

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 923**

51 Int. Cl.:

E05B 15/02 (2006.01)

E05B 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2012** E 12196090 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016** EP 2602408

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un abrepuertas eléctrico, así como abrepuertas eléctrico**

30 Prioridad:

09.12.2011 DE 102011121702

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

13.02.2017

73 Titular/es:

**ASSA ABLOY SICHERHEITSTECHNIK GMBH
(100.0%)
Bildstockstrasse 20
72458 Albstadt, DE**

72 Inventor/es:

KUCHENBECKER, DIETER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 600 923 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el funcionamiento de un abrepuertas eléctrico, así como abrepuertas eléctrico

La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un abrepuertas eléctrico, así como a un abrepuertas eléctrico. El abrepuertas eléctrico debe comprender un cuerpo de bloqueo que se pueda desplazar mediante un electroimán de una posición de bloqueo a una posición de desbloqueo. El cuerpo de bloqueo es, por ejemplo, un picaporte que se puede bloquear por medio de un elemento de bloqueo. El elemento de bloqueo puede dejar de bloquear el picaporte bajo la acción de un campo electromagnético del electroimán, es decir, cuando pasa corriente por el electroimán.

Por el documento DE 103 00 828 C5 se conoce la posibilidad de prever de forma pulsada una aplicación de corriente respectiva y, concretamente, con una frecuencia de impulsos de entre 10 Hz y 200 Hz, especialmente con una frecuencia de red de, por ejemplo, 50 Hz. De este modo un usuario solamente oír un sonido correspondiente al zumbido habitual de la red cuando se active el abrepuertas.

Se conocen conmutadores con cuya ayuda se puede determinar la amplitud de la corriente que pasa a través del electroimán (es decir, su intensidad de corriente) mediante modulación de duración de impulsos. En la modulación de duración de impulsos, la longitud de un impulso es pequeña en relación con el tiempo de crecimiento o el tiempo de relajación de una corriente excitada en el electroimán. Si se determina la duración de un impulso y de la pausa que sigue y se repiten los impulsos y las pausas de esta longitud con la debida frecuencia, es posible regular la intensidad de corriente de forma acertada a través de la relación impulso pausa.

En el documento DE 10 2005 001 319 B4 se describe, en relación con un conmutador correspondiente, que es posible regular una relación de duración de la modulación de duración de impulsos en función del parámetro relacionado con el arrollamiento del electroimán y de la tensión de entrada.

Las puertas soportan cargas previas diferentes para cada puerta, condicionadas por un montaje impreciso de la puerta, la junta de la puerta, el peso de la hoja de puerta, presión del viento y muchas más circunstancias.

Hasta ahora no se garantiza siempre que la carga previa existente se venza en cualquier caso cuando deba abrirse la puerta.

Por lo tanto, una tarea de la invención consiste en procurar una apertura fiable de una puerta por medio de un abrepuertas eléctrico.

La tarea se resuelve en un primer aspecto mediante un procedimiento para el funcionamiento de un abrepuertas eléctrico que presenta un electroimán que provoca una conmutación de un cuerpo de bloqueo de una posición de bloqueo a una posición de desbloqueo si la corriente pasa por el electroimán, provocándose, según la invención, el flujo de corriente a través del electroimán durante, al menos, dos intervalos de separación, interrumpidos por una pausa en la que la corriente no fluye a través del electroimán. La intensidad de la corriente se ajusta a un valor de separación efectivo mediante la regulación de la relación entre una duración de impulso de impulsos de tensión aplicados al electroimán y la duración de una pausa de impulsos, durante la cual no se aplica la tensión. El valor de separación se identifica como efectivo porque mediante la tensión y la resistencia sería en sí posible una mayor intensidad de corriente, aunque ésta no se regula de forma efectiva debido al pulsado. En la invención, la duración de impulso y la duración de pausas de impulsos se mantiene constante durante el intervalo de separación, y la pausa entre dos intervalos de separación es mayor que una pausa de impulsos.

La tarea se resuelve en un segundo aspecto mediante un procedimiento para el funcionamiento de un abrepuertas eléctrico que presenta un electroimán que provoca una conmutación de un cuerpo de bloqueo de una posición de bloqueo a una posición de desbloqueo si la corriente fluye por el electroimán, provocándose, según la invención, el flujo de corriente a través del electroimán durante, al menos, dos intervalos de separación que se interrumpen por una pausa en la que no fluye corriente a través del electroimán, ajustándose la intensidad de la corriente a, al menos, un valor de separación mediante la regulación entre la relación de una duración de impulso de impulsos de tensión aplicados al electroimán y la duración de una pausa de impulsos, durante la cual no se aplica la tensión y siendo cada pausa entre dos intervalos de separación al menos cinco veces, preferiblemente al menos veinte veces, de forma especialmente preferible al menos cincuenta veces, de forma muy especialmente preferible al menos mil veces más grande que una pausa de impulsos.

La tarea se puede resolver gracias a un procedimiento para el funcionamiento de un abrepuertas eléctrico que presenta un electroimán que provoca una conmutación de un cuerpo de bloqueo desde una posición de bloqueo a una posición de desbloqueo si la corriente fluye por el electroimán, provocándose, según la invención, el flujo de corriente con una primera intensidad de corriente (efectiva) a través del electroimán durante, al menos, dos intervalos de separación que se interrumpen por una pausa en la que no fluye corriente a través del electroimán, y teniendo lugar a continuación (en especial directamente a continuación del último intervalo de separación) la provocación del flujo de corriente con una segunda intensidad de corriente (efectiva), que es menor que la primera intensidad de corriente, a través del electroimán durante, al menos, un intervalo de parada.

De acuerdo con su nombre, los intervalos de separación sirven para garantizar de forma fiable un desplazamiento del cuerpo de bloqueo a la posición de desbloqueo mediante un proceso de separación. Debido a que el proceso de separación se interrumpe y repite, se evita que, al fallar el propio proceso de apertura ya no se pueda abrir más la

- puerta o ésta ya no se abra. Más bien se vuelve a empezar en cierto modo varias veces desde el principio para abrir la puerta de forma fiable. En una estructura de un campo electromagnético se pueden poner en movimiento especialmente elementos mecánicos mediante un electroimán, pero el movimiento se puede parar por medio de la fricción en virtud de una carga previa en la puerta. Los elementos como estos quedan introducidos a medio camino.
- 5 Mediante una serie de intervalos de separación estos elementos se pueden poner respectivamente de nuevo en movimiento y, por consiguiente, desplazarse aún más para cumplir en general por completo el trayecto a recorrer para la conmutación deseada.
- En el procedimiento según la invención resulta deseable que la generación de ruidos por parte del abrepuertas en funcionamiento sea lo más reducida posible. Esto se garantiza, según una variante de realización preferida del procedimiento según la invención, gracias a que un operario regula la duración de, al menos, uno de los intervalos de separación y/o de, al menos, una pausa entre dos intervalos de separación. En el caso más sencillo, se diferencia, al menos, entre dos modos que el operario puede elegir: uno de los modos se elige cuando la carga previa es más bien reducida, el otro cuando la carga previa es más bien elevada. Precisamente en caso de un elemento que se mueve durante cada intervalo de separación sólo a través de un tramo parcial de un trayecto a recorrer por completo, una carga previa más alta provoca una parada más temprana del movimiento, es decir, el recorrido de sólo un pequeño tramo parcial. Por lo tanto, se elige un número más elevado de intervalos de separación cuando la carga previa es alta y un número más reducido cuando la carga previa es baja. En un dispositivo de mando adecuado se puede proporcionar al operario la información correspondiente relativa a la carga previa, no dependiendo de que el usuario conozca realmente el valor numérico de la duración regulada.
- 10 Se prevé que en la fabricación de la posición de desbloqueo del cuerpo de bloqueo a través del electroimán durante un período de parada que sigue a continuación, que puede ser muy largo en relación con los intervalos de separación, también se provoque el flujo de corriente a través del electroimán, aunque con una intensidad de corriente menor que durante el intervalo de separación. De este modo es posible garantizar que un usuario pueda abrir realmente la puerta, es decir, que el cuerpo de bloqueo no vuelva a la posición de bloqueo.
- 15 El valor de separación puede oscilar ligeramente en un valor fijo. Para regular el valor de separación de una forma especialmente fija y para procurar una generación de ruidos especialmente reducida, también se puede prever en el segundo y el tercer aspecto de la invención que la duración de impulso y la duración de pausas de impulsos durante el intervalo de separación se mantengan constantes. En este sentido, el procedimiento también se puede llevar a cabo de un modo especialmente sencillo.
- 20 Para evitar en gran parte una generación de ruidos se prevé preferiblemente que durante el intervalo de separación se emitan impulsos con una frecuencia de más de 16 kHz y preferentemente de más de 24 kHz. Los límites citados son los umbrales sonoros de una persona adulta o de un niño. Si, por ejemplo, se elige una frecuencia de entre 25 y 80 kHz, preferiblemente de entre 30 y 50 kHz, la alimentación de corriente al electroimán no es audible para un usuario al que se debe abrir la puerta. En caso de duraciones de impulso constantes se elige preferiblemente una frecuencia de más de 30.000 impulsos por segundo. La duración de impulso de los impulsos individuales es preferentemente en un factor de, como mínimo, 50 menor que los intervalos típicos que se preestablecen a través de las propiedades electromagnéticas del electroimán, por ejemplo, el intervalo en el que la intensidad de corriente se reduce a la mitad una vez finalizada la sollicitación con una tensión.
- 30 Así, la importancia de la resolución individual de los impulsos es secundaria y se emiten preferiblemente al menos 50, preferentemente al menos 250 y de forma especialmente preferida al menos 1000 impulsos por intervalo de separación. A causa de la constancia de la duración de impulso y la duración de pausas de impulsos, es posible, de este modo, regular de forma fiable la intensidad de corriente al valor deseado. En este caso, la altura de los impulsos de tensión puede influir también en la duración de impulso o en la duración de pausas de impulsos, de manera que no se dependa de la tensión de entrada.
- 40 En una variante de realización preferible de la invención, al menos dos intervalos de separación y, como máximo, veinte intervalos de separación pasan durante una duración total de entre 0,2 y 10 segundos, preferiblemente de entre 0,3 y 5 segundos, de forma especialmente preferible no existen relativamente más de diez intervalos de separación por segundo. Por consiguiente, el usuario al que se debe abrir la puerta apenas percibe nada, como máximo un golpeo de que el electroimán se activa para estos intervalos más prolongados, preferiblemente, por debajo de una frecuencia de 10 Hz, y dado que los impulsos de tensión tomados como base presentan una frecuencia por encima del umbral sonoro, tampoco oye la generación de los impulsos preestablecidos por el intervalo de separación.
- 45 Esto se puede expresar de forma similar, de manera que cada pausa entre dos intervalos de separación dure más de 15 ms, preferiblemente más de 50 ms y de forma especialmente preferente más de 100 ms.
- 50 En otra variante de realización preferida de la invención, la duración de impulso y la duración de pausas de impulsos o sólo de una de ellas se regulan en dependencia tanto del valor de separación, como también de una tensión de entrada que preestablece la altura de impulso. Especialmente previendo una conmutación muy sencilla, la tensión de entrada se puede aplicar más o menos directamente a una conexión en serie a partir del electroimán y un conmutador, especialmente un transistor, siendo entonces aproximadamente la tensión de entrada menos la propia tensión de transistor que se ajusta al electroimán. Para ser independiente del nivel de tensión de entrada, simplemente se puede variar la duración de impulso y/o la duración de pausas de impulsos, de modo que realmente
- 55
- 60

siempre resulte el mismo valor de separación como intensidad de corriente efectiva (así llamada activa) independientemente de la tensión de entrada.

La invención también se resuelve en relación con el primer aspecto gracias a un abrepuertas eléctrico que presenta igualmente un cuerpo de bloqueo y un electroimán asignado a éste, previéndose según la invención un dispositivo de control que se diseña (que se programa de forma adecuada aproximadamente como dispositivo de procesamiento de datos como, por ejemplo, un procesador) para provocar una solicitud del electroimán con una pluralidad de impulsos de tensión en intervalos de separación, siendo la pluralidad de impulsos de tensión en los intervalos de separación de la misma duración de impulso y emitiéndose con la misma duración de pausas de impulsos de una pausa de impulsos entre los impulsos, y diseñándose además el dispositivo de control para impedir la solicitud del electroimán en un intervalo entre dos intervalos de separación que es mayor que una pausa de impulsos.

La invención también se resuelve en relación con el segundo aspecto de la invención gracias a un abrepuertas eléctrico que presenta un cuerpo de bloqueo y un electroimán asignado a éste, previéndose según la invención un dispositivo de control que se diseña (que se programa de forma adecuada aproximadamente como dispositivo de procesamiento de datos como, por ejemplo, un procesador) para provocar una solicitud del electroimán con una pluralidad de impulsos de tensión en intervalos de separación y diseñándose además el dispositivo de control para impedir la solicitud del electroimán en un intervalo entre dos intervalos de separación que es, como mínimo, cinco veces, preferiblemente al menos veinte veces, de forma especialmente preferida al menos cincuenta veces mayor que la pausa de impulso más grande.

La invención se puede resolver gracias a un abrepuertas que presenta un cuerpo de bloqueo y un electroimán asignado a éste, y previendo según la invención un dispositivo de control que se diseña (que se programa de forma adecuada como dispositivo de procesamiento de datos como, por ejemplo, un procesador) para controlar un transistor conectado en serie al electroimán, de modo que provoque el flujo de corriente con una primera intensidad de corriente (efectiva) a través del electroimán durante, al menos, dos intervalos de separación que se interrumpen por una pausa en la que no fluye corriente a través del electroimán, y que se diseña para provocar a continuación, en especial directamente a continuación del último intervalo de separación, a través del electroimán el flujo de corriente con una segunda intensidad de corriente (efectiva) que es menor que la primera intensidad de corriente.

Por consiguiente, mediante el abrepuertas eléctrico se provoca una ejecución del procedimiento según el tipo respectivo según la invención durante el funcionamiento.

El abrepuertas eléctrico presenta preferiblemente un dispositivo de regulación para cambiar entre, al menos, dos modos, que se diferencian uno de otro en la duración de, al menos, un intervalo de separación y/o una pausa entre dos intervalos de separación. Mediante esta variante de realización preferida, un usuario del abrepuertas eléctrico puede encargarse de que el proceso de apertura tenga en cuenta de forma ideal la carga previa respectivamente existente.

Preferiblemente, el dispositivo de control y un sistema de conexiones correspondiente se diseña respectivamente en cualquier aspecto, de modo que provoquen la solicitud del electroimán con impulsos rectangulares con un nivel de tensión y presentan preferiblemente un dispositivo para la determinación del nivel de una tensión de entrada que preestablece el nivel de tensión y para la aportación de un valor de medición a determinar en relación con el nivel de tensión en el dispositivo de control. Por lo tanto, el dispositivo de control se puede diseñar por su parte, de manera que fije la duración de impulso de los impulsos de tensión y/o la duración de pausas de impulsos entre los impulsos de tensión en un intervalo de separación en función también del valor de medición aportado.

De este modo puede regularse una intensidad de corriente determinada mediante la bobina independientemente de la tensión de entrada, modificando simplemente la duración de impulso o la duración de pausas de impulsos. Por consiguiente, el abrepuertas se puede conectar de forma universal a sistemas con tensiones de entrada distintas.

A continuación se describe más detalladamente una variante de realización preferida de la invención haciendo referencia al dibujo en el que la

Figura 1 muestra un principio de cuadro de conexiones por medio del cual se explica el procedimiento según la invención,

Figura 2 muestra el desarrollo temporal de una tensión de servicio U_B ,

Figura 3 muestra el desarrollo de una tensión de entrada U_{in} generada por la tensión de servicio U_B de la figura 2 después de la rectificación,

Figura 4A muestra el desarrollo de una tensión U_P pulsada aplicada mediante un microcontrolador μC en el sistema de conexiones de la figura 1 en un primer modo,

Figura 4B muestra la tensión que desciende en una resistencia como consecuencia de la corriente provocada por la tensión U_P de la figura 4A según una curva envolvente U_H ,

Figura 5A muestra el desarrollo de una tensión U_P pulsada aplicada mediante un microcontrolador μC en el sistema de conexiones de la figura 1 en un segundo modo,

Figura 5B muestra la tensión que desciende en una resistencia como consecuencia de la corriente provocada por la tensión U_P de la figura 5A según una curva envolvente U_H .

Un abrepuertas eléctrico presenta un electroimán que en el cuadro de conexiones según la figura 1 se simboliza a través de una bobina (Sp) a la que se conecta en paralelo un diodo D1. Si la bobina (Sp) se excita (es decir, se aplica corriente), el electroimán provoca que un elemento de bloqueo no mostrado en las figuras como, por ejemplo, un picaporte, se mueva a una posición de desbloqueo y se abra la puerta.

La sollicitación de la bobina Sp con esta tensión se lleva a cabo bajo el control de una unidad de microcontrolador μC . La unidad de microcontrolador μC controla la compuerta G de un transistor Tr y provoca, por consiguiente, la caída de una tensión de entrada U_{in} por todo el conjunto formado por la bobina Sp con el diodo D1 conectado en paralelo, el transistor Tr y un sensor de tensión con una resistencia R.

La tensión de entrada U_{in} resulta de la rectificación de una tensión de servicio U_B que, según la curva 10 de la figura 2, es una tensión alterna. La tensión de entrada U_{in} se muestra en la figura 3, véase la curva 12. (Alternativamente podría aplicarse desde fuera una tensión continua).

La unidad de microcontrolador μC se alimenta con su tensión de servicio a partir de la tensión de entrada U_{in} a través de la unidad de regulación de tensión SR. Un sensor de tensión SSn mide la tensión de entrada U_{in} y aporta al microcontrolador μC un valor de medición a través de una entrada E2.

El microcontrolador μC reconoce ahora la tensión de entrada U_{in} y puede controlar la compuerta G del transistor Tr, de modo que resulte un curva envolvente deseada conforme al tipo de curva envolvente U_H mostrada en la figura 4B y en la figura 5B.

En este caso, la compuerta G se activa con una frecuencia por encima del umbral sonoro, por ejemplo, de 31 kHz. En la figura 4A se muestran los distintos impulsos de tensión P1, P2, siendo, por motivos de representabilidad, el número total de los impulsos representados P1, P2, menor que el realmente aplicado.

Como se puede ver en una comparación entre la figura 4A y la figura 4B, en este caso se emiten en la primera fase Ph1 impulsos P1, P2 de duración constante t_1 que se interrumpen por una pausa t_2 en la que el transistor Tr bloquea. En una segunda fase Ph2, la duración de impulso de los impulsos P3, P4 es menor, en este caso es de t_3 , teniendo la pausa, por el contrario, una duración t_4 que es respectivamente mayor, de modo que se aplica: $t_1 + t_2 = t_3 + t_4$.

Un único impulso tiene una duración de entre 8 y 32 μs , lo que es considerablemente menor que, por ejemplo, el típico tiempo de crecimiento y el típico tiempo de relajación de la bobina Sp. De este modo, al activar la compuerta G con la tensión U_P se obtiene una corriente sólo o como máximo ligeramente oscilante a la que se puede asignar una intensidad de corriente efectiva y, por consiguiente, también la tensión efectiva U_H ; sin embargo, su nivel depende ahora de la relación de la duración t_1 con t_2 o de t_3 con t_4 . Cuanto más prolongada es la duración de los impulsos en relación con la pausa, más alta es la tensión U_H , es decir, en la fase Ph2 es menor que en la fase Ph1. Las duraciones dependen aquí de su dependencia del nivel de tensión de destino, así como del nivel de la tensión de entrada U_{in} , a fin de ser independiente del suministro de tensión. Este nivel de la tensión de entrada se transmite a través del voltímetro SSn.

Además de la constancia de las duraciones de impulso t_1 de los distintos impulsos P1, P2 durante la fase Ph1 y de las duraciones de impulso t_3 de los impulsos P3 y P4, etc., durante la fase Ph2 el procedimiento consiste básicamente en que en la fase Ph1, en la que se elige la intensidad de corriente más bien elevada, pasa un primer intervalo de separación LLZ1 después del cual se interrumpe el control de la compuerta G mediante el microcontrolador μC , es decir, después del cual se produce una pausa de aproximadamente igual duración que el intervalo de separación LLZ1. Acto seguido pasa un segundo intervalo de separación LLZ2 antes de que el microcontrolador reduzca la duración de impulso t_1 a la duración de impulso t_3 .

Durante un intervalo de separación LLZ1, LLZ2 se excita el electroimán. Para desplazar el cuerpo de bloqueo a su posición de desbloqueo puede utilizarse un elemento. Este elemento debe recorrer, por ejemplo, un trayecto determinado de, por ejemplo, 1 mm. Mediante la excitación del electroimán se pone en movimiento el elemento, sin embargo no se mueve a lo largo de todo el recorrido de, en el ejemplo, 1 mm, sino que, por ejemplo, sólo realiza un 60% de este recorrido, aproximadamente 0,6 mm. En el ejemplo de las figuras 4A y 4B se realizan dos avances y el elemento antes mencionado se puede mover en total, si se mueve respectivamente un 60%, a la posición de destino, de manera que se obtenga una alta probabilidad de que la puerta realmente se abra. El número de dos intervalos de separación LLZ1, LLZ2 elegido en el ejemplo de las figuras 4A y 4B se adapta a una pequeña carga previa que existe en la puerta y que debe vencerse al abrir la puerta. En un intervalo de parada HZ que sigue a continuación la puerta se mantiene abierta.

Ahora en el sistema de conexiones de la figura 1 y, por lo tanto, en el abrepuertas según la invención, existe un conmutador Sch que provoca que en una entrada E3 del microcontrolador se pueda registrar un estado de regulación del conmutador Sch. Mediante la activación del conmutador Sch, un usuario puede regular cuántos intervalos de separación deben pasar. De este modo puede cambiar de la situación mostrada en la figura 4A y en la figura 4B a aproximadamente la situación mostrada en la figura 5A y en la figura 5B: en un segundo modo, el microcontrolador μC controla la compuerta G del transistor Tr, de manera que pasen más de dos intervalos de

5 separación LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4, en la figura 5B son trece intervalos de separación de este tipo, no obstante en el segundo modo pueden pasar hasta veinte, aunque preferiblemente menos de quince y más de tres intervalos de separación. La duración de la fase Ph1 es, en el ejemplo de realización, igual en ambos modos, con la única diferencia de que la fase Ph1 se divide en intervalos de separación LLZ'1, etc. respectivamente más cortos con pausas entre ellos. De la misma manera también se puede prever que la fase Ph1 se prolongue un poco si el número de intervalos de separación aumenta; no obstante, independientemente de esto, es posible disminuir la duración de los distintos intervalos de separación. En definitiva, los dos modos sólo se pueden diferenciar en el número de intervalos de separación respectivamente iguales.

10 El sentido de la posibilidad para la conmutación en el conmutador Sch consiste en que con una carga previa mayor en la puerta puede ser necesario un número más alto de avances para la separación de la puerta o del cuerpo de bloqueo. Si se quiere procurar una apertura fiable de la puerta con una carga previa mayor, se recomienda mover el conmutador Sch en una posición tal en la que el número de los intervalos de separación sea más bien elevado, mientras que en caso de cargas previas más reducidas es suficiente con un intervalo de separación bajo. Un elemento en movimiento se mueve, en caso de cargas previas más elevadas y, por consiguiente, una mayor fricción, más bien en pequeños pasos, de modo que para superar todo el recorrido será necesario un número más alto de intervalos de separación. La generación de ruido aumenta con el número de intervalos de separación, de manera que en caso de una carga previa reducida debería darse preferencia a la regulación en el primer modo con sólo dos intervalos de separación.

20 En resumen, el sistema de conexiones de la figura 1 permite, independientemente del nivel de la tensión de servicio U_B , llevar a cabo una modulación de duración de impulsos, de modo que a través de un electroimán fluya una corriente más o menos uniforme con una intensidad de corriente efectiva, es decir activa, deseada, pasando en una fase inicial (Ph1) al menos dos intervalos de separación en los que se excita el electroimán y entre los cuales no se le aplica corriente; y a continuación la intensidad de corriente efectiva (activa) se reduce en un período de parada HZ.

25 Durante cada intervalo de separación LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4 la frecuencia del ciclo permanece constante, y durante el período de parada preferiblemente tampoco es diferente de la frecuencia antes regulada. Esta frecuencia puede rebasar el umbral sonoro, de modo que el usuario no puede reconocer la modulación de duración de impulsos. El usuario sólo percibe un golpeo en cada intervalo de separación.

30 Lista de referencias

	Electroimán	Sp
	Intervalos de separación	LLZ1, LLZ2, LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4
	Impulsos de tensión	P1, P2, P3, P4
	Duración de impulso	t_1, t_3
35	Duración de pausas de impulsos	t_2, t_4
	Dispositivo de control	μC
	Transistor	Tr
	Tensión de servicio	U_B
	Tensión de entrada	U_{in}
40	Tensión	U_P
	Compuerta	G
	Diodo	D1
	Curva envolvente	U_H
	Sensor de tensión	SSn
45	Intervalo de parada	HZ
	Resistencia	R
	Entrada	E2, E3
	Conmutador	Sch

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de un abrepuertas eléctrico que presenta un electroimán (Sp) que provoca una conmutación de un cuerpo de bloqueo de una posición de bloqueo a una posición de desbloqueo si la corriente fluye a través del electroimán (Sp), con los pasos: provocación del flujo de corriente a través del electroimán (Sp) durante, al menos, dos intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) que se interrumpen por una pausa en la que no fluye corriente a través del electroimán (Sp), sirviendo los intervalos de separación para garantizar de forma fiable un desplazamiento del cuerpo de bloqueo a la posición de desbloqueo mediante un procedimiento de separación, caracterizado por que la intensidad de la corriente se regula a un valor de separación efectivo mediante la regulación de la relación entre una duración de impulsos (t_1 , t_3) de impulsos de tensión (P1, P2, P3, P4) aplicados al electroimán (Sp) y la duración (t_2 , t_4) de una pausa de impulsos, durante la cual la tensión no se aplica, manteniéndose la duración de impulsos (t_1) y la duración de pausas de impulsos (t_2) constantes durante el intervalo de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) y siendo la pausa entre dos intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) más grande que una pausa de impulsos.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que cada pausa entre dos intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) es al menos cinco veces, preferiblemente al menos veinte veces, de forma especialmente preferible al menos cincuenta veces, de forma muy especialmente preferible al menos mil veces más grande que la pausa de impulsos más grande.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que después de todos los intervalos de separación, en especial directamente a continuación del último intervalo de separación, se provoca el flujo de corriente a través del electroimán (Sp) con una segunda intensidad de corriente efectiva que es menor que el valor de separación.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que durante los intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) se emiten impulsos (P1, P2) con una frecuencia de más de 16 kHz y preferiblemente de más de 24 kHz.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por al menos 50, preferiblemente como mínimo 250, de forma especialmente preferida al menos 1000 impulsos (P1, P2) por intervalo de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por, como mínimo, 2 y, como máximo, 20 intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) durante una duración total de 0,2 a 10 segundos y preferiblemente de 0,5 a 5 segundos, preferentemente en menos de 10 intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) por segundo.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que se regula o regulan la duración de impulso y/o la duración de pausas de impulsos en función tanto del valor de separación, como también de una tensión de entrada que preestablece la altura de impulso.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que un operario regula la duración de, al menos, uno de los intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) y/o de, al menos, una pausa entre dos intervalos de separación y/o el número de los intervalos de separación.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que cada pausa entre dos intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) dura más de 15 ms y preferiblemente más de 100 ms.
10. Abrepuertas eléctrico con un cuerpo de bloqueo y un electroimán (Sp) asignado a éste, con un dispositivo de control (μC) que se diseña para provocar una solicitud del electroimán con una pluralidad de impulsos de tensión (P1, P2, P3, P4) en intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4), sirviendo los intervalos de separación para garantizar un desplazamiento del cuerpo de bloqueo a la posición de desbloqueo mediante un proceso de separación, caracterizado por que en los intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) la pluralidad de impulsos de tensión (P1, P2, P3, P4) tienen la misma duración de impulso (t_1 , t_3) y se emiten con la misma duración de pausas de impulsos (t_2 , t_4) de una pausa de impulsos entre los impulsos y diseñándose el dispositivo de control (μC) además para impedir la solicitud del electroimán en un intervalo entre dos intervalos de separación que es más largo que una pausa de impulsos.
11. Abrepuertas eléctrico según la reivindicación 10, caracterizado por que el dispositivo de control (μC) se diseña para impedir la solicitud del electroimán en un intervalo entre dos intervalos de separación que es al menos cinco veces, preferiblemente al menos veinte veces, de forma especialmente preferida al menos cincuenta veces, de forma muy especialmente preferida al menos mil veces más larga que la pausa de impulsos más larga.
12. Abrepuertas según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que el dispositivo de control y un sistema de conexiones se diseñan para provocar la solicitud del electroimán de impulsos rectangulares con un nivel de

5 tensión, además caracterizado por un dispositivo (SSn) para la determinación del nivel de una tensión de entrada que preestablece el nivel de tensión y para la aportación de un valor de medición así determinado referente al nivel de tensión en el dispositivo de control, diseñándose además el dispositivo de control para fijar la duración de impulso de los impulsos de tensión en un intervalo de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) en función también del valor de medición aportado.

10 13. Abrepuertas eléctrico según una de las reivindicaciones 10 a 12, con un dispositivo de control (Sch) para el cambio entre, al menos, dos modos que se diferencian uno del otro en la duración de, al menos, un intervalo de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4) y/o en la duración de una pausa entre dos intervalos de separación y/o por el número de intervalos de separación (LLZ1, LLZ2; LLZ'1, LLZ'2, LLZ'3, LLZ'4).

