

354526



354526

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

por VEINTE AÑOS

a favor de D o n G u i l l e r m o M A Y O L S e -
r r a n o , de nacionalidad española, domiciliado en Bar-
celona, Via Augusta, número 59, p o r :

"APARATO DETECTOR DE CAMPO ELECTRICO Y MAGNETICO ALTERNATIVO".

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

1 La present⁴ Patente de Invención hace referencia, según
se indica en su enunciado, a un aparato detector de campo
eléctrico y magnético alternativo, es decir, un aparato se-
ñalizador de niveles prefijados de campo magnético o de cam-
5 po eléctrico alterno.

 La mas importante novedad, y al propio tiempo, la carac-
terística fundamental propia que presenta el expresado apar-
to con respecto a los demás destinados a análoga función, que
pueden hallarse actualmente en el mercado, estriba en haber
10 sido realizado utilizando exclusivamente elementos electrón-
nicos, con completa eliminación de relés y aparatos electro-
magnéticos equivalentes, y, consecuentemente, con completa
eliminación de elementos móviles, con lo que se evita toda



posibilidad de que se produzcan chispas en el funcionamiento. Ello determina que el aparato que se preconiza presente una serie de cualidades, en cuanto a seguridad, duración, economía, etc., que hacen que resulte incomparablemente superior, desde todos los puntos de vista, a los aparatos referidos, existentes en la actualidad.

Por lo demás, la esencialidad, forma de funcionar y principales características y ventajas del aparato que se preconiza, resultarán mas fácilmente comprensibles a la vista de los dibujos adjuntos, a los que en lo sucesivo se referirá la explicación, y sobre cuya absoluta falta de valor limitativo no parece ciertamente necesario insistir.

En estos dibujos:

La figura 1 corresponde al esquema general de una forma preferente de realización del aparato.

La figura 2 corresponde al esquema de un cabezal magnético que se utiliza para proporcionar señales de tipo magnético al aparato a que se refiere la figura anterior.

Y, finalmente, las figuras 3, 4 y 5 corresponden a otros tantos ejemplos de instalación, correspondientes a distintas funciones que es capaz de desempeñar el aparato.

Refiriéndonos, pues, a estos dibujos y concretamente al esquema general representado en la figura 1 :

El aparato presenta dos bornes de alimentación B_1 y B_2 , y cuatro bornes de entrada de señal S_1 , S_2 , S_3 y T, para las tres fases de un sistema trifásico de tensiones alternas, normalmente a frecuencia industrial inferior a 400 Hz, pero susceptible de adaptarse a cualquier otra frecuencia.

Al entrar en cualquiera de los sistemas S_1 -T, S_2 -T ó S_3 -T una señal alterna, queda rectificad su semionda positiva mediante los diodos D_1 , D_2 y D_3 , quedando cortocircuitada la



22

semionda negativa mediante los diodos D_4 , D_5 y D_6 . La señal o señales ya rectificadas inciden sobre el potenciómetro P_1 , de selección de nivel de señal. Las resistencias R_1 y R_2 tienen por objeto modificar la curva resistencia-ángulo de giro del potenciómetro P_1 para obtener la linealidad entre el nivel de señal y el ángulo de giro, adecuada.

La señal seleccionada incide en la base del transistor T_1 a través de la resistencia de carga R_3 , provocando la conducción colector-emisor del expresado transistor y quedando por tanto a potencial negativo la base del transistor T_2 , que queda bloqueado. En estas condiciones, el transistor T_3 recibe corriente de base a través de las dos resistencias en serie R_7 y R_8 conduciendo la corriente de su colector a través de la lámpara de incandescencia L , de bornes L_1 y L_2 , hacia el polo negativo del sistema, que es alimentado por la batería Bat.

Al cesar la emisión de señal por los bornes de entrada S_1 , S_2 , S_3 y T , la lámpara L permanece encendida, ya que la base del transistor T_1 se realimenta de señal a través del punto de unión de las resistencias R_7 y R_8 y mediante las resistencias intercaladas R_4 y R_6 .

Las resistencias R_5 y R_7 son limitadoras de la corriente de colector respectivamente de los transistores T_1 y T_2 .

El sistema descrito hasta el momento, se halla estructurado de manera que al producirse un periodo de señal, se ilumina la lámpara L de manera permanente aunque cese la señal. La señalización puede realizarse a distancia por medio de conductores conexiónados a los bornes L_1 y L_2 .

La carga de la batería Bat se realiza por medio de un transformador TR , que reduce o aumenta la tensión de alimentación que se aplica a los bornes B_1 y B_2 a un valor conve-



22

niente. En el secundario del transformador se aplica el sistema de cuatro diodos D_9 , D_{10} , D_{11} y D_{12} , que realizan una rectificación en puente de onda completa a un valor eficaz de tensión, superior a la tensión nominal de la batería Bat.

5 A través del diodo D_{13} , de la resistencia R_{14} y del sistema base-emisor del transistor T_5 , la corriente fluye hacia el circuito descrito primeramente, provocando el paso de una mayor corriente de carga a través del circuito diodo D_{13} -colector- emisor del transistor T_5 .

10 Cuando la batería está cargada a su valor nominal, el sistema divisor resistivo R_{10} y R_{11} provoca en la resistencia R_{11} una tensión justamente necesaria para provocar el paso de corriente en la unión base-emisor del transistor T_6 , que conduce a través de su colector la corriente de base del transistor T_5 , cortando el paso de corriente de carga hasta que el consumo del circuito haga bajar la tensión de la batería Bat y produzca nuevamente la alimentación y recarga a través del sistema ya descrito de diodo D_{13} y transistor T_5 .

15 La constancia de la tensión base-emisor del transistor T_6 , produce una regulación exacta en la tensión de la batería Bat, aún ante fuertes variaciones de la tensión alterna aplicada a los bornes B_1 y B_2 . Los valores de la relación de transformación del transformador TR, y los valores óhmicos de las resistencias R_{14} , R_{10} y R_{11} , pueden escogerse de manera que se mantenga inalterable la tensión continua de la batería Bat, aun con variaciones del 20% en mas o en menos de la tensión eficaz alterna de alimentación aplicada a los bornes B_1 y B_2 .

20 El diodo D_{13} tiene por objeto que el conjunto de resistencias en serie R_{12} y R_{13} estén en tensión cuando existe ali-



mentación en B_1 y B_2 y detecte la carencia de alimentación en R_{13} , al evitar que el condensador C_3 se descargue a través de las resistencias R_{12} y R_{13} .

5 El transistor T_4 recibe su alimentación de base a través de la resistencia R_9 , pero esta corriente no pasa hacia la base mientras no se encuentre bloqueado el camino de los diodos D_7 y D_8 en conexión lógica, y aún así primeramente se tarde el tiempo de carga del condensador C_2 y así conduce la corriente a la base del transistor T_4 que por su
10 conducción colector - emisor pone a negativo la realimentación del transistor T_1 en el punto de unión de las resistencias R_4 y R_6 .

El condensador C_1 tiene por objeto absorber los transitorios de corriente alterna de alimentación en B_1 y B_2 y
15 evitar falsas señales, al cargarse con ellos el propio condensador C_1 . A tal efecto, este condensador presente un valor apropiado al nivel máximo de tensión del régimen transitorio que puede entrar en los bornes B_1 y B_2 .

Cuando el aparato está en reposo, sin recibir señal, y
20 la lámpara L está apagada, el diodo D_7 conduce la corriente a negativo de la resistencia R_9 a través del sistema colector - emisor del transistor T_2 y de esta forma queda bloqueado el transistor T_4 .

Los diodos D_7 y D_8 son de una característica tal que su
25 caída de tensión directa es inferior a la caída de tensión - base - emisor del transistor T_4 ; y la tensión de saturación del transistor T_2 cuando conduce es tal que, sumada a la tensión directa de uno de los diodos D_7 y D_8 , es inferior a la caída de tensión base - emisor del transistor T_4 .

30 Cuando el aparato recibo una señal de entrada, enciende instantáneamente la lámpara L , a través del sistema descrito



de transistores T_1 , T_2 y T_3 . Pero la corriente de base del transistor T_4 ya no tiene entonces escape por el transistor T_2 , a través del diodo D_7 , ya que queda bloqueado el transistor T_2 . En estas condiciones, si existe corriente de alimentación en B_1 y B_2 , el diodo D_8 no podrá conducir, y la corriente de R_9 cargará el condensador C_2 , al cabo de cuyo tiempo de carga conducirá el transistor T_4 y se apagará la lámpara L por falta de alimentación en el transistor T_1 . Pero si no existe corriente de alimentación en B_1 y B_2 , el diodo D_8 conducirá a través de la resistencia R_{13} , de valor adecuado, y no actuará el transistor T_4 por lo que la lámpara L quedará permanentemente encendida hasta que se agote la batería Bat o hasta que se restablezca la tensión de alimentación de B_1 y B_2 .

El aparato electrónico que ha quedado detallado, puede funcionar bien en combinación con un cabezal magnético, para obtener una señal del campo magnético producido por una corriente o sistema de corrientes alternas, bien con un divisor capacitivo para obtener una señal proporcional al campo eléctrico alternativo o sea a la tensión alterna.

Para obtener una señal del campo magnético producido por una corriente o sistema de corrientes alternas, se utiliza el cabezal magnético que ha sido esquemáticamente representado en la figura 2. Este cabezal consiste esencialmente en un núcleo de chapa magnética, de forma tórica u otra adecuada, y una bobina secundaria, dotada de un número conveniente de espiras, que abrazan el núcleo de chapa magnética, y cuyos terminales S-T se aplican, respectivamente, a uno de los bornes S_1 , S_2 y S_3 y al borne T del aparato reivindicado. Este último borne T puede facultativamente conectarse a tierra para evitar la flotación del potencial de S.



Un conductor que atraviesa el núcleo de hierro hace las veces de primario del transformador y la corriente conducida I induce una tensión de señal proporcional en los bornes S y T.

5 Normalmente se utilizarán tres cabezales magnéticos iguales al que ha sido descrito, uno para cada fase de un sistema trifásico, conectándose los bornes S de aquéllos a los bornes S_1 , S_2 y S_3 del aparato detector, y siendo común el borne T.

10 Este cabezal magnético se diferencia de un transformador de medida de intensidad en tres aspectos fundamentales: a) El núcleo de hierro se escoge de forma que esté saturado magnéticamente a niveles relativamente bajos de la intensidad de corriente primaria; b) En los bornes S-T de la bobina secundaria del cabezal, no se conecta un aparato de baja impedancia para obtener una corriente proporcional a la corriente
15 primaria, sino que se dispone el aparato detector, de muy alta impedancia, obteniéndose una proporcionalidad corriente primaria - tensión secundaria, en lugar de una proporcionalidad corriente primaria - corriente secundaria, como en los
20 transformadores conocidos para la medida de la intensidad de corriente; c) La tensión secundaria de los bornes S-T no supera el valor de seguridad de 12 V, aun con intensidad de corriente primaria superiores a 30 KA, por lo que no resulta
25 preciso conectar a tierra el borne T por motivos de seguridad.

Y para obtener una señal proporcional al campo eléctrico alternativo, o sea a la tensión alterna, puede utilizarse un aparato que actúa funcionalmente como un dibisor capacitivo, esencialmente compuesto por dos condensadores en serie. Estos
30 dos condensadores en serie provocan una tensión en los bornes del segundo condensador -a los que se aplican los bornes S y T



22

del aparato - mucho más reducida que la tensión total aplicada, exigiéndose un nivel de seguridad en la corriente de paso y en la tensión entre los indicados bornes.

5 La instalación del aparato detector que nos ocupa, admite una variedad prácticamente indefinida de usos, de entre los cuales - desde luego, sin ninguna pretensión exhaustiva y sin ningún carácter limitativo - es posible citar a título de ejemplo las tres siguientes disposiciones fundamentales:

10 A) Ejemplo de instalación para localización rápida del trayecto de la corriente de cortocircuito.-

Este ejemplo ha sido esquemáticamente representado en la figura 3, en la que puede verse una línea trifásica de alta o baja tensión, que alimenta cuatro estaciones transformadoras, designadas con las referencias, ET_1 , ET_2 , ET_3 y ET_4 .

15 Un solo cabezal magnético en cada estación transformadora abraza al conjunto de las tres fases, detectando la suma geométrica de las intensidades de las mismas. El desequilibrio por cortocircuito o defecto similar de una fase a tierra, provoca el encendido de las lámparas L correspondientes a los aparatos
20 detectores (1-2-3-4), situados a la izquierda del defecto, permaneciendo en cambio apagadas las lámparas correspondientes a los aparatos situados a la derecha del defecto. Si el defecto provoca la desconexión del interruptor de línea, la falta de tensión en las estaciones transformadoras hará que las lámparas
25 correspondientes a los aparatos que han acusado el paso de la corriente de desequilibrio permanezcan encendidas. La localización del punto de defecto se realiza rápidamente por simple inspección visual de las estaciones transformadoras, lo que permite eliminar con seguridad el tramo afectado y restablecer el
30 servicio mediante la conexión del interruptor de línea, con lo que se apagan las lámparas de señalización y se reargan las



baterías de los aparatos, quedando todo dispuesto para una nueva señalización. En este caso quedan sin utilizar los bornes S_2 y S_3 del aparato detector, de manera que cabe construir el mismo sin tales bornes, expresamente para la indicada finalidad.

5 Esta forma de instalación resulta muy interesante para el control de las canalizaciones de distribución de energía eléctrica en ciudades, minas y análogos.

B) Ejemplo de instalación para captación de desequilibrio de tensiones.-

10 Este ejemplo de instalación ha sido concretamente representado en el esquema de la figura 4, y comprende tres captadores de campo eléctrico en forma de aislador testigo, del tipo formado por dos condensadores en serie C_1 y C_2 , a que se ha hecho anteriormente referencia. Cada uno de estos captadores se dispone en una de las fases de un sistema trifásico de alta tensión que alimenta un transformador de distribución TD, que no ha sido representado en detalle en el dibujo. Los bornes de tensión de señalización de los indicados divisores capacitivos se conectan en estrella al borne S_1 del aparato detector (en este caso no se utilizan los bornes S_2 y S_3) y el borne T de este aparato se conecta a la tierra común de aquellos.

15

20

En el momento de producirse una fase a tierra o un desequilibrio en el sistema trifásico de tensiones, cuyo valor puede prefijarse mediante el potenciómetro P_1 del aparato detector, se

25 señaliza tal circunstancia por el encendido de la lámpara L. Si el desequilibrio es pasajero y no llega a provocar la falta de tensión en el transformador de distribución, se apagará la lámpara, no dando lugar a alarma, pero si el desequilibrio alcanza en el sistema suficiente gravedad como para que se determine la

30 carencia de tensión en el transformador de distribución, la alarma dada por la lámpara L será permanente. Al restablecerse la



22

Normalidad en la red se apagará automáticamente la lámpara, cesando la alarma, según el mecanismo de funcionamiento que ha quedado desrito con anterioridad.

5 Esta forma de instalación puede ser fundamental para instalaciones petrolíferas, de minera y, en general, canalizaciones de energía eléctrica en grandes redes de distribución.

C) Ejemplo de instalación de protección diferencial.-

10 Este ejemplo de aplicación ha sido esquemáticamente representado en el esquema de la figura 5. En este caso existe un aparato A del que entra y sale una conducción monofásica, con posibilidad de derivación a tierra en A. Se dispone un cabezal magnético igual al anteriormente referido, antes y despues del aparato. Los bornes S-T de estos cabezales se conectan entre sí en oposición, y a los bornes S₁ y T del aparato detector.

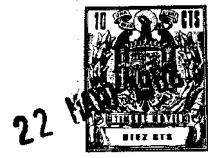
15 Normalmente, al ser idénticas las corrientes de entrada y de salida de A, producirán en los secundarios de los cabezales magnéticos tensiones idénticas, que se anularán por la disposición en oposición de sus conexiones, no dando señal de entrada en el aparato. Cualquier diferencia, por leve que sea, producirá una señal de entrada en el aparato, que se traducirá en el encendido de la lámpara L.

20

Esta instalación resulta particularmente interesante para la protección de aparatos de precio elevado o para localizar con seguridad y rapidez el lugar del defecto, en caso de que exista una pluralidad de aparatos A. En este caso puede eliminarse del aparato el transistor T₄, a fin de obtener una señalización permanente de defecto, aunque este se haya normalizado, obteniendose un aparato testigo de gran fidelidad en su señalización.

25

30 Resta ya únicamente hacer constar de una manera general y expresa que, como se comprende y es lógico, y aparte de las



que han sido ya expresamente indicadas, en la realización práctica del aparato detector que ha quedado descrito, cabrá introducir todas aquellas adiciones y modificaciones de detalle que no afecten a lo que constituye la esencialidad del registro que se solicita.

N O T A

SE REIVINDICA:

1 - Aparato detector de campo eléctrico y magnético alternativo, a frecuencia industrial, caracterizado por estar realizado totalmente a base de componentes electrónicos estáticos, siendo capaz de producir una señal luminosa al sobrepasarse niveles prefijados de intensidad de corriente o de tensión productores de los citados campos magnético y eléctrico, cuya señal luminosa, alimentada por una batería incorporada al aparato luce permanentemente al carecer de señal secundaria de una fuente de potencia eléctrica que a la vez recarga normalmente la batería y se apaga temporizadamente al volver a aparecer esta fuente de tensión secundaria.

2 - Aparato, según la reivindicación primera, caracterizado por comprender un sistema de recarga de la batería totalmente estabilizado mediante un circuito en el que intervienen exclusivamente transistores, resistencias, condensadores y diodos rectificadores.

3 - Aparato, según la reivindicación primera, caracterizado porque el nivel de campo eléctrico o magnético a detectar se consigue de una forma regulable y prefijada mediante un potenciómetro con el cual los niveles de intensidad de corriente pueden ajustarse desde 1 Amperio hasta 10.000 Amperios y los niveles de tensión desde 0'7 Voltios hasta 500.000 Voltios, mediante el concurso adicional de un cabezal magnético o un divisor capacitivo.



4 - Aparato, según la reivindicación primera, caracterizado por estar compensado contra los regímenes transitorios de la fuente secundaria de la tensión de carga de la batería mediante un condensador.

5 5 - Aparato, según la reivindicación primera, caracterizado por comprender tres circuitos de entrada de señal, que la componen de forma aritmética o modular, quedando en condiciones de recibir señales de un circuito trifásico.

10 6 - Aparato, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque puede recibir una única señal compuesta vectorialmente, de tres señales de tensión o de corriente de un sistema trifásico.

15 7 - Aparato, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por estar realizado exclusivamente con elementos electrónicos estáticos, siendo capaz de detectar corrientes de cortocircuito o sobreintensidades de corriente.

8 - Aparato detector de campo eléctrico y magnético alternativo.

Consta la presente Memoria Descriptiva de doce hojas mecanografiadas, escritas por una sola cara, numeradas del 1 al 12, con sus líneas numeradas, a su vez, de cinco en cinco y de dibujos anexos.

Barcelona, 22 MAYO 1968

P. A.

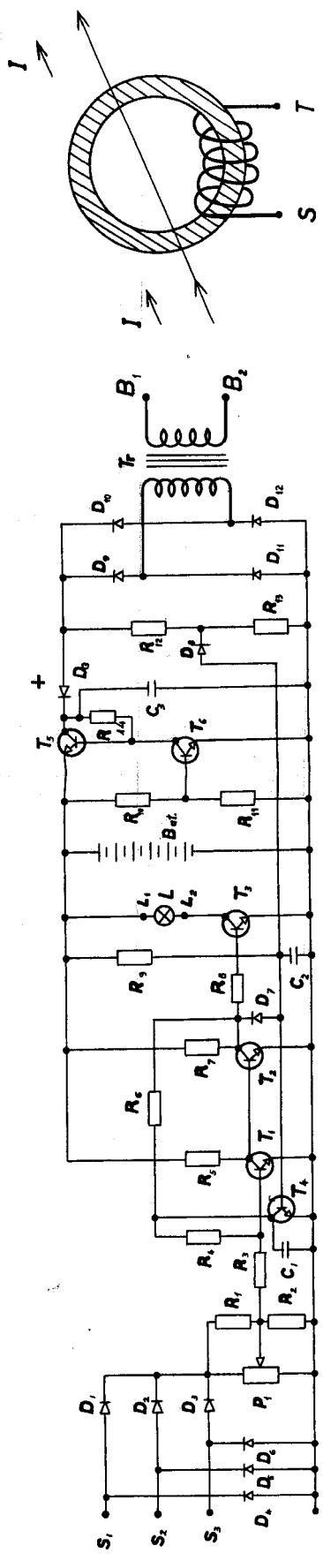


FIG. 1

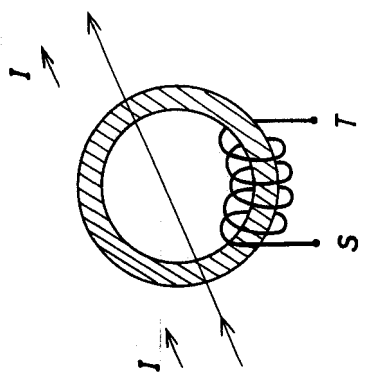


FIG. 2

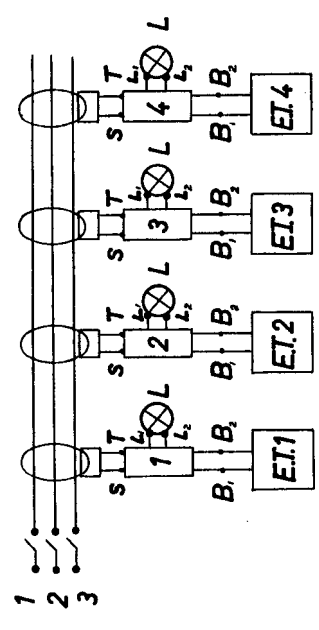


FIG. 3

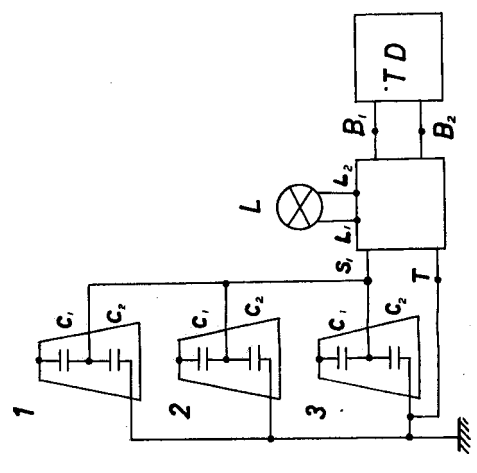


FIG. 4

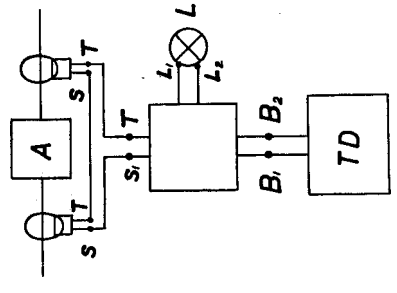


FIG. 5

Barcelona, 22 MAYO 1936
P. A.