

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 904**

21 Número de solicitud: 201431273

51 Int. Cl.:

G05F 1/70 (2006.01)

H02J 3/18 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

01.09.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.03.2016

71 Solicitantes:

CIRCUTOR, S.A. (100.0%)

Vial Sant Jordi, s/n

08232 Viladecavalls (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

COMELLAS FUSTE, Ramón

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

54 Título: **Procedimiento para compensar energía reactiva y batería de condensadores para compensar energía reactiva**

57 Resumen:

Procedimiento para compensar energía reactiva y batería de condensadores para compensar energía reactiva.

Procedimiento para compensar energía reactiva y batería de condensadores (1) para compensar energía reactiva que comprende al menos un condensador trifásico (4) provisto de respectivos medios de conexión (3) a las diferentes fases (L1, L2, L3) de una línea trifásica, y una pluralidad de condensadores monofásicos (2) provistos de respectivos medios de conexión (3) a las diferentes fases de la línea trifásica, en que un conjunto de los condensadores monofásicos equivalen a al menos un condensador trifásico, comprendiendo además unos medios de control (7) adaptados para calcular la energía reactiva en cada una de las fases y conectar condensadores monofásicos entre una fase y el neutro para compensar la energía reactiva en dicha fase, estando los medios de control adaptados además para remplazar los condensadores monofásicos por un condensador trifásico equivalente cuando los condensadores monofásicos conectados en cada una de las fases equivale al condensador trifásico.

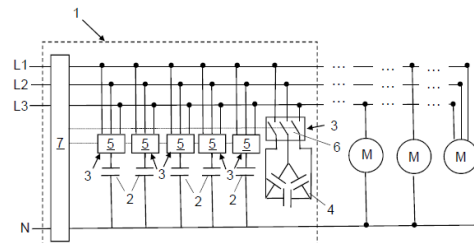


Fig. 1

ES 2 561 904 A1

DESCRIPCION

Procedimiento para compensar energía reactiva y batería de condensadores para compensar energía reactiva

5

Sector técnico de la invención

La invención se refiere a un procedimiento para compensar energía reactiva y una batería de condensadores que permite compensar la energía reactiva que introducen cargas inductivas en una instalación.

10

Antecedentes de la invención

Se conocen procedimientos para compensar energía reactiva y batería de condensadores para compensar energía reactiva en una línea trifásica. No obstante, las baterías de condensadores conocidas para compensar la energía reactiva están provistas de condensadores trifásicos, de modo que cuando se detecta una descompensación de energía reactiva en la línea trifásica debida a cargas inductivas conectadas a dicha línea trifásica, se conectan uno o varios condensadores trifásicos a la línea para compensar la energía reactiva.

20

No obstante, estas baterías de condensadores conocidas no permiten la compensación de energía reactiva individualmente en cada una de las fases de la línea trifásica, de modo que si se conecta una carga monofásica a alguna de las fases, no es posible su compensación completa mediante las baterías de condensadores conocidas.

25

Es por tanto un objetivo de la presente invención dar a conocer un procedimiento para compensar energía reactiva y una batería de condensadores que permite compensar la energía reactiva en una instalación en la que haya tanto cargas monofásicas como trifásicas, permitiendo además un ajuste fino de la compensación por fases y evitando ruidos constantes de conmutación y zumbidos y calentamiento de los componentes de la batería de condensadores.

30

Explicación de la invención

El procedimiento para compensar energía reactiva en una línea trifásica de la presente invención es de las que permiten compensar la energía reactiva en una línea trifásica provista

35

de tres fases y un neutro.

En esencia, el procedimiento se caracteriza por que se realiza mediante una batería de condensadores que comprende condensadores monofásicos conectables mediante unos
5 medios de conexión a las diferentes fases de la línea trifásica y condensadores trifásicos conectables mediante unos medios de conexión a las tres fases de la línea trifásica y comprende los pasos de calcular la energía reactiva en cada una de las fases; conectar condensadores monofásicos entre una fase y el neutro accionando sus medios de conexión para compensar la energía reactiva en dicha fase; y cuando los condensadores monofásicos
10 conectados en las tres fases equivalen a un condensador trifásico, remplazar los condensadores monofásicos por su condensador trifásico equivalente, desconectando los medios de conexión de los condensadores monofásicos de cada fases y conectando en las tres fases el condensador trifásico equivalente mediante sus medios de conexión. Naturalmente los condensadores trifásicos pueden ser tanto de los configurados en estrella
15 como en triángulo. De esta manera se consigue no solamente compensar la energía reactiva independientemente en cada una de las fases de la línea trifásica cuando por ejemplo se conectan en las diferentes fases actuadores monofásicos, tales como motores o ventilosconectores, sino que cuando los condensadores monofásicos conectados en las diferentes fases equivalen a un condensador trifásico y se remplazan los condensadores
20 monofásicos (que serán al menos tres, uno por cada fase) por uno trifásico se asegura la conexión y se permite liberar los condensadores monofásicos para así poder conseguir un ajuste más fino de la energía reactiva en las fases, pudiendo reconectarlos individualmente si fuera necesario. Se contempla también que los diferentes condensadores, tanto monofásicos como trifásicos conectados se puedan desconectar cuando ya no sean necesarios para
25 realizar la compensación de la energía reactiva, si por ejemplo esta es debida a un accionamiento temporal de un actuador.

En una variante de realización, que el paso de remplazar los condensadores monofásicos conectados por su condensador trifásico equivalente se realiza si los condensadores
30 monofásicos que tienen que ser remplazados han estado conectados a las fases correspondientes al menos un espacio de tiempo predeterminado para así realizar la sustitución cuando la energía reactiva en las diferentes fases se ha estabilizado, para así evitar conmutaciones innecesarias que podrían desgastar innecesariamente los medios de conexión.

35

Se da a conocer también que la conexión de cada condensador monofásico se realiza

mediante unos medios de conexión basados en semiconductores, permitiendo así una conmutación silenciosa y rápida, aunque a costa de una pequeña caída de tensión. Preferentemente la conexión de cada condensador monofásico se realizará mediante un tiristor-diodo o doble tiristor.

5

Se da a conocer también que la conexión de cada condensador trifásico se realiza mediante unos medios de conexión mecánicos, tales como un contactor, que aunque consiguen una conmutación en la que no hay caída de tensión o es mínima, es más lenta y ruidosa que en medios de conexión basados en semiconductor. De esta manera, se consigue que se pueda realizar un ajuste fino, rápido y silencioso de la energía reactiva en cada una de las fases mediante condensadores monofásicos y al obtenerse una configuración estable en la que, estando la energía reactiva de las diferentes fases compensada, parte de estos condensadores monofásicos conectados puedan remplazarse por uno o más condensadores trifásicos equivalentes, siendo la eficiencia de los condensadores trifásicos mejor que la de los monofásicos y además consiguiendo una conexión mediante un elemento mecánico, tal como un contactor o un interruptor, en la que no hay caída de tensión y por tanto se evitan consecuencias molestas tales como zumbidos o calentamiento de los medios de conexión.

La batería de condensadores de la presente invención es de las que comprende al menos un condensador trifásico provisto de medios de conexión a las diferentes fases de una línea trifásica.

En esencial, la batería de condensadores para compensar energía reactiva se caracteriza por que comprende además una pluralidad de condensadores monofásicos provistos de respectivos medios de conexión a las diferentes fases de la línea trifásica, en que un conjunto de los condensadores monofásicos equivalen a al menos un condensador trifásico, comprendiendo además unos medios de control adaptados para calcular la energía reactiva en cada una de las fases y conectar condensadores monofásicos entre una fase y el neutro para compensar la energía reactiva en dicha fase cuando la energía reactiva en dicha fase supera un umbral predeterminado para compensar la energía reactiva en dicha fase, estando los medios de control adaptados además para remplazar los condensadores monofásicos por un condensador trifásico equivalente cuando los condensadores monofásicos conectados en cada una de las fases equivale al condensador trifásico. Naturalmente, cada condensador monofásicos puede estar adaptado para conectarse solamente a una única fase o estar adaptado para conectarse a una cualquiera de las tres fases, según sea necesario. Se prevé que los medios de control puedan presentarse conjuntamente con los condensadores o ser

elementos accesorios externos que monitoricen la energía reactiva en las diferentes fases y actúen los diferentes condensadores.

5 Se da a conocer que en una variante de realización los medios de conexión de los condensadores monofásicos a las diferentes fases de la línea trifásica están basados en semiconductor, pudiendo ser estos medios de conexión un conjunto tiristor-diodo o un doble tiristor o un triac, que permiten una rápida y silenciosa conmutación de los condensadores.

10 Se da a conocer también que los medios de conexión de los condensadores trifásicos a las diferentes fases de la línea trifásica son mecánicos, pudiendo ser contactores que permiten una conmutación sin apenas caída de tensión. Naturalmente se prevé que los medios de conexión tanto de los condensadores monofásicos como trifásicos puedan ser de cualquier otro tipo que permita las conexiones adecuadas para que los condensadores permitan compensar la energía reactiva que introduzcan las diferentes cargas monofásicas y trifásicas
15 conectadas a la línea trifásica.

Breve descripción de los dibujos

20 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25 La Fig. 1 representa la batería de condensadores para compensar energía reactiva de la presente invención;

la Fig. 2 representa la batería de condensadores con condensadores monofásicos conectados; y

la Fig. 3 representa la batería de condensadores con un condensador trifásico conectado sustituyendo los condensadores monofásicos conectados en la Fig. 2.

30

Descripción detallada de los dibujos

35 La Fig. 1 representa una batería de condensadores 1 para compensar energía reactiva de una línea trifásica, que comprende una pluralidad de condensadores monofásicos 2 provistos de respectivos medios de conexión 3 a las diferentes fases L1, L2, L3 de una línea trifásica y que serán actuados para compensar la energía reactiva en cada una de dichas fases L1, L2,

L3. La batería de condensadores 1 comprende además uno o más condensadores trifásicos 4 provisto de medios de conexión 3 simultáneamente a las diferentes fases L1, L2, L3 de la línea trifásica.

5 A modo de ejemplo, la variante representada en las Figs. 1 a 3 solamente tiene un único condensador trifásico 4, aunque se contempla que otras realizaciones puedan tener más. Igualmente sucede con los condensadores monofásicos 2, que aunque en la variante representada solamente hay cinco condensadores monofásicos 2, en otras realizaciones este número podría ser diferente, menor o preferentemente mayor.

10

Se observa que en la variante representada la batería de condensadores 1 está provista de unos medios de control 7 que permiten calcular la energía reactiva en cada una de las fases L1, L2, L3 de modo conocido y conectar los diferentes condensadores monofásicos 2 entre una fase L1, L2, L3 y el neutro N de la línea trifásica para compensar de este modo la energía reactiva en dicha fase L1, L2, L3 cuando la energía reactiva en dicha fase L1, L2, L3 supera un umbral predeterminado.

15

Como se puede observar, los medios de conexión 3 de los condensadores monofásicos 2 a las diferentes fases L1, L2, L3 de la línea trifásica están basados en semiconductor, siendo preferentemente un conjunto doble tiristor que actuado por los medios de control 7 permiten interponer, según convenga, uno o más condensadores monofásicos 2 entre una fase L1, L2, L3 y el neutro N para así compensar la energía reactiva en dicha fase. Naturalmente, aunque los medios de conexión se representan entre los condensadores monofásicos 2 y las fases L1, L2, L3, en el ámbito de la invención se entiende que los medios de conexión 3 podrían estar dispuestos entre los condensadores monofásicos 2 y el neutro, estando los condensadores monofásicos conectados a una fase L1, L2, L3. No obstante esta configuración no aporta tanta versatilidad, puesto que no se puede elegir a qué fase conectar un condensador monofásico 2.

20

25

De esta manera, según se vayan accionando actuadores M en la línea trifásica, tanto monofásicos como trifásicos, por ejemplo motores que introducirán una componente inductiva en las fases L1, L2, L3 que descompensará la energía reactiva en aquella fase L1, L2, L3, los medios de control 7 al detectar esta descompensación conectarán los condensadores monofásicos 2 que sean convenientes mediante sus respectivos medios de conexión 3 formados por conjuntos tiristor-diodo 5 en las fases L1, L2, L3 en las que sea necesario para compensar la energía reactiva, del modo ilustrado en la Fig. 2, en la que se indica las

30

35

conexiones que realiza cada conjunto tiristor-diodo 5. Mediante el uso de unos medios de conexión 3 basados en semiconductor como los conjuntos tiristor-diodo 5 ilustrados en las Fig. 1 a 3 se consigue una rápida conexión de los condensadores monofásicos 2.

- 5 En el momento en que los actuadores M se paran y dejan de introducir la componente inductiva, y por tanto no es ya necesario compensar la energía reactiva en alguna de las fases L1, L2, L3, los medios de control 7 al detectar esta situación desconectarán los condensadores monofásicos 2 según sea conveniente.
- 10 Se observa que la batería de condensadores 1 comprende además un condensador trifásico 4, de los conocidos y que permiten su conexión simultánea a las tres fases L1, L2, L3 de la línea trifásica. Al ser este condensador trifásico 4 equivalente a un conjunto de los condensadores monofásicos 2 que pueden conectarse a las diferentes fases L1, L2, L3, se consigue ventajosamente que cuando el conjunto de condensadores monofásicos 2
- 15 equivalentes está conectado a las diferentes fases L1, L2, L3 al menos un espacio de tiempo predeterminado de modo que se pueda considerar que se ha estabilizado la compensación de la energía reactiva, los medios de control 7 pueden reemplazar los condensadores monofásicos 2 conectados por su condensador trifásico 4 equivalente, del modo ilustrado en la Fig. 3. Naturalmente los condensadores monofásicos 2 se pueden volver a conectar para
- 20 realizar un ajuste fino de la energía reactiva en cada una de las fases L1, L2, L3.

Naturalmente, si tras conectar el condensador trifásico 4 es necesario compensar más energía reactiva en las fases L1, L2, L3 se volverán a conectar los respectivos condensadores monofásicos 2, de modo que si hubiera en la batería de condensadores 1 más condensadores

25 trifásicos 4 sin conectar, al alcanzar los condensadores monofásicos 2 conectados el equivalente a otro condensador trifásico 4, este reemplazaría los condensadores monofásicos 2 equivalentes de nuevo, y así sucesivamente.

De esta manera, se consigue reemplazar los condensadores monofásicos 2, que pueden ser

30 tres o más, por su condensador trifásico 4 equivalente, desconectando los medios de conexión 3 de los condensadores monofásicos 2 de cada fases L1, L2, L3 y conectando en las tres fases L1, L2, L3 el condensador trifásico 4 equivalente mediante sus medios de conexión 3, que al ser mecánicos, tales como un contactor 6, aunque sean más lentos de actuar, evitan que haya una caída de tensión.

35 Se prevé que se puedan presentar diferentes combinaciones de condensadores monofásicos

2 y condensadores trifásicos 4 en las diferentes variantes de realización de las baterías de condensadores 1 en función de las necesidades de compensación que tengan las instalaciones en las que se tenga que incorporar la batería de condensadores 1.

- 5 Preferentemente, los condensadores monofásicos 2 serán de 5 o 10 kvar a 230 VCA, mientras que los condensadores trifásicos 4 serán de 15, 30 o 60 kvar a 400 VCA. De esta manera se pueden conformar baterías de condensadores 1 de un total de entre 75 kvar y 450 kvar.

A modo ilustrativo, se prevé que para conformar una batería de condensadores 1 de 75 kvar se usen seis condensadores monofásicos 2 de 5 kvar y tres condensadores trifásicos 4 de 15 kvar; para conformar una batería de condensadores 1 de 90 kvar se usen seis condensadores monofásicos 2 de 5 kvar y cuatro condensadores trifásicos 4 de 15 kvar; para conformar una batería de condensadores 1 de 165 kvar se usen nueve condensadores monofásicos 2 de 5 kvar y cuatro condensadores trifásicos 4 de 30 kvar; para conformar una batería de condensadores 1 de 225 kvar se usen nueve condensadores monofásicos 2 de 5 kvar y seis condensadores trifásicos 4 de 30 kvar, para conformar una batería de condensadores 1 de 270 kvar se usen nueve condensadores monofásicos 2 de 10 kvar y tres condensadores trifásicos 4 de 60 kvar; para conformar una batería de condensadores 1 de 330 kvar se usen nueve condensadores monofásicos 2 de 10 kvar y cuatro condensadores trifásicos 4 de 60 kvar; para conformar una batería de condensadores 1 de 390 kvar se usen nueve condensadores monofásicos 2 de 10 kvar y cinco condensadores trifásicos 4 de 60 kvar; para conformar una batería de condensadores 1 de 450 kvar se usen nueve condensadores monofásicos 2 de 10 kvar y seis condensadores trifásicos 4 de 60 kvar.

- 25 Por tanto los medios de control 7 de la batería de condensadores 1 estarán preferentemente preparados para conmutar hasta veinticuatro condensadores monofásicos 2 y hasta seis condensadores trifásicos 4. Naturalmente los medios de control 7 podrían contemplar conmutaciones mayores o menores según fuera necesario en cada caso.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para compensar energía reactiva en una línea trifásica provista de tres fases (L1, L2, L3) y un neutro (N) mediante una batería de condensadores (1) que comprende
5 condensadores monofásicos (2) conectables mediante unos medios de conexión (3) a las diferentes fases de la línea trifásica y condensadores trifásicos (4) conectables mediante unos medios de conexión a las tres fases de la línea trifásica que comprende los pasos de:
- 10 - calcular la energía reactiva en cada una de las fases;
 - conectar condensadores monofásicos entre una fase y el neutro accionando sus medios de conexión para compensar la energía reactiva en dicha fase; y
 - 15 - cuando los condensadores monofásicos conectados en las tres fases equivalen a un condensador trifásico, remplazar los condensadores monofásicos por su condensador trifásico equivalente, desconectando los medios de conexión de los condensadores monofásicos de cada fase y conectando en las tres fases el condensador trifásico equivalente mediante sus medios de conexión.
- 20 2.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que el paso de remplazar los condensadores monofásicos conectados por su condensador trifásico equivalente se realiza si los condensadores monofásicos que tienen que ser remplazados han estado conectados a las fases correspondientes al menos un espacio de tiempo predeterminado.
- 25 3.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que la conexión de cada condensador monofásico (2) se realiza mediante unos medios de conexión (3) basados en semiconductores.
- 4.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que la conexión de cada
30 condensador monofásico (2) se realiza mediante un tiristor-diodo (5).
- 5.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la conexión de cada condensador trifásico (4) se realiza mediante unos medios de conexión (3) mecánicos.
- 35 6.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que la conexión de cada

condensador trifásico (4) se realiza mediante un contactor (6).

7.- Batería de condensadores (1) para compensar energía reactiva que comprende al menos un condensador trifásico (4) provisto de respectivos medios de conexión (3) a las diferentes fases (L1, L2, L3) de una línea trifásica, caracterizado por que comprende además una pluralidad de condensadores monofásicos (2) provistos de respectivos medios de conexión (3) a las diferentes fases de la línea trifásica, en que un conjunto de los condensadores monofásicos equivalen a al menos un condensador trifásico, comprendiendo además unos medios de control (7) adaptados para calcular la energía reactiva en cada una de las fases y conectar condensadores monofásicos entre una fase y el neutro para compensar la energía reactiva en dicha fase cuando la energía reactiva en dicha fase supera un umbral predeterminado para compensar la energía reactiva en dicha fase, estando los medios de control adaptados además para remplazar los condensadores monofásicos por un condensador trifásico equivalente cuando los condensadores monofásicos conectados en cada una de las fases equivale al condensador trifásico.

8.- Batería de condensadores (1) según la reivindicación anterior, caracterizada por que los medios de conexión (3) de los condensadores monofásicos (2) a las diferentes fases (L1, L2, L3) de la línea trifásica están basados en semiconductor.

9.- Batería de condensadores según la reivindicación anterior, caracterizada por que los medios de conexión (3) de los condensadores monofásicos (2) son conjuntos tiristor-diodo (5).

10.- Batería de condensadores según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada por que los medios de conexión (3) de los condensadores trifásicos (4) a las diferentes fases (L1, L2, L3) de la línea trifásica son mecánicos.

11.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado por que los medios de conexión (3) de los condensadores trifásicos (2) son contactores (6).

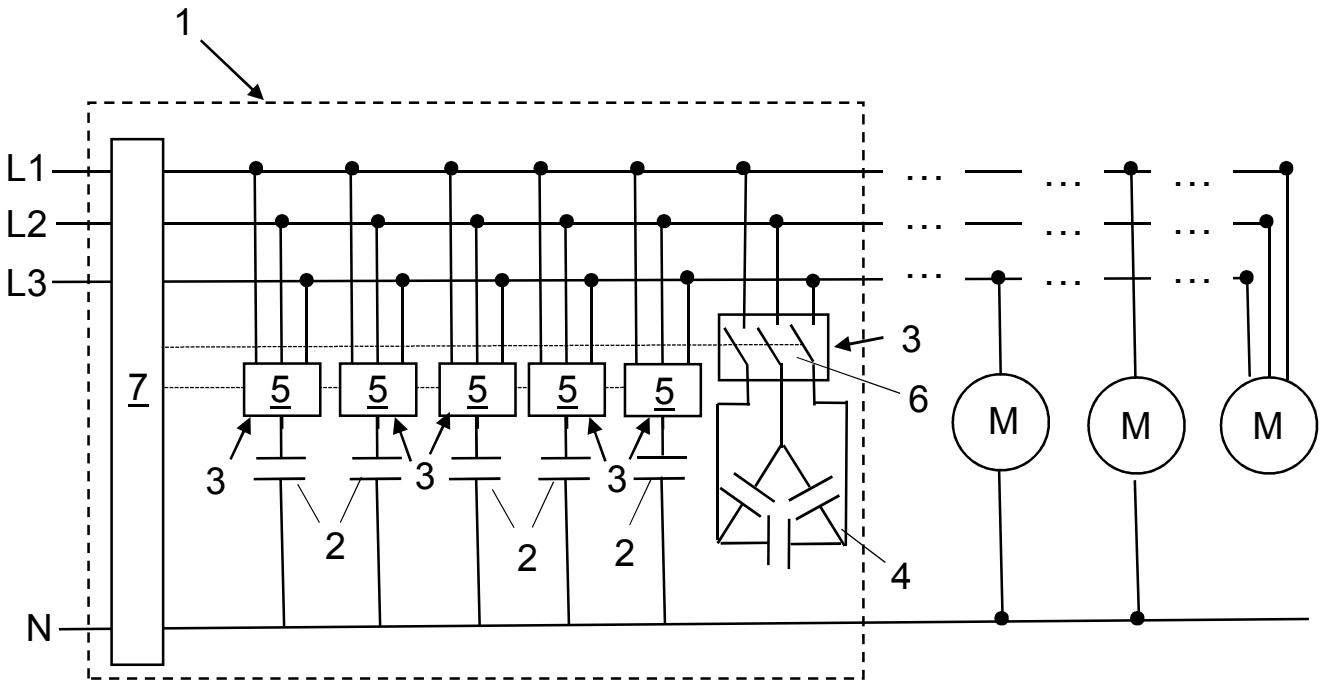


Fig. 1

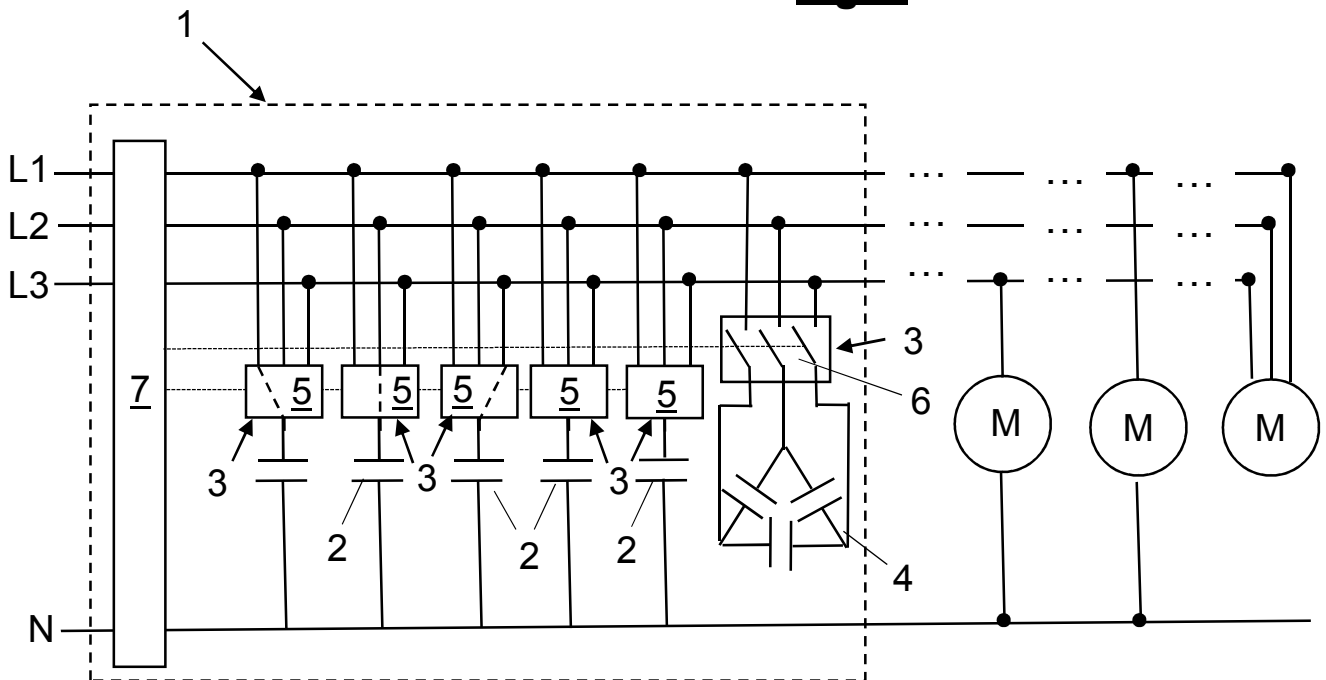


Fig. 2

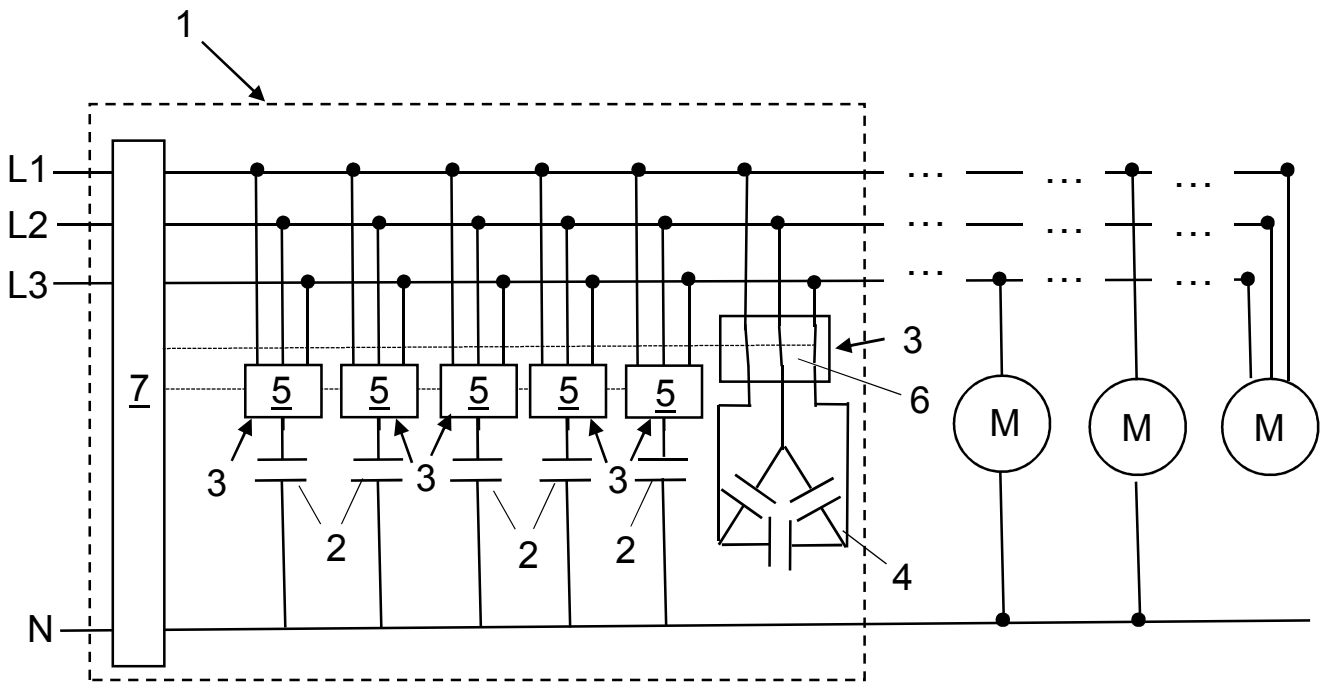


Fig. 3



- ②① N.º solicitud: 201431273
②② Fecha de presentación de la solicitud: 01.09.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G05F1/70** (2006.01)
H02J3/18 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CN 201204461 Y (NANTONG FIRST POWER AUTOMATION) 04.03.2009, resumen; figura 1.	1-11
X	CN 203690938 U (PINGGAO GROUP SMART ELECTRIC CO LTD) 02.07.2014, resumen; figuras 1-2.	1-11
X	CN 203553954 U (XIANGYANG SHUANGJIN ELECTRICAL COMPLETE EQUIPMENT CO LTD) 16.04.2014, resumen; figura 1.	1-11
X	CN 201805231 U (YUYAN LIU) 20.04.2011, resumen; figura 1.	1-11
X	CN 201733100 U (XUCHANG POWER SUPPLY CO HEPC) 02.02.2011, resumen; figura 1.	1-11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
11.02.2015

Examinador
R. San Vicente Domingo

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H02J, G05F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 11.02.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-11	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	CN 201204461 Y (NANTONG FIRST POWER AUTOMATION)	04.03.2009
D02	CN 203690938 U (PINGGAO GROUP SMART ELECTRIC CO LTD)	02.07.2014
D03	CN 203553954 U (XIANGYANG SHUANGJIN ELECTRICAL COMPLETE EQUIPMENT CO LTD)	16.04.2014
D04	CN 201805231 U (YUYAN LIU)	20.04.2011
D05	CN 201733100 U (XUCHANG POWER SUPPLY CO HEPC)	02.02.2011

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 constituye el estado de la técnica más próximo a nuestra solicitud. En dicho documento, nos encontramos con un módulo para compensar energía reactiva en una línea trifásica compuesto por una batería de condensadores (9) que comprende a su vez al menos un condensador trifásico provisto de respectivos medios de conexión (8) a las diferentes fases de la línea trifásica, y asimismo una pluralidad de condensadores monofásicos provistos de respectivos medios de conexión (7) a las diferentes fases de la línea trifásica, en que un conjunto de los condensadores monofásicos equivalen a al menos un condensador trifásico, comprendiendo además unos medios de control (4) adaptados para calcular la energía reactiva en cada una de las fases y conectar condensadores monofásicos entre una fase y el neutro para compensar la energía reactiva en dicha fase cuando la energía reactiva en dicha fase supera un umbral predeterminado, y estando los medios de control adaptados además para reemplazar los condensadores monofásicos por un condensador trifásico equivalente cuando los condensadores monofásicos conectados en cada una de las fases equivale al condensador trifásico.

Por lo tanto podríamos decir que partiendo del módulo descrito en este documento D01 sería obvio para un experto en la materia el llegar al procedimiento desarrollado en la reivindicación 1ª, teniendo en cuenta que los medios de control resolverían el problema de reemplazar los condensadores monofásicos por un condensador trifásico cuando los condensadores monofásicos conectados en las tres fases equivalgan a un condensador trifásico, quedando la actividad inventiva de dicha 1ª reivindicación cuestionada a partir del documento D01.

Con respecto a las reivindicaciones 2ª a 6ª también diríamos que no incluyen ninguna característica técnica que en combinación con la las características de la reivindicación 1ª de la que dependen, cumplan con el requisito de actividad inventiva, por los siguientes motivos:

-Reivindicación 2ª: El criterio de reemplazar los condensadores monofásicos conectados por su condensador trifásico equivalente una vez hayan estado conectados al menos un espacio de tiempo predeterminado es una medida considerada obvia para un experto en la materia, de acuerdo con las argumentaciones anteriormente establecidas.

-Reivindicaciones 3ª a 6ª: Todas estas reivindicaciones referidas a la naturaleza de los medios de conexión, tanto de los condensadores monofásicos como del trifásico, comprenderían solo distintos modos de realización y no se puede considerar que impliquen actividad inventiva.

Por otro lado, y en lo que hace referencia al conjunto de condensadores para compensar energía reactiva desarrollado en la reivindicación independiente 7ª, diríamos que dado que el experto en la materia considera obvio el reemplazo de condensadores monofásicos por el condensador trifásico equivalente, y dado que el resto de características descritas en dicha reivindicación quedarían completamente anteceditas en el documento D01, la actividad inventiva de dicha reivindicación 1ª resultaría cuestionada a la luz del documento D01.

En relación a las reivindicaciones 8ª a 11ª, todas ellas dependientes de la reivindicación 7ª, también diríamos que carecen de actividad inventiva por comprender solo modos de realización de la invención, y por resultar totalmente conocidos en el estado de la técnica tanto los medios de conexión del tipo semiconductor como son los conjuntos tiristor-diodo, como los del tipo mecánico como son los contactores.

De una manera análoga a lo explicado anteriormente también diríamos que cualquiera de los documentos D02 a D05 podría anteceder la actividad inventiva del objeto de la invención, tanto del procedimiento para compensar energía reactiva en una línea trifásica como del propio conjunto de batería de condensadores para realizar dicha compensación.

A modo de resumen, podríamos concluir que en el conjunto de reivindicaciones 1ª a 11ª de la presente solicitud no se aprecia actividad inventiva, ya que tales objetos de la invención podrían deducirse de una manera obvia para un experto en la materia a partir de cualquiera de los documentos D01 a D05, y por lo tanto la patentabilidad de la invención se vería cuestionada conforme al artículo 8 de la ley 11/86 de patentes.