



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 319 336**

51 Int. Cl.:
H03K 17/06 (2006.01)
H03K 17/16 (2006.01)
H03K 17/082 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07004639 .6**
96 Fecha de presentación : **27.01.1998**
97 Número de publicación de la solicitud: **1801973**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2007**

54 Título: **Aparato de control.**

30 Prioridad: **28.01.1997 DE 197 02 949**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.05.2009

73 Titular/es: **AFL Europe GmbH**
Benzstrasse 2
72636 Frickenhausen, DE

72 Inventor/es: **Flock, Horst**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 319 336 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).

ES 2 319 336 T3

DESCRIPCIÓN

Aparato de control.

5 La invención se refiere a un aparato de control para el mando de una carga, en particular de un motor de ventilador de un vehículo automóvil, que comprende un circuito de control que genera conforme a un valor nominal una señal PWM que presenta intervalos de conexión e intervalos de desconexión consecutivos, una etapa de conexión y una etapa de desconexión que conmutan de manera modulada por ancho de impulso según la señal PWM a través de un conmutador de etapa final la corriente de alimentación para la carga.

10 Un aparato de control de este tipo se conoce por ejemplo por el documento WO 95/28767.

En este circuito se genera con medios complicados una tensión de alimentación de puerta del conmutador de etapa final.

15 Asimismo, por el documento DE-A-34 05 936 se conoce un circuito de control para un conmutador FET de etapa final que comprende un diodo y un condensador.

20 Además, del documento US 5,583,420 se conoce un aparato de control para el mando modulado por ancho de impulso de un arrollamiento de campo que supervisa una corriente a través de un diodo supresor para controlar un campo generador en el arrollamiento de campo.

El objetivo de la invención consiste en perfeccionar un aparato de control del tipo inicialmente mencionado de tal manera que puedan detectarse funciones de carga.

25 Este objetivo se consigue conforme a la invención con un aparato de control del tipo inicialmente descrito por el hecho de que entre el conmutador de etapa final y la carga está prevista una derivación de medición unida con un circuito de medición, en el cual un circuito de supervisión genera un intervalo de desconexión de medición mediante supresión de por lo menos un intervalo de conexión PWM, supervisa mediante el circuito de medición la tensión en la derivación de medición dentro del intervalo de desconexión de medición y la compara con un valor de referencia.

La ventaja de la solución conforme a la invención debe verse en que esta solución crea la posibilidad de supervisar el comportamiento de marcha por inercia de la carga y de comprobar de esta manera fallos funcionales de la carga.

35 Cuando la carga es por ejemplo un motor de corriente continua, durante el intervalo de desconexión de medición puede supervisarse por ejemplo si el motor sigue girando con marcha por inercia o está bloqueado.

40 Básicamente sería concebible supervisar la tensión en la derivación de medición durante el intervalo de desconexión de medición completo. No obstante, esto es complicado y requiere una capacidad de almacenamiento considerable.

45 Por este motivo se prevé según una solución particularmente sencilla y ventajosa que el circuito de medición determine dentro del intervalo de medición la tensión en la derivación de medición en un momento de supervisión especificado.

50 Cuando el momento de supervisión se especifica de forma coordinada con el comportamiento de la carga, por ejemplo con la marcha por inercia del motor de corriente continua, es posible determinar con exactitud suficiente si el motor de corriente continua está bloqueado o sigue girando.

55 En particular es posible contestar mediante un procedimiento particularmente sencillo la pregunta de si un motor está bloqueado o sigue girando, es decir, por el hecho de que el circuito de supervisión comprueba si la tensión en la derivación de medición sobrepasa o no un valor mínimo en el momento de supervisión especificado. Cuando se supera el valor mínimo es de suponer que el motor de corriente continua presenta un comportamiento de marcha por inercia suficiente.

Debido a que una comprobación de la carga sólo es necesaria y razonable a intervalos de tiempo relativamente largos, preferentemente está previsto que el circuito de supervisión inicie periódicamente un intervalo de desconexión de medición por ejemplo después de un determinado periodo de tiempo.

60 Según una variante alternativa o complementaria de la forma de realización anterior del aparato de control según la invención está previsto otro circuito de medición para registrar una tensión de alimentación del aparato de control.

El registro de la tensión de alimentación permite también llevar a cabo tareas de supervisión relativas a la carga.

65 Conforme a un ejemplo de realización ventajoso se prevé que el circuito de supervisión genere un intervalo de conexión de medición con una duración definida y registre la tensión de alimentación bajo carga al principio y al final de este intervalo de conexión de medición y que el circuito de supervisión determine la diferencia entre la tensión de alimentación al inicio y al final del intervalo de conexión de medición y la compare con un valor de referencia.

ES 2 319 336 T3

La diferencia entre la tensión de alimentación al inicio y al final del intervalo de conexión de medición es una medida de si la carga presenta una magnitud razonable o si es excesivamente alta o excesivamente baja para el aparato de control según la invención.

5 Por ejemplo, está previsto que el circuito de supervisión señale una falta de carga cuando la diferencia es inferior a un valor de referencia mínimo.

Alternativamente a lo anteriormente expuesto es concebible también que el circuito de supervisión señale un cortocircuito al sobrepasar un valor de referencia máximo, ya que en este caso la carga es excesiva para el aparato de control.

No obstante, en ambos casos también es concebible dimensionar el circuito de supervisión de tal manera que desconecte el aparato de control en el caso de que falte la carga o en el caso de un cortocircuito.

15 El intervalo de conexión de medición iniciado por el circuito de control podría ser por ejemplo un intervalo de conexión dependiente de PWM. Debido a que un intervalo de conexión de este tipo puede ser demasiado corto en algunos casos, lo que puede dar lugar a mediciones erróneas, preferentemente está previsto que el circuito de supervisión genere un intervalo de conexión de medición independiente de PWM.

20 Básicamente sería concebible que a continuación de cualquier intervalo de desconexión de medición siga un intervalo de conexión de medición de este tipo.

Debido a que en particular los intervalos de desconexión dependientes de PWM pueden ser muy cortos, por lo que la tensión de alimentación puede recuperarse en estos intervalos de desconexión cortos sólo de manera insignificante de los efectos de la carga, según un ejemplo de realización ventajoso se prevé que el circuito de supervisión genere el intervalo de conexión de medición inmediatamente a continuación del intervalo de desconexión de medición.

25 Asimismo, un objetivo alternativo o complementario de la invención consiste en crear un aparato de control del tipo genérico en el cual pueda conseguirse con medios lo más sencillos posibles una conmutación fiable del conmutador FET de etapa final.

Este objetivo se consigue de forma alternativa o complementaria por el hecho de que el aparato de control presenta un conmutador FET de etapa final para conmutar conforme a los intervalos de conexión y de desconexión una corriente de alimentación para la carga, que fluye de una conexión de alimentación de tensión a la salida, están previstas una etapa de conexión y una etapa de desconexión para conectar y desconectar una tensión de puerta del conmutador de etapa final activadas por el circuito de control conforme al intervalo de conexión y el intervalo de desconexión de la señal PWM y puede generarse una alimentación de tensión de puerta para la etapa de conexión a fin de generar una tensión de alimentación de puerta para conmutar el conmutador de etapa final durante el intervalo de conexión.

40 Según una realización de un aparato de control de este tipo se prevé que la tensión de alimentación de puerta presente un circuito de transferencia de carga que comprende un diodo conectado en dirección de flujo entre una conexión positiva y una derivación central y un condensador conectado entre la derivación central y la conexión negativa, que la derivación central esté unida con la etapa de conexión y que un potencial en la conexión negativa del circuito de transferencia de carga varíe conforme a un potencial en la salida, por lo que una corriente que fluye por el diodo durante el intervalo de desconexión carga el condensador y bloquea el diodo durante todo el intervalo de conexión, suministrando el condensador en la derivación central una tensión de alimentación de puerta que corresponde por lo menos a una tensión en una conexión de alimentación del conmutador de etapa final.

50 La ventaja de la solución conforme a la invención reside primero en la sencillez de su concepto que hace innecesario un tipo de construcción complejo.

Asimismo, la ventaja de la solución conforme a la invención debe verse en que de esta manera sencilla puede generarse una tensión de alimentación de puerta tan alta que se garantiza una conmutación segura y completa del conmutador de etapa final.

55 Un ejemplo de realización particularmente preferido de la solución conforme a la invención prevé por lo tanto suministrar de forma no regulada a la conexión de puerta la tensión de alimentación de puerta existente en la derivación central del circuito de transferencia de carga. La ventaja de esta solución consiste en un tipo de construcción particularmente sencillo y por lo tanto económico del aparato de control conforme a la invención.

60 Convenientemente, en este ejemplo de realización ventajoso de la solución conforme a la invención está previsto que la capacidad en el circuito de transferencia de carga esté dimensionada de tal manera que esta suministre, con el intervalo de desconexión máximo y el intervalo de conexión máximo previsto para la señal PWM, durante todo el intervalo de conexión una tensión de alimentación de puerta más alta que la tensión en la conexión de alimentación del conmutador de etapa final. Mediante este dimensionamiento de la capacidad se proporciona una tensión de alimentación de puerta lo suficientemente alta durante todo el intervalo de conexión sin que se requieran medidas adicionales.

ES 2 319 336 T3

Asimismo, es particularmente favorable que las corrientes de fuga descarguen la capacidad durante la generación de la tensión de puerta en todo el intervalo de conexión sólo de tal manera que, al final del intervalo de conexión máximo, esta tensión sea más alta que la tensión en la conexión del conmutador de etapa final a la fuente de alimentación.

5 En particular es ventajoso que la capacidad esté dimensionada de tal manera que no se descargue más de la mitad durante el intervalo de conexión máximo. En este caso es posible mantener el descenso de la tensión de alimentación de puerta tan bajo que no tiene consecuencias negativas respecto a la variación del mando del conmutador de etapa final que conlleva.

10 Mejor aún es que la capacidad esté dimensionada de tal forma que el condensador se descargue menos de un 20% y aún mejor menos de un 10% durante el intervalo de conexión máximo.

15 Una solución particularmente ventajosa respecto al mando del conmutador de etapa final prevé que la tensión de alimentación de puerta sea durante todo el intervalo de conexión por lo menos 3 voltios más alta que la tensión en la conexión de alimentación del conmutador de etapa final. De esta manera está garantizado que el conmutador de etapa final esté siempre completamente activado durante todo el intervalo de conexión, por lo que incluso variaciones de la tensión de alimentación de puerta no tienen consecuencias respecto a la activación del conmutador de etapa final.

20 Una solución particularmente favorable del aparato de control conforme a la invención prevé que la conexión negativa del circuito de transferencia de carga se encuentre a un potencial situado entre el potencial de la conexión de salida del conmutador de etapa final y el potencial de la salida. Con esta solución se garantiza que el potencial de la conexión negativa varíe según el potencial de salida pero mantiene abierto en qué medida el potencial de la conexión negativa corresponde directamente al potencial de la salida.

25 Asimismo, una realización particularmente ventajosa del aparato conforme a la invención prevé que la conexión positiva del circuito de transferencia de carga se encuentre a un potencial que corresponde por lo menos al potencial en la conexión de alimentación del conmutador de etapa final.

30 Una realización particularmente sencilla y favorable de la invención prevé que la conexión positiva del circuito de transferencia de carga esté conectada con una línea de alimentación del aparato de control.

Preferentemente, la línea de alimentación está conectada con una tensión estabilizada, por lo que se impiden daños del conmutador de etapa final debidos a una tensión de alimentación de puerta excesivamente alta.

35 De manera particularmente sencilla es posible estabilizar la tensión en la conexión positiva contra descensos cuando se usa para este fin un condensador que puede emplearse en particular también para garantizar una carga rápida de la capacidad del circuito de transferencia de carga inmediatamente después de la transición del intervalo de conexión al intervalo de desconexión.

40 En un ejemplo de realización particularmente ventajoso del aparato de control según la invención se prevé que la alimentación de tensión de puerta comprenda exclusivamente diodos y condensadores y, por lo tanto, en particular no se requieren componentes como por ejemplo transistores para la regulación de la tensión de alimentación de puerta.

45 En relación con la descripción anterior de los ejemplos de realización individuales aún no se ha explicado con más detalle la configuración de la etapa de conexión.

Para evitar picos de tensión con la carga inductiva, preferentemente está previsto que a la etapa de conexión esté asignado un elemento temporizador configurado como filtro de paso bajo que permite especificar la subida de la tensión de puerta durante la conexión.

50 Preferentemente está previsto que un condensador del filtro de paso bajo se encuentre entre la conexión de puerta y masa.

55 La etapa de conexión misma puede estar configurada de la manera más diversa. Según una configuración ventajosa de la etapa de conexión se prevé que esta presente un transistor de conmutación controlable mediante el circuito de control.

Asimismo, a la etapa de desconexión está asignado un elemento temporizador configurado como filtro de paso bajo, en particular para evitar picos de tensión negativos durante la desconexión.

60 Preferentemente, el elemento temporizador asignado a la etapa de desconexión funciona con el mismo condensador entre la conexión de puerta y masa.

Además, la etapa de desconexión está configurada preferentemente de tal manera que presente un transistor de conmutación activado por el circuito de control.

65 Preferentemente está previsto que una constante de tiempo del filtro de paso bajo para la conexión y/o la desconexión sea más alta, al menos por un factor de cinco, que una constante de tiempo de un diodo supresor conectado en paralelo a la carga, por lo que puede evitarse en gran medida que aparezcan picos de tensión.

ES 2 319 336 T3

Otras características y ventajas de la solución conforme a la invención son el objeto de la descripción así como de la representación gráfica de un ejemplo de realización.

En el dibujo se muestran:

Fig. 1 Plano esquemático de conexiones de un aparato de control conforme a la invención.

Fig. 2 Representación de señales PWM, intervalos de desconexión de medición e intervalos de conexión de medición en el aparato de control conforme a la invención.

Un ejemplo de realización de un aparato de control según la invención, representado en la figura 1, comprende un transistor MOSFET T1 de canal N como conmutador de etapa final cuya conexión de drenador D está unida con una conexión de tensión de alimentación V para una tensión de alimentación U_V . Esta tensión de alimentación U_V es por ejemplo la red de a bordo de +12 voltios de un vehículo automóvil.

Una conexión de fuente S del conmutador de etapa final T1 está unida con la salida A.

Entre la salida A y la masa M se encuentra una carga L en particular inductiva representada por ejemplo por un motor de un ventilador de un vehículo automóvil. Además, entre la salida A y la masa M se encuentran un condensador C4 y un diodo supresor D1. Este diodo supresor D1 sirve durante la desconexión del conmutador de etapa final T1 para permitir un flujo de corriente entre la masa M y la salida A mediante el cual se reduce un pico de tensión originado por la carga inductiva.

El mando del conmutador de etapa final T1 se lleva a cabo a través de una conexión de puerta G del mismo con ayuda de una etapa de conexión ES y una etapa de desconexión AS que permiten un control de una tensión de puerta U_G en la conexión de puerta.

La etapa de conexión ES y la etapa de desconexión AS se activan mediante un circuito de control SS para el cual puede especificarse un valor nominal de una señal PWM a través de una línea de entrada de valor nominal SE. Asimismo, el circuito de control SS puede activarse a través de una línea de activación de sistema SA.

Una alimentación de tensión del circuito de control SS se lleva a cabo a través de un filtro FI intercalado a continuación de la conexión de alimentación V y un circuito autoenganchador SH intercalado a continuación de este que está unido con una línea de alimentación VL del circuito de control SS y genera en el mismo una tensión U_{VL} .

Entre la línea de alimentación VL y la masa M se encuentra un condensador C2. Asimismo, con la línea de alimentación SL está unido un diodo D2 conectado en serie con un condensador C1 unido a su vez con la salida A. El diodo D2 está conectado de tal manera que puede fluir una corriente de la línea de alimentación VL al condensador C1 para cargar el mismo cuando el conmutador de etapa final está desconectado y, por lo tanto, el condensador C1 está unido con la masa.

El diodo D2 y el condensador C1 constituyen una alimentación de tensión de puerta GSV, configurada como circuito de transferencia de carga, con una conexión positiva PLA unida con la línea de alimentación VL y una conexión negativa MIK unida con la salida A, estando disponible una tensión de alimentación de puerta U_{GV} en una derivación central MA.

Con la derivación MA, situada entre el diodo D2 y el condensador C1, está unida a través de una resistencia R1 la etapa de conexión ES que presenta un transistor de conmutación ST controlable a su vez a través de una línea de control de conexión ESL unida con el circuito de control SS.

Cuando la etapa de conexión ES está activada fluye una corriente de la derivación central MA a través de la resistencia R1 a la conexión de puerta G del conmutador de etapa final T1, estableciéndose la tensión de alimentación de puerta U_G .

Para retardar la subida de la tensión de alimentación de puerta U_G inmediatamente después de la conexión de la etapa de conexión ES, la conexión de puerta G del conmutador de etapa final T1 está unida con masa a través de un condensador C3, constituyendo la resistencia R1 y el condensador C3 un elemento RC que permite una subida de la tensión de alimentación de puerta U_G inmediatamente después de la conexión de la etapa de conexión ES con un retardo de tiempo definido, por lo que se limita también una inclinación de flanco de la subida de una tensión de fuente US correspondiente.

Para asegurar la tensión de alimentación de puerta U_G , entre la conexión de puerta G del conmutador de etapa final T1 y la conexión de fuente S del mismo o la salida A se encuentran una serie de diodos Zener Z1 y en paralelo a la misma una resistencia R3, sirviendo la resistencia R3 para mantener el estado de desconexión cuando el conmutador de etapa final T1 está desconectado.

La etapa de desconexión AS comprende también un transistor de conmutación ST y sirve para unir la conexión de puerta G del conmutador de etapa final T1 con la masa M, estando conectada entre la etapa de desconexión AS y la

ES 2 319 336 T3

conexión de puerta G del conmutador de etapa final T1 una resistencia R2 que forma con el condensador C3 también un elemento RC mediante el cual puede especificarse un descenso de la tensión de alimentación de puerta UG con un retardo temporal definido y, por lo tanto, un descenso correspondiente de la tensión de fuente US.

5 Los elementos RC R1 C3 y R2 C3 tienen una constante de tiempo comparable, favorablemente una constante de tiempo idéntica.

10 El diodo D2 constituye con el condensador C1 un circuito de transferencia de carga para la generación de una tensión de alimentación de puerta UG que es superior a la tensión U_V en la conexión de tensión de alimentación V del aparato de control.

El aparato de control conforme a la invención funciona como se indica a continuación.

15 Durante la activación del aparato de control a través de la línea de activación de sistema SA se activa por un lado el autoenganche SH y por otro lado el circuito de control SS. En la línea de alimentación VL existe por lo tanto la tensión U_{VL} que corresponde aproximadamente a la tensión U_V en la conexión de alimentación de tensión V.

20 Asimismo, el conmutador de etapa final T1 está desconectado en este estado, por lo que el condensador C1 se carga por un lado mediante una corriente que fluye de la línea de alimentación VL por el diodo D2 y la derivación central MA y por otro lado a través de una corriente que fluye por la carga L a la salida A y de esta al condensador C1. La tensión con la que se carga el condensador C1 corresponde en lo esencial a la tensión U_{VL} que está presente también en la derivación central MA.

25 Cuando mediante el circuito de control SS se activa la etapa de conexión ES y conmuta el transistor de conmutación ST de la misma, la tensión U_{VL} existente en la derivación central MA tiene como consecuencia una corriente que fluye a través de la resistencia R1 a la conexión de puerta G del conmutador de etapa final T1 por lo que se establece la tensión de puerta UG de forma temporalmente retardada por el elemento RC R1, C3.

30 Cuando se establece la tensión de puerta UG, el conmutador de etapa final T1 conmuta por lo que sube la tensión de fuente US, que corresponde con el conmutador de etapa final T1 desconectado en estado inicial aproximadamente al potencial de la masa M, ya que la corriente que fluye por el conmutador de etapa final T1, la salida A y la carga L a la masa M eleva el potencial en la conexión de fuente S del conmutador de etapa final T1, como máximo aproximadamente hasta la tensión de alimentación U_V en la conexión de tensión de alimentación V cuando el conmutador de etapa final T1 está completamente activado. A esta tensión de fuente US se suma la tensión del condensador C1, por lo que puede conseguirse una tensión de alimentación de puerta UG que corresponde aproximadamente al doble de la tensión de alimentación U_V cuando U_V es aproximadamente igual a U_{VL} .

35 El condensador C1 está dimensionado de tal manera que su carga sea suficiente para suministrar durante el intervalo de conexión EIV más largo posible de la señal PWM generada por el circuito de control SS una tensión de alimentación de puerta U_{VG} , generado por el circuito de control SS, que es claramente superior a U_V , siendo UG preferentemente por lo menos 3 voltios, mejor aún 5 voltios más alta que la tensión de fuente US.

40 Para la desconexión, el circuito de control activa a través de la línea de desconexión ASL el transistor de conmutación ST de la etapa de desconexión AS y desconecta al mismo tiempo el transistor de la etapa de conexión ES a través de la línea de control de conexión ESL, por lo que la conexión de puerta G del conmutador de etapa final T1 está unida con la masa M a través de la etapa de desconexión AS y la resistencia R2. El descenso de la tensión de puerta UG está limitado por el elemento RC C3, R2.

45 Con el conmutador de etapa final T1 desconectado, el condensador C1 se carga de nuevo, ya que la tensión de fuente se está aproximando en este caso en lo esencial al valor cero.

50 El condensador C2 sirve además para permitir después de la desconexión del conmutador de etapa final T1 el flujo de una corriente lo suficientemente alta a través del diodo D2 para una carga lo más rápida posible del condensador C1.

55 En función del dimensionamiento del elemento RC R2, C3, en la conexión de fuente S del conmutador de etapa final T1 aparecen picos negativos de desconexión más o menos pronunciados debido al diodo supresor D1, motivados por la carga inductiva, que pueden emplearse también para cargar el condensador C1 adicionalmente a una tensión que finalmente es superior a la tensión de alimentación U_V en la conexión de tensión de alimentación V.

60 Preferentemente, la capacidad del condensador C1 está seleccionada tan grande que durante toda la duración de conexión del conmutador de etapa final T1 la tensión de alimentación de puerta U_{VG} , y en este caso por lo tanto también aproximadamente la tensión de puerta UG, sea siempre por lo menos 5 voltios más alta que la tensión en la conexión de drenador D del conmutador de etapa final T1.

65 Asimismo, los condensadores C1 y C2 están dimensionados de tal manera que el condensador C1 se carga después de la desconexión del conmutador de etapa final T1 tan rápidamente que la duración de desconexión mínima de la señal PWM puede ser inferior a un 10% de la duración de conexión, con preferencia aproximadamente un 1% de la misma.

ES 2 319 336 T3

La constante de tiempo de los elementos RC R1, C3 y R2, C3 se elige preferentemente de tal manera que sea de 120 nanosegundos, mientras que el retardo de conmutación del diodo de supresión D1 se elige de tal forma que sea aproximadamente un décimo o menos de la constante de tiempo de los elementos RC R1, C3 y R2, C3, es decir, que sea de aproximadamente 12 nanosegundos o menos.

5

En la parte inferior de la figura 2 se muestra la señal PWM que se puede generar mediante el aparato de control conforme a la invención, siendo la duración de conexión t_E del intervalo de conexión EIV y la duración de desconexión t_A del intervalo de desconexión AIV aproximadamente iguales en la señal PWM dibujada a título de ejemplo. La duración de periodo de la señal PWM es t_P .

10

En la figura 2 puede apreciarse además el pico de tensión negativo que aparece durante el intervalo de desconexión t_A a causa de la carga inductiva L y del diodo supresor D1.

15

El aparato de control conforme a la invención comprende adicionalmente al circuito de control SS un circuito de medición MS que se comunica con el circuito de control SS, funcionando el circuito de control SS al mismo tiempo como circuito de supervisión.

20

Con el circuito de medición MS se supervisa mediante un primer convertidor analógico digital AD1 la tensión UA en una derivación de medición MA, que está unida con la salida A, durante un periodo de medición t_M de un intervalo de desconexión de medición MAI durante el cual el conmutador de etapa final T1 está desconectado.

25

Como se desprende de la figura 2, durante ese periodo de medición t_M aparece como UA después de la última desconexión del conmutador de etapa final T1 un pico de tensión negativo motivado por la carga inductiva que se reduce mediante el diodo supresor D1 y pasa a valores positivos que se establecen a causa de la marcha por inercia del motor de ventilador que constituye la carga L y funciona como generador. El motor de ventilador produce una tensión de generador UGE que, con un rendimiento de aproximadamente un 50%, corresponde como máximo aproximadamente a la mitad de la tensión de alimentación U_V en la conexión de tensión de alimentación V.

30

Para registrar la tensión de generador UGE del motor de ventilador, la medición de la tensión UA existente en la derivación de medición MA se lleva a cabo en un momento de supervisión t_U definido después de la última desconexión del intervalo de conexión EIV de la señal PWM.

35

El circuito de medición MS evalúa el valor de la tensión de generador UGE medida, permitiendo detectar la presencia de la tensión de generador UGE y la magnitud de la misma en el momento de supervisión t_U si el motor de ventilador, que sirve como carga L, sigue girando por inercia o no sigue girando porque por ejemplo está bloqueado.

40

Es decir, el circuito de medición MS sólo tiene que detectar si la tensión de generador UGE es más alta que un valor nominal UGES para tener la seguridad de que el motor de ventilador no está bloqueado sino que sigue girando de forma no obstaculizada.

La desconexión de la señal PWM tiene además el efecto de que se cargan los condensadores previstos en el filtro FI y la tensión de alimentación U_V puede recuperarse hasta un valor máximo U_{VM} .

45

Cuando el conmutador de etapa final T1 se conecta a continuación del intervalo de desconexión de medición MAI durante un intervalo de conexión de medición MEI con una duración de carga t_B , la tensión de alimentación U_V baja de un valor máximo U_{VM} a un valor bajo carga U_{VB} , lo que está motivado por el hecho de que los condensadores en el filtro F1 se descargan porque la red de a bordo misma, que suministra la tensión de alimentación U_V , presenta también una resistencia.

50

En una derivación de tensión de alimentación VA, unida con la conexión de tensión de alimentación V, es posible medir la tensión de alimentación U_V con un convertidor analógico digital AD2 y consultarla mediante el circuito de medición MS, permitiendo deducir la diferencia entre la tensión máxima U_{VM} y la tensión U_{VB} después de una duración de carga t_B si la carga L conectada origina el flujo de una corriente prevista, por lo que la carga está realmente conectada, o si da lugar a una corriente excesiva por ejemplo a causa de un cortocircuito.

55

Cuando la diferencia entre U_{VM} y U_{VB} es aproximadamente cero, el circuito de medición MS puede detectar que no está conectada en absoluto una carga L.

60

Cuando la diferencia entre U_{VM} y U_{VB} es del orden de magnitud de menos de 1 voltio, pero de más de 0,5 voltios, está conectada por ejemplo una carga que corresponde al dimensionamiento.

65

Cuando la diferencia entre U_{VM} y U_{VB} corresponde a tensiones más altas de 2 a 3 voltios, existe una carga excesiva de la salida A originada por la carga L, que presenta por ejemplo un cortocircuito, lo que puede ser motivo para el circuito de control SS de desconectar el aparato de control mediante desconexión del autoenganche SH.

ES 2 319 336 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de control para el mando de una carga, en particular de un motor de ventilación de un vehículo auto-
móvil, que comprende un circuito de control que genera conforme a un valor nominal una señal PWM que presenta
intervalos de conexión e intervalos de desconexión consecutivos, una etapa de conexión y una etapa de desconexión
que conmutan de manera modulada por ancho de impulso según la señal PWM a través de un conmutador de etapa
final la corriente de alimentación para la carga, **caracterizado** porque entre el conmutador de etapa final (T1) y la
carga (L) está prevista una derivación de medición (MA) unida con un circuito de medición (MS), y porque un circuito
10 de supervisión (SS) genera mediante supresión de por lo menos un intervalo de conexión (EIV) de PWM un intervalo
de desconexión de medición (MA) y supervisa dentro del intervalo de desconexión de medición (MA) mediante el
circuito de medición (MS) la tensión (U_A) en la derivación de medición (MA) y la compara con un valor de referencia
(U_{GES}).
- 15 2. Aparato de control de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque el circuito de medición (MS)
determina dentro del intervalo de desconexión de medición (MAI) la tensión en la derivación de medición (MA) en
un determinado tiempo de supervisión (t_U).
- 20 3. Aparato de control de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2 **caracterizado** porque el circuito de supervisión (SS)
comprueba si la tensión (U_A) en la derivación de medición (MA) sobrepasa un valor mínimo (U_{GES}).
4. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el circuito de
supervisión (SS) inicia periódicamente un intervalo de desconexión de medición (MAI).
- 25 5. Aparato de control de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 o de acuerdo con una de las reivindi-
caciones anteriores **caracterizado** porque está previsto otro circuito de medición (MS) que registra una tensión de
alimentación (U_V) del aparato de control.
- 30 6. Aparato de control de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizado** porque el circuito de supervisión (SS)
genera un intervalo de conexión de medición (MEI) con una duración definida y registra la tensión de alimentación
(U_V) bajo carga (L) al inicio y al final de este intervalo de conexión de medición (MEI) y porque el circuito de
supervisión (SS) determina la diferencia entre la tensión de alimentación al inicio (U_{VM}) y al final (U_{VB}) del intervalo
de conexión de medición (MEI) y la compara con un valor de referencia.
- 35 7. Aparato de control de acuerdo con la reivindicación 6 **caracterizado** porque el circuito de supervisión (SS)
señala a una diferencia inferior a un valor de referencia mínimo una falta de carga.
8. Aparato de control de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7 **caracterizado** porque el circuito de supervisión (SS)
señala un cortocircuito al superar un valor de referencia máximo.
- 40 9. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8 **caracterizado** porque el circuito de super-
visión (SS) genera un intervalo de conexión de medición (MEI) independiente de PWM.
- 45 10. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9 **caracterizado** porque el circuito de
control (SS) genera inmediatamente después del intervalo de desconexión de medición (MAI) el intervalo de conexión
de medición (MEI).
- 50 11. Aparato de control de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 o con una de las reivindicaciones
anteriores **caracterizado** porque el aparato de control presenta un conmutador FET de etapa final para conmutar
conforme a los intervalos de conexión y de desconexión una corriente de alimentación para la carga que fluye de
una conexión de alimentación de tensión a la salida, porque están previstas una etapa de conexión y una etapa de
desconexión para conectar y desconectar una tensión de puerta del conmutador de etapa final activadas por el circuito
de control conforme al intervalo de conexión y al intervalo de desconexión de la señal PWM, y porque está prevista
una alimentación de tensión de puerta para la etapa de conexión a fin de generar una tensión de alimentación de puerta
55 para conmutar el conmutador de etapa final durante el intervalo de conexión.
- 60 12. Aparato de control de acuerdo con la reivindicación 11 **caracterizado** porque la alimentación de tensión de
puerta (GSV) presenta un circuito de transferencia de carga que comprende un diodo (D2) situado en dirección de flujo
entre una conexión positiva (PLA) y una derivación central (MA) y un condensador (C1) situado entre la derivación
central (MA) y una conexión negativa (MIA), porque la derivación central (MA) está unida con la etapa de conexión
(ES) y porque un potencial en la conexión negativa (MIA) del circuito de transferencia de carga varía conforme a un
potencial en la salida (A), por lo que una corriente que fluye por el diodo (D2) durante el intervalo de desconexión
(AIV) carga el condensador (C1) y bloquea el diodo (D2) durante todo el intervalo de conexión (EIV) y la capacidad
(C1) en la derivación central (MA) suministra una tensión de alimentación de puerta (U_{GV}) que corresponde por lo
65 menos a una tensión en la conexión de alimentación (D) del conmutador de etapa final (T1).
13. Aparato de control de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12 **caracterizado** porque la tensión de alimentación
de puerta (U_{GV}) puede suministrarse de forma no regulada a la conexión de puerta del conmutador de etapa final (T1).

ES 2 319 336 T3

14. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13 **caracterizado** porque la capacidad (C1) en el circuito de transferencia de carga está dimensionada de tal manera que, con un intervalo de desconexión (AIV) mínimo y un intervalo de conexión (EIV) máximo previsto para la señal PWM, suministra durante todo el intervalo de conexión (EIV) una tensión de alimentación de puerta (U_{GV}) que es más alta que la tensión en la conexión de alimentación (D) del conmutador de etapa final (T1).
5
15. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 14 **caracterizado** porque las corrientes de fuga durante la generación de la tensión de puerta (U_G) descargan la capacidad (C1) durante todo el intervalo de conexión (EIV) sólo en tal medida que la tensión de la misma al final del intervalo de conexión máximo (EIV) es superior a la tensión en la conexión de alimentación (D) del conmutador de etapa final (T1).
10
16. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 15 **caracterizado** porque la capacidad (C1) está dimensionada de tal manera que no se descarga más de la mitad durante el intervalo de conexión (EIV) máximo.
17. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 16 **caracterizado** porque la tensión de alimentación de puerta (U_{GV}) es durante todo el intervalo de conexión por lo menos 3 voltios superior a la tensión en la conexión de alimentación (D) del conmutador de etapa final (T1).
15
18. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 17 **caracterizado** porque la conexión negativa (MIA) del circuito de transferencia de carga se encuentra a un potencial entre el de la conexión de salida (S) del conmutador de etapa final (T1) y el de la salida (A).
20
19. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 18 **caracterizado** porque la conexión positiva (PLA) del circuito de transferencia de carga se encuentra a un potencial que corresponde por lo menos al potencial en la conexión de alimentación (D) del conmutador de etapa final (T1).
25
20. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 19 **caracterizado** porque la conexión positiva (PLA) del circuito de transferencia de carga está unida con una línea de alimentación (VL) del aparato de control.
30
21. Aparato de control de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizado** porque la línea de alimentación (VL) está conectada a una tensión estabilizada (U_{VL}).
22. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 21 **caracterizado** porque la tensión (U_{VL}) en la conexión positiva (PLA) del circuito de transferencia de carga está estabilizada mediante un condensador (C2).
35
23. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 22 **caracterizado** porque la alimentación de tensión de puerta (GSV) comprende exclusivamente diodos (D1) y condensadores (C1).
24. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 23 **caracterizado** porque a la etapa de conexión (ES) se le está asignado un elemento temporizador (R1, C3) configurado como filtro de paso bajo.
40
25. Aparato de control de acuerdo con la reivindicación 24 **caracterizado** porque un condensador (C3) del filtro de paso bajo (R1, C3) se encuentra entre la conexión de puerta (G) y masa (M).
45
26. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 25 **caracterizado** porque la etapa de conexión (ES) presenta un transistor de conmutación (ST) controlable por el circuito de control (SS).
27. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 26 **caracterizado** porque a la etapa de desconexión (AS) se le está asignado un elemento temporizador (R2, C3) configurado como filtro de paso bajo.
50
28. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 27 **caracterizado** porque la etapa de desconexión (AS) presenta un transistor de conmutación (ST) conmutado por el circuito de control (SS).
29. Aparato de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 28 **caracterizado** porque una constante de tiempo del filtro de paso bajo para la conexión (R1, C3) y/o la desconexión (R2, C3) es mayor, por lo menos por un factor cinco, que una constante de tiempo de un diodo supresor (D1) conectado en paralelo a la carga (L).
55
60
65

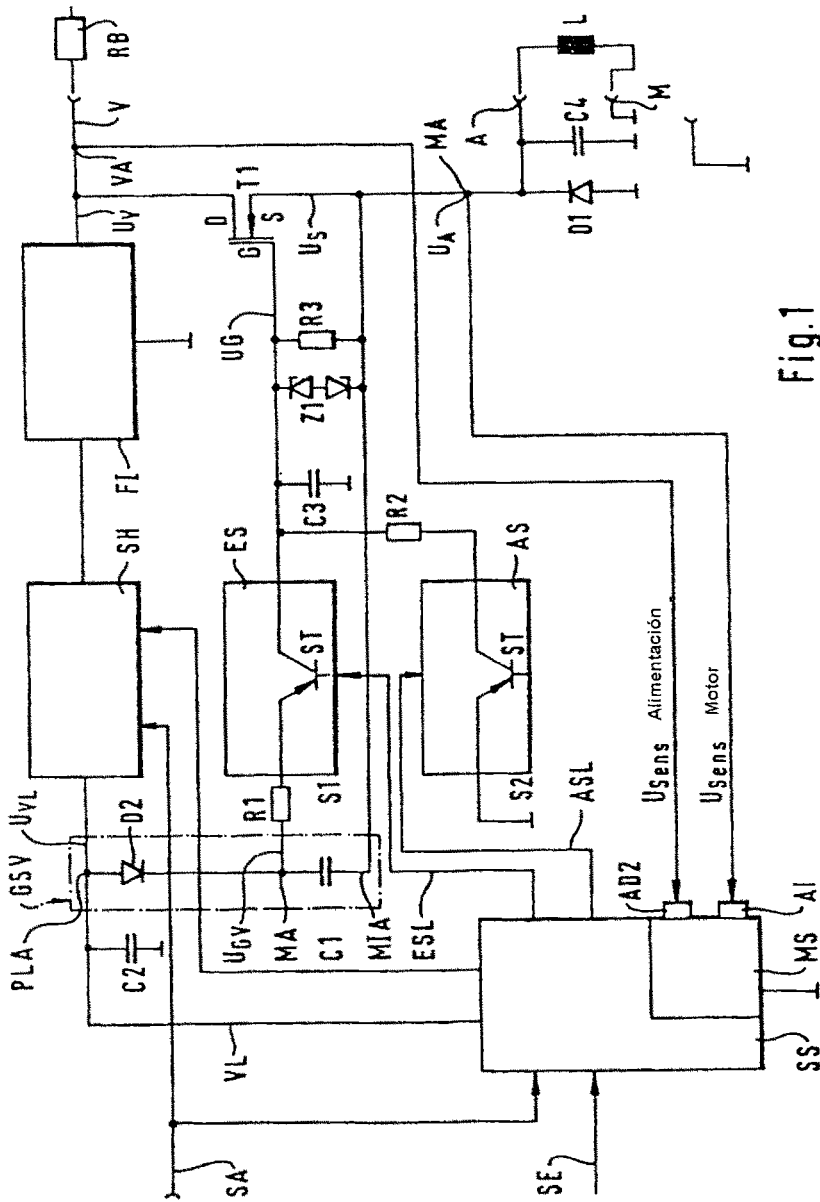


Fig.1

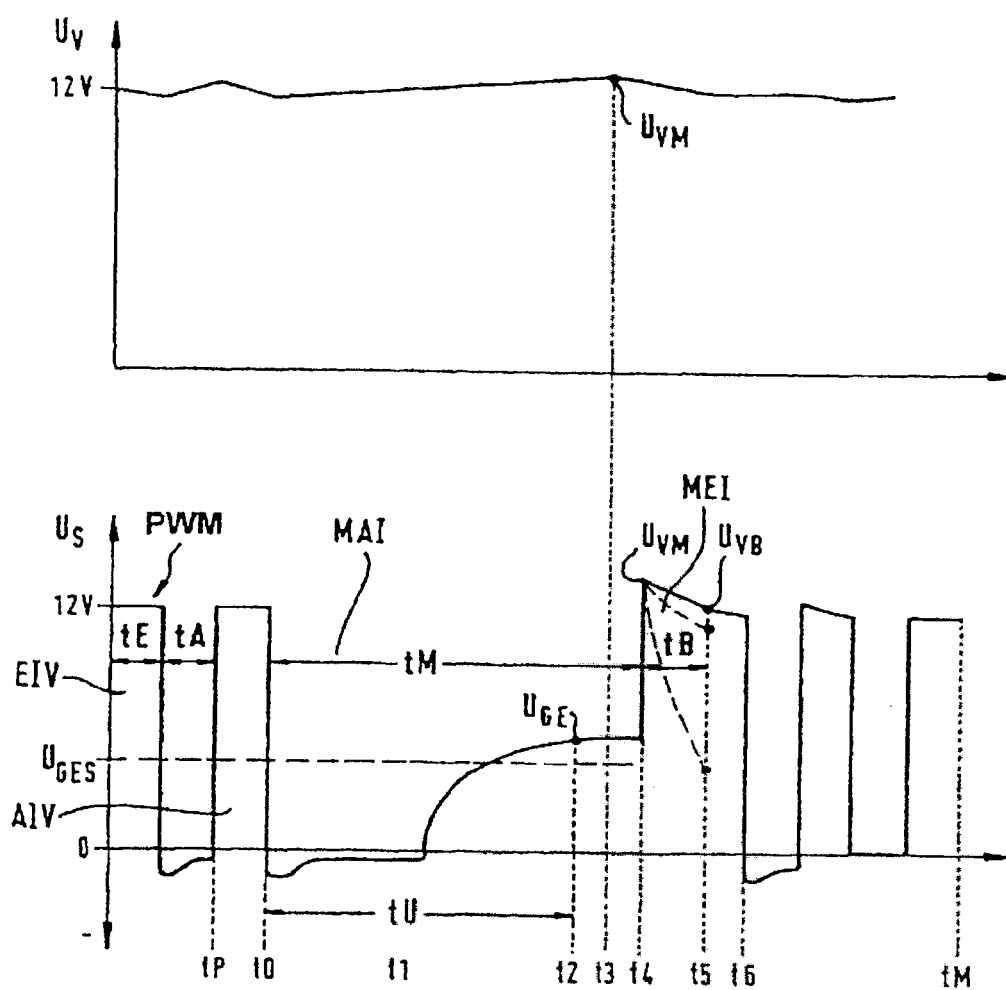


Fig. 2