



199374

MODELO DE UTILIDAD

Case 38 - SPAIN.

Memoria Descriptiva

sobre:

Relé de estado sólido.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

Solicitante. INTERNATIONAL RECTIFIER CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 9220 Sunset Boulevard, Los Angeles, California 90069, EE.UU. de A.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

El presente modelo de utilidad se refiere a un relé de estado sólido y, de un modo más particular se refiere a un nuevo circuito de relé que puede ser accionado a través de un enlace óptico y que utiliza un número relativamente pequeño de componentes de circuito.

5.

BAD ORIGINAL

199374



- 2 -

Ya se conocen circuitos individuales que emplean, individualmente, varios conceptos que se convinan de una nueva manera en el circuito del presente invento. Por ejemplo, se sabe que es conveniente que los relés de estado sólido se conecten a aproximadamente cero voltios a través de los terminales del relé para que el relé no se vea afectado por el factor de energía de la carga y puesto que la conexión a un voltaje cero eliminará la interferencia de radio frecuencia. Además, el funcionamiento a voltaje cero, conocido como interferencia cero, limitará el régimen de elevación de corriente a través de la carga y en los dispositivos semiconductores de salida.

Otra característica que se incorpora integralmente en el circuito de relé del invento es el empleo de técnicas de aislamiento óptico, que se caracterizan porque el circuito se activa por una señal que se transmite ópticamente a un detector sensible a la radiación en el circuito activador.

Según el presente modelo de utilidad, el concepto de aislamiento óptico de la señal de activación desde el circuito de relé y el concepto de interferencia cero se aplica de una manera nueva y simplificada en un circuito puente rectificador de onda completa que proporciona desde la fuente de energía todo los voltajes de polarización necesarios para hacer funcionar los componentes del circuito activador.

El nuevo circuito se puede utilizar en combinación con tiristores conectados en una relación paralela inversa en serie con la fuente de entrada de energía o en combinación con un solo triac o interruptor semiconductor bidireccional que se conectaría en serie con la fuente de energía de entrada. Estos dispositivos, tanto si son tiristores como triacs, se conectan entonces en serie cerrada con la fuente de corriente alterna y

BAD ORIGINAL

199374

- 3 -



- la carga, por lo que, al generarse una señal óptica en respuesta, por ejemplo, a la activación de los terminales de entrada del relé, un tiristor auxiliar conectado a los terminales de corriente continua del puente pasa a estado conductivo (a un voltaje de entrada instantáneo de aproximadamente de cero), generando la conducción del tiristor impulsos excitadores para excitar el tiristor principal o triac poniendolo en conducción para crear de este modo un flujo de corriente importante a través del circuito de carga.
- 5.
10. Las ventajas y detalles del presente modelo de utilidad se apreciaran con mayor claridad en la descripción detallada que da ejemplos de realización se hace con referencia al plano adjunto en el cual:
15. La figura 1 ilustra esquemáticamente un circuito puente que incorpora algunos de los elementos del presente invento en combinación con un circuito de carga, y dispositivos tiristores que se excitan para activar dicho circuito de carga.
20. La figura 2 es un diagrama de circuito detallado que ilustra los componentes del circuito de control para el circuito de la figura 1 en combinación con los componentes principales del circuito de la figura 1 dibujados de nuevo para mayor simplicidad.
25. La figura 3 representa un circuito similar a la figura 1, donde el dispositivo principal que ha de ser activado en conducción por el funcionamiento del relé es un triac en lugar de tiristores como en la figura 1.
30. Refiriendonos en primer lugar a la figura 1, se ilustra en la misma un circuito de dispositivo de relé que contiene cuatro terminales 10, 11, 12 y 13. Los terminales 10 y 11 son los terminales de entrada de energía que se han de conec-

BAD ORIGINAL

199374



- 4 -

5. tar a través de un circuito de carga 14 a una fuente de corriente alterna, por ejemplo, una fuente normal de 115 V y 60 ciclos. El circuito de carga 14 es el circuito que se ha de activar al "cerrarse" el relé. Los otros dos terminales 12 y 13 del relé se conectan a un generador de señal óptica 15 que, al activarse los terminales 12 y 13, produzca una señal de mediación por ejemplo un rayo de luz, ilustrado esquemáticamente por la línea de rayas.16. Todos los componentes del relé incluyendo los terminales 10 a 13, se pueden montar sobre una estructura de caja común.

10. Los terminales 10 y 11, se conectan a los terminales de corriente alterna de un circuito conectado en puente, formado por diodos 17,18, 19 y 20. Las partes del puente que contienen los diodos 19 y 20 contienen también resistores en serie 21 y 22. La unión entre el cátodo del diodo 19 y el resistor 21 se conecta al electrodo puerta de un tiristor 23 que se conecta a través de terminales 10 y 11. De un modo similar, la unión entre el cátodo del diodo 20 y el resistor 22 se conecta a la puerta del tiristor 24, que se conecta en una relación de paralelismo inverso al tiristor 23 y de nuevo a través de los terminales 10 y 11.

20. Un tiristor auxiliar 25 se conectan entonces a través de los terminales de corriente continua del puente y el electrodo puerta del tiristor auxiliar 25 es accionado desde un circuito de control 26 que se activa también desde los terminales de corriente continua del puente. El circuito de control 26 es, a su vez, un circuito ópticamente sensible, por lo que se puede activar en respuesta a la recepción de radiación óptica procedente del generador 15, o en respuesta a alguna característica particular impuesta sobre este rayo de luz 16.

3 o.

BAD ORIGINAL

199374



- 5 -

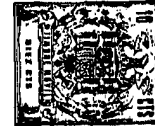
Según se explicará con más detalle más adelante con relación a la figura 2, el circuito de control se construye además de forma que el tiristor 25 se pueda activar solamente cuando el voltaje instantáneo entre los terminales 10 y 11 es de aproximadamente cero, para evitar de éste modo la creación de interferencia de radiofrecuencia que ocurre cuando los tiristores 23 y 24 se activan con algún voltaje sensible. Además, el empleo de un enlace óptico 16 para activar el circuito de control proporciona un mejor aislamiento eléctrico si se compara, por ejemplo, con los transformadores de aislamiento y, de un costo relativamente bajo, proporciona un verdadero aislamiento de corriente continua del generador 15. Además, como el circuito consiste enteramente en dispositivos de estado sólido, es evidente que tendrá una gran duración, una buena sensibilidad a la señal y resistencia a los choques y vibraciones si se compara, por ejemplo, con un relé de láminas. Con el empleo de la nueva circuitería de aislamiento óptico, se comprenderá también que el relé de la figura 1 es directamente compatible con los niveles de señales lógicas digitales de transistores.

El circuito de control 26 se ilustra con más detalle en la figura 2, habiéndose vuelto a dibujar el resto del circuito de la figura 1 por razones de simplificación. El circuito de control 26 contiene tres transistores 30, 31 y 32, donde el transistor 30 es un fototransistor que pasa a estado de conducción al recibir una cierta señal de radiación óptica de entrada, representada esquemáticamente como una señal luminosa de entrada 33. Esta señal luminosa de entrada 33 se puede generar, por ejemplo o mediante un diodo emisor de luz 34 conectado en serie con los terminales 12 y 13, y un resistor

BAD ORIGINAL

199374

- 6 -



5. limitador de corriente 35. El diodo emisor de luz 34 podría ser reemplazado, lógicamente, por otros dispositivos generadores de luz que comprenden lámparas incandescentes, lámparas de neón, fuentes luminosas opturadas y otras. De un modo similar, se describirá más adelante que el fototransistor 30 podría reemplazarse por dispositivos tales como fotodiodos o foto-resistores.

10. El colector del transistor 30 se conecta a la base del transistor 31 y se conecta además en serie con el resistor 40 y el capacitor 41 conectados en paralelo. El transistor 31 se conecta en serie con el resistor conectado en paralelo 42 y el capacitor 43 y el colector del transistor 31 se conecta al electrodo puerta del tiristor auxiliar 25. Además, el colector del transistor 31 se conecta al colector

15. del transistor 32, mientras que la base del transistor 32 se conecta al puente medio del divisor de voltaje resistivo consistente en resistores 44 y 45.

El funcionamiento del circuito de la figura 2 se realiza como sigue:

20. En condiciones de relé abierto no hay señal óptica procedente del generador óptico que comprende el diodo emisor de luz 34 al transistor fotosensible 30. Por consiguiente, el flujo de corriente a través de los diodos 18 y 17 en semiciclos alternos se toma a través del resistor 40 y

25. el capacitor 41 a la base del transistor 31, haciendo de este modo que conduzca el transistor 31. La conducción del transistor 31 fija entonces la puerta del tiristor 25 para evitar que se actibe el tiristor 25.

30. Por consiguiente, los tiristores 23 y 24 se encontrarán en un estado de alta impedancia y no habrá

199374



BAD ORIGINAL

- 7 -

flujo de corriente al circuito de carga 14.

Se observará que toda la energía derivada para el funcionamiento del circuito de control 26 se deriva entre los terminales positivo y negativo del puente.

5. Una vez que existe una corriente de señal a través del diodo emisor de luz 34, se alimenta radiación óptica 33 al transistor 30 aumentando de éste modo su conductividad. La conducción del transistor 30 acopla la base del transistor 31 a su emisor y funciona, además, para derivar el flujo de corriente desde el resistor 40 y el capacitor 41 a través del circuito colector-emisor del transistor 30, en lugar de hacerlo a través del circuito base del transistor 31. El transistor 31 se desconecta entonces porque, cuando el transistor 32 se desconecta también, se puede alimentar una señal de activación al tiristor auxiliar 25.

10. No obstante, según un aspecto del invento, y para conseguir interferencia cero, el transistor 32 se mantiene en estado conductivo por la alimentación de una señal de base suficiente desde el divisor de voltaje que comprende los resistores 44 y 45 cuando el voltaje instantáneo en los terminales 10 y 11 es relativamente alto, por lo que se derivan señales de activación a través del transistor en conducción 32 durante este periodo. No obstante, una vez que se reduce el voltaje de línea a un valor suficiente para reducir el voltaje de base en el transistor 32 suficientemente para hacer que se desconecte el transistor 32, existe ahora la condición de que ambos transistores 31 y 32 estén desconectados (se encuentren con un valor de impedancia relativamente alto) por lo que el tiristor auxiliar 25 se activa por la señal
15. puerta a cátodo a través de estos transistores.
- 20.
- 25.
- 30.



- La conducción del tiristor auxiliar 25 producirá entonces un aumento de voltaje en uno u otro de los resistores 21 ó 22, dependiendo de que semionda de la fuente de corriente alterna sea positiva en el instante que se recibe la señal de activación en el circuito. Así, cualquiera de los tiristores 23 o 24 se activará a aproximadamente un voltaje de cero a través de los terminales 10 y 11, por lo que el circuito de carga 14 se activará desde la fuente de entrada de energía.
5. Se observará que, a pesar de los tiristores 23 y 24 estén en conducción, el voltaje a través de los terminales de puente y, por lo tanto, la energía disipada en los componentes de control se eliminará del circuito de control durante el resto del semiciclo. Además, se comprenderá que los capacitores 41 y 43 funcionan permitiendo un flujo elevado de corriente cuando el voltaje entre los terminales 10 y 11 pasa a través de cero, con lo que el tiristor auxiliar 25 puede ejercer función de puerta en el principio del ciclo con un mínimo de pérdida de ángulo de fase.
10. Los resistores 44 y 45 cooperan con el transistor 32, para obligar a que se conecte el circuito solamente en un punto de cruzamiento de voltaje cero, para eliminar de este modo la interferencia de radiofrecuencia y limitar el régimen de carga de corriente a través del circuito de carga 14 y los tiristores de salida 23 y 24. Por lo tanto, siempre que halla un voltaje sensible a través de los terminales 10 y 11, la base del transistor 32 se satura para fijar de este modo la puerta del tiristor auxiliar 25 y evitar su activación en cualquier punto que no sea una cierta "ventana" estrecha cerca del punto de funcionamiento de voltaje cero del ciclo. Como se comprenderá, los resistores 21 y 22 fun-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

199374



- 9 -

cionan para derivar pequeñas corriente de reposo que fluirán a través de los elementos del circuito activador alrededor de los dispositivos semiconductores de salida 23 y 24.

5. La figura 3 ilustra una modalidad del invento donde los dispositivos semiconductores de salida 23 y 24 se han reemplazado por un triac bidireccional 50. Todos los demás componentes del circuito en la figura 3, que son similares a los de la figura 2, llevan los mismos números de identificación. Así, las variaciones principales en el circuito de
10. la figura 3, si se compara con el circuito de la figura 2, es que el triac 50 reemplaza a los tiristores 23 y 24, y además, que solamente se hace una conexión a la puerta del triac 50, cuya conexión se toma desde la unión entre el cátodo del diodo 20 y el resistor 22. Observese que el resistor 21 se
15. elimina del circuito de la figura 3 porque solamente se tiene que hacer funcionar una puerta. El funcionamiento del circuito de la figura 3 es prácticamente idéntico al circuito de la figura 2, pasando el triac 50 a estado de conducción solamente en alguna "ventana" alrededor de una corriente instantánea de valor cero del voltaje alimentado entre los terminales 10 y 11.
- 20.

NOTA

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye
30. la esencia del referido invento, y por lo que se solicita



MODELO DE UTILIDAD por 20 años en España sobre: RELE DE ESTADO SOLIDO, caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Relé de estado sólido caracterizado porque comprende un par de terminales de energía conectables en serie con un circuito de carga y en serie con una fuente de energía de corriente alterna; medios semiconductores de conducción controlada que tienen un par de electrodos principales y un electrodo de control, cuyo par de electrodos principales se conecta a dicho par de terminales de energía, respectivamente;
10. un circuito puente de onda completa monofásico que tiene terminales de corriente alterna y terminales de corriente continua, conectándose dicho par de terminales de energía a los citados terminales de corriente alterna; medios de impedancia conectados por lo menos a uno de los brazos de dicho circuito
15. puente; un dispositivo auxiliar de conducción controlada que tiene un par de terminales principales y un terminal de control conectándose dicho par de terminales principales del citado dispositivo auxiliar de conducción controlada a los citados terminales de corriente continua, respectivamente, de dicho
20. circuito puente; medios de circuito de acoplamiento para acoplar una señal en dicho dispositivo de impedancia al citado electrodo de control de dichos medios de conducción controlada, por lo que dichos medios de conducción controlada pasan a estado de conducción en respuesta a la conducción
25. del citado dispositivo auxiliar de conducción controlada que afecta a la señal en los citados medios de impedancia; un circuito de control que tiene medios de salida conectados al citado terminales de control de dicho dispositivo auxiliar
30. de conducción controlada, conectándose dicho circuito de control a dicho terminales de corriente continua del citado cir-

BAD ORIGINAL

199374



- 11 -

- cuíto puente y derivando energía de los mismos; comprendien-
do además dicho circuito de control medios de circuito de sen-
sibilidad óptica, por lo que la radiación incidente sobre di-
cho circuito ópticamente sensible produce una señal de salida
5. en dichos medios de salida para hacer que pase al estado de
conducción dicho dispositivo auxiliar de conducción controla-
da; medios generadores ópticos acoplados ópticamente a dicho
circuito de control, cuyos medios generadores ópticos tienen
un primer y un segundo terminales de salida para recibir se-
ñales de entrada para el funcionamiento de dicho relé; y me-
10. dios de circuito de interferencia cero acoplados entre dichos
terminales de corriente continua y el citado dispositivo auxi-
liar de conducción controlada para permitir la conducción
de dicho dispositivo auxiliar de conducción controlada solamen-
te en un instante de voltaje instantáneo de valor aproximada-
15. mente cero entre dicho par de terminales de energía.

2.- Relé según la reivindicación 1, caracterizado
porque dicho dispositivo auxiliar de conducción controlada
es un tiristor.

20. 3.- Relé según la reivindicación 2, caracterizado
porque dicho dispositivo semiconductor de conducción controla-
da consiste en un par de tiristores conectados inversamente.

25. 4.- Relé según la reivindicación 2, caracterizado por-
que dicho dispositivo semiconductor de conducción controlada
consiste en un triac.

30. 5.- Relé según la reivindicación 1, caracterizado
porque dicho circuito de control comprende un primer, un segun-
do y un tercer ci uiftos en paralelo, conectados entre dichos
terminales de corriente continua, comprendiendo dicho primer
circuito una primera combinación conectada en paralelo de un

199374

- 12 -



- resistor y un capacitor conectados en serie con un dispositivo de impedancia ópticamente sensible que define dichos medios de circuito ópticamente sensible, comprendiendo dicho segundo circuito una segunda combinación conectada en paralelo de un resistor y un capacitor conectados en serie con el colector-emisor de un primer transistor, comprendiendo dicho tercer circuito un divisor de resistor y un segundo transistor, conectándose el circuito colector-emisor de dicho segundo transistor entre el citado electrodo de control de dicho dispositivo auxiliar de conducción controlada y uno de dichos terminales de corriente continua, conectándose el citado dispositivo de impedancia ópticamente sensible entre los electrodos base y emisor de dicho primer transistor, conectándose el citado colector de dicho primer transistor a citado electrodo de control de dicho dispositivo auxiliar de conducción controlada.
- 5.
- 10.
- 15.

6.- Relé según la reivindicación 5, caracterizado por que dicho dispositivo de impedancia ópticamente sensible consiste en un fototransistor.

- 20.
- 7.- Relé de estado sólido, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 9 ENE. 1974

INTERNATIONAL RECTIFIER CORPORATION.

J. GOMEZ ACELLO Y MODEI
Pr. p. Firmado: L. Gesta Fernández

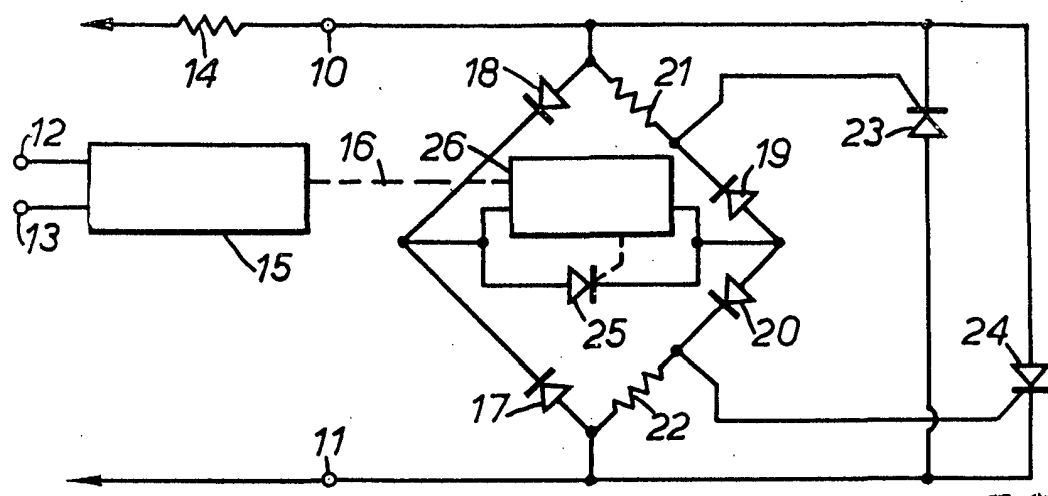


FIG. 1

ESCALA VARIABLE

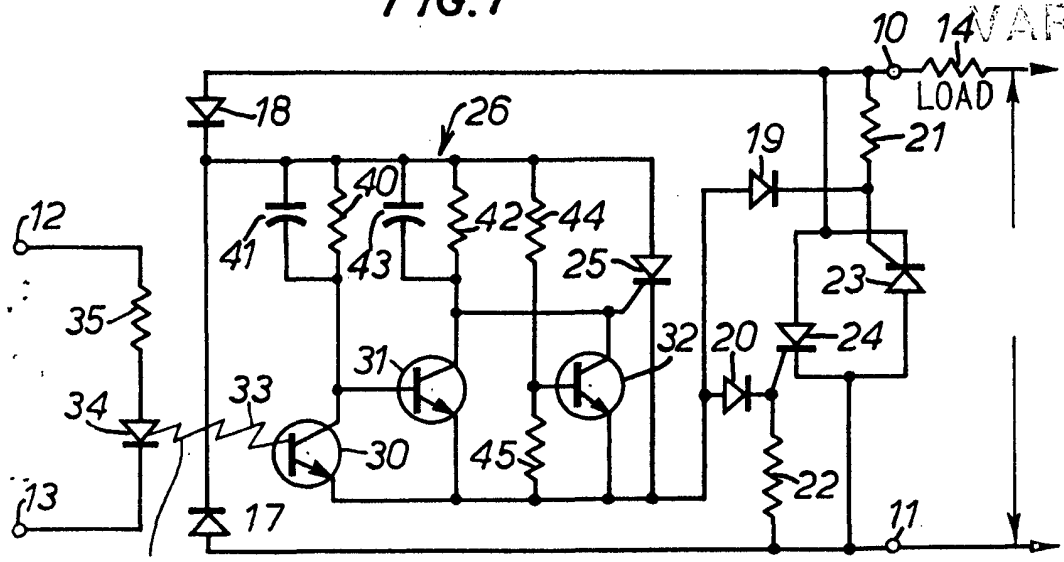


FIG. 2

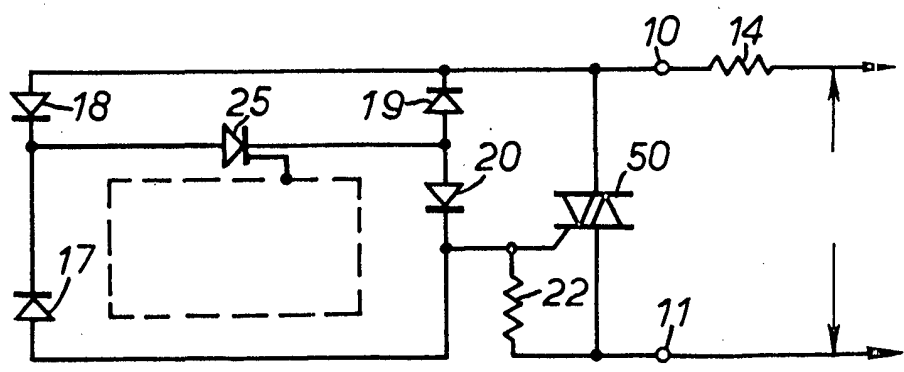


FIG. 3

Madrid 24 ENE. 1974

[Handwritten signature]