

CONCEDIDA

-1 JUN. 1976

453826

MEMORIA DESCRIPTIVA  
de una Patente de Invención a nombre de:  
AEG-ELOTHERM G.M.B.H., de nacionalidad  
alemana, domiciliada en 563 Remscheid-  
Hasten, Hammesberger Strasse 31, (Alema-  
nia); por : "GENERADOR DE IMPULSOS DE CO-  
RRIENTE CONTINUA PARA MAQUINAS DE EROSION  
POR CHISPAS".

Int. Cl.: H03K 3/02//  
B23P 1/08

El invento se refiere a un generador de impulsos de  
corriente continua para máquinas de erosión por chispas, cons-  
tituido por una fuente de corriente continua con un interruptor  
semiconductor regulable acoplado a la salida de la fuente para  
acompañar la corriente continua que fluye por el circuito de  
5 carga del generador entre la intensidad cero y un valor elevado,  
en el que el interruptor semiconductor, desde un generador de  
impulsos de mando libremente vibrante por medio de impulsos de  
mando de longitud ajustable, que están separados por intervalos  
10 de duración ajustable, con una relación del compás ajustable,  
se puede abrir y cerrar y el generador de impulsos de mando consta  
de un multivibrador inestable, cuyos elementos multivibratorios

a través de elementos de acoplamiento por reacción con constante de tiempo ajustable por la regulación de resistencias y condensadores acoplados entre sí mecánicamente, están acoplados entre sí.

5                   Generadores de impulsos de corriente continua de este tipo, que sirven para la regulación de la chispa de trabajo en máquinas de erosión por chispas, se conocen en formas de realización, en las que los elementos de acoplamiento por reacción que regulan el compás de la sucesión de impulsos de trabajo están acoplados entre sí mecánicamente de tal manera que la regulación de dos elementos de ajuste con independencia entre sí influye en la longitud de las dos semivibraciones de la vibración del multivibrador de tal manera que la primera mitad de la oscilación del multivibrador, que corresponde por ejemplo a la corriente de chispas, se puede ajustar con independencia de la longitud de la segunda media oscilación del multivibrador, que corresponde entonces al intervalo entre chispas. Por regla general el dispositivo está realizado de modo que la longitud de la primera semivibración se puede regular entre una longitud de impulso mínima y máxima y la segunda semivibración entre un intervalo mínimo y máximo de los impulsos. La suma de las dos semivibraciones, que es igual al periodo de impulsos o el valor inverso del periodo de impulsos que es igual a la frecuencia de impulsos, debe adaptarse aquí por la elección acertada de los elementos de conmutación del multivibrador a las necesidades prácticas del material a trabajar teniendo en cuenta el material del electrodo de trabajo.

Los generadores de este tipo tienen el inconveniente

de que el operario que maneja la máquina con independencia de la elección de la longitud del impulso de trabajo puede elegir también a su voluntad la longitud del intervalo entre dos impulsos de trabajo. Al objeto de no elegir innecesariamente gran-  
5 de la cuota de desgaste del material de la pieza a trabajar y el grado de eficiencia del trabajo demasiado malo, el operario está obligado a cumplir las indicaciones para el manejo de estas máquinas en la forma de elegir para cada longitud de impulsos también un intervalo apropiado (no innecesariamente largo).  
10 De acuerdo con las indicaciones para el manejo, la duración del intervalo debe ser por regla general un 10 al 20% de la longitud del impulso de trabajo. Pero en la práctica vuelve a ocurrir siempre que el operario ajusta una duración demasiado larga de los intervalos entre impulsos, con lo que empeora el grado de eficiencia de la máquina.  
15

El invento tiene por esto el objeto de mejorar esta situación de tal manera que el operario encargado de esta máquina al elegir convenientemente la longitud de un impulso de erosión de chispas sin tener que ajustarse a instrucciones especiales queda impedido a ajustar junto con esta modificación  
20 al mismo tiempo un intervalo inconvenientemente largo entre los impulsos.

En generadores de impulsos de corriente continua del tipo arriba descrito se consigue esto de acuerdo con el invento porque los elementos de acoplamiento por reacción regulables  
25 estén unidos mecánicamente a través de elementos de unión de tal manera que en un elemento de ajuste del multivibrador se puede ajustar la frecuencia del multivibrador sin variar la

relación del compás de las dos mitades de la oscilación del multivibrador y a través de un elemento de ajuste separado del multivibrador la duración de una semivibración del multivibrador para la modificación de la relación del compás.

5 El dispositivo está realizado convenientemente de tal manera que con los medios de ajuste del primer tipo se puede ajustar la frecuencia de las vibraciones múltiples, mientras con los medios de ajuste del tipo segundo puede ajustarse la relación del compás de esta vibración mediante la disminución de  
10 la duración de la segunda semioscilación en el sentido de acortar la duración de los intervalos.

Tratándose de fuentes de energía de este tipo, de una predeterminada relación de compás máxima de por ejemplo 1 : 1 entre la longitud del impulso de la corriente continua y la duración del intervalo entre los impulsos, hay que disminuir esta  
15 relación del compás - con independencia de la frecuencia de la oscilación del multivibrador - en el sentido de acortar el intervalo entre los impulsos, con lo que se produce al mismo tiempo un aumento de la frecuencia de la oscilación del multivibrador. Esta estructuración tiene la ventaja de que el operario  
20 tiene ahora ya tan solo la posibilidad de aminorar la relación del compás acortando la duración de los intervalos entre los impulsos a partir de un máximo predeterminado que es igual en todas las frecuencias de la oscilación del multivibrador. Debido  
25 a esto ya no es posible que el operario ajuste un intervalo tal vez indebidamente largo entre los impulsos, que tal vez sobrepase la duración de los impulsos de erosión, es decir la longitud del impulso de mando, en un múltiplo.

Los dibujos adjuntos explican un ejemplo de realización preferido, representado en forma fuertemente simplificada.

Fig. 1 explica esquemáticamente la estructura mecánica y de las conexiones de un generador de impulsos de corriente continua de acuerdo con el invento,

Figs. 2a, 2b y 2c explican el funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la Fig. 1.

En la Fig. 1 están señalados con 1 y 2 dos transistores acoplados a una fuente de alimentación de corriente continua 3, cuyas líneas de colector y emisor acopladas a través de las resistencias óhmicas 4 y 5 y el conductor 6 a la fuente de corriente continua 3.

A través de los condensadores de acoplamiento 4A y 5A, mecánicamente ajustables, los dos escalones de transistor están unidos mediante el acoplamiento de readmisión mutua en forma en sí conocida, para formar un multivibrador inestable 1, 2, de tal manera que el transistor 1 en el estado conectado del transistor 2 está bloqueado, y el transistor 2 está bloqueado en el estado conectado del transistor 1. Ni el estado bloqueado ni el estado conductor de ambos transistores son estables, de modo que la entidad de conexión representada forma de manera en sí conocida un oscilador libremente oscilante, la frecuencia de cuyas oscilaciones depende en forma en sí conocida del dimensionamiento de los elementos de conexión de los transistores 1 y 2.

Por la estructuración ajustable de la resistencia 7 y la unión mecánica de sus medios de ajuste con los medios de ajuste de los condensadores 4A y 5A, la disposición está hecha en primer lugar de tal manera que las oscilaciones del multivi-

brador, en cuyo transcurso los transistores 1 y 2 cambian alternativamente su estado conductor, transcurren en forma completamente simétrica. Como consecuencia de la simetría elegida, los tiempos  $t_1$  en los que los transistores 1 y 2 tienen un estado conductor, son iguales entre sí y sus fases desplazadas una contra otra siempre en  $180^\circ$ . Por esto también los intervalos, en los que los dos transistores no conducen corriente, tienen siempre igual longitud y están desfasados uno contra otro en  $180^\circ$ .

Por la regulación de la combinación de resistencias 7, 4A y 5A con los medios de ajuste correspondientes 10, puede modificarse en forma continua o escalonada la frecuencia de la oscilación del multivibrador con mantenimiento de su simetría dentro de límites predeterminados que todavía se pueden ampliar por medio de resistencias que adicionalmente se pueden conectar con las resistencias o desconectar de ellas por separado y en forma escalonada a través de interruptores separados.

La tensión en el colector del transistor 1 está tomada a través del conductor 11 y conducida a la entrada de un amplificador 12 que por su parte regula la base de un transistor de potencia 13. El transistor potencial 13, como transistor de conmutación, está conectado en paralelo al acoplamiento de una fuente potencial de corriente continua 15 y cierra la salida de la fuente de corriente continua 15 a través de una resistencia 16 y la línea de emisor - colector del transistor 13 al compás de la tensión de regulación del amplificador 12 alternativamente para la salida 14 de la fuente de impulsos de corriente continua en cortocircuito. En el estado conductor del transistor

13 la corriente de la fuente de corriente 15 de un ohmiaje re-  
lativamente bajo fluye sobre el transistor 13, mientras en el  
estado bloqueado del transistor esta corriente es conducida a  
través de los bornes de salida 14 a la hendidura de trabajo de  
la máquina de erosión de chispas.

5

Diferenciándose del ejemplo de realización descrito,  
el dispositivo puede estar realizado también de tal manera que  
el transistor 13 está conectado en serie en la hendidura de  
trabajo de la máquina de erosión por chispas, la cual hendidura  
está acoplada a los bornes de conexión 14.

10

La Fig. 2a explica la forma de los impulsos de regu-  
lación 11 que están disponibles en el conducto 11 para la re-  
gulación del amplificador 12. La duración de los impulsos  $t_i$  es  
igual a la duración de los intervalos de impulsos  $t_o$  que se pre-  
sentan entre dos impulsos vecinos. Actuando sobre los medios de  
regulación 10 se modifica por el ajuste de las resistencias 7  
y de los condensadores 4A y 5A la frecuencia de la sucesión de  
impulsos de regulación de acuerdo con la Fig. 2a de tal manera  
que por ejemplo la longitud de los impulsos (véase Fig. 2b) se  
aumenta. En la misma proporción se aumenta con esto también la  
duración de los intervalos entre dos impulsos vecinos, de modo  
que la relación de compás  $\zeta = t_i / (t_i + t_o)$  queda sin variar.

15

20

Por la regulación de la corriente básica del transis-  
tor 2 por medio de la resistencia ajustable 8 se modifica la  
constante del tiempo, con la que el transistor 2 se cambia de  
su estado conductor al estado no conductor y viceversa, con lo  
que la duración de los intervalos  $t_o$  entre dos impulsos vecinos  
del conducto 11 se puede modificar desde un valor máximo a un  
valor mínimo.

25

En el ejemplo de realización la disposición está hecha de tal manera que en una posición del elemento de regulación 8, la cual corresponde a una relación de compás máxima  $\mathcal{U}$ , esta relación del compás del valor 0,5 con una frecuencia baja se modifica en forma escalonada a un valor  $\mathcal{U} = 2$  con una frecuencia máxima de la línea de impulsos de corriente continua, si por medio del elemento de regulación 10 se modifica la frecuencia de la línea de impulsos de la corriente continua.

La distancia entre dos impulsos vecinos (véase Fig. 2c) se disminuye con esto, quedando la duración de los impulsos la misma, debido a lo cual se aumenta tal vez el grado de eficiencia del proceso de trabajo.

El invento no está limitado al ejemplo de realización representado. En particular los transistores 1 y 2 se pueden sustituir por combinaciones de elementos de conexión correspondientes, por ejemplo para mejorar la forma de los impulsos de regulación que se puede conseguir. Además es posible sustituir el transistor 13 por varios transistores de potencia conectados en paralelo para aumentar la intensidad de la corriente conectable en el circuito de la fuente de corriente 15. Esto es válido también si el correspondiente sistema de transistores 13 está situado en serie con la hendidura de trabajo 14 de la máquina de erosión por chispas.

También es posible sustituir la fuente de corriente continua 15 por la combinación de una fuente de corriente con una fuente de tensión que se hace cargo de la ignición de la hendidura de trabajo de la máquina de erosión por chispas.

-- N O T A --

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

5 1. Generador de impulsos de corriente continua para máquinas de erosión por chispas, constituido por una fuente de corriente continua con un interruptor semiconductor regulable acoplado a la salida de la fuente para acompasar la corriente continua que fluye por el circuito de carga del generador entre la intensidad  
10 cero y un valor elevado, en el que el interruptor semiconductor, desde un generador de impulsos de regulación libremente vibrante por medio de impulsos de regulación de longitud ajustable con una relación de compás ajustable, se puede abrir y cerrar y el generador de impulsos de regulación consta de un multivibrador inestable, cuyos elementos de multivibración a través de  
15 elementos de acoplamientos de readmisión con constante de tiempo ajustable por la regulación de resistencias y condensadores acoplados entre sí mecánicamente, están acoplados entre sí, caracterizado porque las resistencias y los condensadores ajustables están unidos entre sí mecánicamente por elementos de unión de tal manera que en un elemento de regulación del multivibrador la frecuencia del multivibrador se puede ajustar  
20 quedando sin variar la relación del compás de ambas mitades de la vibración del multivibrador, y porque por medios de ajuste separados se puede ajustar la duración de una semioscilación del multivibrador para la modificación de la relación del compás con modificación simultánea de la frecuencia del multivibrador.  
25

2. Generador, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la relación del compás de la oscilación del multivibrador con el periodo del multivibrador predeterminado se puede regular por el acortamiento de un semiperiodo de la oscilación del multivibrador.

3. Generador, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque por medio de los elementos de ajuste, que sirven para la regulación de la frecuencia del multivibrador sin que varía la relación del compás, se puede regular la longitud de los impulsos de erosión de la máquina, y con los otros medios de ajuste se puede regular la duración de los intervalos entre dos impulsos de erosión.

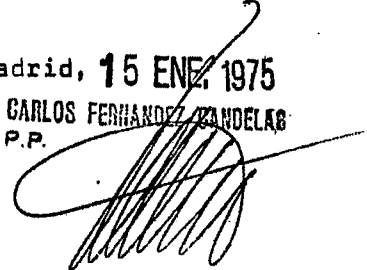
4. Generador, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la posición de un elemento de ajuste por la regulación del otro elemento de ajuste se puede ajustar la relación del compás desde el valor de 0,5 con frecuencia baja de la línea de impulsos de corriente continua hasta el valor de 2 con la frecuencia máxima de la línea de impulsos de corriente continua.

5. GENERADOR DE IMPULSOS DE CORRIENTE CONTINUA PARA MAQUINAS DE EROSION POR CHISPAS.

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de 10 hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 15 ENE 1975

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS  
P.P.



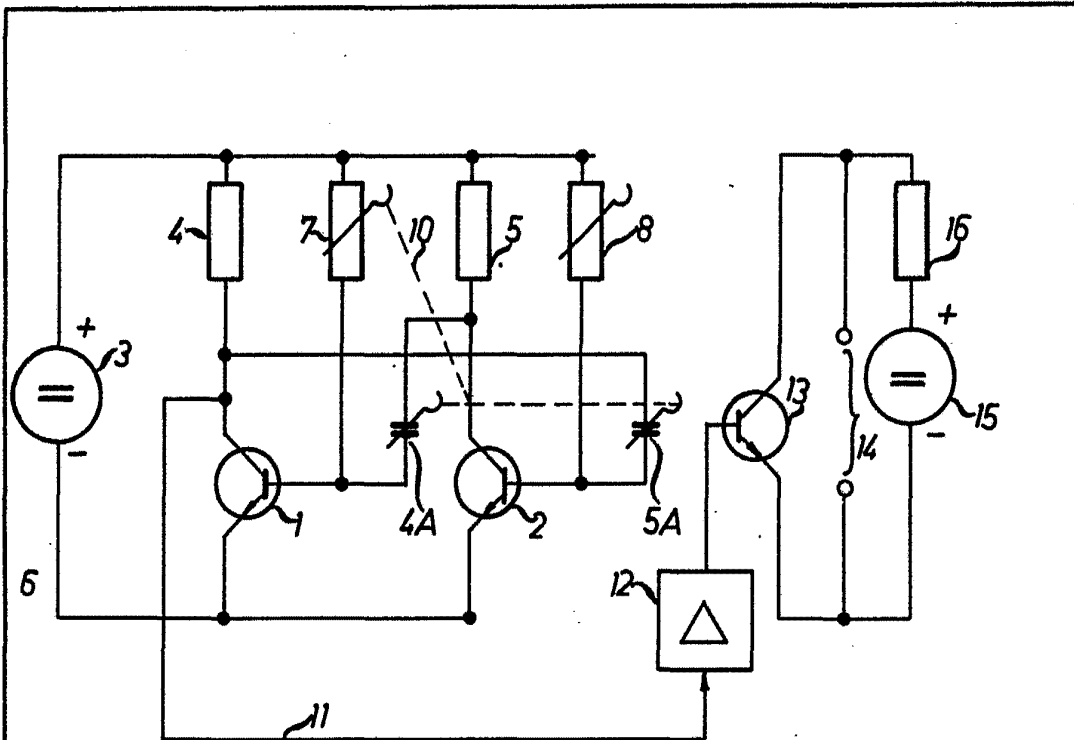


Fig.1

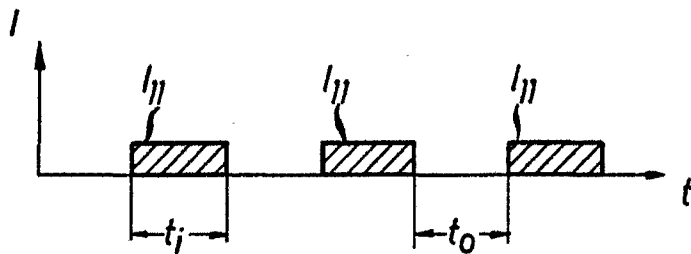


Fig. 2a

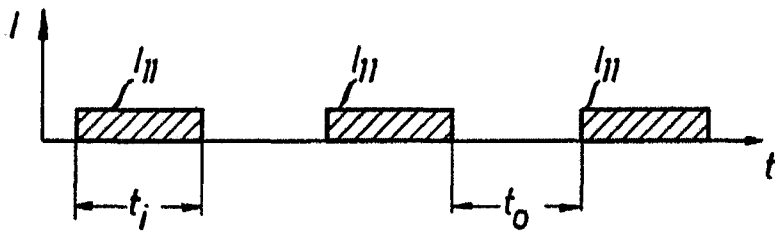


Fig. 2b

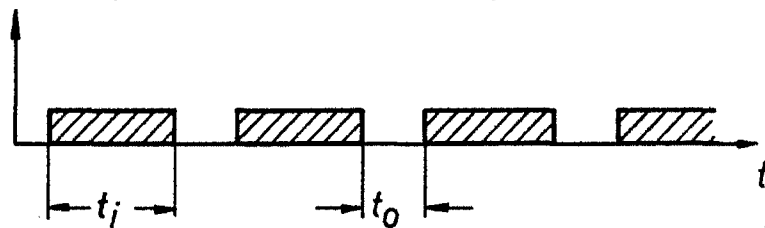


Fig. 2c

Escala variable

Madrid, 15 Enero 1975

CARLOS FERNANDEZ DELGADO  
P.P.