

405861



P.- 51.646

W.E. Case Nº 42.729-A

Int. Cl.: G 01 R

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION por 10 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

con domicilio en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados
Unidos de América.

por: " UN DISPOSITIVO DETECTOR DE CORRIENTE DE PERDIDAS

A TIERRA "

(Clase Internacional H01r)

23.9.72

405 861

28 9



Este invento se refiere a detectores de pérdidas a tierra y está relacionado, particularmente, con detectores de pérdidas a tierra con características de retardo de tiempo y de valor de corriente de disparo variables.

Se hace referencia a la solicitud española nº 405.860, presentada simultáneamente con esta y, también, en nombre del solicitante.

En ciertos tipos de aparatos eléctricos, tales como el circuito de disparo de corriente a tierra descrito en la patente estadounidense 3.543.094, que ha sido cedida al cesionario de la presente solicitud, se emplean un condensador temporizador separado y un condensador de reposición independiente, dentro del circuito de control eléctrico que acciona el disparo de un disyuntor eléctrico en respuesta a la ocurrencia de una pérdida a tierra en el circuito protegido por el disyuntor. Además, están previstos diodos de aislamiento entre etapas independientes, que están destinados a responder a aumentos o disminuciones en la tensión o potencial aplicados para aislar operativamente dichas etapas entre sí. Asimismo, diversas funciones tales como la comparación de tensiones y la temporización o retardo de la acción de disparo que ha de iniciarse por la disposición de circuitos, se realizan por separado, de modo que el circuito no está destinado



495 861

5

al uso de elementos de circuito comunes. Además, la parte de accionamiento del disyuntor de circuito de disparo de corriente a tierra, no tiene función de memoria.

5

10

15

20

22.9.72

25

La función principal de un circuito del tipo descrito es percibir la presencia de una corriente de pérdidas a tierra en un circuito o sistema a proteger, por medio de una comparación de tensión y por la iniciación de un período de temporización que puede ser ajustable. Al final de este último período, el circuito produce una señal de salida que es aplicada a un disyuntor, haciendo que éste se abra, aislando o abriendo por tanto, el circuito en el que está circulando la corriente de pérdida a tierra. Sin embargo, si un diodo entre la etapa de temporización y la etapa de entrada es defectuoso o falla, pueden ocurrir ciertos problemas. Por ejemplo, si el último diodo queda abierto, puede iniciarse inadvertidamente una operación de temporización y puede producirse la apertura de los contactos principales del disyuntor, en consecuencia, aún cuando no exista pérdida a tierra. Por otra parte, si el mismo diodo estuviera cortocircuitado, puede ser imposible dar comienzo al ciclo de temporización para abrir, eventualmente, el disyuntor, aún cuando exista, de hecho, corriente de pérdida a tierra. En otra condición operativa, el diodo previamente mencionado conduce corriente eléctrica de manera continua desde el terminal

23.9.72



405 361

positivo al terminal negativo del suministro de corriente, cuando el condensador de temporización no se encuentra en un modo de temporización. Esto aumenta la probabilidad de que pueda fallar el diodo debido al envejecimiento. Considerando otro aspecto de un circuito conocido del tipo descrito, un condensador está previsto dentro del circuito de disparo para provocar una reposición del ciclo de temporización si la corriente de pérdida a tierra, que fué percibida inicialmente, disminuyera por debajo de un valor predeterminado antes de completarse el ciclo de temporización. Este condensador, está provisto, además de un condensador de temporización independiente, exigiendo así el empleo de por lo menos dos condensadores separados o de dos medios de temporización separados. Sería ventajoso disponer de un elemento que realizara ambas funciones. En el circuito conocido descrito, es posible también, para un elemento capacitivo de reposición, cargarse hasta un valor de tensión suficiente para hacer que un diodo se polarice en sentido inverso, activando así un condensador de temporización para dar comienzo al ciclo de temporización. Sin embargo, si el choque eléctrico de la carga del diodo para activar el ciclo de temporización hiciera que un diodo debilitado falle, yendo a un estado abierto, y la corriente de pérdida a tierra decaiga o disminuya rápidamente, la acción del elemento



405 861

capacitivo de reposición será ineficaz para retardar o detener el ciclo de temporización iniciado o ya en marcha, debido a que el diodo interpuesto será incapaz de conducir corriente eléctrica.

5 Sería también ventajoso, al percibirse una corriente de pérdidas a tierra, poder notar la presencia o la presencia reciente de una pérdida a tierra, aún cuando la corriente de pérdida a tierra haya disminuído o se haya corregido.

10 Por otra parte, debido a ciertos límites intrínsecos en cuanto a resistencia y capacitancia, de los componentes utilizados en circuitos conocidos de retardo de tiempo, es difícil en tales circuitos conocidos realizar un disparo casi instantáneo del disyuntor protector asociado conservando, al mismo tiempo, la capacidad de seleccionar un retardo de tiempo predeterminado antes de realizar una operación de disparo.

15 El presente invento reside en un detector de corriente de pérdidas a tierra para accionar los contactos de un disyuntor eléctrico, para abrirlo, en respuesta a una corriente de pérdidas a tierra en un sistema eléctrico protegido por el disyuntor, que es percibida por medios de vigilancia de la corriente, para obtener una corriente de salida que varía con la corriente de pérdidas a tierra
20 en dicho sistema, caracterizado porque comprende un cir-
25

405 861

283



cuito eléctrico de entrada, destinado a ser conectado en
relación de circuito con dichos medios de vigilancia de
corriente, unos medios de retardo de tiempo variable, co-
nectados en relación de circuito con dicho circuito de en-
5 trada, y un circuito eléctrico de salida conectado en re-
lación de circuito con dichos medios de retardo de tiempo,
estando destinado dicho circuito eléctrico de entrada a
recibir dicha corriente de salida procedente de dichos me-
dios de vigilancia de corriente y a proporcionar una pri-
10 mera señal de salida para activar dichos medios de retar-
do de tiempo cuando dicha corriente de salida procedente
de dichos medios de vigilancia de corriente excede, sus-
tancialmente, de un valor predeterminado, incluyendo di-
chos medios de retardo de tiempo medios de temporización
15 para proporcionar una segunda señal de salida a dicho cir-
cuito eléctrico de salida después de, sustancialmente, un
retardo de tiempo predeterminado, a continuación de dicha
primera señal de salida, respondiendo dicho circuito eléc-
trico de salida a dicha segunda señal de salida procedente
20 de dichos medios de retardo de tiempo, para proporcionar
una tercera salida que activa dicho disyuntor con el fin
de abrir dichos contactos, estando destinados dichos me-
dios de retardo a reponer dicho detector de pérdidas a tie-
rra cuando dicha primera señal de salida disminuye por de-
25 bajo de dicho valor predeterminado, antes de que haya fi-



405 861

nalizado dicho retardo de tiempo predeterminado, incluyen
do dicho circuito eléctrico de salida medios de memoria,
estando conectados dichos medios de memoria para mantener
dicha tercera salida después de que ha cesado dicha prime-
5 ra señal de salida y después de que dichos medios de retar-
do de tiempo han proporcionado dicha segunda señal de sa-
lida a dicho circuito eléctrico de salida. De acuerdo con
el invento, el detector de pérdidas a tierra incluye un
único elemento capacitivo que se utiliza para realizar las
10 dobles funciones de temporización o de retardo del disparo
del disyuntor y reponer el detector de pérdidas a tierra
si desapareciera o cesara de circular la corriente de pér-
didas a tierra en el circuito protegido, antes de que se
haya completado el ciclo de temporización.

15 El uso de diodos de aislamiento entre etapas es
reducido al mínimo en el circuito del detector de pérdidas
a tierra descrito. En consecuencia, se eliminan los fallos
potenciales de los diodos que pueden causar condiciones
operativas indeseables. Si el detector de pérdidas a tie-
20 rra detecta la presencia de una corriente de pérdidas a
tierra en el circuito protegido, la fiabilidad del detec-
tor descrito para activar la apertura del disyuntor o in-
terruptor asociado, queda mejorada debido a la ausencia
de por lo menos ciertos diodos entre circuitos.

25 De acuerdo con el presente invento, se crea un

405861

28



circuito inhabilitador del retardo, que tiene una entrada conectada a dicho circuito eléctrico de entrada y una salida para producir una señal de salida adicional cuando dicho circuito de entrada produce dicha primera señal de salida, y un conmutador selector, que tiene una pluralidad de posiciones, conectado entre la salida de dicho circuito inhabilitador del retardo y dichos medios de retardo de tiempo, pudiendo ser accionados dichos medios de retardo de tiempo, en una posición de dicho conmutador, por dicha señal de salida adicional para activar dicho circuito de salida sustancialmente de manera instantánea, al ocurrir dicha primera señal de salida para accionar dicho circuito de salida con el fin de producir dicha tercera salida.

Para una mejor comprensión del invento, puede hacerse referencia a realizaciones preferidas del mismo, representadas a modo de ejemplo solamente en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 representa un sistema de transmisión eléctrico que incluye una pluralidad de perceptores de fallos a tierra y disyuntores asociados;

La figura 2 muestra un sistema de transmisión dispuesto en un circuito ramificado con una pluralidad de perceptores de pérdidas a tierra y de detectores de pérdidas a tierra;

405861



La figura 3 muestra un diagrama de bloques, funcional, de un perceptor de pérdidas a tierra interconectado con un sistema de transmisión eléctrico, un monitor de corriente y un disyuntor;

5 La figura 4 ilustra un circuito o un diagrama esquemático del sistema ilustrado en forma de bloques en la figura 3;

La figura 5 muestra un diagrama de bloques, funcional, de un perceptor de pérdidas a tierra similar al
10 mostrado en la figura 3, pero con la adición de un bloque funcional inhabilitador del retardo variable; y

La figura 6 es un diagrama de circuito del circuito perceptor de pérdidas a tierra de la figura 5.

Refiriéndonos ahora a los dibujos, y a la figura
15 1 en particular, en ella se muestra un sistema de transmisión eléctrico 10, que incluye una fuente de corriente eléctrica 12 y una carga eléctrica 14. En este caso particular, la fuente de corriente eléctrica está conectada en configuración en estrella, con un terminal neutro puesto
20 a tierra como se indica en C1. La carga está conectada, también en una configuración en estrella correspondiente, con un alambre neutro o de retorno N desde su terminal neutro C2 que está conectado al terminal o punto neutro puesto a tierra C1 de la fuente de corriente eléctrica
25 12. El sistema eléctrico 10 incluye también los conducto-

405861

28



res trifásicos correspondientes a la fase A, fase B y fase C, según se indican, respectivamente, en $\emptyset A$, $\emptyset B$ y $\emptyset C$. El sistema de transmisión 10 incluye, en este caso, cuatro monitores de bucle a tierra CM1, CM2, CM3 y CM4, y
5 cuatro perceptores de pérdidas a tierra correspondientes GFS1, GFS2, GFS3 y GFS4, respectivamente. Además, el sistema incluye cuatro disyuntores o interruptores trifásicos, designados con CB1, CB2, CB3 y CB4, respectivamente.

El monitor de corriente CM1 está conectado al
10 perceptor GFS1 de pérdidas a tierra que, a su vez, controla el disyuntor CB1 que incluye una pluralidad de contactos de línea separables K1. Correspondientemente, los disyuntores CB2, CB3 y CB4 tienen, asociados con ellos, monitores de corriente a tierra similares, perceptores de
15 corriente a tierra y contactos de línea móviles o separables.

Se supondrá que una corriente instantánea IA circula en la fase A, una corriente IB circula en la fase B y una corriente IC circula en la fase C, con una corriente neutra o de retorno IN circulando en el conductor N
20 durante ciertas condiciones operativas. La corriente puede circular en la línea N si la carga eléctrica 14 tiene componentes de carga desequilibrados L1, L2 y L3. Sin embargo, como todos los cuatro conductores ó líneas $\emptyset A$, $\emptyset B$,
25 $\emptyset C$ y N están rodeados por un monitor tal como CM1, la co-

405861

28 S



rriente inducida total, en cada monitor de corriente, es
sustancialmente cero, normalmente, debido a que los flujos
magnéticos inducidos en el monitor CM1 por las respectivas
corrientes de fase IA, IB e IC, son equilibrados o neutra-
5 lizados por la corriente neutra IN, dirigida en oposición.
Como las corrientes están equilibradas, no existe corrien-
te eléctrica de secuencia cero en esa parte de la línea
de transmisión que influya a CM1 y, en consecuencia,
no es entregada señal alguna al receptor GFS1 de pérdidas
10 a tierra y los contactos K1 del disyuntor CB1 permanecen
cerrados.

Al considerar el monitor de corriente CM3 y el
monitor de corriente CM4, se observará que una corriente
de pérdidas a tierra IG circula dentro del perímetro ó a
15 través de las bobinas primarias de CM3 y CM4 hasta tierra,
G, y a través de un circuito de retorno, al terminal neu-
tro C1 de la fuente de corriente eléctrica 12. Esta corrien-
te IG genera una componente de corriente eléctrica, de
secuencia cero, que induce corrientes en los bucles de
20 percepción o transformadores de corriente CM3 y CM4.

Como la corriente IG de pérdidas a tierra puede
ser de magnitud insuficiente para disparar bien el disyun-
tor CB3 o el disyuntor CB4, pero puede, no obstante, da-
ñar cualquiera de los disyuntores CB3 ó CB4 o las insta-
25 laciones próximas a los disyuntores respectivos, es ne-

405861



cesario interrumpir o detener la circulación de la corriente de pérdidas a tierra IG. En este caso particular, el perceptor GFS3 de pérdidas a tierra y el perceptor GFS4 de pérdidas a tierra, percibirán las corrientes respectivas inducidas en los bucles de los transformadores de corriente CM3 y CM4 y responderán para activar la apertura de los contactos K3 y K4 del disyuntor CB3 y del disyuntor CB4, respectivamente.

Refiriéndonos ahora a la figura 2, otro ejemplo de la aplicación de los detectores de pérdidas a tierra en los sistemas de detección de pérdidas a tierra se representa en el sistema de transmisión eléctrico 15. Se observará que el sistema 15 incluye una fuente de corriente eléctrica trifásica 12, que puede estar conectada en estrella y que tiene un terminal o punto neutro puesto a tierra GM. El sistema 15 incluye también una carga eléctrica 14 que se indica, también, como "CARGA 1". Se observará que existe una parte del sistema de transmisión 15, indicada como línea de transmisión 16, que está protegida por los disyuntores CB1, CB2, CB3 y CB4, en forma similar a la manera en que los disyuntores descritos en relación con la figura 1 protegen al sistema de transmisión 10. Asociados con los disyuntores CB1, CB2, CB3 y CB4, hay monitores de corriente similares CM1, CM2, CM3 y CM4, respectivamente, y perceptores de pérdidas a tierra GFS1, GFS2, GFS3 y

405861

28



GFS4, respectivamente. En consecuencia, el sistema eléctrico 15, que comprende los componentes últimamente mencionados, es similar al sistema eléctrico 10 representado en la figura 1. Sin embargo, se observará que el sistema eléctrico 5 15 incluye una pluralidad de circuitos de rama según vienen indicados por las líneas de transmisión 17 y 20, por ejemplo, que proporcionan una pluralidad de trayectorias para la corriente eléctrica, desde la fuente de corriente eléctrica 12, para que circule hasta cargas eléctricas adicionales tales como las CARGAS 2, 3 y 4, respectivamente. 10 La CARGA 2 está protegida por el sistema protector 18, que incluye un monitor de corriente, un perceptor de pérdidas de corriente a tierra y un disyuntor. Las CARGAS 3 y 4 están protegidas por sistemas protectores similares 22, 24 15 y 26. Cuando ocurre una pérdida a tierra, tal como se indica en el punto 27, en la línea de transmisión 16, el monitor de corriente CM3 y el perceptor GFS3 de pérdidas a tierra responderán a la presencia de la corriente a tierra IG para activar el disyuntor CB3, con el fin de abrir 20 los contactos K3 y aislar las CARGAS 1 y 2 de la fuente de corriente eléctrica 12. Es posible que el sistema detector de pérdidas a tierra, que comprende el monitor de corriente CM4, el perceptor de pérdidas a tierra GFS4 y el disyuntor CB4, con contactos K4, pueda ser temporizado 25 o retardado, para responder más lentamente que el detec-

23.9.72

405861



tor de pérdidas a tierra GFS3, previamente mencionado, de modo que si es accionado el disyuntor 3CB3 para abrirlo y para impedir que circule la corriente IG hasta tierra o a través del punto 27, el disyuntor CB4 puede no abrirse inmediatamente y la circulación de corriente a las CARGAS 3 y 4 a través de los sistemas disyuntores 22, 24 y 26, puede permanecer ininterrumpida.

Refiriéndonos ahora a la figura 3, el sistema 28 detector de pérdidas a tierra comprende una fuente de corriente alterna trifásica 12 y una carga eléctrica 14 similar a las representadas en las figuras 1 y 2. Además, corrientes de fase instantáneas IA, IB, IC, circulan en las fases ϕA , ϕB y ϕC , respectivamente, y una corriente de retorno o neutra IN circula en el conductor neutro N, para una condición operativa particular del sistema 28. Un monitor de corriente o transformador de corriente 30 envuelve completamente a todos los conductores o líneas de transmisión como se indica en ϕA , ϕB , ϕC y N, que están conectados entre la fuente de corriente de carga 12 y la carga 14. El sistema 28 incluye un disyuntor 50, que tiene contactos 50A, 50B, 50C y 50N, para proteger las líneas o conductores de transmisión ϕA , ϕB , ϕC y N, respectivamente. Como se ilustra, la fuente de corriente 12 y el circuito de carga 14 están conectados en una disposición en estrella, pero no están necesariamente limitados

405861

28 357



a ese tipo de conexión eléctrica trifásica.

El disyuntor 50 está controlado, por lo menos durante una cierta condición operativa, por un perceptor 32 de pérdidas a tierra. El perceptor 32 de pérdidas a tierra tiene cargas de entrada o una entrada 34 de detector a través de la que puede proporcionarse energía o corriente eléctrica desde el perceptor de corriente 30 al perceptor 32 de pérdidas a tierra. El perceptor 32 de pérdidas a tierra según se ilustra, está provisto de su propia fuente de alimentación de corriente 60 o de una fuente de alimentación de corriente separada, que puede ser cualquier fuente de corriente eléctrica usual, tal como una fuente de tensión de corriente continua (c.c.) o unidireccional o una fuente de tensión de corriente alterna (c.a.). El perceptor 32 de pérdidas a tierra comprende tres secciones o circuitos funcionales que incluyen: un circuito eléctrico de entrada 35, un circuito de retardo de tiempo variable o sección de retardo variable 40, y un circuito eléctrico de salida 43. La corriente eléctrica procedente del monitor de corriente 30, que varía con la corriente de pérdidas a tierra en el sistema 28, es aplicada a y circula en conductores o en la línea 34, tras lo que es condicionada por el circuito eléctrico de entrada 35, de modo que pueda ser aplicada como una salida a los medios 40 de retardo variable. La energía o salida proce-



485861

dente de los medios de retardo variable 40, es proporcionada al circuito eléctrico de salida 43, cuya salida, a su vez, es aplicada al disyuntor o interruptor de circuito 50.

5 El circuito eléctrico de entrada 35, como se ilustra, puede comprender un acondicionador 36 de señales de perceptor con un control de sensibilidad eléctrico 36a y un comparador de tensión 38. El circuito eléctrico 43 de salida puede comprender un accionador 44 de interruptor, que a su vez puede incluir unos medios de memoria 10 44m. El accionador 44 de interruptor proporciona energía a un interruptor o a unos medios de interruptor 48.

En resumen, el perceptor de pérdidas a tierra 35 puede comprender cinco secciones o partes de circuito 15 funcionales, separadas, que incluyen un acondicionador de señales de perceptor 36, que recibe energía, o una salida desde el monitor de corriente 30, un comparador de tensión 38 que recibe energía o una señal desde el acondicionador 36 de señales de perceptor, un circuito de retardo de tiempo 20 variable 40, con un control 42 de retardo de tiempo variable, que recibe información o señales eléctricas desde el comparador de tensión 38, un accionador 44 de interruptor, que puede incluir unos medios de memoria 44m y que 25 recibe una señal eléctrica procedente del circuito 40 de retardo variable y, finalmente, un interruptor o circuito

405361



de interruptor 48, que recibe información de activación o una señal desde el accionador 44 de interruptor. El accionador 44 de interruptor, como se ilustra, incluye unos medios de reposición indicados con 46.

5 Durante el funcionamiento del perceptor 32 de pérdidas a tierra, si se detecta una corriente de pérdidas a tierra en el sistema de transmisión eléctrico 28, el monitor de corriente 30 será activado para producir una corriente eléctrica de salida en el terminal o entrada 34
10 del acondicionador 36 de señales de perceptor, del perceptor 32 de pérdidas a tierra, que convertirá esa señal en una tensión cuyo valor depende del ajuste del control 36A de sensibilidad. Esta última tensión será aplicada luego al comparador de tensión 38 y, si la tensión es de
15 un valor predeterminado, se proporcionará una señal de salida al circuito 40 de retardo de tiempo variable. El circuito 40 de retardo de tiempo variable comenzará a proporcionar una señal de salida después de, sustancialmente, un intervalo de tiempo fijo o predeterminado que viene seleccionado por el ajuste del control 42 de retardo de tiempo.
20 Esta señal será aplicada al circuito 44 de accionador del interruptor que, a su vez, suministrará una corriente de activación o una salida al circuito de interruptor 48 que, entonces, activará la bobina de disparo en shunt del disyuntor 50, haciendo que éste último active cada uno de los
25

405861



1972

contactos 50A, 50B, 50C y 50N del disyuntor, a la posición abierta.

En el caso de que la pérdida a tierra desaparezca o sea corregida dentro del retardo de tiempo prefijado o determinado por el control 42 de retardo de tiempo, no se proporcionará señal de activación al circuito 44 de accionador del interruptor y, en consecuencia, no será accionado el disyuntor 50 a una condición operativa de circuito abierto. Además, el circuito 44 de accionador puede incluir medios de memoria 44m y, una vez que el circuito accionador 44 ha sido activado para proporcionar una señal con el fin de abrir el disyuntor 50, puede proporcionarse una indicación de la presencia de esta última señal.

Refiriéndonos ahora a la figura 4, se muestra en ella un circuito o sistema eléctrico 32' que puede representar con detalle el perceptor de pérdidas a tierra 32. Las conexiones a la fuente de corriente 12 y al circuito de carga 14 se indican en la figura 4. Las corrientes de fase IA, IB, IC, se ilustran circulando en las fases $\emptyset A$, $\emptyset B$, $\emptyset C$, respectivamente, y la corriente IN se muestra circulando en el alambre neutro N. Además, los contactos 150A, 150B, 150C y 150N del disyuntor, están destinados a ser accionados a las posiciones abiertas, para aislar el circuito de carga 14 respecto de la fuente de corriente 12. En el caso de que sea percibida una corriente de pérdidas

405861

28



a tierra por el monitor de corriente o transformador de corriente de bucle 30, circula una corriente alterna primaria, inducida, IP, en los terminales 34B y 34A del devanado primario P del transformador T1. En consecuencia,
5 una corriente secundaria IS circula en el devanado secundario S del transformador T1. La corriente IS está dividida en dos componentes que incluyen la componente de corriente IS1, que circula a través de las resistencias 72 y 70, que están conectadas en paralelo con o a través del
10 devanado secundario S del transformador T1, de las que la resistencia 70 es ajustable o variable para proporcionar una carga resistiva inferior o superior para la componente IS, de modo que la componente de corriente IS1, que circula a través de las resistencias 70 y 72, pueda ser
15 hecha relativamente mayor o menor. La resistencia ajustable o reostato 70 comprende unos medios 42 de control de la sensibilidad. La segunda componente es la corriente IS2, que circula en un circuito de puente 76, a través de terminales de entrada 76IL y 76IR y puede ser hecha rela-
20 tivamente mayor o menor en magnitud, para la misma magnitud de la corriente primaria IP, haciendo variar los medios de resistencia 70. El resultado directo de esta disposición de circuito es proporcionar una corriente de salida IB que circule desde el terminal de salida positivo 76P del puen-
25 te 76, al terminal de salida negativo 76N del puente 76.

23.9.72

405861



La corriente IB que circula a través de la resistencia 78, produce o desarrolla un valor suficiente de tensión V4 de corriente unidireccional en el punto de unión 81, para activar los circuitos restantes del perceptor 32' de pérdidas a tierra.

La magnitud de la tensión V4 producida o desarrollada por la corriente IB que circula a través de la resistencia 78, es regulada por el condensador de filtro 77 y puede ser, típicamente, de un valor tal que una corriente de pérdidas a tierra con una magnitud de 5 amps. pueda producir una corriente IP en el monitor de corriente 30 que sea suficiente para crear un valor de tensión V4 que haga que el perceptor 32' de pérdidas a tierra active el funcionamiento del disyuntor o interruptor de circuito 150.

Cuando la tensión V4 alcanza un valor que es suficiente para polarizar el diodo de aislamiento 82 en sentido directo, el transistor 84, normalmente en conducción, será puesto fuera de conducción. El transistor 84 puede ser de la variedad PNP y puede poseer medios de resistencia o una resistencia, 86, conectados a su emisor. El otro extremo de la resistencia 86 está conectado al terminal positivo de una fuente de tensión V2, que puede ser alimentada por una fuente de corriente de perceptor de pérdidas a tierra, o por una tensión de corriente continua o

405861

28 3



unidireccional separada. La tensión V2 puede ser, por ejemplo, una tensión de corriente continua, rectificadas, de 15 V, altamente estabilizada. Asimismo, conectados al emisor del transistor 84, están unos medios resistivos o
5 componente 94, que pueden comprender un único elemento resistivo o un par de resistencias 94A y 94B, conectadas en relación de circuito en serie entre sí. Conectado a la base del transistor 84 está el cátodo del diodo de aislamiento 82, previamente mencionado y una resistencia de
10 excitación de base 88, que puede comprender un par de resistencias 88A y 88B conectadas en relación de circuito en serie entre sí. Conectado entre el emisor y el colector del transistor 84, está un condensador temporizador 104, de múltiples usos. El condensador temporizador de múlti
15 ples usos comprende unos medios de reposición y de temporización combinados. Normalmente, la corriente eléctrica circula desde el terminal positivo de la fuente V2, a través de la resistencia de emisor 86 y de la resistencia 94 (o de las resistencias 94A y 94B) y, de nuevo, al otro
20 terminal de la fuente V2. Esta corriente establece una tensión V5 en la unión 87 o en el emisor del transistor 84, la cual puede ser de aproximadamente 12 V. Esta tensión, V5, es suficiente para polarizar en sentido directo, normalmente, el transistor 84 y hacer que circule corriente
25 en la resistencia de excitación de base 88. Considerando



405861

la tensión en el punto de unión entre el ánodo del diodo 82 y la resistencia 88, en tanto la tensión V_4 sea insuficiente para polarizar en sentido directo el diodo 82 y, en consecuencia, para poner fuera de conducción o activar el transistor 84 hasta una condición de sustancialmente no conducción, entonces un corto-circuito virtual será eficaz, a través del condensador de reposición o de temporización 104. La tensión en el terminal de salida 100 o extremo inferior del condensador 104 es, entonces, sustancialmente igual a la tensión en el conductor común 31. El punto de unión 100 está conectado al terminal 76N del circuito de puente 76 a través de una resistencia o de un elemento resistivo 106 que puede comprender un par de resistencias 106A y 106B, cuya resistencia 106B puede ser variable. Normalmente, la corriente circula desde el colector del transistor 84 hasta los medios de resistencia 106. Cuando la corriente circula a través de la resistencia 106 (o del par de resistencias 106A y 106B), entonces la tensión V_6 en el punto de unión 100 es sustancialmente igual a la tensión V_5 , siendo la diferencia la caída de tensión de emisor a colector a través del transistor 84. Pero si el transistor 84 es puesto fuera de conducción o es activado a una condición de sustancialmente no conducción, entonces la corriente que circula a los medios resistivos 106 desde el colector del transistor 84 es despreciable y cam-

28 SET 1972

405 861



5 bia la tensión V6. La tensión V6, por su parte, está controlada para no cambiar instantáneamente debido al tiempo requerido para cargarse el condensador 104. La constante de tiempo R-C para cargar el condensador 104 viene determinada por los valores del condensador 104 y de las resistencias 86, 106A y 106B y puede variarse cambiando el valor de la resistencia 106B que es ajustable o variable. A medida que se carga el condensador 104, la tensión V6 en el punto de unión 100 cambia hacia un valor de tensión ce-
10 ro.

 Si V4 disminuye hasta un valor suficiente para polarizar a conducción al transistor 84, entonces el condensador 104 se descarga o se repone a través del circuito colector a emisor del transistor 84. El punto de unión
15 100 está conectado a la base de un segundo transistor 110. El transistor 110 está, normalmente, fuera de conducción o es sustancialmente no conductor, cuando la tensión V6 es más alta que la tensión V3 en la unión o emisor 112 del transistor 110 PNP. Sin embargo, cuando la tensión V6
20 se aproxima al valor de la tensión en el conductor común 31, el transistor 110 es puesto en conducción o es activado hasta una condición de saturación y circula corriente desde la fuente de tensión indicada en V3, a través del circuito emisor a colector del transistor 110, las resistencias 114, 116 y 118, hasta el terminal negativo 76N
25

405861

28



del circuito de puente 76. La tensión V3 puede ser, por ejemplo, una tensión de corriente continua de aproximadamente 6,8 V, que es positiva con respecto a la tensión en el terminal 76N. Cuando la corriente circula a través de las resistencias 114, 116, 118, se establecen o resultan valores de tensión en los puntos de unión 120 y 133 que están indicados como tensiones V7 y V9, respectivamente.

El punto de unión 120 está conectado a la base de un tercer transistor 122 que está, normalmente, en el estado de fuera de conducción o es, sustancialmente, no conductor debido a que la tensión V7 en la base 122B es muy baja o es casi nula con relación a la tensión de la fuente V1. En consecuencia, la corriente procedente de la fuente de tensión V1 circula a través de la resistencia 124 en la base 128B del transistor 128 y a través del circuito base a emisor del transistor 128, hasta el terminal 76N. Esta corriente de excitación de base polariza normalmente en sentido directo o mantiene al transistor 128 en un estado de conducción. Sin embargo, si aumenta la tensión V7, tal como ocurre cuando el transistor 110 está en conducción, el circuito colector a emisor del transistor 122 es activado hasta un estado de conducción. En consecuencia, parte de la corriente que ha circulado previamente a la base 128B del transistor 128 es derivada a través de o

465861

28



transferida al circuito colector a emisor del transistor 122 en conducción. Como resultado, el transistor 128 cesa de conducir o es activado hasta una condición de sustancialmente no conducción. Cuando el transistor 128 cesa de conducir, la corriente que circula desde la fuente de tensión V1, a través de la resistencia 130 y el circuito colector a emisor del transistor 128, cesa de circular o disminuye hasta un valor despreciable. La tensión V8 en el terminal de electrodo de control 133G de unos medios de paso discriminado o interruptor 132, aumenta en dirección positiva porque la caída de tensión a través de la resistencia 130, debida a la corriente que circula por la resistencia 130, disminuye sustancialmente. Un aumento de la tensión V8 hace que el rectificador controlado de silicio (RCS) o interruptor estático 132 con electrodo de control, conduzca corriente eléctrica desde su ánodo a su cátodo y a través de los diodos 136 y 138 hasta el terminal negativo 76N del puente 76. Esta corriente circula en el ánodo últimamente mencionado desde la fuente de tensión V1 a través de la resistencia 124 y la resistencia 127, que están conectadas en serie con el ánodo del RCS 132. El RCS 132, como se ilustra, está conectado a través de los terminales de salida 140P y 140N de un circuito de puente 140 de suministro de corriente de entrada. La activación o puesta en conducción del RCS o tiristor 132 completa, en

405861



efecto, un circuito o una trayectoria portadora de corriente entre los terminales de salida del puente 140 y permite que circule corriente a través de ciertos componentes asociados.

5 Con el fin de proporcionar unos medios de memoria 44m el aumento de la tensión V8 en el terminal o electrodo de control 133G es alimentado, a través de un diodo polarizado en sentido directo, 134, hasta el punto de unión 133. La tensión en el punto de unión 133 aumenta hasta un valor indicado en V9. Este aumento o aumentos de la tensión V9 se reflejan, por medio de la resistencia 116, en el punto de unión 120, haciendo que V7 aumente proporcionalmente. En consecuencia, la base 122B del transistor 122 es mantenida polarizada en sentido directo
10 independientemente de lo que ocurra en las etapas precedentes, asociadas, previamente mencionadas, del circuito, hasta que la tensión V8 de control en el terminal 133G es hecha disminuir o descender, de nuevo, por unos segundos medios de reposición 46 que incluyen medios para desconectar operativamente la fuente de corriente V1 del electrodo de control 133G. El funcionamiento de estos últimos medios provoca también una reposición de los medios de memoria 44m. En esta realización particular, la corriente 146I que circula al ánodo del RCS 132 comprende una corriente
15 rectificada de onda completa, tal como se muestra por

405 861



la forma de onda o tren de impulsos 146w.

El suministro de corriente de receptor de pérdidas a tierra 60 puede, por ejemplo, alimentar una tensión de c.a. de 60 ciclos, de cualquier valor deseado. El

5 suministro de corriente 60, como se ilustra, tiene un primer terminal 60P que puede ser instantáneamente positivo y un segundo terminal 60N que puede ser instantáneamente negativo. Se supone que, inicialmente, puede circular una semionda de c.a. desde el terminal instantáneamente posi-

10 tivo 60P, a través de la bobina 147 de disparo en shunt del disyuntor, a través de un interruptor de control, cerrado, 148, al terminal 60S y al diodo 140A del circuito de puente 140. La corriente circulará entonces a través del diodo 140A, hasta el terminal positivo 140P del circuito

15 de puente rectificador de onda completa 140 y a través del RCS 132 en conducción y los diodos conectados en serie 136 y 138, hasta el terminal negativo 140N del circuito de puente 140 y a través del diodo 140B hasta el otro terminal 60N del suministro de corriente 60. Cuando la c.a.

20 procedente del suministro de corriente 60 cambia de polaridad durante el siguiente semiciclo, la tensión en el terminal 60N será instantáneamente positiva con respecto a la tensión en el terminal 60P y circulará corriente desde el terminal 60N, a través del diodo 140C, hasta el terminal

25 positivo 140P del circuito de puente 140, el RCS 132, los

405861

28 S



diodos 136 y 138, hasta el terminal negativo 140N y conti-
nuará a través del diodo 140D del puente 140, hasta el ter-
minal 60S del detector de pérdidas a tierra 32'. Desde el
terminal 60S, la corriente circula a través del interrup-
5 tor 148 y la bobina 147 de disparo en shunt del disyuntor,
hasta el otro terminal 60P de la fuente de corriente 60 de
perceptor de pérdidas a tierra. Se observará que la fuente
de corriente 60 del detector de pérdidas a tierra, puede
suministrar también la corriente para generar las tensio-
10 nes V1, V2 y V3 del detector de pérdidas a tierra 32' y
debe notarse, asimismo, que es posible que la fuente de
corriente 60 de detector de pérdidas a tierra tenga un mar-
gen de tensión entre 40 y 120 V (c.a. ó c.c.) y activar
todavía los componentes del detector de pérdidas a tierra
15 32', así como excitar la bobina de disparo 147 en shunt.
Las tensiones V1, V2 y V3, de las que se habló previamente,
pueden ser tensiones de c.c. con valores de aproximadamen-
te 110 V, 15 V y 6,8 V, respectivamente. El terminal 60P
de la fuente de corriente 60 está conectado también a una
20 resistencia 60R1 que está conectada, por su otro extremo,
a un diodo 60D1 y a un condensador de almacenamiento 60C1.
Si la fuente de corriente 60 suministra una tensión de
c.c., el diodo 60D1 puede ser polarizado en sentido direc-
to y el condensador 60C1 cargarse hasta el valor del alma-
25 cenamiento presente en el terminal 60P de la fuente de co-

405861

28 SET

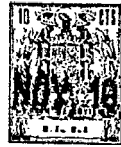


corriente 60 del detector de pérdidas a tierra. Esta tensión puede ser de, por ejemplo, 40 V en corriente continua (c.c.). Si la fuente 60 suministra una corriente alterna (c.a.), entonces sólo estarán presentes semiciclos fluctuantes positivos en el cátodo del diodo 60D1. El cátodo del diodo 60D1 está conectado a un segundo condensador 60C2 que actúa como condensador de filtro y condensador de almacenamiento de energía, combinados. Se observará que la tensión V1 puede regularse en un grado relativamente menor en el caso de una fuente de c. a. 60, pero la fuente 60 es eficaz, no obstante, para proporcionar corriente a través de la resistencia 60R2 con el fin de activar los diodos de Zener 60Z1 y 60Z2 para producir valores de tensión muy estabilizados V2 y V3 en los terminales o uniones 85 y 112, respectivamente.

Un condensador 142 y una resistencia 144 están conectados en una combinación de circuito en serie a través de o en paralelo con el circuito en serie que incluye el RCS o elemento provisto de electrodo de control, 132, y los diodos 136 y 138. La combinación de condensador y resistencia que incluye el condensador 142 y la resistencia 144 sirve para un doble fin. Primero, impide una puesta en conducción o disparo espúreo del ánodo del RCS 132 debido a una alta frecuencia de cambio de tensión respecto al tiempo comunicada a través del circuito ánodo a cátodo

405861

20 NOV 1972



del RCS 132. El condensador 142 y la resistencia 144 absorben o suprimen los elevados valores de aumento de tensión con respecto al tiempo. Como el condensador 142 y la resistencia 144 están también conectados en serie a través de los terminales de salida del puente 140, actúan como circuito de filtro para cualesquiera componentes fluctuantes de corriente 146I, procedentes de los terminales de salida del puente 140. Además, los condensadores o elementos capacitivos 162, 179, 177, actual como condensadores o medios de supresión de crestas de tensión para los transistores 84, 110 y 122, respectivamente. El condensador o elemento capacitivo 160 tiene, también, medios de supresión de crestas de tensión.

El circuito de puente 76 comprende pares de diodos en paralelo 76A, 76B, 76C y 76D. Estos diodos están dispuestos en pares paralelos para absorber los grandes valores de corriente en el circuito de puente de los medios rectificadores de onda completa 76.

La disposición 164 de diodos en paralelo, que puede comprender una pluralidad de diodos 164A, 164B y 164C, está dispuesta en relación de circuito en paralelo. Los ánodos respectivos de cada uno de los citados diodos están conectados al terminal positivo 76P de un circuito de puente 76, y sus cátodos están conectados a la fuente de tensión regulada V2 en el punto de unión o terminal 85. Estos cio-

405 861



dos proporcionan una trayectoria de corto-circuito de corriente elevada en la fuente de tensión V2 si el valor V4 aumenta hasta un valor tan alto como para hacer peligrar la integridad del transistor 84 por una tensión excesiva inversa, de base a emisor. La disposición 164, por tanto, puede actuar como medio regulador de la tensión durante ciertas condiciones operativas para el terminal 76P positivo del puente 76.

Refiriéndonos ahora a la figura 5, se observará que el perceptor 32 de pérdidas a tierra, puede tener unos medios inhabilitadores del retardo variable, 68, que pueden estar eléctricamente conectados a través de unos medios de conexión o de unos medios de interrupción o interruptor 170, al circuito 40 de retardo variable. El circuito inhabilitador 68 está conectado por su otro extremo al circuito comparador de tensión 38, a través del terminal 62. Cuando los medios de interruptor 170 son cerrados o llevados a la posición B, la salida del inhabilitador 68 de retardo variable está conectada a un terminal de entrada 64 de los medios 40 de retardo de tiempo variable o de retardo variable. La señal de entrada o de excitación procedente del inhabilitador 68 de retardo variable es derivada del circuito eléctrico de entrada 35 o, más específicamente, de un terminal de salida 62 del circuito comparador de tensión 38. Cuando el inhabilitador 68 de re-

405861



tardo variable está conectado al terminal 64 del retar-
do variable 40 a través de unos medios de interruptor
170, la percepción de una magnitud predeterminada o de
un valor de fase de secuencia cero, o de una corriente
5 de pérdidas a tierra por el monitor o perceptor de corrien-
te 30, activará una apertura sustancialmente instantánea
del disyuntor 50, incluso aunque los medios de ajuste de
tiempo o de control del retardo de tiempo, 42, del retar-
do variable 40, hayan sido ajustados para proporcionar
10 un retardo de tiempo sustancial antes del disparo del
disyuntor 50. En consecuencia, puede considerarse que
el inhabilitador 68 de retardo variable tiene la capaci-
dad de ser ajustado para superar el control 42 de retardo
de tiempo de los medios de retardo de tiempo variable o
15 de retardo variable, 40.

La figura 6 representa un circuito eléctrico
similar al ilustrado en la figura 4, con la adición de un
componente inhabilitador del retardo variable, habiendo
recibido los componentes similares los mismos números de
20 referencia. El inhabilitador 68' de retardo variable, in-
cluye un transistor NPN 168 y un interruptor 170. La unión
172 entre los medios de resistencia 88A y los medios de
resistencia 88B está conectada a la base del transistor
168. La unión 174 entre las resistencias 94A y 94B está
25 conectada al emisor del transistor 168. El colector del

405 861



transistor 168 está conectado a un extremo o terminal C del miembro móvil o polo del interruptor 170. El terminal B del interruptor 170, puede estar conectado a un extremo de la combinación de condensador de temporización y de reposición 104 y al colector del transistor 84. Se observará que el interruptor 170 tiene un punto de contacto adicional A tal que el polo del interruptor de servicio 170, eléctricamente conductor, móvil, pueda ser alineado para proporcionar un contacto eléctrico entre el terminal C y el terminal B o, alternativamente, entre el terminal C y el terminal A.

Suponiendo que el contacto eléctrico se ha realizado entre el terminal C y el terminal B del interruptor 170, con el fin de conectar el inhabilitador de retardo variable 68' con el punto de unión 100, siempre que se aplique una magnitud suficiente de tensión V_4 en la unión 81, al sistema detector de pérdidas a tierra 32' para hacer que el transistor 84 cese de conducir, comenzará normalmente la función de temporización proporcionada por el condensador 104. Pero, gracias al diseño, puede proporcionarse, concurrentemente, un valor de tensión en la unión 172, a través del divisor de tensión 88 que comprende las resistencias 88A y 88B, suficiente para superar el valor relativamente fijo de tensión presente en la unión 174 y para polarizar en sentido directo el transistor 168. En

23.9.72

495 861

28



consecuencia, el circuito colector a emisor del transistor 168 se hará conductor. Siendo éste el caso, el extremo inferior del condensador 104, o punto de unión 100, está conectado efectivamente al elemento común 31 del sistema, o terminal 76N, a través del interruptor 170, el circuito colector a emisor del transistor 168 y la resistencia o medios de resistencia 94B, de valor relativamente pequeño. El valor de la resistencia 94B puede seleccionarse voluntariamente para que sea relativamente pequeño, en comparación con los valores de resistencia totales, proporcionados por las resistencias o elementos resistivos conectados en serie, 106A y 106B del elemento resistivo o resistencia 106. En consecuencia, el extremo inferior del condensador 104 cambia rápida o casi instantáneamente hasta el potencial de tensión presente en la línea 31. El régimen de carga del condensador 104 es relativamente rápida, de modo que es casi instantánea. En consecuencia, el transistor 110 es puesto en conducción casi instantáneamente y las funciones u operaciones que se han descrito previamente y que se realizan a continuación de la puesta en conducción del transistor 110 y las cuales culminan con la apertura del interruptor de circuito 150, ocurren tan rápidamente que los contactos 150A, 150B, 150C y 150N del disyuntor 150, son accionados a un estado abierto casi instantáneamente después de que se ha percibido una corriente de pér-

405 861

28 51



dida a tierra por los medios perceptores 30.

En el caso de que la cuchilla de interrupción eléctrica o polo del interruptor 170 sea realineada desde el punto de contacto B al punto A de contacto, de manera
5 que no exista continuidad eléctrica entre el punto de contacto C y el punto de contacto B, el circuito 32' funcionará como si no estuviera presente el inhabilitador 68' de retardo variable. Es decir, proporcionará un retardo de tiempo predeterminado en su funcionamiento para abrir
10 el disyuntor 150 en una forma ya descrita.

La resistencia variable 106B, utilizada en combinación con la resistencia 106A, la resistencia 86 y el condensador 104 para formar un circuito de temporización RC, puede variarse con el fin de proporcionar retardos de
15 tiempo en una gama predeterminada, que puede extenderse entre el tiempo representado por cinco ciclos de una corriente eléctrica alterna de 60Hz y el tiempo representado por aproximadamente 40 ciclos, antes de que el transistor 110 sea puesto en conducción, como se describe con de
20 talle en la solicitud antes mencionada. Sin embargo, la actuación del inhabilitador de retardo variable a través del interruptor 170 puede reducir, por ejemplo, el tiempo operativo de respuesta a menos que el tiempo representado por un ciclo de un sistema de corriente eléctrica alterna,
25 similar.

23.9.72

405 861



Debe entenderse que el monitor de corriente 30 puede comprender una pluralidad de monitores de corriente individuales o transformadores de corriente para cada alam
bre en el sistema trifásico o multifásico, sumándose las
5 salidas de dichos monitores en un punto de suma. Debe entenderse también que, en la práctica, el detector de pérdidas a tierra puede percibir pérdidas a tierra en un sistema trifásico perfectamente equilibrado o casi perfectamente equilibrado, en el que el alambre neutro N no esté
10 incluido dentro del ámbito del monitor de corriente 30. Además, debe entenderse que la fuente de corriente y la carga pueden adaptarse a cualquiera de los tipos comunes de configuraciones de carga eléctrica, tales como una configuración en " " para ambos, una configuración en estrella "Y" para ambos, una configuración " - Y" o una
15 configuración "Y - ", respectivamente. También pueden vigilarse sistemas multifásicos distintos de los del tipo trifásico. Se comprenderá también que el interruptor de circuito, tal como el disyuntor 150, no ha de tener necesariamente un juego separado de contactos 150N para desconectar el conductor neutro, como se ha indicado. Además,
20 debe entenderse que el monitor de corriente 30 y el sistema detector de pérdidas a tierra asociado, pueden utilizarse o usarse para detectar otros tipos de pérdidas en
25 el sistema eléctrico. Por ejemplo, una pérdida a un con-

465 861

28



ductor común del sistema, tal como el alojamiento exterior del conducto de barra colectora encerrada, puede detectarse también mediante el receptor de pérdidas a tierra. Debe comprenderse, asimismo, que la gama de retardo
5 de tiempo del receptor puede variarse, entre el periodo de tiempo abarcado por cinco ciclos de una corriente alterna y el tiempo abarcado por 40 ciclos de corriente alterna. También se comprenderá que los medios de reposición
10 del accionador 44 de interruptor, pueden ser unos medios de reposición eléctricos o mecánicos o el mismo puede reponerse, simplemente, desconectando el accionador 44 de interruptor de su fuente de alimentación de energía eléctrica 60. Además, debe entenderse que el circuito de
15 accionador de interruptor con memoria, 44, puede comprender un sistema de memoria digital o un sistema de memoria analógica o un sistema de memoria mecánica, o cualquier combinación de los mismos. Además, cualesquiera y todas las secciones funcionales, tales como el acondicionador de señales de receptor 36, el comparador de tensión 38,
20 el retardo variable 40, etc, pueden ser de la variedad electromecánica o de la variedad digital o de la variedad analógica, o pueden comprender unos medios de programa, tal como cinta perforada, de modo que un ordenador digital pueda realizar cualesquiera o todas las funciones des-
25 critas con respecto a cada uno de los bloques funcionales.

405 861

28 SEP 1972



También, se comprenderá que el perceptor de pérdidas a tierra, tal como el 32', puede utilizarse con o ser accionado por otros tipos de detectores de fase de secuencia cero, tal como circuitos o filtros eléctricos, en lugar de mediante el transformador de corriente 30.

El aparato que incorpora las enseñanzas de este invento, tiene varias ventajas. En primer lugar, la precisión del tiempo de retardo se mantiene muy exactamente en una amplia gama de temperaturas. Además, la precisión en la detección de los valores de pérdidas a tierra o en los valores de corriente de disparo es relativamente alta. Asimismo, el tiempo de retardo, que puede ser ajustable, es virtualmente independiente del valor de la corriente de entrada IS una vez que se ha alcanzado el valor de corriente de disparo de entrada, debido a que la disposición de diodos 164 realiza una función reguladora y deriva la corriente excesiva, desviándola del terminal 76P del puente de entrada. Otra ventaja reside en el hecho de que una memoria 44m de una condición de disparo, puede preverse dentro del accionador 44 de interruptor, independientemente de lo que ocurra en cualesquiera cargas exteriores, tales como la bobina de disparo en shunt del disyuntor. Otra ventaja reside en el uso de componentes de circuito comunes, tales como el condensador 104 y la resistencia 86, para realizar funciones de circuito



605 861

múltiples. Asimismo, una ventaja reside en la utilización de un mínimo de diodos de aislamiento entre etapas del perceptor de pérdidas a tierra para reducir las probabilidades de fallo de todo el perceptor debidas a un fallo
 5 de un diodo. Otra ventaja es que el inhabilitador o los medios inhabilitadores del retardo variable, 68, utilizados en combinación con los medios interruptores 66, mejoran el tiempo de respuesta del perceptor de pérdidas a tierra hasta un punto en que estando controlado o activa-
 10 do el disyuntor 150 por el perceptor de pérdidas a tierra, puede ser obligado a accionar cada uno de sus contactos a una posición abierta en el tiempo de aproximadamente un ciclo después de que se haya detectado o percibido una corriente de pérdidas a tierra o una corriente similar.

15

N O T A

20 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no presentada, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción por DIEZ años, son los siguientes:

1º.- Un dispositivo detector de corriente de pér-
 25 didas a tierra para activar los contactos de un disyuntor

23.9.72

405 861

28



eléctrico con el fin de abrirlos en respuesta a una corriente de pérdidas a tierra en un sistema eléctrico protegido por el disyuntor que es percibida por medios de vigilancia de la corriente para obtener una corriente de salida que varía con la magnitud de la corriente de pérdidas a tierra en dicho sistema, caracterizado porque comprende un circuito eléctrico de entrada destinado a ser conectado en relación de circuito con dichos medios de vigilancia de la corriente, medios de retardo de tiempo variable conectados en relación de circuito con dicho circuito de entrada, y un circuito eléctrico de salida conectado en relación de circuito con dichos medios de retardo de tiempo, estando destinado dicho circuito eléctrico de entrada a recibir dicha corriente de salida procedente de dichos medios de vigilancia de corriente y a proporcionar una primera señal de salida para activar los medios de retardo de tiempo mencionados cuando dicha corriente de salida procedente de dichos medios de vigilancia de la corriente excede sustancialmente de un valor predeterminado, incluyendo dichos medios de retardo de tiempo unos medios de temporización para proporcionar una segunda señal de salida a dicho circuito eléctrico de salida después de, sustancialmente, un retardo de tiempo predeterminado siguiente a dicha primera señal de salida, respondiendo dicho circuito eléctrico de salida a di-

23.9.72

Re

405 861



cha segunda señal de salida procedente de dichos medios de retardo de tiempo para proporcionar una tercera salida que activa dicho disyuntor para abrir dichos contactos, estando destinados dichos medios de retardo a reponer dicho detector de pérdidas de corriente a tierra cuando dicha primera señal de salida decrece por debajo de dicho valor predeterminado antes de que haya finalizado dicho retardo de tiempo predeterminado, incluyendo dicho circuito eléctrico de salida medios de memoria, estando conectados dichos medios de memoria para mantener dicha tercera salida después de que ha cesado dicha primera señal de salida y después de que dichos medios de retardo de tiempo han proporcionado dicha segunda señal de salida a dicho circuito eléctrico de salida.

20.- Un dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho circuito eléctrico de entrada comprende un acondicionador de señales y un comparador de tensión conectados en relación de circuito y dicho circuito eléctrico de salida comprende un circuito accionador de interruptor y un circuito de interruptor eléctrico conectados en relación de circuito, estando conectado dicho acondicionador de señales a dichos medios de vigilancia de la corriente para recibir dicha corriente de salida procedente de dichos medios de vigilancia de corriente, teniendo dicho acondicionador de señales un terminal de

23.9.72

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Rey".

405 861



5 salida y estando destinado a proporcionar una señal de
tensión de salida que es, en general, proporcional a la
corriente de salida de dichos medios de vigilancia de la
corriente, y que se aplica a dicho comparador de tensión,
respondiendo dicho comparador de tensión a dicha señal de
tensión de salida para producir dicha primera señal de
salida cuando dicha señal de tensión de salida de dicho
acondicionador de señales excede, sustancialmente, de un
valor predeterminado que corresponde a dicho valor prede-
10 terminado de dicha corriente de salida de los citados me-
dios de vigilancia de la corriente, estando destinados
dichos medios de retardo de tiempo a proporcionar dicha
segunda señal de salida para activar dicho accionador de
interruptor de dicho circuito eléctrico de salida para pro-
15 ducir una señal de salida de accionamiento del interruptor
que activa dicho circuito interruptor eléctrico para pro-
porcionar dicha tercera salida a continuación de dicho re-
tardo de tiempo predeterminado, después de que dicha pri-
mera señal de salida procedente de dicho comparador de
20 tensión acciona dichos medios de retardo de tiempo.

3.- Un dispositivo según la reivindicación 2,
caracterizado porque dicho circuito accionador de interrup-
tor incluye dichos medios de memoria y segundos medios de
reposición conectados en relación de circuito con dicho
25 circuito de interruptor, siendo activado dicho circuito

17.11.72
[Handwritten signature]



405 06 1

de accionador de interruptor por dichos medios de memoria de dicho circuito de accionador de interruptor para continuar proporcionando dicha señal de salida de accionamiento del interruptor después de ser activados para proporcionar la señal últimamente mencionada hasta su reposición por dichos segundos medios de reposición.

4º.- Un dispositivo según la reivindicación 2 ó la 3, caracterizado porque dichos medios de retardo de tiempo variable incluyen un elemento capacitivo conectado en relación de circuito en serie con un primer elemento resistivo y dichos medios comparadores de tensión comprenden un dispositivo de transistor que tiene un terminal de emisor, un terminal de colector y un terminal de base, un elemento resistivo de emisor y una fuente de alimentación de corriente eléctrica, estando conectado eléctricamente dicho terminal de emisor a un extremo de dicho elemento resistivo de emisor y a un extremo de dicho elemento capacitivo de los citados medios de retardo variable, teniendo dicha fuente de alimentación de corriente eléctrica un terminal positivo y un terminal negativo, estando conectado eléctricamente el otro extremo de dicho elemento resistivo de emisor a dicho terminal positivo de la mencionada fuente de alimentación de corriente eléctrica, estando conectado dicho colector de dicho transistor al otro extremo de dicho elemento capacitivo y a un extremo

23.9.72

28 SEP 1972



405861

de dicho primer elemento resistivo, estando conectado el otro extremo de dicho primer elemento resistivo a dicho terminal negativo de dicha fuente de alimentación de corriente eléctrica, teniendo dicho elemento capacitivo y dicho primer elemento resistivo un terminal de unión de salida interpuesto entre ellos, estando conectado dicho terminal de unión de salida en relación de circuito con dicho circuito de accionamiento del interruptor para proporcionar dicha segunda señal de salida a dicho circuito de accionamiento de interruptor, cargándose dicho elemento capacitivo a través de dicho elemento resistivo de emisor y dicho primer elemento resistivo desde dicha fuente de alimentación para proporcionar dicho retardo de tiempo predeterminado cuando el circuito base a emisor de dicho transistor es activado a un estado de polarización inversa aplicando dicha primera señal de salida en dicha base, cambiando el valor de la tensión en dicho terminal de unión de salida cuando dicho elemento capacitivo se carga hasta un valor que comprende dicha segunda señal de salida y es suficiente para activar dicho circuito de accionamiento de interruptor para proporcionar dicha señal de accionamiento del interruptor, estando conectado dicho elemento capacitivo a dicho dispositivo de transistor para impedir la actuación de dicho interruptor de circuito descargándose a través del circuito emisor a colec-

23.9.72

405 861

18



tor de dicho dispositivo de transistor si, durante dicho período de retardo de tiempo predeterminado el circuito base a emisor de dicho transistor es activado a un estado de polarización directa mediante una disminución de dicha primera señal de salida en dicha base, impidiéndose entonces que la tensión en dicho terminal de unión de salida cambie de nuevo de valor hasta alcanzar uno que sea suficiente para activar dicho circuito de accionamiento del interruptor, comprendiendo dicho circuito de interruptor un rectificador controlado de silicio que tiene un terminal de control, incluyendo dicho circuito de accionamiento del interruptor un terminal de entrada, estando conectado eléctricamente dicho terminal de control a dicho terminal de entrada últimamente mencionado de modo que dicho electrodo de control activa dicho rectificador controlado a un estado de conducción cuando dicha señal de accionamiento del interruptor se aplica al terminal de entrada de dicho circuito de accionamiento de conmutador para mantener dicho rectificador controlado en un estado de conducción independientemente de cualquier otra señal aplicada a dicho terminal de entrada.

5.- Un dispositivo según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque incluye un circuito inhabilitador del retardo que tiene una entrada conectada a di-

8.11.72

B

POOR
QUALITY

405 861



cho circuito eléctrico de entrada y una salida para producir una señal de salida adicional cuando dicho circuito de entrada produce dicha primera señal de salida, y un conmutador selector que tiene una pluralidad de posiciones conectado entre la salida de dicho circuito inhabilitador del retardo y dichos medios de retardo de tiempo, pudiendo ser accionados dichos medios de retardo de tiempo en una posición de dicho conmutador por dicha señal de salida adicional para activar dicho circuito de salida sustancialmente de manera instantánea al ocurrir dicha primera señal de salida con el fin de activar dicho circuito de salida para producir dicha tercera señal de salida.

6º.- Un dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho circuito inhabilitador del retardo está conectado eléctricamente a dicho circuito eléctrico de entrada de modo que dicho circuito inhabilitador es accionado sustancialmente de manera simultánea para producir dicha señal de salida adicional con la actuación de dichos medios de retardo de tiempo, para producir dicha segunda señal de salida.

7º.- Un dispositivo según la reivindicación 5 o la 6, caracterizado porque dicho comparador de tensión incluye un primer transistor que tiene terminales de base, de colector y de emisor y, una primera y una segunda resis

23.9.72

403 061



tencias de base conectadas en relación de circuito en serie con un terminal de unión entre ellas, una primera y una segunda resistencias de emisor conectadas en relación de circuito en serie con un terminal de unión entre ellas, dichos medios de retardo de tiempo comprenden un condensador de temporización, dicho inhabilitador del retardo comprende un segundo transistor que tiene terminales de base, de colector y de emisor, cuando dichos medios de conmutador selector se encuentran en dicha primera posición, dicho terminal colector de dicho segundo transistor está conectado a través de dicho conmutador selector a dicho terminal colector de dicho primer transistor y un lado de dicho condensador de temporización, comprendiendo la unión entre ellos el terminal de salida de dichos medios de retardo de tiempo, estando conectado el otro lado de dicho condensador de temporización a dicho terminal de emisor de dicho primer transistor y a un extremo del circuito en serie que incluye dichas primera y segunda resistencias de emisor, estando conectado dicho terminal de base de dicho primer transistor a un extremo del circuito en serie que incluye dichas primera y segunda resistencias de base y estando conectado también en relación de circuito con dicho terminal de salida del citado circuito receptor, acondicionador de señales, estando conectado dicho terminal de base de dicho segundo transistor a dicho terminal

23.9.72

405 861



de unión entre dichas primera y segunda resistencias de base, estando conectado el terminal de emisor de dicho segundo transistor a dicho terminal de unión entre dichas primera y segunda resistencias de emisor, estando conectados los otros extremos de dicho circuito en serie que incluye dicha primera y dicha segunda resistencias de base y el circuito en serie que incluye dichas primera y segunda resistencias de emisor, activando la aplicación de dicha señal de tensión de salida procedente de dicho perceptor, acondicionador de señales, concurrentemente a la base de dicho primer transistor y al extremo de dicho circuito en serie que incluye dichas primera y segunda resistencias de base dicho segundo transistor, para polarizarlo en sentido directo hasta un estado eléctricamente conductor desde su terminal de colector a su terminal de emisor, cambiándose la tensión en la unión formada por el terminal de colector de dicho primer transistor y un lado de dicho condensador cuando es activado dicho segundo transistor a un estado de conducción, comprendiendo este cambio de la tensión la señal de disparo de salida de dichos medios de retardo de tiempo.

8º.- Un dispositivo detector de corriente de pérdidas a tierra.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y

23.9.72

405 861

28 SET 1972



para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cuarenta y nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 28 SET. 1972

Alberto de Elizaburu
Por Poder. *[Signature]*

23.9.72
MTR/.

[Signature]

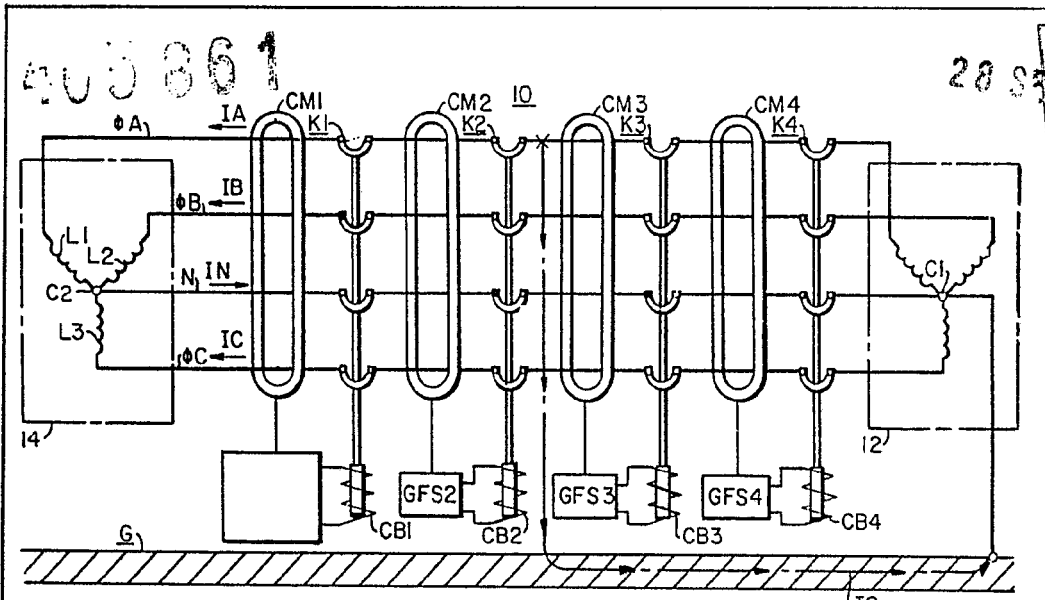


FIG. 1

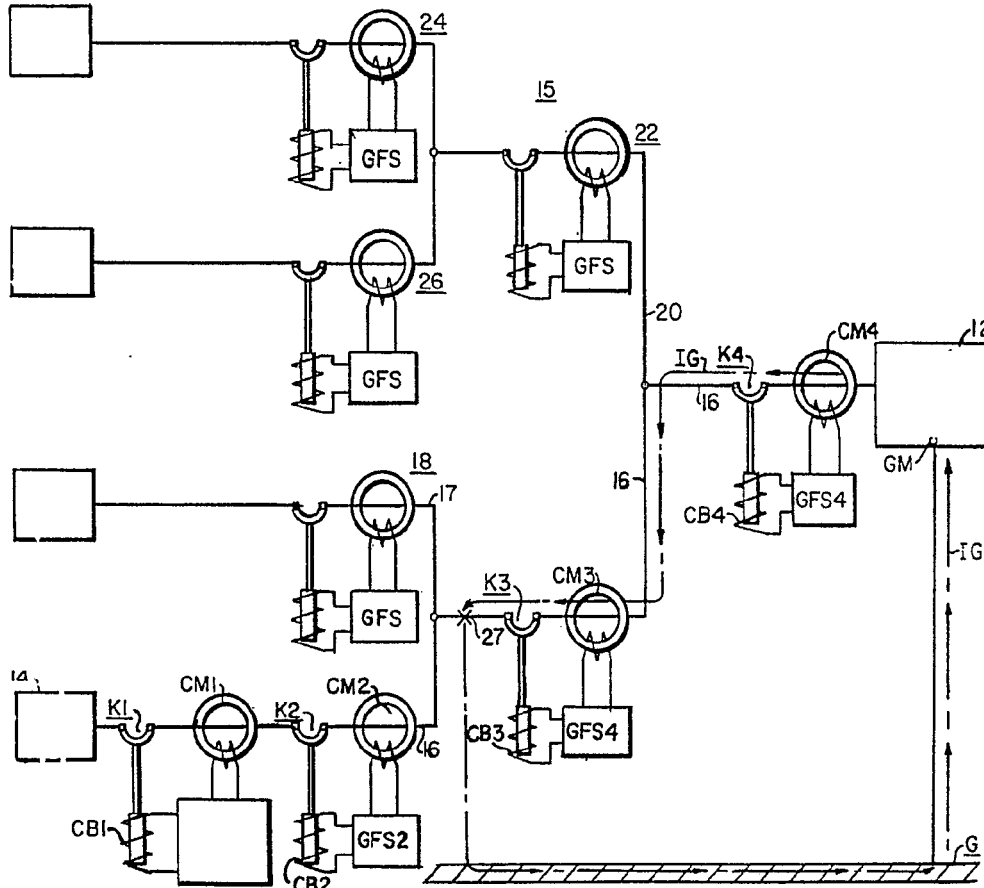


FIG. 2

Alberto de Liguori
Per Podestà



405861

405861

28 SEP 1951

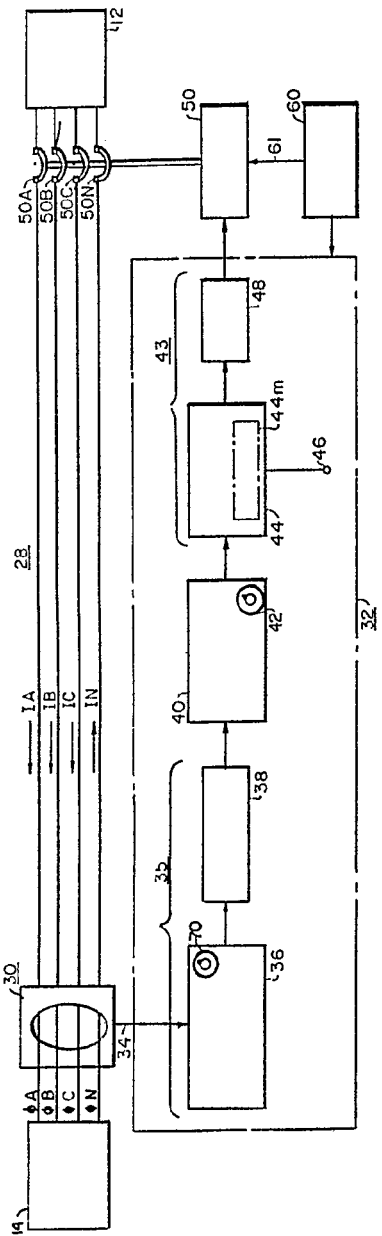


FIG. 3

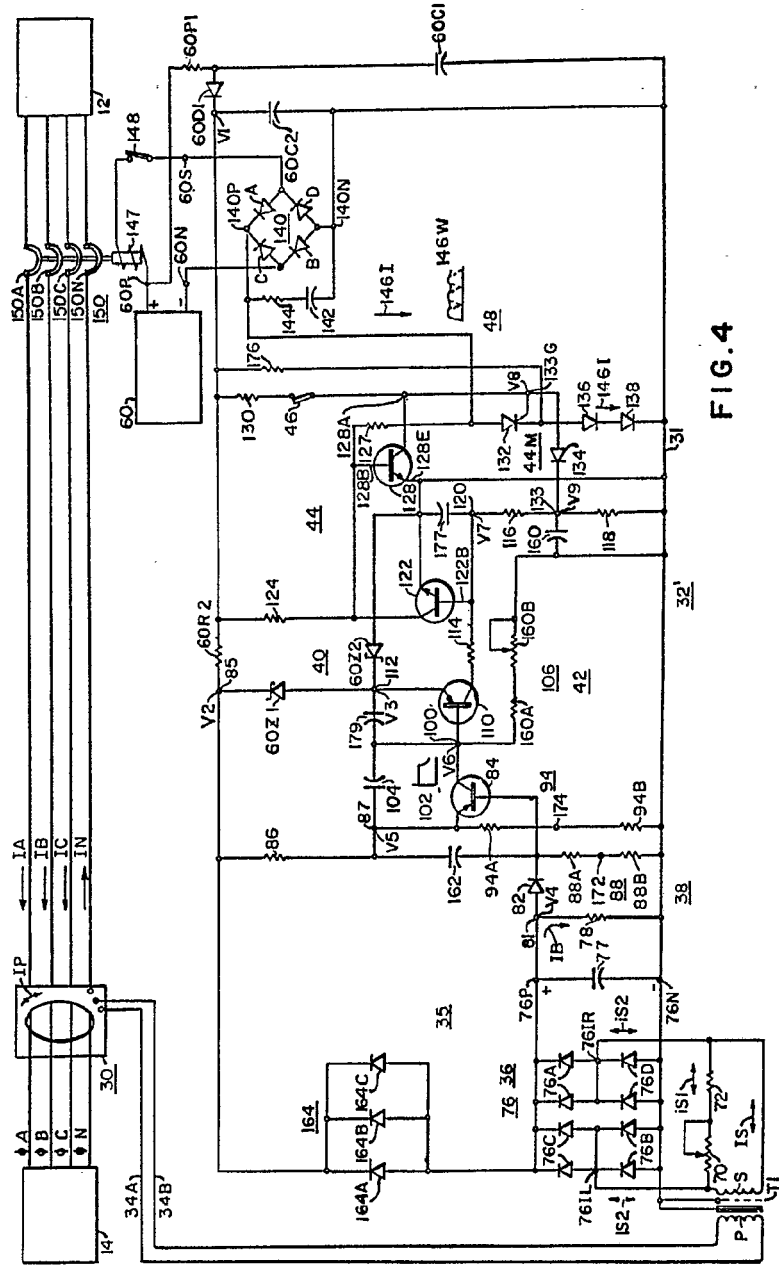
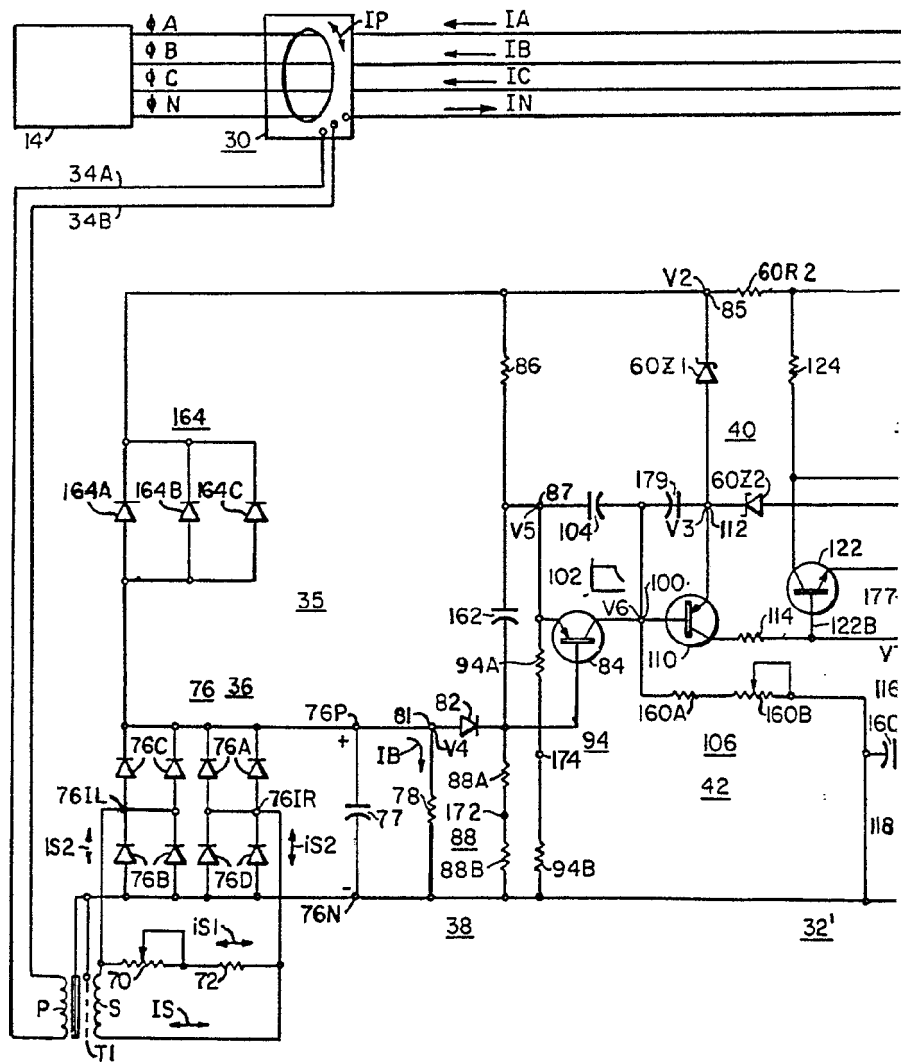
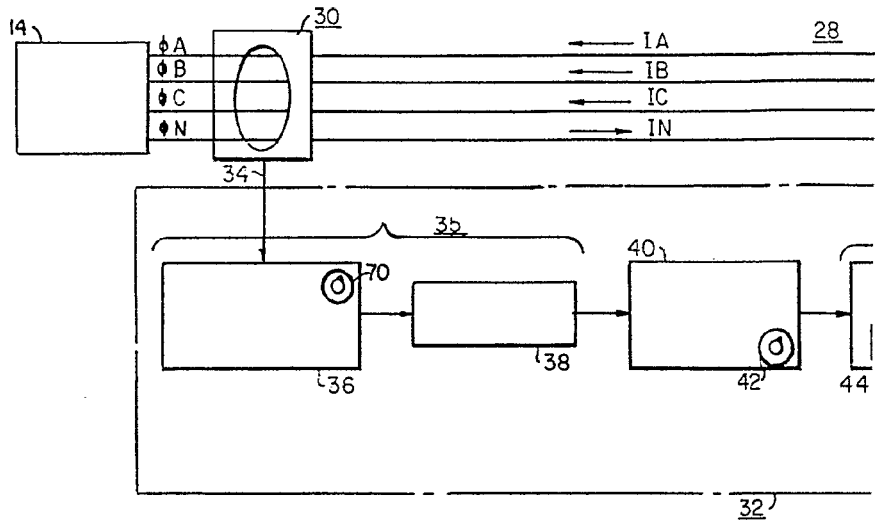


FIG. 4

Albert de Eizaburu
Per Podar

61



ACT 001 28 SEP 1950

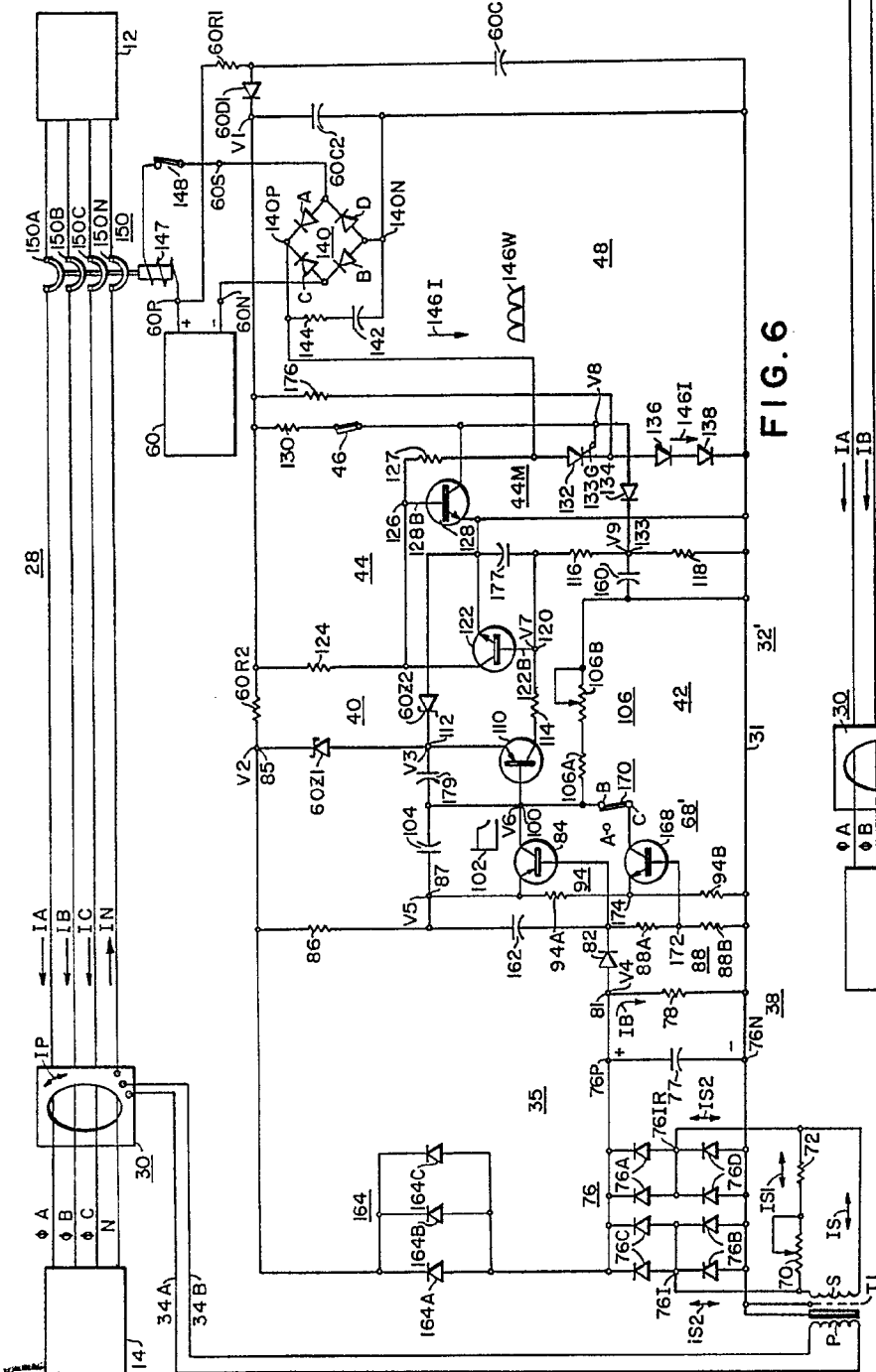


FIG. 6

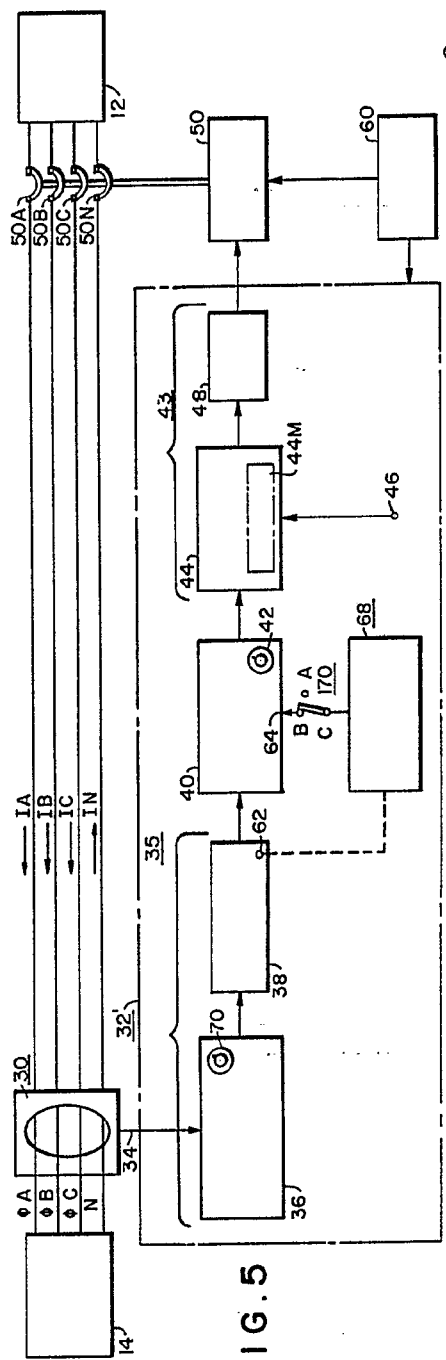


FIG. 5

Albert E. Ritzdorf
Per F. E. S.

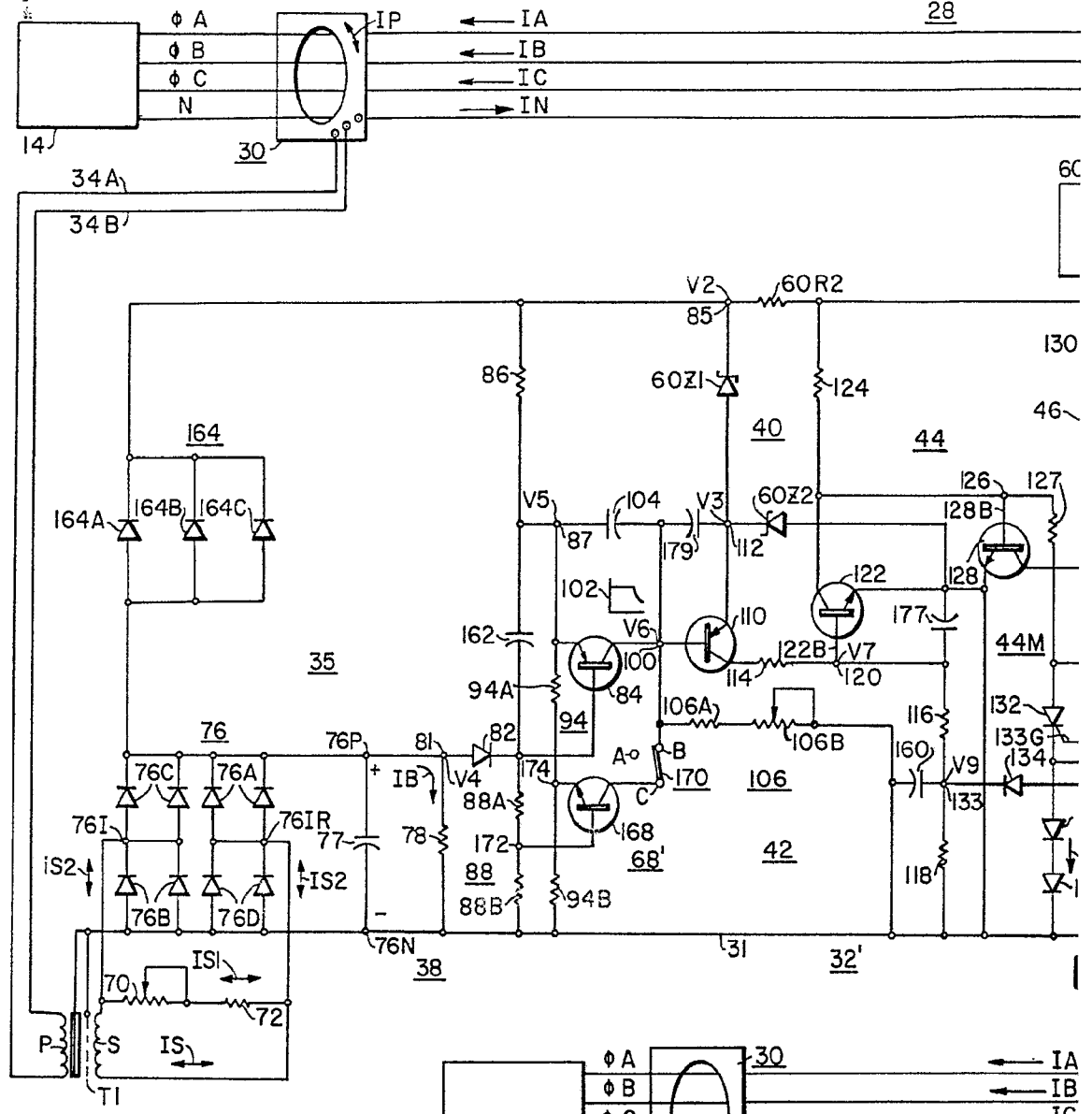
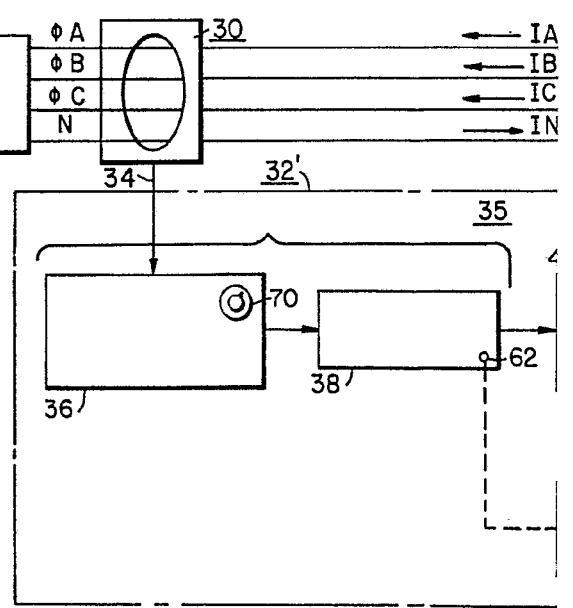


FIG. 5



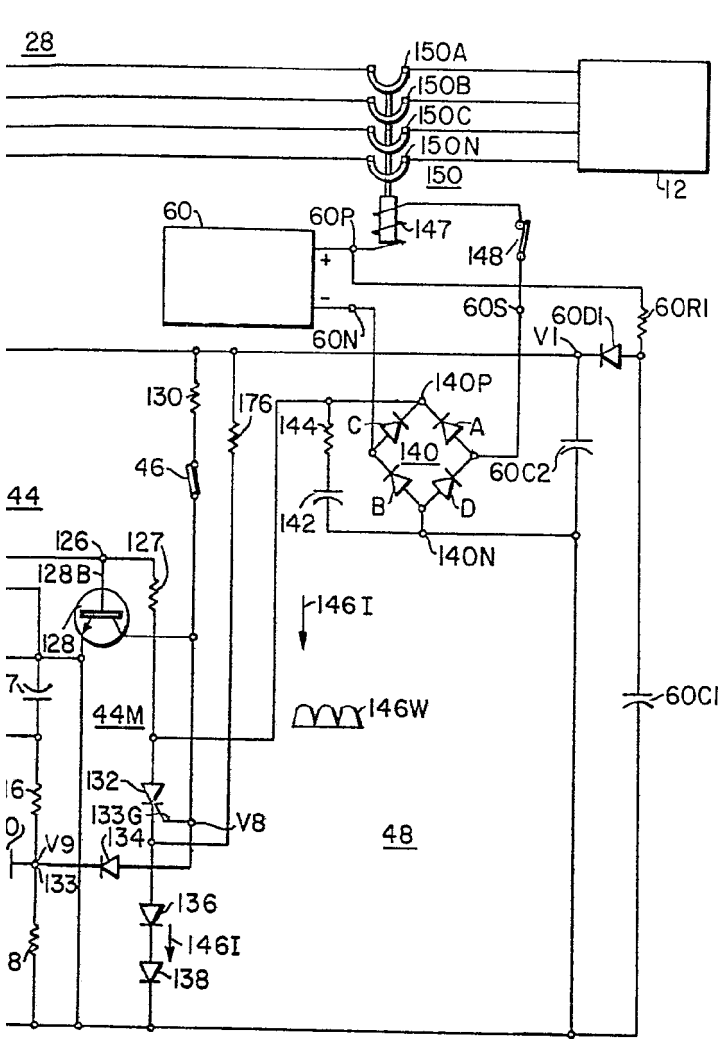
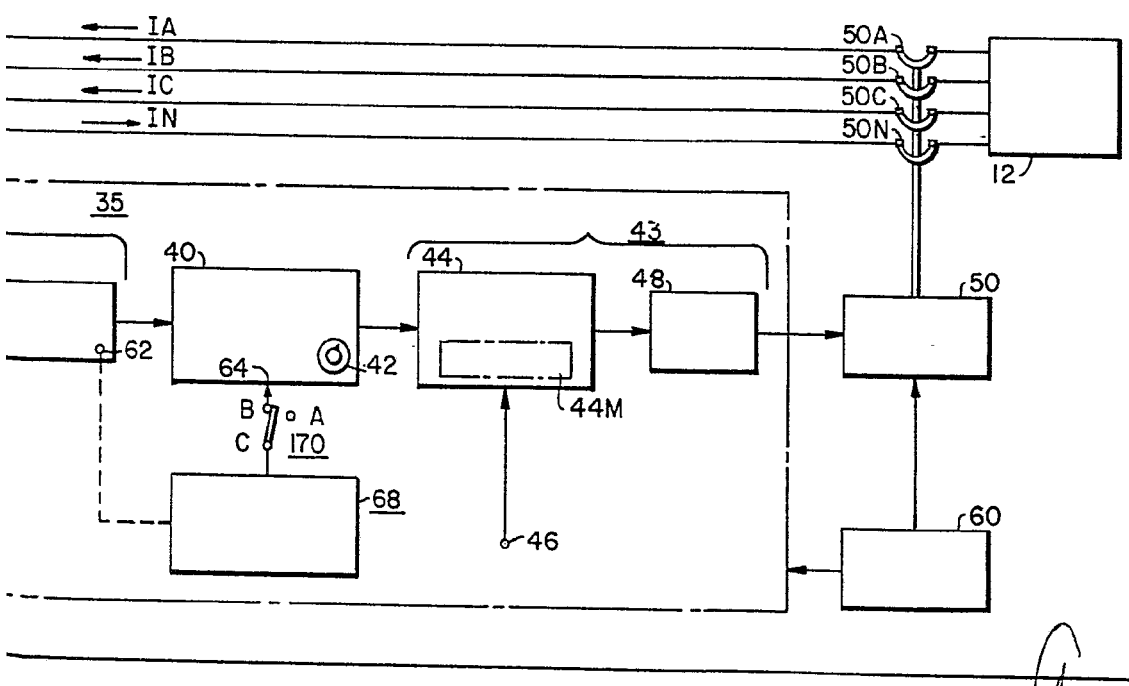


FIG. 6



Albert H. ...