



261718

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 17 de Octubre de 1960, con el núm. 261.718.

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SOCIETE ANONYME DE PARTICIPATIONS APPAREILLA
GE GARDY, entidad suiza, establecida en 14, Faubourg de
l'Hôpital, Neuchâtel, Suiza, por:

"UN DISPOSITIVO DE PROTECCION DE LINEA POLIFASICA POR
FLUJO MAGNETICO DIFERENCIAL"

Un dispositivo de protección de flujo magnético di-
ferencial ha de permitir asegurar, cualquiera que sea la
posición de ramificación, el corte de la línea para un -
desequilibrio debido a un defecto resistente entre fases
o entre fase y neutro.

Se han realizado ya los dispositivos de protección
de línea polifásica por flujo magnético diferencial que
tienen un circuito magnético primario sobre el cual es-
tán montados un grupo de enrollamiento primario del mis-
mo número de espiras, que comprende un conjunto de enro-



261718

llamientos del mismo sentido unidos respectivamente a --
las fases de la línea, y un enrollamiento de sentido in-
verso unido al neutro de esta línea, y un enrollamiento
secundario unido a un segundo enrollamiento secundario -
montado sobre un circuito magnético secundario destinado
a actuar directa o indirectamente sobre un órgano de cor-
te de la línea.

Sin embargo, tal solución, que es satisfactoria -
para sensibilidades medias, no puede ser utilizada cuando
se desea una gran sensibilidad. En efecto, sería neces-
ario entonces emplear chapas de gran permeabilidad para -
los circuitos magnéticos y un gran número de espiras pa-
ra los enrollamientos primarios, lo que aumentaría el ta-
maño y el precio de estos aparatos.

El invento tiene por objeto permitir un aumento --
considerable de la sensibilidad de los dispositivos de -
protección de flujo magnético diferencial del género es-
pecificado más arriba.

Según una primera característica del invento, se -
monta sobre el circuito magnético un grupo de enrolla-
mientos suplementarios de igual número de espiras, uni-
dos respectivamente en derivación a los bornes de los en-
rollamientos del grupo primario y en oposición con éstos.
De esta manera, se obtiene un aumento del flujo en el --
circuito magnético secundario.

Según otra característica del invento, el flujo in-
ducido en el circuito secundario sirve para cerrar o ---
abrir un contacto montado en la línea de alimentación de
un electroiman que actúa sobre el órgano de corte de la
línea, teniendo este electroiman un enrollamiento de se-



261718

5 guridad unido a un enrollamiento de seguridad montado sobre el circuito primario, De esta manera, el flujo secundario sirve para accionar un órgano que no le exige más que una aportación de energía muy pequeña, lo que produce un aumento de la sensibilidad; además, el electroimán - permite, gracias al circuito de seguridad, asegurar la - apertura del circuito, en el caso en que hay corte, ya sea de una de las fases que alimentan el electroimán, ya sea del neutro.

10 El invento tiene además por objeto las aplicaciones industriales del dispositivo de protección de flujo magnético diferencial de gran sensibilidad, especificado más arriba, especialmente en los disyuntores, desenganchadores directos, relés, aparatos de señalización y dispositivos análogos.

15 La descripción que sigue en relación con el dibujo anejo a título de ejemplo no limitativo, hará comprender bien como puede ser puesto en práctica el invento.

20 La figura 1 es el esquema eléctrico de un disyuntor diferencial clásico.

La figura 2 es el diagrama vectorial de los flujos en el disyuntor diferencial de la figura 1.

25 La figura 3 es el esquema eléctrico de un dispositivo de protección diferencial de gran sensibilidad conforme al invento, según una primera forma de ejecución, aplicado a un disyuntor de corriente alterna monofásica.

La figura 4 es el diagrama vectorial de los flujos en el disyuntor ilustrado en la figura 3.

30 La figura 5 es un esquema eléctrico de un dispositivo de protección diferencial de gran sensibilidad con-



261718

forme al invento, según una segunda forma de ejecución,--
aplicado a un disyuntor de corriente alterna monofásica.

En la forma de ejecución ilustrada en la figura 1,
dos enrollamientos 1 y 2 de igual número de espiras n --
están montados en oposición sobre un circuito magnético
5 primario 3 y están unidos respectivamente a los conducto
res 4 y 5 de la línea de corriente alterna monofásica.

Sobre este circuito magnético primario 3 está montado un
enrollamiento secundario 6 de N espiras unido a un segun
10 do enrollamiento secundario 7 de N' espiras montado so--
bre un circuito magnético secundario 8 sobre el cual está
articulada, a la manera conocida, una paleta 9 unida di-
rectamente al dispositivo de desenclavamiento del cierre
10 del disyuntor.

Dos enrollamientos idénticos 11 y 12 de n' espiras
15 están montados en oposición sobre el circuito magnético
secundario 8. Estos enrollamientos montados en deriva--
ción en los bornes de los enrollamientos 1 y 2 están res
pectivamente en oposición con estos últimos. De esta ma-
20 nera, las corrientes en los enrollamientos 1 y 11, por --
una parte, y en los enrollamientos 2 y 12 por otra parte,
son opuestas.

En funcionamiento normal, estando las fases en --
equilibrio, las corrientes I_1 e I_2 que recorren los enro
25 llamientos 1 y 2 son iguales y los flujos ϕ_1 y ϕ_2
desarrollados en el circuito primario se anulan. No hay
fuerza electromotriz inducida en los bornes de los enro-
llamientos 1, 2 y 6 y por consiguiente tampoco hay co--
rriente en las bobinas 11, 12 y 7.

Si aparece una corriente de desequilibrio $\triangle i$, --

261718



debido a un defecto resistente en la tierra sobre la fase 4, por ejemplo, esta corriente se divide en una corriente $\Delta i'$ en el enrollamiento 1 y en una corriente $\Delta i''$ en el enrollamiento 11. Bajo la acción de la corriente $\Delta i'$ se produce la aparición de un flujo primario provocado por los amperios-vueltas $n \Delta i'$, que crea una fuerza electromotriz; una corriente i'_1 es inducida en el circuito constituido por los enrollamientos 6 y 7. Un flujo ϕ' es creado en el circuito magnético secundario 8, por una parte, por los amperios-vueltas $N' i'_1$ del enrollamiento 7 y, por otra parte, por los amperios-vueltas $n' \Delta i''$ del enrollamiento 11. Si R es la reluctancia del circuito magnético secundario 8, se tiene entonces:

$$N' i'_1 + n' \Delta i'' = R \phi'$$

Si se compara el resultado así obtenido con el que es dado por un dispositivo de flujo magnético diferencial clásico, tal como el representado en la figura 1, provisto de enrollamientos primarios 1a y 2a y secundarios 6a y 7a similares a los 1, 2, 6, y 7 de la figura 3, se observa que en el dispositivo de esta figura 1, una misma corriente de desequilibrio Δi que aparece en la fase 4a genera en el circuito magnético primario 3a y superior al provocado por los amperios-vueltas $n \Delta i$ del enrollamiento 1a y superior al provocado por los amperios-vueltas $n \Delta i'$ del enrollamiento 1 en el montaje de la figura 3. La corriente i_1 inducida en el circuito de los enrollamientos 6a y 7a es entonces superior a la corriente i'_1 del montaje de esta figura 3 y genera en el circuito magnético secundario 8a un flujo ϕ por los am



261718

perios-vueltas $N' i_1$ del enrollamiento 7a.

Para obtener una ganancia de sensibilidad en el dispositivo de dicha figura 3 es preciso satisfacer la desigualdad :

5

$$\phi' > \phi$$

Esto se consigue por la elección juiciosa del número de espiras n' de los enrollamientos 11 y 12 para obtener

$$N' i'_1 + n' \Delta i'' > N' i_1$$

10

$$R \phi' > R \phi$$

poseyendo los circuitos magnéticos secundarios 8 y 8a la misma reluctancia R pese a la variación de la permeabilidad.

15

Los diagramas vectoriales representados en las figuras 2 y 4 para sistemas diferenciales clásicos y conformes al invento muestran que si el vector $N' i'_1$ es inferior al vector $N' i_1$ que le es paralelo, la suma de los vectores $N' i'_1$ y $n' \Delta i''$. así como $R \phi'$ que le es proporcional, podrá ser superior al vector $N' i_1$, proporcional a su vez a $R \phi$.

20

Estos diagramas muestran además que esta condición se traduce en una disminución del ángulo de desfase en oposición entre los flujos de los circuitos primarios y los flujos de los circuitos secundarios, siendo el ángulo α' en el caso del montaje de la figura 3 inferior al ángulo α en el caso del montaje de la figura 1, a causa de que el vector $n' \Delta i''$ está añadido al vector $N' i'_1$, paralelo al vector $N' i_1$.

25

30

En la forma de ejecución ilustrada en la figura 5,

261718



los enrollamientos 1 y 2 llevados por el circuito magnético primario 3 están unidos a los conductores 4 y 5 de la línea de corriente alterna monofásica. Como en el caso de la figura 1, sobre el circuito magnético primario 3 está montado un enrollamiento secundario 6 unido a un segundo enrollamiento secundario 7 montado sobre el circuito magnético secundario 8. Sin embargo, contrariamente al caso de la figura 1, la paleta 9 articulada sobre este circuito magnético secundario 8 no acciona ya directamente el dispositivo de desenclavamiento del cierre, sino un contacto 13 insertado en la línea de alimentación de un electroiman, ramificada en derivación sobre los conductores 4 y 5. Este electroiman tiene un bobinado 14 montado sobre un circuito magnético 15 sobre el cual está articulada una paleta 16 que asegura, cuando el bobinado 14 es excitado, la apertura del cierre 10. El electroiman es de emisión o de mínima y acciona la paleta 16 cuando el contacto 13 está, o bien cerrado, caso del electroiman de emisión, o bien abierto, caso del electroiman de mínima. Este dispositivo tiene la ventaja de no exigir al circuito magnético secundario más que un trabajo mínimo para asegurar el cierre o la apertura del contacto 13, lo que produce un aumento importante de su sensibilidad para un mismo toro primario.

Sin embargo, en el caso en que hubiera corte de una de las fases que alimentan al disyuntor, el bobinado 14 del electroiman no podría ya ser excitado y el desencanche no tendría ya lugar.

Para paliar este defecto, se prevé un conjunto de acción directa sobre el electroiman. Este conjunto está

261718



5
10
constituido por un enrollamiento de seguridad 17 montado sobre el circuito magnético primario 3 y unido a un segundo enrollamiento de seguridad 18 montado sobre el circuito magnético 15 del electroiman. En caso de ruptura de una de las fases, por ejemplo la que corresponde al conductor 4, el enrollamiento primario 2 alimentado genera en el circuito magnético 3 un flujo diferencial importante que induce en el enrollamiento 17 una tensión suficiente para accionar el electroiman por medio del enrollamiento 18.

15
En caso de defecto resistente en la tierra, el enrollamiento 17 es atravesado por un flujo poco importante y la acción del enrollamiento 18 es insuficiente para accionar el electroiman. En cambio, el enrollamiento 7 - excitado asegura la maniobra del contacto 13 del electroiman que actúa sobre el pestillo. La impedancia del enrollamiento 17 tiene poca acción sobre el rendimiento del circuito magnético primario.

20
Es bien evidente que, sin salir del marco del presente invento, se podrían introducir modificaciones en los modos de ejecución descritos. En particular, se podrían combinar en un conjunto único los dos modos de realización de las figuras 3 y 5.

25
30
En el caso de línea polifásica, uno de los enrollamientos primarios, por ejemplo el 1, es sustituido por un grupo de enrollamientos de igual número de espiras y del mismo sentido, unidos respectivamente a las fases de la línea, estando unido el segundo enrollamiento primario 2 al neutro. En este caso, para el modo de realización según la figura 3, el primer enrollamiento suplemen

26.718



5 mismo sentido unidos respectivamente a las fases de la línea, y un arrollamiento de sentido inverso unido al neutro de esta línea, y un arrollamiento secundario unido a un segundo arrollamiento secundario montado sobre un circuito magnético secundario destinado a actuar directa o indirectamente sobre un órgano de corte de la línea, teniendo el circuito magnético secundario además un grupo de arrollamientos suplementarios del mismo número de espiras, unidos respectivamente en derivación a los bornes de los arrollamientos del grupo primario y en oposición a éstos.

10 29.- Un dispositivo de protección de línea polifásica por flujo magnético diferencial, que incluye un circuito magnético primario sobre el cual están montados un grupo de arrollamientos del mismo número de espiras y del mismo sentido unidos respectivamente a las fases de la línea, un arrollamiento del mismo número de espiras que los de este grupo en oposición con relación a ellos y unido al neutro de esta línea y un arrollamiento secundario unido a un segundo arrollamiento secundario montado sobre un circuito magnético secundario destinado a cerrar o abrir un contacto montado en la línea de alimentación de un electroimán que actúa sobre el órgano de corte de la línea, teniendo este electroimán un arrollamiento de seguridad unido a un arrollamiento de seguridad montado sobre el circuito primario.

25 30.- Un dispositivo según los puntos anteriores, empleado como disyuntor, desconectador directo, relevador, aparato de señalización y análogos.

30 40.- Un dispositivo de protección de línea polifásica

26. 71



sica por flujo magnético diferencial.

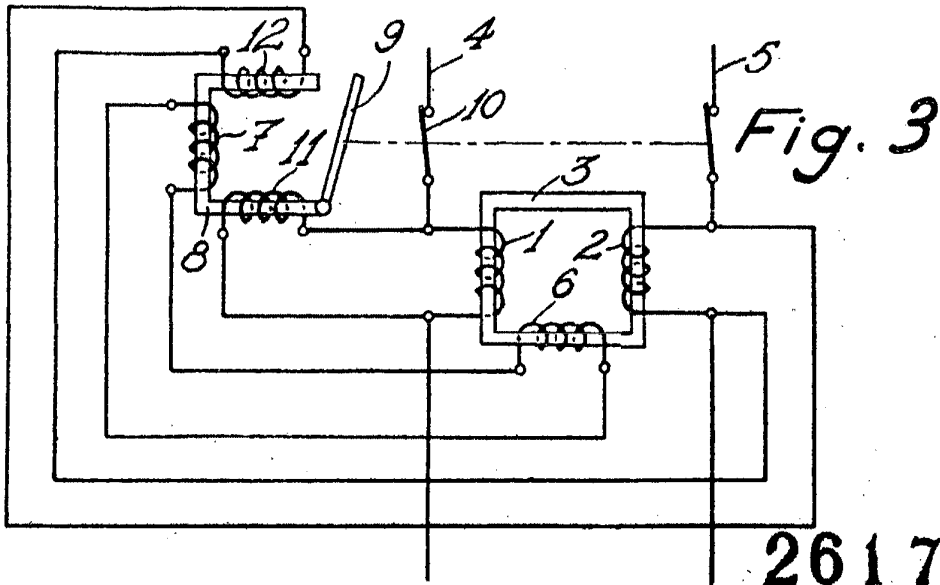
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

[Handwritten signature]

G.D.S. *[Handwritten signature]*



261718

Fig. 1

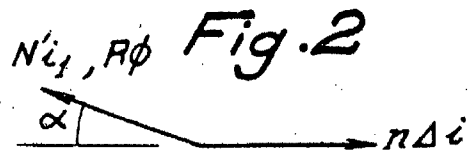
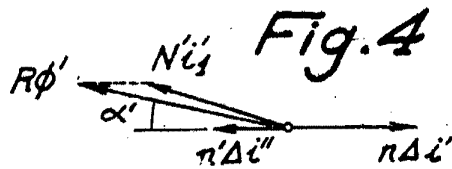
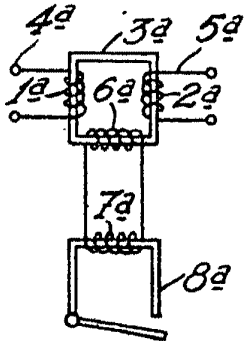
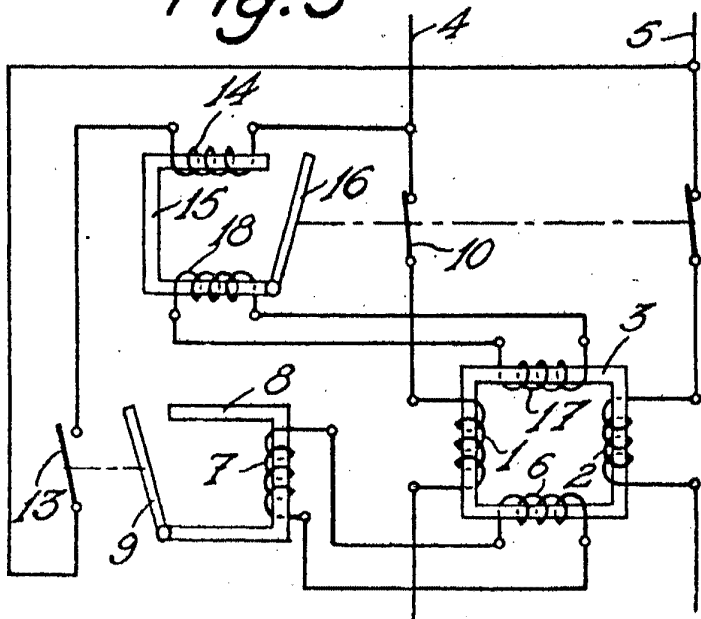


Fig. 5



Handwritten signature or initials in the bottom right corner.