

404811

F.T. Knabe - 2.



H03D

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ES-
PAÑA POR "UN DISCRIMINADOR DE IMPULSOS DE MODULACION DE FRE-
CUENCIA" A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA; S. A., CON DOMICILIO
EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO, Nº 5.

5 El presente invento se refiere a un discriminador de impulsos de modulación de frecuencia en el que un multivibrador monoestable es activado por medio de ondas sinusoidales que son moduladas en frecuencia por una señal pulsatoria y aplicadas a la entrada de dicho discriminador y de cuyos impulsos de salida la señal modulada es recuperada por integración.

10 El principio en el que se basa tal discriminador ha sido ya usado para la medición de frecuencias, hace unas décadas. De las ondas sinusoidales de la frecuencia que se trataba de determinar se deriva un tren de impulsos de la misma frecuencia de repetición, cada uno de cuyos impulsos tenía el mismo contenido de energía, es decir, tenía la misma altura y anchura, con independencia de la frecuencia de repetición. Integrando este tren de impulsos se obtenía un valor c.c. semejante al
15 valor de la frecuencia que se quería medir. También era ya conocido cierto número de propuestas para estos discriminadores

BAD ORIGINAL



404811

para la demodulación de las señales de frecuencia modulada en que es un requisito previo, para una correcta operación, que la frecuencia de la onda portadora de frecuencia modulada sea muy alta en comparación con la más alta frecuencia moduladora; de lo contrario, la forma de la onda de la señal moduladora se vería adversamente afectada por la constante de tiempo del integrador; si bien la tensión en el integrador debe seguir linealmente los cambios de frecuencia de la portadora, un cambio en el nivel de salida del integrado, desde un valor para una frecuencia a otro para otra frecuencia, tiene lugar con tal rapidez que no se ve indebidamente afectada por el mismo la forma de la onda de la señal moduladora. A esto debe añadirse que en la señal de salida las componentes de la portadora deben ser suficientemente suprimidas, lo cual a su vez requiere un suficiente efecto de filtrado del integrador respecto a la portadora, actuando como un filtro pasa-baja, es decir, por una constante de tiempo suficientemente alta con respecto a la portadora.

Si se transmiten señales de datos o señales telegráficas en la banda de frecuencia vocal, la distancia entre la frecuencia moduladora es relativamente pequeña, en particular con las mayores velocidades de transmisión y si la portadora está en la banda vocal más baja, hasta de 1000 Hz, con lo que las condiciones que se han mencionado, si se cumplen, es solo a costa de una gran dificultad.

Es el objeto del presente invento la solución de estas dificultades con un discriminador de la clase a que nos hemos referido al principio y con el menor coste posible.

El invento se caracteriza porque, para la evaluación, el doblado de la frecuencia se lleva a cabo por el multivibra-



dor monoestable des discriminador, que es activado por unas se-
 ñales de control derivadas de las dos semiondas de cada oscila-
 ción de las ondas sinusoidales moduladas en frecuencia. De a-
 cuerdo con otro aspecto del invento, para un sistema de transmi-
 5 sión de datos de dos hilos y en ambos sentidos, con modulación de
 frecuencia, dicho doblado de la frecuencia se efectúa unicamen-
 te en el sentido de la gama baja de frecuencia.

A continuación se describe el invento en detalle, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

- 10 - La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques del dis-
 criminador de acuerdo con el invento;
- Las Figs. 2a y 2b muestran unos diagramas de circui-
 tos de parte de dicho discriminador, que consisten en un circui-
 to agudizador de impulsos del que forma parte un multivibrador
 monoestable, con su circuito de control y una variante del mul-
 15 tivibrador monoestable, y,
- La Fig. 3 es un diagrama de bloques de un sistema
 de transmisión de datos de dos hilos y en ambos sentidos con el
 discriminador de acuerdo con el invento.

20 En la Fig. 1, la entrada a la que está conectada la
 ruta de llegada, como puede ser una línea de transmisión, una ca-
 nal vocal o un enlace de frecuencia portadora, esta designada
 con 1. Por medio de un filtro 2 que puede, por ejemplo, ser un fil-
 tro pasa-banda, la información que va a ser demodulada es filtrada
 25 pasando a ser amplificada en un amplificador 3. La señal de sa-
 lida del amplificador es aplicada a un circuito agudizador de
 impulsos 4, que está formado por un multivibrador. Los impulsos
 de salida del multivibrador monoestable 42, que tienen una fre-
 cuencia de repetición que corresponde a la frecuencia de las
 30 oscilaciones sinusoidales de la señal de impulsos de frecuencia

4. 404311 4.



modulada recibida, pero con independencia de ella, iguales en amplitud y anchura, son integrados en un integrador 5 en una c.c. de un valor proporcional a la frecuencia recibida, siendo dicho valor de c.c. evaluado en un detector de nivel 6, de modo que en la salida 7 de dicho detector de nivel aparece la información de impulsos demodulada, En cuanto a lo hasta aquí dicho, esta disposición es conocida en la técnica de que se trata.

El integrador 5 debe convertir las señales de impulsos de salida del multivibrador monoestable 42 en un valor de c.c. que sea análogo a la frecuencia respectiva de la onda sinusoidal de frecuencia modulada. En su señal de salida, deben, por tanto, ser suprimidos al máximo los impulsos individuales del tren de impulsos integrados. Por otra parte, no obstante, los trenes de impulso con contenido de información, de la señal moduladora, no deberán ser afectados por la constante de tiempo del integrador 5 en todo en cuanto ello sea posible.

Este requerimiento será muy difícil de cumplir si el contenido de información de la señal moduladora es relativamente alto, siendo la frecuencia de la señal, con ella modulada en frecuencia, relativamente baja, pudiendo p.e. caer en la banda local.

La idea que sirve de base al siguiente invento es la de aumentar, para la demodulación, la distancia en frecuencia entre la señal modulada en frecuencia y la señal moduladora, por medio de un doblado de la frecuencia que, de acuerdo con el invento, se lleva a cabo por el multivibrador monoestable 42 que es activado una vez cada media onda de las oscilaciones sinusoidales de la señal que se trata de demodular, en vez de hacerlo cada oscilación sinusoidal completa, con lo que en su



salida se tiene un tren de impulsos con una frecuencia de repetición doble de la de la señal a ser demodulada. Con el uso de un circuito de control 41 se lleva a cabo siendo la señal de salida del amplificador 3 directamente aplicada a un primer diferenciador 411 y, tras una inversión en una etapa inversora 412, a un segundo diferenciador 413. Las salidas de ambos diferenciadores 411 y 413 suministran ahora una señal de control a la entrada del multivibrador monoestable 42 a cada medida de onda de la señal que se trata de demodular, de modo que a la salida del multivibrador monoestable aparecerá un tren de impulsos que tendrá la doble repetición de frecuencia deseada.

El diagrama del circuito de la Fig.2 muestra una realización del circuito agudizador de impulsos 4, compuesto por un multivibrador monoestable 42 y su circuito de control 41. En el diagrama del circuito, el amplificador 3 es un amplificador integrado. Su señal de salida es aplicada, por una parte, a la entrada de un primer diferenciador que comprende el condensador C1 y una Resistencia R1 y, por la otra, a una etapa inversora que comprende el Transistor Trs1, las resistencias R3 y R4 y el diodo D2 cuya salida está conectada a la entrada de un segundo diferenciador que comprende el condensador C2 y la resistencia R2. Las salidas de los dos diferenciadores están conectadas, a través de los diodos de desacople D1 y D2 a la entrada del multivibrador monoestable siguiente.

Este multivibrador monoestable debe cumplir con cierto número de condiciones, toda vez que en su salida debe entregar unos impulsos de onda rectangular cuya amplitud y anchura permanezcan constantes en todas las condiciones de trabajo. Ello significa que ni la temperatura ni las variaciones en la tensión

404311

6.



deben producir prácticamente efecto alguno en la señal de salida, lo cual implica la existencia de ciertas modificaciones en el circuito de un multivibrador monoestable convencional.

Las señales de salida de los dos diferenciadores son aplicadas, a través respectivamente de los diodos D1 y D2, a la base del Transistor Trs2; esta base está también conectada, a través de la resistencia R7, al colector del Transistor Trs3 el cual, a su vez, está conectado, a través de las resistencias R6 y R5 al polo positivo $+U_s$ de la fuente de tensión. El emisor del transistor Trs2 está conectado a la toma central de tierra 0 del suministro de tensión, mientras que su colector está conectado, a través de un condensador C3, a la base del transistor Trs3, a través de una resistencia R8, al polo positivo $+U_s$ del suministro de tensión y, a través del diodo D4, a la toma de un divisor de tensión insertado entre el polo positivo $+U_s$ y la toma central 0 del suministro de tensión y consistiendo en la conexión en serie de una resistencia R10 y un diodo Zener D6. La base del transistor Trs3 está conectada, a través de una resistencia R9 a la misma toma de este divisor de tensión (R10, D6).

El emisor del transistor Trs3 está conectado a la toma de un divisor de tensión insertado entre la toma central 0 y el polo negativo $-U_s$ de la tensión de suministro y que consiste en un diodo D5 y una Resistencia R11. La señal de salida de este multivibrador monoestable está tomada del punto de unión de las dos resistencias de colector R5 y R6 del transistor Trs3. Una variante del circuito consiste en que el emisor del transistor Trs3 esté también conectado directamente a la toma central 0 de la tensión de suministro mientras que otro diodo D5 esté insertado, en el sentido hacia adelante, entre el co



lector del transistor Trs 2 y el punto de unión de la resistencia R8, el condensador C3 y el diodo D4.

Por medio de un diodo Zener D6 se obtiene, junto con el diodo D4, que el potencial de colector del transistor Trs2 se limite al valor $U_{D6} + U_{D5}$ (transistor de corte Trs 2), habiéndolo sido por consiguiente, también fijada la tensión de carga de C2. Con las medidas tomadas en la otra alternativa (polarizando a potencial $-U_{D5}$ el emisor del transistor Trs3 o conectando el diodo D5; en el sentido hacia adelante, al colector del transistor Trs2) es com
10 pensado el efecto de las variaciones de temperatura en la tensión de saturación base/emisor del transistor Trs3.

Si el condensador C3 y la resistencia R9, es decir, los elementos que determinan la constante de tiempo del multivibrador monoestable, son elegidos de forma que este circuito de tiempo
15 no tenga variaciones de temperatura (o, si las tiene, que sean completamente despreciables) este circuito cumple con todas las condiciones exigidas sobre estabilidad de la temperatura e independencia de las variaciones en el suministro de la tensión. Para ello es ventajoso que C2 sea un condensador de mica y que R9 sea una resis-
20 tencia de película metálica.

Siguiendo a lo anterior la amplificación y la igualación de impedancias, en un amplificador compuesto de los transistores Trs4 y Trs6, la señal de salida del multivibrador monoestable es aplicada a un integrador 5. En el ejemplo de la Fig. 2, este integrador es un filtro pasa-baja RC, siendo la realimentación procedente del emisor del transistor siguiente Trs6, dependiente de la frecuencia, causa de un "steepening" o aumento de la pendiente. Este integrador está seguido por un detector de nivel 6, para el que se pueden usar unos circuitos conocidos tales como el Schmitt de
30 activación.

404811

8..



Refiriéndonos a la Fig.3 vemos la disposición de un sistema de transmisión de datos con tráfico en los dos sentidos y comprendiendo los modems M1 y M2 y el cual es a continuación descrito. Este sistema de transmisión de datos se puede usar para la transmisión de datos se puede usar para la transmisión de cualquier dato en forma binaria, es decir, también para los caracteres telegráficos y, en adición a ello, para la conexión de abonados de teletipo a una central de teletipos. Si, por ejemplo, uno de los sentidos de la transmisión actúa con frecuencias de 500 y 700 Hz para 0 y 1, respectivamente, y el otro con frecuencias de 2250 y 3150 Hz, para la transmisión en el sentido de las frecuencias más altas se puede prescindir del doblado de frecuencias puesto que, en este caso, la distancia entre las frecuencias portadoras y la frecuencia moduladora es bastante grande para asegurar una suficiente supresión de la portadora y unas distorsiones para el integrador lo suficiente-mente pequeñas.

El modem M1 comprende un transistor T1 para las frecuencias de transmisión de 500 y 700 Hz y un receptor para las frecuencias de 2250 y 3150 Hz. Transmisor y receptor están ambos conectados a la línea a través de un medio híbrido. En vez del filtro pasa-banda 2 de la Fig. 1, se hace uso de un filtro pasavolta en el receptor, omitiéndose la etapa inversora 412 y el diferenciador 413 al no ser necesario el doblado de la frecuencia como resultado de las altas frecuencias de transmisión. El otro modem comprende un transistor T2 para las frecuencias de 2250 y de 3150 Hz y un receptor para las frecuencias de 500 y 700 Hz, que se encuentran conectados a través de otro medio híbrido al sentido de la transmisión. El receptor es el de la Fig. 1, con la excepción de que en lugar del filtro pasa-banda 2 se usa un filtro pasa-baja.

30

La sustitución del filtro pasa-banda por un filtro



404811

pasa-baja o pasa-alta es aquí posible porque se usa toda la banda vocal para la transmisión en los dos sentidos. Los detalles del circuito, en cuanto forman parte del presente invento, se muestra en la Fig. 2. Como la relación de frecuencias en el sentido de frecuencias de transmisión menores respecto a las del sentido de transmisión con frecuencias más altas es de apóximadamente 1:4, mientras las desviaciones relativas de frecuencia en ambos sentidos sean iguales entre sí, en la salida del discriminador se obtendrá aproximadamente el mismo nivel de desviaciones de las señales de c.c., siempre que la duración del impulso a la salida del multivibrador monoestable para el sentido de transmisión con frecuencias más bajas se elija que sea el doble que a la salida del multivibrador monoestable para el sentido de transmisión con las frecuencias más altas, lo cual es muy fácil de lograr con la duplicación en el circuito de tiempo formado por C2 y R9.

Este invento corresponde a una solicitud de patente dormulada en Alemania, el día 13 de julio de 1971, señalada con el nº P 21 3/4 956.4 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

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

1.- Un discriminador de impulsos de modulación de frecuencia en el que un multivibrador monoestable es activado por medio de ondas sinusoidales que son moduladas en frecuencia por una señal pulsatoria y aplicadas a la entrada de dicho discriminador y de cuyos impulsos de salida la señal modulada es recuperada por integración, caracterizado porque, para la evaluación, el doblado de la frecuencia se lleva a cabo por el multivibrador monoestable (42) del discriminador, que es acti-

M

404811

10.



vado por unas señales de control derivadas de las dos semiondas de cada oscilación de las ondas sinusoidales moduladas en frecuencia.

2.- Un discriminador de impulsos de modulación de frecuencia de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las ondas sinusoidales son directamente alimentadas a un primer diferenciador (411) y, después de haber sido invertidas a un segundo diferenciador (413) controlando las señales de salida de dichos diferenciadores el multivibrador monoestable (42).

3.- Un discriminador de impulsos de modulación de frecuencia de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque para ser usados como discriminadores, en un sistema de transmisión de datos de dos hilos y en ambos sentidos, con modulación de frecuencia, el multivibrador monoestable del discriminador de uno de los sentidos de transmisión con frecuencia más baja, produce un impulso en los cruces a cero de las ondas sinusoidales dirigidas positiva y negativamente, mientras que el multivibrador monoestable del discriminador del otro sentido de la transmisión con mayor frecuencia produce un impulso únicamente en los cruces a cero dirigidos ya sea positiva o negativamente.

4.- Un discriminador de impulsos de modulación de frecuencia de acuerdo con las reivindicación 3, caracterizado porque el discriminador para el sentido de la transmisión en alta frecuencia comprende, en serie, un filtro paso-alto, un preamplificador, un diferenciador para el cruce a cero en un sentido, un multivibrador monoestable con longitud y altura del impulso constante y un integrador subsiguiente, mientras que el discriminador para el sentido de transmisión en baja frecuencia comprende, en serie, un filtro pasa-bajo, un preamplificador, un diferenciador para los cruces a cero de cada sentido, una

MR



etapa inversora al frente de un diferenciador y un multivibrador monoestable con longitud y altura del impulso constante, con el subsiguiente integrador.

5 5.- Un discriminador de impulsos de modulación de frecuencia de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque una relación de $1:n$ entre la gama de baja frecuencia y la gama de alta frecuencia de los dos sentidos de transmisión, las anchuras de los impulsos de salida de los multivibradores monoestables de los discriminadores asociados con los dos senti-
10 dos de transmisión vienen dadas por $n:2$.

6.- Un discriminador de impulsos de modulación de frecuencia de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en los multivibradores monoestables empleados, el efecto de las variaciones en el suministro de la tensión es compensado con
15 una total limitación por medio de una tensión de referencia obtenida con un divisor de tensión que contiene un diodo zener (d6) y un diodo de fijación ("clamping") (d4).

7.- Un discriminador de impulsos de modulación de frecuencia de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado
20 porque, en los multivibradores monoestables usados, la influencia de la temperatura sobre la tensión de saturación de base-emisor del transistor (trs3) del circuito temporizador es compensada por medio de un diodo (d5 y d5').

8.- Un discriminador de impulsos de modulación de frecuencia de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado
25 porque, en los multivibradores monoestables empleados la influencia de la temperatura sobre el circuito temporizador compuesto por el condensador (c3) y la resistencia (r9) es compensada con el uso en dicho circuito temporizador de condensadores de mica
30 y resistencias de película metálica.

MM

404811

12.

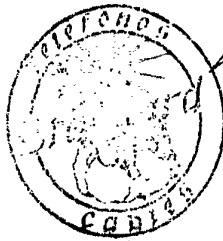


9.- Un discriminador de impulsos de modulación de frecuencia.

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 12 hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 13 OCT. 1972



M. G. Santamaría
M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

122

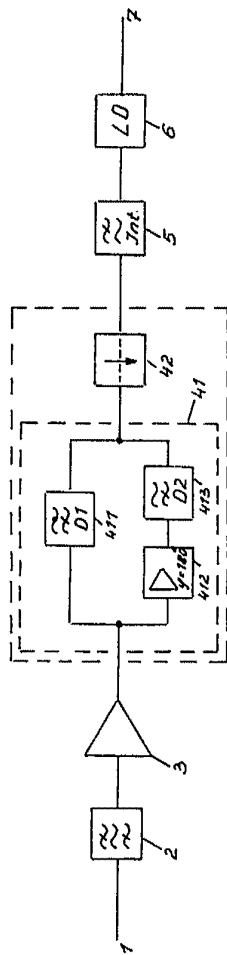


Fig. 1

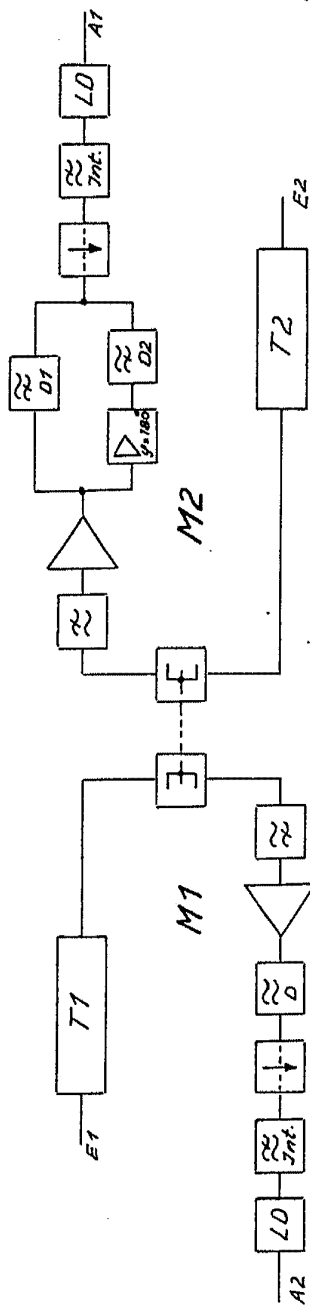


Fig. 3



13 OCT. 1972

M. G. SANTAMARIA
 VICESECRETARIO GENERAL

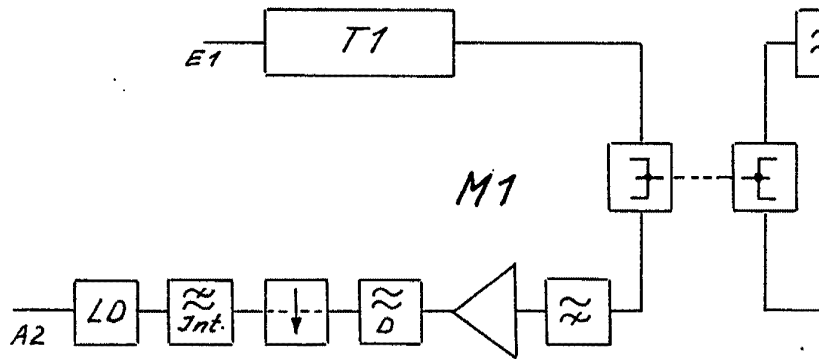
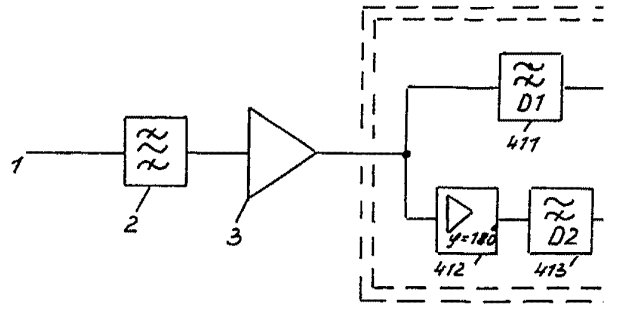


Fig. 3

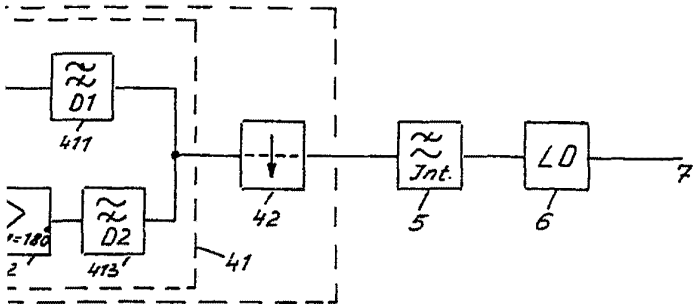


Fig. 1

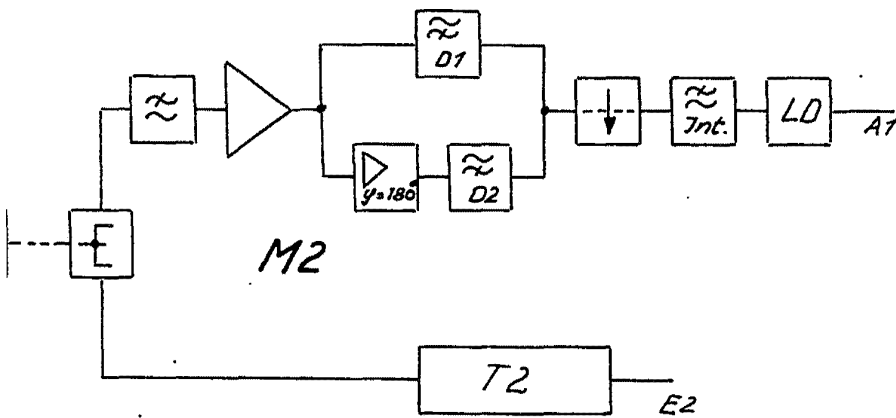
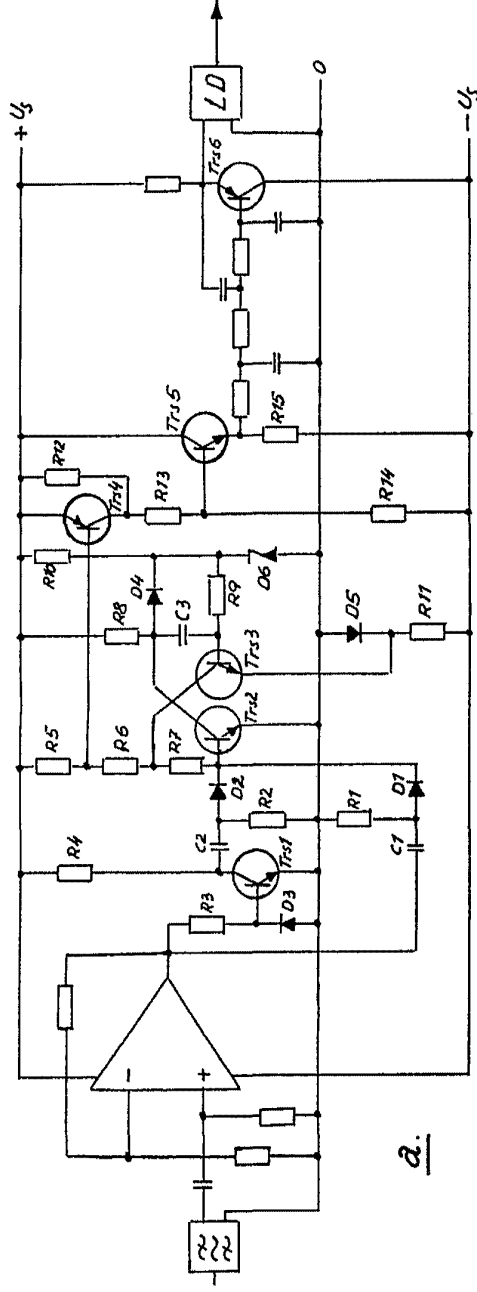


Fig. 3

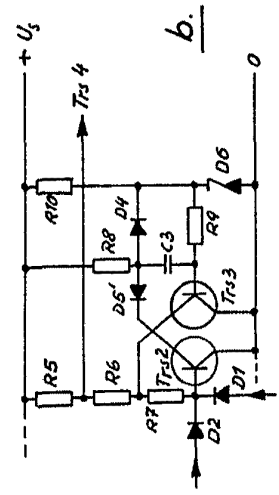
13 OCT. 1972



M. G. SANTAMARIA
 VICE-SECRETARIO GENERAL



a.

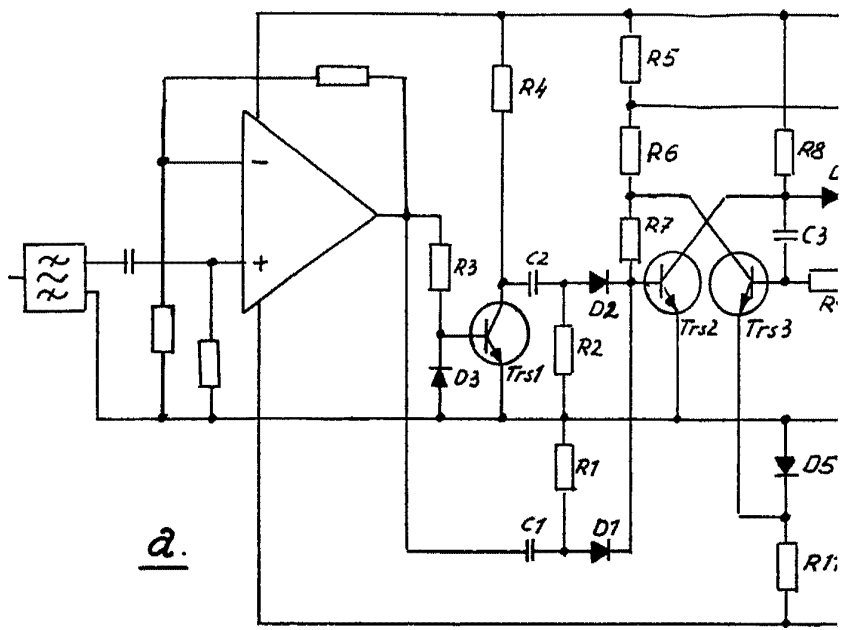


b.

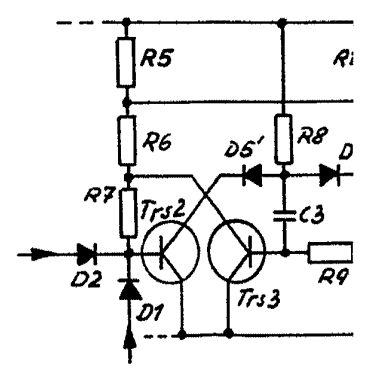
Fig. 2



13 OCT 1972



a.



4/2

STANDARD ELECTRICAL S.A.

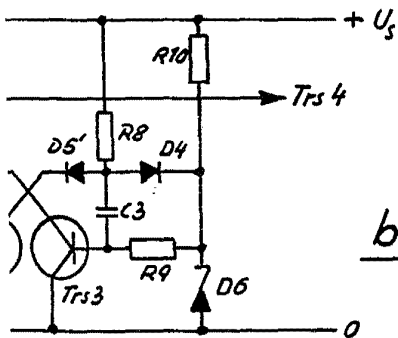
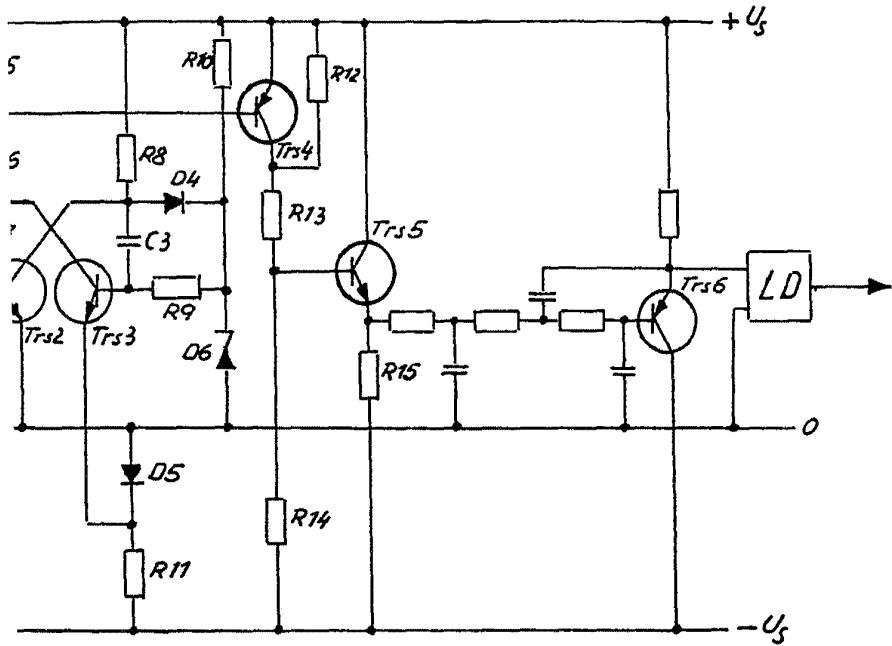
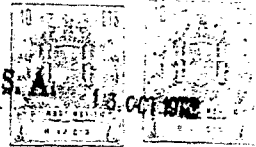


Fig. 2

13 OCT. 1972



M. G. CANSALES
VICEPRESIDENTE GENERAL