

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

⑩ ES	① NUMERO	⑩ A1
	② 484.232	
	③ FECHA DE PRESENTACION	
	④ 18-9-1979	

PATENTE DE INVENCION

484.232

⑥ PRIORIDADES:	⑦ FECHA	⑧ PAIS
① NUMERO		
78/26822	19-9-1978	Francia

④ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤ CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑥ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H04B3/40; H04B3/62; H04M3/00	

② TITULO DE LA INVENCION
"DISPOSITIVO DE SEPARACION Y DE EQUILIBRADO DE LAS VIAS DE EMISION Y DE RECEPCION PARA INSTALACION TELEFONICA"

⑦ SOLICITANTE (S)
LE MATERIEL TELEPHONIQUE THOMSON-CSF (102/STE 77.5/VC JB)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
146 boulevard de Valmy, 92707 Colombes, Francia

⑧ INVENTOR (ES)
André CHATAIGNON, Alain NICOLAS y Jean Pierre POIRIER

⑨ TITULAR (ES)

④ REPRESENTANTE
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.-72.937)

Jga

1 El presente invento se refiere a dispositivos de equi-
librado automático y de separación de las vías de emisión
y de recepción en las redes telefónicas.

5 Los dispositivos de equilibrado y de separación con-
vienen muy particularmente a los conjuntos de autoconmuta-
dores enteramente electrónicos que presentan la caracte-
rística esencial de una gran disminución de tamaño y de -
precio gracias al empleo de la tecnología de los semicon-
ductores, tales como los del tipo metal-óxidos complemen-
10 tarios. Permiten, en particular en una red de conexión -
de tipo espacial, el empleo de conmutadores analógicos, lo
que elimina numerosas desventajas de los dispositivos de
la técnica anterior: coste y tamaño demasiado grandes, pe-
ro también las corrientes portadoras, las alimentaciones,
15 los transformadores, los dispositivos con ferritas, etc.

...

En la técnica anterior, se resolvía el problema del
equilibrado entre las dos vías de emisión y de recepción -
con ayuda de los transformadores diferenciales, cuya falta
20 de precisión, precio de coste elevado y necesidad de regu-
lar la célula de equilibrado para adaptarla a las diferen-
tes longitudes de línea, constituyen inconvenientes princi-
pales.

El presente invento tiene por objeto un dispositivo -
25 que asegura la separación de las dos vías de emisión y re-
cepción y el equilibrado automático de estas vías para una
comunicación con la red, dispositivo que no presenta los -
inconvenientes de los dispositivos de la técnica anterior.

La red de conexión que establece la unión fónica entre
30 dos correspondientes utiliza dos vías separadas: la vía de

1 - emisión, que toma la fonía del aparato del usuario para -
enviarla al otro correspondiente, y la vía de recepción,
que transmite al aparato del usuario, la fonía procedente
de este otro correspondiente. Es, pues, necesario, trans
5 formar estas dos vías de transmisión unidireccionales inde
pendientes en una sola bidireccional materializada por --
las dos líneas (denominadas en adelante a y b) del apara
to del usuario.

Según el presente invento, el dispositivo de separa-
10 ción y de equilibrado de las vías de emisión y de recep-
ción incluye equipos de separación y de equilibrado asocia
dos a las líneas de aparatos y a los empalmes, incluyendo
cada equipo asociado a las líneas de aparatos un dispositi
tivo de alimentación electrónica y un separador que com--
15 prende un primer amplificador operacional, una de cuyas -
entradas está unida a dos resistencias de valores iguales,
de las cuales una está unida a una salida del dispositivo
de alimentación electrónica, y la otra a la salida de un
segundo amplificador operacional, unido a su vez a las lí
20 neas de aparatos, e incluyendo cada equipo asociado a un
empalme dos amplificadores unidos en paralelo por sus en-
tradadas a la salida de un equipo de líneas, estando sus sa
lidas unidas a las entradas del empalme por resistencias
de salida iguales, cada una, a la mitad de la resistencia
25 de carga de línea, teniendo estos amplificadores ganancias
respectivas de + 1 y -1, estando unida la salida de uno -
de dichos amplificadores, por una red pasiva, a una de --
las entradas de un amplificador operacional, estando unido
el otro borne de la resistencia de salida correspondiente,
30 a la otra entrada de dicho amplificador operacional, a tra

1 -vés de otra resistencia.

El presente invento será mejor comprendido con ayuda de la descripción detallada de un modo de realización tomado como ejemplo no limitativo e ilustrado en el dibujo anejo, en el cual:

5 - la figura 1 es un diagrama que representa esquemáticamente el conjunto de los circuitos que unen un aparato interior a un aparato exterior,

10 - la figura 2 es un esquema detallado de un separador, dispuesto en el lado del equipo de línea, conforme al presente, y

la figura 3 es un esquema detallado de un separador dispuesto en lado del empalme de red.

15 La figura 1 representa esquemáticamente el conjunto de los circuitos que unen un aparato interior PI a un aparato exterior PE por medio de las líneas interiores LI del equipo de línea EL con separador de emisión EM, de recepción REC y en el lado exterior, los equipos correspondientes de empalmes de red JR y líneas exteriores LE. Para determinar las características de equilibrado del dispositivo del invento, se inyecta una tensión E y se mide la tensión de salida VS sin retorno, es decir, con el interruptor I abierto y VS' con retorno, es decir, con el interruptor I cerrado.

25 En el ejemplo que se describirá a continuación, se impone en la gama de frecuencias de 300 a 3400 Hz la condición $20 \log \frac{VS}{VS'} < 1$ dB. La finalidad del invento consiste en realizar el equilibrado en este caso por dos equilibradores diferentes, uno para el equipo de línea, el otro para el empalme de red.

30

1 Es la complementariedad de estos dos circuitos la que realiza el equilibrado inferior a 1 dB en la banda de frecuencia considerada.

5 En la figura 2 está representado esquemáticamente, dentro del marco en puntos, un dispositivo de alimentación electrónica.

10 El aparato de usuario unido a los puntos a, b es alimentado en + 5 V, - 48 V a través del transistor TR1, el diodo D1, la resistencia RA, por una parte, la resistencia RB, el diodo D2 y el transistor TR2, por otra parte, respectivamente. El punto común a RA y el cátodo de D1 está designado con la referencia A, y el punto común a RB y al ánodo de D2, está designado con la referencia B. Una resistencia R7 está conectada entre A y B.

15 El circuito de alimentación está formado esencialmente por un amplificador de corriente continua constituido por el amplificador operacional A O 1 y los transistores TR1, TR2 y TR3. El emisor de TR3 está unido a la base de TR1, así como a la tensión + 5 V por medio de una resistencia R4. El colector de TR3 está unido a la base de TR2, así como a la tensión - 48 V por medio de una resistencia R5. La entrada + de A O 1 está unida por una resistencia R8 a 0V, y constituye el borne de entrada REC del dispositivo de la figura 2, recibiendo esta entrada las señales V_R . La entrada de A O 1 está unida por un diodo D3 a - 5 V, y por una resistencia R6 a A.

25 Este amplificador de corriente continua está sometido a una contrarreacción total por la resistencia R6, de modo que la tensión en el punto A reproduce la de la entrada --
30 REC.

1 Por otra parte, siendo las corrientes emisora y coleccionadora del transistor TR3 prácticamente idénticas, las diferencias de potencial en los bornes de las resistencias R4 y R5 son iguales, si se elige $R4 = R5$.

5 Las diferencias de potencial entre colector y emisor de los transistores TR1 y TR2 son, pues, iguales, de manera que, en reposo, si el punto A está a 0V, lo que corresponde a una diferencia de potencial de 5V con relación al borne de alimentación en + 5 V, B estará a - 43 V.

10 Así, el puesto unido a los puntos a, b es alimentado entre los puntos A y B, respectivamente a 0 V y -43 V, a través de las dos resistencias RA y RB. En el ejemplo -- presente, estas dos resistencias son de 300 Ω .

15 Cuando se aplica una señal VR de baja frecuencia en la entrada REC, la misma es transmitida sin debilitamiento al punto A y con un cambio de signo al punto B.

20 Las señales enviadas hacia la línea de aparato en a, b son, pues, simétricas. Si esta línea es cargada por -- una resistencia total RC de 600 Ω , la tensión en sus bornes es igual a la tensión de entrada en REC. Esta señal de entrada procede de las líneas de unión de palabra de la red de conexión a través de los conmutadores.

25 Cuando funciona el timbre, el punto A podrá subir, -- por ejemplo, a 100 V y B bajar hasta -150 V.

30 En este caso, los diodos D1 y D2 protegen, respectivamente, los transistores TR1 y TR2, mientras que el diodo D3 protege el amplificador A O L. Se tiene, pues, en A una tensión VR y en B una tensión -VR -43 V. Si las -- resistencias RA y RB son de 300 Ω y si la línea a la cual está conectado el aparato interior está cargada por una -

1 resistencia R_C de $600\ \Omega$, el circuito AabB funciona como divisor resistivo de potencial y el punto a está a la tensión $\frac{VR}{2} = 10,75V$, mientras que el punto b está a $-\frac{VR}{2} = 32,25V$.

5 El punto a está unido por un condensador C_1 y una resistencia R_{11} a la entrada de un amplificador operacional AD1. Esta entrada de AD1 está igualmente unida por diodos D_{11} y D_{12} montados en inversa a tensiones de $+5V$ y $-5V$, respectivamente. El punto B está unido por un condensador C_2 y una resistencia R_{12} a la entrada $+$ de AD1, estando unida igualmente esta entrada a $0V$ por una resistencia R_{13} , y a $-5V$ y $+5V$ por diodos D_{13} y D_{14} , respectivamente, montados en inversa. Una resistencia R_{14} une la salida de AD1 a su entrada $-$. La salida de AD1 está unida por una resistencia R_{21} a la entrada $-$ de otro amplificador operacional AS2. La entrada $+$ de ASD está unida a $0V$ por una resistencia R_{23} . Una resistencia R_{24} une la salida de AS2 a su entrada $-$. La salida EM de AS2 constituye la salida del dispositivo de la figura 2 y produce una señal V_E .

20 Más allá de los condensadores C_1 y C_2 , se recoge, pues, en las entradas de AD1 $+\frac{VR}{2}$ en un lado, $-\frac{VR}{2}$ en el otro. Si la ganancia del amplificador diferencial construido alrededor de AD1 es de -1 , es decir, si $R_{11} = R_{12} = R_{13} = R_{14}$, se recoge la tensión $-VR$ en su salida. Igualmente, si $R_{21} = R_{22} = R_{23} = R_{24}$, el amplificador sustractor construido alrededor de AS2 tiene una ganancia de -1 y se vuelve a encontrar una tensión de salida nula $V_E = (-VR + VR) = 0$ (para la señal incidente V_R).

30 Por el contrario, el aparato interior envía una señal

1 que produce en a, b y A tensiones que se vuelven a encontrar en fase en la entrada - de AS2, y aparece en la salida EM una señal V_E proporcional a la señal enviada por el aparato interior.

5 Esto demuestra que la separación es realizada perfectamente entre emisión y recepción. Los diodos D11, D12, D13 y D14 aseguran la protección del conjunto amplificador diferencial. Se observará aquí que es esencialmente la igualdad entre R21 y R22 cuyos bornes extremos están, respectivamente, a - VR y + VR la que pone su borne común respectivamente a OV, una vez que se ha realizado el equilibrio. En estas condiciones, el amplificador sustractor - AS2 no deja pasar nada procedente de la vía de recepción.

10 La entrada REC' del dispositivo de la figura 3 está unida, a la vez, a un amplificador A1 de ganancia + 1 y a un amplificador B1 de ganancia -1. Las salidas de A1 y B1 están designadas, respectivamente, con las referencias A' y B' y están unidas por resistencias R'1 y R'2 a bornes - a' y b'. En el caso presente, $R'1 = R'2 = 300 \sqrt{2}$. Los bornes a' y b' están unidos de manera habitual a la red exterior RES que presenta una impedancia Z2.

15 La salida A' de A1 está unida al potencia OV por dos resistencias R31 y R32 en serie. El punto común de R31 y R32 está, por otra parte, unido al potencia OV por un circuito de serie que comprende, por orden: una resistencia R33, una resistencia R34 y un condensador C31. El punto común de R33 y R34 está unido a la entrada + de una amplificador operacional A O 2, cuya salida está designada con la referencia EM'.

20 El borne a' está unido por una resistencia R41 a la

1 - entrada - de A O 2. Una resistencia R42 une la entrada -
de A O 2 a su salida. Se eligen R41 y R42 para que el va-
lor de R42 sea el doble del de R41.

5 Las señales que aparecen en REC' y EM' están designa-
das, respectivamente, con las referencias V_E y V_R .

Las señales VE recibidas son amplificadas en parale-
lo, por un lado, por A1, con una ganancia + 1 y por el --
otro lado, por B1 con inversión (ganancia - 1); se recoge,
pues, respectivamente, en A' y B', con relación al poten-
10 cial OV, VE y VE, lo que se traduce en una diferencia -
de potencial $3/2 VE$ entre A' y B'; la ganancia g2 de este
conjunto es, pues, $g_2 = 2$.

La red pasiva CP2, constituida por las resistencias
R31, R32, R33, R34 y el condensador C31, toma en el punto
15 A' una porción K VE de la tensión VE. Esta es aplicada -
en la entrada + del amplificador A02, mientras que la en-
trada - está unida al potencial a' por medio de la resis-
tencia R41 y recibe la tensión V_S .

20 Si se pone $\mu_2 = \frac{VR}{VE}$ y $R_2 = R'1 + R'2$, VR en la sa-
lida A02 se puede escribir

$$VR = \left(- 2VE \frac{Z_2}{Z_2 + R_2} \right) + 3 KVE.$$

En efecto, para el amplificador A02, la ganancia en
el lado - es de -2, pero es de 3 en el lado +, debido a -
25 que el valor de la resistencia de contrarreacción R42 es
el doble que la de R41.

De esto se deduce $\mu_2 = 2 \left[\frac{3K}{2} - \frac{Z_2}{Z_2 + R_2} \right]$

30 Para obtener el mejor equilibrado posible, hay que -
reducir μ_2 , es decir, elegir

1

$$K \approx \frac{2}{3} \cdot \frac{Z_2}{Z_2 + R_2}$$

si $R_2 = 600 \Omega$

5

$$K \approx \frac{2}{3} \cdot \frac{Z_2}{Z_2 + 600.}$$

10

15

20

25

30

20099

En consecuencia, hay que elegir R_{31} , R_{32} , R_{33} , R_{34} y C_{31} en función de esta impedancia Z_2 . La experiencia muestra que, pese a las variaciones de Z_2 en función de la longitud de la línea y de la frecuencia de medida, si el valor de K se elige para un valor medio de Z_2 , el problema del equilibrado se resuelve en la práctica. Si, en el dispositivo de la figura 2, la impedancia vista desde los bornes a , b es igual a 600Ω , se ha descubierto que para respetar la condición citada $20 \log \frac{V_S}{V_{S'}} < 1$ dB, los valores de los elementos de la red CP2 deben ser los siguientes: $R_{31} = 562 \Omega$, $R_{32} = 400 \Omega$, $R_{33} = 45 K\Omega$, $R_{34} = 36 K\Omega$, y $C_{31} = 560$ a 1.000 pF. Las resistencias R_{31} y R_{32} son modelos de precisión 1%, mientras que las resistencias R_{33} y R_{34} son modelos de precisión 5%. Se realiza así el equilibrado independientemente de la frecuencia y de las longitudes de línea, y éstos sin regulaciones, - la reducción de coste tanto de fabricación como en mantenimiento es debida al hecho de que los equipos numerosos (los de líneas) son sencillos, estando reservada la parte más compleja a los equipos poco numerosos (empalmes de red). Como se ha constatado, el conjunto es realizado gracias a equipos puramente electrónicos, sin utilización de transformadores.

1

REIVINDICACIONES

5

10

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

20

25

30

1ª.- Dispositivo de separación y de equilibrado de las vías de emisión y de recepción para instalación telefónica que incluye una red de conexión del tipo de hilos unidireccionales para conectar empalmes a aparatos, del tipo de dos hilos bidireccionales utilizados para la transmisión en fonía y para la alimentación del aparato en corriente continua, incluyendo dicho dispositivo equipos de separación y de equilibrado asociados a las líneas de aparato y a los empalmes, y estando caracterizado porque cada equipo de separación y de equilibrado asociado a una línea, incluye, en primer lugar, un dispositivo de alimentación electrónica de la línea que está unido por su entrada a un hilo unidireccional de recepción que emana de la red y por sus dos salidas a los dos hilos bidireccionales de la línea a través de dos resistencias iguales cada una a la mitad de la resistencia de carga de línea, presentando la primera de estas salidas una ganancia de tensión de + 1 con relación a la entrada y siendo llevada a un potencial continuo nulo, y presentando la segunda una ganancia de -1

1 y siendo llevada a un potencia negativo, y en segundó lu-
gar un separador que incluye un amplificador operacional,
de ganancia en tensión igual a -1 , unido clásicamente, --
5 por una parte, por sus dos entradas, a los dos hilos bidi-
reccionales de línea a la salida de las resistencias cita-
das, y por otra parte, por su salida, a la salida del dis-
positivo de alimentación electrónica que es llevada al po-
tencial continuo nulo, a través de dos resistencias igua-
les dispuestas en serie y cuyo punto común está unido por
10 medio de otro amplificador operacional a un hilo unidirec-
cional de emisión que se dirige hacia la red, cada equipo
de separación y de equilibrado asociado a un empalme in-
cluye, en primer lugar, dos amplificadores de entrada de
ganancias respectivas $+1$ y -1 unidas en paralelo por sus
15 entradas a un hilo unidireccional de recepción que emana
de la red y por sus salidas a las entradas del empalme, a
través de dos resistencias iguales cada una a una mitad -
de resistencia de carga de línea, y en segundo lugar un -
amplificador operacional cuyas entradas están unidas, una,
20 por medio de una red resistiva y capacitiva, y la otra, -
por medio de una resistencia de unión, a la salida de uno
de los dos amplificadores de entrada, a uno y otro lado -
de la resistencia unida a la salida de este amplificador
de entrada, y estando unida la salida de este amplificador
25 operacional a un hilo unidireccional de recepción.

2ª.- Dispositivo de separación y de equilibrado según
la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicho circuito
pasivo resistivo y capacitivo está inserto entre la entra-
da positiva del amplificador operacional y la salida del
30 amplificador de entrada de ganancia $+1$, porque la segunda

1 entrada del amplificador operacional está unida a su sali
da por una resistencia igual al doble de dicha resisten--
cia de unión, y porque el circuito pasivo incluye un pri-
mer conjunto de dos resistencias en serie unido, por una
5 parte, a la salida del amplificador de entrada de ganan--
cia +1 y, por otra parte, a un punto de potencial continuo
nulo, un segundo conjunto de dos resistencias en serie con
un condensador, estando unido este segundo conjunto, por
el extremo de una de las resistencias, al punto común a -
10 las resistencias del primer conjunto, por un extremo del
condensador a un punto de potencial continuo nulo, y por
el punto medio de las resistencias del segundo conjunto a
la entrada positiva del amplificador operacional.

15 3ª.- Dispositivo de separación y de equilibrado según
la reivindicación 2ª, caracterizado porque, cuando la re-
sistencia presentada por la línea del puesto interior a la
entrada del equipo de separación y de equilibrado asociado
a las líneas de 600 Ω , los valores de las resistencias -
de dicho primer conjunto del circuito pasivo son, respec-
20 tivamente, de 562 Ω y 400 Ω , los valores de las resisten-
cias de dicho segundo conjunto son de 45 k Ω y 36 k Ω ,
respectivamente, teniendo los valores de las resistencias
del primer conjunto una precisión de 1% y los de las re--
sistencias del segundo conjunto una precisión de 5%, y por
25 que el valor del condensador de la red pasiva está compren-
dido entre 560 y 1000 pF aproximadamente.

30 4ª.- "DISPOSITIVO DE SEPARACION Y DE EQUILIBRIO DE -
LAS VIAS DE EMISION Y DE RECEPCION PARA INSTALACION TELE-
FONICA".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,

1 representado en los dibujos que se acompañan y para los -
fines que se han especificado.

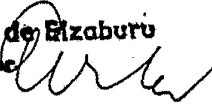
Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina
por una sola cara.

5

Madrid, 17. OCT. 1979

P.A.

Oscar de Eizaburu
Por Poder



10

15

20

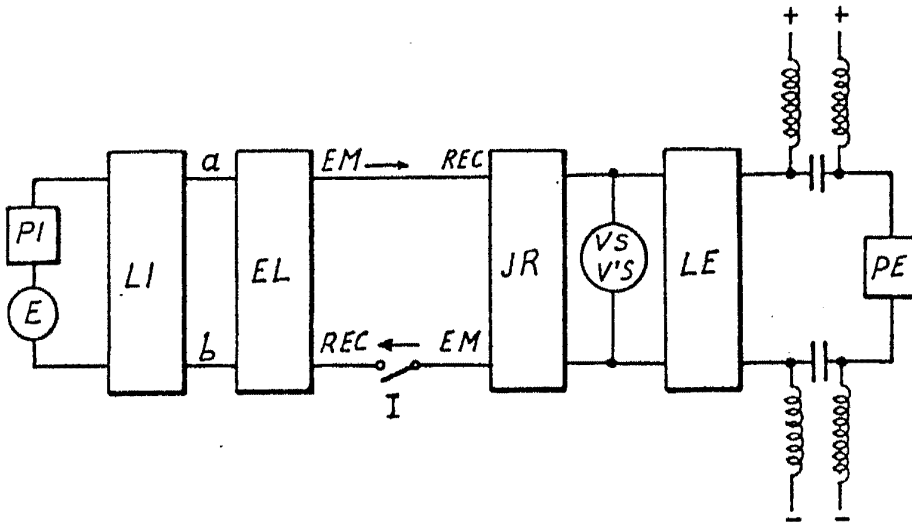
25

30

ARS/.

20099

Fig.1



Oscar de Elzaburk
Pat. Podr.

Fig. 2

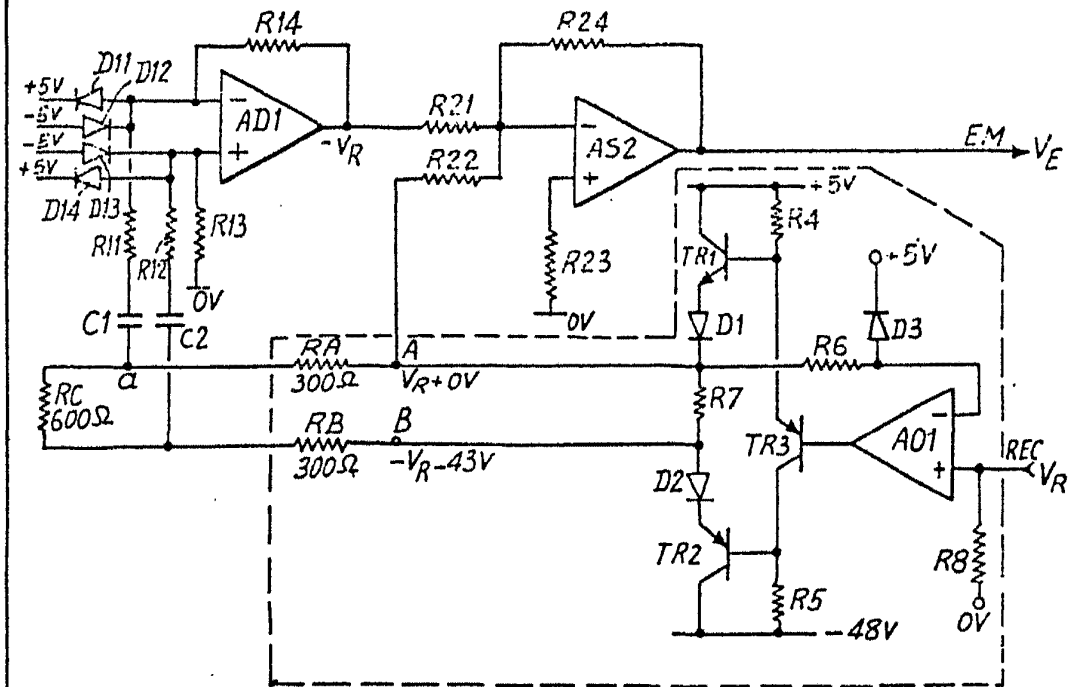
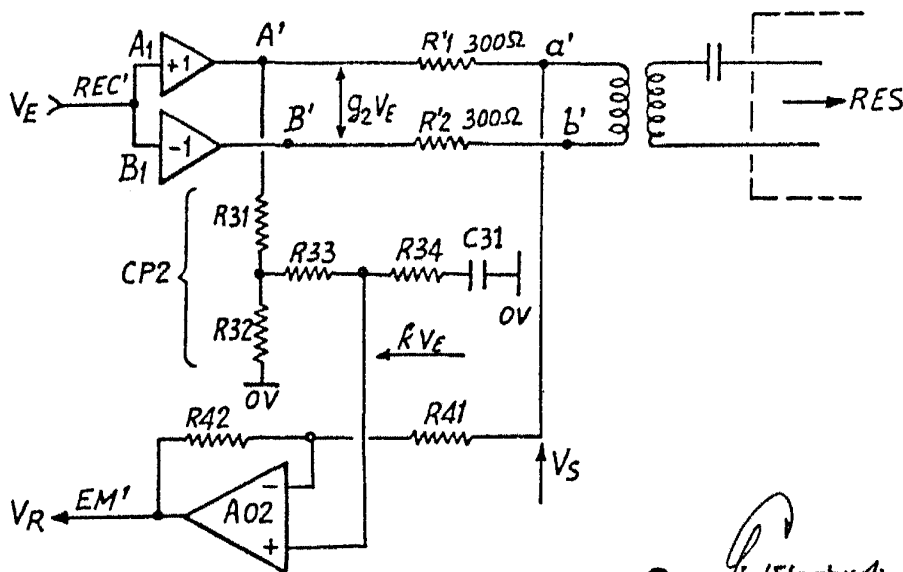


Fig. 3



Oscar de Elzabur
Par Fodot.