vào bộ nhân (72c). Kết quả chia của bộ chia (71b) và kết quả phát hiện (I_{rs}) của bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a) được nhập vào bộ nhân (72d).

Mỗi bộ nhân (từ 72a đến 72d) sẽ nhân các tín hiệu được nhập vào và phát các kết quả thu được này vào bộ điều khiển (43) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6). Cụ thể, các kết quả nhân (I_{rs1} , I_{ts1}) của các bộ nhân (72b, 72a) được kết xuất đến bộ điều khiển (43) của bộ lọc chủ động (5). Các kết quả nhân (I_{rs2} , I_{ts2}) của các bộ nhân (72d, 72c) được kết xuất đến bộ điều khiển (43) của bộ lọc chủ động (6).

Nghĩa là, mỗi bộ nhân (từ 72a đến 72d) sẽ nhân tỷ lệ công suất dư của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) ở thời điểm hiện tại so với trị số tổng của các công suất dư của tất cả các bộ lọc chủ động (5, 6) được bố trí trong hệ thống điều hòa không khí (100) ở thời điểm hiện tại với dòng điện phát ra (I_{rs}, I_{ts}) của nguồn điện AC (4), nhờ đó tính toán các dòng điện bù (I_{rs1} , I_{ts1} , I_{rs2} , I_{ts2}) là các lượng bù cần được phân phối đến mỗi bộ lọc chủ động (5, 6). Dựa trên các dòng điện bù nêu trên (I_{rs1} , I_{ts1} , I_{rs2} , I_{ts2}), mỗi bộ điều khiển (43) sẽ thực hiện điều khiển việc tạo dòng điện của một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng.

Các chi tiết hoạt động điều khiển sự điều chỉnh dòng điện bù

Như được thể hiện trên Fig.5, các hoạt động điều khiển để điều chỉnh các dòng điện bù dựa trên công suất phát lớn nhất của nguồn dòng điện (30) theo phương án thứ nhất trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai sẽ được mô tả. Theo trường hợp (a) trên Fig.5, trực tiếp chỉ báo công suất điện mà qua đó trạng thái hoạt động của mỗi bộ biến đổi điện (1, 2) như các thiết bị phụ tải tạo sóng hài được thể hiện. Theo trường hợp (a) trên Fig.5, bộ biến đổi điện (1) hầu như không hoạt động; trong khi đó, bộ biến đổi điện (2) có công suất điện tiêu thụ lớn hơn so với của bộ biến đổi điện (1). Bộ biến đổi điện (2) hoạt động trong trạng thái trong đó công suất điện tiêu thụ nêu trên đạt đến công suất điện lớn nhất của bộ biến đổi điện (2). Lưu ý rằng, trường hợp (a) trên Fig.5 thể hiện trường hợp trong đó các công suất điện lớn nhất của cả hai bộ biến đổi điện (1, 2) gần như bằng nhau.

Trường hợp (b) trên Fig.5 thể hiện các dòng điện bù của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6)

(được ký hiệu là “AF” trên Fig.5) để bù một trong số các bộ biến đổi điện (1, 2) trên một trong số các máy điều hòa không khí (11, 12) tương ứng. Theo trường hợp thể hiện trên Fig.5, trạng thái hoạt động của các bộ biến đổi điện (1, 2) giống như trong trường hợp (a) trên Fig.5 và lượng dòng điện của các dòng điện bù được tạo ra bởi mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) có kích cỡ tương quan với các trạng thái hoạt động (trường hợp (a) trên Fig.5) của mỗi bộ biến đổi điện (1, 2). Cụ thể, nguồn điện tiêu thụ của bộ biến đổi điện (1) nhỏ hơn nguồn điện tiêu thụ của bộ biến đổi điện (2). Do vậy, theo trường hợp (b) trên Fig.5, lượng dòng điện bù (lượng bù thứ nhất) của bộ lọc chủ động (5) nhỏ hơn lượng dòng điện bù (lượng bù thứ nhất) của bộ lọc chủ động (6).

Theo trường hợp (b) trên Fig.5, công suất phát lớn nhất của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được chỉ bởi dòng điện bù lớn nhất là trị số lớn nhất của các dòng điện có thể được tạo ra bởi mỗi nguồn dòng điện (30) mà không có vấn đề. Công suất phát tối đa của các bộ lọc chủ động (5, 6) là giống nhau. Dòng điện bù của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) nhỏ hơn dòng điện bù lớn nhất. Sự chênh lệch giữa dòng điện bù lớn nhất và dòng điện bù của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) chỉ báo lượng dư (công suất dư) của bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng.

Các trường hợp (c) và (d) trên Fig.5 thể hiện, ngoài sự bù của các bộ biến đổi điện (1, 2) (tức là sự ngăn cản dòng điện hài và việc cải thiện các hệ số công suất cơ bản), các lượng bù của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) đối với các bộ lọc chủ động (5, 6). Trường hợp (d) trên Fig.5 thể hiện trường hợp trong đó lượng bù của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) (trị số tổng được chỉ báo bởi đường nét đứt của trường hợp (c) trên Fig.5) được phân phối đồng đều giữa các bộ lọc chủ động (5, 6). Trong trường hợp phân phối đồng đều, như được thể hiện trong trường hợp (c) trên Fig.5, trong bộ lọc chủ động (5) có lượng bù (lượng bù thứ nhất) nhỏ hơn lượng bù của bộ biến đổi điện (1), trị số tổng của các lượng bù của bộ biến đổi điện (1) và thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) nhỏ hơn dòng điện bù lớn nhất được cho phép bởi bộ lọc chủ động (5). Mặt khác, trong bộ lọc chủ động (6) với lượng bù (lượng bù thứ nhất) lớn hơn so với lượng bù của bộ biến đổi điện (2), trị số tổng của các lượng bù của bộ biến đổi điện (2) và thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) vượt quá dòng điện bù lớn nhất được cho phép bởi bộ lọc chủ động (6).

Do vậy, theo phương án thứ nhất, như trường hợp có một phần được chỉ báo bởi đường nét đứt của trường hợp (d) trên Fig.5, lượng bù của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) được phân phối giữa bộ lọc chủ động (5) và bộ lọc chủ động (6) tương ứng với trạng thái bù của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6), cụ thể hơn, lượng dư của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) là chênh lệch giữa lượng bù thứ nhất để bù mỗi bộ biến đổi điện (1, 2) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) và dòng điện bù lớn nhất của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6). Ở thời điểm này, theo phương án thứ nhất, dòng điện bù của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được tính toán phù hợp với lượng dư này của bộ lọc chủ động (5, 6)

tương ứng sao cho lượng bù thứ hai của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) cần được phân phối là lớn hơn đối với bộ lọc chủ động (5, 6) mà lượng dư của nó lớn hơn lượng dư của bộ lọc chủ động khác (5, 6).

Theo cách này, như được thể hiện trường hợp (d) trên Fig.5, lượng dòng điện bù của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) thu được qua việc chồng lượng bù thứ nhất và lượng bù thứ hai có thể nhỏ hơn các dòng điện bù lớn nhất tương ứng. Ngoài ra, sự chênh lệch giữa các lượng dòng điện bù của các bộ lọc chủ động (5, 6) thu được qua việc chồng các lượng bù thứ nhất tương ứng và các lượng bù thứ hai tương ứng có thể được giảm bớt giữa các bộ lọc chủ động (5, 6), do đó các lượng bù được tính trung bình càng nhiều càng tốt.

Hoạt động điều khiển để điều chỉnh dòng điện bù của trường hợp (d) trên Fig.5 được thực hiện theo các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, như được mô tả ở trên. Như được mô tả trong phần “Hệ thống tổng thể”, lần điều khiển thứ nhất và thứ hai được thực hiện trong khi hệ số công suất nguồn điện được kiểm tra ở từng khoảng thời gian định trước (pt). Do vậy, hoạt động điều khiển để điều chỉnh dòng điện bù cũng được thực hiện mới sau một khoảng thời gian định trước (pt) trôi qua.

Ưu điểm

Theo phương án thứ nhất, các hiệu quả sau đây có thể thu được bên cạnh các hiệu quả đã được mô tả liên quan đến phần này.

Hệ thống tổng thể

Theo phương án thứ nhất, tổng các dòng điện hài được tạo ra ở các bộ biến đổi điện (1, 2) và thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) được phân tán giữa và được bù bởi các nguồn dòng điện (30). Lượng bù được xác định không vượt quá công suất phát lớn nhất của một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng. Theo cách này, trường hợp trong đó các bộ tạo sóng hài có mặt với số lượng nhiều (cụ thể là các bộ biến đổi điện (1, 2) và thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3)), có thể giảm bớt dòng điện hài và cải thiện dòng điện cơ sở trong trạng thái trong đó mỗi nguồn dòng điện (30) được sử dụng một cách hữu hiệu không có phụ tải vượt mức bất kỳ đến ít nhất một phần trong số các nguồn dòng điện (30).

Cụ thể, theo phương án thứ nhất, dòng điện bù của mỗi nguồn dòng điện (30) được xác định phù hợp với lượng dư mà là chênh lệch giữa lượng bù thứ nhất đã được bù bởi mỗi nguồn dòng điện (30) và công suất phát lớn nhất của nguồn dòng điện (30) tương ứng. Theo cách này, dòng điện bù được xác định đáp ứng điều kiện, tức là đảm bảo không vượt quá công suất phát lớn nhất.

Theo phương án thứ nhất, các bộ tính toán (90) sẽ tính toán dòng điện bù của mỗi nguồn dòng điện (30) sao cho lượng dư càng lớn thì lượng bù thứ hai càng lớn, mà là lượng

dòng điện hài được tạo ra trong thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) cần được phân phối và được bù. Theo cách này, các lượng bù của các nguồn dòng điện (30) được tính trung bình càng nhiều càng tốt. Do vậy, nguy cơ phụ tải vượt mức đối với một trong số các nguồn dòng điện (30) bất kỳ có thể được giảm bớt.

Theo phương án thứ nhất, công suất phát lớn nhất là trị số dòng điện bù lớn nhất chỉ báo trị số lớn nhất của các dòng điện có thể được tạo ra bởi các nguồn dòng điện (30). Bằng cách trừ trị số dòng điện của lượng bù thứ nhất tương ứng với lượng bù thứ nhất từ trị số dòng điện bù lớn nhất, lượng dư được tính toán.

Theo phương án thứ nhất, ít nhất một trong số các thiết bị (từ 1 đến 3) mà là các nguồn phát dòng điện hài là bộ biến đổi điện được cấp điện từ nguồn điện. Ngoài ra, theo phương án thứ nhất, các bộ lọc chủ động (5, 6) được tích hợp tương ứng trong các máy điều hòa không khí (11, 12).

Phương án thứ hai

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống điều hòa không khí (100) theo phương án thứ hai. Phương án thứ hai khác với phương án thứ nhất ở chỗ bộ phát hiện điện áp (46) được nối với các pha tương ứng của nguồn điện AC (4) và công suất phát lớn nhất được điều khiển làm trị số công suất điện bù lớn nhất thay vì dòng điện bù lớn nhất. Về các điểm khác, phương án thứ hai giống với phương án thứ nhất. Sau đây, chỉ các điểm phân biệt phương án thứ hai với phương án thứ nhất sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.6, bộ phát hiện điện áp (46) được nối với mỗi pha R, pha S và pha T. Mỗi bộ phát hiện điện áp (46) sẽ phát hiện một trong các điện áp đường dây (V_{rs} , V_{st} , V_{tr}) tương ứng của nguồn điện AC (4) và nhập nó vào một trong số các bộ điều khiển tương ứng (43).

Theo mỗi bộ điều khiển (43) của phương án thứ hai, công suất điện được bù bởi một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng được tính toán. Bằng cách trừ các kết quả tính toán thu được như vậy từ công suất điện bù (trị số công suất điện bù lớn nhất) được cho phép bởi một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng được thiết đặt trong bộ thiết đặt công suất điện cho phép lớn nhất (440), công suất điện bù trừ dư được tính toán và được phát đến bộ phân phối phụ tải (7).

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.7, mỗi bộ điều khiển (43) bao gồm bộ phát hiện pha (436), bộ tính toán dòng điện thứ nhất (435), bộ tính toán dòng điện thứ hai (434), bộ tính toán dòng điện phụ tải (433), bộ tính toán điều khiển dòng điện (432), bộ tạo xung cửa (431), bộ tính toán công suất điện (439), bộ thiết đặt dòng công suất cho phép lớn nhất (440) và phần trừ (441). Bộ phát hiện pha (436), bộ tính toán dòng điện thứ nhất (435), bộ tính toán dòng điện thứ hai (434), bộ tính toán dòng điện phụ tải (433), bộ tính toán điều khiển

dòng điện (432) và bộ tạo xung cửa (431) giống với các phần được chỉ bởi cùng các số chỉ dẫn, tức là lần lượt giống với bộ phát hiện pha (436), bộ tính toán dòng điện thứ nhất (435), bộ tính toán dòng điện thứ hai (434), bộ tính toán dòng điện phụ tải (433), bộ tính toán điều khiển dòng điện (432) và bộ tạo xung cửa (431) của phương án thứ nhất.

Các điện áp đường dây (Vrs, Vst, Vtr) được phát hiện bởi bộ phát hiện điện áp (46) của bộ lọc chủ động (5) và các kết quả phát hiện (Ir2a, It2a) của các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) được nhập vào bộ tính toán công suất điện (439) của bộ lọc chủ động (5). Các điện áp đường dây (Vrs, Vst, Vtr) được phát hiện bởi bộ phát hiện điện áp (46) của bộ lọc chủ động (6) và các kết quả phát hiện (Ir3a, It3a) của các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) được nhập vào bộ tính toán công suất điện (439) của bộ lọc chủ động (6). Mỗi bộ tính toán công suất điện (439) sẽ tính toán các điện áp hai trục quay (trục $\alpha\beta$) V_α , V_β và i_α , i_β từ các tín hiệu đi vào nêu trên sử dụng các biểu thức (3) và (4) sau đây. Các điện áp được sử dụng theo biểu thức (3) sau đây là các điện áp pha (Vr, Vs, Vt) và có thể được biến đổi một cách dễ dàng từ các điện áp đường dây (Vrs, Vst, Vtr) được phát hiện sử dụng lý thuyết mạch điện. Lưu ý rằng, biểu thức (4) sau đây chỉ báo mẫu biểu thức được sử dụng bởi bộ tính toán công suất điện (439) của bộ lọc chủ động (5). Trường hợp trong đó bộ tính toán công suất điện (439) của bộ lọc chủ động (6) được sử dụng, “Ir2a, It2a” được thay thế bởi “Ir3a, It3a”.

Biểu thức 3

$$\begin{bmatrix} V_\alpha \\ V_\beta \end{bmatrix} = \frac{\sqrt{2}}{3} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_r \\ V_s \\ V_t \end{bmatrix} \cdot \cdot \cdot (3)$$

Biểu thức 4

$$\begin{bmatrix} i_\alpha \\ i_\beta \end{bmatrix} = \frac{\sqrt{2}}{3} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Ir2a \\ -Ir2a - It2a \\ It2a \end{bmatrix} \cdot \cdot \cdot (4)$$

Tiếp theo, bộ tính toán công suất điện (439) sẽ tính toán, sử dụng biểu thức (5) sau đây, công suất hữu ích P_α từ các điện áp hai trục quay (trục $\alpha\beta$) V_α , V_β và các dòng điện i_α , i_β thu được bằng cách sử dụng các biểu thức (3) và (4) nêu trên.

Biểu thức 5

$$P\alpha = V\alpha \times i\alpha + V\beta \times i\beta \cdot \cdot \cdot (5)$$

Mỗi bộ thiết đặt trong số các bộ thiết đặt nguồn điện cho phép được tối đa (440) thiết đặt nguồn điện bù được cho phép bởi một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng, tức là trị số lớn nhất của công suất điện (trị số công suất điện bù lớn nhất) có thể đi ra từ nguồn dòng điện (30) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6).

Giống với phương án thứ nhất, trị số công suất điện bù lớn nhất nêu trên có thể được xác định một cách thích hợp, ví dụ đối với mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) ở thời điểm sản xuất các bộ lọc chủ động (5, 6). Trị số công suất điện bù lớn nhất nêu trên được xác định tương ứng với dòng điện danh định của các phần tạo thành mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) chẳng hạn như công suất danh định của thành phần chuyển mạch tạo nguồn dòng điện (30).

Mỗi bộ trừ (441) sẽ trừ công suất điện $P\alpha$ được tính toán bởi bộ tính toán công suất điện nêu trên (439) từ trị số công suất điện bù lớn nhất thiết đặt theo bộ thiết đặt công suất điện cho phép lớn nhất (440). Công suất điện hữu ích $P\alpha$ được tính toán bởi mỗi bộ tính toán công suất điện (439) là công suất điện cần được bù (tương ứng với lượng bù thứ nhất) bởi một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng ở thời điểm hiện tại. Do vậy, qua việc trừ công suất điện hữu ích $P\alpha$ (tức là lượng bù thứ nhất) được tính toán bởi bộ tính toán công suất điện (439) từ trị số công suất điện bù lớn nhất, mỗi bộ trừ (441) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) có thể tính toán trị số công suất ($P1^*, P2^*$) chỉ báo công suất dư của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) ở thời điểm hiện tại mà bộ trừ (441) thuộc về. Nghĩa là, mỗi bộ trừ (441) tính toán, như trị số công suất điện nêu trên ($P1^*, P2^*$), lượng dư (công suất dư) là sự chênh lệch giữa công suất phát lớn nhất và lượng bù thứ nhất bằng cách trừ lượng bù thứ nhất để bù dòng điện hài được tạo ra tại một phần của các thiết bị (từ 1 đến 3) là các nguồn phát ra dòng điện hài từ công suất phát lớn nhất của nguồn dòng điện (30) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) mà mỗi bộ trừ (441) thuộc về.

Theo cách này, mỗi trị số công suất ($P1^*, P2^*$) chỉ báo công suất dư của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) được tính toán bởi một trong số các bộ trừ tương ứng (441) được nhập vào một bộ phân phối phụ tải (7). Như được thể hiện trên Fig.8, kết cấu của bộ phân phối phụ tải (7) theo phương án thứ hai giống với bộ phân phối phụ tải (7) theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.4, ngoại trừ một phần các tín hiệu ($P1^*, P2^*$) được nhập vào là khác với trường hợp của bộ phân phối phụ tải (7) theo phương án thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.8, trong bộ phân phối phụ tải (7) theo phương án thứ hai, thay vì trị số dòng điện ($Irs1^*, Irs2^*$) chỉ báo công suất dư của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6), trị

số công suất ($P1^*, P2^*$) chỉ báo công suất dư của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) ở thời điểm hiện tại được nhập vào bộ cộng (73) và các bộ chia (71a, 71b). Mỗi bộ chia (71a, 71b) của bộ phân phối phụ tải (7) thu được dựa trên trị số công suất điện ($P1^*, P2^*$), tỷ số công suất dư của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) ở thời điểm hiện tại so với trị số tổng của các công suất dư của tất cả các bộ lọc chủ động (5, 6) được lắp trong hệ thống điều hòa không khí (100) ở thời điểm hiện tại. Mỗi bộ nhân (từ 72a đến 72d) của bộ phân phối phụ tải (7) nhân, giống với phương án thứ nhất, tỷ số công suất dư thu được như vậy với các kết quả phát hiện (Irs, Its) của các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b) để tính toán các dòng điện bù (Irs1, Its1, Irs2, Its2) cần được phân phối giữa các bộ lọc chủ động (5, 6).

Các dòng điện (Ir2a, Is2a, It2a, Ir3a, Is3a, It3a) đi vào mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) thay đổi tương ứng với trạng thái của điện áp nguồn điện của nguồn điện AC (4). Ví dụ, các dòng điện nêu trên (Ir2a, Is2a, It2a, Ir3a, Is3a, It3a) trở nên nhỏ khi điện áp nguồn điện tăng lên. Do vậy, bằng cách tính toán công suất dư của các bộ lọc chủ động (5, 6) bằng cách sử dụng công suất điện, có thể thực hiện điều khiển điều chỉnh dòng điện bù trong khi tính đến các hiện tượng trong đó các dòng điện nêu trên (Ir2a, Is2a, It2a, Ir3a, Is3a, It3a) thay đổi tương ứng với điện áp nguồn điện. So với phương án thứ nhất, trong đó tỷ lệ của phần bù chung của phụ tải được phân phối giữa các bộ lọc chủ động (5, 6) thay đổi phù hợp với lượng dư này của trị số dòng điện, phương pháp theo phương án thứ hai, trong đó tỷ số của phần bù chung của phụ tải được phân phối giữa các bộ lọc chủ động (5, 6) giúp dễ thiết kế các bộ lọc chủ động (5, 6) hơn.

Như được thể hiện trên Fig.9, các hoạt động điều khiển để điều chỉnh của các dòng điện bù dựa trên công suất phát lớn nhất của nguồn dòng điện (30) theo phương án thứ hai trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai sẽ được mô tả. Theo trường hợp (a) trên Fig.9, giống với trường hợp (a) trên Fig.5, bộ biến đổi điện (1) hầu như không hoạt động; trong khi đó, bộ biến đổi điện (2) có công suất điện tiêu thụ lớn hơn so với của bộ biến đổi điện (1). Bộ biến đổi điện (2) hoạt động trong trạng thái trong đó công suất điện tiêu thụ nêu trên đạt đến công suất điện lớn nhất của bộ biến đổi điện (2). Lưu ý rằng, trường hợp (a) trên Fig.9 thể hiện trường hợp trong đó các công suất điện lớn nhất của các bộ biến đổi điện (1, 2) gần như bằng nhau.

Trường hợp (b) trên Fig.9 thể hiện các công suất điện bù của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) (được ký hiệu là “AF” trên Fig.9) của một trong số các bộ biến đổi điện (1, 2) tương ứng trong một trong số các máy điều hòa không khí (11, 12) tương ứng. Theo trường hợp (b) trên Fig.9, trạng thái hoạt động của các bộ biến đổi điện (1, 2) là giống như trong trường hợp (a) trên Fig.9 và các trị số công suất điện bù (lượng bù thứ nhất) của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) có kích cỡ tương quan với trạng thái hoạt động của một trong số các bộ biến đổi điện (1, 2) tương ứng. Cụ thể, theo trường hợp (b) trên Fig.9, lượng công suất điện bù

(lượng bù thứ nhất) của bộ lọc chủ động (5) nhỏ hơn lượng công suất điện bù (lượng bù thứ nhất) của bộ lọc chủ động (6).

Theo trường hợp (b) trên Fig.9, công suất phát lớn nhất của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được chỉ báo bởi trị số công suất điện bù lớn nhất là trị số lớn nhất của các công suất điện có thể được phát ra bởi mỗi nguồn dòng điện (30). Các trị số công suất điện bù lớn nhất của các bộ lọc chủ động (5, 6) là giống nhau. Trị số công suất điện bù (lượng bù thứ nhất) của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) nhỏ hơn trị số công suất điện bù lớn nhất. Sự chênh lệch giữa trị số công suất điện bù lớn nhất và trị số công suất điện bù (lượng bù thứ nhất) của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) chỉ báo lượng dư (công suất dư) của bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng.

Các trường hợp (c) và (d) trên Fig.9 thể hiện, ngoài việc bù các bộ biến đổi điện (1, 2) (tức là sự ngăn cản dòng điện hài và cải thiện các hệ số công suất cơ bản), các lượng bù của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) đối với các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng. Trường hợp (c) trên Fig.9 thể hiện trường hợp trong đó lượng bù của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) (trị số tổng được chỉ báo bởi đường nét đứt của trường hợp (c) trên Fig.9) được phân phối đồng đều giữa các bộ lọc chủ động (5, 6). Trong trường hợp phân phối đồng đều, như được thể hiện trong trường hợp (c) trên Fig.9, trong bộ lọc chủ động (5) với lượng bù (lượng bù thứ nhất) nhỏ hơn lượng bù của bộ biến đổi điện (1), trị số tổng của các lượng bù của bộ biến đổi điện (1) và thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) nhỏ hơn trị số công suất điện bù lớn nhất được cho phép bởi bộ lọc chủ động (5). Mặt khác, trong bộ lọc chủ động (6) với lượng bù (lượng bù thứ nhất) lớn hơn so với lượng bù của bộ biến đổi điện (2), trị số tổng của các lượng bù của bộ biến đổi điện (2) và thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) vượt quá trị số công suất điện bù lớn nhất được cho phép bởi bộ lọc chủ động (6).

Do vậy, theo phương án thứ hai, như trong trường hợp có một phần được chỉ báo bởi đường nét đứt của trường hợp (d) trên Fig.9, lượng bù của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) được phân phối giữa bộ lọc chủ động (5) và bộ lọc chủ động (6) tương ứng với trạng thái bù của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6), cụ thể hơn, lượng dư của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) là sự chênh lệch giữa lượng bù thứ nhất để bù mỗi bộ biến đổi điện (1, 2) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) và trị số công suất điện bù lớn nhất của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6). Ở thời điểm này, dòng điện bù của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) so với lượng điện bù được tính toán phù hợp với lượng dư này của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) sao cho lượng bù thứ hai của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) cần được phân phối là lớn hơn đối với bộ lọc chủ động (5, 6) mà lượng dư của nó lớn hơn lượng dư của bộ lọc chủ động khác (5, 6).

Theo cách này, như được thể hiện trong trường hợp (d) trên Fig.9, các trị số công suất điện bù tương quan với dòng điện bù của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) thu được qua việc

chồng lượng bù thứ nhất và lượng bù thứ hai có thể nhỏ hơn trị số công suất điện bù lớn nhất tương ứng. Ngoài ra, sự chênh lệch giữa các trị số công suất điện bù tương quan với các dòng điện bù của các bộ lọc chủ động (5, 6) trở nên nhỏ hơn, sao cho các lượng bù được tính trung bình càng nhiều càng tốt.

Hoạt động điều khiển để điều chỉnh dòng điện bù của trường hợp (d) trên Fig.9 được thực hiện trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, như được mô tả ở trên. Như được mô tả trong phần “Hệ thống tổng thể”, lần điều khiển thứ nhất và thứ hai được thực hiện trong khi hệ số công suất nguồn điện được kiểm tra ở các khoảng thời gian định trước (pt). Do vậy, hoạt động điều khiển để điều chỉnh dòng điện bù cũng được thực hiện mới sau khi khoảng thời gian định trước trôi qua.

Ưu điểm

Theo phương án thứ hai, có thể thu được các hiệu quả gần như giống với các hiệu quả đã mô tả liên quan đến phần này.

Hệ thống tổng thể

Cụ thể, theo phương án thứ hai, lượng dư được tính toán bằng cách sử dụng trị số công suất điện bù lớn nhất có thể phát ra bởi nguồn dòng điện (30) là công suất phát lớn nhất. Công suất điện này bằng tích số của dòng điện và điện áp. Do vậy, lượng dư thu được từ công suất điện, nhờ đó tạo khả năng tính toán lượng dòng điện bù tương ứng một cách linh hoạt với các mô hình kết hợp khác nhau của các dòng điện và các điện áp mà không cần quan tâm đặc biệt đến các trị số riêng của dòng điện và điện áp. Điều này dẫn đến thiết kế các bộ lọc chủ động (5, 6) tương đối dễ dàng hơn.

Phương án thứ ba

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống điều hòa không khí (100) theo phương án thứ ba. Theo phương án thứ ba, không giống với phương án thứ nhất, không có bộ phân phối phụ tải (7) trên bảng chia (60). Thay vào đó, chức năng của bộ phân phối phụ tải (7) được tích hợp trong bộ điều khiển (47) của bộ lọc chủ động (5) của máy điều hòa không khí (11), như được thể hiện trên Fig.11. Kết cấu còn lại và việc điều khiển của phương án này giống với hoặc tương tự với phương án thứ nhất.

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.10, bảng chia (60) theo phương án thứ ba chỉ bao gồm các bộ phát hiện dòng điện phía bảng chia (4a, 4b). Như được thể hiện trên Fig.11, bộ lọc chủ động (5) của máy điều hòa không khí (11) bao gồm bộ điều khiển (47) với kết cấu thu được bằng cách kết hợp bộ phân phối phụ tải (7) và bộ điều khiển (43) theo phương án thứ nhất. Bộ điều khiển (47) giống như bộ điều khiển (43) nêu trên, được tạo kết cấu bởi máy vi tính và thiết bị nhớ lưu chương trình để hoạt động máy vi tính. Do đó, theo phương

án thứ ba, không cần thiết phải lắp máy vi tính, thiết bị nhớ v.v. vì không có bộ phân phối phụ tải (7) theo cách phương án thứ nhất được tạo ra, dẫn đến việc giảm bớt chi phí.

Bộ điều khiển (43) của bộ lọc chủ động (6) của máy điều hòa không khí (12) giống với bộ điều khiển (43) theo phương án thứ nhất.

Trong hệ thống điều hòa không khí (100), bộ điều khiển (47) của bộ lọc chủ động (5) đóng vai trò như là thiết bị chính; trong khi đó, bộ điều khiển (43) của bộ lọc chủ động (6) đóng vai trò như thiết bị phụ. Theo phương án thứ ba, sự kết hợp của bộ điều khiển (43) và bộ điều khiển (47) tương ứng với bộ tính toán (90).

Bộ điều khiển (47) thu được, trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, lượng chung cần được phân phối cho mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) từ lượng dư (công suất dư) là chênh lệch giữa công suất phát lớn nhất và lượng bù thứ nhất đối với bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng và tính toán dòng điện bù (Irs1, Its1, Irs2, Its2) cho lượng chung này. Về vấn đề này, bộ điều khiển (47) tạo ra trị số điều khiển chuyển mạch (G) sử dụng dòng điện bù (Irs1, Its1) và kết xuất nó đến một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng (tức là nguồn dòng điện (30) của bộ lọc chủ động (5)). Mặt khác, bộ điều khiển (47) phát dòng điện bù (Irs2, Its2) vào bộ điều khiển (43) của bộ lọc chủ động (6). Bộ điều khiển (43) tạo ra trị số điều khiển chuyển mạch (G) sử dụng dòng điện bù (Irs2, Its2) và kết xuất nó đến một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng (tức là nguồn dòng điện (30) của bộ lọc chủ động (6)).

Phương án thứ ba tạo ra cùng ưu điểm và hiệu quả giống như phương án thứ nhất nêu trên.

Lưu ý rằng, kết cấu theo phương án thứ ba có thể được áp dụng cho phương án thứ hai.

Các phương án từ thứ tư đến thứ sáu

Theo các phương án từ thứ tư đến thứ sáu, giống với các phương án từ thứ nhất đến thứ ba nêu trên, các nguồn phát ra dòng điện hài được nối với nhau trên một hệ thống điện. Trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, các bộ lọc chủ động (5, 6) chia sẻ nhiệm vụ giảm bớt dòng điện hài. Tuy nhiên, phương pháp chia sẻ là khác với các phương án từ thứ nhất đến thứ ba nêu trên. Theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba nêu trên, trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, các bộ lọc chủ động (5, 6) (cụ thể là các nguồn dòng điện của chúng (30)) thực hiện các hoạt động đồng thời. Trái lại, theo các phương án từ thứ tư đến thứ sáu, trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, các thời điểm khởi động hoạt động của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) khác nhau có chủ ý.

Phương án thứ tư

Kết cấu của hệ thống điều hòa không khí

Fig.12 là hình vẽ minh họa kết cấu của hệ thống điều hòa không khí (100) tương ứng với hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo phương án thứ tư. Hệ thống điều hòa không khí (100) bao gồm thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3), các (trong trường hợp này là hai) máy điều hòa không khí (11, 12) bao gồm các thiết bị nối (41, 42) và bộ phát hiện hệ số công suất (70). Hệ thống điều hòa không khí (100) thực hiện việc điều hòa không khí (làm mát hoặc sưởi ấm) không khí bên trong tòa nhà v.v. trong đó hệ thống này được lắp.

Giống với các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, các ví dụ về thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) bao gồm thang máy được lắp trong tòa nhà v.v., máy điều hòa không khí khác bên cạnh các máy điều hòa không khí (11, 12) v.v..

Kết cấu máy điều hòa không khí

Mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) bao gồm mạch môi chất làm lạnh (không được thể hiện trên hình vẽ) với máy nén, các bộ biến đổi điện (1, 2) mà chúng là các nguồn phát khác của dòng điện hài (các thiết bị phụ tải tạo sóng hài) khác với thiết bị phụ tải tạo sóng hài nêu trên (3) và các bộ lọc chủ động (5, 6).

Các bộ biến đổi điện (1, 2) được nối với nguồn điện xoay chiều (AC) (4). Mỗi bộ biến đổi điện (1, 2) bao gồm, mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, mạch biến đổi và mạch biến tần. Khi tiếp nhận điện AC từ nguồn điện AC (4), mỗi bộ biến đổi điện (1, 2) sẽ biến đổi điện AC được tiếp nhận thành điện AC có tần số cần thiết và điện áp cần thiết và cấp điện đã được biến đổi như vậy vào máy nén (cụ thể hơn, vào động cơ điện nằm trong máy nén). Theo cách này, máy nén được kích hoạt và mạch môi chất làm lạnh thực hiện chức năng, dẫn đến việc điều hòa không khí khoảng không gian trong nhà.

Như được mô tả ở trên, không chỉ trong thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) mà còn trong mỗi máy điều hòa không khí (11, 12), dòng điện hài có thể được tạo ra khi các bộ biến đổi điện (1, 2) hoặc động cơ điện của máy nén hoạt động. Dòng điện hài có thể nhập vào nguồn điện AC (4) qua đường dẫn dòng điện để cấp điện từ nguồn điện AC (4) vào mỗi máy điều hòa không khí (11, 12). Mức dòng điện hài nhập vào nguồn điện AC (4) thường bị hạn chế. Do vậy, trong thiết bị điều hòa không khí (100), dòng điện hài đi ra giảm đi qua mỗi bộ lọc chủ động (5, 6). Từ góc độ giảm quy mô công suất thiết bị, tiết kiệm năng lượng v.v. cũng cần cải thiện các hệ số công suất cơ bản. Các bộ lọc chủ động (5, 6) theo phương án thứ tư còn bao gồm chức năng cải thiện các hệ số công suất cơ bản này.

Sau đây, kết cấu của các bộ lọc chủ động (5, 6) sẽ được mô tả.

Kết cấu bộ lọc chủ động

Mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được bố trí trong một trong số các máy điều hòa không

khí (11, 12) tương ứng.

Mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được nối song song với, đối với nguồn điện AC (4), các bộ biến đổi điện (1, 2) là các thiết bị phụ tải tạo sóng hài và có chức năng loại trừ dòng điện hài xuất hiện trên kênh tiếp nhận (13) từ nguồn điện AC (4) và đi ra từ các bộ biến đổi điện (1, 2). Nghĩa là, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) tạo dòng điện bù đi vào, sao cho dòng điện trên kênh tiếp nhận (13) của nguồn điện AC (4) có dạng sóng hầu như là hình sin. Cụ thể hơn, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) tạo dòng điện bù có pha ngược với pha của dòng điện hài xuất hiện trên kênh tiếp nhận (13) và cấp dòng điện bù vào kênh tiếp nhận (13).

Mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) cũng có chức năng cải thiện các hệ số công suất cơ bản qua việc cấp dòng điện bù nêu trên. Theo ví dụ này, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được tạo kết cấu sao cho dòng điện bù cũng được cấp để bù các thành phần không tải của sóng cơ bản, nhờ đó cải thiện các hệ số công suất cơ bản.

Để đạt được chức năng nêu trên, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) như trường hợp của phương án thứ nhất bao gồm, như được thể hiện trên Fig.12, nguồn dòng điện (30), các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b), bộ phát hiện điện áp (46) và các bộ điều khiển (52, 62).

Do vậy, công suất phát lớn nhất của mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) được xác định có tính đến dòng điện hài ở thời điểm phụ tải lớn nhất đi vào một trong số các máy điều hòa không khí (11, 12) tương ứng, như trường hợp của phương án thứ nhất. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng, công suất của các bộ lọc chủ động (5, 6) trở nên vượt mức trong quá trình khoảng thời gian hoạt động nhiều giờ, vì các máy điều hòa không khí (11, 12) là hầu như được sử dụng với phụ tải nhỏ hơn phụ tải lớn nhất (ví dụ, phụ tải trung bình).

Nguồn điện

Nguồn dòng điện (30) tạo dòng điện bù để giảm bớt dòng điện hài và cải thiện hệ số công suất cơ bản. Nguồn dòng điện (30) có các đầu nối ra của nó được nối lần lượt với các bộ biến đổi điện (1, 2). Dòng điện bù được tạo ra được phát đến kênh tiếp nhận (13).

Giống với phương án thứ nhất, nguồn dòng điện (30) được tạo kết cấu bởi mạch được gọi là mạch biến tần (phần biến tần của bộ lọc chủ động). Phù hợp với trị số điều khiển chuyển mạch (G) đi vào từ một trong số các bộ điều khiển tương ứng (52, 62), từng nguồn dòng điện của các nguồn dòng điện (30) được chuyển mạch và tạo ra dòng điện bù.

Bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc

Mỗi bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) sẽ phát hiện các trị số dòng điện (Ir2a, It2a, Ir3a, It3a) được nhập vào một trong số các nguồn dòng điện (30) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6). Theo ví dụ này, như trường hợp của phương án thứ

nhất, hai bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) được bố trí trên một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6).

Bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a) sẽ phát hiện các trị số dòng điện (I_{r2a} , I_{r3a}) với pha R nhập vào nguồn dòng điện (30) tương ứng từ nguồn điện AC (4). Bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45b) sẽ phát hiện các trị số dòng điện (I_{t2a} , I_{t3a}) với pha T nhập vào nguồn dòng điện (30) tương ứng từ nguồn điện AC (4). Các trị số dòng điện (I_{r2a} , I_{t2a} , I_{r3a} , I_{t3a}) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) được truyền đến một trong số các bộ điều khiển tương ứng (52, 62).

Các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) có thể được tạo kết cấu qua, ví dụ bộ biến đổi dòng. Ngoài ra, các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) có thể được tạo kết cấu để truyền các kết quả được phát hiện đến mỗi bộ điều khiển (52, 62) bằng cáp hoặc theo phương thức không dây.

Bộ phát hiện điện áp

Bộ phát hiện điện áp (60) được nối với pha R và pha S của nguồn điện AC (4) và sẽ phát hiện điện áp đường dây (V_{rs}) của nguồn điện AC (4). Các kết quả phát hiện được nhập vào các bộ điều khiển tương ứng (52, 62).

Bộ điều khiển

Mỗi bộ điều khiển (52, 62) được tạo kết cấu bởi máy vi tính và thiết bị nhớ lưu chương trình để hoạt động máy vi tính. Như được thể hiện trên Fig.12, mỗi bộ điều khiển (52, 62) được nối với một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng, các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) và một trong số các bộ phát hiện điện áp (46) tương ứng.

Ngoài ra, bộ điều khiển (52) cũng được nối với thiết bị tính toán hệ số công suất (7d) và bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a) trong bộ phát hiện hệ số công suất (70); trong khi đó, bộ điều khiển (62) không được nối với bộ phát hiện hệ số công suất (70).

Ngoài ra, bộ điều khiển (52) và bộ điều khiển (62) được nối với nhau.

Bộ điều khiển (52) sẽ điều chỉnh và điều khiển dòng điện bù là dòng điện phát ra của một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng dựa trên các kết quả phát hiện của một trong số các bộ phát hiện (45a, 45b, 46, 7a) tương ứng và các kết quả tính toán (hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$) trong bộ phát hiện hệ số công suất (70), nhờ đó thay đổi hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí (11).

Bộ điều khiển (62) sẽ điều chỉnh và điều khiển dòng điện bù là dòng điện phát ra của một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng dựa trên các tín hiệu từ bộ điều khiển (52) và các kết quả phát hiện của một trong số các bộ phát hiện (45a, 45b, 46) tương ứng, nhờ đó thay đổi hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí (12).

Kết cấu và hoạt động chi tiết của các bộ điều khiển (52, 62) sẽ được mô tả trong phần “Hoạt động điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện đạt được nhờ các bộ điều khiển”.

Kết cấu của bộ phát hiện hệ số công suất

Bộ phát hiện hệ số công suất (70) được bố trí ở giữa nguồn điện AC (4) và mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) và thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và sẽ phát hiện hệ số công suất nguồn điện của nguồn điện AC (4) ở, ví dụ các khoảng thời gian định trước (“pt” trên Fig.1). Bộ phát hiện hệ số công suất (70) bao gồm các bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a, 7b), bộ phát hiện điện áp (7c) và thiết bị tính toán hệ số công suất (7d).

Các bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a, 7b) sẽ phát hiện dòng điện (Irs, Its) đi ra từ nguồn điện AC (4). Bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a) sẽ phát hiện trị số dòng điện (Irs) với pha R đi ra từ nguồn điện AC (4). Bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7b) sẽ phát hiện các trị số dòng điện (Its) với pha T đi ra từ nguồn điện AC (4). Các trị số dòng điện (Irs) được phát hiện bởi bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a) được nhập vào thiết bị tính toán hệ số công suất (7d) và bộ điều khiển (52). Các trị số dòng điện (Its) được phát hiện bởi bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a) được nhập vào thiết bị tính toán hệ số công suất (7d).

Các bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a, 7b) có thể được tạo kết cấu qua, ví dụ bộ biến đổi dòng. Ngoài ra, các bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a, 7b) có thể được tạo kết cấu để truyền sẽ các kết quả phát hiện bằng cáp hoặc theo phương thức không dây.

Bộ phát hiện điện áp (7c) được nối với mỗi pha của nguồn điện AC (4) và tiếp nhận các điện áp đường dây (Vrs, Vst, Vtr) của nguồn điện AC (4). Các kết quả phát hiện của bộ phát hiện điện áp (7c) được nhập vào thiết bị tính toán hệ số công suất (7d).

Thiết bị tính toán hệ số công suất (7d) thu được từ các điện áp đường dây (Vrs, Vst, Vtr) và các trị số dòng điện (Irs, Its) đi vào, các điện áp hai trục quay (trục $\alpha\beta$) V_α , V_β và dòng điện i_α , i_β qua sự tính toán sử dụng các biểu thức (6) và (7) dưới đây. Các điện áp được sử dụng theo biểu thức (6) sau đây là các điện áp pha (V_r , V_s , V_t) và có thể được biến đổi một cách dễ dàng từ các điện áp đường dây (Vrs, Vst, Vtr) được phát hiện sử dụng lý thuyết mạch điện.

Biểu thức 6

$$\begin{bmatrix} V_\alpha \\ V_\beta \end{bmatrix} = \frac{\sqrt{2}}{3} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_r \\ V_s \\ V_t \end{bmatrix} \quad \cdot \cdot \cdot (6)$$

Biểu thức 7

$$\begin{bmatrix} i\alpha \\ i\beta \end{bmatrix} = \frac{\sqrt{2}}{3} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Irs \\ -Irs - Its \\ Its \end{bmatrix} \quad \cdot \cdot \cdot (7)$$

Tiếp theo, bộ tính toán hệ số công suất (7d) sẽ tính toán, sử dụng biểu thức (8) sau đây, công suất hữu ích $P\alpha$ từ các điện áp hai trục quay (trục $\alpha\beta$) $V\alpha$, $V\beta$ và các dòng điện $i\alpha$, $i\beta$ thu được bằng cách sử dụng các biểu thức (6) và (7) nêu trên. Bộ tính toán hệ số công suất (7d) cũng sẽ tính toán, sử dụng biểu thức (9) sau đây, công suất phản kháng $P\beta$ từ các điện áp hai trục quay (trục $\alpha\beta$) $V\alpha$, $V\beta$ và các dòng điện $i\alpha$, $i\beta$ thu được bằng cách sử dụng các biểu thức (6) và (7) nêu trên.

Biểu thức 8

$$P\alpha = V\alpha \times i\alpha + V\beta \times i\beta \quad \cdot \cdot \cdot (8)$$

Biểu thức 9

$$P\beta = V\alpha \times i\beta - V\beta \times i\alpha \quad \cdot \cdot \cdot (9)$$

Bộ tính toán hệ số công suất (7d) sẽ tính toán hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của nguồn điện AC (4) sử dụng công thức (10) dưới đây từ công suất hữu ích $P\alpha$ và công suất phản kháng $P\beta$ thu được. Nghĩa là, hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ thu được bởi thiết bị tính toán hệ số công suất (7d) là các hệ số công suất nguồn điện thực $\theta\alpha\beta$ ở thời điểm hiện tại.

[Biểu thức 10]

$$\theta\alpha\beta = \frac{P\alpha}{\sqrt{(P\alpha)^2 + (P\beta)^2}} \quad \cdot \cdot \cdot (10)$$

Hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ như là kết quả tính toán được nhập vào bộ điều khiển (52) của máy điều hòa không khí (11).

Hoạt động điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện đạt được nhờ các bộ điều khiển

Các bộ điều khiển (52, 62) trong mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) theo phương án thứ tư thực hiện, trong các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, điều chỉnh các hệ số công suất đầu vào của các máy điều hòa không khí (11, 12) bằng cách điều chỉnh dòng điện phát

ra từ các nguồn dòng điện (30), nhờ đó thực hiện điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện để điều khiển các hệ số công suất nguồn điện. Quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện chi tiết như sau: Dựa trên các hệ số công suất nguồn điện, các hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) mà là một trong số các máy điều hòa không khí (11, 12) được thay đổi để tăng hoặc giảm các hệ số công suất nguồn điện, nhờ đó thực hiện việc cải thiện. Sau đó, máy điều hòa không khí thứ hai (12) mà là máy điều hòa còn lại trong số các máy điều hòa không khí (11, 12) chịu sự thay đổi về các hệ số công suất đầu vào.

Để đạt được việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện, theo phương án thứ tư, bộ điều khiển (52) thực hiện việc điều chỉnh các hệ số công suất đầu vào đối với máy điều hòa không khí (11), trong đó có chứa bộ điều khiển (52). Sau đó, bộ điều khiển (62) thực hiện việc điều chỉnh các hệ số công suất đầu vào đối với máy điều hòa không khí (12), trong đó có chứa bộ điều khiển (62).

Sau đây, kết cấu chi tiết của các bộ điều khiển (52, 62) để thực hiện các hoạt động nêu trên sẽ được mô tả.

Lưu ý rằng, các bộ điều khiển (52, 62) không giống nhau, mà có khác nhau về kết cấu chi tiết của chúng. Để thuận tiện cho việc mô tả, máy điều hòa không khí (11) mà các hệ số công suất đầu vào thay đổi đầu tiên cho nó được gọi là “máy điều hòa không khí thứ nhất”. Máy điều hòa không khí (12) mà các hệ số công suất đầu vào thay đổi sau được gọi là “máy điều hòa không khí thứ hai”.

Bộ điều khiển (52) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11)

Do chương trình được lưu trong thiết bị bộ nhớ được sử dụng bởi máy vi tính, nên bộ điều khiển (52) đóng vai trò làm, như được thể hiện trên Fig.13, bộ phát hiện pha (526), bộ tính toán dòng điện thứ nhất (525), bộ tính toán dòng điện thứ hai (524), bộ tính toán dòng điện phụ tải (523), bộ tính toán điều khiển dòng điện (522), bộ tạo cộng cửa (521), bộ thiết đặt đích (527) mà tương ứng với bộ phận thiết đặt đích, bộ trừ (528) và bộ tạo trễ thời gian (529).

Các điện áp đường dây (V_{rs}) của nguồn điện AC (4) được phát hiện bởi bộ phát hiện điện áp (46) được nhập vào bộ phát hiện pha (526). Bộ phát hiện pha (526) sẽ phát hiện pha của điện áp nguồn điện của kênh tiếp nhận (13) sử dụng các điện áp đường dây nêu trên (V_{rs}) và phát các pha được phát hiện đi vào từng bộ tính toán dòng điện của các bộ tính toán dòng điện (524, 525).

Các pha của điện áp nguồn điện được phát hiện bởi bộ phát hiện pha (526), dòng điện phát ra (I_{rs}) của nguồn điện AC (4) được phát hiện bởi bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a) trong bộ phát hiện hệ số công suất (70) và hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$

được tính toán bởi thiết bị tính toán hệ số công suất (7d) trong bộ phát hiện hệ số công suất (70) được nhập vào bộ tính toán dòng điện thứ nhất (525). Bộ tính toán dòng điện thứ nhất (525) thu được dựa trên các thông số đi vào nêu trên, dòng điện (được xem như trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1)) cần thiết để thực hiện sự bù dòng điện hài (giảm bớt dòng điện hài) cũng như sự bù thành phần không tải của sóng cơ sở (nâng cao hệ số công suất cơ bản) và phát trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) vào bộ tính toán dòng điện phụ tải (523).

Nguyên tắc thu nhận trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) được thể hiện theo biểu thức (11) sau đây.

Biểu thức 11

$$\theta_{\alpha\beta} = \frac{i1 \times \cos \theta_1}{\sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} (Irs_n)^2}} \cdot \cdot \cdot (11)$$

Số hạng “cos θ_1 ” trên tử số ở phía bên phải của biểu thức (11) nêu trên là hệ số công suất cơ bản. Ở đây, trị số đích của hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ có trị số là “1,0” nằm trong khoảng “từ 0,9950 đến 1,0049”. Mẫu số ở vế phải của biểu thức (11) nêu trên bằng trị số dòng điện hữu ích của dòng điện phát ra (Irs) của nguồn điện AC (4) và do vậy có thể được tính toán sử dụng dòng điện phát ra (Irs) của nguồn điện AC (4).

Ngoài ra, trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) được biểu thị theo biểu thức (12) sau đây là biến thể của biểu thức (11) nêu trên.

Biểu thức 12

$$i1 = \frac{\theta_{\alpha\beta}}{\cos \theta_1} \times \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} (Irs_n)^2} \cdot \cdot \cdot (12)$$

Biểu thức (12) được biến đổi thành biểu thức (13) dưới đây, trong đó “cos θ_1 ” bằng “1,0”.

Biểu thức 13

$$i1 = \theta_{\alpha\beta} \times \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} (Irs_n)^2} \cdot \cdot \cdot (13)$$

Vế phải của biểu thức (13) ngoại trừ hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ bằng trị số dòng điện hữu ích của dòng điện phát ra (Irs) của nguồn điện AC (4), như được mô tả ở trên. Do vậy, trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) có thể, như có thể thấy từ biểu thức (13), được biểu thị bởi tích của hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ và trị số dòng điện hữu ích của dòng điện phát ra (Irs).

Như được mô tả ở trên, bộ tính toán dòng điện thứ nhất (525) có thể thu được trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i_1) từ các kết quả phát hiện (I_{rs}) của bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a), các hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ và các pha của điện áp nguồn điện.

Các pha của điện áp nguồn điện được phát hiện bởi bộ phát hiện pha (526) và các dòng điện vào (I_{r2a} , I_{t2a}) nhập vào nguồn dòng điện (30) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) được nhập vào bộ tính toán dòng điện thứ hai (524). Bộ tính toán dòng điện thứ nhất (524) thu được, dựa trên các thông số nêu trên, dòng điện (được xem như trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i_2)) đi vào bộ lọc chủ động (5) để thực hiện sự bù dòng điện hài (giảm bớt dòng điện hài) cũng như sự bù thành phần không tải của sóng cơ sở (nâng cao hệ số công suất cơ bản) ở thời điểm hiện tại và phát trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i_2) vào bộ tính toán dòng điện phụ tải (523). Ví dụ, bộ tính toán dòng điện thứ hai (524) trích ra các thành phần dòng điện hài và các thành phần không tải của sóng cơ bản từ các kết quả phát hiện (I_{r2a} , I_{t2a}) của các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) và phát chung làm trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i_2).

Bộ tính toán dòng điện phụ tải (523) thu được trị số tổng của các dòng điện đi vào thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và các bộ biến đổi điện (1, 2) là nguồn tạo dòng điện hài trong hệ thống điều hòa không khí (100) qua việc trừ trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i_2) từ trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i_1). Các kết quả tính toán thu được do vậy được kết xuất đến bộ tính toán điều khiển dòng điện (522).

Bộ tính toán điều khiển dòng điện (522) sẽ tính toán trị số dòng điện có pha đối nhau với các kết quả tính toán của bộ tính toán dòng điện phụ tải (523) và kết xuất trị số được tính toán như trị số điều khiển dòng điện (I_{ref}) vào bộ tạo xung cửa (521).

Bộ tạo xung cửa (521) tạo ra trị số điều khiển chuyển mạch (G) lệnh cho hoạt động chuyển mạch ở mạch biến tần tạo nguồn dòng điện (30). Trị số điều khiển chuyển mạch (G) là tín hiệu cần được phát đến nguồn dòng điện (30) của máy điều hòa không khí thứ nhất (11).

Cụ thể, bộ tạo xung cửa (521) thực hiện điều khiển được gọi là điều khiển phản hồi, trong đó các phép tính về các trị số điều khiển chuyển mạch (G) được thực hiện lặp đi lặp lại dựa trên các độ lệch giữa các trị số dòng điện đi ra từ nguồn dòng điện (30) của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) và trị số điều khiển dòng điện nêu trên (I_{ref}). Do vậy, nguồn dòng điện (30) trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) cấp dòng điện (dòng điện bù) tương ứng với trị số điều khiển dòng điện (I_{ref}) vào kênh tiếp nhận (13). Nghĩa là, bộ tạo xung cửa (521) cấp dòng điện bù vào kênh tiếp nhận (13). Dòng điện bù thu được qua việc

chồng dòng điện tương ứng với trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) và dòng điện tương ứng với trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i2).

Bộ thiết đặt đích (527) thiết đặt trị số đích của hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100), tức là của nguồn điện AC (4). Theo phương án thứ tư, trị số đích nêu trên được thiết đặt trong phạm vi “từ 0,9950 đến 1,0049”, tốt hơn nếu đó là trị số bằng “1,0”. Sau đây, trường hợp trị số đích nêu trên bằng “1,0” sẽ được mô tả.

Trị số đích được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527) và hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ được phát hiện bởi bộ phát hiện hệ số công suất (70) được nhập vào bộ trừ (528). Bộ trừ (528) thu được độ lệch của các thông số được cho vào do vậy và do đó kết xuất độ lệch thu được đến bộ tạo trễ thời gian (529).

Độ lệch nêu trên được kết xuất đến bộ điều khiển (62) bộ lọc chủ động (6) của máy điều hòa không khí thứ hai (12) làm trị số điều khiển hệ số công suất $\theta\alpha\beta_AF2$ của bộ lọc chủ động (6). Tuy nhiên, hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ không phải hoạt động một cách nhanh chóng, ví dụ trong vài giây. Lượng thời gian cần thiết cụ thể (ví dụ vài phút) cần thiết để điều khiển hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ trước khi công suất của bộ lọc chủ động (5) đạt đến công suất cho phép và dòng điện đi vào bộ lọc chủ động (6) đạt đến trị số lớn nhất của dòng điện có thể đi vào.

Do vậy, bộ tạo trễ thời gian (529) thiết đặt thời gian trễ (ví dụ vài chục phút) vì những lý do thời gian cần thiết nêu trên. Bộ tạo trễ thời gian (529) kết xuất độ lệch vào bộ lọc chủ động (6) làm trị số điều khiển hệ số công suất (tức là trị số đích của hệ số công suất nguồn điện của máy điều hòa không khí thứ hai (12)). $\theta\alpha\beta_AF2$ của máy điều hòa không khí thứ hai (12) ở thời điểm mà ở đó thời gian trễ định trước đi qua vì thời gian định trước (ví dụ thời gian mà ở đó độ lệch nêu trên sẽ được tính toán). Nghĩa là, bộ tạo trễ thời gian (529) làm trễ thời gian bắt đầu hoạt động của bộ lọc chủ động thứ hai (6) làm trễ sao cho hoạt động của máy điều hòa không khí thứ hai (12) bắt đầu hoạt động sau khi bộ lọc chủ động (5) của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) bắt đầu hoạt động.

Bộ điều khiển (62) nằm trong máy điều hòa không khí thứ hai (12)

Do chương trình được lưu trong thiết bị bộ nhớ được sử dụng bởi máy vi tính, nên bộ điều khiển (62) đóng vai trò như, như được thể hiện trên Fig.14, bộ phát hiện pha (626), bộ tính toán dòng điện thứ nhất (625), bộ tính toán dòng điện thứ hai (624), bộ tính toán dòng điện phụ tải (623), bộ tính toán điều khiển dòng điện (622) và bộ tạo cộng cửa (621).

Hoạt động của bộ phát hiện pha (626) giống với hoạt động của bộ phát hiện pha (526).

Trị số điều khiển hệ số công suất nêu trên $\theta\alpha\beta_AF2$ được nhập vào bộ tính toán dòng

điện thứ nhất (625). Bộ tính toán dòng điện thứ nhất (625) thu được, tương ứng với trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_AF2}$, trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) của bộ lọc chủ động (6). Ở thời điểm này, phương pháp sau đây có thể được sử dụng: Bộ tính toán dòng điện thứ nhất (625) lưu trước sự tương quan của trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_AF2}$ và trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) của bộ lọc chủ động (6) như là dữ liệu bảng, trong đó trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_AF2}$ được biểu thị theo trục hoành và trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) được biểu thị theo trục tung. Sau đó, trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_AF2}$ đi vào được áp dụng cho dữ liệu bảng nêu trên, nhờ đó thu được duy nhất trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1).

Các pha của điện áp nguồn điện được phát hiện bởi bộ phát hiện pha (626) và các dòng điện vào (Ir3a, It3a) nhập vào nguồn dòng điện (30) được phát hiện bởi các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b) trong máy điều hòa không khí thứ hai (12) được nhập vào bộ tính toán dòng điện thứ hai (624). Bộ tính toán dòng điện thứ hai (624) thu được dựa trên các thông số nêu trên, trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i2) của bộ lọc chủ động (5) với cùng phương pháp như phương pháp của bộ tính toán dòng điện thứ hai (524).

Bộ tính toán dòng điện phụ tải (623) thu được trị số tổng của các dòng điện đi vào thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) và các bộ biến đổi điện (1, 2) là nguồn phát sinh dòng điện hài trong hệ thống điều hòa không khí (100) qua việc trừ trị số điều khiển dòng điện thứ hai (i2) là kết quả tính toán của bộ tính toán dòng điện thứ hai (624) từ trị số điều khiển dòng điện thứ nhất (i1) là kết quả tính toán của bộ tính toán dòng điện thứ nhất (625). Các kết quả tính toán thu được do vậy được kết xuất đến bộ tính toán điều khiển dòng điện (622).

Bộ tính toán điều khiển dòng điện (622) sẽ tính toán trị số dòng điện có pha đối nhau với các kết quả tính toán của bộ tính toán dòng điện phụ tải (623) và phát trị số được tính toán này như trị số điều khiển dòng điện (Iref) vào bộ tạo xung cửa (621).

Bộ tạo xung cửa (621) tạo ra, bằng cách sử dụng trị số điều khiển dòng điện (Iref) là kết quả tính toán được phát ra bởi bộ tạo xung cửa (621), trị số điều khiển chuyển mạch (G) cần được kết xuất đến nguồn dòng điện (30) của máy điều hòa không khí (12) với cùng phương pháp như phương pháp của bộ tạo xung cửa (521) được mô tả ở trên.

Trình tự hoạt động điều khiển để cải thiện chất lượng nguồn điện

Fig.15 là hình vẽ thể hiện các ví dụ hoạt động của việc thay đổi theo thời gian của hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$, hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11), hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12), trị số đích $\theta_{\alpha\beta}$ của hệ số công suất nguồn điện được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527), độ lệch được tính toán bởi bộ trừ (528) và trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_AF2}$ đối với máy điều hòa không khí thứ hai (12). Fig.15 là hình vẽ thể hiện ví dụ hoạt động trong đó hệ số công suất nguồn

điện $\theta\alpha\beta$ là hệ số công suất trễ cần được hiệu chỉnh.

Lưu ý rằng, ví dụ sau đây thể hiện hướng tăng và giảm của hệ số công suất theo phương thức rõ ràng. Không cần phải nói rằng lượng thay đổi hệ số công suất đầu vào của các máy điều hòa không khí (11, 12) để làm cho hệ số công suất nguồn điện gần với trị số đích tương ứng với độ lớn dòng điện nguồn điện cũng như dòng điện vào các máy điều hòa không khí (11, 12).

Đầu tiên, hệ số công suất nguồn điện thực $\theta\alpha\beta$ bằng “0,93” cho đến thời gian t1. Máy điều hòa không khí thứ nhất (11) và máy điều hòa không khí thứ hai (12) mỗi máy này bao gồm một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6). Do đó, từng hệ số của các hệ số công suất đầu vào cho đến thời gian t1 bằng “1,0”.

Lưu ý rằng, trị số thiết đặt của bộ thiết đặt đích (527), tức là trị số đích của hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) luôn bằng “1,0” bất kể thời điểm nào.

Cho đến thời điểm t1, bộ trừ (528) thu được độ lệch “0,07” qua việc trừ hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ ở thời điểm hiện tại từ trị số đích “1,0” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527).

Độ lệch này không được kết xuất đến máy điều hòa không khí thứ hai (12) làm trị số điều khiển hệ số công suất $\theta\alpha\beta_AF2$. Đầu tiên, việc điều khiển làm cho hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ gần với trị số đích được thực hiện chỉ qua máy điều hòa không khí thứ nhất (11).

Ở thời điểm t1, hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) được đưa ra theo hướng dẫn đầu, tức là được thay đổi “từ 1,0” đến “1,05”. Sở dĩ do vậy vì hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ trước thời điểm t1 đạt “0,93” nhỏ hơn trị số đích “1,0”, tức là được thay đổi theo hướng trễ. Nghĩa là để thay đổi thực tế là hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) là hệ số công suất trễ, việc điều khiển để thay đổi hệ số công suất đầu vào theo hướng dẫn đầu (tức là lần điều khiển thứ nhất) được thực hiện trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11), sao cho hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) được thay đổi theo hướng dẫn đầu, tức là từ “1,0” đến “1,05”. Qua việc điều khiển hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11), ở thời điểm t1, hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) cũng được cải thiện (tăng lên) từ “0,93” lên “0,98”.

Tuy nhiên, hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) chưa đạt đến trị số đích “1,0” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527) và vẫn ở trong trạng thái hệ số công suất trễ.

Từ góc độ nêu trên, ngay sau thời điểm t_1 , bộ trừ (528) sẽ thu được độ lệch “0,02” giữa hệ số công suất nguồn điện hiện thời $\theta_{\alpha\beta}$ bằng “0,98” và trị số đích “1,0” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527), do đó sẽ kết xuất độ lệch thu được làm trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_FA2}$ đến máy điều hòa không khí thứ hai (12) ở thời điểm t_2 sau khi thời gian trễ định trước trôi qua từ thời điểm t_1 .

Kết quả là, ngay sau thời điểm t_2 , để hiệu chỉnh trị số “0,02” do hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) là hệ số công suất trễ, sự điều khiển để thay đổi hệ số công suất đầu vào theo hướng dẫn đầu (tức là lần điều khiển thứ nhất) được thực hiện trong máy điều hòa không khí thứ hai (12), sao cho hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12) được thay đổi theo hướng dẫn đầu, tức là từ “1,0” lên “1,02”. Qua việc điều khiển hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12), ở thời điểm t_2 , hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) được cải thiện (tăng lên) từ “0,98” lên “1,0” là trị số đích của bộ thiết đặt đích (527).

Fig.16 là hình vẽ thể hiện một ví dụ hoạt động, trong đó hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ là hệ số công suất dẫn đầu cần được hiệu chỉnh.

Đầu tiên, hệ số công suất nguồn điện thực $\theta_{\alpha\beta}$ bằng “1,1” cho đến thời điểm t_1 . Máy điều hòa không khí thứ nhất (11) và máy điều hòa không khí thứ hai (12) từng máy điều hòa này bao gồm một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6). Do đó, mỗi hệ số công suất đầu vào đến thời điểm t_1 bằng “1,0”.

Lưu ý rằng, trị số thiết đặt bộ thiết đặt đích (527), tức là trị số đích của hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) luôn bằng “1,0” bất kể thời điểm.

Đến thời điểm t_1 , bộ trừ (528) thu được độ lệch “-0,1” qua việc trừ hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ ở thời điểm hiện tại từ trị số đích “1,0” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527).

Độ lệch này không được kết xuất đến máy điều hòa không khí thứ hai (12) làm trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_AF2}$. Đầu tiên, việc điều khiển này làm cho hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ gần với trị số đích được thực hiện chỉ qua máy điều hòa không khí thứ nhất (11).

Ở thời điểm t_1 , hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) đã tiến triển theo hướng trễ, tức là được thay đổi từ “1,0” đến “0,95”. Sở dĩ do vậy vì hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ ngay trước thời điểm t_1 đã là “1,1” mà nó cao hơn so với trị số đích bằng “1,0”, tức là đã thay đổi theo hướng dẫn đầu. Nghĩa là, để thay đổi thực tế là hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) là hệ số công suất dẫn

đầu, việc sự điều khiển để thay đổi hệ số công suất đầu vào theo hướng trề (tức là lần điều khiển thứ hai) được thực hiện trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11), sao cho hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) thay đổi theo hướng trề, tức là từ “1,0” đến “0,95”. Qua việc điều khiển hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11), ở thời điểm t_1 , hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) được cải thiện (giảm đi) từ “1,1” xuống “1,05”.

Tuy nhiên, hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) không đạt được trị số đích “1,0” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527) và vẫn ở trong trạng thái có hệ số công suất dẫn đầu.

Từ góc độ nêu trên, ngay sau thời điểm t_1 , bộ trừ (528) sẽ thu được độ lệch “-0,05” giữa hệ số công suất nguồn dòng điện $\theta\alpha\beta$ “1,05” và trị số đích “1,0” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527), do đó sẽ kết xuất độ lệch thu được làm trị số điều khiển hệ số công suất $\theta\alpha\beta_FA2$ đến máy điều hòa không khí thứ hai (12) ở thời điểm t_2 sau khi thời gian trễ định trước trôi qua từ thời điểm t_1 .

Kết quả là, ngay sau thời điểm t_2 , để hiệu chỉnh trị số “-0,05” do hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) là hệ số công suất dẫn đầu, việc điều khiển để thay đổi hệ số công suất đầu vào theo hướng trề (tức là lần điều khiển thứ hai) được thực hiện trong máy điều hòa không khí thứ hai (12), sao cho hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12) đã thay đổi theo hướng dẫn đầu, tức là từ “1,0” đến “0,95”. Qua việc điều khiển hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12), ở thời điểm t_2 , hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) được cải thiện (giảm đi) từ “1,05” xuống “1,0” là trị số đích của bộ thiết đặt đích (527).

Lưu ý rằng, số giờ hoạt động và khoảng thời gian giữa thời điểm t_1 và thời điểm t_2 được thiết đặt bởi bộ tạo trễ thời gian (529).

Như đã được mô tả trên, theo phương án thứ tư, ở thời điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai, quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện được thực hiện như sau: Đầu tiên, máy điều hòa không khí thứ nhất (11) được xem như thiết bị chính thực hiện điều khiển hệ số công suất đầu vào. Sau đó, máy điều hòa không khí thứ hai (12) được xem như thiết bị phụ thực hiện điều khiển hệ số công suất đầu vào. Trong việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện, mỗi hệ số trong số các hệ số công suất đầu vào được thực hiện để thay đổi theo đó hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ đạt được trị số đích “1,0”.

Ngoài ra, theo phương án thứ tư, bộ điều khiển (52) thực hiện việc quản lý thời gian nêu trên và lệnh của hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ cũng như toàn hệ thống (100) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) được xem là thiết bị chính.

Lần điều khiển thứ nhất để điều khiển hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ được thực hiện, trong trường hợp thay đổi hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ theo hướng trễ, tạo hệ số công suất đầu vào của ít nhất là một trong các thiết bị nối (41, 42) thay đổi theo hướng dẫn đầu đối với các hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$. Lần điều khiển thứ hai để điều khiển hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ được thực hiện, trong trường hợp thay đổi hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ theo hướng dẫn đầu, tạo hệ số công suất đầu vào của ít nhất là một trong các thiết bị nối (41, 42) thay đổi theo hướng trễ đối với các hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$. Cụ thể, ở thời điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai, việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện để cải thiện các hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ được thực hiện làm cho hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12) thay đổi sau sự thay đổi hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11). Theo cách này, chất lượng nguồn điện kể cả hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) có thể được cải thiện một cách chắc chắn.

Trong quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện nêu trên, việc điều khiển được thực hiện làm cho hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ gần với trị số đích. Do đó, chất lượng nguồn điện của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) có thể được cải thiện một cách chắc chắn.

Trong trường hợp này, trị số đích nêu trên được xác định là nằm trong khoảng từ 0,9950 đến 1,0049.

Ngoài ra, các máy điều hòa không khí (1, 2) bao gồm các bộ biến đổi điện (1, 2) là các nguồn phát ra dòng điện hài và các bộ lọc chủ động (5, 6) để cải thiện chất lượng nguồn điện. Mặc dù hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện (100) bao gồm thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) không phải là các bộ biến đổi điện (1, 2), chất lượng nguồn điện của toàn hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện (100) được cải thiện qua quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện.

Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện (100) còn bao gồm bộ phát hiện hệ số công suất (70) để phát hiện các hệ số công suất nguồn điện. Với bộ phát hiện hệ số công suất (70), việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện với độ chính xác cao hơn có thể được thực hiện cùng với các hệ số công suất nguồn điện thực.

Phương án thứ năm

Các kết cấu

Fig.17 là hình vẽ minh họa kết cấu của hệ thống điều hòa không khí (100) tương ứng với hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo phương án thứ năm. Điểm khác biệt phương án thứ năm với phương án thứ tư là kết cấu trong đó, thay vì phát hiện hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$, thì sóng hài nguồn điện trong dòng điện hài được phát hiện từ dòng

điện nguồn điện (Irs). Do vậy, theo phương án thứ tư, các thông số cần được điều khiển trong quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện ở thời điểm các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai là dòng điện hài và sóng hài đầu vào, thay vì hệ số công suất nguồn điện và hệ số công suất đầu vào.

Cụ thể, hệ thống điều hòa không khí (100) trên Fig.17 bao gồm thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) với với một pha, một số (trong trường hợp này là hai) các máy điều hòa không khí (11, 12) kể cả các thiết bị nối (41, 42) và bộ phát hiện sóng hài nguồn điện (80). Giống như trên Fig.12, mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) bao gồm một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng và một trong số các bộ biến đổi điện (1, 2) tương ứng mà chúng là các nguồn phát ra dòng điện hài. Mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) bao gồm các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b), một trong số các bộ phát hiện điện áp (46) tương ứng, một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng và một trong số các bộ điều khiển (52, 62) tương ứng.

Bộ phát hiện sóng hài nguồn điện (80) bao gồm bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a) và thiết bị tính toán dòng điện hài (8d). Bộ phát hiện dòng điện phía nguồn điện (7a) sẽ phát hiện trị số dòng điện (Irs) với pha R đi ra từ nguồn điện AC (4). Thiết bị tính toán dòng điện hài (8d) sẽ tính toán, dựa trên trị số dòng điện (Irs) với pha R, ví dụ phân tử thứ năm F5 của sóng hài nguồn điện của dòng điện hài (trong trường hợp của tần số nguồn điện là 50Hz, tần số của phân tử thứ năm là 250Hz) và kết xuất nó đến bộ điều khiển (52).

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng kết cấu chi tiết của bộ điều khiển (52) theo phương án này giống với kết cấu theo phương án thứ tư trên Fig.13, ngoại trừ trị số dòng điện (Irs) không đưa vào và kết cấu phân tử thứ năm F5 của sóng hài nguồn điện được đưa vào thay vì hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$. Lưu ý rằng, bộ thiết đặt đích (527) thiết đặt, thay vì trị số đích của hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$, trị số đích của dòng điện hài, Cụ thể, trị số đích của phân tử thứ năm của sóng hài nguồn điện của dòng điện hài. Bộ tạo trễ thời gian (529) phát, thay thế trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_AF2}$, trị số lệnh F5_AF2 của sóng hài nguồn điện của dòng điện hài (sau đây được gọi là trị số điều khiển dòng điện hài) vào máy điều hòa không khí thứ hai (12).

Kết cấu chi tiết của bộ điều khiển (62) giống với kết cấu trên Fig.14.

Trình tự hoạt động điều khiển để cải thiện chất lượng nguồn điện

Các bộ điều khiển (52, 62) trong các máy điều hòa không khí (11, 12) tương ứng theo phương án thứ năm thực hiện, theo các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, việc điều chỉnh sóng hài đầu vào của các máy điều hòa không khí (11, 12) qua việc điều chỉnh dòng điện phát ra từ các nguồn dòng điện (30), nhờ đó điều khiển sóng hài nguồn điện của dòng điện hài, để thực hiện điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện để điều khiển gián tiếp các hệ

số công suất. Quá trình điều khiển sự cải thiện chất lượng nguồn điện chi tiết như sau: Dựa trên dòng điện hài, sóng hài đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) mà nó là một trong số các máy điều hòa không khí (11, 12) được thay đổi. Sau đó, sóng hài đầu vào được thay đổi đối với máy điều hòa không khí thứ hai (12) mà đó là các máy điều hòa không khí (1, 2) còn lại, ngoài máy điều hòa không khí thứ nhất (11).

Lưu ý rằng, ví dụ sau đây thể hiện hướng tăng và giảm dòng điện hài theo phương thức rõ ràng. Không cần phải nói rằng sự biến đổi pha do trở kháng cuộn dây giữa nguồn điện AC (4) và các máy điều hòa không khí (11, 12) cũng được tính đến với mục đích tạo sóng hài nguồn điện gần với trị số đích.

Để đạt được việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện nêu trên, theo phương án thứ năm, bộ điều khiển (52) thực hiện việc điều chỉnh sóng hài đầu vào đối với máy điều hòa không khí (11), trong đó có chứa bộ điều khiển (52). Sau đó, bộ điều khiển (62) thực hiện việc điều chỉnh sóng hài đầu vào đối với máy điều hòa không khí (12) trong đó có chứa bộ điều khiển (62).

Fig.18 là hình vẽ thể hiện các ví dụ hoạt động biến đổi theo thời gian của phần tử thứ năm F5 của sóng hài nguồn điện của dòng điện hài, sóng hài đầu vào (phần tử thứ năm) của máy điều hòa không khí thứ nhất (11), sóng hài đầu vào (phần tử thứ năm) của máy điều hòa không khí thứ hai (12), trị số đích của phần tử thứ năm sóng hài nguồn điện thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527), độ lệch được tính toán bởi bộ trừ (528) và trị số điều khiển dòng điện hài F5_AF2 đối với máy điều hòa không khí thứ hai (12).

Đầu tiên, cho đến thời điểm t1, phần tử thứ năm F5 của sóng hài nguồn điện của dòng điện hài thực tế là “7A”. Máy điều hòa không khí thứ nhất (11) và máy điều hòa không khí thứ hai (12) mỗi máy này bao gồm một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6). Do đó, từng sóng hài đầu vào trong số các sóng hài đầu vào đến thời điểm t1 là “3A”.

Lưu ý rằng, trị số thiết đặt bộ thiết đặt đích (527), tức là trị số đích phần tử thứ năm của sóng hài nguồn điện của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) luôn luôn là “3A”, bất kể thời điểm nào.

Cho đến thời điểm t1, bộ trừ (528) thu được độ lệch “-4A” qua việc trừ phần tử thứ năm F5 của sóng hài nguồn điện ở thời điểm hiện tại từ trị số đích “3A” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527).

Độ lệch này không được kết xuất đến máy điều hòa không khí thứ hai (12) làm trị số điều khiển dòng điện hài F5_AF2. Đầu tiên, việc điều khiển làm cho phần tử thứ năm F5 của sóng hài nguồn điện gần với trị số đích được thực hiện chỉ qua máy điều hòa không khí thứ nhất (11).

Ở thời điểm t_1 , sóng hài đầu vào máy điều hòa không khí thứ nhất (11) giảm đến “1A”. Sở dĩ do vậy vì phần tử thứ năm F5 của sóng hài nguồn điện trước thời điểm t_1 là “7A” cao hơn trị số đích “3A”, tức là thay đổi theo hướng trể của hệ số công suất nguồn điện của nguồn điện AC (4). Khi sóng hài nguồn điện tăng lên, thì hệ số công suất nguồn điện giảm đi. Trái lại, khi hệ số công suất nguồn điện giảm đi, thì hệ số công suất nguồn điện tăng lên. Do vậy, có thể rõ ràng từ phần tử thứ năm F5 của sóng hài nguồn điện đến thời điểm t_1 là hệ số công suất nguồn điện của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) ở trong trạng thái có hệ số công suất trể. Để hiệu chỉnh trạng thái này, ở thời điểm t_1 , máy điều hòa không khí (11) thay đổi sóng hài đầu vào theo hướng trong đó nó giảm đi, nhờ đó thực hiện điều khiển tương đương với việc làm cho hệ số công suất đầu vào dẫn đầu trước hệ số công suất nguồn điện (tức là lần điều khiển thứ nhất). Kết quả là, sóng hài đầu vào trong máy điều hòa không khí (11) giảm từ “3A” xuống “1A”. Qua việc điều khiển này của sóng hài đầu vào máy điều hòa không khí thứ nhất (11), ở thời điểm t_1 , phần tử thứ năm của sóng hài nguồn điện của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) đã được cải thiện (giảm đi) từ “7A” xuống “5A”. Điều đó có nghĩa là, hệ số công suất nguồn điện của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) đã thay đổi hướng của nó theo hướng dẫn đầu, tức là được cải thiện (tăng lên).

Tuy nhiên, sóng hài nguồn điện của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) chưa đạt được trị số đích “3A” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527) và vẫn ở trong trạng thái hệ số công suất trể.

Từ góc độ nêu trên, ngay sau thời điểm t_1 , bộ trừ (528) thu được độ lệch “-2A” giữa phần tử thứ năm F5 “5A” của dòng điện sóng hài nguồn điện và trị số đích “3A” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527), kết xuất độ lệch thu được làm trị số điều khiển dòng điện hài F5_AF2 đến máy điều hòa không khí thứ hai (12) ở thời điểm t_2 sau khi thời gian trễ định trước trôi qua từ thời điểm t_1 .

Kết quả là, ngay sau thời điểm t_2 , để hiệu chỉnh “-2A” đối với chênh lệch từ trị số đích do trạng thái trể của phần tử thứ năm F5 của sóng hài nguồn điện của dòng điện hài của hệ thống điều hòa không khí (100), máy điều hòa không khí thứ hai (12) thay đổi hướng của sóng hài đầu vào theo hướng trong đó sóng hài đầu vào giảm đi, nhờ đó thực hiện điều khiển tương đương làm cho hệ số công suất đầu vào đến sớm trước hệ số công suất nguồn điện (tức là lần điều khiển thứ nhất). Kết quả là, ngay sau thời điểm t_2 , sóng hài đầu vào máy điều hòa không khí thứ hai (12) giảm từ “3A” xuống “1A”. Qua việc điều khiển này của hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12), ở thời điểm t_2 , phần tử thứ năm của sóng hài nguồn điện của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) được cải thiện (giảm đi) từ “5A” xuống “3A”, đó là trị số đích của bộ thiết đặt đích (527).

Lưu ý rằng, số giờ hoạt động và khoảng thời gian giữa thời điểm t_1 và thời điểm t_2 được thiết đặt bởi bộ tạo trễ thời gian (529) của bộ điều khiển (52).

Như đã được mô tả trên, theo phương án thứ năm, ở thời điểm của các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện được thực hiện như sau: Đầu tiên, máy điều hòa không khí thứ nhất (11) được xem như thiết bị chính thực hiện điều khiển của sóng hài đầu vào. Sau đó, máy điều hòa không khí thứ hai (12) được xem như thiết bị phụ thực hiện điều khiển sóng hài đầu vào. Trong quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện, các dòng điện hài tương ứng được thay đổi sao cho dòng điện hài tiến gần đến trị số đích. Do đó, dòng điện hài giảm đi, dẫn đến việc cải thiện gián tiếp hệ số công suất nguồn điện của toàn hệ thống điều hòa không khí (100).

Ngoài ra, theo phương án thứ năm, bộ điều khiển (52) thực hiện việc quản lý thời gian nêu trên và lệnh của phần tử thứ năm F5 của sóng hài nguồn điện cũng như toàn hệ thống (100) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) mà nó được xem là thiết bị chính.

Lưu ý rằng việc mô tả các ví dụ cụ thể về hệ số công suất dẫn đầu được bỏ qua.

Ưu điểm

Khi hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng trễ, thì lần điều khiển thứ nhất để điều khiển sóng hài nguồn điện của dòng điện hài được thực hiện sao cho hệ số công suất đầu vào của các đầu vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) được tạo ra sớm trước hệ số công suất nguồn điện. Khi hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng trễ, thì lần điều khiển thứ hai để điều khiển sóng hài nguồn điện của dòng điện hài được thực hiện sao cho hệ số công suất đầu vào của các thông số vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) được tạo trễ sau hệ số công suất nguồn điện. Cụ thể, ở thời điểm của các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, dựa trên dòng điện hài, việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện được thực hiện để làm sóng hài đầu vào của dòng điện hài thứ hai (12) thay đổi sau thay đổi của sóng hài đầu vào máy điều hòa không khí thứ nhất (11). Theo cách này, dòng điện hài giảm đi, dẫn đến việc cải thiện của hệ số công suất nguồn điện. Do đó, chất lượng nguồn điện của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) có thể được cải thiện một cách chắc chắn.

Trong quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện nêu trên, việc điều khiển được thực hiện để làm dòng điện hài gần với trị số đích. Do đó, chất lượng nguồn điện của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) có thể được cải thiện một cách chắc chắn.

Ngoài ra, các máy điều hòa không khí (1, 2) bao gồm các bộ biến đổi điện (1, 2) là các nguồn phát dòng điện hài và các bộ lọc chủ động (5, 6) để cải thiện chất lượng nguồn điện. Mặc dù hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện (100) bao gồm bộ tạo sóng hài (3)

không phải là các bộ biến đổi điện (1, 2), nhưng về tổng thể chất lượng nguồn điện của hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện (100) được cải thiện thông qua quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện này.

Phương án thứ sáu

Các kết cấu

Fig.19 là hình vẽ minh họa kết cấu của hệ thống điều hòa không khí (100) tương ứng với hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo phương án thứ sáu. Phương án thứ sáu là khác với phương án thứ tư ở chỗ, thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) được tạo thành bởi bộ hiệu chỉnh pha. Sự khác nhau khác của phương án thứ sáu với phương án thứ tư như sau: Khi hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ không thể được điều khiển bằng cách sử dụng các bộ lọc chủ động (5, 6), thì hoạt động của ít nhất một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) được dùng để thực hiện hoạt động làm cho hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ gần với trị số đích “1,0”. Lệnh dừng hoạt động này như sau: Thiết bị điều hòa không khí (5) trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) là thiết bị chính, và thiết bị điều hòa không khí (6) là thiết bị phụ. Các điểm khác gần như giống hoặc tương tự với các điểm theo phương án thứ tư.

Cụ thể, hệ thống điều hòa không khí (100) trên Fig.19 bao gồm thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) là bộ hiệu chỉnh pha, các (trong trường hợp này là hai) máy điều hòa không khí (11, 12) có chứa các thiết bị nối (41, 42), và bộ phát hiện hệ số công suất (70). Giống như trên Fig.12, mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) bao gồm một trong số các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng và một trong số các bộ biến đổi điện (1, 2) tương ứng là các nguồn phát ra dòng điện hài. Giống như trên Fig.12, mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) bao gồm các bộ phát hiện dòng điện phía bộ lọc (45a, 45b), một trong số các bộ phát hiện điện áp (46) tương ứng, một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng và một trong số các bộ điều khiển (52, 62) tương ứng.

Thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) được nối giữa bộ phát hiện hệ số công suất (70) và các máy điều hòa không khí (11, 12), và bao gồm ba cuộn kháng làm sớm pha (31a, 31b, 31c) và ba tụ điện làm sớm pha (32a, 32b, 32c) tương ứng với các pha tương ứng của nguồn điện AC (4).

Thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) được thiết kế sao cho hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ bằng “1,0” là trị số đích khi máy điều hòa không khí thứ nhất (11) và máy điều hòa không khí thứ hai (12) hoạt động tương ứng với công suất điện lớn nhất của chúng. Do vậy, khi các máy điều hòa không khí tương ứng (11, 12) hoạt động với công suất điện thấp hơn công suất điện lớn nhất này, thì hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ trở thành hệ số công suất dẫn đầu. Do đó, khi hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ là hệ số công suất dẫn đầu, thì các bộ lọc chủ động (5, 6) có thể vượt quá phạm vi điều khiển được. Từ góc độ nêu trên, khi hệ số công suất

nguồn điện $\theta\alpha\beta$ là hệ số công suất dẫn đầu, thì việc điều khiển để dừng hoạt động các bộ lọc chủ động (5, 6) được thực hiện.

Lưu ý rằng, các điểm khác của kết cấu chi tiết của hệ thống điều hòa không khí (100) giống với các điểm theo phương án thứ tư.

Trình tự hoạt động điều khiển để cải thiện chất lượng nguồn điện

Giống với phương án thứ tư, các bộ điều khiển (52, 62) trong các máy điều hòa không khí (11, 12) tương ứng theo phương án thứ sáu thực hiện, lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, điều chỉnh các hệ số công suất đầu vào của các máy điều hòa không khí (11, 12) qua việc điều chỉnh dòng điện phát ra từ các nguồn dòng điện (30), nhờ đó thực hiện điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện để điều khiển các hệ số công suất. Để đạt được việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện nêu trên, bộ điều khiển (52) thực hiện việc điều chỉnh các hệ số công suất đầu vào đối với máy điều hòa không khí (11) trong đó có chứa bộ điều khiển (52). Sau đó, bộ điều khiển (62) thực hiện việc điều chỉnh các hệ số công suất đầu vào đối với máy điều hòa không khí (12) trong đó có chứa bộ điều khiển (62).

Ngoài ra, theo phương án thứ sáu, như được thể hiện trên Fig.20, khi hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ là hệ số công suất dẫn đầu, sự điều khiển được thực hiện để sau đó dừng các hoạt động của các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng với trạng thái dẫn đầu của hệ số công suất vượt.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện các ví dụ hoạt động thay đổi theo thời gian của hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$, hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11), hoạt động của bộ lọc chủ động (5) máy điều hòa không khí thứ nhất (11), hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12), hoạt động của bộ lọc chủ động (6) máy điều hòa không khí thứ hai (12), trị số đích $\theta\alpha\beta$ của hệ số công suất nguồn điện được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527), độ lệch được tính toán bởi bộ trừ (528) và trị số điều khiển hệ số công suất $\theta\alpha\beta_AF2$ đối với máy điều hòa không khí thứ hai (12). Fig.20 là hình vẽ thể hiện một ví dụ hoạt động, trong đó hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ là hệ số công suất dẫn đầu cần được hiệu chỉnh.

Đầu tiên, hệ số công suất nguồn điện thực $\theta\alpha\beta$ bằng “1,14” cho đến thời điểm t1. Các bộ lọc chủ động (5, 6) tương ứng của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) và máy điều hòa không khí thứ hai (12) được kích hoạt, mỗi hệ số công suất đầu vào đến thời điểm t1 bằng “1,0”.

Lưu ý rằng, trị số thiết đặt bộ thiết đặt đích (527), tức là trị số đích của hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) luôn bằng “1,0” bất kể thời điểm nào.

Cho đến thời điểm t_1 , bộ trừ (528) thu được độ lệch “-0.14” qua việc trừ hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ ở thời điểm hiện tại từ trị số đích “1,0” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527).

Độ lệch này không được kết xuất đến máy điều hòa không khí thứ hai (12) làm trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_AF2}$. Đầu tiên, việc điều khiển làm cho hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ gần với trị số đích được thực hiện qua việc dùng bộ lọc chủ động (5) của máy điều hòa không khí thứ nhất (11).

Ở thời điểm t_1 , hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) tiến triển theo hướng trễ, tức là, được thay đổi từ “1,0” xuống “0,93”. Sở dĩ đó là vì hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ ngay trước thời điểm t_1 bằng “1,14” mà nó cao hơn trị số đích “1,0”, tức là, đã thay đổi theo hướng dẫn đầu. Nghĩa là, để hiệu chỉnh thực tế là hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) là hệ số công suất dẫn đầu, việc điều khiển để dùng hoạt động bộ lọc chủ động (5) (tức là, lần điều khiển thứ hai) được thực hiện trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) để thay đổi hệ số công suất đầu vào theo hướng trễ. Kết quả là, hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) đã thay đổi theo hướng trễ, tức là từ “1,0” xuống “0,93”. Qua việc điều khiển này của hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11), ở thời điểm t_1 , hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) được cải thiện (giảm đi) từ “1,14” xuống “1,07”.

Lưu ý rằng, việc điều khiển dùng hoạt động bộ lọc chủ động (5) có thể bao gồm, ví dụ, làm cho bộ điều khiển (52) kết xuất trị số điều khiển chuyển mạch (G) để dùng hoạt động của nguồn dòng điện (30) đến nguồn dòng điện (30).

Tuy nhiên, hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) chưa đạt được trị số đích “1,0” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527) và vẫn ở trong trạng thái có hệ số công suất dẫn đầu.

Ngay sau thời điểm t_1 , bộ trừ (528) thu được độ lệch “-0,07” giữa hệ số công suất nguồn dòng điện $\theta_{\alpha\beta}$ “1,07” và trị số đích “1,0” được thiết đặt bởi bộ thiết đặt đích (527), kết xuất độ lệch thu được làm trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_FA2}$ đến máy điều hòa không khí thứ hai (12) ở thời điểm t_2 sau khi thời gian trễ định trước trôi qua từ thời điểm t_1 .

Kết quả là, để hiệu chỉnh thực tế là trị số “-0,07” đối với hệ số công suất nguồn điện $\theta_{\alpha\beta}$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) là hệ số công suất dẫn đầu, việc điều khiển dùng hoạt động bộ lọc chủ động (6) (tức là lần điều khiển thứ hai) được thực hiện trong máy điều hòa không khí thứ hai (12) để thay đổi hệ số công suất đầu vào theo hướng trễ. Kết quả là, hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12) đã thay đổi theo hướng

trở, tức là từ “1,0” xuống “0,93”. Qua việc điều khiển này đối với hệ số công suất đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12), ở thời điểm t_2 , hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ của toàn hệ thống điều hòa không khí (100) đã được cải thiện (giảm đi) từ “1,07 xuống “1,0”, đó là trị số đích của bộ thiết đặt đích (527).

Lưu ý rằng, số giờ hoạt động và khoảng thời gian giữa thời điểm t_1 và thời điểm t_2 được thiết đặt bởi bộ tạo trễ thời gian (529) của bộ điều khiển (52).

Như đã được mô tả trên, theo phương án thứ sáu, ở thời điểm của các lần điều khiển thứ nhất và thứ hai, quá trình điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện được thực hiện như sau: Đầu tiên, máy điều hòa không khí thứ nhất (11) được xem như thiết bị chính sẽ thực hiện điều khiển hệ số công suất đầu vào (cụ thể, điều khiển dừng hoạt động bộ lọc chủ động (5)). Sau đó, máy điều hòa không khí thứ hai (12) được xem như thiết bị phụ sẽ thực hiện điều khiển hệ số công suất đầu vào (cụ thể, điều khiển dừng hoạt động bộ lọc chủ động (6)). Trong việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện, mỗi hệ số công suất đầu vào được thực hiện để thay đổi theo đó hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ tiến gần đến trị số đích “1,0”.

Ngoài ra, theo phương án thứ sáu, bộ điều khiển (52) thực hiện việc quản lý thời gian nêu trên và lệnh của hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ cũng như toàn hệ thống (100) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) mà nó được xem là thiết bị chính.

Ưu điểm

Phương án này có được hiệu quả được nêu dưới đây bên cạnh các hiệu quả trong phương án thứ tư nêu trên.

Trong điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện của lần điều khiển thứ hai, bộ điều khiển (52) dừng hoạt động bộ lọc chủ động (5) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11). Khi hoạt động của bộ lọc chủ động (5) dừng lại, thì việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện do đó không được thực hiện, dẫn đến sự sụt giảm hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$. Do vậy, khi hệ số công suất nguồn điện của nguồn điện AC (4) thay đổi theo hướng dẫn đầu, thì hệ số công suất nguồn điện giảm và do vậy được cải thiện qua sự dừng hoạt động bộ lọc chủ động (5) ở lần điều khiển thứ hai.

Ngoài ra, trong việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện của lần điều khiển thứ hai, bộ điều khiển (52) dừng hoạt động bộ lọc chủ động (6) nằm trong máy điều hòa không khí thứ hai (12) khi hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ sau khi dừng bộ lọc chủ động (5) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) vẫn thay đổi theo hướng dẫn đầu. Kết quả là, hệ số công suất tiếp tục giảm và do vậy được cải thiện.

Ngoài ra, bộ điều khiển (52) được tích hợp trong bộ lọc chủ động (5) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11). Nghĩa là, trong trường hợp này, bộ điều khiển (52) đóng

vai trò ra lệnh điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện nằm trong máy điều hòa không khí (11) trong đó có bộ lọc chủ động (5), mà hoạt động của nó dừng trước.

Thiết bị phụ tải (3) là bộ hiệu chỉnh pha kể cả các tụ điện (từ 32a đến 32c) và các cuộn kháng (từ 31a đến 31c). Như đã được mô tả trên, với bộ hiệu chỉnh pha nằm trong hệ thống (100), hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ có xu hướng thay đổi theo hướng dẫn đầu. Trong trường hợp này, thông qua việc điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện trong lần điều khiển thứ hai, hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng trở, dẫn đến việc cải thiện chất lượng nguồn điện.

Các phương án khác

Các bộ lọc chủ động (5, 6) của các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu có thể chỉ có chức năng giảm bớt dòng điện hài. Ngoài ra, các bộ lọc chủ động (5, 6) này có thể chỉ có chức năng cải thiện các hệ số công suất.

Theo các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu, một máy điều hòa không khí (11, 12) có thể bao gồm các bộ lọc chủ động (5, 6).

Theo các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu, không nhất thiết là các bộ lọc chủ động (5, 6) được tích hợp trong các máy điều hòa không khí (11, 12).

Theo các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu, số lượng các máy điều hòa không khí (11, 12) không bị giới hạn ở hai, mà có thể là con số bất kỳ lớn hơn hai.

Theo các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu, để thuận tiện cho việc mô tả, trường hợp hệ số công suất nguồn điện khi hệ số công suất dẫn đầu và trường hợp hệ số công suất nguồn điện khi hệ số công suất trễ được mô tả làm các ví dụ cụ thể. Tuy nhiên, các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu cũng có thể áp dụng được cho trường hợp trong đó hệ số công suất nguồn điện có thể thay đổi từ hướng dẫn đầu sang hướng đến trễ hoặc ngược lại trong toàn bộ thời gian.

Theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, trường hợp trong đó thiết bị phụ tải tạo sóng hài trong các máy điều hòa không khí (11, 12) là các bộ biến đổi điện (1, 2) đã được mô tả. Tuy nhiên, thiết bị phụ tải tạo sóng hài trong các máy điều hòa không khí (11, 12) không bị giới hạn ở các bộ biến đổi điện.

Theo mô tả được thực hiện liên quan với các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, lượng dư càng lớn thì lượng bù cần được phân phối vào các bộ lọc chủ động (5, 6) càng lớn. Tuy nhiên, không nhất thiết phải đúng như vậy. Cũng là đạt yêu cầu khi lượng bù của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) được phân phối đến mỗi bộ lọc chủ động (5, 6) trong điều kiện trong đó lượng bù của nguồn dòng điện (30) của một trong số các bộ lọc chủ động tương ứng (5, 6) không vượt quá công suất phát lớn nhất của nguồn dòng điện (30).

Theo các phương án từ thứ tư đến thứ sáu, trị số đích không nằm trong khoảng “từ 0,9950 đến 1,0049”, mà có thể được xác định một cách thích hợp tương ứng với môi trường lắp đặt của hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện (100) v.v.

Theo các phương án từ thứ tư đến thứ sáu, hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ nằm trong khoảng “từ 0,9950 đến 1,0049” có thể bằng trị số đích “1,0” thông qua bước làm tròn. Sau đó, khi hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ nằm trong khoảng “từ 0,9950 đến 1,0049”, có thể xác định được rằng hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ gần như đạt được trị số đích, nhờ đó sẽ bỏ qua việc điều khiển nêu trên đối với hệ số công suất đầu vào.

Theo mô tả liên quan với các phương án từ thứ tư đến thứ sáu nêu trên, bộ điều khiển (52) đóng vai trò ra lệnh điều khiển để cải thiện chất lượng nguồn điện được tích hợp trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) mà có thể được xem là thiết bị chính. Tuy nhiên, vị trí của bộ điều khiển (52) không bị giới hạn ở đó. Bộ điều khiển (52) có thể ở trong máy điều hòa không khí thứ hai (12) là thiết bị phụ hoặc có thể được định vị tách biệt với các máy điều hòa không khí thứ nhất và thứ hai (11, 12).

Theo phương án thứ tư và thứ sáu, vị trí của bộ phát hiện hệ số công suất (70) không bị giới hạn ở các vị trí được thể hiện trên Fig.12 và Fig.19. Theo các phương án thứ tư và thứ sáu, cũng đạt yêu cầu khi hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ được kiểm tra. Phương pháp kiểm tra hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ không bị giới hạn ở các phương pháp phát hiện được mô tả theo phương án thứ tư và thứ sáu.

Theo phương án thứ năm, vị trí của bộ phát hiện sóng hài nguồn điện (80) không bị giới hạn ở vị trí được thể hiện trên Fig.17. Ngoài ra, theo phương án thứ năm, là đạt yêu cầu khi sóng hài nguồn điện F5 được kiểm tra. Phương pháp kiểm tra sóng hài nguồn điện F5 không bị giới hạn ở phương pháp phát hiện được mô tả theo phương án thứ năm.

Theo phương án thứ năm, trường hợp trong đó sóng hài nguồn điện là phần tử thứ năm được mô tả làm ví dụ. Tuy nhiên, sóng hài nguồn điện không bị giới hạn ở phần tử thứ năm.

Theo phương án thứ sáu, khi hệ số công suất nguồn điện $\theta\alpha\beta$ đạt xấp xỉ trị số đích thông qua việc dừng hoạt động của máy điều hòa không khí thứ nhất (11), hoạt động của máy điều hòa không khí thứ hai (12) không cần phải dừng. Máy điều hòa không khí thứ hai (12) có thể hoạt động đến phạm vi mà các thay đổi hệ số công suất đầu vào gần sát với trị số đích.

Theo phương án thứ sáu, trường hợp trong đó thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) là bộ hiệu chỉnh pha đã được mô tả. Tuy nhiên, thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, theo các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu, thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) có thể là bộ hiệu chỉnh pha.

Theo phương án thứ sáu, thay vì điều khiển để thay đổi hệ số công suất đầu vào, việc điều khiển để thay đổi sóng hài đầu vào như được mô tả theo phương án thứ năm có thể được thực hiện.

Theo các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu, đối với bộ hiệu chỉnh pha sử dụng tụ điện trong đó lượng thay đổi hệ số công suất của thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3) là có thể dự đoán được, các máy điều hòa không khí (11, 12) có thể được sử dụng mà đối với chúng trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_AF2}$ có thể được thiết đặt từ bên ngoài. Thông qua việc thay đổi trị số điều khiển hệ số công suất $\theta_{\alpha\beta_AF2}$ của các máy điều hòa không khí (11, 12) phù hợp với thiết bị phụ tải tạo sóng hài (3), cũng có thể bỏ qua bộ phát hiện hệ số công suất. Tuy nhiên, trong trường hợp này, cần lưu ý rằng cần có bộ phát hiện dòng điện vào của các bộ biến đổi điện (1, 2) hoặc các máy điều hòa không khí (11, 12).

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Như có thể thấy từ phần mô tả ở trên, sáng chế là có ích đối với hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện và thiết bị điều hòa không khí.

Danh mục số chỉ dẫn

100	Hệ thống điều hòa không khí (Hệ thống quản lý nguồn điện)
1, 2	Bộ biến đổi điện (Bộ tạo sóng hài)
3	Thiết bị phụ tải tạo sóng hài (Thiết bị phụ tải)
4	Nguồn điện AC
5, 6	Bộ lọc chủ động
11, 12	Máy điều hòa không khí
30	Nguồn điện
Từ 31a đến 31c	Cuộn kháng
Từ 32a đến 32c	Tụ điện
41, 42	Thiết bị nối
43, 47, 52, 62	Bộ điều khiển
70	Bộ phát hiện hệ số công suất (Bộ phận phát hiện hệ số công suất)
90	Bộ tính toán
526	Bộ thiết đặt đích (Bộ phận thiết đặt đích)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện, hệ thống này bao gồm:

thiết bị phụ tải (3) được nối với nguồn điện (4) và được cấp điện từ nguồn điện (4);

các thiết bị nối (41, 42), mỗi thiết bị này bao gồm bộ tạo sóng hài (1, 2) mà được nối song song với thiết bị phụ tải (3) đối với nguồn điện (4) và được cấp điện từ nguồn điện (4), và nguồn dòng điện (30) có đầu ra được nối song song với bộ tạo sóng hài (1, 2) đối với nguồn điện (4); và

bộ điều khiển (43, 47, 52, 62) được tạo kết cấu để điều khiển dòng điện hài đi vào kênh tiếp nhận (13) từ nguồn điện (4) đến thiết bị phụ tải (3) và các bộ tạo sóng hài (1, 2) hoặc để điều khiển hệ số công suất nguồn điện của nguồn điện (4),

bộ điều khiển (43, 47, 52, 62) được tạo kết cấu để:

thực hiện lần điều khiển thứ nhất để điều khiển hệ số công suất nguồn điện hoặc sóng hài nguồn điện của dòng điện hài sao cho hệ số công suất đầu vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) thay đổi theo hướng đến trước hệ số công suất nguồn điện trong trường hợp hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng trễ, và

thực hiện lần điều khiển thứ hai để điều khiển hệ số công suất nguồn điện hoặc sóng hài nguồn điện sao cho hệ số công suất đầu vào của ít nhất một trong số các thiết bị nối (41, 42) thay đổi theo hướng trễ sau hệ số công suất nguồn điện trong trường hợp hệ số công suất nguồn điện thay đổi theo hướng dẫn đầu.

2. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm 1, trong đó:

mỗi nguồn dòng điện (30) có thể tạo ra dòng điện bù để thực hiện ít nhất một hoạt động trong số giảm bớt dòng điện hài và cải thiện hệ số công suất cơ bản của một trong số các bộ tạo sóng hài (1, 2) tương ứng và thiết bị phụ tải (3),

bộ tính toán (90) được bao gồm thêm, trong đó ở thời điểm lần điều khiển thứ nhất và lần điều khiển thứ hai được thực hiện bởi các bộ điều khiển (43, 47), để tính tổng dòng điện hài được tạo ra trong các bộ tạo sóng hài (1, 2) và trong thiết bị phụ tải (3) được phân phối giữa và được bù bởi các nguồn dòng điện (30) và khiến lượng bù của mỗi nguồn dòng điện (30) đáp ứng điều kiện là nhỏ hơn công suất phát lớn nhất của mỗi nguồn dòng điện (30), bộ tính toán (90) tính toán lượng dòng điện bù tương ứng với lượng bù cần được tạo ra bởi một trong số các nguồn dòng điện (30) tương ứng, và

bộ điều khiển (43, 47) thực hiện, dựa trên kết quả tính toán của bộ tính toán (90), lần điều khiển thứ nhất và lần điều khiển thứ hai.

3. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm 2, trong đó:

bộ tính toán (90)

tính toán lượng bù thứ nhất, mà dựa vào đó mỗi nguồn dòng điện (30) sẽ bù dòng

điện hài được tạo ra trong một phần của các bộ tạo sóng hài (1, 2) và thiết bị phụ tải (3),
tính toán lượng dư đối với mỗi nguồn dòng điện (30), lượng dư này là chênh lệch
giữa công suất phát lớn nhất và lượng bù thứ nhất và
tính toán dòng điện bù của mỗi nguồn dòng điện (30) phù hợp với lượng dư này.

4. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm 3, trong đó:

bộ tính toán (90) tính toán dòng điện bù của mỗi nguồn dòng điện (30) sao cho lượng
bù thứ hai tăng lên khi lượng dư tăng lên, lượng bù thứ hai đang được sử dụng để tạo tổng
của dòng điện hài được tạo ra trong phần còn lại của các bộ tạo sóng hài (1, 2) và thiết bị
phụ tải (3) ngoại trừ một phần của các bộ tạo sóng hài (1, 2) và thiết bị phụ tải (3) được
phân phối và được bù.

5. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm 4, trong đó:

công suất phát lớn nhất là trị số dòng điện bù lớn nhất chỉ báo trị số dòng điện lớn
nhất có thể được tạo ra bởi mỗi nguồn dòng điện (30) và

bộ tính toán (90) tính toán lượng dư bằng cách trừ trị số dòng điện của lần bù thứ
nhất tương ứng với lượng bù thứ nhất từ trị số dòng điện bù lớn nhất.

6. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm 4, trong đó:

công suất phát lớn nhất là trị số công suất điện bù lớn nhất chỉ báo trị số lớn nhất của
công suất điện có thể được tạo ra bởi mỗi nguồn dòng điện (30) và

bộ tính toán (90) tính toán lượng dư bằng cách trừ trị số công suất điện của lần bù thứ
nhất tương ứng với lượng bù thứ nhất từ trị số công suất điện bù lớn nhất.

7. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 6,
trong đó:

nguồn điện (4) là nguồn điện AC, và

ít nhất một trong số các bộ tạo sóng hài (1, 2) là bộ biến đổi điện được cấp điện từ
nguồn điện (4).

8. Bộ lọc chủ động (5) nằm trong hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm bất kỳ
trong số các điểm từ 2 đến 7, bộ lọc chủ động (5) được nối với nguồn điện (4), thiết bị phụ
tải (3) và bộ tạo sóng hài (1), bộ lọc chủ động này bao gồm:

nguồn dòng điện (30); và

bộ điều khiển (47) trong đó bộ tính toán (90) được tích hợp.

9. Máy điều hòa không khí, bao gồm thiết bị điều hòa không khí theo điểm 8.

10. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm 1, trong đó:

các thiết bị nối (41, 42) nằm lần lượt trong các máy điều hòa không khí (11, 12) và bộ điều khiển (52, 62) thực hiện, trong lần điều khiển thứ nhất và lần điều khiển thứ hai, dựa trên dòng điện hài hoặc hệ số công suất nguồn điện, thay đổi hệ số công suất đầu vào hoặc sóng hài đầu vào của máy điều hòa không khí thứ nhất (11) mà là một phần của các máy điều hòa không khí (11, 12) để giảm bớt dòng điện hài hoặc tạo ra sự cải thiện bằng cách tăng hoặc giảm hệ số công suất nguồn điện, sau đó thay đổi hệ số công suất đầu vào hoặc sóng hài đầu vào của máy điều hòa không khí thứ hai (12) mà là máy còn lại trong số các máy điều hòa không khí (11, 12) ngoại trừ máy điều hòa không khí thứ nhất (11), để thực hiện điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện để điều khiển hệ số công suất nguồn điện hoặc sóng hài nguồn điện.

11. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm 10, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ phận thiết đặt đích (527) được tạo kết cấu để thiết đặt trị số đích của dòng điện hài hoặc của hệ số công suất nguồn điện, trong đó:

bộ điều khiển (52) thay đổi, để điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện, dòng điện hài hoặc hệ số công suất nguồn điện để gần với trị số đích.

12. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm 11, trong đó:

trị số đích được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0,9950 đến 1,0049.

13. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó:

mỗi máy điều hòa không khí (11, 12) bao gồm bộ biến đổi điện là bộ tạo sóng hài (1, 2), và bộ lọc chủ động (5, 6) bao gồm nguồn dòng điện (30) và được nối với bộ biến đổi điện.

14. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm 13, trong đó:

bộ điều khiển (52) dùng, để điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện của lần điều khiển thứ hai, hoạt động của bộ lọc chủ động (5) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11).

15. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm 14, trong đó:

bộ điều khiển (52) dùng, để điều khiển cải thiện chất lượng nguồn điện của lần điều khiển thứ hai, hoạt động của bộ lọc chủ động (6) nằm trong máy điều hòa không khí thứ hai (12) khi hệ số công suất nguồn điện sau khi dùng bộ lọc chủ động (5) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11) vẫn thay đổi theo hướng dẫn đầu.

16. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến

15, trong đó:

bộ điều khiển (52) được tích hợp trong bộ lọc chủ động (5) nằm trong máy điều hòa không khí thứ nhất (11).

17. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 16, trong đó:

thiết bị phụ tải (3) là bộ hiệu chỉnh pha bao gồm tụ điện (từ 32a đến 32c) và cuộn kháng (từ 31a đến 31c).

18. Hệ thống quản lý chất lượng nguồn điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 17, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ phát hiện hệ số công suất (70) được nối giữa nguồn điện (4) và máy điều hòa không khí (11, 12) và được tạo kết cấu để phát hiện hệ số công suất nguồn điện.

1/20

FIG.1

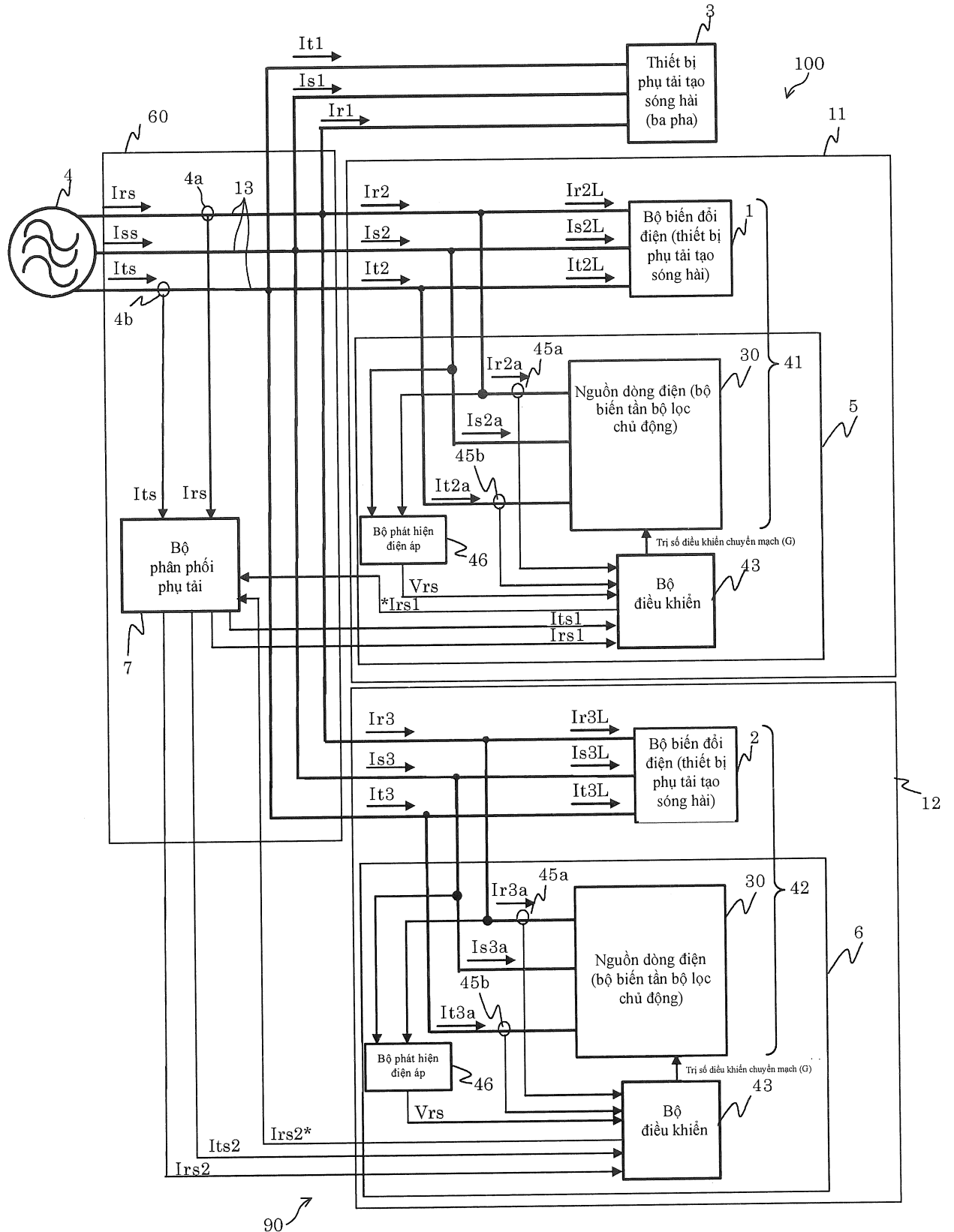


FIG.2

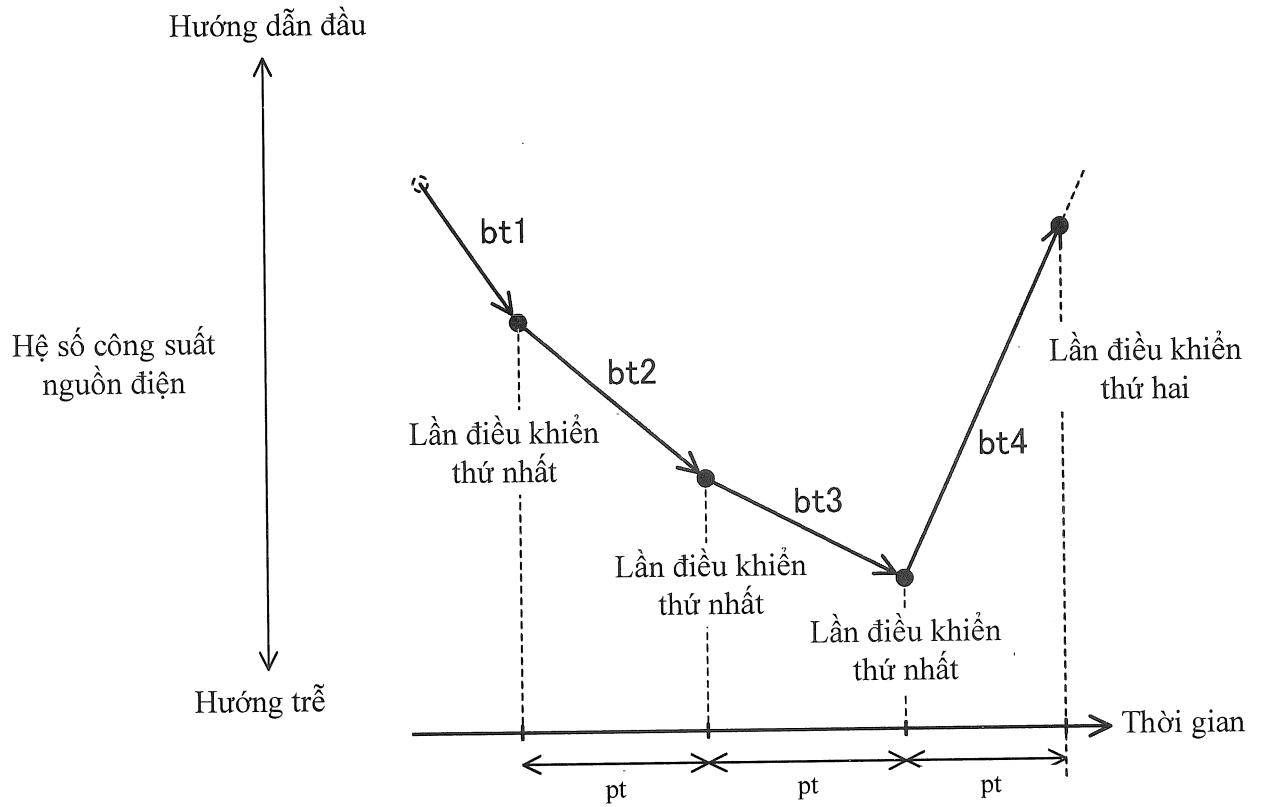


FIG.3

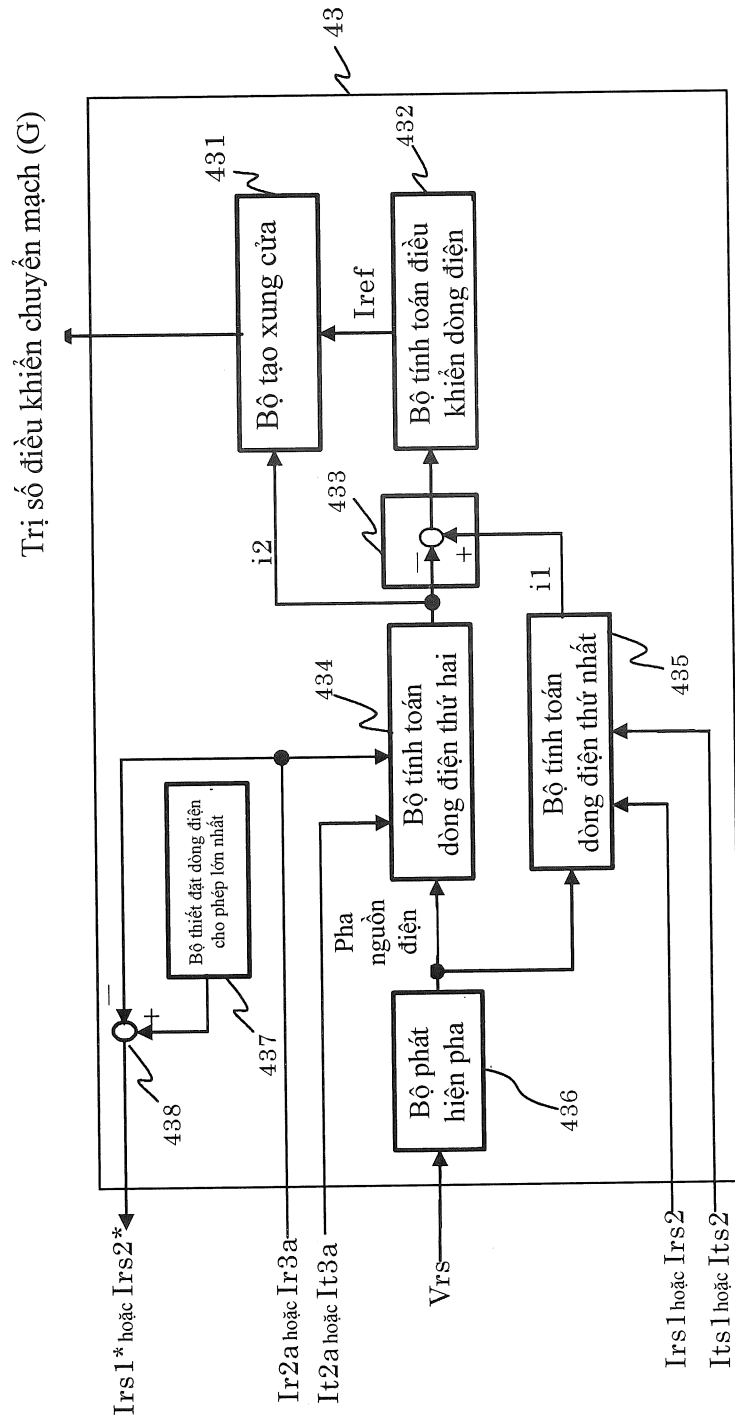
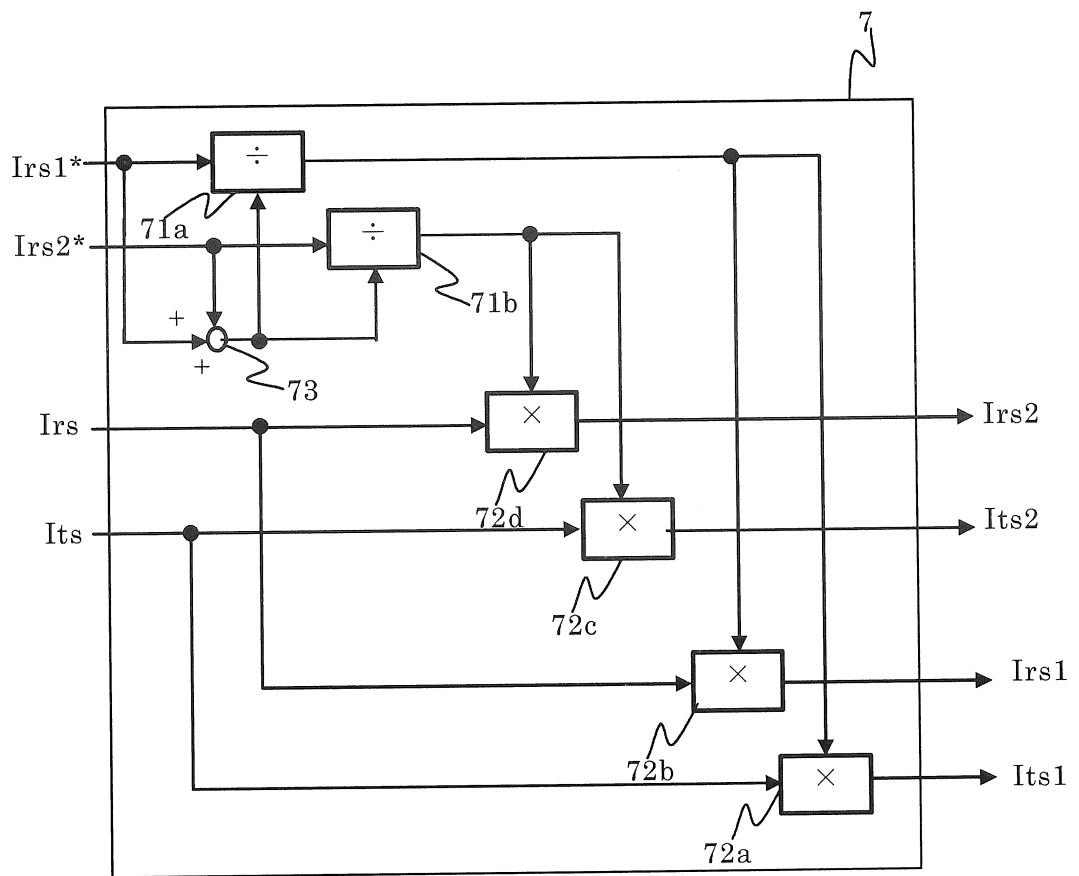
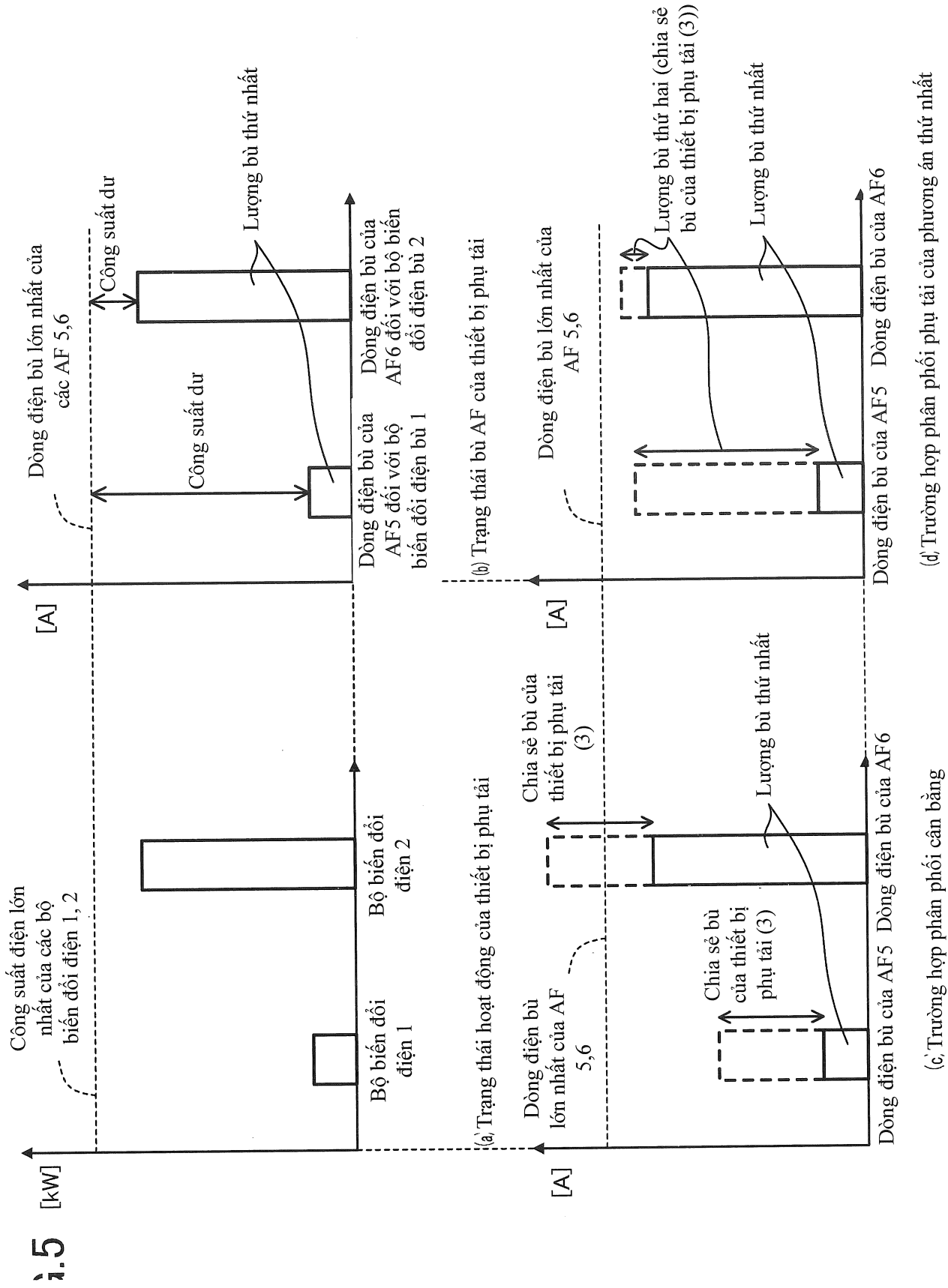


FIG.4





6/20

FIG.6

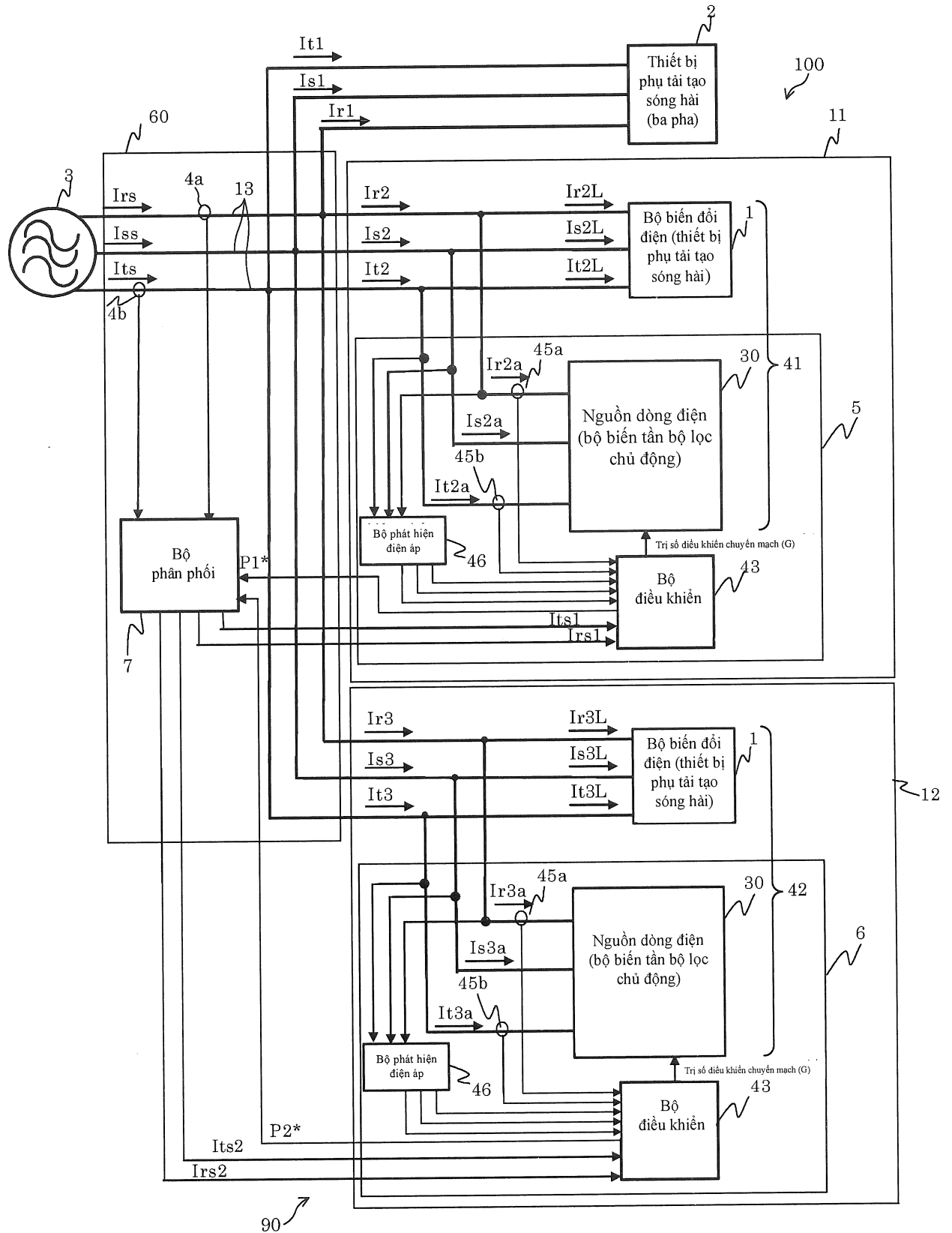


FIG.7

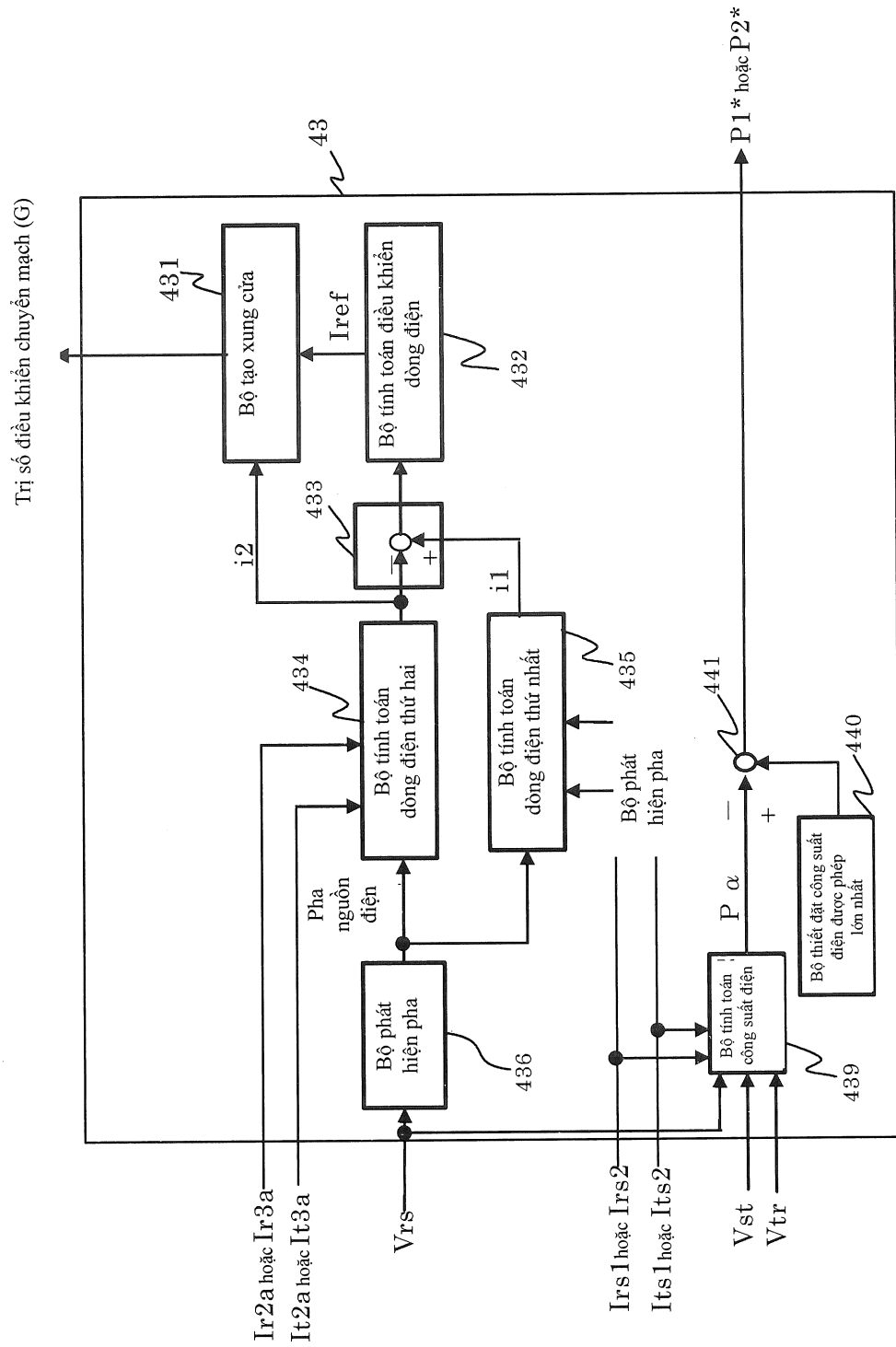
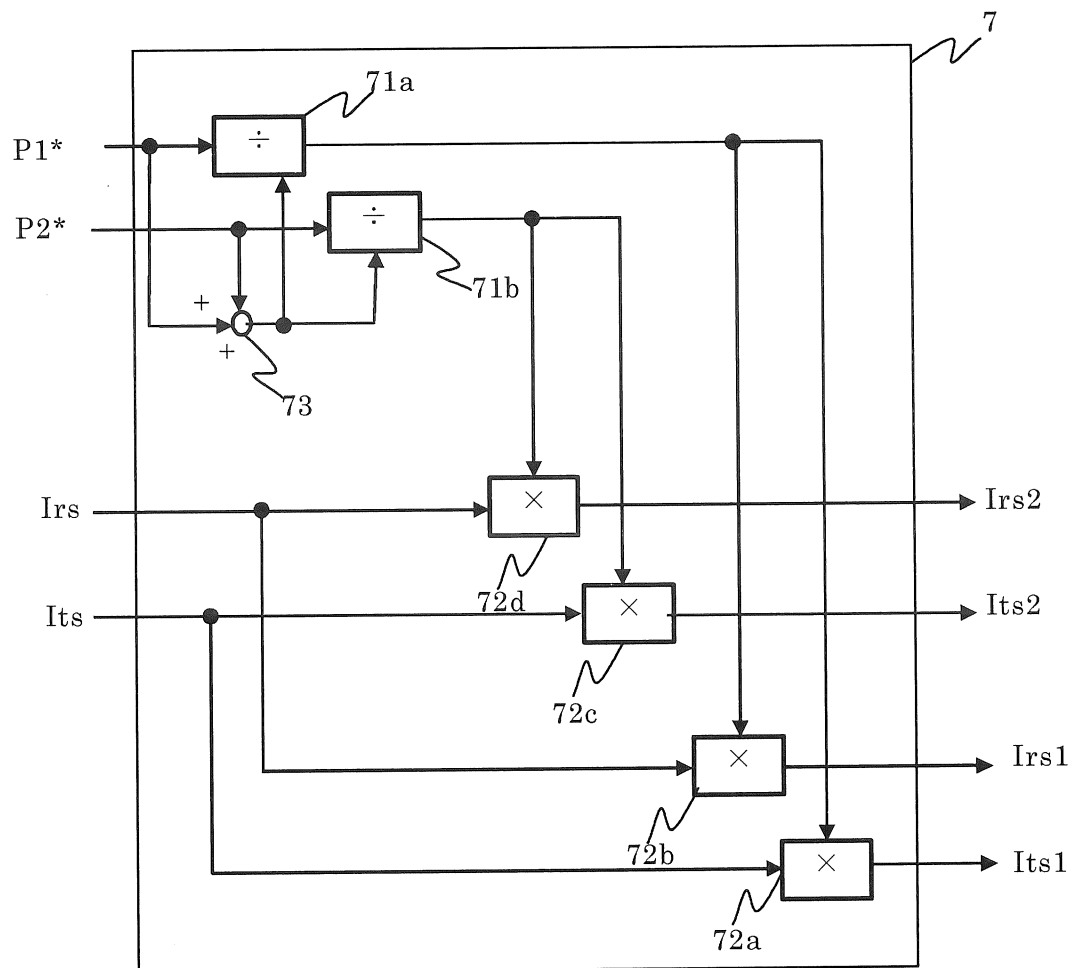
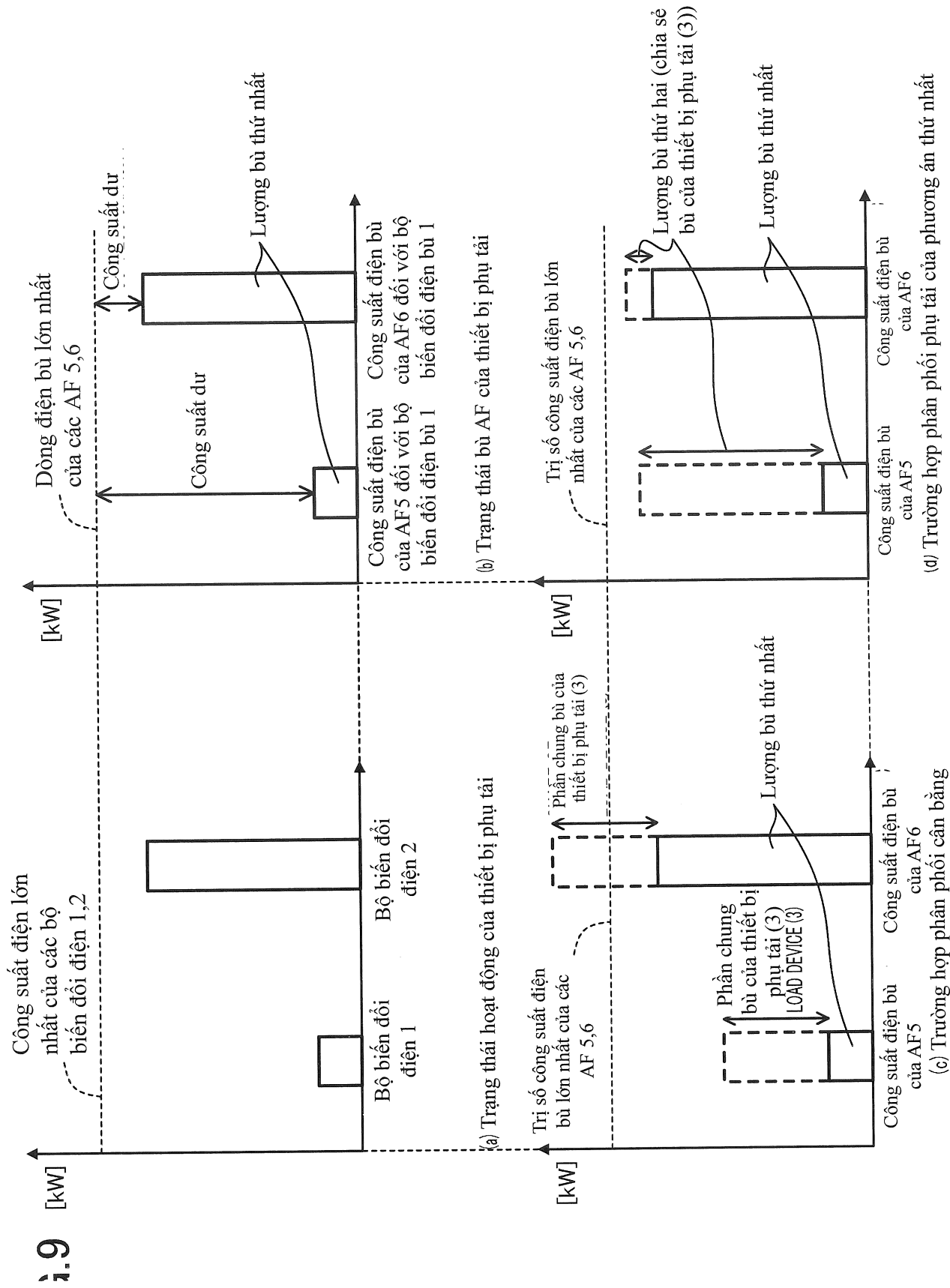


FIG.8





10/20

FIG. 10

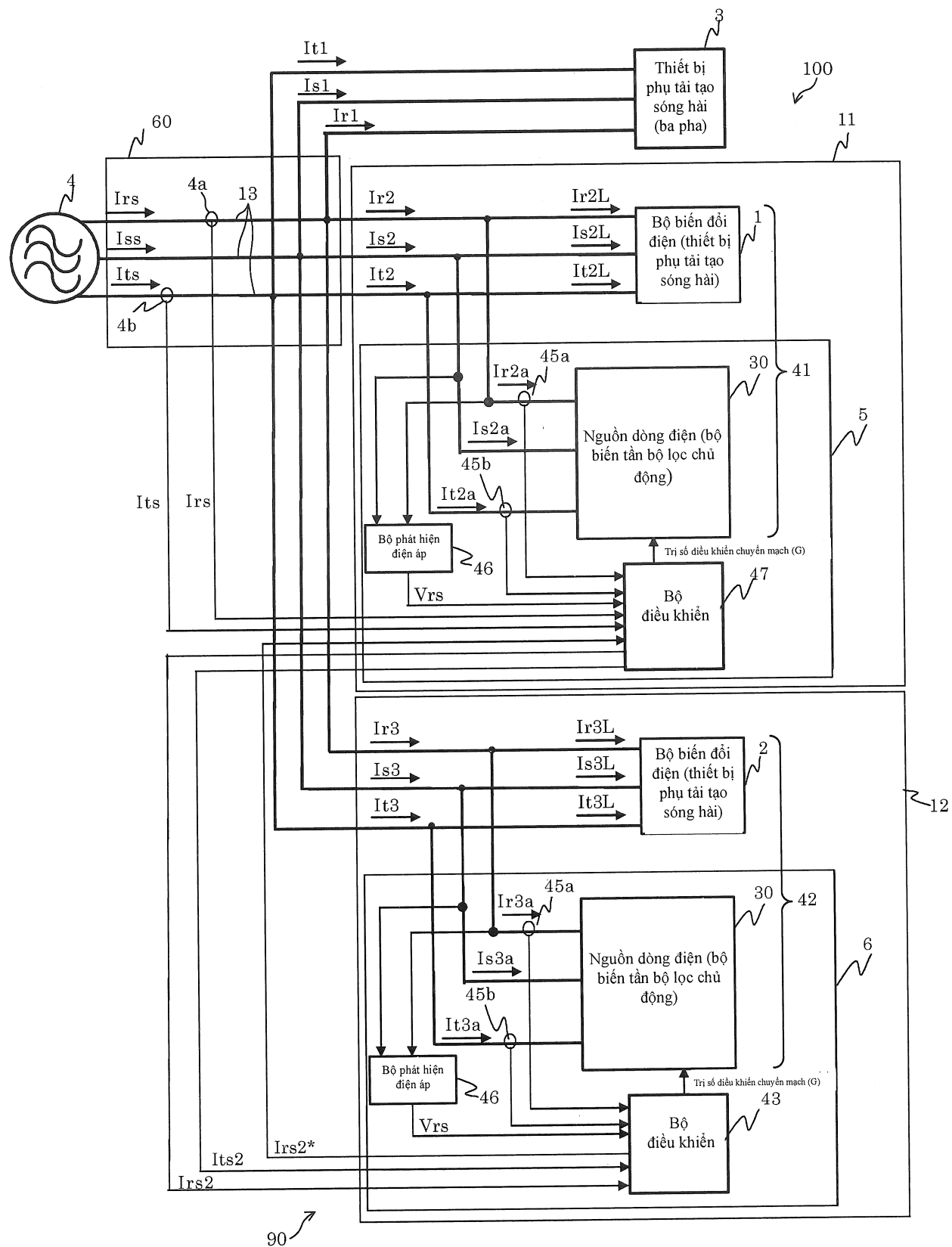
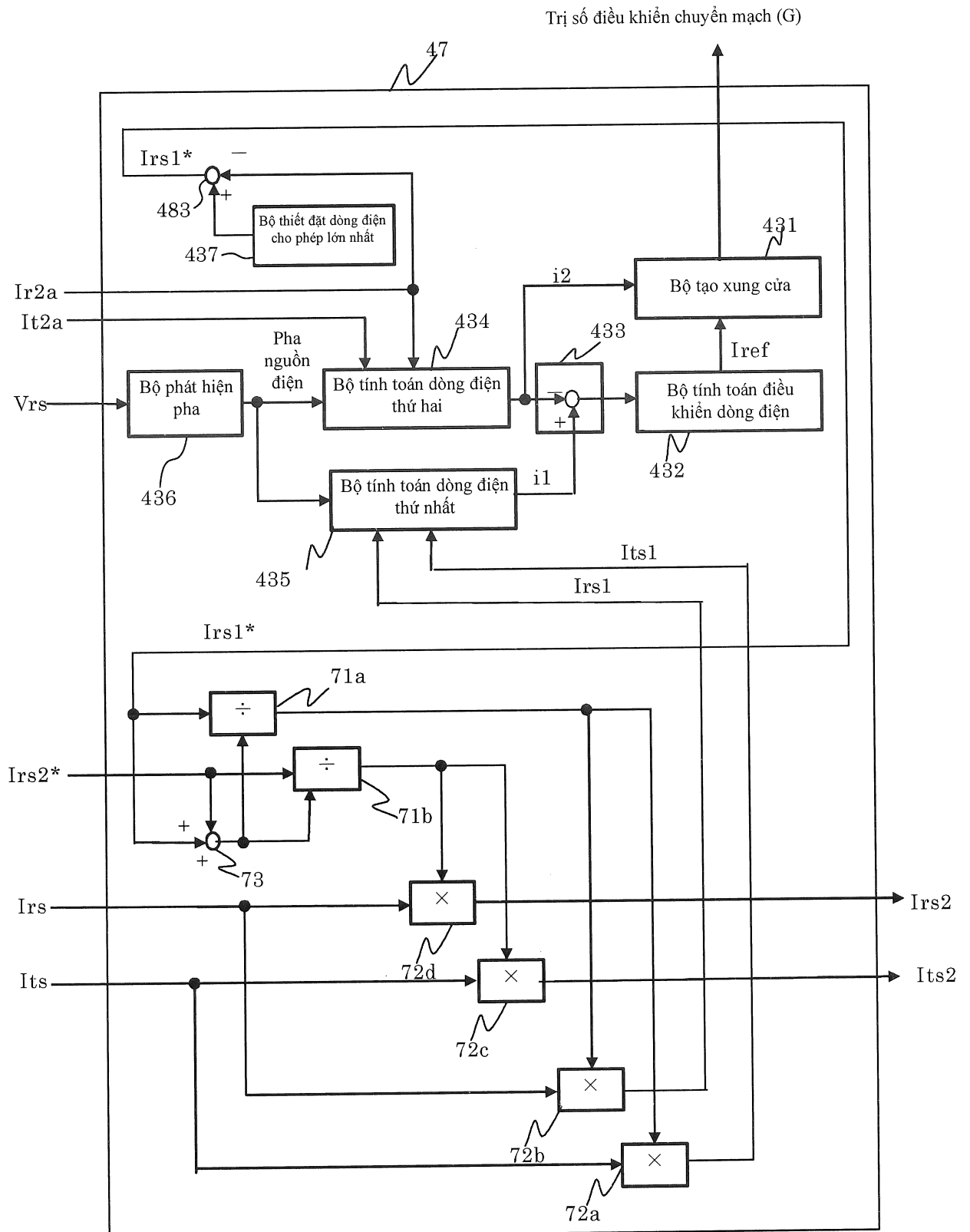


FIG.11



12/20

FIG.12

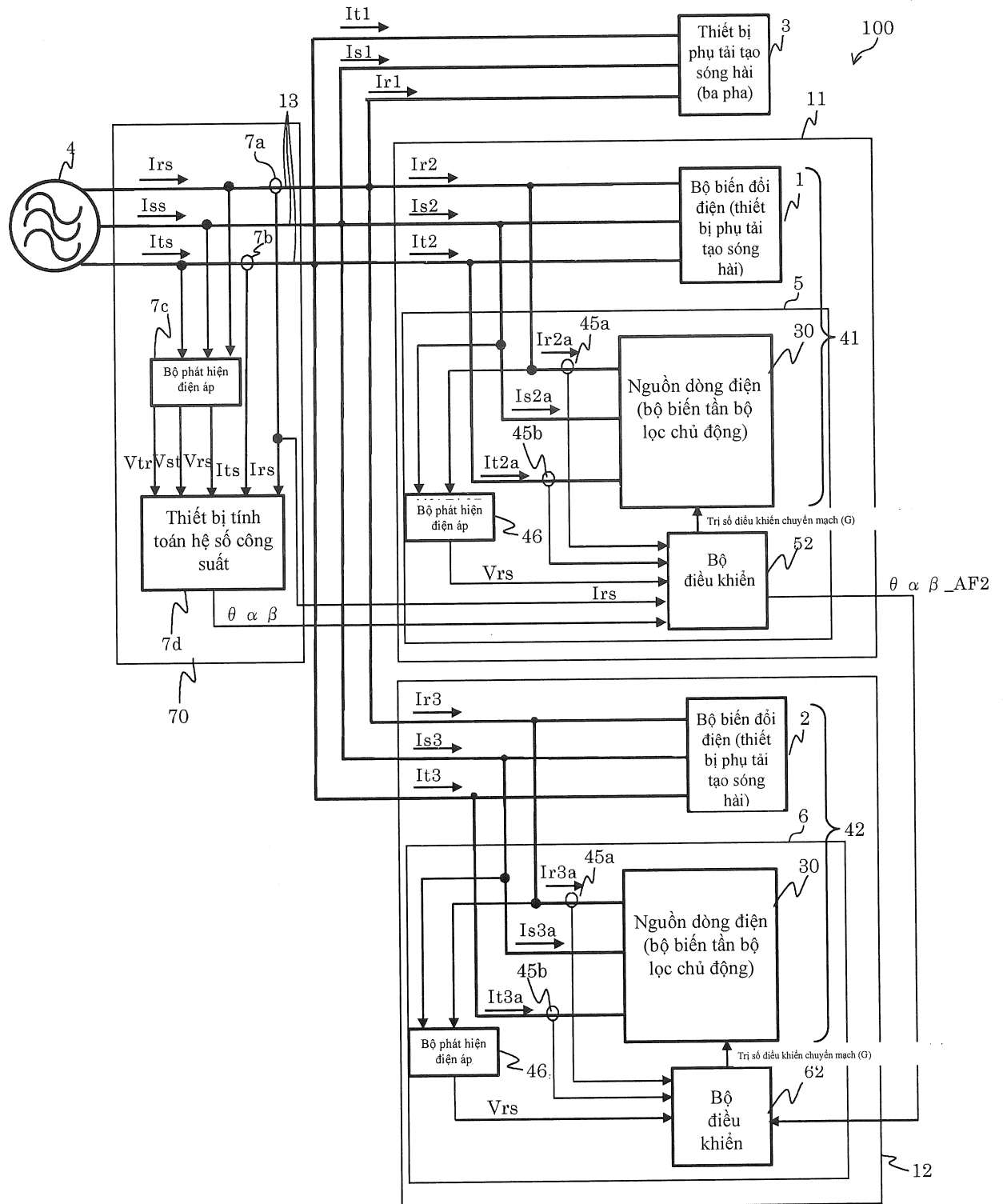


FIG.13

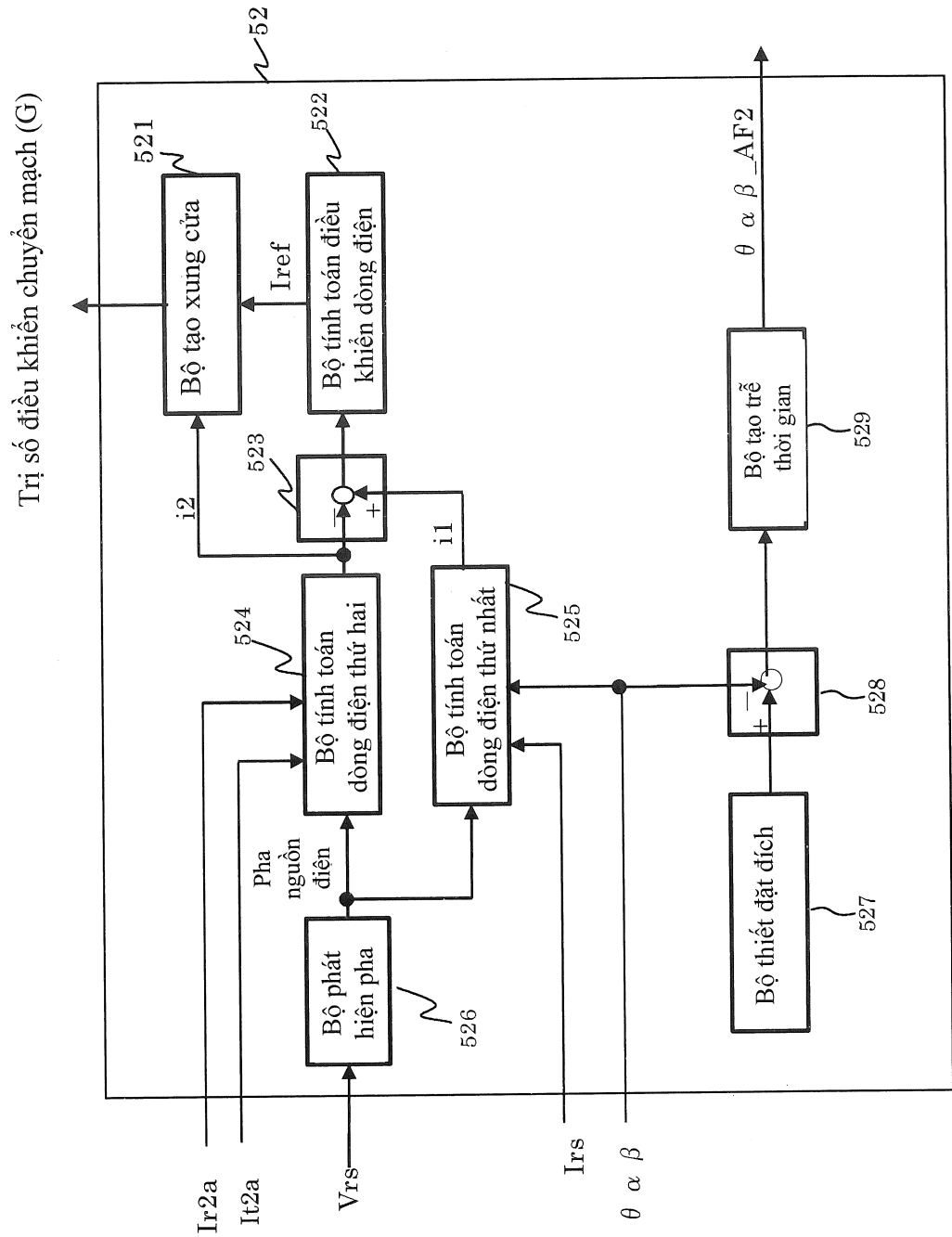
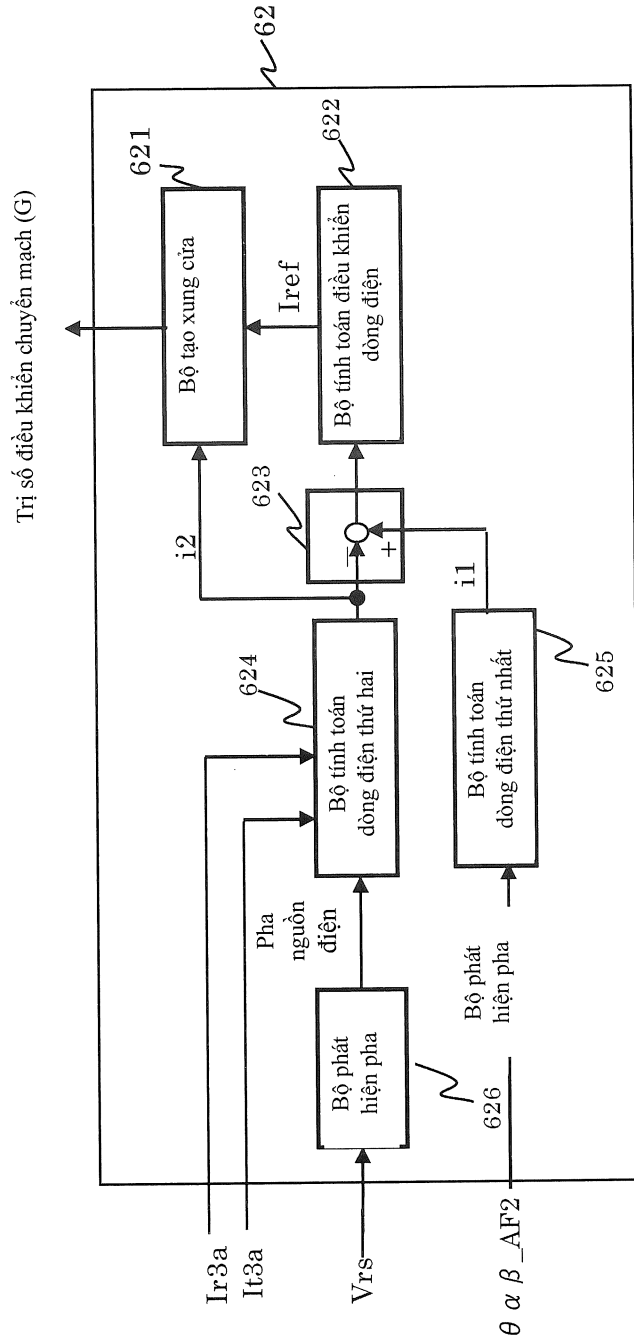


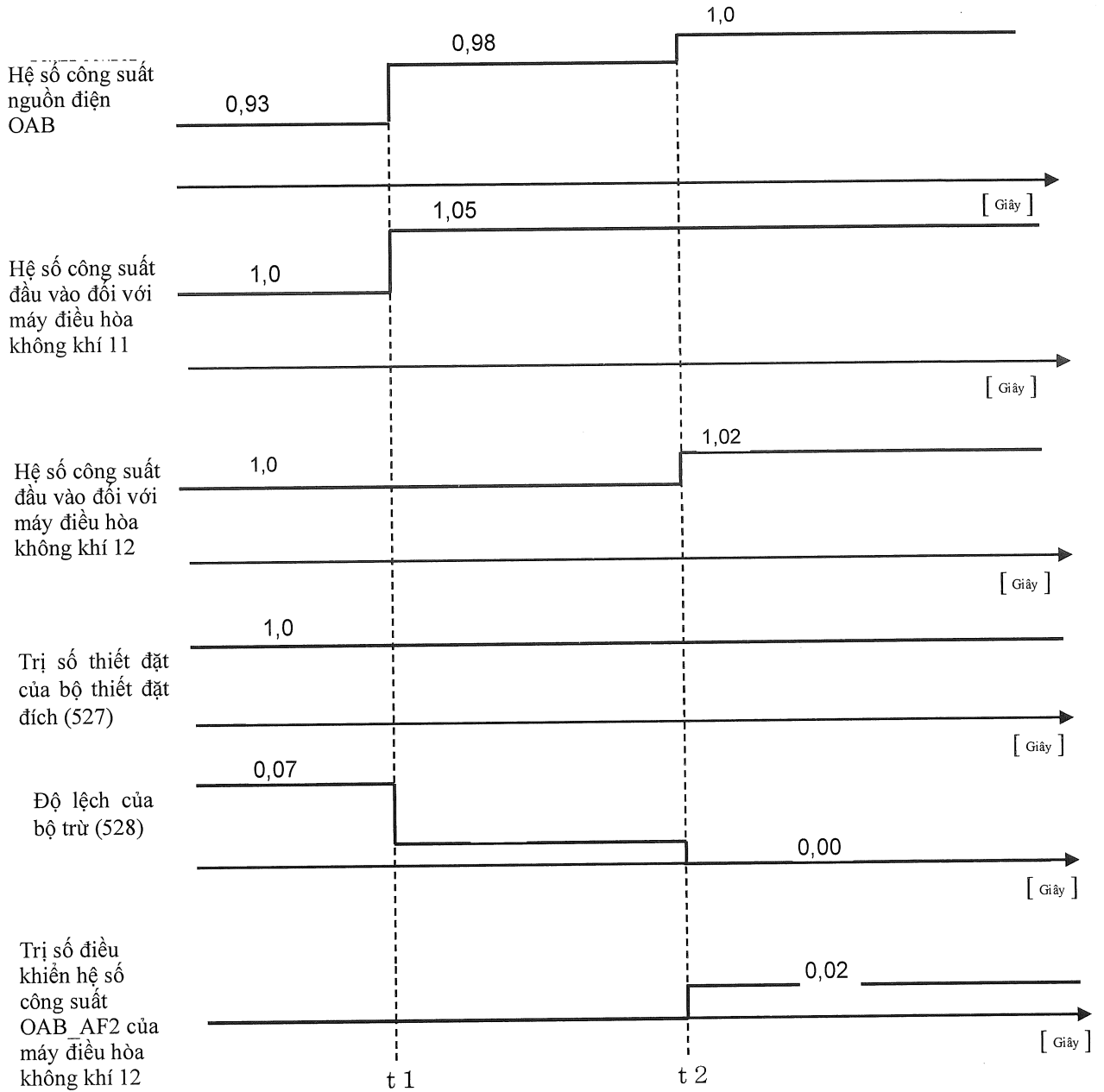
FIG.14



15/20

FIG.15

VÍ DỤ HOẠT ĐỘNG ĐỂ HIỆU CHỈNH HỆ SỐ CÔNG SUẤT TRỄ



16/20

FIG.16

VÍ DỤ HOẠT ĐỘNG ĐIỀU CHỈNH HỆ SỐ CÔNG SUẤT TRỄ

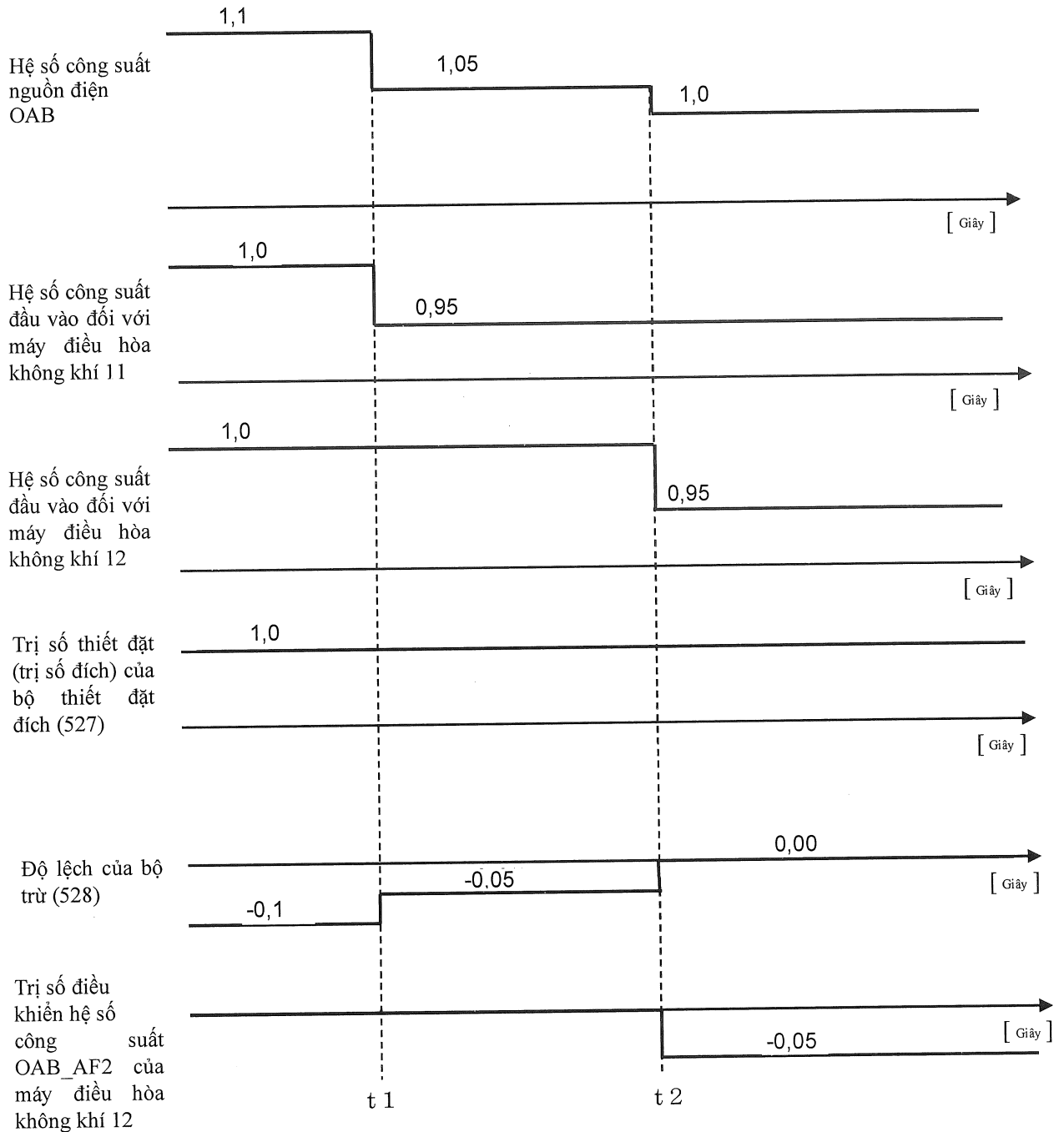


FIG.17

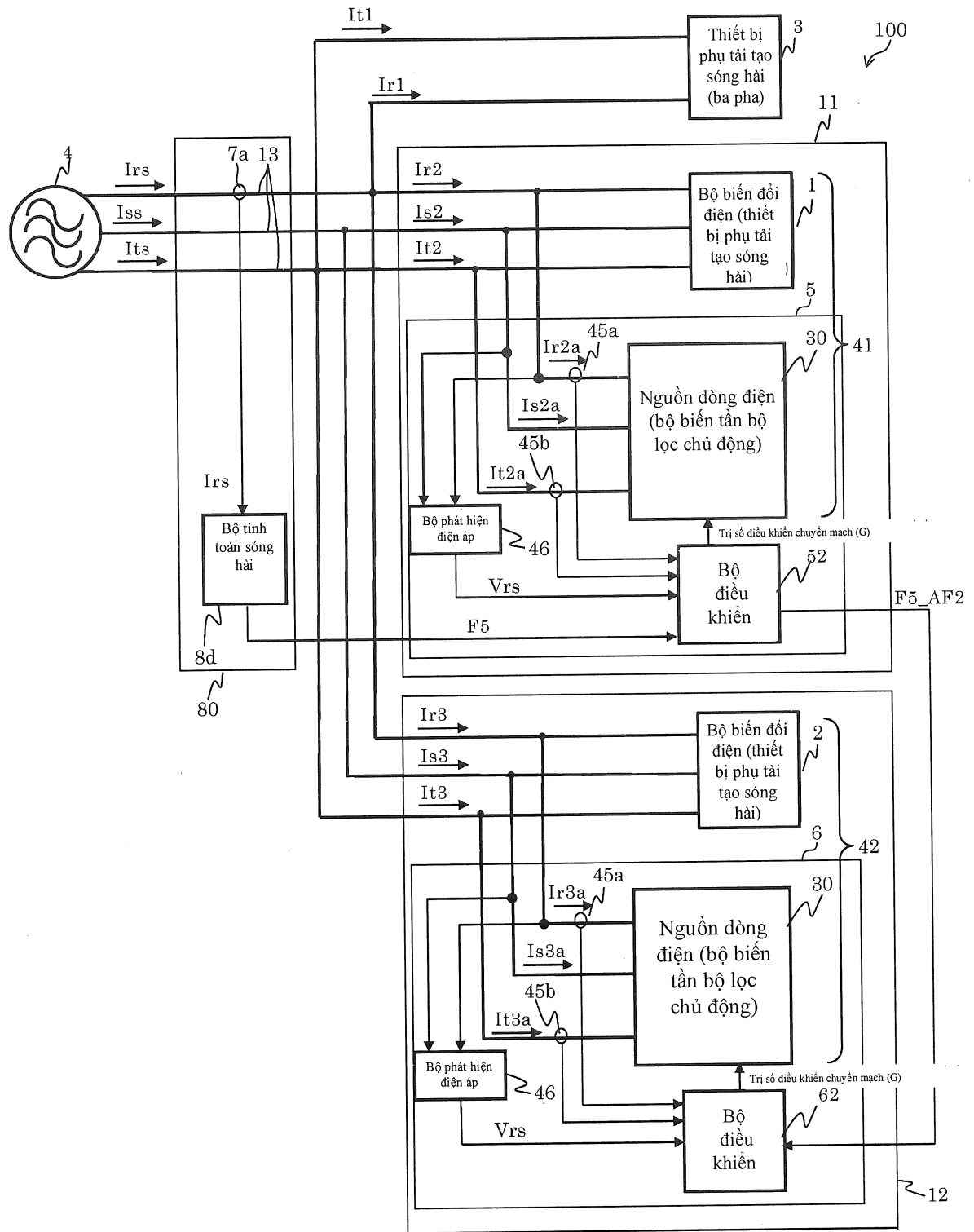


FIG.18

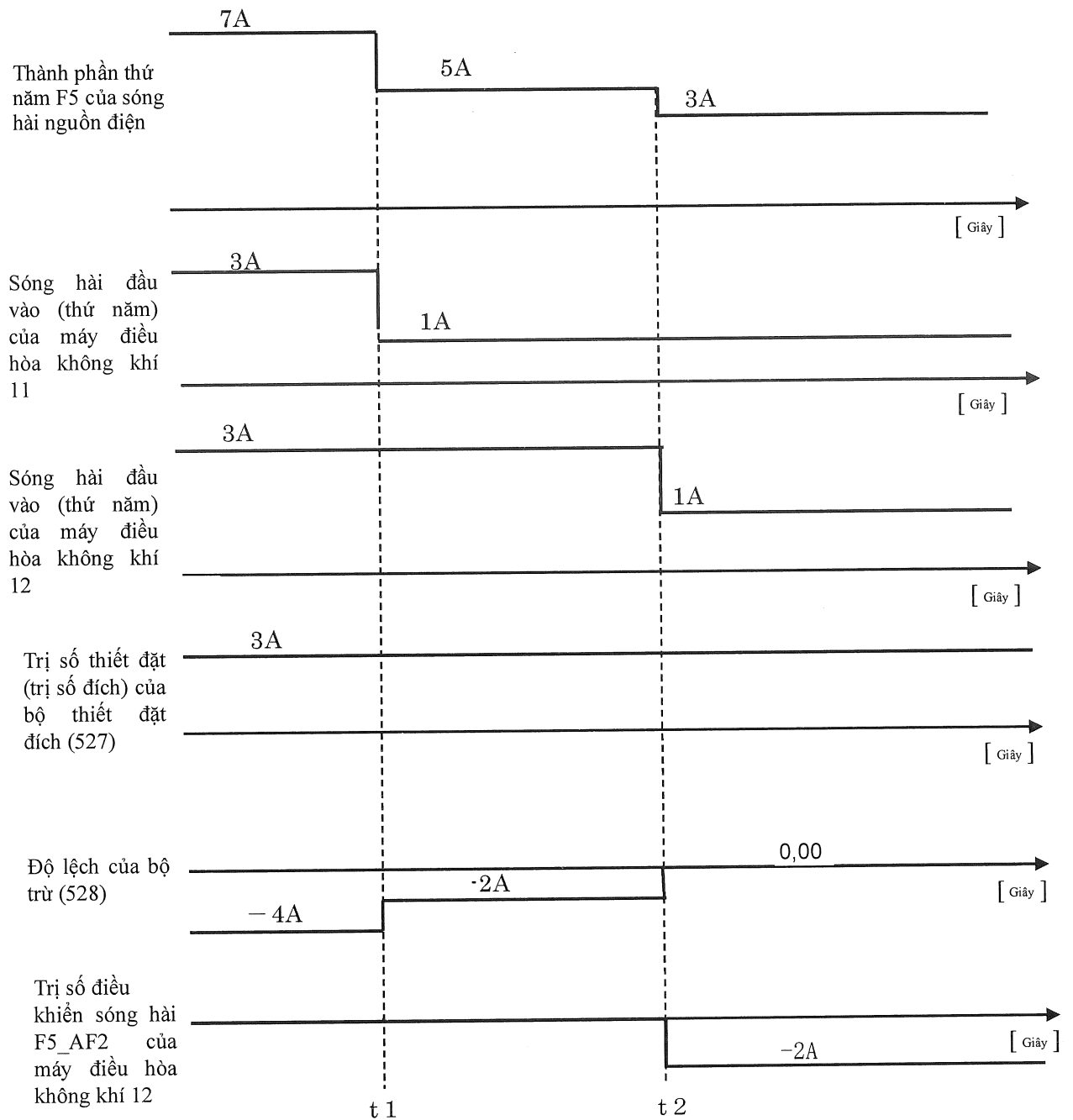
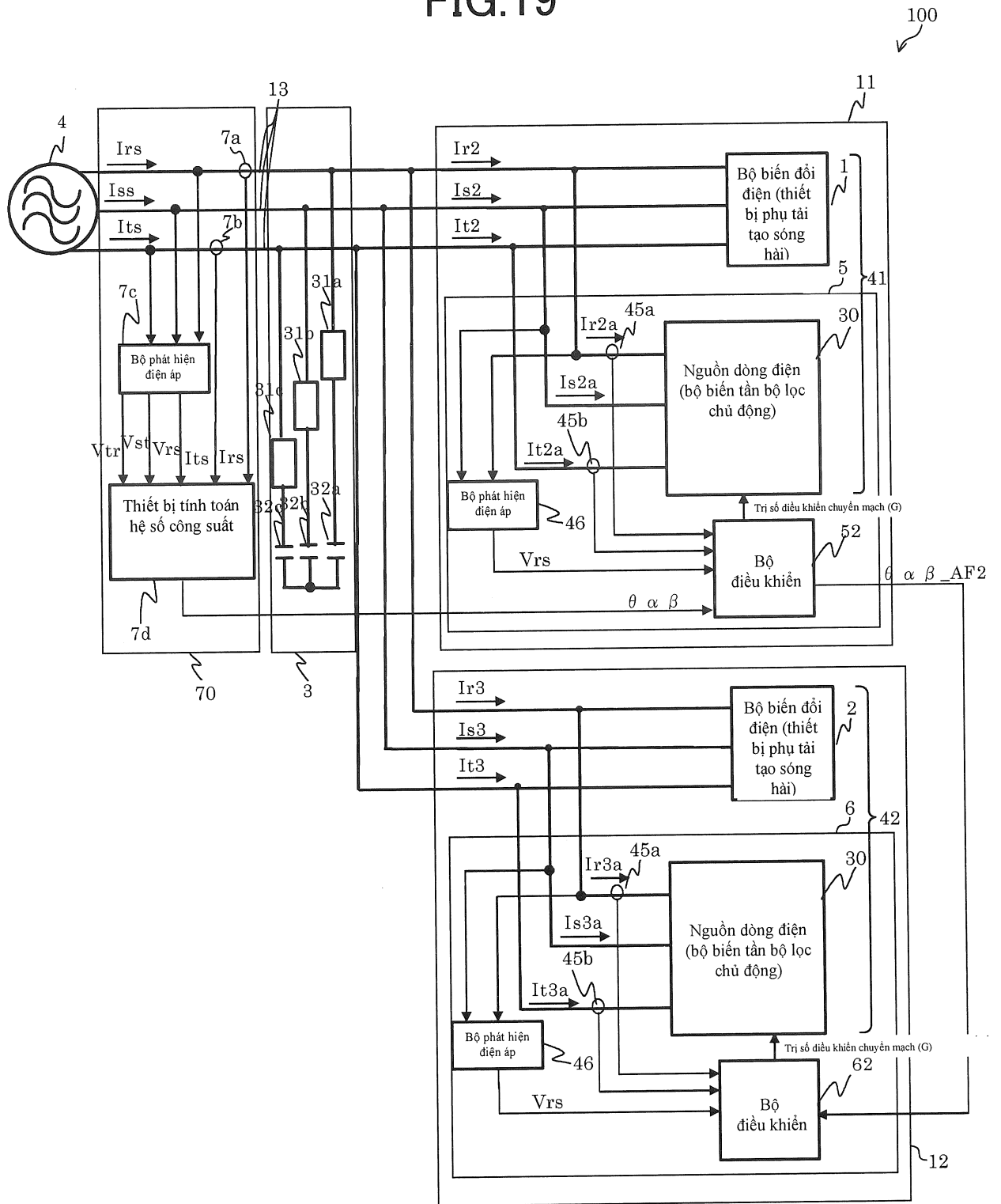


FIG.19



20/20

FIG.20

