

JE.

27 JUL 1904
12 JUL



259898

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en NEW YORK (E.U.) 195 Broadway

por:

"Aparato eléctrico de conmutación".

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

Este invento se refiere a los aparatos de conmutación gobernados eléctricamente y más concretamente a los aparatos de este tipo que comprenden órganos de mando o de regulación que presentan un magnetismo residual o remanente.



La multitud de relevadores que se emplean en las instalaciones telefónicas para efectuar las diversas interconexiones entre los abonados, forma una parte substancial e importante de los sistemas telefónicos de comunicación. En general, las redes de conmutación telefónica comprendían hasta ahora, contactos mecánicos regulados por campos electromagnéticos. Por el movimiento mecánico requerido en estos conmutadores, los relevadores electromagnéticos han estado naturalmente limitados en sus aplicaciones a causa del tiempo necesario para su respuesta a las señales actuantes.

Conviene que las redes de conmutación telefónica puedan responder a impulsos breves de conmutación y a repeticiones aceleradas, para que mejore el servicio telefónico. Los dispositivos de mando electrónico, tales como válvulas termoiónicas y semiconductores, son capaces de responder en una pequeña fracción del tiempo requerido para que funcione el conmutador mecánico más rápido. Sin embargo, las aplicaciones de estos dispositivos no han sido plenamente satisfactorias como substitutos de redes de conmutación con relevadores, por la complejidad adicional de los elementos de circuito necesarios, la incapacidad de algunos de estos aparatos para aproximarse a las características de impedancia de un interruptor mecánico y otros factores.

El objeto general de este invento es la provisión de aparatos perfeccionados de conmutación eléctrica y especialmente de aparatos de acción mecánica con mando magnético, que sean sensibles a señales más breves que el tiempo de respuesta mecánica de los mismos.

12 JUN



Al cumplir este objetivo, se consigue compatibilidad entre interruptores electromecánicos e impulsos de mando de muy corta duración empleados con dispositivos electrónicos.

5 En términos amplios, este invento comprende por lo menos un par de contactos recíprocamente móviles, órganos de soporte o de suspensión de estos contactos, hechos de un material que muestra varios estados persistentes de imanación residual o remanente, y medios
10 para fijar selectivamente algunos de tales estados de imanación y mover los contactos.

 En el presente invento se emplea un interruptor de lengüetas que utiliza un material residualmente magnético, como acero rico en carbono y tratado por el
15 calor, en substitución del material magnético de los interruptores de lengüeta descritos en el artículo de O.M. Hovgaard y otros. "Desarrollo de interruptores de lengüeta y relevadores", publicado en Bell System Technical Journal, marzo 1955, vol, 34, págs. 309-332. Una
20 forma específica de realización del invento emplea para una de las lengüetas del conmutador, un material residualmente magnético que muestra varios estados persistentes de imanación residual, y para la otra lengüeta, un material permanentemente imanado. Este material per-
25 manentemente imanado puede ser el mismo de la lengüeta mencionada en primer lugar, excepto que su imanación residual se establece durante la manufactura y no se altera después; o bien puede ser un material magnético muy permeable, conectado a un imán permanente que crea
30 en el mismo un flujo magnético polarizante. Una sola



bobina o carrete de mando se arrolla en torno del ex -
tremo de la envoltura de vidrio del aparato en la parte
correspondiente a la lengüeta residualmente magnética,
a fin de seleccionar el estado particular de imanación
5 de esa pieza. Dicha lengüeta establece un campo magné-
tico polarizado. Así, en esta forma de realización del
invento, la lengüeta residualmente magnética se hace
funcionar entre remanencias positiva y negativa, combi-
nándola con el campo polarizante de la lengüeta perma-
10 nentemente imanada para producir fuerzas de atracción
o de repulsión entre los extremos libres de las lengüe-
tas.

Otra forma de realización específica de este
invento emplea un material residualmente magnético para
15 las dos lengüetas, que comprenden los contactos del in-
terruptor y un par de arrollamientos individualmente aso-
ciados a las lengüetas respectivas. De este modo, el
interruptor se puede abrir o cerrar pulsando los arro-
llamientos, es decir, enviando impulsos de corriente
20 a estos arrollamientos, para establecer imanaciones re-
siduales en las respectivas lengüetas, lo que produce
polos magnéticos iguales u opuestos, respectivamente,
en los extremos libres de las lengüetas.

Un aspecto de este invento consiste en que un
25 interruptor de respuesta magnética se halla intervenido
por piezas residualmente magnéticas solidarias de los
contactos.

Otro aspecto del invento es la provisión de un
interruptor de lengüetas que responde a un campo resi -
30 dualmente magnético producido dentro de la cubierta del

253898



aparato, y más concretamente, a un campo residualmente magnético envolvente engendrado en una lengüeta para provocar el cierre de los contactos del interruptor.

5 Otro aspecto de este invento es la provisión de un interruptor de lengüetas en el que los contactos se abren por medio de un campo residualmente magnético establecido a voluntad.

10 Otro aspecto más de este invento es la provisión de un interruptor o conmutador eléctrico en el que los contactos se mantienen en su posición elegida, cerrados o abiertos, por un campo residualmente magnético engendrado en el interior de la envoltura del interruptor.

15 Un aspecto de una forma concreta de realización de este invento es la provisión de un interruptor o conmutador con lengüetas de material residualmente magnético, y medios para establecer a la vez determinados estados de imanación residual en ambas lengüetas.

20 El invento y estos u otros aspectos del mismo se comprenderán bien por la siguiente descripción detallada con relación al plano adjunto, en el cual indican:

La figura 1, una forma particular de realización del invento.

25 La figura 2, una segunda forma de realización del invento, y

La figura 3, el interruptor de la figura 2, con una disposición especial de bobina de mando.

30 En la figura 1 se expone un interruptor de lengüetas con una envoltura de vidrio y terminales soldados en los extremos de esta envoltura. Una lengüeta

259898



5 -3- de un material que muestra varios estados persis-
tentes de imanación residual se fija al terminal -2-
de la izquierda, y otra lengüeta -4- de un material mag-
nético que puede mostrar ventajosamente una gran permea-
bilidad, se fija al terminal -2- de la derecha, de modo
que su extremo libre quede encima del extremo libre de
la lengüeta -3-. También está fijado al terminal dere-
cho -2- un imán permanente -5- de polaridad magnética,
según se indica. Una bobina o carrete -6- está arrollado
10 en torno de la porción de la envoltura -1- que encierra
la lengüeta -3-.

15 El imán permanente -5- establece un campo mag-
nético polarizante, que crea un polo magnético corres-
pondiente en el extremo libre de la lengüeta -4-. Con
el imán permanente -5- dispuesto como se indica, la len-
güeta -4- tendrá un polo norte magnético inducido en el
punto en que se superpone a la lengüeta -3-. Como polos
opuestos se atraen, y polos iguales se repelen, las len-
güetas -3- y -4- se juntarán al establecerse una imana-
ción residual en la lengüeta -3-, que desarrolle un po-
20 lo sur magnético en su extremo libre; por el contrario,
las lengüetas -3- y -4- se separarán al establecer una
imanación residual en la lengüeta -3-, que desarrolle
un polo norte magnético en su extremo libre.

25 El material de la lengüeta -3- se elige, de
acuerdo con un aspecto del invento, con una fuerza coer-
citiva y una retentividad tales que pueda establecerse
en ella una imanación residual particular por medio de
un impulso de corriente en el arrollamiento circundante
30 -6-, imanación que permanece de un modo remanente para



259898

producir el movimiento de contacto resultante. Se ha encontrado ventajoso para este objeto un acero rico en carbono, calentado y templado para darle la propiedad de remanencia magnética.

5 Aunque la lengüeta -4- se ha descrito como material magnético de gran permeabilidad, en el que mantiene un flujo magnético particular el imán permanente -5- asociado, puede también hacerse del mismo material residualmente magnético que la lengüeta -3-. En tal caso, su estado de imanación remanente se establece durante la manufactura, y no se altera después. Así, el imán permanente -5- se hace innecesario, aunque puede conservarse para asegurar que no cambia el estado de imanación residual de la lengüeta -4-.

10

15 En la figura 2 se expone una segunda forma de realización de este invento, en la que una envoltura de vidrio -1-, con dos terminales -2- que atraviesan sus extremos opuestos, encierra un par de lengüetas -3- fijadas o suspendidas de los terminales -2-. En esta variante, ambas lengüetas -3- son de un material que muestra varios estados persistentes de imanación residual. Este estado, para cada lengüeta -3-, se establece por medio del arrollamiento correspondiente de un par de arrollamientos -6-. De este modo, las porciones superpuestas

20

25 de las lengüetas -3- que comprenden los contactos -9- del interruptor se pueden cerrar aplicando momentáneamente impulsos de corriente a los arrollamientos -6-, en dirección tal que produzcan un campo magnético longitudinal continuo a través del interruptor. Estos puntos crean

30 estados de imanación remanente en las láminas respectivas

259898



5 -3-, que desarrollan polos magnéticos contrarios en los extremos superpuestos de las lengüetas -3-, los cuales sirven para aproximarlos, aún después de haber terminado los impulsos de excitación, y para mantener cerrados los contactos -9- del interruptor hasta que se establezca un estado de imanación diferente. Por el contrario, los contactos de interruptor se pueden abrir aplicando momentáneamente impulsos de corriente a los respectivos arrollamientos -6-, en dirección tal que produzcan campos magnéticos contrarios en ellos. Estos impulsos crean estados de imanación residual en las lengüetas -3-, los cuales desarrollan polos magnéticos de igual polaridad en los extremos de las mismas, y los separan, aún después de terminar los impulsos, con lo que los contactos -9- del interruptor continúan abiertos hasta que cambien de nuevo los estados de imanación remanente.

15 En las figuras del plano, los extremos superpuestos de las lengüetas -3- y -4- constituyen los contactos eléctricos de los interruptores representados.

20 Aunque en las formas de realización del presente invento estos contactos son parte integrantes de las respectivas lengüetas -3- y -4-, se han designado separadamente como contactos -9- para simplificar la descripción. Las demás porciones de las lengüetas -3- y -4- pueden considerarse como elementos de soporte o suspensión de los contactos. Cuando se estime conveniente, pueden fijarse contactos separados a las láminas -3- y -4-, como es notorio en la especialidad.

25

30 Así se constituyen, de conformidad con el presente invento, aparatos de conmutación sencillos y se-



72
25396

guros, que permiten manipular un par de contactos de interruptor mecánico mediante señales eléctricas más breves que el tiempo de respuesta de los propios contactos del interruptor. De este modo se logra la compatibilidad deseada entre impulsos de mando muy cortos y un interruptor mecánico de respuesta mecánica. Además, este invento proporciona aparatos de manejo sumamente económico en materia de energía eléctrica, pues basta aplicar la energía suficiente para crear los estados de imanación remanente requeridos; esto permite el funcionamiento de los aparato con un consumo mínimo de energía.

Se observará que, de conformidad con un aspecto de este invento, la posición relativa de los contactos del interruptor se halla gobernada siempre por un campo magnético; es decir, que los contactos se cierran, se abren y se mantienen en una u otra posición por fuerzas de campo magnético. En consecuencia, no es necesario tomar medidas para que los contactos retrocedan a una posición particular mediante resortes, como suele suceder en estructuras de relevador ya conocidas. Esto proporciona una estructura de conmutación simplificada, más fácil y barata de fabricar, y que funciona con mayor seguridad.

La figura 3 muestra una forma de realización del invento similar a la figura 2, con la excepción de que se emplea otra disposición de arrollamiento. Una envoltura de vidrio -1- contiene terminales -2- que atraviesan sus extremos opuestos, y de los cuales se suspenden dos láminas -3- de un material que muestra varios estados persistentes de imanación residual. Ambas lengüetas -3- están rodeadas de porciones de los conducto-



23398

res -7- y -8-, arrollados de manera que engendran fuer-
zas magnetomotrices de polaridad contraria en cada len-
güeta -3-. Además, cada conductor -7- u -8- invierte
el sentido de su arrollamiento al pasar de una lengüeta
a la otra. Se observará también que cada uno de los con-
ductores -7- y -8- tiene doble número de vueltas o espi-
ras que el otro conductor alrededor de una lengüeta de-
terminada, y que el número mayor de vueltas de un arro-
llamiento está junto al número menor de vueltas del otro.

10 Cuando funciona el aparato representado en la
figura 3, cada conductor -7- u -8- transporta suficiente
corriente para que el material de la lengüeta -3- aso -
ciada al menor número de espiras llegue a saturarse.
Por consiguiente, un impulso en uno cualquiera de los
15 arrollamientos produce en ambas lengüetas saturación
magnética de polaridad contraria, con lo que los contac-
tos se sitúan en la posición de circuito abierto. Esta
acción es independiente de la polaridad del impulso de
mando, porque se producen polos magnéticos iguales en
20 los extremos de las lengüetas -3- en uno u otro caso.
Pero si se aplican impulsos de la misma polaridad a la
vez en ambos arrollamientos -7- y -8-, el campo engen-
drado por el número mayor de espiras dominará el campo
opuesto del número menor de espiras, y determinará la
25 imanación de la lengüeta -3- asociada. Las imanaciones
residuales resultantes de las lengüetas -3- respectivas
establecen polos magnéticos opuestos en los extremos li-
bres de las lengüetas -3-, y provocan el cierre de los
contactos del interruptor. Es evidente, pues, que el
30 interruptor sólo se cierra por la aplicación concurrente

250898



de impulsos de polaridad similar a los dos arrollamien-
tos -7- y -8-. Cualquier combinación de impulsos no
concurrentes se traduce en apertura de los contactos del
interruptor. De este modo se obtiene una disposición
5 sencilla que funciona por la coincidencia de impulsos
en dos entradas.

Si se reúnen varios de los aparatos represen-
tados en la figura 3 en una matriz de coordenadas, como
las usuales en equipos de conmutación telefónica, puede
10 conseguirse una ventaja muy apreciable de este tipo de
mando. Los conductores -7- de los aparatos de una hile-
ra particular pueden conectarse en serie para formar una
coordenada horizontal de la matriz. De manera análoga,
los arrollamientos -8- de los aparatos de una columna
15 particular se pueden conectar en serie para formar una
coordenada vertical de la matriz. Es posible selec-
cionar (o sea maniobrar) un aparato particular pulsando,
(es decir, enviando impulsos de corriente) las dos coor-
denadas horizontal y vertical de ese aparato. Al mismo
20 tiempo que se elige o conecta este aparato, se dispara-
rán automáticamente los demás interruptores asociados a
las mismas coordenadas horizontales o verticales; de mo-
do que esta disposición elimina la necesidad de desco-
nectar un empalme particular en una red de conmutación
25 antes de establecer un empalme asociado.

Las formas concretas de realización del pre-
sente invento representadas en el dibujo se han expues-
to, para simplificar, sin representar la estructura adi-
cional de circuito magnético que puede utilizarse en in-
30 terruptores de respuesta magnética para mejorar su fun-



253898

cionamiento. Si se quiere, tal estructura puede agre-
 garse a los interruptores representados sin salirse del
 ámbito del invento. Por ejemplo, puede disponerse un
 blindaje magnético que rodee toda la estructura del re-
 levador para preservar el aparato de campos magnéticos
 5 externos, y que encierra los campos magnéticos desarro-
 llados en el interior, proporcionando una línea de menor
 reluctancia para el retorno de flujo magnético. De ma-
 nera análoga, es posible disponer elementos de deriva-
 ción en la proximidad de los contactos -9-, a fin de me-
 10 jorar el desarrollo de campos magnéticos de dirección
 opuesta por parte de los respectivos arrollamientos de
 mando -6-, -7- y -8-.

Debe entenderse que las disposiciones descritas
 15 ilustran simplemente los principios del invento. Los
 entendidos en la materia pueden imaginar muchas otras
 sin apartarse del espíritu y alcance del mismo.

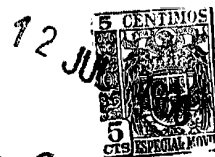
N O T A

=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

20 1) Aparato eléctrico de conmutación que com-
 prende un par de contactos recíprocamente móviles; carac-
 terizado porque los contactos están sostenidos por ór-
 ganos de soporte que muestran varios estados persistentes
 de imanación residual, en combinación con elementos
 25 selectores para establecer uno u otro de tales estados
 de imanación residual, a fin de maniobrar los contactos.

2) Aparato de conmutación según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos selectores comprenden medios para establecer uno de dichos estados



de imanación residual para aproximar los contactos y otro estado distinto de imanación residual, a fin de separar los contactos.

5 3) Aparato de conmutación según la reivindicación 2, caracterizado porque los elementos que establecen uno de los estados de imanación crean polos magnéticos de polaridades determinadas en ciertas porciones de los órganos de soporte de los contactos.

10 4) Aparato de conmutación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los órganos de soporte de los contactos comprenden una primera lengüeta fijada a uno de dichos contactos.

15 5) Aparato de conmutación según la reivindicación 4, caracterizado porque la primera lengüeta es de un acero rico en carbono, calentado y templado para desarrollar la propiedad de remanencia magnética.

20 6) Aparato de conmutación según cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado porque los elementos selectores comprenden medios para producir campos electromagnéticos, que pueden estar constituidos por un arrollamiento conductor asociado a la primera lengüeta.

25 7) Aparato de conmutación según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por elementos permanentemente imanados, asociados al otro contacto, para crear un campo magnético polarizante.

30 8) Aparato de conmutación según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque los órganos de soporte asociados al segundo contacto comprenden una lengüeta dotada de gran permeabilidad mag-



nética.

259898

5 9) Aparato de conmutación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los órganos de soporte asociados a ambos contactos, son de un material que muestra varios estados persistentes de im-

5 nación residual, que puede ser acero rico en carbono, calentado y templado para desarrollar la propiedad de remanencia magnética.

10 10) Aparato de conmutación según la reivindicación 9, caracterizado porque los órganos de soporte de los contactos comprenden un par de láminas o lengüetas, y los elementos selectores comprenden un arrollamiento conductor en torno a cada lengüeta.

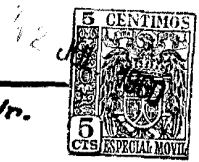
15 11) Aparato de conmutación según la reivindicación 10, caracterizado porque los arrollamientos conductores están individualmente asociados a las lengüetas, para gobernar simultáneamente los estados de imanación remanente en ambos miembros.

20 12) Aparato eléctrico de conmutación.

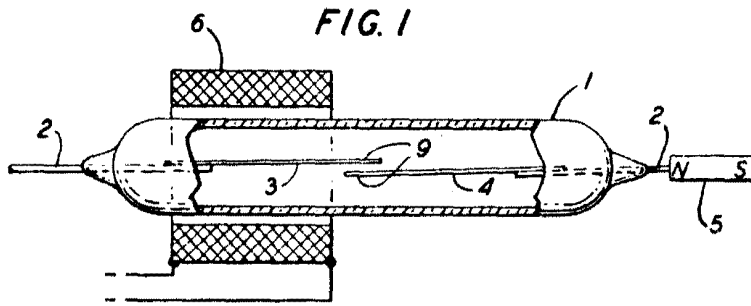
Esta memoria consta de catorce páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 12 de Julio de 1960.

P. A.



R. L. Peek Jr.



259898

