



PATENTE DE INVENCION

por 20 años

para "Un dispositivo de protección por relevadores de distancia"-----

a favor de la: COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS ET MATÉRIEL D'USINES À GAZ, de nacionalidad francesa, domiciliada en: 12, Place des Etats Unis, MONTRouGE (Seine, Francia).

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sabido es que en los relevadores de distancia la duración de funcionamiento depende de la distancia entre el lugar de la avería y la posición del relevador, manifestándose esta distancia por la impedancia o la reactancia
5 de la línea entre la avería y el relevador o por medio de otra magnitud que dependa de la distancia.

El relevador de distancia puede ser, pues, un relevador de reactancia, un relevador de impedancia, un relevador de resistencia o un relevador mixto funcionando, por
10 ejemplo, bajo la influencia de una magnitud en la cual la reactancia y la resistencia intervengan en proporciones



apropiadas.

Un dispositivo de protección basado en la distancia comprende habitualmente los elementos siguientes:

1º El relevador de distancia propiamente dicho, cuyo funcionamiento es influenciado por la reactancia, la impedancia de la parte de la línea comprendida entre el emplazamiento del relevador y el lugar de la avería.

2º Un relevador direccional, que impide el funcionamiento del conjunto cuando la potencia no tiene el sentido conveniente.

3º Un relevador de puesta en marcha encargado de provocar el funcionamiento de la protección cuando se produce una avería en un punto de la red.

4º Un relevador de tiempo que regula el tiempo al cabo del cual el sistema de protección funcionará según el emplazamiento de la avería.

Los dispositivos de protección que constituyen el objeto de la presente invención se caracterizan principalmente por el hecho de que el relevador de distancia sirve al mismo tiempo como relevador direccional, y por el hecho de que el relevador influye sobre uno de los circuitos de corriente del relevador de distancia.

Los relevadores de puesta en marcha pueden ser relevadores basados en el desequilibrio de las corrientes, lo que tiene la ventaja de reducir el número de elementos.

A título de ejemplo, describiremos a continuación una forma de realización. La figura representa esquemáticamente



un relevador de distancia de tipo electrodinámico realiza-
do en forma de balanza; la figura 2 da el esquema del mon-
taje de ese relevador con el dispositivo de regulación por
relevador de tiempo; la figura 3 da el esquema del montaje
5 de los relevadores de puesta en marcha.

En la figura 1, a es el equipo móvil de una balanza
electrodinámica, con preferencia sin hierro, que lleva dos
bobinas g, h y un brazo de contacto i, y que puede girar
alrededor de un eje b.

10 La bobina g se encuentra colocada entre dos bobinas
fijas c y d, y la bobina h entre otras dos bobinas fijas e
y f. Las cuatro bobinas c, d, e, f están montadas en serie
y atravesadas por la corriente de una fase o una corriente
proporcional. La bobina h montada en serie con una reactan-
15 cia, una capacidad o una resistencia, o bien una combina-
ción de estos elementos, está alimentada normalmente por
una tensión compuesta del circuito.

En la figura 2, que indica un esquema de montaje,
las bobinas c y d han sido representadas por una sola bo-
20 bina cd, las bobinas e y f por una bobina ef; las bobinas
del equipo móvil son g y h, estando esta última en serie
con la bobina de reactancia L.

Las bobinas fijas están en serie con un shunt Sh que
presenta varias tomas 1', 2', 3', 4',...; la bobina g está
25 montada en derivación entre un punto fijo del shunt 1' y
uno de los demás puntos 2', 3', 4' por mediación del rele-
vador de tiempo Rt, cuya escobilla 5 está conectada al



arrollamiento g, mientras que los contactos 2, 3, 4 están
(unidos respectivamente a los puntos 2', 3', 4',... del
shunt. En la figura se ha supuesto que el relevador Rt lle-
va un contacto muerto 1 y tres contactos útiles, pero este
5 número puede variar. El contacto ijk (figuras 1 y 2) es de
dos direcciones; en las condiciones normales, el contacto
móvil i toca el contacto fijo j que está unido con una bo-
bina b' de un electro de mantenimiento y con la bobina bt
del relevador de tiempo Rt; por otra parte, el contacto fi-
10 jo k está unido con un interruptor 6 y la bobina Dj del
disyuntor. Las bobinas bt, b' Dj pueden ser alimentadas
por un manantial auxiliar 3A cuando el interruptor 7 está
cerrado.

Un dispositivo de protección lleva tres relevadores
15 de distancia que tienen cada uno un contacto ijk y un re-
levador b'; un solo relevador de tiempo Rt lleva: una bo-
bina bt, tres contactos 6 y tres conmutadores Co; un in-
terruptor 7 forma parte de un sistema de relevadores de
que se hablará más adelante, y un dispositivo permite mon-
20 tar las tres bobinas h de los tres relevadores de distan-
cia sobre las tensiones sencillas en caso de avería a
tierra.

La figura 3 representa un conjunto de relevadores des-
tinados a poner en marcha el sistema formado por el rele-
vador de distancia y el relevador de tiempo, cuando se pro-
25 duce una avería en la red en la región que debe ser prote-
gida por el dispositivo de protección que se considera. La



función del conjunto de relevadores representado en la figura 3 es la de cerrar el interruptor 7 de la figura 2 en cuanto se produce una avería.

Los relevadores que constituyen este conjunto pueden ser de tipos bastante variados; para precisar, se han escogido relevadores que forman un conjunto sencillo y de funcionamiento seguro en todos los casos. En la figura 3, RT representa un relevador de tierra que cierra sus dos contactos 1 y 2 cuando se produce un contacto entre un hilo de línea y la tierra; el relevador RI es un relevador de corriente inversa, que cierra su contacto 3 cuando se produce una avería entre dos hilos de línea. Los dos relevadores RT y RI son suficientes; sin embargo, para el caso muy poco probable de una avería equilibrada, se ha dispuesto también un relevador de corriente máxima RM que cierra su contacto 4 cuando la corriente en la fase en que se encuentra el relevador exceda de cierto límite. Cuando uno de los contactos 1, 2, 3 o 4 está cerrado, la corriente del manantial auxiliar SA pasa por la bobina de un relevador auxiliar RA que cierra el interruptor señalado por 7 en la figura 2. Además, en caso de avería a tierra, el relevador RT pone la corriente sobre un relevador auxiliar RE cuya función es la de montar los tres circuitos de las tensiones de los tres relevadores de distancia sobre las tensiones sencillas.

El funcionamiento del conjunto es el siguiente: cuando se produce una avería en la red, uno de los relevadores RI,



RT o RM de la figura 3 según la naturaleza de la avería, o dos o todostres, cierran sus contactos, lo que pone la corriente sobre el relevador RA, y éste cierra el interruptor 7 de la figura 2. El cierre de este interruptor
5 hace pasar la corriente del manantial auxiliar SA (figura 2) a través del contacto ij, normalmente cerrado si la potencia tiene el sentido conveniente, por las tres bobinas b' de los tres relevadores de distancia que cierran los contactos 8, lo que permitirá a los contactos ij abrirse
10 sin peligro para ellos, y la bobina bt del relevador de tiempo Rt. Este relevador cierra entonces los tres contactos 6 de los tres relevadores de distancia, al mismo tiempo que las tres escobillas 5 se ponen en movimiento en el sentido de las flechas.

15 Las bobinas del relevador de distancia están conectadas de modo que la acción entre las bobinas ef y h, cuando la potencia va en el sentido conveniente, cierre el contacto ij, mientras que la acción entre las bobinas cd y g, cuando la corriente pasa por esta última, tiende a
20 cerrar el contacto ik.

Por consiguiente, si la escobilla 5 del relevador Rt se ha puesto en movimiento, aquella tocará casi inmediatamente el contacto 2, lo que pondrá la bobina g sobre la posición 1' 2' del shunt y hará pasar por esta bobina una
25 fracción de la corriente I, lo que dará una acción contraria a la existente entre las bobinas ef y h. Si entonces el relevador de distancia considerado se encuentra sobre la



fase defectuosa (suponiendo, para fijar las ideas, un
contacto entre una fase y la tierra) y si la avería es bas-
tante franca y el relevador está bastante cercano a la
avería, la tensión U en las bornas de la bobina f será
5 débil y la acción entre las bobinas cd y g podrá sobrepasa-
rsla lo suficiente para producir el cierre del contacto
 ik , lo que hará pasar la corriente del manantial auxiliar
SA por la bobina Dj del disyuntor a través del contacto
cerrado 6, antes de que la escobilla 5 haya abandonado el
10 contacto 2. Estando el circuito abierto, los relevadores
RT, RI y RM abren sus contactos y el interruptor 7 de la
figura 2, lo que corta la corriente de las bobinas b' y bt ;
los contactos 8 y 6 se abren y la escobilla 5 del releva-
dor Rt vuelve sobre el contacto 1; la corriente en la bo-
15 bina g es cortada y el contacto i vuelve sobre j .

Si la avería se encuentra más lejos o si es menos
franca, de modo que la acción entre las bobinas ef y h
sea superior a la existente entre cd y g cuando la esco-
billa 5 se encuentre sobre el contacto 2, esta escobilla,
20 al continuar girando en el mismo sentido, llegará, al ca-
bo de cierto tiempo, a tocar el contacto 3 y pondrá la bo-
bina g sobre una posición mayor del shunt 1' 3', lo que
aumentará la fracción de la corriente que pasa por la bo-
bina g y la acción entre esta y las bobinas cd ; si esta
25 acción es suficiente, se tendrá la sucesión de los fenó-
menos que producen el corte del disyuntor Dj ; de lo contra-
rio, la escobilla 5 seguirá girando, y al cabo de un nuevo



lapso de tiempo, llegará a tocar el contacto 4, y así sucesivamente.

Como se vé, la apertura del disyuntor D_j tendrá lugar al cabo de un lapso de tiempo tanto más largo cuanto más alejada del relevador esté la avería, de donde se deriva una selección, funcionando el relevador más cercano de la avería antes que los más alejados.

El relevador de distancia puede ser un relevador de reactancia, de resistencia o mixto. Si se le supone electrodinámico como en el caso estudiado anteriormente y si la resistencia del circuito de la bobina h (figura 2) es despreciable frente a su reactancia, la acción entre esta bobina y las bobinas ef da un par C de la forma:

$$(1) \quad - AUI \operatorname{sen} \varphi$$

expresión en la cual φ es el defasado entre U e I ; por otra parte, el par C' de sentido contrario procedente de la acción de las bobinas cd sobre la bobina g es de la forma:

$$(2) \quad C' = BI^2$$

El relevador funcionará cuando el par C' haya sobrepasado ligeramente del par C ; el límite de funcionamiento corresponde, pues, a la igualdad:

$$(3) \quad BI^2 = AUI \operatorname{sen} \varphi$$

o:

$$\frac{U}{I} \operatorname{sen} \varphi = \frac{B}{A} = k$$



o bien:

$$(4) \quad S = k, \quad S = \frac{U}{I} \text{sen. } \varphi$$

que es la reactancia de la parte defectuosa de la línea comprendida entre el relevador y la avería; la constante k depende de la parte del shunt que alimenta la bobina g , y por tanto de la posición de la escobilla 5 del relevador Rt (figura 2).

Si en el circuito de la bobina h se tiene una resistencia r y una reactancia s , el par C será de la forma:

$$10 \quad (1') \quad C = AUI \cos. (\varphi - \alpha),$$

dependiendo el ángulo de r y de s ; como C' tiene la misma expresión (2) el límite del funcionamiento del relevador tendrá lugar para:

$$(3') \quad AUI \cos. (\varphi - \alpha) = BI^2$$

15 o para

$$\frac{U}{I} \cos. (\varphi - \alpha) = k$$

que puede escribirse:

$$(4') \quad R \cos. \alpha + S \text{sen. } \alpha = k,$$

tomando:

$$20 \quad R = \frac{U}{I} \cos. \varphi \quad \text{y} \quad S = \frac{U}{I} \text{sen. } \varphi$$

Se obtiene así un relevador mixto cuyo funcionamiento depende de la resistencia y de la reactancia de la parte defectuosa de la línea.

En el ejemplo dado más arriba, se ha supuesto que el relevador de distancia es un relevador electrodinámico de balanza, pero puede ser de un sistema cualquiera que propor-



cione los dos pares de signos contrarios C y C' ; así, por ejemplo, podría tomarse un aparato electrodinámico con dos marcos móviles solidarios que reemplazarían las bobinas g y h ; y una bobina fija que reemplazaría las bobinas c , d , e , f ; 5 asimismo podría tomarse un aparato de inducción, etc.

El relevador de tiempo R_t puede ser también de un modelo diferente del indicado esquemáticamente en la figura 2. Así los contactos 2, 3, 4, ... pueden ser de anchuras diferentes; su número puede aumentarse y, en el límite, se tendrá una variación de tiempo de funcionamiento casi continua, según una curva requerida, que dependerá de la anchura de los diversos contactos. Se pueden introducir también resistencias apropiadas entre los contactos o reemplazar el conjunto por un reostato más o menos continuo y cuya resistencia 15 varíe con la posición de la escobilla 5 según una ley escogida de antemano. El relevador de tiempo puede tener también contactos conectados no con el shunt Sh sino con otros circuitos, por ejemplo con la bobina de un relevador auxiliar que abrirá el disyuntor si los contactos con los diversos 20 contactos del relevador de impedancia no han hecho funcionar este último.

N O T A

Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA:

1.- La propiedad y la explotación exclusiva de un dispositivo de protección por relevadores de distancia caracte- 25



rizado por el empleo, como aparato principal, de un relevador de distancia que sirve al mismo tiempo como relevador direccional y de un relevador de tiempo que actúa sobre uno de los circuitos de corriente del relevador de distancia.

5 2.- La propiedad y la explotación exclusiva de un dispositivo de protección según la reivindicación 1, en el cual:

a. El relevador de distancia es un relevador electrodinámico sin hierro, de tipo balanza;

10 b. La puesta en marcha del sistema es producida por relevadores cuyo funcionamiento depende del desequilibrio de las corrientes en el circuito que se ha de proteger;

15 c. Un relevador de tiempo provoca el funcionamiento del relevador de distancia al cabo de un lapso de tiempo que podrá variar por grados según la posición de la avería con respecto a los relevadores, o bien ser una función prácticamente continua de la distancia.

20 3.- La propiedad y la explotación exclusiva de un dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2 (caso c), en el cual el relevador de tiempo hace funcionar al cabo de cierto tiempo un sistema de protección diferente del de distancia, si este último no ha funcionado en tiempo útil.

25 4.- La propiedad y la explotación exclusiva del objeto de la patente, sean cuales fueren las circunstancias que concurren con su esencialidad definida en las anteriores reivindicaciones, y siendo dicho objeto:

"Un dispositivo de protección por relevadores de distancia".

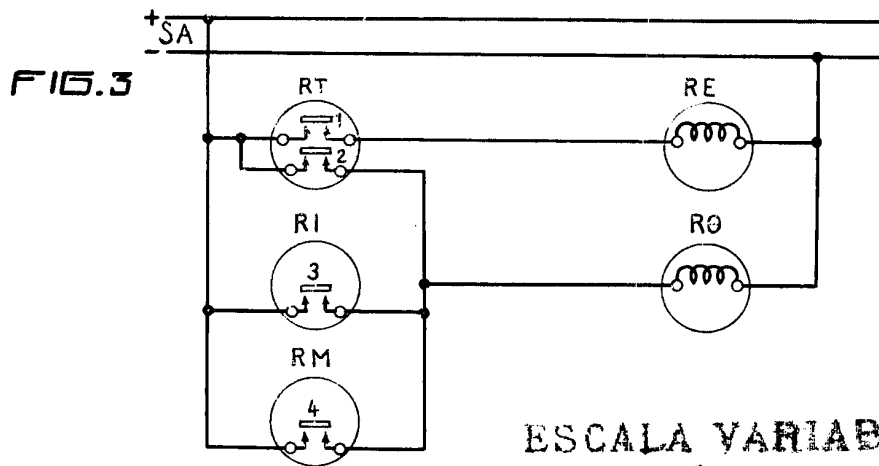
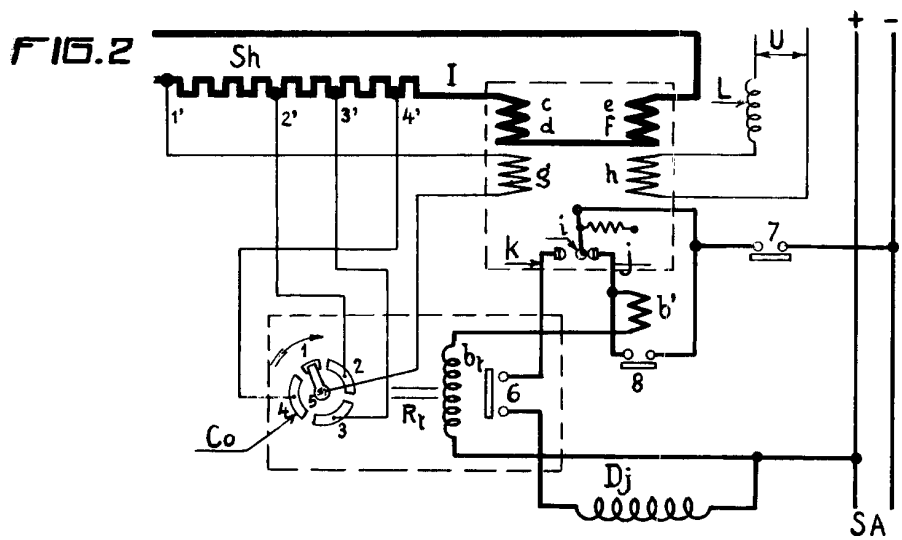
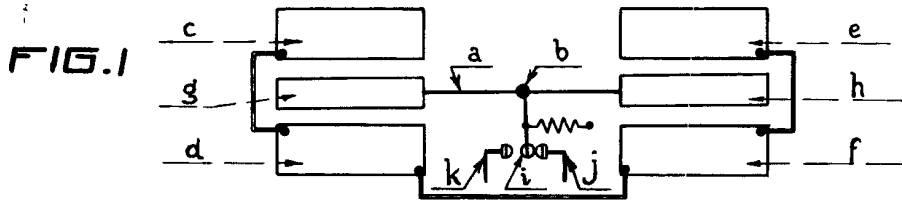


- 12 -

Consta la presente memoria de doce hojas foliadas,
escritas por una sola cara.

Barcelona, 9 de Diciembre de 1930.

P. p. de la: COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
ET MATERIEL D'USINES A GAZ.



ESCALA VARIABLE
 Barcelona 9 DIC. 1930