

-5 JUL.



403940

P.- 51.236

GSO/emj 7101 056 070

403940

MEMORIA DESCRIPTIVA

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I. P. C.

CLASE _____

SUBCLASE _____

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA

por VEINTE años

Int. Cl.²: G 01 D

a nombre de DANFOSS A/S

entidad danesa

establecida en Nordborg, Dinamarca

por: "UN CONVERTIDOR DE VALORES DE MEDIDA"

(Clase Internacional Gold)

403940



El invento se refiere a un convertidor de valores de medida con, al menos, una resistencia de medición dispuesta en un puente de compensación, en el cual la corriente de señal, para restablecer el equilibrio del puente, es conducida a través de una parte de las resistencias fijas del puente.

Existen sistemas de medición para los parámetros más diversos, como temperatura, humedad, presión, nivel de un líquido o posiciones. Para convertir estos parámetros en magnitudes eléctricas apropiadas se utilizan convertidores del valor de medida. Tienen un circuito de medición en el cual los parámetros a medir son transformados en una magnitud eléctrica, por ejemplo, con ayuda de resistencias dependientes de la temperatura, tiras de medición del alargamiento, sondas de capacidad o resistencias ajustables. La señal eléctrica así determinada es, por lo general, muy pequeña y, por ello, el convertidor de medición tiene, todavía, por lo general, un amplificador.

Se conoce un convertidor de medición en el cual una resistencia de medición está dispuesta en un puente de compensación. El puente de compensación y el amplificador son alimentados desde una fuente de alimentación dispuesta en el lugar de empleo, a través de un circuito que mantiene constante la tensión. Una corriente de compensación conducida a través de una resistencia fija del puente para

403940



restablecer el equilibrio de éste sirve como corriente de señal. Es un inconveniente en este caso que en el lugar de empleo deba disponerse de una alimentación de tensión.

5 En el caso de sistemas de medición a distancia se sabe hacer circular continuamente una corriente de reposo de 4 mA para vigilar la instalación y superponer a esta corriente de vigilancia constante la corriente de señal propiamente dicha de 0-16 mA. A este respecto, se sabe ya también realizar el convertidor del valor de medición como di-
10 polo que está unido sólo mediante dos conductores de señal con la central y es alimentado con tensión desde un manantial de tensión central que se encuentra allí. Para este fin, el convertidor del valor de medición tiene, por lo menos, dos hilos de corriente, el primero de los cuales puede gobernarse en función del valor de medida y es recorri-
15 do por una corriente variable, es decir, por la corriente de señal, mientras que en el otro es hecha pasar permanentemente con ayuda de circuitos de corriente constante una corriente constante, a saber, en suma, la corriente de vi-
20 gilancia. Los circuitos de corriente constante llevan detrás en serie circuitos de tensión constante en los cuales se toma la tensión de trabajo para el circuito de medición y el amplificador. Como circuito de medición puede servir un puente de medición normal.

25 A menudo se dispone en la entrada del convertidor del

403940



valor de medición de sólo una tensión pequeña, por ejemplo, 12-14 V. Como un circuito de corriente constante tiene resistencias de mando recorridas por la corriente, se produce otra caída de tensión, de modo que, en el caso más desfavorable, o sea, en el caso de máxima corriente de señal y mínima tensión de funcionamiento, la tensión disponible para el circuito de medición no es, a menudo, suficiente.

El invento se ha propuesto resolver el problema de crear un convertidor del valor de medición en el cual la potencia necesaria para el funcionamiento es derivada de la corriente de vigilancia, disponiéndose, para el circuito de medición, en el caso más desfavorable, de una tensión más alta que hasta ahora.

Este problema, partiendo del convertidor del valor de medición descrito al principio, es resuelto de acuerdo con el invento por el hecho de que el puente lleva, acoplado en serie, un órgano de gobierno que modifica la tensión de alimentación del puente de tal manera que la suma de las corrientes que circulan por todo el puente es aproximadamente constante, utilizándose la caída de tensión en una de las resistencias fijas del puente para formar una señal de gobierno que influye sobre el órgano de mando.

En tal convertidor del valor de medición resulta superfluo un circuito de corriente constante que provoca caídas de tensión molestas. En cambio, sólo se necesita

403940

75.11



conectar en serie con el puente un único órgano de gobierno. Las señales necesarias para el mando se obtienen en resistencias del puente, de todos modos existentes, aprovechando la caída de tensión. Como consecuencia de esto se
5 dispone en el circuito de medición, es decir, en el puente, de una tensión más alta que hasta ahora. Resulta sorprendente entonces que el puente, aunque bajo la influencia del órgano de gobierno se encuentra colocado a una tensión variable y es recorrido por corrientes variables, pueda utilizarse a pesar de ello para la obtención de señales de go-
10 bierno de corriente constante.

Resulta una constancia de la corriente que recorre todo el puente mejor que cuando se emplea la caída de tensión en sólo una resistencia del puente si la caída de tensión
15 en las resistencias fijas es utilizada en dos ramas del puente contiguas a un punto de alimentación para la formación de la señal de gobierno. Las corrientes son vigiladas entonces en ambas mitades del puente que, en conjunto, deben dar como resultado la corriente constante.

20 Esta vigilancia resulta sencillísima si se prevé una disposición para formar el valor medio de las caídas de tensión en las resistencias fijas de las dos ramas del puente y, para la formación de la señal de gobierno, el valor medio es comparado con una tensión constante.

25 Adecuadamente existirá un conductor de corriente gober-

403940

-5 JUL.



nable que deriva la corriente de señal desde una toma en una de las ramas del puente, conduciéndola en torno de éste y, eventualmente, también en torno del órgano de gobierno.

5 En una forma de ejecución preferida, el puente tiene una primera rama y una segunda rama unidas en un punto de alimentación; ramas que consisten cada una en una resistencia fija que sirve para formar la señal de gobierno; la tercera rama tiene una resistencia fija con una toma para conectar el conductor de corriente para la corriente de señal; y la cuarta rama posee, al menos, una resistencia de medición. Esto da como resultado un puente de estructura muy sencilla que, en caso extremo, se basta con cuatro órganos, a saber, dos resistencias fijas, una resistencia fija con toma y una resistencia de medición.

10

15

Por otra parte, tal puente puede adaptarse a las exigencias más diversas si se cuida de que la mitad del puente contigua a un punto de alimentación se conserve para obtener la señal de gobierno y en la mitad del puente contigua al otro punto de alimentación se llevan a cabo modificaciones correspondientes.

20

Por ejemplo, la tercera rama puede tener también por lo menos una resistencia de medición que tiene una tendencia de modificación opuesta a la resistencia de medición de la cuarta rama, si en la cuarta rama está prevista una

25

403940

-5 JUL



resistencia adicional que corresponde a las resistencias fijas de la tercera rama.

5 Como disposición para la formación del valor medio puede disponerse un amplificador diferencial en la diagonal del puente. La caída de tensión en su resistencia común de emisor es comparada entonces con la tensión constante por medio de un amplificador transistorizado de comparación cuya salida gobierna al órgano de mando. Se aprovecha entonces para la formación del valor medio la resistencia de e-
10 misor de cualquier modo presente en un amplificador diferencial.

En otro ejemplo de realización se cuida de que, como disposición para formar el valor medio, esté dispuesto en la diagonal del puente un divisor de tensión y de que la
15 tensión entre la toma del divisor de tensión y el punto de alimentación entre las dos resistencias fijas del puente pueda compararse con una tensión constante para la formación de la señal de gobierno. Como a través del divisor de tensión circula una corriente que cambia a través de la dia-
20 gonal de uno a otro lado del puente, resulta un valor medio ponderado que cumple exigencias todavía más severas en cuanto a la exactitud del mantenimiento constante de la corriente.

25 Se obtienen buenas condiciones cuando las dos resistencias fijas del puente están en cada caso en relación

403940



aproximadamente igual con las secciones vecinas a ellas del divisor de tensión; se obtienen condiciones óptimas cuando las resistencias son iguales.

5 La tensión entre la toma del divisor y el punto de alimentación puede gobernar entonces una de las entradas de un amplificador diferencial de comparación, y la tensión constante puede gobernar su otra entrada, influyendo dicho amplificador diferencial sobre el órgano de gobierno a través de un transistor de salida. En lugar de
10 ello puede también utilizarse un amplificador transistorizado de comparación de la clase que hemos mencionado antes.

Es especialmente ventajoso acoplar en la diagonal del puente un amplificador diferencial que, a través de un
15 transistor de salida, gobierna a un amplificador transistorizado de la corriente de señal dispuesto en el conductor de corriente. De esta manera se controla de un modo sencillo la corriente de compensación necesaria para el restablecimiento del equilibrio del puente.

20 El amplificador diferencial que gobierna al amplificador transistorizado de la corriente de señal puede servir al mismo tiempo para la formación del valor medio, lo cual conduce a una estructura muy simple del circuito.

Por ejemplo, puede preverse un transistor de salida
25 cuyo emisor está unido con el colector del primer transis-

403940



tor del amplificador diferencial, cuya base lo está con el
colector del segundo transistor del amplificador diferen-
cial y cuyo colector lo está con la base de entrada del am-
plificador transistorizado de la corriente de señal. Cuan-
5 to más fuerte sea la desviación respecto del equilibrio
del puente, tanto mayor será la corriente de señal.

En otra realización del invento puede preverse, además
de la primera disposición para el restablecimiento del equi-
librio del puente y que determina la corriente de señal, una
10 segunda disposición para el restablecimiento del equilibrio
del puente, siendo activa una de ellas cuando la tensión
en la diagonal, en un sentido, se aparta de cero, y siéndo-
lo la otra cuando la tensión en la diagonal en el otro sen-
tido se aparta de cero. De esta manera es posible mantener
15 constante la corriente que recorre todo el puente, incluso
cuando la resistencia de medición ha cambiado a un punto
de trabajo en el cual no fluiría ya corriente de señal en
absoluto.

Como segunda disposición es apropiada en especial una
20 resistencia controlable, por ejemplo en la forma del tra-
yecto colector-emisor de un transistor de gobierno acopla-
do en paralelo con una parte de una resistencia fija en una
rama del puente. Mientras que la caída de tensión en una
resistencia del puente es aumentada por la corriente de la
25 señal, la resistencia controlable provoca una disminución

403940

25 JUL



de la caída de tensión en la resistencia fija acoplada en paralelo.

5 Resulta especialmente favorable que el transistor de salida sea un transistor complementario de los transistores del amplificador diferencial y cuyo emisor esté conectado con una resistencia de trabajo de colector del amplificador diferencial, cuya base lo esté con el colector del primer transistor del amplificador diferencial y cuyo colector lo esté, a través un nudo, con el colector del segundo transistor del amplificador diferencial y que la corriente diferencial en el nudo gobierne la base de entrada del amplificador transistorizado de la corriente de señal. Esto da como resultado una corriente de salida muy bien amplificada y proporcional a la diferencia de las tensiones de entrada. Además, este valor de salida puede también hacerse positivo y negativo invirtiendo la corriente de salida.

10 De esta manera, en dependencia del sentido de la corriente, pueden gobernarse cada una de las dos disposiciones para el restablecimiento del equilibrio del puente, por ejemplo, uniendo el nudo con la base del transistor de gobierno y por el hecho de que existe un transistor adicional cuyo emisor está unido con el nudo, cuya base lo está con el emisor del transistor de gobierno y cuyo colector lo está con la base de entrada del amplificador transis-

403940



torizado de la corriente de señal.

Resultan simplificaciones adicionales por el hecho de que la tensión de alimentación para, al menos, un amplificador diferencial, se toma en los puntos de alimentación del puente. De igual manera puede acoplarse también en los puntos de alimentación del puente una disposición para obtener la tensión constante, que posee un estabilizador de tensión y un divisor de tensión.

Para ajustar la suma de corriente constante, el divisor de tensión del estabilizador de tensión puede ser una resistencia ajustable en una rama del puente para regular el punto cero de la corriente de señal y, para regular la sensibilidad del convertidor del valor de medición, puede ser ajustable la toma del conductor de corriente para la corriente de señal.

Especialmente ventajoso es que el amplificador de la corriente de señal y/o el amplificador del órgano de gobierno sea un amplificador de Darlington, o sea, un amplificador consistente en transistores acoplados en cascada. De este modo puede conseguirse una amplificación muy grande de la corriente.

El convertidor de medición de acuerdo con el invento resulta especialmente apropiado para sistemas de telemedición en los cuales, a través de dos conductores de señal, está unido con una central y es alimentado con tensión des-



de un manantial de tensión central que se encuentra allí.
Ni una longitud demasiado grande del conductor de señales
ni las fluctuaciones de la tensión en el manantial central
de tensión provocan perturbaciones en el funcionamiento
5 porque la tensión mínima disponible es aplicada en esen-
cia por completo al circuito de medición.

En otra realización del invento puede disponerse en
la central, en cada uno de los conductores de señal, una
resistencia que sigue con preferencia al manantial de ten-
10 sión central y en la cual toma la tensión un discriminador
de tensión. El discriminador de tensión puede ser alimenta-
do por el mismo manantial de tensión. Si la tensión rebasa,
por arriba y/o por abajo, un valor límite prefijado, respon-
de el discriminador de tensión. El discriminador puede go-
15 bernar, por ejemplo, dispositivos avisadores que también
son alimentados por el mismo manantial central de tensión.
Como todos los elementos esenciales dependen del mismo ma-
nantial de tensión se tiene la seguridad de que todas las
perturbaciones averiguadas en el punto de medición, por
20 ejemplo, una temperatura demasiado alta, una presión dema-
siada alta, etc., inician también efectivamente en la cen-
tral las correspondientes consecuencias.

El empleo de este manantial central de tensión permi-
te además prever un manantial central auxiliar de tensión
25 que puede conectarse mediante un conmutador de reserva si

403940

25 JUL



fallara el manantial central principal de tensión, con lo que se aumenta de manera muy considerable la seguridad de todo el sistema de telemedición. El conmutador de reserva puede ser gobernado, por ejemplo, por una resistencia o por un relé situados en la línea de retorno común de todas las líneas de señal. Efectivamente, si no circula corriente alguna por esta línea de retorno, es de suponer que ello no obedece al fallo de cualquier línea de señal, sino al fallo del manantial central de tensión.

10 El invento será explicado con más detalle en lo que sigue con referencia a ejemplos de ejecución representados en el dibujo, mostrando:

La figura 1, un diagrama de bloques de un convertidor del valor de medición de acuerdo con el invento;

15 la figura 2, un diagrama de la central correspondiente en representación simplificada;

la figura 3, en un diagrama, la dependencia de la corriente de señal I del parámetro de medición X;

20 la figura 4, un diagrama de un puente utilizable de acuerdo con el invento;

la figura 5, el diagrama de un convertidor del valor de medición que hace uso del puente de la figura 4;

la figura 6, una forma de ejecución modificada del puente;

25 la figura 7, otra forma de ejecución del puente; y

403940



la figura 8, un ejemplo de ejecución del convertidor del valor de medición que hace uso del puente de la figura 7.

De acuerdo con la figura 1, el convertidor del valor de medición es un dipolo con terminales de conexión 1 y 2 que, mediante líneas de señal 3 y 4, pueden unirse con una central representada en la figura 2. Entre los terminales 1 y 2 se hallan situados en serie un puente de compensación 5 que lleva una resistencia de medición y un órgano de mando 6. En un conductor de corriente 7, que parte del puente de compensación 5, está dispuesto otro órgano de gobierno 8. Del puente 5, por medio de un primer circuito de gobierno 9, se obtiene una primera señal de gobierno a que manda de tal modo al órgano de gobierno 6 que la suma de las corrientes I_1 que circulan por todo el puente en la línea 10 es aproximadamente constante. Otra señal de gobierno b procedente de un segundo circuito de mando 11 influenciado por el puente, influye sobre el órgano de mando 8 de tal manera que por el conductor de corriente 7 circula una corriente de compensación I_2 que mantiene al puente en equilibrio. I_1 es la corriente de reposo e I_2 es la corriente de señal. Las dos corrientes dan en la línea común 12 una corriente total I .

La central tiene una alimentación central de tensión 13 con polo positivo 14 y polo negativo 15. La línea de

403940

25 JUN



señal 3 está conectada, a través de un terminal 16 y de una resistencia de carga 17, a un punto de distribución 18 unido directamente al polo positivo 14. La línea de señal 4 está conectada, a través de un terminal 19 y una
5 resistencia de carga 20 con un punto de distribución 21 que, por medio de un relé 22, está conectado al polo negativo 15.

El manantial central de tensión 13 impulsa la corriente I a través de las líneas 3 y 4. Como representa
10 la figura 3, por debajo de un punto de trabajo prefijado X_0 que representa el límite inferior de la gama de medición, circula sólo la corriente de vigilancia I_1 y, en la zona de trabajo, circula adicionalmente también la corriente I_2 .

15 La corriente I puede valorarse en la central, por ejemplo, haciendo que la caída de tensión en la resistencia de carga 17 accione un aparato de medición o de indicación 23. La caída de tensión puede también ser alimentada a un discriminador de tensión 24 que realiza una vigilancia
20 del valor límite y, al ser sobrepasado un valor límite predeterminado, conecta un interruptor 25 para el accionamiento de una instalación avisadora 26, por ejemplo, un emisor de señales acústicas. El discriminador 24 y la instalación avisadora 26 son alimentados también desde el
25 manantial central de tensión 13.

403940

-5 JUL



En los puntos de distribución 18 y 21 pueden conectarse numerosos sistemas de medición como el que ha sido descrito en lo que antecede. Las líneas correspondientes han sido indicadas con puntos y trazos. Por ellas circulan entonces las corrientes I' , I'' , y I''' , etc. La suma de estas corrientes circula por el relé 22 el cual, en consecuencia, mantiene abierto el interruptor doble 27 a través del cual un manantial auxiliar de tensión, a saber, una batería 28, puede conectarse a los polos 14 y 15. Cuando por el relé 22 no circula ya corriente, ello es señal de que el manantial central 13 está fuera de servicio. Entonces es conectado automáticamente el manantial auxiliar de tensión 28. El interruptor doble es bloqueado en la posición de cierre.

Si, por el contrario, falla algún punto de medición, es decir, si el valor de la corriente que circula por las líneas de señales desciende por debajo del doble I_1 , entonces esto puede comprobarse con ayuda de un discriminador 24 y puede eliminarse el fallo.

La figura 4 muestra un puente de compensación con dos puntos de alimentación 29 y 30 así como dos puntos diagonales 31 y 32. El puente tiene cuatro ramas 33, 34, 35 y 36. En la primera rama 33 está dispuesta una resistencia fija R_1 , en la segunda rama 34 lo está la resistencia fija R_2 ,

25

403940



en la tercera rama está el acoplamiento en serie de las resistencias fijas R_3 y R_4 con una toma 37 para la conexión del conductor de corriente 7 entre ellas y en la cuarta rama 36 está dispuesta una resistencia de medición R_M . Los circuitos de mando 9 y 11 están conectados a un punto de alimentación 30 y a los puntos 31 y 32 de las diagonales. A través de las ramas 33 y 35 circula una corriente I_{11} y a través de las ramas 34 y 36 circula una corriente I_{12} . La suma de estas corrientes da la corriente I_1 que ha de mantenerse constante.

La tensión entre los puntos 31 y 32 sirve para el gobierno de la compensación del puente y, por tanto, en especial, de la corriente I_2 . La caída de tensión en la resistencia R_1 y en la resistencia R_2 y, todavía mejor, el valor medio de las dos caídas de tensión al cual, por consiguiente, son consideradas las tensiones en los puntos 30, 31 y 32, sirve para el mando del órgano de gobierno 6 que, en este caso, ha sido representado por su transistor final T_1 . De acuerdo con la medida en que la caída de tensión o el valor medio se desvían de una tensión constante prefijadas, el transistor T_1 modifica su comportamiento de conducción de manera que I_1 permanece en esencia constante.

La figura 5 muestra un diagrama de un convertidor del valor de medición que trabaja con el puente de la figura 4. Las mismas partes han sido provistas de los mismos signos de referencia. La toma 37 se encuentra en un divisor

403940



de tensión P_1 que, con resistencias fijas R_5 y R_6 , se encuentra en la rama 35. Con la resistencia de medición R_M está prevista en la rama 36 una resistencia de regulación R_7 . El transistor T_1 del órgano de mando 6 está montado en cascada con un transistor T_2 antepuesto. Su trayecto de emisor a colector está cortocircuitado por una resistencia R_8 de puesta en funcionamiento.

En la diagonal del puente entre los puntos 31 y 32 están situadas las entradas de un amplificador diferencial que tiene un primer transistor T_3 y un segundo transistor T_4 , resistencias de trabajo de colector asociadas R_9 y R_{10} así como una resistencia común de emisor R_{11} . Un transistor T_5 complementario de T_3 y T_4 sirve como resistencia de salida. Otro transistor preferentemente complementario T_3 , acoplado como diodo, compensa las influencias de las perturbaciones por T_5 . Entre el colector del transistor T_5 y el colector del transistor T_4 hay un nudo 38. A través del primer transistor T_3 circula una corriente I_3 que depende de la tensión en el punto 32 de la diagonal y, a través del segundo transistor T_4 , circula una corriente I_4 que depende de la tensión en el punto 31 de la diagonal. El circuito hace que también circule por el transistor de salida T_5 una corriente I_3 . Como consecuencia, a través de la línea 39 que sale del nudo 38, circula una corriente diferencial $I_3 - I_4$ que puede ser positiva o negativa,

403940



de acuerdo con la tensión de la diagonal.

Una primera disposición para el restablecimiento del equilibrio del puente consiste en el órgano de gobierno 8 en forma de amplificador transistorizado de la corriente de señal en el conductor de corriente 7. Consiste en los transistores T_7 y T_8 acoplados en cascada. Este amplificador se encuentra en serie con una resistencia R_{12} . Una segunda disposición para el restablecimiento del equilibrio del puente comprende un transistor de gobierno T_9 cuyo trayecto colector-emisor está conectado en paralelo, en calidad de resistencia variable, con una resistencia fija R_5 . La base de este transistor T_9 es gobernada directamente por la corriente diferencial $I_3 - I_4$. El emisor de este transistor T_9 está conectado a la base de un transistor T_{10} cuyo emisor está unido con la línea 39 y cuyo colector lo está con la base de entrada del amplificador transistorizado 8 de la señal de corriente. Si la tensión de la diagonal en un sentido se desvía de cero, circula correspondientemente una corriente de señal I_2 a través del conductor de corriente 7. Por el contrario, si la tensión de la diagonal se desvía de cero en el otro sentido, la corriente de señal I_2 es igual a cero y la compensación se realiza porque la caída de tensión en la resistencia R_5 es disminuida con ayuda del transistor de gobierno T_9 . Por consiguiente, incluso si la resistencia de medición R_M tomara un valor fue-

403940



ra de su gama de trabajo, queda asegurada la compensación del puente. Lo mismo que el amplificador diferencial, la disposición que luego describimos para obtener una tensión constante se encuentra en los puntos de alimentación 29 y 30 del puente. Esta disposición tiene numerosas resistencias R_{13} - R_{18} , un divisor de tensión P_2 con una toma 40, un transistor T_{11} y un diodo Zener Z_1 . Con ayuda de esta disposición puede derivarse en la toma 40 una tensión constante y seleccionable. Esta tensión es comparada en un transistor de comparación T_{12} con la caída de tensión en la resistencia de emisor R_{11} . Su colector gobierna la base de entrada del órgano de mando 6. Una resistencia R_{19} une el colector con el terminal 2. Si con ayuda del transistor de comparación T_{12} se determina que el valor medio de las caídas de tensión en las resistencias fijas R_1 y R_2 no coincide ya con la tensión 40 ajustada constante, el órgano de gobierno 6 es ajustado hasta que se obtiene de nuevo un estado de equilibrio. A esto corresponde un estado en el cual la suma de $I_{11} + I_{12}$ es esencia igual al valor nominal deseado.

Con ayuda del divisor de tensión P_2 puede ajustarse el valor nominal para la corriente suma constante I_1 . Con ayuda de la resistencia de regulación R_7 puede ajustarse el punto cero de la corriente de señal I_2 , o sea, el punto de trabajo X_0 (figura 3). Con ayuda del potenciómetro

403940

-5 JUL



P_1 puede variarse la pendiente de la subida de I_2 , o sea, la sensibilidad del convertidor del valor de medición.

En el caso de que a la exactitud se le impongan sólo exigencias limitadas puede suprimirse el transistor de gobierno T_9 , en especial cuando las resistencias R_1 y R_2 son aproximadamente iguales entre sí. También puede suprimirse el transistor T_{11} ; existe sólo la posibilidad de compensar las influencias de la temperatura que aparecen en el trayecto base-emisor de los transistores T_3 y T_4 , por ejemplo, empleando una resistencia R_{13} de CTN. La resistencia R_{12} limita la corriente de señal para el caso de que la resistencia de medición R_M falle. El consumo de corriente eléctrica para el amplificador y la disposición estabilizadora de la tensión puede mantenerse tan bajo que más de 3,7 mA de la corriente de vigilancia de 4mA estén disponibles para el puente. Por lo demás, el conductor de corriente 7 puede también insertarse sólo detrás del órgano de mando 6 en la línea 10, tal como ha sido representado con líneas de puntos y trazos en la figura 1.

En la figura 6, por el contrario, el puente de la figura 4 ha sido complementado por el hecho de que, en el lugar de una resistencia de medición R_M , están dispuestas en la tercera rama 35 dos resistencias de medición R_{M1} y también, en la cuarta rama 36, dos resistencias de medición R_{M2} , que tienen una tendencia de variación contrapues-

403940



ta, pudiendo, por ejemplo, ser resistencias de tiras de medición del alargamiento. Con fines de comparación se ha dispuesto en la cuarta rama 36 una resistencia adicional R_{20} que es igual a la suma de las resistencias R_3 y R_4 . Por lo demás, este puente trabaja como se ha descrito en relación con las figuras 4 y 5.

El puente de la figura 7 se diferencia del puente de la figura 4 porque los puntos 31 y 32 de la diagonal están unidos entre sí a través de un divisor de tensión consistente en las resistencias R_{21} y R_{22} . Este divisor de tensión tiene una toma 41. A través del divisor de tensión circula una corriente I_{13} desde un lado al otro del puente. Esta corriente no modifica la corriente suma I_1 , sino sólo las caídas de tensión en las resistencias R_1 y R_2 . Entre la toma 41 y el punto de alimentación 30, por tanto, se toma un valor medio ponderado de la tensión. Con este valor medio ponderado se influye sobre el primer dispositivo de mando 9. La tensión de la diagonal influye sobre el segundo dispositivo de mando 11.

En la figura 8 se ha mostrado un convertidor del valor de medición que trabaja con el puente de la figura 7, habiéndose utilizado para las partes similares los mismos números de referencias que en las figuras anteriores. El conductor de corriente 7 está conectado esta vez detrás del órgano de gobierno 6 y, por tanto, unido directamente

403940

-5 JUL.



con el terminal 2. Las resistencias R_5 y R_6 de la rama 35 del puente han sido sustituidas por una resistencia R_{23} . El amplificador diferencial con los transistores T_3 y T_4 gobierna sólo al amplificador 8 transistorizado de la corriente de señal, estando situada la resistencia de trabajo R_{24} de colector del transistor de salida T_5 entre la base de entrada del transistor T_8 y el punto 29 de alimentación del puente.

Entre las tomas 40 y 41 están conectadas las entradas de un amplificador diferencial de comparación T_{13} y T_{14} al cual están asociadas dos resistencias de trabajo de colector R_{25} y R_{26} así como una resistencia común de emisor R_{27} . El amplificador diferencial tiene un transistor de salida T_{15} cuyo colector, a través de una resistencia de trabajo R_{28} , está unido con el terminal 2 y, directamente, con la base de entrada del amplificador 6 del órgano de mando. Este amplificador diferencial cuida de que, si la tensión en la toma 41 se aparta de la tensión constante prefijada de la toma 40, el órgano de mando 6 modifique su resistencia de paso de tal manera que la suma de las corrientes I_{11} y I_{12} que recorren todo el puente sea constante.

Este convertidor del valor de medición es de empleo general. Con un perceptor de bajo valor óhmico puede enviarse la corriente de perceptor máxima posible a través de la rama de puente asociada. Si, a la inversa, se em-

403940



5 plea un receptor de elevado valor óhmico, puede circular una gran corriente a través de la otra rama del puente. Pero el sistema trabaja también cuando las resistencias en las dos ramas del puente son aproximadamente iguales. Los transistores representados pueden también ser sustituidos por transistores complementarios con polaridad correspondiente. El amplificador con el nudo 38 de la figura 5 puede emplearse también en el ejemplo de realización de la figura 8.

10

REIVINDICACIONES

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 siguientes:

15 1.- Un convertidor de valores de medida con al menos una resistencia de medida que está dispuesta en un puente de compensación en el que la corriente de señal es conducida, para el restablecimiento del equilibrio del puente, sobre una parte de las resistencias fijas del puente, caracterizado porque el puente está conectado en serie con
20 un órgano de mando que varía la tensión de alimentación



403940

-5 JUL



del puente de tal manera que la suma de las corrientes que fluyen a través de todo el puente queda aproximadamente constante, utilizándose la caída de tensión en una de las resistencias de puente fijas para la formación de una
5 señal de mando que influye en el órgano de mando.

2.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 1, caracterizado porque la caída de tensión en las resistencias fijas en dos ramas del puente contiguas a un punto de alimentación es utilizada para la formación
10 de la señal de mando.

3.- Un convertidor de valores de medida según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque está prevista una disposición para la formación del valor medio de las caídas de tensión en las resistencias fijas de las dos ramas del
15 puente, y el valor medio para ser comparado, para la formación de la señal de mando, con una tensión constante.

4.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por un camino de corriente que puede ser mandado, el cual desvía la corriente de señal desde una toma en una rama del puente en torno
20 al puente y eventualmente también en torno al órgano de mando.

5.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque el puente
25 tiene una primera y una segunda ramas unidas en un punto





de alimentación, que están constituidas, cada una, por una resistencia fija que sirve para la formación de la señal de mando, la tercera rama tiene una resistencia fija, con una toma para la conexión del camino de corriente para la corriente de señal, y la cuarta rama tiene al menos una resistencia de medida.

5
6.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 5, caracterizado porque la tercera rama tiene también al menos una resistencia de medida que tiene una tendencia de variación opuesta a la otra resistencia de medida en la cuarta rama, y porque en la cuarta rama está prevista una resistencia adicional correspondiente a las resistencias fijas en la tercera rama.

10
7.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado porque como disposición para la formación del valor medio está colocado un amplificador diferencial en la diagonal del puente, porque la caída de tensión en la resistencia de emisor común del mismo es comparada con la tensión constante sobre un amplificador de transistores de comparación y porque la salida del mismo manda el órgano de mando.

20
8.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 7, caracterizado porque el amplificador de transistores de comparación tiene un transistor complementario a los transistores del amplificador diferencial, cuya ba-



403940



se está unida con los emisores del amplificador diferencial, cuyo emisor está alimentado con la tensión constante y cuyo colector está unido con la base de entrada del órgano de mando conformado como amplificador de transistores.

5

9.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado porque como disposición para la formación del valor medio en la diagonal del puente está dispuesto un divisor de tensión, y porque la tensión entre la toma del divisor de tensión y el punto de alimentación entre las dos resistencias fijas del puente puede ser comparada con una tensión constante para la formación de la señal de mando.

10

10.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 9, caracterizado porque las dos resistencias de puente fijas en cada caso están en una relación aproximadamente igual con sus secciones contiguas del divisor de tensión.

15

11.- Un convertidor de valores de medida según las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque la tensión entre la toma del divisor de tensión y el punto de alimentación manda una entrada y la tensión constante manda la otra entrada de un amplificador diferencial de comparación que influye en el órgano de mando mediante un transistor de salida.

20

25

28-6-72

- 27 -

403940

-5 JUL.



12.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 11, caracterizado porque el transistor de salida del amplificador diferencial de comparación es un transistor complementario a los transistores de este y está
5 unido con el extremo del órgano de mando que está opuesto al punto de alimentación del puente mediante una resistencia de trabajo del colector.

13.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque en la diagonal del puente está conectado un amplificador diferencial
10 que manda un amplificador de transistores de corriente de señal dispuesto en el camino de corriente mediante un transistor de salida.

14.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 13, caracterizado porque el amplificador diferencial que manda el amplificador de transistores de corriente de señal sirve también para la formación del valor
15 medio.

15.- Un convertidor de valores de medida según las reivindicaciones 13 ó 14, caracterizado por un transistor de salida cuyo emisor está unido con el colector del primer transistor del amplificador diferencial, cuya base está unida con el colector del segundo transistor del amplificador diferencial y cuyo colector está unido con la base de
20 entrada del amplificador de transistores de corriente de
25



403940



señal.

5 16.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 15, caracterizado porque la resistencia de trabajo de colector del transistor de salida del amplificador diferencial está situada en la diagonal del puente entre la base de entrada del amplificador de transistores de señal de corriente y uno de los puntos de alimentación del puente.

10 17.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque aparte de la primera disposición, que determina la corriente de señal, para el restablecimiento del equilibrio del puente, está prevista una segunda disposición para el restablecimiento del equilibrio del puente, siendo efectiva la primera cuando la tensión de la diagonal se diferencia de cero en una dirección, y siendo efectiva la otra cuando la tensión de la diagonal se diferencia de cero en la otra dirección.

20 18.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 17, caracterizado porque la segunda disposición está formada por una resistencia gobernable que está conectada en paralelo a una parte de una resistencia fija en una rama del puente.

25 19.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 18, caracterizado porque la resistencia gober-

403940



nable está formada por el camino colector-emisor de un transistor de gobierno.

5 20.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 13 a 19, caracterizado porque el transistor de salida es un transistor complementario a los transistores del amplificador diferencial, estando unido el emisor de dicho transistor con una resistencia de trabajo del colector del amplificador diferencial, la base con el colector del primer transistor del amplificador diferencial
10 y el colector, mediante un nudo, con el colector del segundo transistor del amplificador diferencial, y porque la corriente de diferencia en el nudo gobierna la base de entrada del amplificador de transistores de corriente de señal.

15 21.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 20, caracterizado porque el nudo está unido con la base del transistor de gobierno, y porque existe un transistor adicional cuyo emisor está unido con el nudo, cuya base está unida con el emisor del transistor de gobierno y cuyo colector está unido con la base de entrada del amplificador de transistores de corriente de señal.
20

25 22.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 13 a 21, caracterizado porque en serie con el colector y la resistencia de trabajo del colector del primer transistor del amplificador diferencial está situado un transistor correspondiente al transistor de sa-



403940

15 JUN



lida, conectado como diodo.

23.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque la tensión de alimentación para al menos un amplificador diferencial está tomada en los puntos de alimentación del puente.

24.- Un convertidor de valores de medida según las reivindicaciones 6 a 23, caracterizado porque en los puntos de alimentación del puente está situada una disposición que presenta un estabilizador de tensión y divisores de tensión para la obtención de la tensión constante.

25.- Un convertidor de valores de medida según la reivindicación 24, caracterizado porque el divisor de tensión es ajustable para el ajuste de la suma de corrientes constante.

26.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 1 a 25, caracterizado porque para el ajuste del punto cero de la corriente de señal está prevista una resistencia ajustable en una rama del puente.

27.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 3 a 26, caracterizado porque para el ajuste de su sensibilidad, la toma del camino de corriente para la corriente de señal, es ajustable.

28.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 8 a 27, caracterizado porque el amplificador de corriente de señal y/o el amplificador del



403940

75 JUL.



órgano de gobierno es un amplificador Darlington.

5 29.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 1 a 28, caracterizado porque está unido mediante dos líneas de señal, con una central y está alimentado con tensión desde una fuente de tensión central que se encuentra allí.

10 30.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 1 a 29, caracterizado porque en la central está dispuesta, en una de las líneas de señal en cada caso, una resistencia, preferiblemente adyacente a la fuente de tensión central, en la que un discriminador de tensión toma la tensión.

15 31.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 1 a 30, caracterizado porque el discriminador de tensión está alimentado desde la misma fuente de tensión.

20 32.- Un convertidor de valores de medida según las reivindicaciones 30 ó 31, caracterizado porque el discriminador de tensión gobierna dispositivos de alarma que están alimentados desde la misma fuente de tensión central.

25 33.- Un convertidor de valores de medida según una de las reivindicaciones 29 a 32, caracterizado por una fuente central de tensión auxiliar que puede ser conectada, mediante un conmutador de reserva, en un fallo de la fuente central de tensión.



403940

-5 JUL.



34.- Un convertidor de valores de medida.

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

5 Esta Memoria consta de treinta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, -5 JUL. 1972

P.A.

Alberto de Elzaburu

28-6-72

MC

- 33 -



Fig. 1

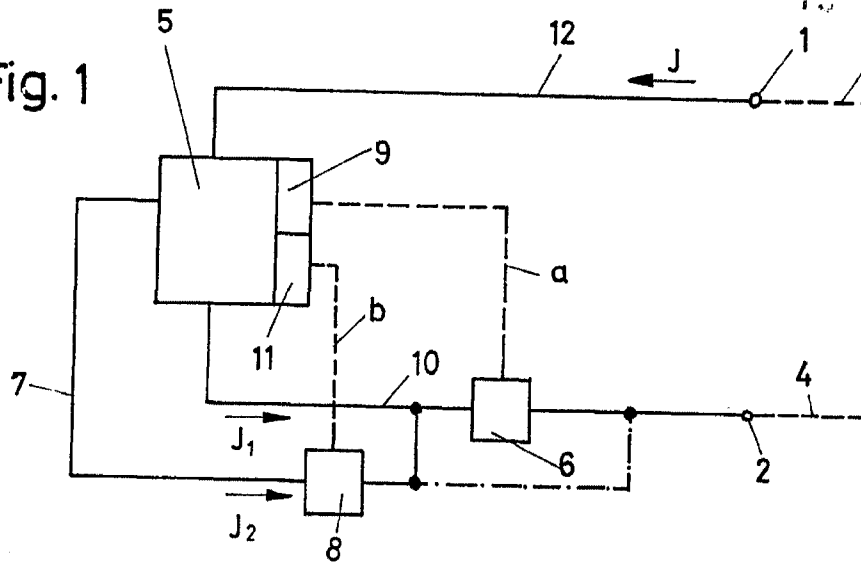


Fig. 2

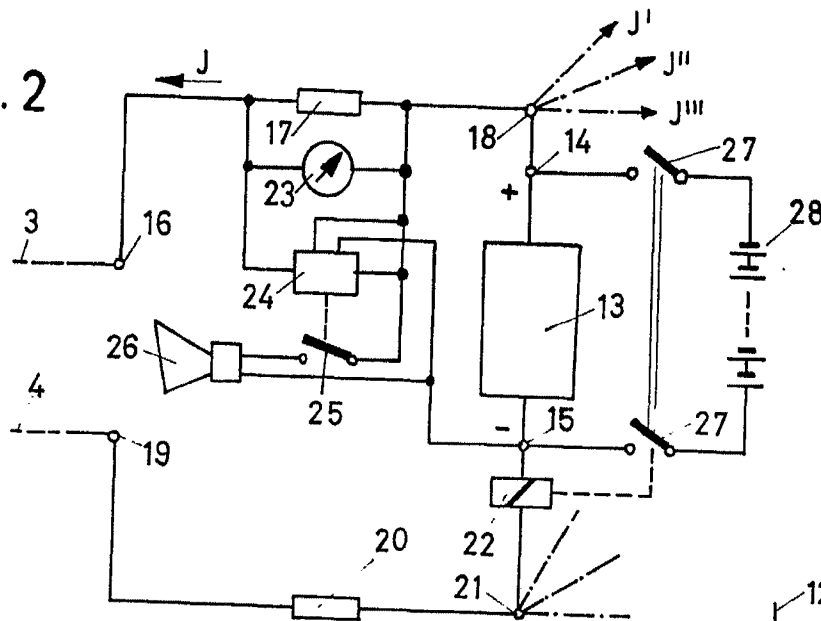


Fig. 3

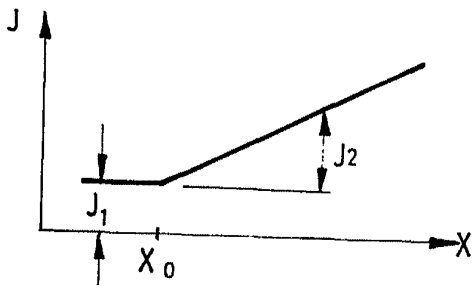
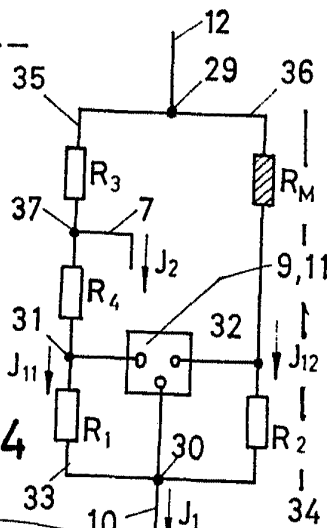


Fig. 4



Alberto de Eizaburu
P. Poder.

403940

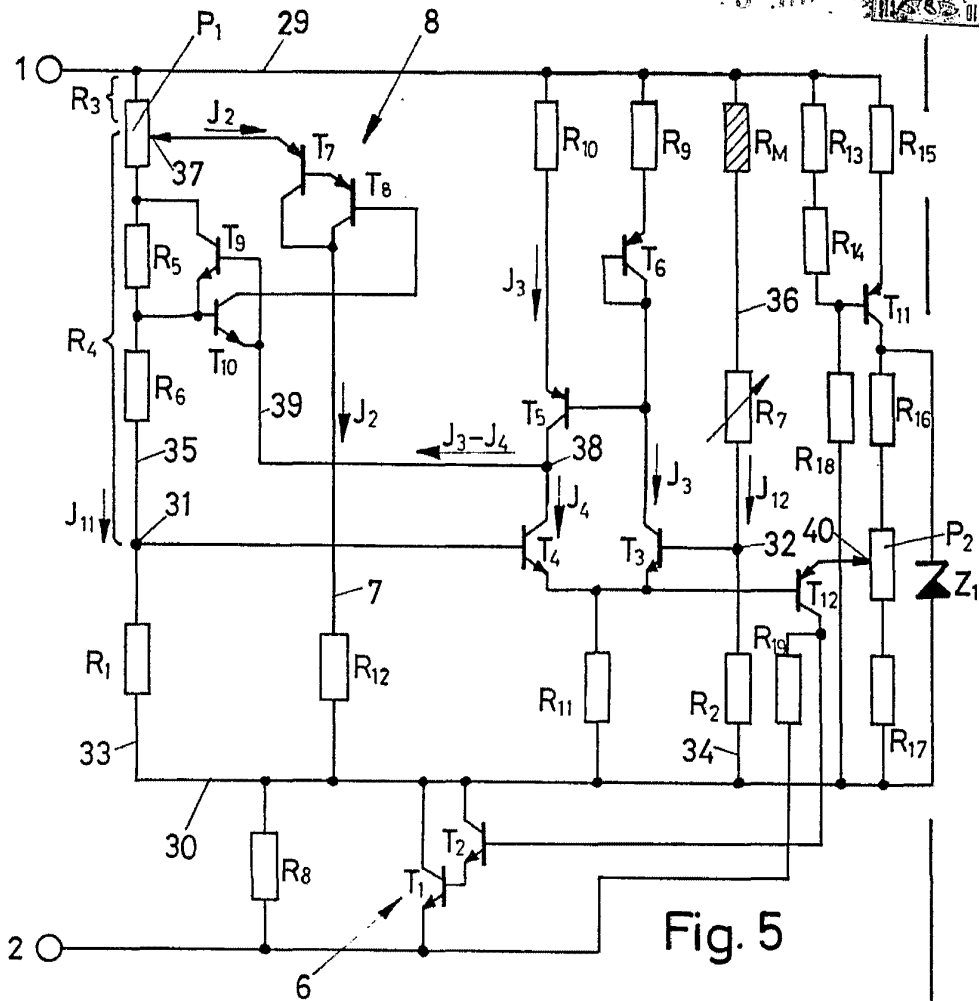
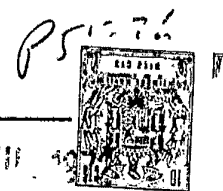


Fig. 5

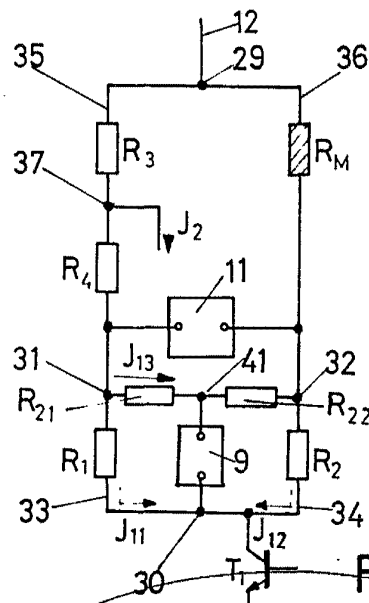


Fig. 7

Handwritten signature and some illegible text at the bottom of the page.

403940

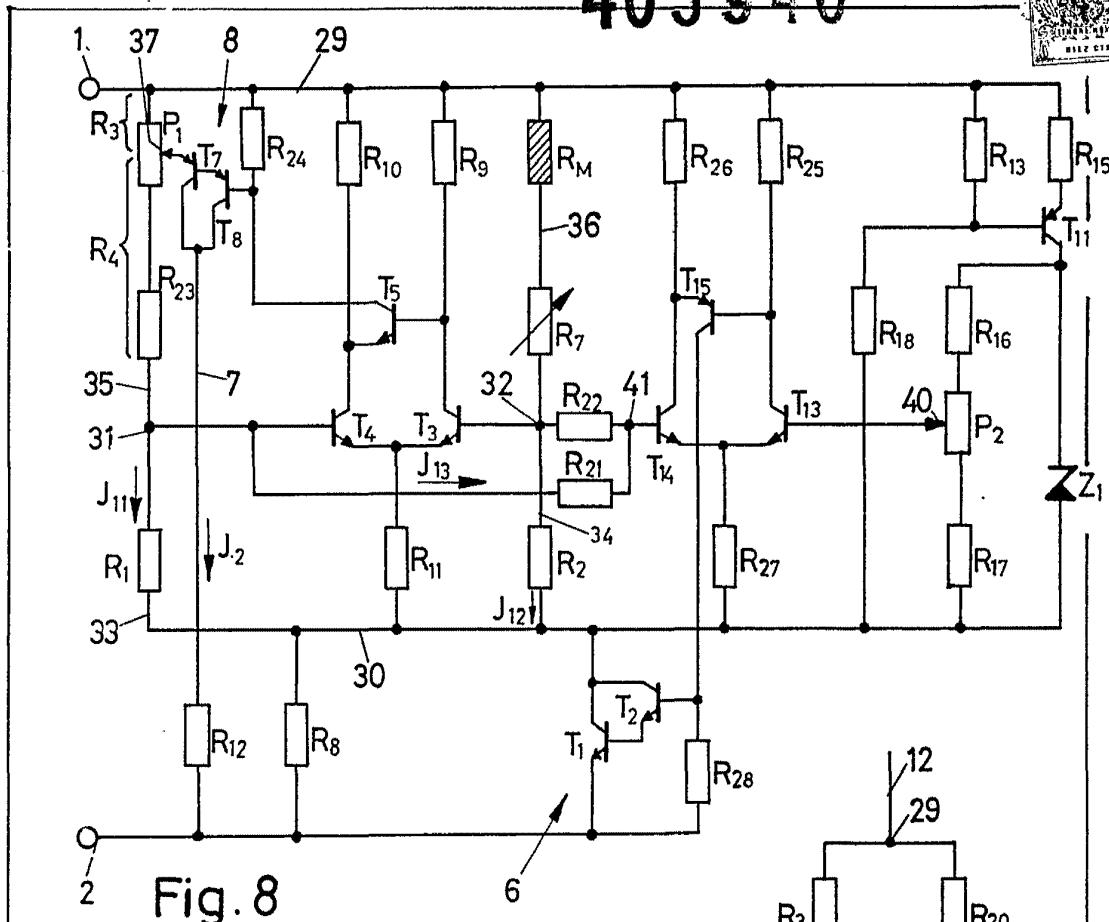


Fig. 8

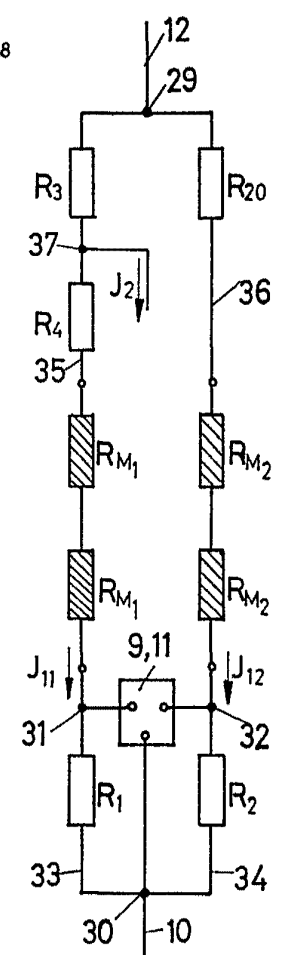


Fig. 6

[Handwritten signature and scribbles]