

408312



NOV. 1972

P.- 51.213

PA-1667

Int. Cl.:

G01B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de LANDIS & GYR AG.

entidad suiza

con domicilio en CH-6301 Zug, Suiza

por: "DISPOSICION DE CIRCUITO PARA LA MEDICION DE ENER-
GIA ELECTRICA" (Clase Internacional H01r)

408312



6 El invento se refiere a una disposición de circuito para la medición de energía eléctrica por formación del producto de tensión y corriente mediante un método de coincidencia estadístico, especialmente para un contador de electricidad electrónico.

10 En un circuito conocido de este tipo se verifica la coincidencia de dos sucesiones de impulsos, cuya frecuencia de impulsos o cuya anchura de impulsos está modulada con la tensión y con la corriente, respectivamente. La duración media de coincidencia de las dos señales corresponde a la potencia eléctrica. Por explotación de la señal de coincidencia con impulsos estrechos de frecuencia constante de impulsos resulta una sucesión de impulsos, cuya frecuencia media de impulsos
15 representa una medida para la potencia eléctrica. La energía eléctrica puede averiguarse contando estos impulsos.

20 En la medición de energía en una red de corriente alterna, la adición de los impulsos se realiza con la ayuda de un contador de avance y de retroceso. En este caso están previstos dos detectores de signo que averiguan el signo de la tensión y de la corriente y que activan el contador, mediante un circuito lógico, en dirección de avance al ocurrir un producto positivo de tensión y corriente, y en dirección de retroceso al ocurrir
25



-7 NOV. 1972

408312

un producto negativo.

El invento se basa en el problema de encontrar una solución que pueda prescindir de detectores de signo y de circuito lógico. Está caracterizado por dos modu
5 ladores para la formación de sendas sucesiones de impulsos en las que la relación entre diferencia y suma de duración de impulsos y duración de pausas es proporcional a la tensión y a la corriente, por un circuito de coincidencia para averiguar la coincidencia de las dos sucesio
10 nes de impulsos, por un generador de exploración y un circuito de exploración para la exploración de la señal de salida del circuito de coincidencia, y por un contador de impulsos, cuya entrada de cómputo de avance está acoplada a la salida del circuito de exploración y cuya entrada
15 de cómputo de retroceso está acoplada, mediante un reductor, al generador de exploración.

Ya es conocida, ciertamente, una disposición de circuito para la medición de energía eléctrica en la que dos sucesiones de impulsos con relación, proporcional a
20 las magnitudes de entrada, entre diferencia y suma de duración de impulsos y duración de pausas son comparadas entre sí en un circuito de coincidencia. De acuerdo con el estado lógico del circuito de coincidencia, impulsos generados en un generador de impulsos son sumados en un contador de
25 avance y de retroceso o son sacados de él. Por tanto, el

408312



circuito conocido está construido de elementos similares, pero en el modo de funcionamiento se diferencia esencialmente del invento, que enriquece la técnica con otra solución ventajosa.

5 A continuación se explican más detalladamente algunos ejemplos de realización con ayuda de los dibujos, mostrando:

La figura 1, una disposición de circuito para la medición de energía eléctrica, y

10 las figuras 2 y 3, variantes de circuitos.

En la figura 1, los números 1 y 2 significan moduladores que generan, cada uno, una sucesión de impulsos f_u y f_i . En este caso, la relación entre diferencia y suma de duración de impulso y duración de pausa es proporcional a la tensión u y a la corriente i . Moduladores de este tipo son conocidos y, por tanto, no necesitan ser explicados aquí con más detalle. Los moduladores 1, 2 están acoplados a entradas 3, 4 de un circuito de coincidencia 5, que en este caso es una puerta Y. Una salida 6 del circuito de coincidencia 5 conduce a una primera entrada 7 de un circuito de exploración 8 realizado como puerta Y, cuya segunda entrada 9 está acoplada a un generador de exploración 10. Este genera impulsos de exploración estrechos con la frecuencia de sucesión de impulsos f_r . Una salida 11 del circuito de exploración 8 está unida con una

408312



entrada de cómputo de avance 12 de un contador de impulsos 13. Una entrada de cómputo de retroceso 14 del mismo está acoplada, mediante un reductor 15, con la relación de reducción 4 : 1, al generador de exploración 10.

5 Para la duración de impulso \mathcal{J}_1 de la sucesión de impulsos f_u generada por el modulador 1 vale la ecuación :

$$\mathcal{J}_1 = \frac{T_1}{2} + k_1 \cdot u$$

10

en la que T_1 significa la duración del período y k_1 significa una constante.

Análogamente vale para la duración de impulso 2 de la sucesión de impulsos f_i la ecuación:

15

$$\mathcal{J}_2 = \frac{T_2}{2} + k_2 \cdot i$$

20 La probabilidad p de que en un momento considerado cualquiera exista tanto un impulso de la sucesión de impulsos f_u como también un impulso de la sucesión de impulsos f_i queda expresada por la ecuación:

25

408312-7



$$p = \frac{\delta_1}{T_1} \frac{\delta_2}{T_2} = \left(\frac{1}{2} + \frac{k_1 \cdot u}{T_1} \right) \left(\frac{1}{2} + \frac{k_2 \cdot i}{T_2} \right)$$

La señal de salida del circuito de coincidencia 6 es explorada con la frecuencia f_r . Para la frecuencia media de impulsos f_m de los impulsos que aparecen en la salida 11 del circuito de exploración 8 vale la ecuación :

$$f_m = f_r \cdot p = f_r \left(\frac{1}{4} + \frac{k_1 \cdot u}{2 T_1} + \frac{k_2 \cdot i}{2 T_2} + \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot u \cdot i}{T_1 \cdot T_2} \right)$$

Los miembros $\frac{k_1 \cdot u}{2 T_1}$ y $\frac{k_2 \cdot i}{2 T_2}$, que representan componentes de cambio, se eliminan al sacar el promedio en un período completo de la frecuencia de la red. Puesto que del contador de impulsos 13 con la frecuencia $\frac{f_r}{4}$ se sacan constantemente impulsos, para la frecuencia de salida media f_a del contador de impulsos resulta :

$$f_a = f_r \cdot \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot u \cdot i}{T_1 \cdot T_2}$$

20

Siendo $u = 0$ e $i = 0$, resulta $f_1 = \frac{T_1}{2}$ y $f_2 = \frac{T_2}{2}$, es decir, las sucesiones de impulsos f_u y f_i son exactamente simétricas. Una asimetría, como puede aparecer, por ejemplo, por influencias de temperatura o de

25

408312-7



5 envejecimiento de los elementos constructivos de los mo
duladores 1, 2, tiene como resultado inmediato un error
de punto cero de la medición de energía. Una compensación
del error de asimetría en primer orden puede realizarse
de manera sencilla haciendo que el circuito de coinciden
cia 5 averigüe tanto la coincidencia de los impulsos co
mo también la coincidencia de los vacíos de impulsos de
las dos sucesiones de impulsos f_u, f_i . Una disposición de
circuito de este tipo está representada en la figura 2,
10 la cual se diferencia de la figura 1 únicamente por el he
cho de que en calidad de circuito de coincidencia 5 está
introducida una puerta 0 exclusiva y porque el contador
de impulsos 15 tiene una relación de reducción de 2 : 1.
La frecuencia media de impulsos en la entrada de cómputo
15 de avance 12 es el doble con respecto a la figura 1. Por
tanto, aquí se conduce a la entrada de cómputo de retro-
ceso 14 la frecuencia f_r .

$$\frac{f_r}{2}$$

Si se indica el error de simetría de la sucesión
de impulsos f_u con ξ_1 , y el de la sucesión de impulsos
20 f_i con ξ_2 , entonces valen las ecuaciones :

$$J_1 = \frac{T_1}{2} + \xi_1 + k_1 \cdot u$$

$$J_2 = \frac{T_2}{2} + \xi_2 + k_2 \cdot i$$

25

408312 -7



Entonces resulta para la frecuencia media de salida f_a :

$$f_a = 2f_r \left(\frac{k_1 \cdot k_2}{T_1 \cdot T_2} \cdot u \cdot i + \frac{\xi_1 \cdot \xi_2}{T_1 \cdot T_2} \right)$$

5

Si se evalúa no solamente la coincidencia de los impulsos, sino también la de los vacíos de impulsos, se consigue, por consiguiente, que únicamente el producto $\frac{\xi_1 \cdot \xi_2}{T_1 \cdot T_2}$ de las asimetrías de las dos sucesiones de impulsos f_u^2 y f_i acarree un error de punto cero. Pero este error es extraordinariamente pequeño, porque en general ya son muy pequeños ξ_1 y ξ_2 con respecto a T_1 y T_2 .

En los circuitos según las figuras 1 y 2, los impulsos del generador de exploración 10 deben ser estrechos con respecto a los impulsos emitidos por los moduladores 1 y 2. Además, hay que procurar, por ejemplo, mediante la realización correspondiente del circuito de exploración 8 ó del reductor 15, que los impulsos que alcanzan la entrada de cómputo de retroceso 14 estén desfasados en el tiempo con respecto a los impulsos que llegan a la entrada de cómputo de avance 12. A continuación, se muestra con ayuda de la figura 3 cómo se puede realizar el circuito con un generador de exploración que genera impulsos relativamente anchos y cómo se puede cumplir, de manera sencilla, simultáneamente, también la segunda de

408312 -7



las condiciones citadas.

En la figura 3, partes que son iguales que en las figuras de dibujo precedentes son indicadas con los mismos números de referencia. El circuito de exploración 8 presenta un circuito bistable D 16 activado por el generador de exploración 10, cuya salida Q está acoplada a una primera entrada de una puerta Y 17. El generador de exploración 10 está unido, mediante un inversor 18, con una segunda entrada de la puerta Y 17. La entrada D del circuito bistable 16 está acoplada a la salida 6 del circuito de coincidencia 5.

Una alteración de estado de la señal de salida del circuito de coincidencia 5 es transmitida a la salida Q del circuito bistable 16, cada vez que ocurre el salto de tensión positivo del siguiente impulso de exploración del generador de exploración 10. Por tanto, en la salida Q se crea una señal correspondiente a la señal de salida del circuito de coincidencia, cuyos flancos coinciden, sin embargo, en cada caso con un flanco de un impulso de exploración. Por tanto, en la exploración de esta señal en la puerta Y 17, la anchura de los impulsos de exploración no puede ejercer ya ninguna influencia sobre el resultado de la exploración.

El inversor 18 hace que en la entrada de cómputo de avance 12 aparezca un salto de tensión que hace

408312



- 7 NOV. 1972

seguir avanzando al contador de impulsos 13 nada más que en el flanco descendente de los impulsos de exploración.

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Suiza, el 9 de Noviembre de 1971, bajo el Nº 16.295/71, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15 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:

20 1.- Disposición de circuito para la medición de energía eléctrica por formación del producto de tensión y corriente mediante un método de coincidencia estadístico, en especial para un contador de electricidad electrónico, caracterizada por dos moduladores para la formación de sendas sucesiones de impulsos, en las que
25 la relación entre diferencia y suma de duración de im-

24-7-72

408312



7

pulsos y duración de pausas es proporcional a la ten
sión y a la corriente, por un circuito de coincidencia
para averiguar la coincidencia de las dos sucesiones
de impulsos, por un generador de exploración y un cir
5 cuito de exploración para la exploración de la señal
de salida del circuito de coincidencia, y por un con
tador de impulsos, cuya entrada de cómputo de avance
está acoplada a la salida del circuito de exploración
y cuya entrada de cómputo de retroceso está acoplada,
10 mediante un reductor, al generador de exploración.

2.- Disposición de circuito según la reivin
dicación 1, caracterizada porque el circuito de coin-
cidencia está construido para averiguar la coinciden-
cia de los impulsos y para averiguar la coincidencia
15 de los vacíos de impulsos de las dos sucesiones de im
pulsos.

3.- Disposición de circuito según las reivin
dicaciones 1 ó 2, caracterizada porque el circuito de
coincidencia es una puerta O exclusiva.

20 4.- Disposición de circuito según las reivin
dicaciones 1 ó 2 caracterizada porque el circuito de
exploración presenta un circuito biestable.

5.- Disposición de circuito según la reivin
dicación 4, caracterizada porque una salida del circui
25 to biestable está acoplada a una primera entrada de una

24-7-2
[Handwritten signature]

408312



puerta Y, y porque el generador de exploración está
unido, mediante un inversor, con una segunda entrada
de la puerta Y.

5 6.- Disposición de circuito para la medición
de energía eléctrica.

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.

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

Madrid, 7 NOV. 1972
P.A.

Alberto de Elizaburu
For Podesk

24-7-72

- 12 -

MEM

A large, stylized handwritten signature in black ink, located at the bottom left of the page.



Fig. 1

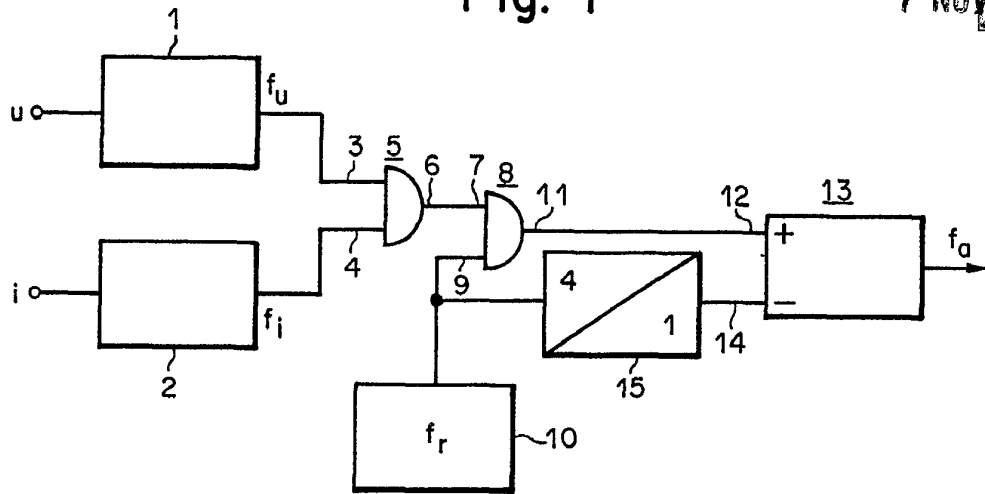


Fig. 2

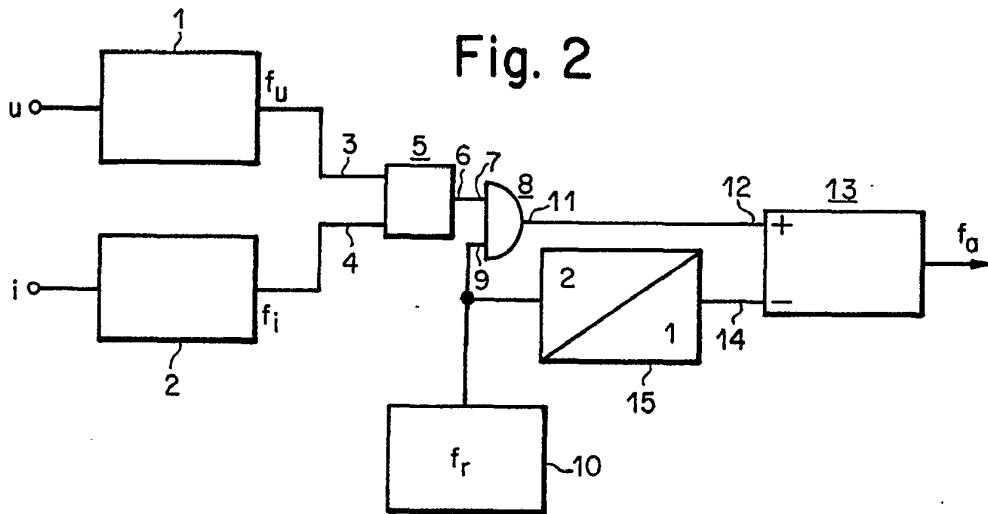
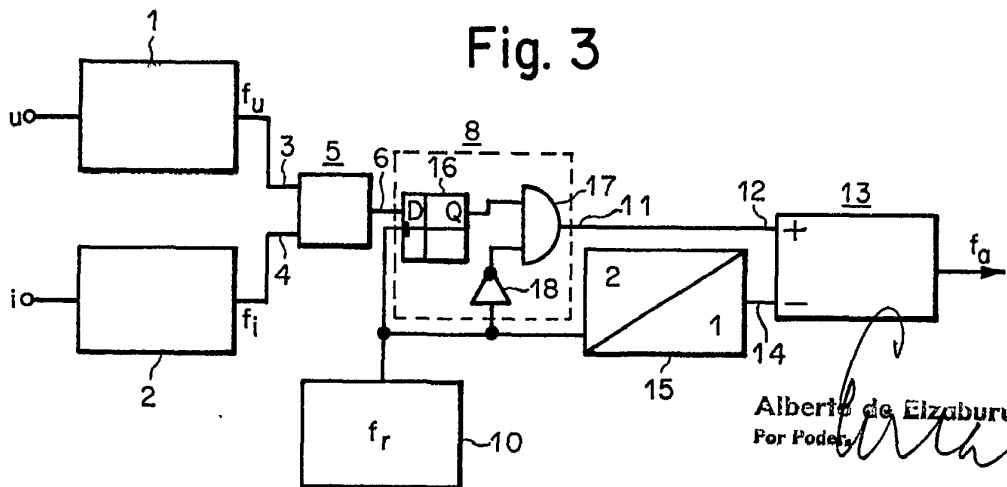


Fig. 3



Alberto de Elizaburu
Por Poderes