

436813 zéchényi - 2

Int. C.: H 03 H 5/12

3.^a COPIA

CONCEDIDA

13 JUL. 1976

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE IN-
VENCION EN ESPAÑA POR: "UNA RESISTENCIA ELECTRONI-
CA MEJORADA", A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A.,
CON DOMICILIO EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO
Nº. 5.

El presente invento se refiere a una resisten-
cia negativa electrónica. Es conocido por todos los in-
troducidos en esta técnica que se puede tener resisten-
cias negativas (esto es, con caída de las característi-
cas de V e I) por medio de convertidores de impedancia
5 (véase, p.e., la publicación de J. Dosse "Der transistor"
Oldenbourg Verlag 1959, pag. 220). Una resistencia nega-
tiva así se puede montar usando un amplificador opera-
cional con realimentación negativa. Los detalles perti-
10 nentes del circuito se explican más adelante. Una resis-
tencia negativa debe poder satisfacer ciertas condicio-
nes que permitan un funcionamiento con estado estable,
lo cual no se sigue necesariamente de que haya una rea-
limentación negativa. En relación con la entrada que se
15 considere del amplificador operacional cabe distinguir

entre un lado estable en cortocircuito y un lado estable en circuito abierto, es decir, que las condiciones para la estabilidad se satisfacen en cualquier caso si la respectiva resistencia de terminación es cero visto desde una entrada o infinito visto desde la otra entrada. El valor de la resistencia negativa no depende del punto desde el que sea visto el circuito.

Es el objeto del presente invento la obtención de una resistencia electrónica que tenga un valor positivo respecto a una entrada (lado estable en circuito abierto) y un valor negativo respecto a la otra entrada (lado estable en cortocircuito). Una resistencia electrónica que posea esas propiedades será especialmente útil si, por ejemplo, por un parte se necesita tener una resistencia negativa a fines de compensación, mientras que, por otra parte, se necesita una resistencia positiva con fines de medición en el propio montaje.

El invento se caracteriza porque se disponen dos amplificadores operacionales, porque se forman dos terminales de la resistencia electrónica por la entrada no inversora del primer amplificador operacional y por la entrada inversora del segundo amplificador operacional, porque la entrada inversora del primer amplificador operacional está conectada a través de una resistencia a la entrada no inversora del segundo amplificador operacional y porque cada una de las entradas de los amplificadores operacionales está conectada a través de una resistencia a la salida correspondiente de los amplificadores operacionales.

El invento se explica a continuación con refe-

rencia a los dibujos que se acompañan, en los que
 - la Fig. 1 muestra un amplificador operacional conectado como resistencia negativa, y
 - las Figs. 2a y 2b muestran el circuito de acuerdo con el invento.

5

La Fig. 1 muestra un amplificador operacional OP conectado como resistencia negativa. Una resistencia R2 sirve de resistencia de terminación del amplificador operacional OP; una resistencia Z facilita la realimentación negativa de la tensión de salida a una de las entradas y una resistencia R1 sirve como resistencia en serie. Haciendo dos cálculos de la red a base de las corrientes I_{in} e I_x como corrientes circulantes se obtiene que la resistencia negativa resultante es, si se supone una resistencia de entrada infinita en el amplificador operacional OP (amplificador operacional ideal)

10

15

$$R_n = Z_R \frac{R_1}{R_2} \quad (1)$$

20

En la Fig. 2a vemos el circuito de acuerdo con el invento a través de cuyas entradas A y B una fuente de corriente manda una corriente I de B a A. La Fig. 2b muestra el mismo circuito con el sentido de la corriente invertido. La resistencia R_L es la resistencia interior de la fuente de corriente. A continuación se dan los valores de las resistencias resultantes para ambos casos.
 a) Visto el circuito desde la entrada B.

25

30

Con las resistencias R_L , R3 y Z2 y haciendo uso de la ecuación (1) se obtiene la resistencia resultante R_{res2} del segundo amplificador operacio-

nal OP2

$$R_{res2} = \frac{R3}{Z2} RL, \text{ es decir, una resistencia negativa.}$$

5

De acuerdo con ello, la resistencia en serie del primer amplificador operacional OP1 se compone de la resistencia resultante R_{res2} del segundo amplificador operacional OP2 y de la resistencia $R4$. Empleando la ecuación (1) tendremos

10

$$R_{IWB} = \frac{Z1}{R2} (R4 \frac{R3}{Z2} RL)$$

como resistencia resultante del circuito conjunto visto desde la entrada B.

b) Visto el circuito desde al entrada A.

15

Usando de un modo análogo la ecuación (1), la resistencia resultante R_{res1} del primer amplificador operacional OP1 es

20

$$R_{res1} = \frac{R2}{Z1} \cdot RL$$

y, por consiguiente, se obtiene

25

$$R_{IWA} = \frac{Z2}{R3} \cdot \left(\frac{R2}{Z1} RL - R4 \right)$$

como resistencia resultante del conjunto del circuito visto desde la entrada A

comparando entre sí los resultados obtenidos para R_{IWA} , R_{IW} y teniendo en cuenta que deben satisfacerse las condiciones para la estabilidad

30

$$R4 > \frac{R3}{Z2} \cdot RL \quad \text{y} \quad R4 < \frac{R2}{Z1} \cdot RL$$

se obtiene una resistencia resultante negativa R_{IWS} viendo al circuito desde la entrada B (lado estable en circuito abierto) y una resistencia resultante positiva R_{IWA} viéndole desde la entrada A (lado estable en cortocircuito).

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Alemania el día 22 de Abril de 1974, señalada con el N° P 24 19 334.8 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.- Una resistencia electrónica mejorada caracterizada porque para la misma se tienen dos amplificadores operacionales (OP1, OP2), porque se forman dos terminales de la resistencia electrónica por la entrada no inversora (1) del primer amplificador operacional (OP1) y por la entrada inversora (4) del segundo amplificador operacional (OP2), porque la entrada inversora (2) del primer amplificador operacional (OP1) está conectada a través de una resistencia ($R4$) a la entrada no inversora (3) del segundo amplificador operacional y porque cada una de las entradas (1....4) de los amplificadores operacionales está conectada a través de una resistencia (p.e., $Z2$, $R3$) a la salida correspondiente del amplificador operacional.

2.- Una resistencia electrónica mejorada.

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 seis hojas escritas por una sola cara.

Madrid, **21 ABR. 1975**



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

21 ABR. 1975

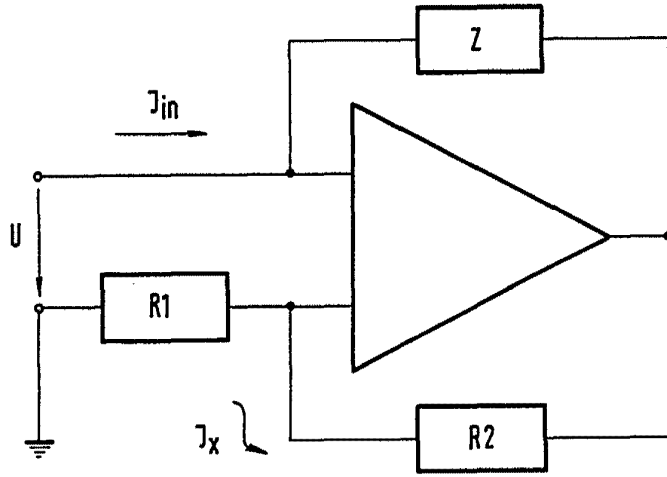


Fig.1



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

2/2

21 ABR. 1975

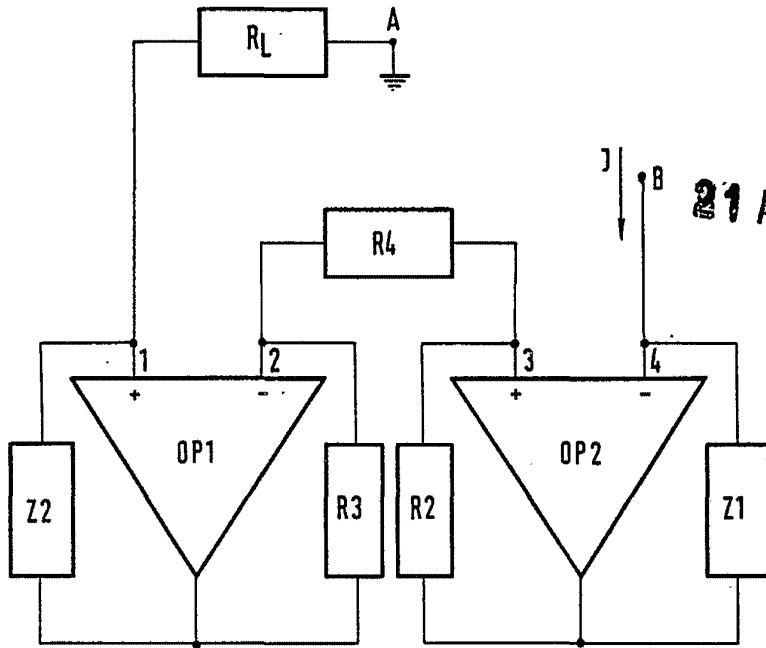


Fig. 2a

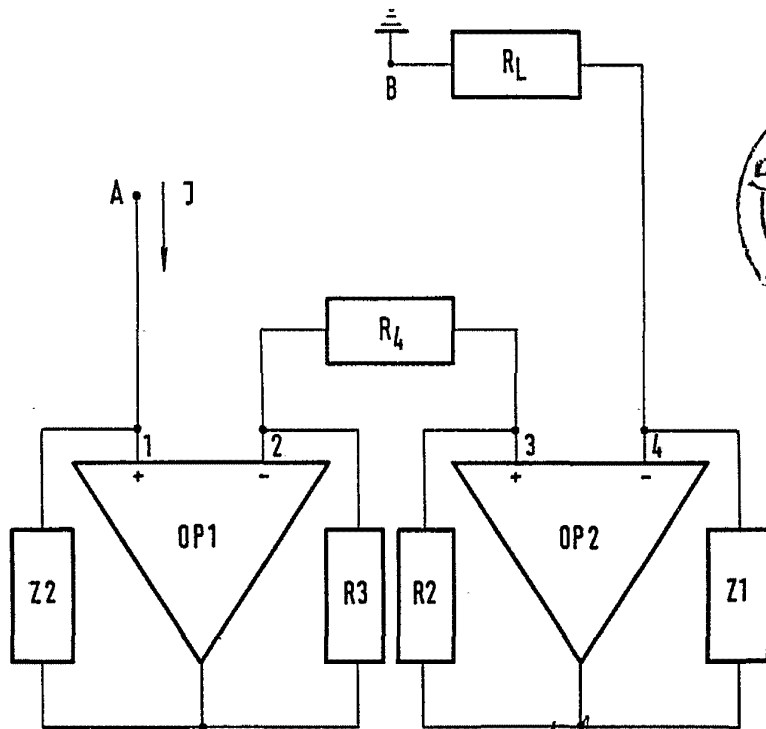


Fig. 2b

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General