



401102

Inv. Cl.º H 04 B

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION
EN ESPAÑA POR: "MEJORAS EN CIRCUITOS PARA RELES TELEGRA
FICOS ELECTRONICOS", A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.
A., DOMICILIADA EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº
5.

El presente invento se refiere a mejoras en circuitos para unos relés telegráficos electrónicos que consisten en dos transistores conectados en serie de tipo de conductividad opuesta cuyas bases se alimentan con la señal de control, mientras que la señal de salida con respecto al centro puesto a tierra del potencial de suministro se toma del punto de unión de dos electrodos iguales de los transistores y el potencial de suministro se aplica a los otros electrodos de los transistores.

La fig. 1 muestra un conmutador conocido para aplicar rápidamente uno de dos potenciales a una carga; pudiendo utilizarse este conmutador como relé telegráfico electrónico. Una ventaja de estas mejoras es que, como potencial de control, deben aplicarse potenciales que

BAD ORIGINAL

401102



2.

son de magnitud igual a los potenciales de salida desu-
dos. Si el conmutador ha de ser controlado por potenciu-
les de control bajos, debe estar precedido por un ampli-
ficador de modalidad conmutadora adecuado. Además, el
5 potencial de control, junto con el valor de resistencia
de la carga, determinan el paso de corriente a través
de los transistores, lo cual, en el caso de resistencias
de carga bajas, esto es, siempre que hay un corto circui-
to en la salida, da el resultado de la destrucción de -
10 los transistores.

Para la protección de tales transistores, se utili-
za frecuentemente un circuito protector bien conocido,
según se ilustra en la fig. 2. Por medio del potencial
de referencia U_R aplicado a la base del transistor Trs2
15 esta resistencia permanece saturada hasta que el poten-
cial U_E , que cae a través de la resistencia del emisor
 R_E debido a la corriente de emisor, más el potencial ba-
se-emisor U_{BE} iguala el potencial de referencia U_R . En-
tonces el transistor tiende a apagarse y limita la co-
20 rriente al valor;

$$\frac{U_R - U_{BE}}{R_E}$$

Así, a fin de poder conseguir completa protección
de sobrecarga para la disposición de la fig. 1 ha de in-
troducirse un circuito protector como se muestra en las
25 figs. 2a y 2b, entre los polos del suministro de corrien-
te y cada una de las entradas de corriente de suministro
de la disposición, correspondiendo por completo el circui-
to protector del polo positivo a la fig. 2 mientras que
para el polo negativo tiene un transistor del tipo de con-

401102

10 JUN 1955



3-

ductividad opuesta y un potencial de referencia polarizado inversamente o diodos. En este caso los transistores de los circuitos protectores han de tener la misma capacidad de soporte de carga que el relé.

5 El invento tiene por fin proporcionar unas mejoras en el circuito para dicho relé telegráfico electrónico que requiere potenciales de control bajos y cuya salida esté protegida contra sobrecargas producidas, por ejemplo, por cortocircuitos y cuyas pérdidas de energía en
10 los pasos de salida y a través del circuito protector es tan baja como sea posible, de modo que el potencial de suministro se conecta a través de la carga prácticamente en toda su magnitud. Las medidas tomadas dan por resultado sólo un aumento insignificante de componentes.
15 De acuerdo con el invento, una mejora en el relé telegráfico descrito al principio se caracteriza: porque los colectores de los dos transistores están conectados entre sí y a la salida; las bases de cada uno de dichos transistores están controladas por un transistor de un
20 paso previo conectado en modalidad de emisor común y que tiene un tipo de conductividad que difiere de la del transistor controlado, estando las bases interconectadas de dichos transistores del paso previo alimentadas por una señal de control bipolar; porque a fin de conseguir
25 una protección de sobrecarga se introduce una resistencia de emisor en los emisores de cada transistor y las bases de dichos transistores son alimentados con sus señales de control desde los colectores de los transistores del paso previo, mientras que los diodos se introducen
30 como elementos de referencia entre las bases de los

401102



transistores y el polo (positivo o negativo) respectivo del potencial de suministro y los valores de las resistencias de los emisores se seleccionan de modo que la caída del potencial U_E en dichas resistencias debido a la corriente de emisor máxima permisible es igual al potencial U_R colocado como potencial de referencia en cada diodo menos el potencial base-emisor U_{BE} de los transistores respectivos.

En el artículo de R.S. Richards titulado "How to design transformerless audio-frequency power amplifiers" ("Como diseñar amplificadores de audiofrecuencia sin transformador") publicado en la revista "Electronics", el 16 de Noviembre de 1962, páginas 50 a 52, fig. 1 (A), que corresponde a la fig. 3 del presente invento, se muestran los principios de transistores de paso previo y de salida conectados en modalidad de emisor común, como una posibilidad de diseño de un paso de salida con transistores de tipo de conductividad diferente, pero sólo se describen los de modalidad de colector común sin que se provean medidas para protección de sobrecarga.

Se describirá ahora en detalle el invento con referencia a los adjuntos dibujos en los que:

Las figs. 1 a 3 muestran los circuitos ya descritos con relación a la técnica anterior; y

La fig. 4 muestra el relé electrónico del invento, con protección de sobrecarga.

En la fig. 4 Trs1 y Trs2 son dos transistores de silicio de tipo de conductividad opuesta. Trs1 es un transistor de tipo pnp mientras que Trs2 es un transist-

401102



5.

tor npn. Sus emisores están conectados, a través de re-
sistencias R_2 al polo positivo y al negativo respecti-
vamente, del potencial de suministro. Los colectores de
estos dos transistores están interconectados y forman
5 la salida del relé electrónico entre la cual y el cen-
tro a tierra del suministro de potencial se inserta la
carga R_L . Cuando el transistor Trs1 conduce y el Trs2
no conduce, el suministro de potencial positivo $+U_E$ se
conecta a los terminales de R_L ; cuando el transistor Trs1
10 no conduce y el Trs2 conduce, el suministro de potencial
negativo $-U_E$ se conecta a los terminales de R_L .

La base del transistor Trs1 está controlada por un
transistor de paso previo Trs3 del tipo de conductivi-
dad opuesta, es decir, por un transistor npn. Conectada
15 entre el colector del transistor Trs3 y la base del tran-
sistor Trs1 hay una resistencia R_1 . Entre la base del
transistor Trs1 y el polo positivo del potencial de su-
ministro, están conectados en serie dos diodos de silici-
cio D1 polarizados en dirección de la corriente. La ba-
se del transistor Trs2 está controlada por un transistor
20 pnp de paso previo Trs4, conectándose la resistencia R_2
entre el colector de Trs4 y la base de Trs2, estando dos
diodos conectados en serie D2 conectados entre la base
de Trs2 y el polo negativo del potencial de suministro.
25 Los emisores de los dos transistores Trs3 y Trs4 están
conectados al centro a tierra del potencial de suminis-
tro. La señal de control bipolar $\pm U_C$ se aplica a las
bases interconectadas de los dos transistores con res-
pecto a tierra.

30 Si el transistor Trs3 se hace conductivo por una

401102



6.

señal de entrada positiva $+U_c$ en su base, hay una caída de aproximadamente 1,2 voltios en los dos diodos de silicio debido a su corriente de colector. En este caso, la corriente de colector del transistor está limitada por la resistencia R_1 a un valor permisible para su tipo y suficiente para hacer conductivo al transistor $Trs1$ con su valor máximo de corriente de colector. El transistor $Trs1$ conduce y su corriente de colector depende principalmente del valor del potencial de suministro $+U_s$ y de la resistencia de carga R_L . A fin de que, con una resistencia de carga R_L demasiado baja, es decir, por ejemplo, cuando la salida está en cortocircuito, la corriente de colector no pueda tener valores que resulten en una sobrecarga del transistor o que incluso sea destruido térmicamente, se introduce la resistencia R_E en su circuito emisor. En esta resistencia R_E hay una caída de potencial $U_E = J_E \cdot R_E$ que contrarresta el potencial de control como polarización negativa y tiende a cortar el transistor $Trs1$ cuando llega al valor $U_D - U_{BE}$, siendo U_E el potencial en la resistencia R_E , J_E la corriente de emisor del transistor $Trs1$, U_D el potencial en el diodo $D1$, esto es, el potencial de control del transistor $Trs1$ y U_{BE} el potencial base-emisor de este transistor, que en el caso de transistores de silicio es aproximadamente de 0,6 voltios. Así, por adecuada selección del valor de R_E puede conseguirse que la corriente en el transistor $Trs1$ no exceda de un valor determinado.

Si el transistor $Trs3$ deja de conducir, por ejemplo por una señal de control negativa en su base o por una

401102



7.

positiva de valor inferior a 0,6 voltio, la base del transistor Trs1 está practicamente al potencial del suministro $+U_E$, dejando así de conducir.

La función de los transistores Trs4 y Trs2 es análoga considerando su tipo de conductividad opuesta en relación a Trs3 y Trs1.

Así, la característica diferencial del relé telegráfico electrónico descrito es que: con un potencial de control en las bases de los dos transistores Trs3 y Trs4 de $+U_c \geq +0,6$ voltio el relé aplica el potencial $+U_E$ a la carga R_L ; entre $+U_c = +0,6$ voltio y $-U_c = -0,6$ voltio aplica el potencial cero porque Trs1 y Trs2 no conducen; y con $-U_c \leq -0,6$ voltios aplica el potencial $-U_E$ si la caída de potencial en la resistencia R_E y en el circuito emisor-colector de los transistores utilizados, este potencial es de 1,1 a 1,6 voltio. Con el suministro corriente de potencial de aproximadamente ± 20 voltios, la pérdida de energía en el circuito del invento con protección de sobrecargas es extremadamente baja (5 al 6%) en comparación con los dispositivos protectores de sobrecarga conocidos tal como los anteriores de suministro de corriente constante o resistencias protectoras.

El circuito es la realización electrónica de un relé telegráfico con la posición de reposo en "centro".

Si no se dispone de señales bipolares para controlar el relé electrónico y si solamente de señales monopolares, se coloca delante un paso previo con el transistor Trs5, cuyo emisor está conectado a tierra. Cuando el transistor Trs5 se hace conductivo por medio de una señal positiva en su base, el punto de unión de las resistencias

401102



16

S.

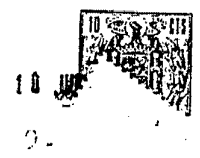
R3 y R4 está prácticamente conectado a tierra y las bases de los transistores Trs3 y Trs4 reciben señales de control negativos. Si la base de Trs5 está a potencial 0 el transistor no conduce y las bases de Trs3 y Trs4 reciben potencial positivo. En este caso, pueden modificarse los pasos previos con los transistores Trs3 y Trs4 suprimiendo las resistencias de colector R1 y R2 y sustituyéndolas por las resistencias de emisor R_{E3} y R_{E4} . Como los potenciales de control para estos transistores están ahora determinados por los potenciales de suministro $+U_s$ y $-U_s$ y los valores de las resistencias R3, R4 y R5 son independientes de los valores de los potenciales de control del transistor Trs5, estas resistencias de emisor se seleccionan de modo que

$$15 \quad \frac{+U_c - U_{BE}}{R_{E3}} \quad \text{y} \quad \frac{-U_c + U_{BE}}{R_{E4}}$$

respectivamente es decir, las corrientes de emisor J_E de los transistores Trs3 y Trs4, sean suficientemente altas de modo que la corriente de colector resultante J_c (siendo $J_c = J_E - J_B$) sea suficiente para hacer conductivos los transistores Trs1 y Trs2 con la corriente de colector permisible máxima. Si el relé electrónico es accionado con un paso previo con el transistor Trs5, la posición de reposo "centro", esto es, la posibilidad de aplicar a la salida también el potencial cero con respecto a tierra, ya no existe.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Alemania el día 24 de Marzo de 1.971, señalada con el No. P 21 14 215.4 y se acoge, por lo tanto a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

401102



----- N O T A -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años, son los siguientes:

5

10

15

20

25

30

1. Mejoras en circuitos para relés telegráficos electrónicos que consisten en dos transistores de tipo de conductividad opuesta conectados en serie, cuyas bases se alimentan con la señal de control, mientras que la señal de salida con respecto a centro puente a tierra del potencial de suministro se toma del punto de unión de dos electrodos iguales de los transistores y el potencial de suministro se aplica a los otros electrodos de los transistores, caracterizada porque: los colectores de los dos transistores (Trs1 y Trs2) están mutuamente conectados y a la salida; las bases de cada uno de dichos transistores están controladas por un transistor de paso previo (Trs3 y Trs4 respectivamente) conectados en modalidad de emisor común y que tienen un tipo de conductividad que difiere de la del transistor controlado (Trs1 ó Trs2), estando las bases interconectadas de dichos transistores (Trs3 y Trs4) alimentadas con una señal de control bipolar (+U_c); a fin de conseguir una protección contra sobrecargas se inserta una resistencia de emisor (R_E) en los emisores de cada transistor (Trs1 y Trs2) y las bases de dichos transistores (Trs3 y Trs4) se alimentan con sus señales de control desde los colectores de los transistores de paso previo (Trs3 y Trs4 respectivamente), mientras que dichos (D1 y D2) se insertan como elementos de referencia entre las bases de los transistores (Trs1 y Trs2 respec

mce

401102

10 JUN
10.



tivamente) y el polo respectivo (positivo o negativo) del potencial de suministro; y los valores de las resistencias de emisor (R_E) se seleccionan de modo que el potencial (U_E) que cae a través de dichas resistencias debido a la corriente de emisor permisible máxima es igual al potencial (U_R) aplicado como potencial de referencia a los diodos (D1 y D2 respectivamente) menos los potenciales base-emisor (U_{BE}) de los transistores (Trs1 y Trs2 respectivamente).

10 2. Mejoras en circuitos para relés telegráficos electrónicos según el punto 1 caracterizados porque: a fin de permitir el control con una señal monopolar el relé electrónico está precedido de un paso previo con otro transistor (Trs5); el emisor de dicho transistor está conectado a tierra, mientras que un divisor de potencial que comprende tres resistencias ($R3$, $R4$ y $R5$) se inserta entre los potenciales de suministro positivo y negativo ($+U_s$ y $-U_s$, respectivamente); el colector del transistor (Trs5) está conectado al punto de unión de las resistencias ($R3$ y $R4$); y las bases de los transistores (Trs3 y Trs4) están conectadas al punto de unión de los transistores ($R4$ y $R5$).

15 3. Mejoras en circuitos para relés telegráficos electrónicos.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

ME

401102



Esta Memoria consta de once hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

10 JUN. 1974

Eugenio Barroso

EUGENIO BARROSO
Secretario General



ME

INSTITUTIONAL GENERAL
 3 SEPTEMBER 1972

Fig. 2.

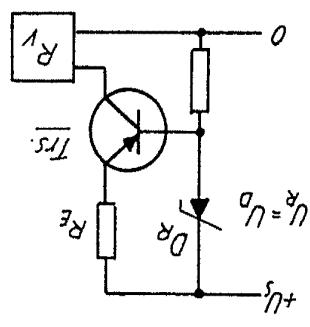


23 MAR 1972

$$J_{C_{max}} = J_E - J_B$$

$$J_{F_{max}} = \frac{U_E}{R_E} = \frac{U_R - U_{BE}}{R_E}$$

b.



a.

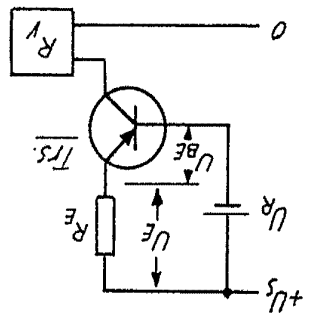
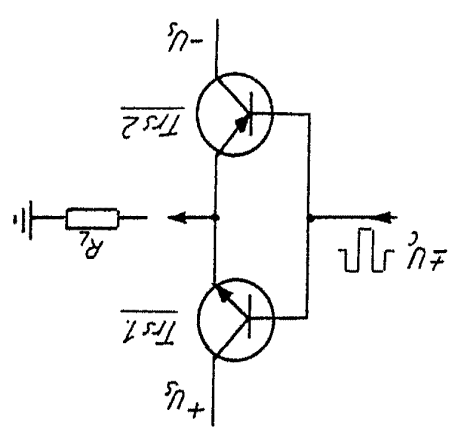


Fig. 1.



STANDARD MICROFILMS

901102

2/1





401102

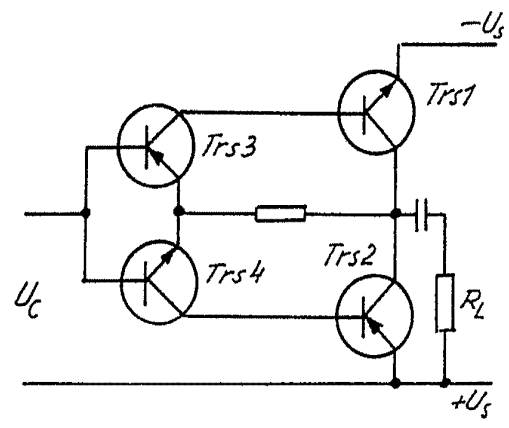
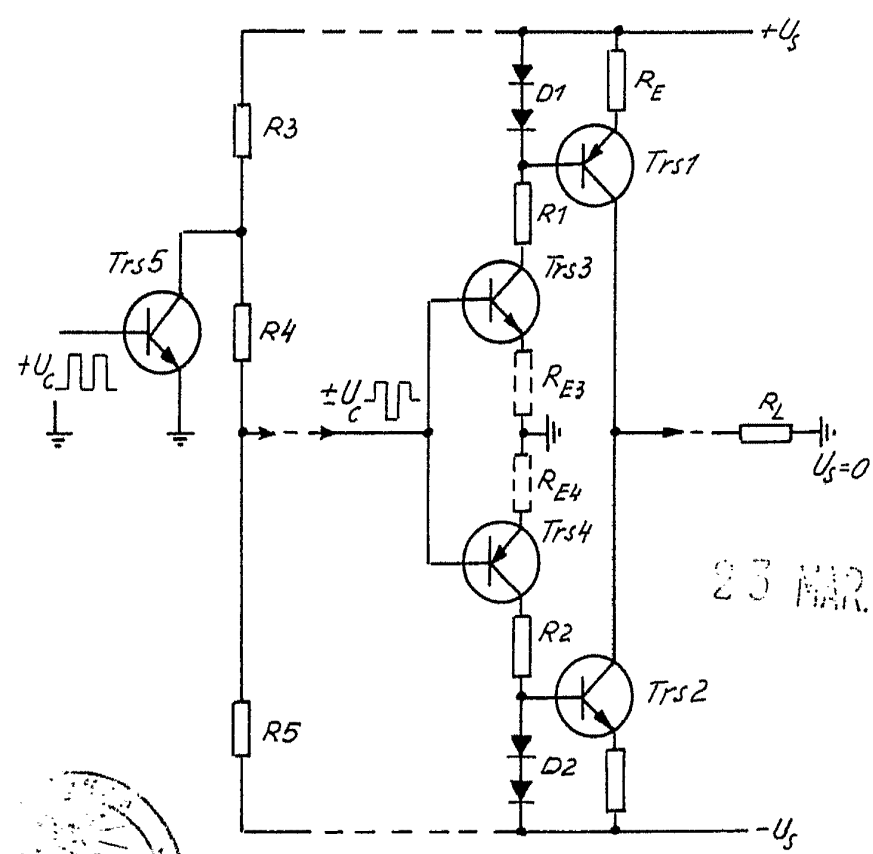


Fig. 3.



23 MAR. 1972

Fig. 4.



M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL