



404908

CL. CL. H04L

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION I. P. C.  
CLASE \_\_\_\_\_  
SUBCLASE \_\_\_\_\_

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ES-  
PAÑA POR "UN RELE ELECTRONICO PARA LA TRANSMISION TELEGRAFICA"  
A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., CON DOMICILIO EN MADRID,  
CALLE RAMIREZ DE PRADO, Nº5.

El presente invento se refiere a un relé electrónico para la transmisión telegráfica y, más particularmente a un dispositivo de conmutación electrónica dispuesto para reemplazar a los relés de transmisión telegráfica convencionales.

5 La transmisión telegráfica en uso se hace por medio de señales elementales, llamadas unidades, que son sucesivamente transmitidas por una línea alámbrica de un hilo. El tiempo de duración de cada unidad depende de la velocidad de transmisión adoptada. Esta puede ser, por ejemplo, de 20 milisecs con una  
10 velocidad de transmisión de 50 baudios. Con el método de transmisión denominado de doble corriente ("double current") cada unidad puede ser positiva o negativa al conectar el transmisor la línea a una fuente de potencial positiva o a una fuente de



potencial negativa, efectuándose la continuidad del circuito por tierra.

En las aplicaciones convencionales, el dispositivo transmisor es un relé electromecánico de transmisión que comprende un devanado de control al que llegan las señales que han de ser transmitidas y un contacto conmutador para conectar la línea bien a un terminal positivo o a un terminal negativo de una fuente de potencial de la que se dispone para la transmisión, a la que se denomina batería telegráfica y cuyo punto medio está puesto a tierra. Para proteger los dos polos de la batería contra un posible cortocircuito, entre dichos polos y el contacto conmutador se insertan dos lámparas de compensación. De igual modo, para proteger el contacto contra las sobrecargas, se dispone un circuito apagachispas con bobinas de inductancia y condensadores. Además, considerando las posibles diferencias de características entre líneas y las variaciones de las características que puede haber en la misma línea, entre el contacto de transmisión y la línea se dispone una resistencia ajustable, siendo necesario efectuar unas mediciones periódicas para ajustar la corriente de línea de las señales positivas y negativas a un mismo valor normalizado (de p.e. 20 mA).

El equipo de transmisión asociado a una línea de esta naturaleza comprende un relé, dos lámparas de compensación, un apagachispas y una resistencia ajustable. Estos componentes son voluminosos y caros y de una vida más bien corta, especialmente el relé.

También se conoce el método denominado de corriente simple ("single current"). Con este método únicamente se transmite a la línea una polaridad; el otro polo de la batería que, por consiguiente, carece de la toma central, se conecta a tierra.

404908

3.



El relé de transmisión es similar al relé de transmisión de doble corriente y tiene los mismos inconvenientes.

El principal objeto de este invento consiste en la obtención de un relé de transmisión telegráfica electrónico, con el que se eviten dichos inconvenientes y manteniéndolo e incluso mejorando las características del relé electromecánico y, principalmente, el aislamiento entre el circuito de control y la línea de transmisión, la rapidez de la conmutación, la protección y la eliminación de interferencias.

El relé electrónico de transmisión telegráfica de acuerdo con el invento únicamente emplea como componentes activos elementos semiconductores, pudiendo eliminarse así todos los factores de variación que han sido mencionados. Además, el montaje protege contra los cortocircuitos y contra la posible aplicación accidental a la línea, durante un tiempo largo, de tensiones altas. Su vida es considerablemente mayor que la de los relés existentes mientras que el precio viene a ser del mismo orden.

De acuerdo con otros aspectos más amplios del invento, se provee con el mismo un relé de transmisión telegráfica construido exclusivamente con componentes electrónicos, el cual comprende un generador de corriente constante para dotar de polaridad una línea telegráfica, mientras que la intensidad de la corriente transmitida puede ser sustancialmente independiente de las características eléctricas de la línea.

Este relé puede mantener o, incluso, mejorar, las características del relé electromecánico el cual, dada su estructura, permite un aislamiento prácticamente completo entre los medios de control (arrollamiento inductor y su circuito de control) y los medios de transmisión (batería telegráfica y contacto de relé).



Otra característica del invento reside en el uso de un circuito de acoplamiento entre los medios de control y los de transmisión, comprendiendo unos elementos electro-ópticos que separan por completo los medios de control de los medios de transmisión.

Otra característica más del invento es la del uso de un circuito de protección sensible a las sobretensiones en la línea, que manda una señal que bloquea el generador de corriente constante cuando éste está próximo a conducir la corriente que corresponde a la sobretensión; con ello se logra eliminar los problemas que provienen de la disipación de energía de los medios de transmisión cuando hay una sobretensión casual en la línea.

Otros diferentes objetos y características del invento se harán más visibles con la descripción que sigue de una realización preferida del mismo, hecha de acuerdo con los dibujos que se acompañan, en los que:

-La Fig. 1 es un diagrama de bloques de un relé telegráfico de corriente doble, de diseño de acuerdo con el invento,

-La Fig. 2 muestra un diagrama detallado de una realización del relé electrónico de la Fig. 1.

Los principios básicos del funcionamiento de un relé electrónico de transmisión de acuerdo con el invento se describen a continuación con referencia a la Fig. 1.

El relé electrónico comprende: un circuito de control CD, que recibe las señales de control a través de la línea de entrada ENT; un amplificador excitador CM conectado, por una parte, a un circuito de control CGI asociado a un generador de corriente constante GII que está conectado al terminal +V de una batería telegráfica BT y, por la otra, a un circuito de control CG2 asocia

404908

5.



do a un generador de corriente constante G12 que está conectado al terminal -V de la batería telegráfica BT; dos diodos D1 y D2; una línea telegráfica LT que se representa como una resistencia de carga; un circuito de protección CPI asociado al generador G11 y un circuito de protección CP2 que lo está al generador de corriente G12.

El circuito de control CD comprende, más particularmente, un elemento fotoemisor convencional D3 que convierte las señales eléctricas que recibe de la línea ENT en una señal luminosa y un elemento fotosensible Qo, que convierte esta señal luminosa en una señal eléctrica. De este forma es obtenido un aislamiento completo entre el circuito de entrada y los circuitos de transmisión; la tensión que suministra el elemento fotoemisor D3 puede, por tanto, ser diferente de la tensión que suministra el elemento fotosensible Qo. En general, todos los elementos representados a la derecha del elemento fotosensible Qo, o que siguen al mismo, serán alimentados por la batería telegráfica BT.

En ausencia de señal a la entrada ENT del circuito de control CD, el amplificador excitador CM separa el circuito de control CG2 del generador de corriente constante G12 el cual, en consecuencia, no da ninguna corriente. El circuito de control CG1 retiene, por su parte, al generador de corriente constante G11 en condición de funcionamiento, con lo que manda una corriente que denominaremos positiva I1 que va en el sentido en el que el diodo D1 y el diodo D2 son conductores. Cuando el generador de corriente G12 es separado presenta a la línea una impedancia muy alta, que puede ser considerada como infinita. Lo mismo pasa con el circuito de protección CPI. La corriente constante I1 se transmite, por consiguiente, enteramente por la línea telegráfica LT.

Tan pronto como aparezca una señal a la entrada ENT



del circuito de control CD, el elemento fotosensible Qo envía una señal al amplificador excitador CM, el cual separa el circuito de control CG1 del generador de corriente GI1; consecuentemente, este último no da ninguna corriente.

5 El circuito de control CQ2 está por su parte, desbloqueado y pone en funcionamiento el generador de corriente constante GI2 que suministra una corriente que denominaremos negativa I2, que ya en el sentido en que el diodo D2 es conductor. Cuando el generador de corriente CG1 es separado, presenta practicamente  
10 te una impedancia infinita. Lo mismo ocurre con el circuito de protección CP1. La corriente constante I2 es entonces transmitida en su totalidad por la línea telegráfica LT.

Supongamos ahora que en la línea LT se presenta una sobretensión ocasional continuada y de importancia. El diodo D1  
15 es ahora no conductor y el diodo D2 es conductor. Si se supone que el generador de corriente GI2 está cortado, la impedancia, vista desde el cátodo del diodo D2 es muy alta. Por consiguiente, después de haberse presentado esta tensión ocasional en la línea, no pasa practicamente ninguna corriente por D2, GI2 y la batería  
20 telegráfica. Basta con que el diodo D1 resista una tensión inversa máxima mayor que esta tensión de la línea y que las etapas de salida del generador de corriente constante GI2 resistan de modo similar esta tensión. Cuando suponemos que el generador de corriente GI2 da la corriente I2, la corriente producida por la  
25 tensión casual en la línea se superpone a la corriente I2.

Sim embargo, esta corriente es detectada por el circuito de protección CP2, el cual actúa sobre el circuito de control CG2 que separa el generador de corriente constante GI2. Entonces estamos de nuevo en el caso anterior.

30 Este relé electrónico de transmisión permite, por

404908

7.



tanto, el envió a la línea telegráfica de una corriente constante, lo cual hace que se pueda suprimir tanto el circuito apagachispas como las resistencias de regulación que eran necesarias con la técnica anterior.

5 A continuación se describe en detalle una realización de un relé electrónico de transmisión telegráfica correspondiente al diagrama de bloques de la Fig. 1, descripción que se hace con referencia a la Fig. 2.

El diagrama de la Fig. 2 muestra el circuito de control CD del amplificador excitador CM; los generadores de corriente constante G11 y G12 y sus respectivos circuitos de control CG1 y CG2; los diodos D1 y D2; la línea telegráfica LT, representada en forma de una resistencia de carga, y los circuitos de protección CP1 y CP2. Los circuitos a la derecha del circuito de control CD están alimentados por la batería telegráfica BT, cuyo punto central está a tierra. El circuito de control CD incluye un diodo electroluminescente D3 y un foto-transistor Qo cuyo colector está polarizado por el divisor de potencial que comprende las resistencias R2, R3 y R4 conectadas al terminal positivo +V de la batería telegráfica BT, y cuyo emisor está conectado a tierra a través de una resistencia R1.

El amplificador excitador CM comprende un transistor NPN señalado como Q1 y una resistencia de polarización R5 en su circuito de colector. La base del transistor Q1 está conectada al emisor del foto-transistor Qo y su emisor está conectado a tierra

El circuito de control CG1 comprende esencialmente un transistor NPN indicado por Q2, las resistencias de polarización R9 y R8 del emisor de Q2, las resistencias de polarización del colector R6 y R7 y un diodo de conmutación de la base D4. La base del transistor Q2 está conectada al colector del transistor



Q1 del amplificador excitador CM a través de la resistencia R16.

El circuito de control CG2 es idéntico al circuito de control CG1, con la excepción del transistor Q5 que es del tipo PNP y del sentido de conducción del diodo de conmutación de la base D5.

El generador de corriente constante GI1 incluye un transistor NPN con referencia en el dibujo Q6 y cuyo emisor está conectado al polo positivo de la batería telegráfica BT, una resistencia ajustable RX, un diodo D6, una resistencia R17 y un amplificador que comprende los transistores Q8 y Q9, siendo este último un transistor de potencia NPN.

El generador de corriente constante GI2 es idéntico al generador de corriente constante GI1, con la excepción del transistor Q3, que es del tipo NPN y de la salida del transistor Q10 que reemplaza al amplificador Q8-Q9.

En realidad, el generador de corriente GI2 debe dar una corriente de polaridad opuesta a la polaridad de la corriente dada por el generador de corriente GI1; por consiguiente, el transistor de salida puede ser un transistor de potencia (NPN) exactamente como es el transistor Q9 del primer generador de corriente GI1, sin que sea necesario el uso de un transistor intermedio PNP tal como el transistor Q8 del generador últimamente mencionado.

El circuito de protección CP1 comprende un transistor NPN de referencia Q4, un circuito de polarización que comprende las resistencias R20 y R21 unidas al emisor de Q4 y una resistencia de colector R19.

El circuito de protección CP2 es idéntico al circuito de protección CP1, con la excepción del transistor Q7 que es del tipo PNP.

En el caso de ausencia de señal a la entrada ENT del

404908

9.



circuito de control CD, el diodo electro-luminiscente D3 no da señal luminosa y el foto-transistor Qo es no conductor. El transistor Q1 del amplificador excitador CM, el emisor y la base del cual están, por consiguiente a tierra, es no conductor.

5 El valor de las resistencias individuales en la combinación de R5 - R15 - R11 es tal que la tensión aplicada al colector del transistor Q1 es positiva. El transistor Q2 del circuito de control CG1 es, por consiguiente, conductor; por otra parte  
10 Q5 es no conductor.

La corriente de colector del transistor conductor Q2 del circuito de control CG1 determina una diferencia de potencial en la resistencia R6 y la producción de una corriente de base en el transistor Q6 que se satura. En otro orden de cosas,  
15 una corriente circula a través del siguiente circuito: terminal positivo +V de la batería BT, diodo D6, resistencia R17 y tierra. Esta corriente determina una cierta diferencia de potencial en el diodo D6. Tan pronto como el transistor Q6 es saturado, esta diferencia de potencial, reducida en relación al umbral del emisor-colector del transistor Q6 y al umbral de la base-emisor del  
20 transistor Q8, se halla de nuevo en la resistencia  $R_H$ . Por el transistor Q8 pasa una corriente unicamente definida por el valor de la resistencia RX, cuya corriente de colector es una función lineal de la corriente de base y sin que dependa de la carga en su zona de funcionamiento. El circuito amplificador que comprende los dos transistores Q8 y Q9 facilita así, a través de  
25 D1, una corriente de línea de 20 mA en el ejemplo de la realización, cualquiera que sean las condiciones de la línea, dentro de unos límites señalados.

30 Tan pronto como aparece una señal a la entrada ENT



del circuito de control CD, el diodo electro-luminiscente D3 le entrega una señal luminosa al foto-transistor Qo que hace a este último conductor. A través de las resistencias R3, R2, R1 y del foto-transistor Qo pasa una corriente a la base del transistor Q1 del amplificador excitador CM. El transistor Q1 se satura y el potencial de su colector viene a hacerse igual al de tierra. La polarización positiva de la base del transistor Q2 del circuito de control CG1 desaparece y este transistor se hace no conductor. Por otra parte, en el punto común de las resistencias R15 y R11 el potencial se hace negativo, con lo que el transistor Q5 se hace conductor. La corriente de colector del transistor Q5 del control de corriente CG2 determina una diferencia de potencial a través de la resistencia R14 y hace que se produzca una corriente de base en el transistor Q3, que se satura. De acuerdo con el mismo proceso anteriormente descrito, a través del diodo D2 pasa entonces una corriente I2, unicamente definida por el valor de la resistencia R'X y que no depende de la carga. Esta corriente de línea I2, que circula en sentido opuesto al sentido de la corriente I1, tiene también un valor de 20 mA, cualquiera que puedan ser las condiciones de la línea, dentro de unos límites prefijados.

El relé de transmisión telegráfica que ha sido descrito comprende dos generadores de corriente constante. No se dispone, por tanto, en el mismo ningún circuito de protección contra las sobrecorrientes y unicamente lleva unos circuitos que protegen contra las sobretensiones. A continuación se describe como operan estos circuitos de protección, cuya finalidad es proteger los componentes de salida contra cualquier posible destrucción que resultase de la aplicación de unas tensiones altas en la línea telegráfica.

Si, por ejemplo, se diese el caso de la aplicación

404908

11.



accidental continuada de una tensión continua en la línea LT, de aproximadamente +200 voltios, el diodo D1 sería polarizado inversamente, haciéndose, por consiguiente, no conductor; este diodo d  
5 deberá resistir esta tensión inversa. Generalmente se usan unos diodos de un tamaño más reducido, que resisten tensiones aún mayores. Dos casos pueden entonces ocurrir: que el generador GI1 dé la corriente I1 o que el generador GI2 dé la corriente I2.

Si el generador GI1 da la corriente I1, el generador de corriente GI2 es no conductor. Visto desde el diodo D2, la  
10 impedancia del generador de corriente GI2 y del circuito de protección CP2 es extremadamente alta. Esta sobretensión no da paso sustancialmente a ninguna corriente, debiendo el transistor de salida Q10 del generador de corriente GI2 resistir esta tensión; una parte muy pequeña de la tensión (unas centésimas como máximo)  
15 es aplicada al transistor Q7 del circuito de protección CP2 por el divisor R23 - R24; este transistor puede, por consiguiente, soportar fácilmente este aumento de la tensión.

Si el generador GI2 entrega la corriente I2, el generador GI1 queda bloqueado. Como el diodo D2 es conductor, es  
20 aplicada esta tensión en el colector del transistor Q10. Cuando no exista esta protección, el transistor de salida Q10 deberá disipar una potencia de unos 5 W para una transmisión de corriente nominal de 20 mA por una línea telegráfica LT de una resistencia de 3 k $\Omega$ .

25 Pero esta sobretensión solamente se aplica a la entrada del divisor de tensión que comprende las resistencias R23 y R24, cuyo punto común está conectado al emisor del transistor Q7 del circuito de protección CP2. Este transistor se hace conductor y a través del transistor Q7, de la resistencia R22 y de la resistencia R11 del circuito de control CG2, pasa una corrien



te. El potencial en el punto común de las resistencias R15 y R11 se hace positivo y el transistor Q5 se hace no conductor lo que hace, como antes se dijo, no conductor al transistor Q3 del generador GI2. Como el generador de corriente GI2 se hace no conductor,  
5 tor, estamos de nuevo en el caso anterior.

Supongamos ahora que en la línea telegráfica LT se tiene una tensión casual de -200 voltios. El diodo con polarización invertida D2 se hace no conductor. Ya ha sido observado que hay diodos que resisten una tensión inversa de este orden de magnitud. El diodo D1 es conductor y, como anteriormente, el único caso crítico es el caso en que el generador de corriente constante GI1 dé la corriente I1. Como anteriormente, una parte de esta tensión se aplica al emisor del transistor Q4 del circuito de protección CPL. Este transistor se hace conductor y a través del transistor Q4, resistencia R19, diodo D4 y resistencia R8 del circuito de control CG1, pasa una corriente. El potencial en la base del transistor Q2 del circuito de control se hace negativo con respecto al potencial de su emisor y el transistor Q2 se hace no conductor, lo que hace que el transistor Q6 del generador de corriente constante GI1 se haga no conductor. El generador de corriente GI1 queda separado y estamos de nuevo en el caso precedente.  
10  
15  
20

El relé electrónico de transmisión telegráfica del presente invento que, como componentes activos unicamente comprende elementos semiconductores, puede ser considerado como un equipo de buen funcionamiento, de gran fiabilidad y de una vida más larga que la de los relés telegráficos actualmente en uso.  
25

Ha de ser claramente entendido que las precedentes descripciones se hacen unicamente a modo de ejemplo y sin que supongan una limitación a la finalidad del invento.  
30

404908

13.



Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Francia, el día 16 de julio de 1.971, señalada con el N.º. 71 26051, y se acoge por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

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

1.- Un relé electrónico para la transmisión telegráfica exclusivamente construido con componentes electrónicos, los  
10 cuales comprenden medios de control y medios de transmisión en los que se incluye un circuito que genera una corriente constante para el envío de una polaridad por una línea telegráfica y en el que la intensidad de la corriente transmitida es sustancialmente independiente de las características eléctricas de la línea.

15 2.- Un relé electrónico para la transmisión telegráfica como se ha definido en la reivindicación 1, en el que el acoplamiento entre los medios de control y los medios de transmisión se obtiene por medio de un montaje de un elemento electro-  
óptico que proporciona una separación completa entre los medios  
20 de control y los medios de transmisión.

3.- Un relé electrónico para la transmisión telegráfica como se ha definido en la reivindicación 1, incluyendo también un circuito protector activado por una sobretensión en la línea para la desconexión del generador de corriente constante  
25 y permitiendo con ello que se prescindan por completo de los problemas de la disipación de energía de los medios de transmisión cuando se presentan sobretensiones accidentales en la línea de transmisión telegráfica.

4.- Un relé electrónico para la transmisión telegráfica  
30 construido exclusivamente con componentes electrónicos y



comprendiendo un montaje del elemento electro-óptico para la recepción de señales de control de entrada y generando una salida correspondiente que ésta totalmente aislada electricamente de la señal de control de entrada y un circuito generador de corriente constante que comprende la parte de transmisión del conjunto de relé; estando dicho circuito generador de corriente constante acoplado a dicha salida generada por dicho montaje del elemento electro-óptico por medio de un circuito de control y siendo dicho circuito generador de corriente capaz de generar una corriente constante que se pueda ajustar a las especificaciones de medio eléctrico en el que el relé electrónico es empleado.

5.- Un relé electrónico para la transmisión telegráfica de acuerdo con la reivindicación 4, el cual comprende además unos medios de protección contra las sobrecargas acoplados a la salida de dicho generador de corriente constante y a la entrada de dicho circuito de control asociado con el mismo, para efectuar una desconexión de dicho generador de corriente a través de dicho circuito de control cuando están presentes unas condiciones de sobrecarga predeterminadas en la conexión de salida a dicho generador de corriente.

6.- Un relé electrónico de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual se comprende una disposición electricamente simétrica para las aplicaciones denominadas de transmisión de doble corriente o doble polaridad, en que la salida de dicho montaje del elemento electro-óptico es alimentada a un primero y un segundo generadores de corriente constante dispuestos para que solamente se tenga conductor uno de ellos con independencia de la condición de salida de dicho montaje electro-óptico, incluyendo a su vez cada uno de dichos generadores de corriente constante un circuito de control acoplado a la salida del montaje

MM

404908

15.



electro-óptico y el cual comprende además un acoplamiento a diodo entre la salida de dicho primero y segundo generadores de corriente constante y la salida del conjunto de relé electrónico.

7.- Un relé electrónico para la transmisión telegráfica.

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

Esta memoria consta de 15 hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 16 OCT. 1972



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

*MM*

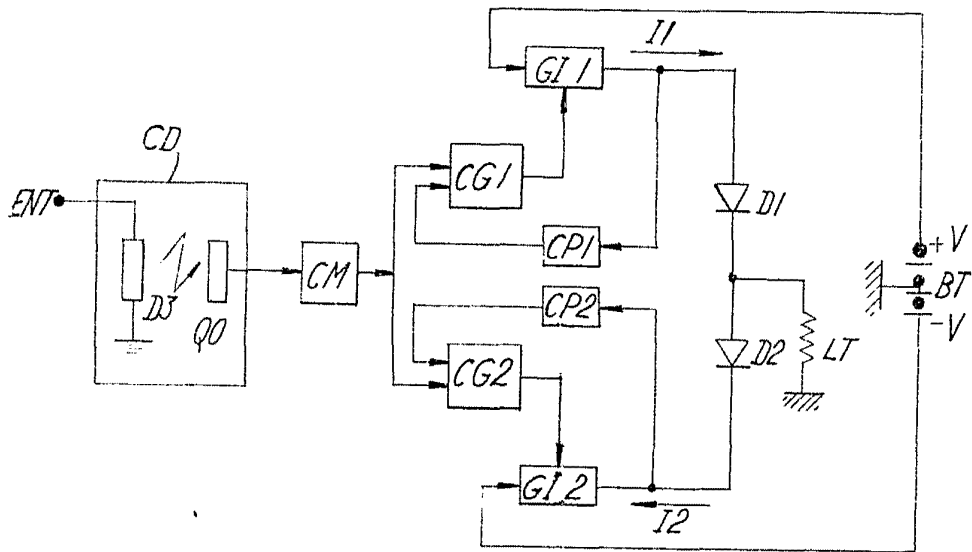
2/1

STANDARD ELECTRICA, S. A.



404908

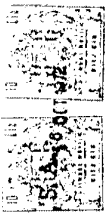
Fig. 1.



10 Oct 1912



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL



STANDARD ELECTRICAL

41108

41108

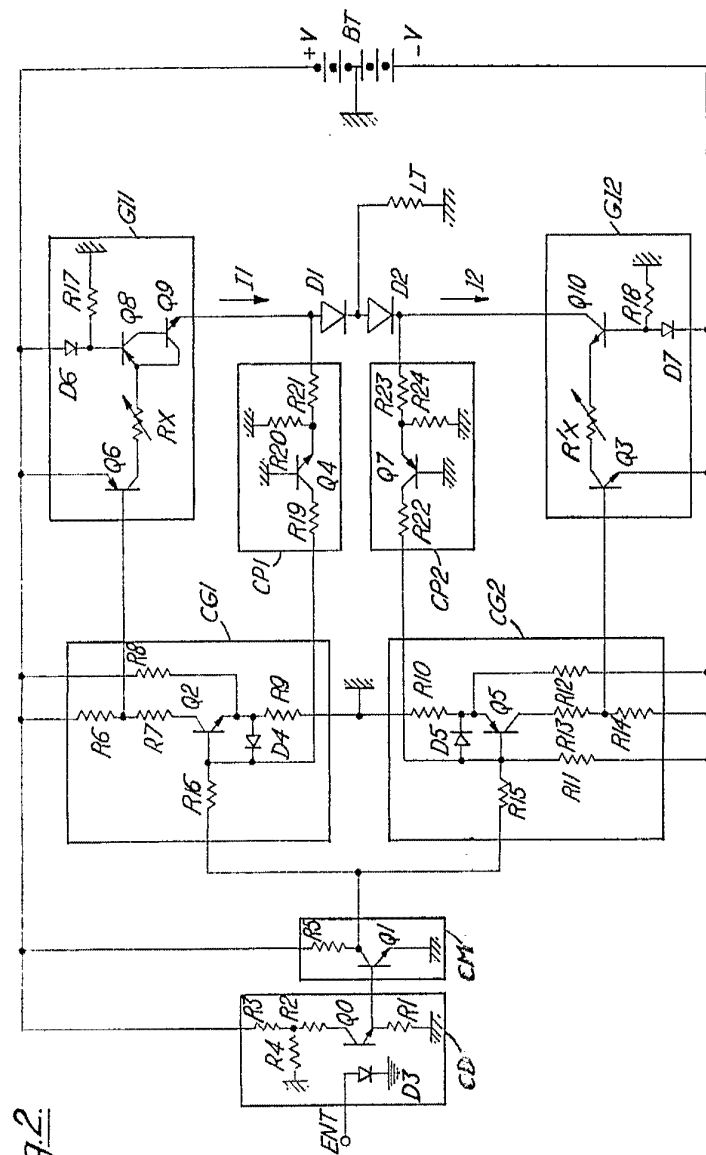
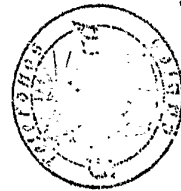


Fig. 2

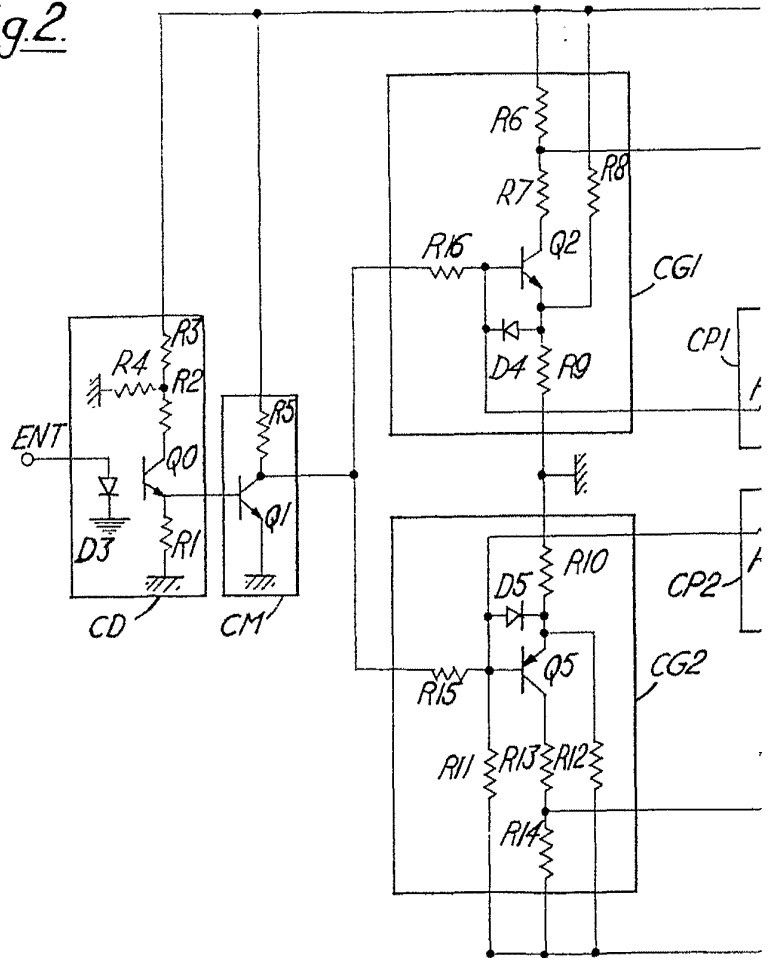
16 OCT. 1972



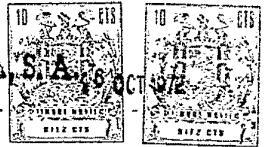
M. G. SANTAMARIA  
Ingeniero en Electricidad

404908

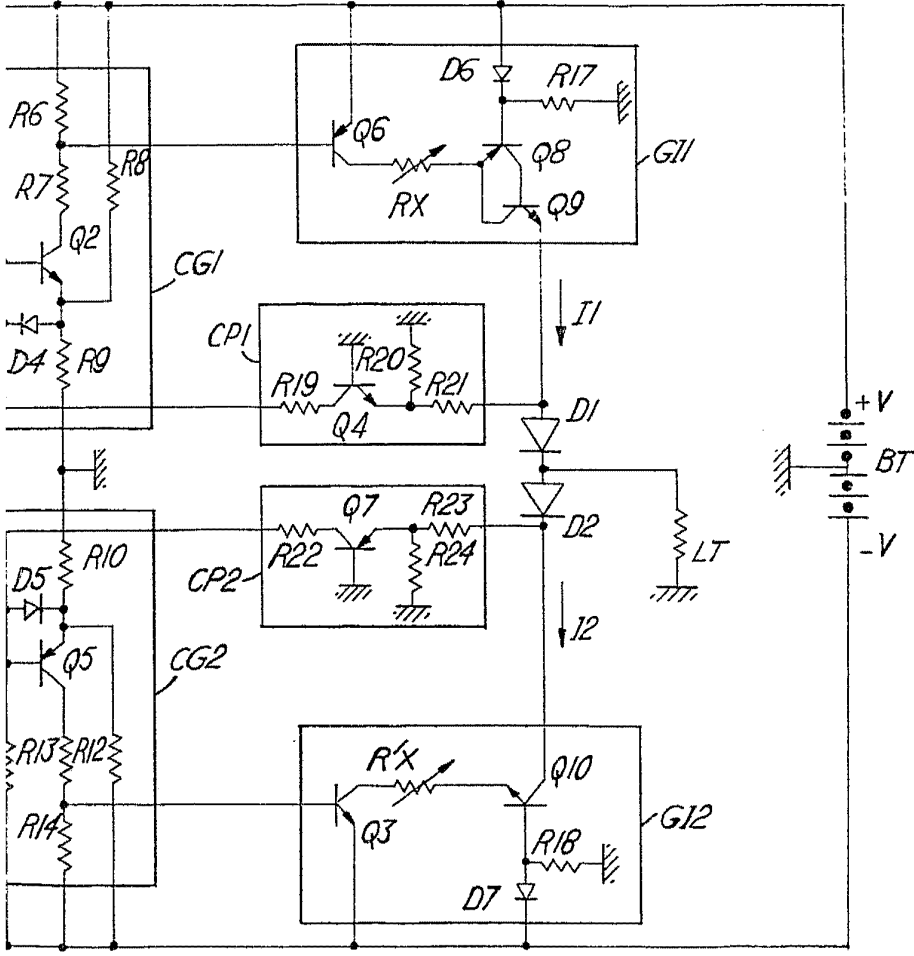
Fig.2



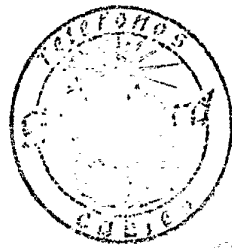
4/2  
STANDARD ELECTRICAL



404308



16 OCT. 1972



*M. G. Santamaría*  
M. G. SANTAMARÍA  
INGENIERO GENERAL