



MEMORIA DESCRIPTIVA que forma parte integrante de la patente de invención que se solicita en España a favor de la casa Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co., domiciliada en Baden (Suiza) por : "DISPOSICION PARA MEDIDAS DE PROTECCION SELECTIVA EN ARROLLAMIENTOS CON PUNTOS CERO CONECTADOS EN PARALELO A UNA LINEA COMUN" .

Inventor : D. Julius Jonas, residente en Baden (Suiza).

+ + + + +

El invento se refiere a disposiciones para medidas de protección selectiva en arrollamientos con puntos cero conectados en paralelo a una línea común al presentarse defectos en el arrollamiento y descorrecciones
5 en la simetría del campo. Ya se conoce la protección de generadores de corriente alterna contra cortos circuitos en el arrollamiento o cortos circuitos en el armazón reduciendo el cero del generador y la caja del mismo puesta a tierra a un punto nudó, y entre éste y el
10 punto cero ^{de} una resistencia de reacción conectada en estrella, que se encuentra en la misma red que el generador, se intercala un relevador de disparo para el interruptor del generador. Así, por ej., si se presenta una asimetría en el generador por corto circuito en el
15 arrollamiento, entonces fluye una corriente entre los puntos cero, y el relevador reacciona. Sin embargo, esta disposición no actúa selectivamente porque empleando la misma para varios generadores con armazón puesta a tierra, que funciona en una red común o barra colectora
20 al presentarse una asimetría en un generador fluye también a tierra la corriente de compensación de las

restantes resistencias de reacción, pasando por los correspondientes relevadores, de modo que siempre reaccionan los relevadores de todos los generadores, quedando
25 desconectados todos éstos. La conocida disposición sólo actuaría selectivamente en el caso de que cada grupo formado por generador y resistencias de reacción estuviera montado con aislamiento de por sí. Para hacer ineficaz para la reacción del relevador la 3ª harmónica
30 que fluye entre los puntos cero del arrollamiento del generador y resistencia de reacción al presentarse una asimetría en un generador, se ha propuesto ya el emplear como relays un relevador vatimétrico influenciado por corriente y tensión, cuya bobina de tensión es alimenta-
35 da por la tensión compuesta de dos arrollamientos del generador. Esta tensión no tiene ningún componente de la 3ª harmónica, de modo que la tercera harmónica en la corriente del relevador vatimétrico no hace reaccionar a éste. Ahora bien, como la dirección vectora de la corriente
40 defectuosa no se encuentra en una relación claramente dada con la dirección de la tensión comparativa elegida, tampoco puede hacerse depender, en este caso, la reacción del relevador de la dirección, sino únicamente de la intensidad de la corriente defectuosa. Por esta
45 razón no es apropiada esta disposición para establecer medidas de protección selectiva, a pesar del empleo de relevador vatimétrico. Según el invento, se crea una disposición protectora de efectos selectivos para los arrollamientos en paralelo, enganchando a la línea un número
50 de transformadores auxiliares monofásicos correspondiente al número de fases de la red, de tal forma que unos de los extremos de sus arrollamientos primarios van unidos al punto zero de un arrollamiento, mientras que cada uno de los extremos libres se engancha a un conducto de
55 fases de la red, y además los arrollamientos secundarios

de estos transformadores están montados en serie pero
contrapuestos, de modo que con igualdad de las tensiones
de las fases en los arrollamientos primarios la tensión
es igual a 0 en la serie del arrollamiento secundario,
60 en lo cual, además el punto 0 del arrollamiento primario
de este grupo de los transformadores auxiliares va uni-
do con los puntos 0 de todos los arrollamientos en pa-
ralelo que hay en la red, formando un punto nudo, y fi-
nalmente que se encuentran los arrollamientos de co-
65 rriente del relevador vatimétrico en las líneas de
unión entre cada punto cero de arrollamiento y el pun-
to nudo, cuyos carretes de tensión son alimentados por
la serie de arrollamiento secundario del grupo de
transformadores auxiliares, en lo que cada uno de estos
70 relevadores vatimétricos en dependencia de la dirección
del paso de la energía, entra en acción y queda subordi-
nado a aquel arrollamiento en cuya línea de punto cero
está situada su bobina de corriente.

En el dibujo, las fig. 1 y 2 representen en esquema
75 dos ejemplos de ejecución del invento, mostrando la fig.
1 el empleo de una protección selectiva para una red
trifásica empleando tres transformadores auxiliares
monofásicos, y la fig. 2 muestra el empleo de un trans-
formador trifásico con un cuarto núcleo.

80 En ambas figuras a representa la red ó lo barra
colectora, a la que van enganchados en paralelo los ge-
neradores ó transformadores b, c, d, etc. . e, f, y g son
los transformadores auxiliares monofásicos subordina-
dos a las fases de la red, cuyos arrollamientos prima-
85 rios se han resumido en un punto cero de arrollamiento,
el que está reunido con los puntos cero de los arrolla-
mientos que se han de proteger formando un punto nudo.
Según la figura 2 puede emplearse, en lugar de los tres
transformadores monofásicos, un transformador trifásico

90 h, el que por lo menos debe tener un inductor adicional, por el cual se resuelve el enlace de los campos del inductor. El punto 0 de los arrollamientos primarios del transformador auxiliar y los puntos 0 de los arrollamientos que se han de proteger pueden engancharse, bien a una
95 barra colectora de puntos 0 común, o puede ponerse directamente a tierra. La barra colectora de puntos cero i puede igualmente ponerse a tierra, como se indica en la fig. 2 por la línea auxiliar. Si la protección del corto circuito con tierra de la red debe unirse con aquella protección,
100 entonces se podrá intercalar, sin más ni más, una bobina extintora k entre la barra colectora de puntos cero i y tierra, en forma ya conocida (véase la fig. 2). Entre los puntos cero de los arrollamientos b, c, d, que han de protegerse y el punto nudo común con los arrollamientos primarios de los transformadores auxiliares e, f, g, respectivamente h, están situados los arrollamientos de corriente de los relevadores vatimétricos m, n y o. Las bobinas de tensión de estos relevadores están alimentadas por la serie de arrollamientos secundarios de los transformadores auxi-
105 liares, que tratándose de una red trifásica, se han ejecutado como arrollamiento triangular abierto, cuyas bornas están unidas por un circuito de resonancia p, r para la 3ª armónica; s, t y u son los imanes de desunión para los interruptores principales v, w, z.

115 El efecto de la disposición protectora selectiva es el siguiente ; mientras las tensiones de fases en los arrollamientos primarios de los transformadores auxiliares son igual en su magnitud , es cero la tensión en la serie de arrollamientos secundarios. Esto ocurre cuando los
120 arrollamientos que han de protegerse están libres de defectos, pues en este caso el potencial de la barra colectora de puntos cero es el potencial cero de la red. Ahora bien , como el punto de enlace de los mencionados arrollamientos primarios está unido con la

125 barra cectora de puntos cero,este punto de enlace posee también el potencial cero de la red,y las tensiones que hay en cada uno de los arrollamientos primarios son de igual magnitud a las tensiones de fase de un sistema de tensión simétrico,es decir,iguales entre sí.

130 Si los transformadores auxiliares tienen igual proporción en el número de arrollamientos,entonces tienen también igual tensión los arrollamientos secundarios conectados en oposición (respectivamente en triángulo). En el sistema de tensión simetrica estas tensiones

135 tienen opuesto este ángulo de fase,de modo que en este caso la tensión resultante de la serie es igual a cero. Sin embargo,este estado se cambia inmediatamente cuando uno de los arrollamientos que han de protegerse tenga defecto,por ej.cuando b presente un corto circuito del

140 arrollamiento.El corto circuito del arrollamiento rebaja la tensión dominante en las correspondientes bornas de los arrollamientos de fase,de modo que el potencial de su punto neutro se aproxima al potencial de la bor-na externa del arrollamiento de fases afectado.Los arre-

145 llamientos intactos que funcionan en paralele con el arrollamiento dañado no presentarían ningún desplazamiento del punto cero de tensión,si su punto cero no estuviera unido con el punto cero del arrollamiento dañado.Pero esta unión origina corrientes de compensa-

150 ción entre los puntos cero de arrollamiento de los arrollamientos intactos,por una parte,y el punto cero del arrollamiento dañado,por otra parte.La corriente de compensación origina en los arrollamientos intactos también un desplazamiento de tensión del punto cero,

155 y otro tanto ocurre en el sistema de los arrollamientos primarios de los transformadores auxiliares e,f,g,etc. El desplazamiento del punto cero en este sistema queda facilitado por no estar enlazado entre sí los circuitos magnéticos de los transformadores auxiliares.Las ten-

160 siones en cada uno de los arrollamientos primarios de los transformadores auxiliares ya no siguen siendo iguales y en conformidad con esto se presenta en los arrollamientos secundarios conectados en oposición (respectivamente en triángulo) una tensión, cuyo ángulo de fase exigido por

165 la dirección de la corriente de compensación, es por consiguiente independiente de la fase de arrollamiento del arrollamiento dañado en que se encuentre el punto defectuoso. Ahora bien, si se comparan las corrientes de compensación en las líneas de unión entre los puntos cero de

170 arrollamiento y la barra colectora de puntos cero, se verá entonces que la dirección de las corrientes es igual en las líneas de unión que parten de los arrollamientos sanos, mientras que en las líneas de unión del arrollamiento dañado con la barra colectora de puntos cero la intensidad de la corriente de compensación es igual a la suma de

175 corrientes de compensación primeramente mencionadas, y su dirección está desviada en 180° con relación a la dirección de aquellas corrientes. Esto da la posibilidad de la medida protectora selectiva. Para este fin, como ya se ha

180 expuesto, se coloca en cada línea de unión un relevador vatimétrico m, n, o, cuya desviación, pero sobre todo su dirección de desviación, depende de si el relevador se encuentra en la línea de unión del arrollamiento dañado o del sano. Como tensión de comparación se ha elegido la

185 tensión de desplazamiento que se mide por la tensión de la serie de arrollamiento secundario de los transformadores auxiliares. Su fase está en relación clara con la fase de la corriente de compensación y por lo tanto es apropiada esta dirección para la protección selectiva.

190 Como en las uniones de los puntos cero se presentan repetidas veces fuerte 3ª hãrmonica, es conveniente hacer ineficaz ésta, por medio de un circuito de resonancia p, r sintonizado con la tercera harmónica que establece un puente entre las bornas secundarias de los transforma-

195 dores auxiliares, para el circuito de tensión de los relevadores vatimétricos. Estos relevadores no reaccionan, por lo tanto, a los componentes de corriente de 3ª harmónica. Si los relevadores tienen que accionar disposiciones de protección, entonces es necesario solamente impedir la desviación vatimétrica en la dirección que resulta bajo influencia de la dirección de la corriente en las líneas de unión de los arrollamientos sanos con la barra colectora de puntos cero, mientras que la desviación para la otra dirección queda libre. Se ve fácilmente que la disposición descrita reacciona a todas las faltas que producen un trastorno de la simetría de fases de los arrollamientos, es decir, al circuito corto del arrollamiento, a la quemadura del hierro, contacto a tierra y corto circuito y rotura de línea dentro del arrollamiento mismo. Pero no reacciona ante los defectos de la red de líneas (contacto a tierra de una línea de fase de la red Basta con emplear solo un transformador de tensión (o un juego único de transformadores auxiliares formado por transformadores monofásicos) para una serie de arrollamientos, el cual no esté subordinado a un solo arrollamiento, sino que suministre la tensión para todos los relevadores vatimétricos que haya.

Las flechas de corriente dibujadas en las figuras indican la dirección de la corriente con los interruptores cerrados. La corriente en el transformador auxiliar es estrangulada y el punto cero de tensión del arrollamiento dañado queda desplazado. El relevador m reacciona, cierra el circuito de corriente de desunión del imán s y éste abre el interruptor v y desconecta el arrollamiento b de la red. El efecto del relevador vatimétrico resulta con esto dependiente de la dirección del paso de energía, así que separa selectivamente de la red el arrollamiento subordinado.

En la disposición indicada por la figura 2 se puede pensar, sin más ni más, en equipar el cuarto inductor del transformador auxiliar h con un arrollamiento, del que se toma la tensión para la alimentación de las bobinas de tensión de los relevadores vatimétricos, en vez de tomarla de la serie de arrollamiento secundario situada en los inductores principales. Los carretes en serie de los relevadores vatimétricos pueden ser excitados, tanto directamente como indirectamente, por shuntar o transformar o transformar por las corrientes en las líneas de unión de los puntos cero. La disposición puede hacerse también de modo que al reaccionar los relevadores vatimétricos se accione un mecanismo de aviso que dé a conocer el arrollamiento dañado. Es también directamente posible unir la armadura de hierro de los arrollamientos con la barra colectora de puntos cero o con tierra.

245

REIVINDICACION/

1) Disposición para medidas de protección selectiva en arrollamientos provistos con punto cero conectados en paralelo a una línea común al presentarse defectos en el arrollamiento y descorrecciones en la simetría del campo, caracterizada porque se conecta en la línea, paralelamente a los arrollamientos, un número de transformadores monofásicos auxiliares correspondiente al número de fases de la red, de modo que unos de los extremos de sus arrollamientos primarios se unen en un punto cero del arrollamiento, mientras que los extremos libres de estos arrollamientos van unidos cada uno a un conductor de fase de la red y además los arrollamientos secundarios de estos transformadores están conectados en serie, pero de tal forma contrapuestos que con igualdad de las tensiones de las fases en los arrollamientos primarios la tensión es igual a cero en la serie de arrollamientos secundarios, y además porque el punto cero del arrollamiento

primario de este grupo de transformadores auxiliares está unido con los puntos cero de todos los arrollamientos que hay en paralelo en la red, formando un punto nudo y finalmente, porque en las líneas de unión entre cada punto cero de arrollamiento y el punto nudo se encuentran los arrollamientos de corriente de relevadores vatiométricos, cuyos carretes de tensión son alimentados por la serie de arrollamientos secundarios del grupo de transformadores auxiliares, con lo que cada uno de estos relevadores vatiométricos en dependencia de la dirección del paso de la energía entra en acción y queda subordinado a aquel arrollamiento en cuya línea de punto cero está situada su bobina de corriente.

2) Disposición según 1) caracterizada porque en la alimentación de los arrollamientos por una red trifásica, la serie de arrollamientos secundarios de los transformadores auxiliares está construida como arrollamiento triangular abierto en un punto, entre cuyas bornas se ha establecido un puente por un circuito de resonancia para la 3ª harmónica.

3) Disposición seg. 1), caracterizada porque se emplea un transformador trifásico en lugar de tres transformadores monofásicos, el cual, además de los tres inductores bobinados, tiene otro inductor más, por medio del cual se desune el enlace de los campos de inductores.

4) Disposición seg. 1), caracterizada porque las bobinas de corriente de los relevadores vatiométricos son excitadas indirectamente por las corrientes de las correspondientes líneas de puntos cero.

5) Disposición seg. 1), caracterizada porque los puntos cero de arrollamiento, como así mismo el punto cero del arrollamiento primario del transformador auxiliar están colocados en una barra colectora común de punto cero.

6) Disposición según el nº 5, caracterizada porque en la

protección de arrollamientos de transformadores se intercala entre la barra colectora común de puntos cero y tierra una bobina de extinción.

300 7) Disposición seg.1), caracterizada porque los puntos cero del arrollamiento por encima de las bobinas de corriente de los relevadores vatimétricos y los puntos cero de los arrollamientos primarios de los transformadores auxiliares se unen directamente a tierra.

305 8) Disposición seg.1), caracterizada porque los relevadores vatimétricos en la correspondiente dirección de la corriente separan de la red el arrollamiento agregado.

9) Disposición seg.1), caracterizada porque los relevadores vatimétricos en la correspondiente dirección de la
310 corriente accionan un mecanismo de aviso que da a conocer el arrollamiento dañado.

10) Disposición seg.1), caracterizada porque los soportes de hierro de los arrollamientos están unidos con la barra colectora de puntos cero (o bien con tierra) .

315 11) Disposición seg.3), caracterizada porque los inductores adicionales llevan arrollamientos de los cuales se toma la tensión para la alimentación de las bobinas de tensión de los relevadores vatimétricos en lugar de hacerlo de la serie de arrollamiento secundario que se
320 encuentra en los tres inductores principales.

Nota : La presente patente debe recaer sobre :
"DISPOSICION PARA MEDIDAS DE PROTECCION SELECTIVA EN
ARROLLAMIENTOS CON PUNTOS CERO CONECTADOS EN PARALELO
A UNA LINEA COMUN", tal y como aparece descrita en la
presente Memoria y dibujo adjunto.

Con arreglo a lo preceptuado en la vigente Ley de la Propiedad Industrial y Comercial se solicita el derecho de la prioridad de la patente alemana nº A.56562 VIIIb/21c del 21 de Enero de 1929.

Consta esta Memoria de diez hojas foliadas y

escritas por una sola cara.

Madrid,a

Aktiengesellschaft
Brown, Boveri & Co.

Juan José Romero

P.A. Manuel de Morales

Constan los dibujos de esta sola cara.

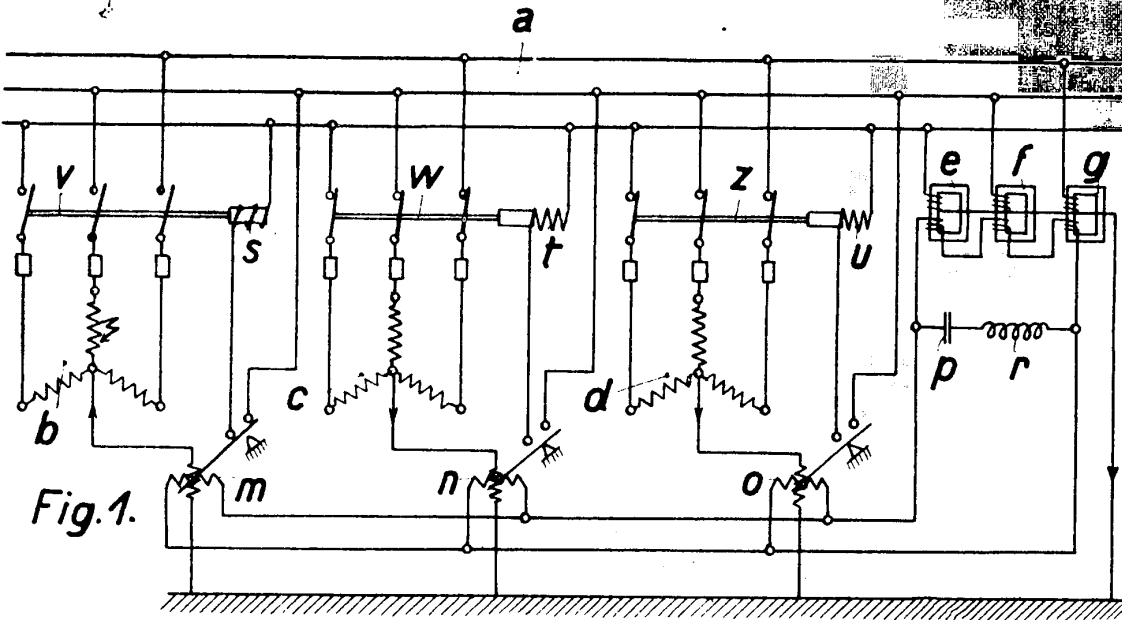
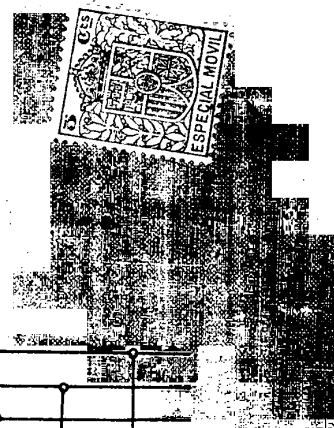


Fig. 1.

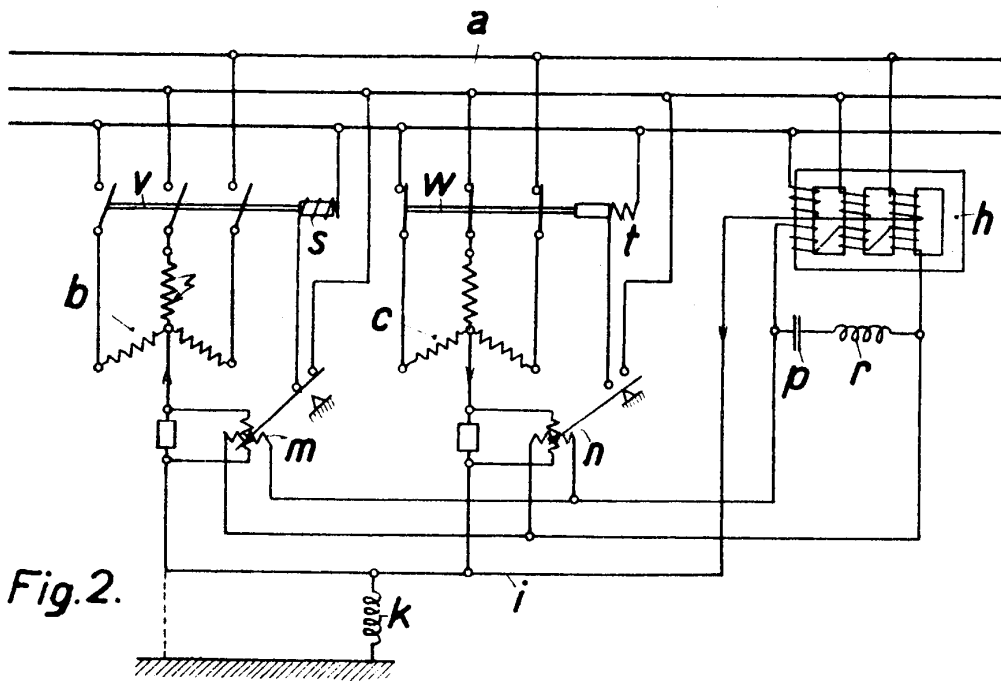


Fig. 2.

Juan José Romero
P.A. de M. de M. de M.
[Signature]