

20 MAR. 1975

435.721

P.- 59.907

(AB) 5942/105

MEMORIA DESCRIPTIVA

Clase: GOLR 17/02, GOLH 3/12

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de ASSOCIATION DES OUVRIERS EN INSTRUMENTS  
DE PRECISION

Sociedad anónima francesa

establecida en 8 à 14 rue Charles Fourier, Paris,  
Francia

por: "DISPOSITIVO PARA LA COMPARACION DE DOS SEÑALES  
ELECTRICAS"

(Clase Internacional GOLR, GOLH)

El presente invento se refiere a un dispositivo para la comparación de dos señales eléctricas, siendo tomada una de éstas como referencia para la medida de la otra.

5                    Se conocen ya detectores provistos de dos entradas, en cada una de las cuales se puede aplicar una señal eléctrica, y susceptibles de proporcionar una indicación sobre el valor de la señal medida con relación a la señal de referencia. Estos detectores, son, por  
10                    ejemplo, amplificadores diferenciales, voltímetros o amperímetros diferenciales.

                    La utilización de tales detectores presenta inconvenientes cuando el nivel de la señal de referencia es obligado a cambiar. En efecto, es necesario entonces que estos detectores incluyan varias sensibilidades,  
15                    lo que los complica y los hace onerosos.

                    El presente invento remedia estos inconvenientes.

                    Según el invento, el dispositivo para la comparación de dos señales eléctricas que incluye un detector provisto de dos entradas en cada una de las cuales se aplica una de dichas señales y susceptible de proporcionar una indicación sobre el valor de una de dichas señales con relación al valor de la otra tomada como referencia, es notable porque incluye dos vías unidas, res-  
20  
25

pectivamente, a las entradas de dicho detector y que transportan, una, dicha señal de referencia, y la otra, la señal que se le ha de comparar, y porque cada una de dichas vías incluye un amplificador de ganancia variable, siendo estos amplificadores idénticos y siendo mandadas sus ganancias simultáneamente por una misma unión de contrarreacción del amplificador de la vía de la señal de referencia.

Así, las ganancias de dichos amplificadores son siempre iguales, mientras que la amplitud de la señal de referencia aguas abajo del amplificador de la vía correspondiente es contante, cualquiera que se la amplitud de estas señales aguas arriba de dicho amplificador. El detector puede no incluir, pues, más que una sola sensibilidad.

Dichos amplificadores pueden ser del tipo operacional de ganancia programable. Sin embargo, de preferencia, dichos amplificadores son del tipo operacional, con una o dos entradas, de las cuales una es inversora y su ganancia es regulada por el mando de la resistencia variable de al menos uno de los elementos de puentes divisores, idénticos para los dos amplificadores, que determinan estas ganancias. A este efecto, estos elementos pueden ser transistores con efecto de campo, termistancias de caldeo indirecto, etc... En el caso de que

se utilicen transistores con efecto de campo, es ventajoso prever una fuente de tensión continua variable para compensar el desplazamiento eventual de las tensiones rejilla-fuente de los transistores de las dos vías y emparejar la ganancia de los dos amplificadores.

Así, el dispositivo según el invento puede servir, tal cual, para medir la amplitud de una señal con relación a la de la señal de referencia. Sin embargo, puede ser interesante que el detector sea un aparato de cero.

En este caso, es ventajoso intercalar, aguas arriba o aguas abajo de los amplificadores acoplados, o bien un atenuador calibrado en la vía de la señal de amplitud más grande, o bien un amplificador de ganancia calibrado en la vía de la señal de amplitud menor. Así, cuando por regulación del atenuador o del amplificador calibrados, la indicación del aparato de cero es nula, la diferencia de amplitud de las dos señales es dada, con aproximación de un factor, directamente por la graduación de dichos atenuadores o amplificadores.

Tal dispositivo de medida es particularmente útil para medir el debilitamiento de un dipolo o el aislamiento acústico de una pared. En este último caso, se disponen micrófonos en los extremos de las dos vías opuestas al aparato de cero, estando uno a un lado de la pared y el otro al otro lado de dicha pared.

La unión de contrarreacción puede incluir un filtro, un rectificador, un amplificador o cualquier otro detector. Tal detector puede proporcionar en su salida, y por lo tanto a los amplificadores mandados, una señal de mando lineal o cuadrática.

Las figuras del dibujo anejo harán comprender bien cómo puede ser realizado el invento.

La figura 1 es una vista esquemática del dispositivo según el invento.

La figura 2 muestra un modo de realización del dispositivo de la figura 1, con ayuda de amplificadores operacionales de una sola entrada.

La figura 3 muestra un modo de realización del dispositivo de la figura 1, con ayuda de amplificadores operacionales provistos de una entrada inversora.

La figura 4 muestra otra variante de realización del dispositivo de la figura 1.

La figura 5 muestra esquemáticamente un modo de realización del dispositivo según el invento aplicado a la medida con ayuda de un aparato de cero.

La figura 6 muestra esquemáticamente otro modo de realización del dispositivo según el invento, aplicado a la medida con ayuda de un aparato de cero.

La figura 7 ilustra esquemáticamente la aplicación del modo de realización de la figura 6 a la medida

del debilitamiento de un dipolo.

La figura 8 ilustra esquemáticamente la aplicación del modo de realización de la figura 6 a la medida del aislamiento acústico de una pared.

5 En estas diferentes figuras, referencias idénticas indican elementos similares.

El dispositivo según el invento, mostrado esquemáticamente por la figura 1, incluye una disposición 1 de amplificadores idénticos A y B de ganancia variable acoplados, por ejemplo amplificadores operacionales de ganancia programable, y un aparato indicador 2 de una diferencia de tensiones o de corrientes.

La disposición 1 incluye dos vías, una delimitada por los bornes 3 y 4, y sobre la cual está montado el amplificador A, y la otra delimitada por los bornes 5 y 6, y sobre la cual está montado el amplificador B. El borne 3 recibe, por ejemplo, una señal eléctrica de referencia, mientras que el borne 5 recibe una señal eléctrica a comparar con dicha señal de referencia. El aparato 2 está conectado entre los bornes 4 y 6.

Las ganancias de los amplificadores A y B están asistidas por una señal de contrareacción común procedente de la salida del amplificador A gracias a una unión de contrarreacción L. Así, las ganancias de los amplificadores A y B son constantemente iguales, mien-

tras que la señal que aparece en el borne 4 presenta una amplitud constante, cualquiera que sea la amplitud de la señal en el borne 3. El aparato 2 puede no tener, por consiguiente, más que una sola sensibilidad.

5

En efecto, si la amplitud de la señal aplicada en el borne 3 es  $r$  y si la de la señal aplicada en el borne 6 es  $m$ , las señales en los bornes 4 y 6 tienen, respectivamente, por amplitudes  $g.r$  y  $g.m$ , designando  $g$  el valor común de las ganancias de los amplificadores A y B. Además, gracias a la unión de contrarreacción 1, no solo las ganancias de los amplificadores A y B son iguales, sino que también la señal  $g.r$  que aparece en el borne 4 tiene un valor constante  $a$ . Por consiguiente, el aparato 2 indica si  $g.m$  es inferior, superior o igual a  $a$ .

10

15

La figura 2 muestra un modo de realización de la disposición 1. En este modo de realización, los amplificadores A y B son amplificadores operacionales con una sola entrada inversora, cuya ganancia está definida por puentes divisores idénticos que incluyen, cada uno, una resistencia fija  $R_1$  en paralelo sobre dichos amplificadores, y un transistor con efecto de campo  $T_1$ , cuyo trajecto fuente-placa está dispuesto entre la entrada de A o de B y el borne 3 ó el borne 5,

20

25

respectivamente . A la salida del amplificador A, mon-  
tado en la vía de la señal de referencia, la unión L  
toma una señal de contrarreacción que es aplicada si-  
multáneamente en las rejillas de los dos transistores  
5  $T_1$  con efecto de campo. Esta unión L puede incluir un  
detector D lineal o cuadrático. Además, un potencióme-  
tro P, conectado entre los dos polos de una fuente de  
tensión continua, y dos resistencias  $R_2$  y  $R_3$ , permite  
compensar eventualmente el desplazamiento de las ten-  
siones rejilla-fuente de los dos transistores  $T_1$ .  
10

El detector D incluye, por ejemplo, como se  
muestra en la figura 3, un diodo  $D_1$ , que no deja pasar  
por la unión L más que las altermancias negativas. Así-  
mismo, cuando la señal en el borne 3 tiene tendencia a  
15 aumentar, la señal de contrarreacción de la unión L ha-  
ce los transistores  $T_1$  más resistentes. De esto resul-  
ta que las dos ganancias iguales de los amplificadores  
A y B disminuyen y que la señal en el borne 4 permane-  
ce constante. Igualmente, si la señal del borne 3 tu-  
viera que disminuir, los transistores  $T_1$  resultarían  
20 menos resistentes y las ganancias iguales de los ampli-  
ficadores A y B aumentarían para que la amplitud de la  
señal de referencia permanezca constante en el borne 4.

En el modo de realización de la figura 3,  
25 con el fin de obtener una gran independencia de entra-

da para el dispositivo, los amplificadores A y B son  
amplificadores operacionales idénticos, provistos de  
una entrada inversora y de una entrada directa. Sus  
entradas directas están unidas, respectivamente, a  
5 los bornes 3 y 5 y sus salidas a los bornes 4 ó 6.  
Puentes divisores de tensiones que comprenden, cada  
uno, una resistencia fija  $R_1$  y un transistor con efec  
to de campo  $T_1$ , están dispuestos, respectivamente, en  
tre las salidas de dichos amplificadores y la masa.  
10 El punto común a una resistencia  $R_1$  y a un transistor  
 $T_1$  de un puente divisor está unido a la entrada inver  
sora del amplificador correspondiente. La rejilla de  
los amplificadores  $T_1$  son mandadas por la señal de  
contrarreacción tomada por la línea L, que comprende un  
15 detector D. Este está formado por un amplificador G, un  
diodo  $D_1$  y un filtro F. Su respuesta es lineal. Se vuel  
ve a encontrar en este modo de realización el potenció  
metro P y las resistencias  $R_2$  y  $R_3$ .  
Se comprueba fácilmente, como en el caso de  
20 la figura 2, que la amplitud de la señal que aparece  
en el borne 4 sigue siendo constante cuando la del borne  
3 varía, aumentando o disminuyendo el valor común de  
las ganancias de los amplificadores A y B en consecuen  
cia, gracias a las variaciones de resistencia de los  
25 transistores  $T_1$ .

En la figura 4, se vuelven a ver los amplificadores operacionales A y B de la figura 3, provistos de una entrada inversora. En este caso, cada puente divisor, asociado a un amplificador, comprende una resistencia fija  $R_1$  y una termistancia  $V_1$  de caldeo indirecto. La unión de contrarreacción L puede estar constituida por un simple conductor. Gracias a las variaciones de resistencia de las termistancias  $V_1$ , bajo la acción de la señal de contrarreacción, las ganancias iguales de los amplificadores A y B varían para mantener constante la amplitud de la señal en el borne 4.

Los dispositivos de medida mostrados por las figuras 5 y 6, incluyen un aparato 2 de cero, asociado a una disposición 1 del tipo conforme al invento. Para explicar su funcionamiento, se supone que la amplitud de la señal de referencia es superior a la de la señal a medir, antes de su aplicación al dispositivo.

En el dispositivo de la figura 5, entre un borne 3' de aplicación de la señal de referencia y el borne 3 del dispositivo 1, se ha intercalado un atenuador variable calibrado AtE. Estando este atenuador en posición cero, cuando se aplica, además, la señal a medir en el borne 5, el aparato 2 indica, salvo el coefi

ciente de amplificación  $G$  de los amplificadores A y B, la diferencia entre las señales en 3' y 5. Si se acciona el atenuador AtE con objeto de ponerlo progresivamente en circuito en la rama 3', 3, 4, la indicación del aparato 2 tiende cada vez más hacia cero. Cuando esta indicación es cero, la lectura de la graduación del atenuador AtE proporciona la medida de la diferencia de amplitud entre la señal de referencia y la señal a medir. La graduación del atenuador puede ser efectuada directamente en unidad correspondiente a la amplitud de la magnitud eléctrica a medir. Esta graduación puede ser lineal o cuadrática.

En el dispositivo de la figura 6, entre un borne 5' de aplicación de la señal a medir y el borne 5 del dispositivo 1, se ha intercalado un amplificador de ganancia variable calibrado AmE, que compara un amplificador operacional C con una entrada inversora, cuya ganancia se puede mandar por un puente divisor compuesto de potenciómetros  $P_1$  y  $P_2$ . Estando este amplificador AmE a la ganancia 1, cuando se aplica la señal de referencia en el borne 3, el aparato 2 indica, salvo el coeficiente de amplificación  $g$ , la diferencia entre las señales en 3 y 5'. Si se acciona el amplificador AmE con objeto de aumentar progresivamente su ganancia, la indicación del aparato 2 tiende cada vez más hacia cero.

Cuando esta indicación es cero, la lectura de la graduación de ganancia del amplificador AmE proporciona la medida de la diferencia de amplitud entre la señal de referencia y la señal a medir. Aquí también, esta graduación puede ser lineal o cuadrática y ser expresada en unidades eléctricas de amplitud.

Se observará que, en el caso de que las variaciones posibles de la señal de referencia sean menos importantes que las de la señal a medir, el dispositivo de la figura 6, con el amplificador AmE en la vía de medida, es mejor que el de la figura 5, puesto que entonces la regulación de nivel de las dos vías necesita una zona mejor de regulación para el dispositivo 1.

La figura 7 ilustra la aplicación del dispositivo de la figura 6 a la medida del debilitamiento de un dipolo DP. Este está montado entre los bornes 3 y 5' y alimentado a partir de un borne 7 unido al borne 3. Cuando la indicación del aparato 2 es cero, la graduación del amplificador AmE proporciona la diferencia de amplitud entre las señales en los bornes 3 y 5', de donde se puede deducir el debilitamiento introducido por el dipolo DP.

La figura 8 ilustra la aplicación del dispositivo de la figura 6 en la medida del aislamiento acústico de una pared Pa. A este efecto, un micrófono M1 está unido al borne 3 y está dispuesto en el lado de la pared PA donde

se encuentra una fuente de ruido S, mientras que un micrófono M2 está unido al borne 5'. Así, el micrófono M1 recibe directamente los sonidos procedentes de la fuente S, mientras que el micrófono M2 los recibe a través de la pared PA. Cuando el aparato 2 está en cero, se comprende fácilmente que la indicación de la graduación del amplificador AmE es proporcional al aislamiento acústico proporcionado por la pared PA. Particularmente en este caso, es interesante que el detector D sea cuadrático y que la graduación del amplificador AmE proporcione directamente indicaciones en decibelios.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 20 de Marzo de 1974, bajo el Nº 74.09448, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

#### REIVINDICACIONES

25

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:

5                   1ª.- Dispositivo para la comparación de dos  
señales eléctricas, que incluye un detector provisto  
de dos entradas, en cada una de las cuales es aplicada  
una de dichas señales y susceptible de proporcionar una  
indicación sobre el valor de una de dichas señales con  
relación al valor de la otra, tomada como referencia,  
10                   caracterizado porque incluye dos vías unidas, respecti-  
vamente, a las entradas de dicho detector y que trans-  
portan, una, dicha señal de referencia, y la otra, la  
señal que se le ha de comparar, y porque cada una de di-  
chas vías incluye un amplificador de ganancia variable,  
15                   siendo estos amplificadores idénticos y siendo sus ga-  
nancias mandadas simultáneamente por una misma unión de  
contrarreacción del amplificador de la vía de la señal  
de referencia.

20                   2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª,  
caracterizado porque los amplificadores son del tipo ope-  
racional con ganancia programable.

25                   3ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª,  
caracterizado porque los amplificadores son del tipo ope-  
racional y porque su ganancia es regulada por el mando de  
la resistencia variable de al menos uno de los elementos

de puentes divisores, idénticos para los dos amplificadores, que determinan estas ganancias.

5 4ª.- Dispositivo según la reivindicación 3ª, caracterizado porque los amplificadores operacionales poseen una entrada inversora y una entrada directa.

5ª.- Dispositivo según la reivindicación 3ª, caracterizado porque los elementos variables de los puentes son transistores con efecto de campo.

10 6ª.- Dispositivo según la reivindicación 3ª, caracterizado porque los elementos variables de los puentes son termistancias de caldeo indirecto.

15 7ª.- Dispositivo según la reivindicación 5ª, caracterizado porque incluye una fuente de tensión continua variable para compensar el desplazamiento eventual de las tensiones rejilla-fuente de los transistores con efecto de campo de las dos vías y emparejar la ganancia de los dos amplificadores.

20 8ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el detector es un aparato de cero y porque incluye un atenuador calibrado en la vía de la señal de amplitud mayor.

25 9ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque el detector es un aparato de cero y porque incluye un amplificador de ga-

nancia calibrado en la vía de la señal de amplitud menor.

5

10ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 8ª ó 9ª, destinado a la medida de la debilitación de un dipolo, caracterizado porque dicho dipolo está dispuesto entre las entradas de los dos amplificadores y porque es alimentado por el lado de la vía destinada a la señal más fuerte.

10

11ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 8ª ó 9ª, destinado a la medida del aislamiento acústico de una pared, caracterizado porque incluye dos micrófonos dispuestos a uno y otro lado de dicha pared y unidos, respectivamente, a dichas vías, estando dispuesto el micrófono unido a la vía destinada a transportar la señal más fuerte en la proximidad de una fuente de ruido.

15

12ª.- Dispositivo para la comparación de dos señales eléctricas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

20

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

25

Madrid,

20 MAR. 1975

P.A. Alberto de Elizuru  
Por Poder

Fig. 1

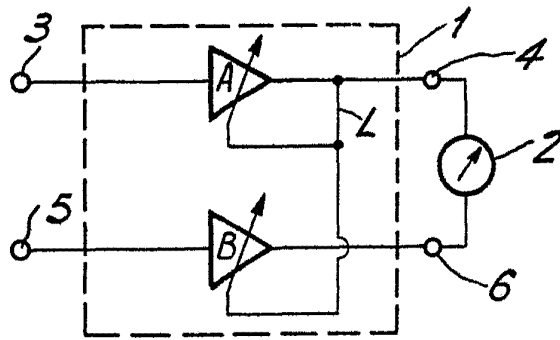


Fig. 2

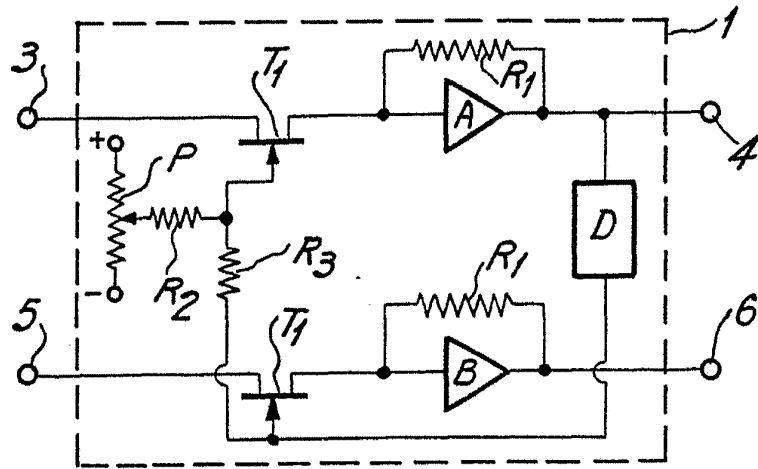


Fig. 3

