

H-02  
H

302756



MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Inven-  
ción que, por veinte años se solicita para España, a favor de la en-  
tidad GENERAL ELECTRICA ESPAÑOLA, S.A., de nacionalidad jurídica es-  
pañola, domiciliada en Bilbao, Plaza Federico Moyua, 4 - - - - -

p o r

" MEJORAS EN LOS EQUIPOS DE COMPROBACION Y PROTECCION DE LINEAS ELEC-  
TRICAS DE CORRIENTE CONTINUA "

El objeto de esta patente se refiere a un nuevo equipo mejora-  
do para la protección de las subestaciones de alimentación de lí-  
neas eléctricas de corriente continua, por previa comprobación de  
las condiciones de aislamiento de las líneas mediante la utiliza-  
5 ción de diodos semiconductores y de que la diferencia de tensiones  
entre las barras de las subestaciones y las líneas no excede de un  
valor tolerable, mediante el empleo de dos relés electromagnéticos  
de máxima intensidad.

10 En las instalaciones de corriente continua se vienen utili-  
zando equipos de protección de las subestaciones de alimentación



que subordinan la conexión de los disyuntores que acoplan dichas subestaciones a las líneas al cumplimiento de unas condiciones pre determinadas.

5 Dichos equipos impiden automáticamente la conexión de dichos disyuntores en los casos siguientes:

1º.- Cuando existe un cortocircuito en la línea.

2º.- Cuando las condiciones de aislamiento de la línea son defectuosas.

10 3º.- Cuando la diferencia de tensión entre las barras de la subestación y la existente en la línea, procedente de otra subestación contigua, es superior a un valor que se considera como máximo admisible.

15 En los equipos actualmente en uso, la verificación de las condiciones anteriores ha de efectuarse interrumpiendo circuitos que están a la misma tensión que las líneas y por consiguiente, necesariamente han de utilizarse contactores de la tensión correspondiente, que ocupan bastante espacio y son de elevado precio.

20 Incluso, se da el caso de que en electrificaciones a 3 kV, teniendo en cuenta la circunstancia de que la tensión máxima de los contactores de corriente continua de fabricación nacional es de 1,5 kV, es preciso utilizar dos de ellos en serie, o bien instalar aparatos de importación.

25 Por otra parte, en dichos equipos se incluyen complicados circuitos con relés especiales y "transductores", que constituyen una causa más de encarecimiento y además, el consumo propio de los aparatos que componen el equipo es realmente apreciable.

30 Por consiguiente, con la invención que ahora presentamos, se pretende conseguir unos nuevos equipos mejorados, de tamaño reducido, funcionamiento sencillo y mucho más económicos que los hasta ahora existentes.



5 Una de las mejoras introducidas y que es precisamente la innovación fundamental que caracteriza al equipo, reside en el diseño de un nuevo sistema de comprobación de los cortocircuitos y aislamiento de las líneas, que consiste en la utilización de diodos semiconductores, con lo que se consigue eliminar los contactores a que antes habíamos aludido.

10 Otra mejora se basa en que este nuevo equipo detecta las diferencias de tensión entre las barras de la subestación y la línea mediante la adecuada conexión de dos simples relés regulables de máxima intensidad, con los que, dentro de un amplio margen de regulación, se consigue una gran precisión de ajuste.

15 Otra de las mejoras introducidas se debe al hecho de la utilización de unas resistencias eléctricas de "economía" que limitan en forma muy apreciable las intensidades de las corrientes que circulan por los diferentes circuitos del equipo, que vienen a ser del orden de centésimas de A, con lo que se consigue una extraordinaria seguridad de funcionamiento, debido a la reducidísima potencia de consumo que se exige a los diferentes componentes.

20 La alimentación de energía eléctrica del equipo se verifica mediante corriente alterna a 220 V, pero no existe un consumo permanente, sino solamente en los momentos en que ocurra un defecto y es prácticamente despreciable, puesto que viene a ser de unos 10 VA.

Además, se ha previsto que las resistencias eléctricas antedichas sean variables, lo que, unido a la regulación propia de los relés, proporciona las dos ventajas siguientes:

25 1ª - Una mayor precisión de ajuste de los diversos circuitos de comprobación.

30 2ª - La posibilidad de que pueda utilizarse un mismo equipo en líneas de tensiones diferentes, como ocurre, por ejemplo, en las líneas electrificadas de la "RENFE", puesto que unas están alimentadas a 1,65 kV y otras a 3,3 kV.



Finalmente, una última mejora que se consigue con el nuevo equipo se desprende de la circunstancia de que dadas las reducidas dimensiones de los elementos que lo integran, puede ir montado en un cofre de tamaño reducido, que, incluso, puede instalarse fácilmente en las propias celdas provistas para los disyuntores.

La descripción que se ofrece a continuación, juntamente con las figuras anexas, constituyen un ejemplo que, sin carácter limitativo, permitirá comprender las mejoras que se persiguen con la presente invención:

La figura 1 representa el esquema de los circuitos principales del equipo.

La figura 2 es un esquema de los circuitos auxiliares del sistema de comprobación de la diferencia de tensiones entre las barras de la subestación y la línea.

La figura 3 es el esquema de los circuitos auxiliares de conexión del disyuntor de acoplamiento entre la subestación y la línea.

La figura 4 se refiere al esquema de los circuitos auxiliares de señalización de defectos.

En la figura 1, "S" representa las barras colectoras de la subestación de alimentación, "L" uno de los polos de la línea, "D" el disyuntor de interconexión entre ambos, que posee un contacto auxiliar normalmente abierto (figura 3), "C" el otro polo de la línea y "E<sub>1</sub>", "E<sub>2</sub>", "E<sub>3</sub>", "E<sub>4</sub>", "E<sub>5</sub>" y "E<sub>6</sub>" son las resistencias regulables de "economía y ajuste".

"R" es un relé electromagnético de máxima intensidad cuya bobina tiene una resistencia eléctrica de magnitud semejante a la de la línea "L" y que posee dos contactos auxiliares, uno normalmente abierto (figura 3) y otro normalmente cerrado (figura 4).

El diodo "D<sub>1</sub>" tiene por objeto impedir la posible circulación



de corriente por la bobina del relé "R", procedente de la línea "L", según el sentido "LFAB" y el diodo "D<sub>2</sub>" situar el circuito de comparación "ABC" en idénticas condiciones que el de la línea, "AFL".

5 Estos diodos trabajan con un alto coeficiente de seguridad, ya que consisten en cartuchos rectificadores de silicio previstos para una tensión inversa de cuatro veces la de la línea "L".

En cuanto a los diodos "D<sub>3</sub>" y "D<sub>4</sub>", tienen por objeto impedir la circulación de corriente entre las barras de la subestación "S" y la línea "L" a través del equipo y "R<sub>1</sub>" y "R<sub>2</sub>" son, también, relés 10 electromagnéticos de máxima intensidad, con sendos contactos auxiliares normalmente abiertos (figura 2).

En la figura 2 se aprecia en la parte izquierda la fuente auxiliar de corriente alterna, que alimenta dos circuitos conectados en paralelo.

15 En uno de ellos y en serie con el contacto auxiliar del relé "R<sub>2</sub>" a que antes hemos aludido, figura la bobina de un relé auxiliar "R<sub>3</sub>" que posee, a su vez, dos contactos auxiliares, uno normalmente cerrado (figura 3) y otro normalmente abierto (figura 4).

En el otro está situado el primario de un transformador "T", cuyo 20 secundario alimenta un circuito en el que están conectados en serie el contacto auxiliar del relé "R<sub>1</sub>" del que también hemos hablado con anterioridad y la bobina de un nuevo relé auxiliar "R<sub>4</sub>", que tiene un contacto auxiliar normalmente abierto conectado en serie con el contacto auxiliar del relé "R<sub>2</sub>" y la bobina del relé "R<sub>3</sub>" a que 25 antes nos hemos referido. El relé "R<sub>4</sub>" tiene una tensión de aislamiento, entre la bobina y el contacto, superior a los 10 kV.

En la figura 3 aparecen tres circuitos conectados en paralelo, en uno de los cuales está situado el contacto auxiliar del disyuntor "D" que hemos citado con anterioridad, en otro aparecen conectados 30 en serie los contactos auxiliares de los relés "R" y "R<sub>3</sub>", también



ya aludidos y en el restante, existe un pulsador "P" con un contacto normalmente abierto.

Finalmente, en la figura 4, "AD" representa el circuito de señalización óptica en caso de cortocircuito o aislamiento defectuoso de la línea, en el que está intercalado el contacto auxiliar del relé "R" del que antes hemos hablado y "DT" el circuito de señalización, también óptica, para el caso en que la desigualdad de tensiones entre las barras de la subestación y la línea alcance un valor superior al admisible, en el que está conectado en serie el contacto auxiliar del relé "R<sub>3</sub>" ya citado.

El sistema de ensayo de cortocircuito y aislamiento de la línea se basa (figura 1) en la comparación entre la resistencia de la línea "L" y la de la bobina del relé "R" y el sistema de comparación de tensiones es el resultado de la combinación de un "puente" de resistencias "E<sub>2</sub>", "E<sub>3</sub>", "E<sub>4</sub>" y "E<sub>5</sub>" con el relé de máxima intensidad "R<sub>1</sub>" situado en la "rama" diferencial y la intervención del relé "R<sub>2</sub>", que, en determinadas circunstancias, anula la acción provocada por el primero.

Ambos sistemas actúan en serie (figura 3) sobre el circuito de conexión del disyuntor, de forma que éste únicamente podrá conectarse si coinciden simultáneamente las acciones afirmativas de dichos sistemas.

Aunque la presente invención es apta para diversas aplicaciones en las que se emplee corriente continua, con objeto de lograr una mejor comprensión de su funcionamiento, la exposición subsiguiente se referirá a su empleo en subestaciones de alimentación de líneas de tracción eléctrica y en tal supuesto, el polo "L" representa el cable aéreo de alimentación de las locomotoras eléctricas ("catenaria") y el otro polo "C" los carriles por los que circulan los convoyes ferroviarios:

Sistema de comprobación de cortocircuito y aislamiento de la catenaria



19.- Condiciones normales:

5 a) Catenaria sin tensión y sin locomotoras conectadas a ella.- La resistencia de la catenaria "L" es prácticamente infinita y por lo tanto, no puede derivarse corriente en el sentido "AFL", circulando toda ella por el circuito "ABC", con una intensidad suficiente para excitar al relé "R", lo que originará el cierre del contacto auxiliar correspondiente (figura 3) y por consiguiente, no ofrecerá, por su parte, obstáculo alguno para efectuar la posible conexión del disyuntor "D".

10 b) Catenaria sin tensión, pero con locomotoras conectadas a ella.- La resistencia intercalada entre la catenaria "L" y los carriles "C" sería la resultante de las resistencias adicionales de los aparatos de medida (voltímetro, vatímetro y contadores) y de las bobinas de los reles de mínima y máxima tensión que van instalados en las locomotoras.

15 Dicha resistencia tendría un valor muy superior a la de la bobina del relé "R", por lo que la intensidad de la corriente que circularía entonces en el sentido "AFL" sería insignificante; y la casi totalidad de ella pasaría por el circuito "ABC", con una intensidad todavía suficiente para excitar al relé "R", con lo cual se reproduce exactamente la situación descrita en a).

20 c) Catenaria con tensión, con o sin locomotoras conectadas a ella.- La intensidad de la corriente que en algún caso podría circular por el circuito "AFL" sería aún menor que en el ejemplo anterior, por lo que también se excitará el relé "R" y por consiguiente, se reproduce nuevamente la situación referida en a).

20.- Cortocircuito en la catenaria:

30 La sumamente reducida resistencia eléctrica que supone la existencia de un cortocircuito entre la catenaria "L" y los



carriles "C", obliga a que la casi totalidad de la corriente se derive en el sentido "AFL", por lo que dejará de circular por la bobina del relé "R". Uno de sus contactos auxiliares (figura 3) se abrirá y por consiguiente, no podrá volver a conectarse el disyuntor "D" y en cuanto al otro contacto auxiliar (figura 4), se cerrará, señalando el defecto en forma óptica.

3º.- Aislamiento defectuoso de la catenaria:

Lo mismo ocurriría en el caso de que estando desconectado el disyuntor "D", se intentase conectarlo cuando el aislamiento de la catenaria "L" fuese defectuoso, pues aún cuando la corriente que ahora circulase en el sentido "ABC" a través de la bobina del relé "R" sería mayor que en el caso anterior, no tendría intensidad suficiente para excitarle.

15 Sistema de comparación de tensiones entre las barras de la subestación y la catenaria.

1º.- Condiciones normales:

a) Catenaria sin tensión.- Cuando, como consecuencia de estar desconectado el disyuntor correspondiente de la subestación contigua, no haya tensión en la catenaria "L", no circulará corriente por la bobina del relé "R<sub>2</sub>" y permanecerá abierto su contacto auxiliar (figura 2), dando lugar a que el relé "R<sub>3</sub>" se encuentre también desexcitado y por consiguiente, su contacto auxiliar (figura 3) cerrado, con lo que no impedirá, por su parte, la conexión del disyuntor "D".

25 b) Desigualdad tolerable de tensiones entre las barras de la subestación y la catenaria.- La intensidad de la corriente que circulará por la rama diferencial "GH" es nula o inferior al valor de excitación para el que se ha ajustado el relé "R<sub>1</sub>" y por consiguiente, su contacto auxiliar (figura 2) permanece abierto, impidiendo la circulación de corriente por la bobina del relé "R<sub>4</sub>",

30



, con lo que permanecerá abierto su contacto auxiliar y no circulará corriente por la bobina del relé "R<sub>3</sub>", reproduciéndose la situación descrita en a).

5 2ª.- Diferencia de tensiones entre las barras de la subestación y la catenaria superior a la admisible: Cuando entre las tensiones de las barras de la subestación "S" y de la catenaria "L" exista una diferencia igual o superior a la de ajuste del relé "R<sub>1</sub>", la intensidad de la corriente en la rama diferencial "GH" excitará dicho relé, provocando el cierre de su contacto auxiliar (figura 2), con lo que por la bobina del relé "R<sub>4</sub>" circulará una intensidad de corriente tal que producirá, a su vez, el cierre de su contacto auxiliar.

10 Por otra parte, al haber tensión en la catenaria "L" (figura 1), también circulará corriente por la bobina del relé "R<sub>2</sub>" y ello provocará el cierre de su contacto auxiliar (figura 2).

15 Por consiguiente, al quedar simultáneamente cerrados los contactos auxiliares de los relés "R<sub>2</sub>" y "R<sub>4</sub>", circulará corriente por la bobina del relé "R<sub>3</sub>", originando la apertura de uno de sus contactos auxiliares (figura 3), lo que impedirá que pueda ser conectado el disyuntor "D" y el cierre del otro contacto auxiliar (figura 4), que señalará el correspondiente defecto en forma óptica.

20 Como puede apreciarse en la figura 3, al conectarse el disyuntor "D", los contactos auxiliares de los relés "R" y "R<sub>3</sub>" (figura 3) quedan en derivación mediante el cierre del contacto auxiliar del propio disyuntor que antes hemos mencionado.

25 Finalmente, mediante el accionamiento del pulsador "P" puede dejarse fuera de servicio el equipo de comprobación, bien por avería, bien para realizar maniobras aisladas con el disyuntor o, incluso, para los casos en que estando la subestación fuera de ser-

30



vicio, se deseen utilizar sus barras para dar continuaci3n a la catenaria conectando el referido disyuntor.

Aunque la invenci3n ha sido descrita tomando como base los esquemas y componentes a que antes nos hemos referido, es obvio que pueden conseguirse muchas variaciones parecidas y por ello, con la patente de invenci3n que se solicita, se pretenden proteger todos aquellos equipos que puedan, en realidad, considerarse incluidos dentro del verdadero fin y esp3ritu de la invenci3n cuya novedad se declara y reivindica seguidamente.

10

N O T A

EN RESUMEN: la presente Patente de Invenci3n que por veinte a3os se solicita para Espa3a, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

15

1ª.- MEJORAS EN LOS EQUIPOS DE COMPROBACION Y PROTECCION DE LINEAS ELECTRICAS DE CORRIENTE CONTINUA, caracterizadas por la utilizaci3n de diodos semiconductores directamente situados en los circuitos principales de comprobaci3n del aislamiento de las l3neas el3ctricas.

20

2ª.- MEJORAS EN LOS EQUIPOS DE COMPROBACION Y PROTECCION DE LINEAS ELECTRICAS DE CORRIENTE CONTINUA de acuerdo con la reivindicaci3n 1ª, caracterizadas por efectuarse la detecci3n de las desigualdades de tensi3n entre la subestaci3n generadora y las l3neas mediante la adecuada conexi3n de dos dispositivos electromagn3ticos en los circuitos de comparaci3n correspondientes.

25

30

3ª.- MEJORAS EN LOS EQUIPOS DE COMPROBACION Y PROTECCION DE LINEAS ELECTRICAS DE CORRIENTE CONTINUA de acuerdo con la reivindicaci3n 1ª, caracterizadas por la utilizaci3n de un primer diodo semiconductor conectado entre una primera resistencia de ajuste y econom3a y uno de los polos de la l3nea, de forma que impida el paso de



la corriente en sentido inverso al descrito; por la utilización de un segundo diodo semiconductor conectado por un lado a un punto común a la primera resistencia de ajuste y economía y al primer diodo semiconductor antes citados y por el otro a un extremo de la bobina de un relé cuyo otro extremo va conectado al otro polo de la línea.

4a.- MEJORAS EN LOS EQUIPOS DE COMPROBACION Y PROTECCION DE LINEAS ELECTRICAS DE CORRIENTE CONTINUA de acuerdo con la reivindicación 2a, caracterizadas por ir intercalada la bobina de un primer dispositivo electromagnético en la rama diferencial de un puente constituido por cuatro resistencias de economía y ajuste; por la utilización de un tercero y cuarto diodos semiconductores, conectados el tercero de ellos a uno de los polos de las barras generadoras y el cuarto a idéntico polo de la línea, de tal forma que impidan el paso de la corriente a las referidas subestación y línea respectivamente; por la utilización de un segundo dispositivo electromagnético cuya bobina va intercalada entre ambos polos de la línea.

5a.- MEJORAS EN LOS EQUIPOS DE COMPROBACION Y PROTECCION DE LINEAS ELECTRICAS DE CORRIENTE CONTINUA de acuerdo con la reivindicación 1a, caracterizadas por utilizar como diodos semiconductores sendos cartuchos rectificadores de silicio.

6a.- MEJORAS EN LOS EQUIPOS DE COMPROBACION Y PROTECCION DE LINEAS ELECTRICAS DE CORRIENTE CONTINUA de acuerdo con la reivindicación 2a, caracterizadas por utilizar como dispositivos electromagnéticos sendos relés de máxima intensidad.

7a.- Por último, se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita registrar para España, - - - - -

30 ABR 1970



" MEJORAS EN LOS EQUIPOS DE COMPROBACION Y PROTECCION DE LINEAS  
ELECTRICAS DE CORRIENTE CONTINUA "

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descrip  
tiva que consta de doce hojas foliadas y escritas a máquina por  
una sola cara y planos que se acompañan.

Madrid, 30 ABR. 1970

P.A.,

PEDRO FELIU MAÑA  
P. P.

362750

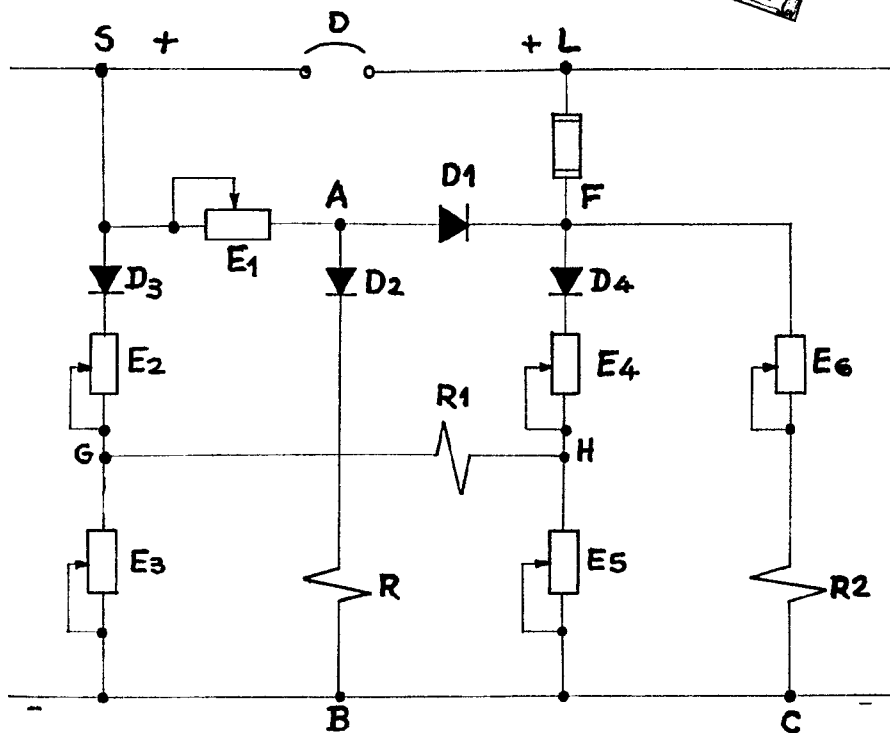


Fig. 1

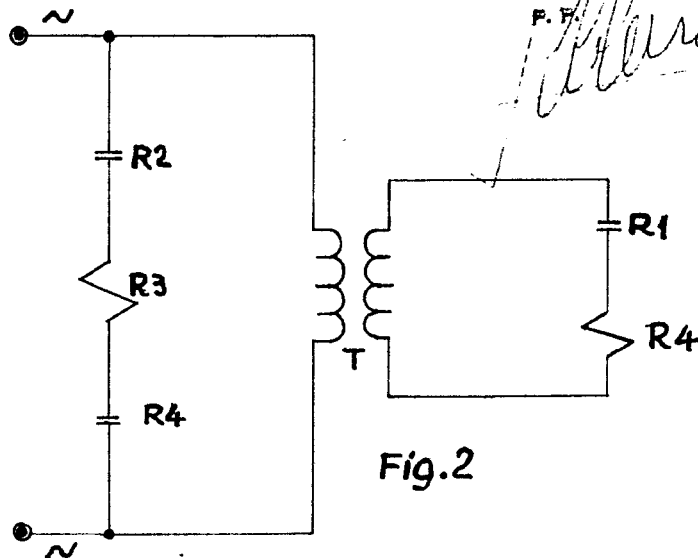


Fig. 2

ESCALA VARIABLE.

Madrid, 10 JUN 1970  
P.A.  
PER. MARIA  
P.F.  
*[Handwritten signature]*

300.750

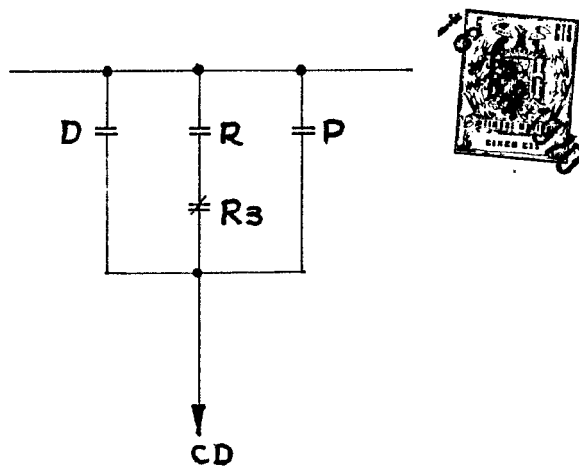


Fig. 3

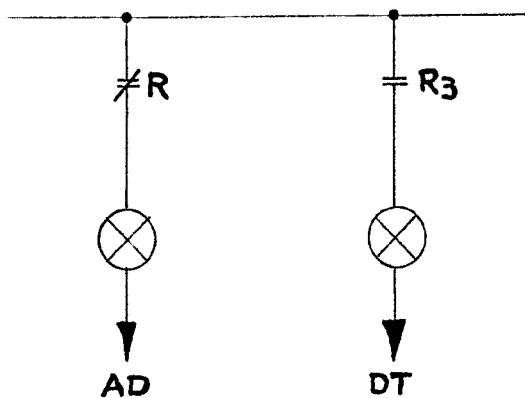


Fig. 4

Madrid, 19 MAR. 1970  
P.A.  
PED. J. TELLO MARA  
P. P.