

REF: W.E. Case No. 45,577

440834

AI 440834 770301 H02H 3/10

Int. Cl.:	H02H

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

Residencia: Westinghouse Building, Gateway Center,
PITTSBURGH, Pennsylvania 15222 - ESTADOS
UNIDOS.

CONCEDIDA

Enunciado: "APARATO DE PROTECCION DE CIRCUITO ELECTRICICO" NOV. 1976

Prioridad: De la solicitud de patente estadounidense
Nº 504.405 del 9-9-74.

BAD ORIGINAL

El invento se refiere de manera general a sistemas de control eléctricos para controlar la acción de un sistema de protección asociado, por ejemplo un disyuntor, y está relacionado particularmente con los sistemas de control modulares que utilizan módulos enchufables inherentemente adaptados para ser utilizados en una amplia gama de valores de la corriente.

Desde hace años son conocidos los sistemas de control de disyuntor que utilizan una multiplicidad o un cierto número de elementos sensibles a la corriente y a la tensión para controlar funciones tales como por ejemplo un dispositivo de sobreintensidad de tiempo inverso, para provocar el disparo del disyuntor. A veces, se prevé un disyuntor separado para cada función que ha de ser controlada. Otras veces, es necesario utilizar una multitud de elementos sensibles a la corriente, adaptados cada uno para detectar diferentes gamas de corrientes o diferentes valores de corrientes o diferentes velocidades de cambio de las corrientes o de la tensión para suministrar una información a un dispositivo lógico que puede provocar el disparo de un disyuntor determinado. Se describen dispositivos de este tipo en la patente de los Estados Unidos, número 3.713.005, por "Disyuntor que incluye un Dispositivo de Protección Mejorado contra Sobreintensidad", del 23 de enero de 1973 a nombre de J. C. Engel y concedida al mismo concesionario de la presente, y en el boletín técnico 980 de junio de 1972 titulado "Relés de Protección en Caso de Fallo de una Fase" de la Wilmar Electronics, Inc. 2103 Border Avenue, Torrance, California y en el boletín técnico 948-B1 de junio de 1971, titulado "Relés de Sobreintensidad" de la Furnas Electric Company de Batavia, Illinois. Sería interesante disponer de un sistema de control universal que pueda ser utilizado en una amplia gama de condiciones de intensidad y tensión del circuito

de carga y que pueda ser adaptado para emplear módulos enchufables para controlar el disyuntor o para hacer que se dispare en respuesta a determinadas funciones de un grupo de diferentes tipos de funciones del circuito.

5 Teniendo presente esta meta, el invento, consiste en un aparato de protección de circuito eléctrico utilizado en asociación con un disyuntor, que incluye: un dispositivo de detección para detectar la magnitud de la corriente que circula en un
10 circuito eléctrico y para proporcionar una señal de corriente de salida relacionada con dicha magnitud de corriente del circuito; un dispositivo de resistencia de carga recambiable que puede ser conectado con dicha señal de salida de dicho dispositivo de detección, incluyendo unos medios para transformar dicha señal de corriente de salida en una tensión cuyo valor puede variar dentro de
15 una gama predeterminada cualquiera que sea el valor de la corriente de dicho circuito; por lo menos, un módulo recambiable que puede ser conectado en paralelo con dicho dispositivo de resistencia de carga, con el objeto de iniciar selectivamente la función de desconexión de dicho disyuntor, pudiendo funcionar, por lo menos un
20 módulo, en dicha gama predeterminada de dicha tensión; y un dispositivo de disparo de disyuntor conectado con dicho módulo recambiable para disparar el disyuntor abriendo así dicho circuito eléctrico al producirse dicha función de disparo.

 En un modo de realización del invento, varios
25 módulos recambiables mencionados más arriba están montados en paralelo con el dispositivo de resistencia de carga y los unos con relación a los otros. Los módulos descritos anteriormente pueden incluir un módulo de sobreintensidad de tiempo inverso, un módulo de sobreintensidad instantánea, un módulo de protección contra fallo de una fase, un módulo lógico de subintensidad, un módulo de
30

desequilibrio de fases, y en otro modo de realización del invento, un cuadro de verificación "in situ", y un indicador de sobreintensidad, no teniendo necesariamente estos dos últimos módulos, la posibilidad de controlar el disyuntor, pero proporcionando una indicación del estado del circuito eléctrico que ha de ser controlado.

El invento se entenderá más claramente leyendo la siguiente descripción de unos modos de realización preferidos, que se da solamente a título de ejemplo, conjuntamente con los dibujos que la acompañan, en los cuales:

10 la figura 1 representa un sistema de control universal del tipo enchufable para disyuntor de un sistema eléctrico trifásico;

la figura 2 representa un sistema similar al que se ilustra en la figura 1, pero previsto para un sistema eléctrico monofásico;

15 la figura 3 representa un esquema en bloques de una porción del sistema ilustrado en la figura 1;

la figura 4 representa una curva de la característica de una porción del sistema ilustrada en la figura 3; y

20 la figura 5 representa un plano de conexionado del aparato ilustrado en las figuras 1 y 3.

Haciendo ahora referencia a los dibujos y a la figura 1 en particular, se ve que estas figuras ilustran un sistema de protección de circuito 10. El sistema de protección de circuito 10 incluye en este modo de realización del invento una línea trifásica dotada de hilos conductores o líneas L1, L2 y L3, que están conectadas en la parte derecha con una carga trifásica, y que, según se ilustran, están conectadas a la izquierda con una fuente de energía eléctrica trifásica. Entre la carga y la fuente de energía eléctrica se haya un detector de corriente 12 y un disyuntor o

aparato arrancador de motor 45 conectado en serie. En el modo de realización de la figura 1, se representa una corriente IL que circula por la línea L1. Se entiende que otras corrientes pueden circular y usualmente circulan así por las otras líneas L2 y L3 y que las otras corrientes pueden ser relacionadas con la corriente IL. Por tanto, la elección de la corriente IL se ha hecho meramente para facilitar la ilustración.

Existen dos terminales de salida para el detector de corriente 12 y estos terminales están designados por 14 y 16. Un módulo de resistencia de carga 18 se ilustra conectado con los terminales 14 y 16. El módulo de resistencia de carga 18 incluye un elemento resistivo que puede ser conectado a los terminales 14 y 16 para transformar la corriente IL en una tensión V, que puede ser empleada por otro dispositivo de protección de circuito del aparato de la figura 1. Conectados en paralelo con el módulo de resistencia de carga 18, pueden preverse un módulo de aceleración lenta 20, un módulo lógico de sobreintensidad de tiempo inverso 22, un módulo lógico de sobreintensidad instantánea 24, un módulo lógico de protección contra fallo de una fase 26, un módulo lógico de subintensidad 28, un módulo lógico de desequilibrio de fases 30, un cuadro de verificación "in situ" 32, y un indicador de funcionamiento de motor en sentido inverso, o indicador de estado de sobreintensidad 34, si la carga que ha de ser protegida incluye un motor. Es posible prever numerosas otras combinaciones de módulos lógicos conectados en paralelo de la manera ilustrada con relación a los elementos 20 a 34 de la figura 1. Los demás elementos se conectarán a los terminales 38 y 36, por ejemplo. Se entiende que cualquiera de los módulos 20 a 34 puede ser retirado o cambiado y que otros módulos pueden ser añadidos siempre y cuando se mantenga la conexión en paralelo con el módulo de resistencia

de carga 18. Cada uno de los módulos descritos más arriba, 22 a 30, por ejemplo, tiene un terminal de salida que puede conectarse con una línea 40, la cual a su vez está conectada con un interruptor de salida 42 que está asociado con el disyuntor o aparato arrancador de motor 45 descrito más arriba. En el modo de realización preferido del invento, el cuadro de verificación "in situ" 32 y el cuadro 34 indicador del funcionamiento en sentido inverso del motor, no tienen conexión de salida con la línea 40. En el modo de realización preferido del invento, la tensión V en los terminales de salida 14 y 16 es proporcional a la corriente IL. Si la elevación prevista de la corriente IL toma un valor importante, es posible conectar un módulo de resistencia de carga diferente en los terminales 14 y 16 para limitar la tensión entre los terminales 14 y 16 en el nivel deseado, aunque la corriente IL tenga un valor muy importante. La misma observación, se aplica en el caso de que la gama de corriente nominal IL sea notablemente inferior. Esto significa que los elementos 20 a 34 no han de ser cambiados ya que son sensibles solamente a la tensión V que se obtiene. Esto significa también que el interruptor de salida 42 no ha de ser cambiado. En un modo de realización típico del invento, el módulo de aceleración lenta 20 cumple una función que se describirá más adelante. El módulo lógico de sobreintensidad de tiempo inverso 22 cumple una función bien conocida en la técnica como función $I^2 t = K$. El módulo lógico de sobreintensidad instantánea 24 efectúa la función de disparo instantáneo bien conocida en la técnica y que está relacionada con valores extremadamente elevados de la corriente de sobrecarga o de la corriente de cortocircuito. El módulo lógico 26 de protección en caso de fallo de una fase, indica que una de las fases o líneas L1, L2 o L3 falla y asegura la conmutación adecuada de acuerdo con este defecto. El

módulo lógico de subintensidad 28 facilita una indicación de que la carga ha disminuido por debajo de un valor considerado como intensidad segura predeterminada de la corriente IL. El módulo lógico 30 de desequilibrio de fases proporciona una indicación y una señal automática que se aplica al interruptor de salida 42 en el caso de que las corrientes que fluyen por las líneas L1, L2 y L3 tomen valores notablemente diferentes entre si. El cuadro de verificación "in situ" 32 proporciona a su salida una indicación de la corriente IL y otras funciones útiles. El indicador 34 de funcionamiento en sentido inverso del motor proporciona una función, la cual, como lo indica su nombre, está conectada al circuito trifásico con polaridades invertidas.

Haciendo ahora referencia a la figura 2, se ilustra en ésta otro dispositivo de protección 10' previsto para ser utilizado cuando el receptor y la fuente de energía están previstos para corriente monofásica o corriente continua. En este modo de realización, según se ilustra, existe una línea monofásica o de corriente continua L1' que proporciona energía a un receptor monofásico o de corriente continua situado a la derecha a partir de una fuente de corriente monofásica o de corriente continua situada a la derecha. Se ha previsto también un interruptor de contacto único o aparato arrancador de motor 45' que tiene un contacto A para interrumpir la corriente IL'. El dispositivo detector de corriente 12' puede ser el mismo que se ilustra en la figura 1. El módulo de resistencia de carga 18 es diferente del módulo de resistencia de carga 18 ilustrado en la figura 1 y la gama de corriente IL' es notablemente diferente de la gama de corriente IL ilustrada en la figura 1. Sin embargo, el módulo de aceleración lenta 20, el módulo lógico 22 de sobreintensidad de tiempo inverso, el módulo lógico 24 de sobreintensidad instantá-

nea, el módulo lógico 28 de subintensidad, el cuadro de verificación "in situ" 32 y el indicador 34 de funcionamiento del motor en sentido inverso, son o pueden ser los mismos que los módulos correspondientes ilustrados en la figura 1. Esto demuestra la flexibilidad de utilización del aparato de protección de circuito. Se observará que no hay módulo lógico de protección en caso de fallo de una fase ni módulo lógico de desequilibrio de fases en este modo de realización del invento, ya que estas funciones son propias de los aparatos eléctricos polifásicos. Se observará también que las salidas de los módulos 22, 24 y 28, por ejemplo, están conectadas con la línea 40, la cual a su vez constituye la entrada del interruptor de salida 42 que controla la línea 44 provocando el funcionamiento del disyuntor 45'.

Haciendo referencia a la figura 3, se ve que ésta representa un modo de realización del invento destinado a ser utilizado con una línea trifásica alimentada por una fuente de suministro de energía trifásica y que controla un motor M que constituye una carga trifásica. En este modo de realización del invento, los elementos eléctricos y electrónicos que constituyen el detector de corriente 12, el módulo de resistencia de carga 18, el módulo de sobreintensidad de tiempo inverso 22, el interruptor de salida 42, el módulo de aceleración lenta 20 y el disyuntor 45 se representan de forma esquemática. Se representan también en forma de diagramas los bloques funcionales descritos más arriba, 24, 26, 28, 30, 32 y 34, así como los terminales de interconexión 38 y 36, la línea 40 y la línea o las líneas de salida 44. En este caso, la corriente I_L que fluye por la línea L_1 es detectada por un transformador T1 situado en el detector de corriente 12, la resistencia R1 que se ilustra en el módulo 18 constituye la resistencia de terminación de carga o de gama de corriente del motor descrita más

arriba. La tensión de salida V aparece en los extremos de esta resistencia.

Las resistencias R9, R10 y el condensador C1, forman la red de retardo de tiempo del interruptor de disparo en caso de sobreintensidad, que incluye los transistores Q3 y Q4. El condensador de temporización C1 está mantenido en su estado descargado hasta que el motor se encuentre casi en estado de sobreintensidad, por medio del interruptor de detección de carga completa que incluye los transistores Q1 y Q2. La señal de disparo procedente de los transistores Q3 y Q4 está mantenida por la red de retardo con reposición automática que incluye los elementos C3, R13 y R14. El relé de sobreintensidad 80 está provisto del relé RA1 del tipo de reposición manual. El relé RA1 funciona y se mantiene activado para impedir que el arrancador de motor 45 actúe. La bobina del arrancador de motor está controlada por el interruptor de salida en serie que incluye el SCR Q7 y el puente B1. El interruptor de salida en serie SCR Q7 está normalmente polarizado en el sentido de su conducción por el interruptor de control de reposición que incluye los transistores Q5 y Q6. Cuando aparece una señal de disparo, el interruptor de control de reposición es desactivado durante un periodo de tiempo fijo.

La tensión de corriente continua proporcional a la corriente IL que circula por la línea y que aparece en los extremos de la resistencia R1 se mencionará en la descripción del circuito que sigue llamándola "tensión de entrada".

Las resistencias R3 y R5 forman un divisor de tensión que aplica una fracción de la tensión de entrada a la resistencia de base R4 del transistor Q1. La tensión de entrada que corresponde a la corriente de plena carga puede ser de 10 voltios en un modo de realización preferido del invento. Con tensiones de en-

trada inferiores a 9,5 voltios aproximadamente, la tensión en el emisor de Q1 es por lo menos superior en 0,7 voltios a la tensión de la base del mismo transistor. Por tanto, Q1 está polarizado en el sentido de su conducción. La corriente de colector del transistor Q1 fluye a través de la resistencia R6 y se aplica a la base del transistor Q2. Por tanto, el transistor Q2 está polarizado en el sentido de su conducción, y el condensador de retardo de tiempo C1 se mantiene a un potencial superior en 0,8 voltios aproximadamente respecto al potencial de masa.

10 Cuando la tensión de entrada sube por encima de 9,5 voltios aproximadamente, la tensión en el emisor del transistor Q1 no puede rebasar el valor de 7,7 voltios porque el diodo Zener D14 limita la tensión que se le aplica en 8,4 voltios (con los niveles de corriente permitidos por la resistencia en serie R12). Cuando la tensión en la unión de las resistencias R4, R3 y R5 no es suficientemente inferior a este último valor para que Q permanezca conductor, la corriente de colector de Q deja de circular a través de la resistencia de base R6 y por el transistor Q2. Por tanto, el transistor Q2 se bloquea, y el condensador de temporización C1, empieza a cargarse a través de las resistencias R9 y R10. La resistencia R7 impide que el transistor Q2 pase a ser conductor en razón de la corriente inversa que atraviesa el circuito base colector de este transistor en presencia de temperatura elevada. El diodo D7 impide que C1 se cargue a través de las resistencias R12 y R8. El diodo D8 impide que la corriente de carga del condensador C1 sea derivada a masa por el circuito de impedancia relativamente baja constituido por el diodo D7, la resistencia R8 y el diodo Zener D14.

25
30 Cuando el interruptor de detección de carga completa Q1, Q2 se bloquea, el condensador de retardo de tiempo C1 em

pieza a cargarse a través de las resistencias R9 y R10. La velocidad de la carga depende del valor de la tensión de entrada: cuanto más importante es la sobreintensidad IL, cuanto más rápidamente se cargará el condensador C1. El interruptor de señal de disparo Q3 y Q4 utiliza el diodo Zener D14 como dispositivo de tensión de referencia. Mientras la tensión aplicada al emisor de Q3 es inferior a la tensión de base del mismo, Q3 permanece bloqueado. El transistor Q4 está también bloqueado, y la señal de disparo (tensión en los extremos de R11) es nula. Cuando la tensión en el emisor de Q3 (tensión en los extremos de C1) rebasa en 0,7 voltios la tensión aplicada a la base de Q3, entonces el transistor Q3 empieza a conducir la corriente. La corriente base-emisor a través de Q4 empieza a hacer que Q4 conduzca la corriente y disminuye la tensión colector-emisor de Q4. La tensión reducida en la unión del colector de Q4 y la base de Q3 hace que Q3 conduzca la corriente de manera más intensa, produciendo así la acción brusca de energización del dispositivo que incluye los transistores Q3 y Q4. La energía normalmente almacenada en el condensador C2, que se carga a través de la resistencia R12 y del diodo D9, se disipa o fluye a través de Q4 debido al paso brusco de este transistor a su estado de conducción. La mayor parte de la energía almacenada en C2 se disipa en dos circuitos en paralelo: el condensador C3 de retardo de reposición automática y la bobina de relé RA1. La impedancia de la resistencia R11 es relativamente elevada en comparación con la impedancia de los otros dos circuitos en paralelo, pero asegura un circuito hasta masa para Q4 cuando Q4 está normalmente bloqueado. Los diodos D10 y D11 aíslan C3 y RA1 el uno del otro.

Quando una señal de disparo carga el condensador C3 de retardo de reposición, el interruptor de control de reposición Q5, Q6 se bloquea, y permanece bloqueado hasta que C3 se

descargue a través de las resistencias de retardo de reposición R13 y R14 hasta un valor igual o inferior a dos voltios aproximadamente. El rectificador de silicio controlado (SCR) en serie, Q7, que está normalmente polarizado para ser conductor se bloquea durante este periodo de tiempo.

En condiciones normales, cuando se aplica una tensión de control de 110 voltios de corriente alterna a la bobina K del arrancador, el SCR Q7 en serie es activado cada medio ciclo. La tensión de corriente alterna de onda completa (rectificada por B1) aparece entre el ánodo y el cátodo del SCR Q7. Cuando la tensión en el ánodo de Q7 sube hasta dos voltios o más, el transistor Q5 deja pasar la corriente, ya que el condensador de retardo de reposición C3 está descargado. La corriente de colector de Q5 fluye a través del circuito base-emisor de Q6 y llega al electrodo de disparo del SCR Q7. Cuando el SCR Q7 pasa a ser conductor, la tensión ánodo-cátodo de Q7 disminuye hasta aproximadamente 1,5 voltios, y la mayoría de la tensión de corriente alterna aparece en los bornes de la bobina K del arrancador.

Cuando una señal de disparo carga el condensador C3 hasta por lo menos 3 voltios, entonces en el comienzo del siguiente medio ciclo, la unión base-emisor del transistor Q5 se polariza en sentido inverso y Q5 no pasa a ser conductor. Por tanto el transistor Q6 se bloquea y no se suministra ninguna corriente de electrodo de disparo al SCR Q7. Ya que la tensión de corriente alterna sigue subiendo, cuando la tensión aplicada al emisor de Q5 alcanza aproximadamente 2,5 a 3 voltios, el diodo emisor de luz o LED D13 y el diodo D12 en serie pasan a ser conductores. Esto impide que la tensión del emisor de Q5 suba todavía más, y Q5 sigue bloqueado. Durante la parte restante de cada medio ciclo, la tensión de Q7 sigue subiendo y a continuación disminuye. Se obtiene

así una corriente suficiente a través de R19 y D13 para producir una indicación visible de que el dispositivo de sobreintensidad 80 ha hecho que el arrancador 45 se abra o se dispare. Si la tensión de control de corriente alterna aplicada a la bobina L del arrancador es suprimida cuando el relé de sobreintensidad 80 se dispara (como en el caso de accionamiento del arrancador 45 por un pulsador o contacto auxiliar en el arrancador, no representado), entonces no habrá tensión disponible para activar el diodo emisor de luz D13. Cuando se pulsa el botón de arranque, sin embargo, si el relé de sobreintensidad 80 está todavía en posición accionada, el LED D13 pasa a ser conductor y se ilumina.

La resistencia R15 limita la corriente de colector de Q6 a un valor razonablemente bajo, y la resistencia R16 impide la activación indeseada de Q6 debido a la corriente de fuga inversa que se produce a alta temperatura a través del circuito colector-base de Q6. La resistencia R17 ayuda a impedir la conducción indeseada del SCR Q7 debido a corrientes de fuga a alta temperatura o a ruidos transitorios. La resistencia R18 y el condensador C4 constituyen una red de amortiguación para impedir que el SCR Q7 sea activado por una dv/dt excesiva.

Si el circuito está equipado con reposición manual, entonces la bobina RA1 del relé es energizada por la corriente que atraviesa D12 y D13 y también por la señal de disparo a través de D10. Si la tensión de energización de la bobina L del arrancador se aplica a través de un pulsador y de un contacto auxiliar del arrancador (no representados), la tensión aplicada al SCR Q7 puede desaparecer demasiado pronto para energizar la bobina RA1 en el caso de funcionamiento demasiado rápido del contacto auxiliar. Esto haría que el circuito de reposición funcione en el modo automático, y el motor M podría ser arrancado de nuevo en po

cos minutos, pulsando el botón de arranque (no representado) sin que sea necesario accionar el botón de reposición. Por este motivo, la bobina RA1 se energiza a la vez por la señal de disparo a través de D10 y por la corriente suministrada a través de R19, D13 y D12.

5

10

15

20

25

30

Quando se energiza la bobina RA1 del relé, los contactos se cierran y efectúan la conexión entre el electrodo de disparo del SCR Q7 con el cátodo, bloqueando Q7. Si el condensador C3 de retardo de reposición está descargado, el SCR Q7 de salida en serie pasará de nuevo a ser conductor al ser aplicada de nuevo la tensión a la bobina K del arrancador. Si se acciona el mecanismo de reposición manual antes de que la red de retardo de reposición haya agotado su tiempo programado, los contactos del relé RA1 se abrirán, pero se cerrarán de nuevo al ser energizada la bobina de RA1 si se acciona el pulsador de arranque (no ilustrado) antes de que el tiempo de retardo de reposición haya transcurrido. El mecanismo de reposición manual (no representado) debe ser accionado de nuevo antes de que el pulsador de arranque pueda hacer funcionar el arrancador 45. Si se acciona el mecanismo de reposición manual antes de que el dispositivo de retardo de reposición haya terminado su tiempo programado, sin que se accione el pulsador de arranque hasta después de que el tiempo de retardo de reposición ha transcurrido, entonces el arrancador 45 funcionará. En cualquier caso, el arrancador 45 no puede ser energizado hasta que se satisfagan las tres siguientes condiciones: el mecanismo de reposición manual ha sido accionado en primer lugar; el tiempo de retardo de reposición ha terminado; y se pulsa o acciona el pulsador de arranque (no representado).

Puede verse que la señal de disparo llega por medio de la línea 40 al módulo de salida 42 y a continuación por

medio de las líneas 44 al aparato disyuntor 45 donde los contactos A, B y C se abren en condiciones adecuadas. Puede verse que cualquiera de los dispositivos 20, 22, 24, 26, 28 y 30 puede proporcionar una señal de salida que puede dar lugar independientemente a la aplicación de una señal a la línea 40 para producir el disparo.

Haciendo ahora referencia a la figura 4, se representa en ella una curva del porcentaje de la corriente del motor a plena carga en función del tiempo de disparo en segundos, correspondiente al aparato de la figura 3. En condiciones normales, el tiempo de disparo en función de la corriente del motor a plena carga sigue la línea 50. Sin embargo, la utilización de un diodo Zener 20 conectado entre los terminales 14 y 16 proporciona una característica del tipo llamado generalmente característica de aceleración lenta. Esto significa que un motor u otro dispositivo que requiere un largo periodo de tiempo para acelerar y durante el cual puede, por tanto, existir una sobreintensidad tal como I_L durante un largo periodo de tiempo, no dará lugar necesariamente al disparo del aparato disyuntor 45. Otro aparato disyuntor no ilustrado e interconectado con otras partes de las líneas L1, L2 y L3 asegurará la protección en caso de fuerte sobreintensidad.

Según las características del diodo Zener 20, el tiempo que se concede para la aceleración del motor en condiciones de sobreintensidad bastante elevada puede ser cambiado. A título de ejemplo, si se elige un diodo Zener 20 que corresponde a la línea 52 de la figura 4, es posible obtener sin que el disyuntor 45 se dispare, una aceleración del motor durante 40 segundos en la gama de sobreintensidad. Por otra parte, si el diodo Zener 20 se elige con la característica 54 ilustrada en la figura 4, se facilita al motor un tiempo de aceleración limitado a 20 segun

dos para alcanzar la velocidad de régimen antes de que se produzca un disparo del disyuntor. A título de ejemplo igualmente, si se elige el diodo Zener 20 con la característica 56 ilustrada en la figura 4, se permitirá solamente un tiempo de 15 segundos para la
5 aceleración. El diodo Zener 20 puede ser cambiado "in situ" de acuerdo con las características de sobreintensidad del aparato protegido por el sistema 10" ilustrado en la figura 3.

Haciendo ahora referencia a la figura 5, se ilustra el principio de módulos, de acuerdo con el invento. En este caso, las líneas trifásicas L1, L2 y L3 se representan conectadas a
10 un receptor trifásico situado a la derecha (no ilustrado) y una fuente trifásica situada a la izquierda (no representada). Un módulo 12-42 que incluye los detectores de corriente 12 y el interruptor de salida 42 está interconectado con las líneas L1, L2 y L3. Se
15 han previsto unos terminales 40, 16 y 14, cuyas funciones han sido descritas anteriormente con relación a las demás figuras. Se ilustra un módulo enchufable tal como 22 que corresponde al módulo lógico de sobreintensidad de tiempo inverso ilustrado en las figuras 1, 2 y 3, y este módulo tiene clavijas de enchufe que pueden conectarse con los conectores 40, 16 y 14 del módulo 12-42. Un segundo
20 módulo enchufable que puede estar constituido por el módulo lógico 24 de sobreintensidad instantánea, puede conectarse con otras clavijas 40, 38 y 36 que pueden estar situadas en la parte posterior del módulo 42 descrito anteriormente. Como puede verse, los módulos
25 enchufables 22 y 24 pueden ser desconectados o intercambiados mutuamente. El módulo 12-42 tiene un grupo de terminales de salida 44 que corresponden a la línea 44 ilustrada en las figuras 1, 2 y 3. A esta línea, puede conectarse un disyuntor, no ilustrado, el cual está designado de manera general por 45 o 45' en las figuras
30 1, 2 y 3.

Con respecto a los modos de realización del in
vento, se entenderá que pueden utilizarse en los terminales 38 y
36 módulos distintos de los que se ilustran en las figuras 1, 2 y
3. Se entenderá también que el principio de este dispositivo de
5 protección de circuito puede ser empleado con aparatos de protec-
ción alimentados con corriente ~~polifásica~~ polifásica o continua. Queda enten-
dido que el motor ilustrado en la figura 3, constituye solamente
un ejemplo de receptor. Queda entendido igualmente, que las curvas
52, 54 y 56 de la figura 4 no tienen carácter limitativo y que pue-
10 den emplearse otras características de funcionamiento, de acuerdo
con el diodo Zener o el dispositivo a base de diodos Zener elegido,
20.

El aparato que constituye los modos de realiza-
ción del invento presenta varias ventajas. Una de ellas consiste
15 en el hecho de que el aparato puede ser empleado en una amplia ga-
ma de características de funcionamiento, las cuales pueden incluir
corrientes nominales máximas, que pueden variar de manera importan-
te de un aparato a otro. Otra ventaja consiste en el hecho de que
el aparato puede ser cambiado "in situ" o reprogramado "in situ"
20 cambiando la resistencia de carga 18. Una tercera ventaja consis-
te en que si uno de los módulos falla, este módulo puede ser cam-
biado sin tener que cambiar todo el sistema. Otra ventaja radica
en el hecho de que los dispositivos tales como los motores que
pueden necesitar largos periodos de tiempo para alcanzar su velo-
25 cidad normal después del arranque, pueden ser empleados sin produ-
cir un disparo innecesario del disyuntor o del arrancador de motor
45 ó 45' cuando se utiliza el dispositivo 20 ilustrado en las figu-
ras 1, 2 y 3.

En resumen, la presente patente de invención
30 que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1 . - Aparato (10) de protección de circuito eléctrico utilizado en asociación con un disyuntor (45), que incluye: un dispositivo detector (12) para detectar la magnitud de la corriente que atraviesa un circuito eléctrico y para proporcionar una señal de corriente de salida relacionada con la magnitud de la corriente en dicho circuito; un dispositivo de resistencia de carga recambiable (18) que puede conectarse a dicha señal de salida de dicho dispositivo detector, que incluye unos medios para transformar dicha señal de corriente de salida en una tensión cuyo valor varía dentro de una gama predeterminada cualquiera que sea el valor de la corriente de dicho circuito; por lo menos un módulo recambiable (22, 24 ó 26, 28) que puede conectarse en paralelo con dicha resistencia de carga, para iniciar selectivamente una función de disparo de dicho disyuntor, pudiendo por lo menos un módulo, funcionar en dicha gama predeterminada de dicha tensión; y un dispositivo (42) de disparo de disyuntor conectado con dicho módulo recambiable para disparar el disyuntor con el fin de abrir dicho circuito eléctrico cuando se efectúa dicha función de disparo.

2. - Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque existe una multiplicidad de dichos módulos que pueden conectarse cada uno en paralelo con dicho dispositivo de resistencia de carga y con los demás, pudiendo cada uno de dichos módulos iniciar independientemente dicha función de disparo.

3. - Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque se utiliza un segundo módulo recambiable que es capaz de realizar una función de indicación, pudiendo dicho segundo módulo ser accionado solamente en dicha gama predeterminada de dicha tensión.

4. - Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho módulo recambiable está constituido por un dispositivo de sobreintensidad (22) dotado de una característica de tiempo inverso.

5 5 . - Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho módulo recambiable está constituido por un módulo de sobreintensidad instantánea (24).

10 6. - Aparato según la reivindicación 1, utilizado para un circuito polifásico, caracterizado porque dicho módulo recambiable está constituido por un módulo (26) de protección en caso de fallo de una fase.

7. - Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho módulo recambiable está constituido por un módulo lógico de subintensidad (28).

15 8. - Aparato según la reivindicación 1, utilizado con un circuito polifásico, caracterizado porque dicho módulo recambiable está constituido por un módulo de desequilibrio de fases (30).

20 9 . - Aparato según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho segundo módulo recambiable está constituido por un cuadro de verificación "in situ" (32).

10. - Aparato según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho segundo módulo recambiable está constituido por un indicador (34) de estado de sobreintensidad.

25 11.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por: "APARATO DE PROTECCION DE CIRCUITO ELECTRICO".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veinte páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

5

Madrid, 9 Setiembre de 1.975

BERNARDO UNGRIA

D.P.



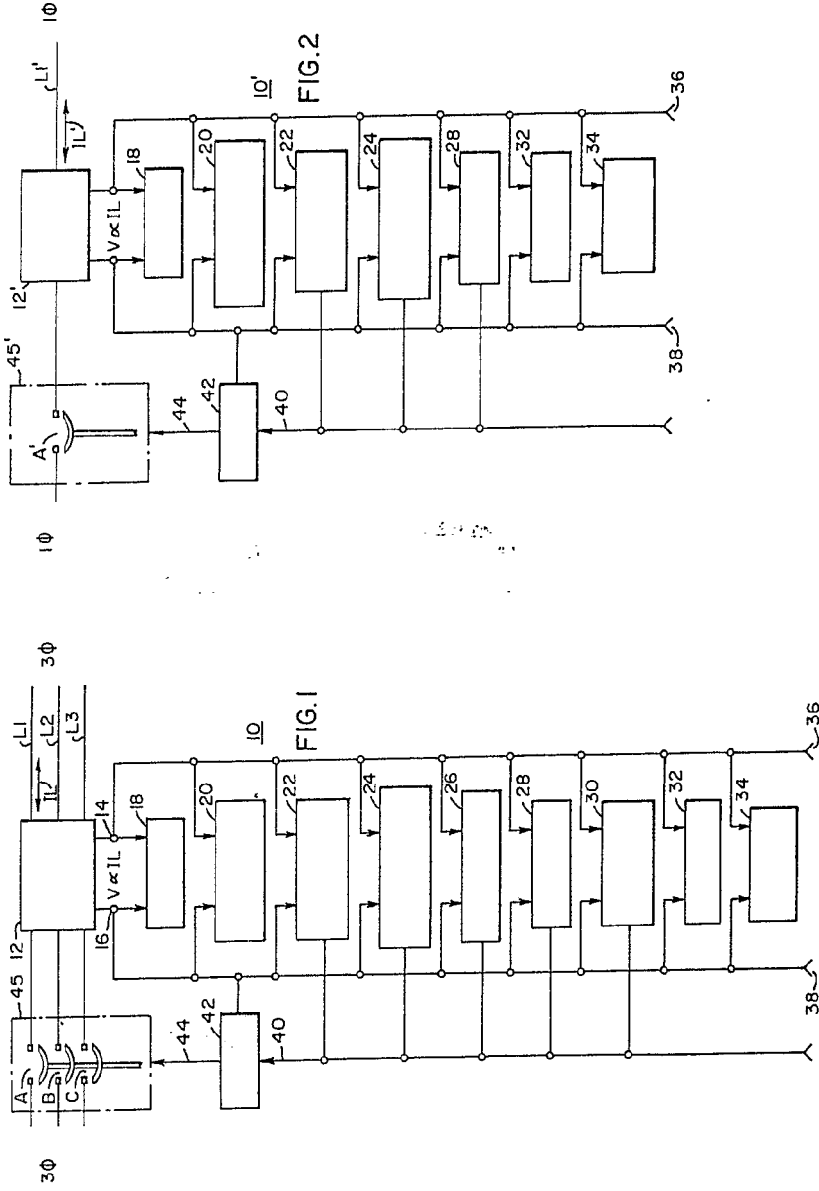
10

15

20

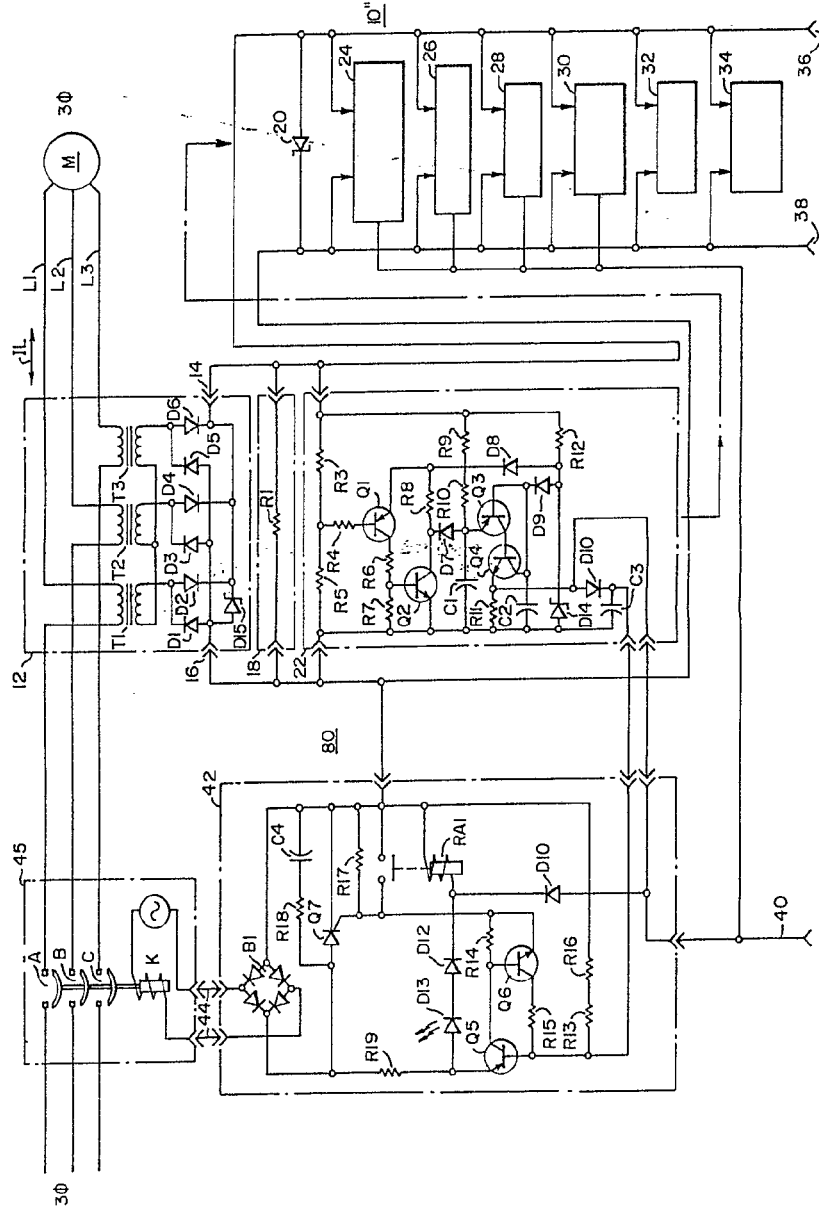
25

30



ESCALA VARIABLE
Madrid, 9 de Septiembre 1975
BERNARDO UNGRIA
P.P.P.

FIG. 3



ESCALA VARIABLE
Madrid, 9 Septiembre de 1975
BERNARDO UNGRIA
P.F.

FIG. 3

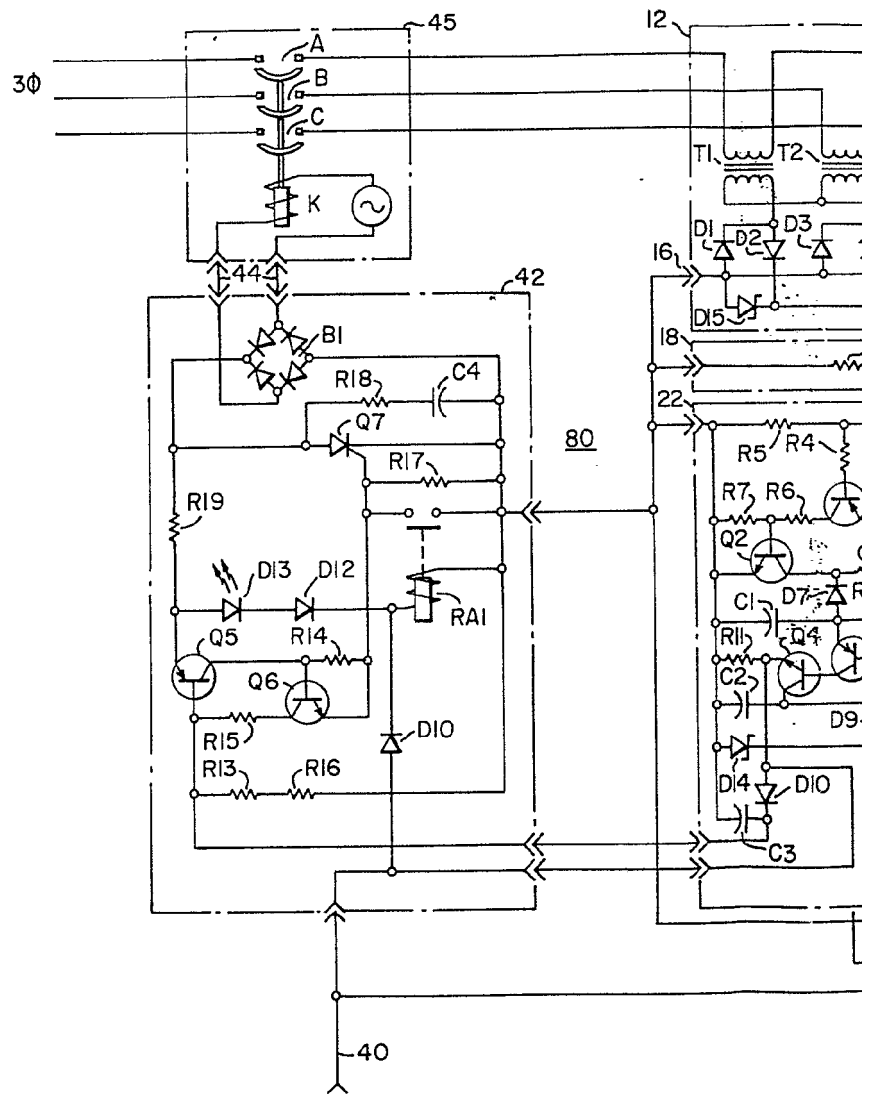
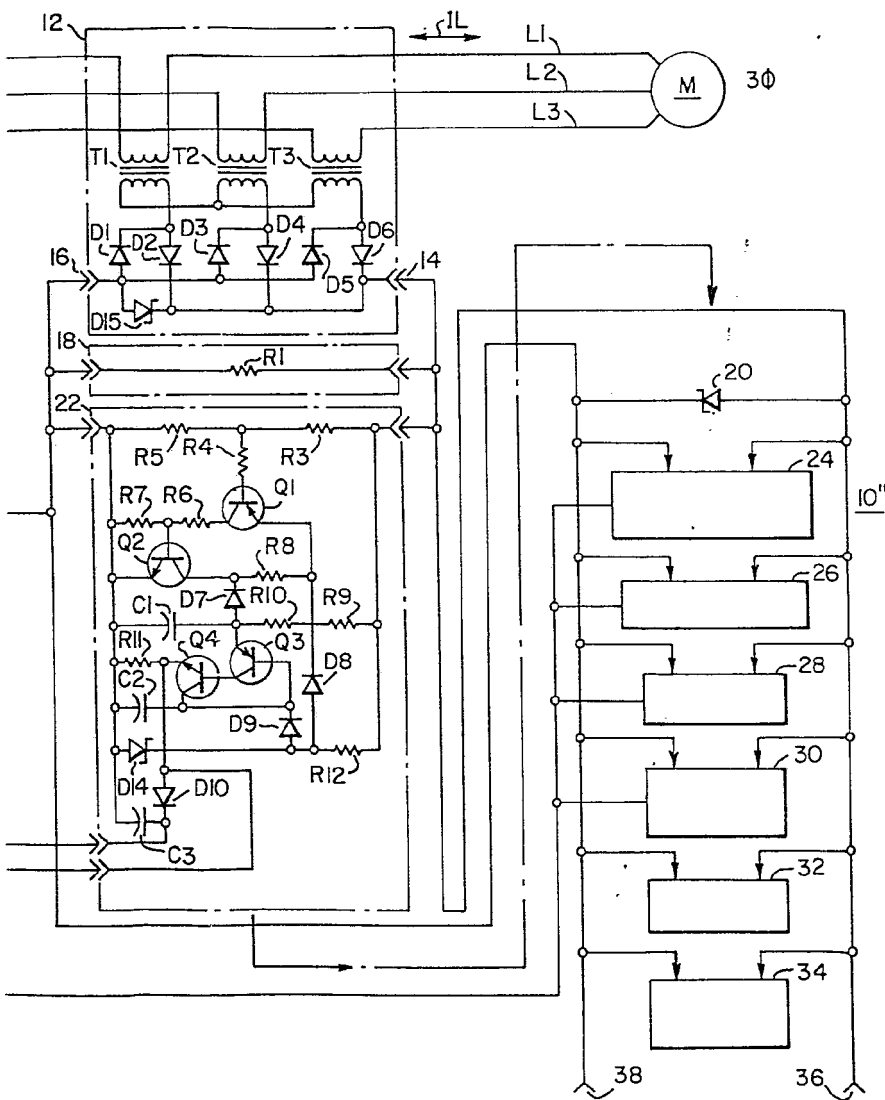


FIG. 3



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 9 Septiembre de 1975
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.

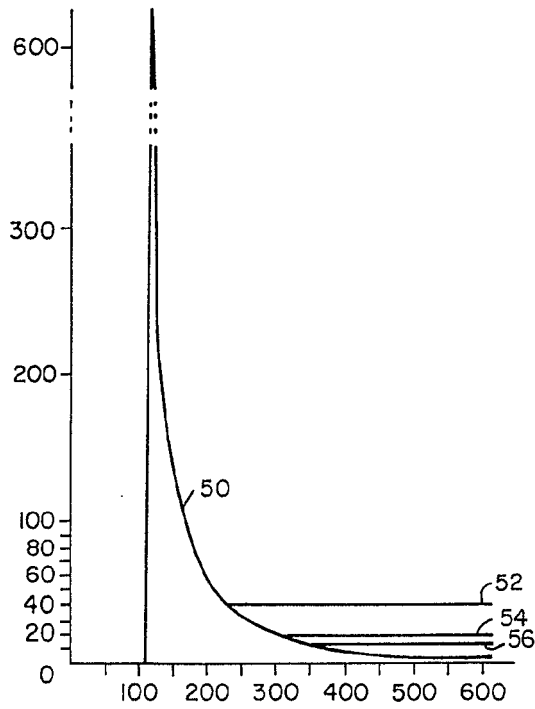


FIG. 4

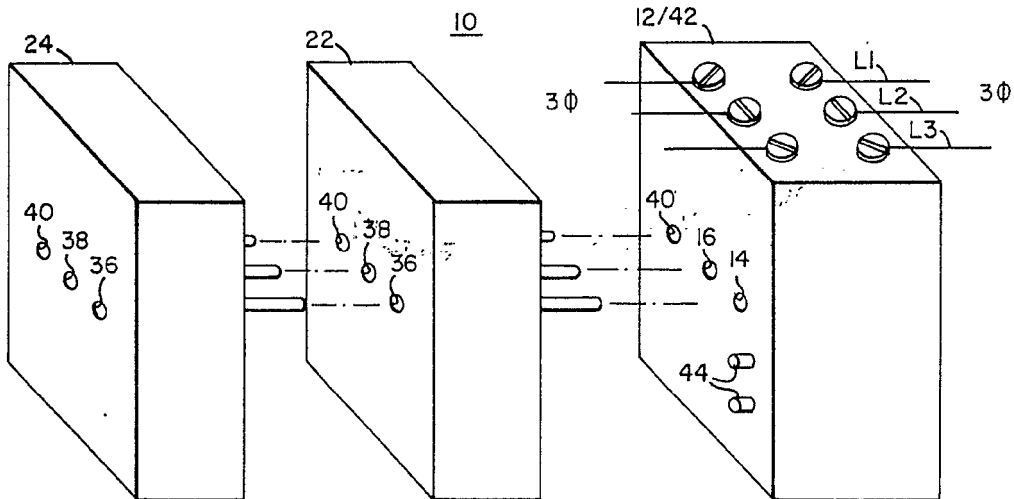


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid, 9 Septiembre 1975
BERNARDO UÑERÍA
P.P.