

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 456**

51 Int. Cl.:

H02J 7/34 (2006.01)

H02J 7/14 (2006.01)

B60R 16/02 (2006.01)

H02J 7/16 (2006.01)

H02J 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2008 E 08863260 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2215701**

54 Título: **Circuito eléctrico de un vehículo automóvil**

30 Prioridad:

03.12.2007 FR 0759532

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

12.01.2015

73 Titular/es:

**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA (100.0%)
ROUTE DE GISY
78140 VÉLIZY-VILLACOUBLAY, FR**

72 Inventor/es:

**PERSEVAL, HERVÉ y
BOUCLY, BERNARD**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 526 456 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

Circuito eléctrico de un vehículo automóvil

Ámbito técnico

La presente invención reivindica la prioridad de la solicitud francesa 0759532 depositada el 3 de diciembre de 2007.

- 5 La presente invención concierne a las redes de a bordo para vehículos automóviles, y de modo más particular a las redes de a bordo para vehículos equipados con una máquina eléctrica reversible de tipo alerno-arrancador que, durante un arranque del motor térmico, constituye un órgano consumidor de energía eléctrica, y que fuera de este período de arranque, puede funcionar en un modo de generador de corriente. La invención se aplica de modo muy particular a las redes de a bordo equipadas con un alerno-arrancador relativamente potente, como la necesitada por una función STOP-AND-START y/o para el arranque de los motores térmicos de cilindradas relativamente grandes.

Estado de la técnica anterior

- 15 Algunos vehículos automóviles están equipados con alerno-arrancadores, es decir con una máquina eléctrica capaz de arrancar el motor térmico utilizando una fuente eléctrica tal como una batería o de generar una corriente eléctrica almacenada en la batería cuando el vehículo es arrastrado por el motor térmico. Estas máquinas pueden ser utilizadas especialmente en los vehículos equipados con una función « STOP & START » en los cuales el motor térmico se para en cuanto el vehículo está parado y vuelve a arrancar por ejemplo en cuanto el conductor acelera de nuevo. De modo más preciso, en estos vehículos, la función STOP & START puede descomponerse en tres fases:

- 20 La fase de arranque inicial del motor térmico – sea éste del tipo de encendido gobernado (motor de « gasolina ») o de encendido por compresión (motor de « diesel »). Esta fase inicial es denominada también fase de primer arranque.
- 25 - La fase de rodaje del vehículo con el motor térmico girando, que genera una aceleración del vehículo nula (mantenimiento de la velocidad), positiva o negativa (desaceleración). En situaciones de desaceleración, el sistema STOP & START puede estar concebido para transformar una parte de la energía cinética del vehículo en energía eléctrica, energía eléctrica que podrá ser utilizada por el conjunto de los órganos consumidores de la red de a bordo del vehículo o almacenada por ejemplo por medio de la batería. Como complemento, el sistema STOP & START corta la alimentación del motor térmico en cuanto el vehículo está parado, o incluso cuando se anticipa una parada, por ejemplo en cuanto la velocidad del vehículo se hace inferior a un cierto umbral bajo de velocidad, lo que permite reducir el consumo de carburante y por tanto limitar las emisiones contaminantes.
- 30 - La fase de re arranque del motor térmico, gobernada por la voluntad del conductor, marcada por ejemplo por el hundimiento del pedal del acelerador.

- 35 Las máquinas eléctricas de tipo alerno-arrancador que permiten el re arranque del motor tienen necesidades energéticas elevadas. Ahora bien, si bien durante el primer arranque, la mayoría de los consumidores eléctricos del vehículo están normalmente parados, tal no es el caso, durante un re arranque, de los equipos tales como el climatizador, el sistema de iluminación, el sistema audiovisual del vehículo, etc... que pueden estar activos, y deben estarlo para el confort y la seguridad de los ocupantes del vehículo.

- 40 Ahora bien, la máquina eléctrica dedicada al re arranque tiene un alto consumo de corriente que puede generar caídas de tensiones elevadas en el conjunto de la red de a bordo y degradar algunas prestaciones que necesitan energía eléctrica, resultante en una percepción de falta de calidad del conjunto del vehículo, con un defecto que es sentido más bien como aleatorio porque el usuario del vehículo no asocia necesariamente el re arranque del motor del vehículo con este defecto (sobre todo porque de hecho el conductor no ha mandado expresamente la parada del motor).

- 45 Para poner remedio a este problema, se han propuestos ya diferentes soluciones. La más simple, y ya puesta en práctica en vehículos comerciales que disponen de la función STOP & START, consiste en aumentar la potencia eléctrica disponible asociando a la batería principal una segunda batería. La batería principal sirve para facilitar la potencia eléctrica necesaria durante las fases de primer arranque y de re arranque. En el re arranque, las funciones eléctricas sensibles a las variaciones de tensión son alimentadas por una segunda batería – que entonces es la única fuente de energía para estas funciones durante esta fase. Fuera de esta fase de re arranque (cuya duración es típicamente inferior a 1s), estas funciones sensibles son alimentadas por el generador del vehículo (por ejemplo el alternador).

- 50 Esta solución tiene un coste relativamente elevado no solamente debido a la batería adicional – que como la batería principal debe ser reemplazada generalmente por ejemplo cada dos/tres años, sino también debido a que la batería adicional puede no estar siempre implantada en el compartimiento del motor y debe ser alojada por ejemplo a nivel del maletero, de donde la necesidad de un rediseño de toda la arquitectura eléctrica del vehículo incluso de toda la estructura del vehículo. Además, la masa de esta batería adicional y de los haces eléctricos que están dedicados a

ésta aumenta el peso del vehículo, lo que va en contra de uno de los objetivos de este tipo de sistema, a saber la reducción de los consumos de carburante y de las emisiones contaminantes. Finalmente, esta batería adicional está dedicada generalmente a los órganos consumidores más sensibles a las caídas de tensión, por tanto no constituye necesariamente una solución completa al problema de la degradación de las prestaciones eléctricas, pudiendo ciertos equipos no alimentados por esta batería adicional ver disminuido su rendimiento. Este problema se agrava por la multiplicidad de los accesorios previstos para ser conectados a la red de a bordo, como por ejemplo consolas de juegos, consolas de video, refrigerador, calienta biberones, etc., de modo que no es siempre fácil asegurar un buen dimensionamiento de los equipos, salvo que se les dimensiona de modo importante.

Otra posibilidad consiste en proponer completar la batería por otro tipo de medio de almacenamiento de la energía, como por ejemplo un condensador. La batería facilita entonces la potencia eléctrica necesaria para arrancar el motor térmico (fase de primer arranque) del vehículo y sirve para la alimentación del conjunto de las funciones que le están conectadas. El segundo medio de almacenamiento es utilizado esencialmente durante los re arranques. Pero como la tensión de referencia de este segundo medio de almacenamiento es variable, por ejemplo entre una a tres veces el valor de la tensión de referencia del vehículo, este segundo medio de almacenamiento solamente puede ser conectado a la red de a bordo si se prevé un convertidor de tipo CC/CC o análogo. En este caso también, esta solución implica un aumento de coste importante, problemas de implantación (el convertidor puede necesitar por ejemplo un volumen del orden de 5l) y de aumento de la masa total del vehículo (del orden por ejemplo de 5 kg a 10 kg).

Más recientemente, ciertos vehículos comerciales están provistos de un dispositivo de mantenimiento de la tensión, conocido también con la abreviatura DMT, montado en serie con la batería. El DMT es de hecho un convertidor de tensión CC/CC compensador de potencia instantánea, a través del cual los órganos sensibles a las caídas de tensión son alimentados al menos durante las fases de re arranque, tomando entonces el DMT su energía de la batería. Esta solución plantea de hecho problemas similares a la solución que consiste en desdoblarse la batería, por tanto con una complejidad de la arquitectura eléctrica del vehículo, un aumento de la masa del vehículo, una pérdida de volumen debida al volumen del DMT y una disminución de las prestaciones para los órganos no alimentados por este convertidor.

Por otra parte, por la patente FR2853154 se conoce un sistema de alimentación de energía eléctrica de órganos consumidores embarcados a bordo de un vehículo automóvil que comprende medios que forman generador de energía eléctrica cuya salida está conectada por un red eléctrica a primeros medios de almacenamiento de energía eléctrica – tales como por ejemplo una batería electroquímica – y a un primer órgano consumidor. Un segundo órgano consumidor está conectado a la red eléctrica a través de los medios que forman fuente de energía auxiliar, tales como por ejemplo un condensador, y medios de conmutación cuyo funcionamiento es gobernado por medios de mando para permitir una carga de los segundos medios de almacenamiento a partir del resto del sistema y una conexión de estos en serie con el segundo órgano consumidor para asegurar su alimentación durante su activación. Tal dispositivo permite aumentar la tensión y la potencia en los bornes del segundo consumidor durante su activación, y por tanto permite atenuar las caídas de tensión asociadas a la puesta en marcha de órganos grandes consumidores de energía, sin por ello sobredimensionar los medios de generación y de almacenamiento de la energía. Así pues, este dispositivo tiene como único objeto facilitar potencia instantánea a una función y no ofrece soluciones durante las fases de parada del motor.

Breve descripción de la invención

La presente invención tiene así por objetivo una arquitectura de red que comprende un alterno-arrancador y un condensador que permite minimizar las caídas de tensiones cuando el alterno-arrancador está en modo arrancador.

De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue por un circuito eléctrico que comprende una línea de masa, una red de a bordo con una batería conectada a la red de a bordo y conectada a la línea de masa por un primer ramal que comprende un primer conmutador y por un segundo ramal que comprende un segundo conmutador, un alternador conectado a la batería, un arrancador y órganos consumidores conectados a la red de a bordo y a la línea de masa, comprendiendo el circuito además un dispositivo de mantenimiento de tensión formado por un puente que conecta un punto del primer ramal entre la batería y el primer conmutador a un punto del segundo ramal entre el segundo conmutador y la línea de masa y un condensador conectado al puente en un punto entre el tercer conmutador y el segundo ramal y un dispositivo interno de alimentación que solamente permite el paso de la corriente por el segundo ramal durante la recarga del condensador.

La presente invención se aplica de modo muy particular a los circuitos eléctricos que comprenden un alterno-arrancador.

Con la arquitectura de red propuesta de acuerdo con la invención, la tensión puede ser mantenida especialmente durante el arranque, es decir cuando el alterno-arrancador funciona en modo arrancador, y constituye por tanto una carga importante para la red, de modo que los otros consumidores eléctricos no sean perturbados por la caída de tensión generada normalmente por la activación de la función arranque.

Este objetivo se consigue por la simple utilización de conmutadores y de un dispositivo interno de alimentación que ciertamente puede ser del tipo convertidor CC/CC pero sin embargo..., un coste (a la vez financiero y de volumen) sin comparación con el de los convertidores recomendados por la técnica anterior.

5 El circuito de acuerdo con la invención puede ser obtenido a partir de un circuito tradicional al cual son añadidos un cierto número de elementos (en la práctica el segundo ramal, el puente, la unidad de alimentación interna, el condensador y algunos conmutadores), pero sin por ello tener que modificar todo el resto de la arquitectura eléctrica del vehículo, dicho de otro modo la invención es particularmente simple de poner en práctica en el caso en que la función STOP-AND-START esté concebida como una opción, porque el circuito tradicional del vehículo no tiene que ser redefinido.

10 En una variante preferida, el circuito está concebido de tal manera que el primer ramal conecta el polo negativo de la batería a la línea de masa.

En una variante, el dispositivo interno de alimentación comprende un diodo y una bobina de inductancia. Puede tratarse igualmente de otro tipo de convertidor CC/CC (características..), especialmente de un convertidor de tipo reductor.

15 De hecho, el convertidor puede estar constituido por la asociación en serie de una pluralidad de condensadores. Este o estos condensadores son por otra parte ventajosamente supercondensadores, conocidos también con el término de ultracapacidades o de UCAP cuya tecnología de almacenamiento de energía por supercondensadores se basa en el principio de funcionamiento de los condensadores clásicos, y ofrece así menores prestaciones de densidades de energía que una batería electroquímica, pero con una capacidad de almacenamiento /
20 desalmacenamiento en grandes potencias. Los supercondensadores soportan un número de ciclos de carga y de descarga muy superior al de las baterías tradicionales, que les especializan en las aplicaciones que requieren fuentes de potencia elevada en tiempos cortos. Los supercondensadores comercializados actualmente están constituidos típicamente por un elemento cilíndrico formado por el enrollamiento sobre sí mismo de un fleje compuesto por una hoja de aluminio que forma ánodo, por un separador de papel y por otra hoja de aluminio que
25 forma un cátodo. Las hojas que forman el ánodo y el cátodo son sometidas típicamente a un tratamiento de superficie para favorecer la formación de una fina capa de alúmina y sobre todo la adhesión de una capa activa, como por ejemplo una espuma de carbono. A continuación, el elemento así formado es impregnado de un electrolito y el conjunto es encerrado en una caja estanca a fin de evitar la evaporación del electrolito, previendo, naturalmente, medios para conectar el ánodo y el cátodo a un circuito eléctrico.

30 En una variante de la invención, los conmutadores son gestionados ventajosamente por una unidad de gobierno que manda las conmutaciones en función del modo de funcionamiento del alterno-arrancador. Preferentemente, esta gestión tendrá en cuenta igualmente parámetros exteriores tales como la velocidad del vehículo, el régimen del motor térmico, el nivel de carga del condensador, el nivel de carga de la batería y el nivel de carga de la red de a bordo.

35 **Breve descripción de las figuras**

Otras ventajas y particularidades de la invención se pondrán de manifiesto en la descripción de modos de realización, hecha en lo que sigue refiriéndose a los dibujos anejos, en los cuales:

La figura 1 es un esquema que ilustra la caída de tensión de la red de a bordo durante un arranque si no está previsto ningún procedimiento de compensación;

40 La figura 2 es un esquema simplificado del circuito eléctrico de un vehículo automóvil provisto de un dispositivo de mantenimiento de tensión centralizado de acuerdo con la invención; y

La figura 3 ilustra la variación de la tensión de la red de a bordo, y del condensador durante un re arranque para un circuito eléctrico de acuerdo con la figura 2.

Exposición detallada de modos de realización de la invención

45 La figura 1 es una simulación que muestra la variación de la tensión de la red de a bordo durante un re arranque en un vehículo equipado con una función de re arranque de tipo STOP-AND-START. Se puede constatar que durante un período de aproximadamente 500 ms, la tensión de la red de a bordo normalmente del orden de 12,5 voltios (en la hipótesis de un vehículo equipado con una batería tradicional de un mismo voltaje) cae de modo casi instantáneo a aproximadamente 8 voltios.

50 Para evitar tal caída de tensión, la presente invención propone modificar el circuito eléctrico del vehículo añadiéndole un dispositivo de mantenimiento de tensión denominado centralizado en el sentido de que éste no está dedicado a uno o algunos órganos consumidores específicos. Este dispositivo está ilustrado en la figura 2. Debe subrayarse que este dispositivo está enteramente situado en el entorno próximo a la batería, y que su implantación solamente requiere modificaciones relativamente simples del circuito eléctrico del vehículo.

En esta figura 2, se encuentran los elementos de un circuito tradicional, a saber especialmente una red de a bordo R, con una alimentación principal constituida por una batería 1, por ejemplo una batería electroquímica o de modo más general cualquier medio equivalente de acumulación de tensión.

5 La batería es alimentada por un alterno-arrancador 3, conectado a la batería por un ramal 12 y por otra parte conectado a la masa M. Este alterno-arrancador 3 es una máquina eléctrica reversible que hace la función de alternador y por tanto de generador de energía eléctrica (fuera de los arranques) y que durante los arranques (por ejemplo el primer arranque o los re arranques), arrastra al árbol del motor térmico. En una variante de la invención no representada aquí, un alternador sustituye al alterno-arrancador, quedando asegurados entonces el arranque y los re arranques por un arrancador que constituye entonces una carga eléctrica.

10 Todos estos órganos, así como el alterno-arrancador están conectados, por una parte, a la tensión U_r de la red de a bordo (por ejemplo 12,5 voltios) y, por otra, a un potencial de masa M. La batería está igualmente conectada a este potencial de masa por el ramal b1 de la red, conectado al polo negativo de la batería, y un ramal b2 conectado al polo positivo.

15 El dispositivo de mantenimiento de tensión de acuerdo con la invención está constituido esencialmente por la interposición de un puente b3 que conecta los dos ramales b1 y b2, estando colocado un condensador 2 en una línea b4 que une este puente b3 con el ramal b1. En el ramal b1 y en el puente b3 están montados respectivamente dos conmutadores K1 y K3, estando colocado K1 de modo más preciso en la parte del ramal b1 entre el puente b3 y el ramal b4, y K3 en la parte del puente b3 entre el ramal b1 y el ramal b4 que lleva el condensador. Los conmutadores K1 y K3 son gobernados por medio de un controlador, representado en este caso por la referencia 5, y mandado por ejemplo por el control del motor – o de modo más preciso el módulo dedicado al arranque y el re arranque del vehículo.

Cuando el conmutador K3 está en posición pasante, mientras que el conmutador K1 está en posición abierta, el condensador está colocado en serie con la batería del vehículo. Esta configuración corresponde a la fase de arranque o de re arranque del motor térmico.

25 En el ramal b2 se tiene por otra parte un conjunto 8 que forma un dispositivo interno de alimentación, que comprende un diodo 10 y una bobina de inductancia 11, asociados a un conmutador K2, igualmente gobernado por ejemplo por el dispositivo 5 o un dispositivo dedicado a este conmutador. En una variante, el diodo 10 puede ser reemplazado por un interruptor lo que hace evolucionar la estructura de tipo BUCK hacia una estructura de tipo BUCK-BOOST. El conjunto 8 se analiza por tanto desde un punto de vista eléctrico como un convertidor CC/CC eventualmente reversible.

30 Para la recarga del condensador a través del conjunto 8, el conmutador K2 es mandado (eventualmente en frecuencia), K3 está abierto y K1 está pasante.

35 De modo más preciso, la tensión de carga del condensador se obtiene por el dispositivo interno de alimentación 8. Ventajosamente, esta tensión de carga puede ser ajustada en función de las características eléctricas del alterno-arrancador, de la necesidad de las funciones / órganos eléctricos del vehículo y del estado de salud de la batería (tensión en vacío e impedancia interna y temperatura).

40 Así, la recarga del condensador podrá ser mandada durante las desaceleraciones del vehículo o motor correspondiente a una fase de recuperación de energía cinética en energía eléctrica. Esta recarga puede ser realizada igualmente con condiciones de rodaje tales que la velocidad del vehículo esté estabilizada o en aceleración del vehículo o motor, cuando las condiciones de carga de la red de a bordo eléctrica lo permitan.

Por otra parte, la recarga del condensador puede ser mandada igualmente solo cuando la tensión del condensador sea inferior a un umbral de consigna predeterminado en (8) que permita garantizar las prestaciones nominales del conjunto de las funciones / órganos durante el re arranque o del primer arranque.

45 Los conmutadores gobernados K1 y K3 deben ser capaces de hacer pasar corrientes del orden de 700 A o más (corriente arrancadora), esto durante un período del orden de 0,5 s como muestra la figura 1. Para hacer esto, pueden ser convenientes por ejemplo conmutadores de tecnología denominada Power Mos.

50 La unidad de gobierno de los conmutadores K1, K3 y preferentemente igualmente K2 debe ser capaz, naturalmente, de gestionar las conmutaciones en función de la información sobre el estado de funcionamiento del alterno-arrancador, pero preferentemente igualmente de informaciones exteriores tales como la velocidad del vehículo o del motor, la tensión (nivel de carga) del condensador y/o de la batería y/o de la red de a bordo comparadas con niveles de referencia.

55 Por parte de la presencia del diodo 10, se observa que el condensador solamente puede así descargarse hacia la batería, dicho de otro modo la corriente circula siempre en el mismo sentido. Ventajosamente, la unidad interna de alimentación está concebida para recargar el condensador por una corriente media del orden de 40 A, durante un período del orden de 10 s, esto para un condensador de por ejemplo 300 F, constituido por al menos una UCAP de 2,5 voltios. Incluso si la unidad interna de alimentación es del tipo convertidor CC/CC, ésta no está dimensionada

para alimentar la red de a bordo de modo continuo, y por tanto constituye de hecho un « microconvertidor » de volumen muy pequeño y de masa muy pequeña.

5 La capacitancia del condensador así como la tensión máxima podrán ser ajustadas en función de las exigencias de prestaciones: degradación de la batería, potencia de arranque, o exigencias de uno o varios funciones/órganos alimentados que necesiten una tensión más elevada en la fase de arranque. En fase de desaceleración del vehículo, una parte de la energía cinética puede servir para la recarga del condensador a través del alternador.

10 En la figura 3, se ha representado la variación de la tensión de la red de a bordo durante un arranque, análoga a la figura 1, pero esta vez con un circuito equipado con el dispositivo de mantenimiento de tensión de acuerdo con la invención. Se constata la formación de un ligero pico de tensión ligado al cierre y la apertura de los conmutadores K1 y K3 pero prácticamente instantáneos, de modo que esos no producen normalmente perturbación de funcionamiento de los diferentes consumidores de energía eléctrica de la red adaptados a tales picos. Por otra parte, se produce una deformación muy ligera de la tensión de la red de a bordo a medida que transcurre la fase de arranque, para alcanzar del orden de 1 voltio al final del período, pero en este caso también, esto es normalmente de un orden de magnitud compatible con un funcionamiento nominal de los consumidores.

15 Deberá observarse que si la carga del alterno-arrancador no es constante durante la fase de arranque o de re arranque del motor térmico, pueden producirse variaciones de tensión importantes que pueden ser minimizadas (recortadas) por una regulación del conmutador K3.

20 En esta figura 3, se ha representado además la tensión del condensador, lo que hace aparecer que un arranque constituye una pérdida de carga equivalente a una caída de tensión solamente del orden de 1 voltio. Como esta variación de tensión es muy inferior a la tensión de la batería, la recarga del condensador es mucho menos exigente que si el condensador fuera recargado a través de una puesta en paralelo con la batería.

25 Por otra parte, el dispositivo de mantenimiento de tensión de acuerdo con la invención permite compensar en parte la degradación de las prestaciones de la batería en tiempo frío (no siendo afectadas las prestaciones del condensador esencialmente por temperaturas negativas). Éste es igualmente particularmente ventajoso con motores cuya cilindrada exceda por ejemplo de 1,6 l, para los cuales es necesaria una potencia importante durante el arranque y los re arranques.

30

REIVINDICACIONES

1. Circuito eléctrico de un vehículo automóvil que comprende
 - una línea de masa (M);
 - una red de a bordo (R) con una batería (1) conectada a la red (R) y conectada a la línea de masa (M) por un primer ramal (b1) que comprende un primer conmutador (K1) y por un segundo ramal (b2) que comprende un segundo conmutador (K2);
 - un alternador (3) conectado a la batería (1), un arrancador y órganos consumidores (4) conectados a la red de a bordo y a la línea de masa (M);
 - un dispositivo de mantenimiento de tensión que comprende
 - un puente (b3) que conecta un punto del primer ramal (b1) entre la batería (1) y el primer conmutador (K1) a un punto del segundo ramal (b2) entre el segundo conmutador (K2) y la línea de masa (M) y
 - un condensador (2) conectado al puente (b3) en un punto entre el tercer conmutador (K2) y el segundo ramal (b2) y un dispositivo interno de alimentación (8) que solamente permite el paso de la corriente por el segundo ramal (b2) durante la recarga del condensador (2).
2. Circuito eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el arrancador y el alternador forman un alerno-arrancador (3).
3. Circuito eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por que el primer ramal (b1) conecta el polo negativo de la batería con la línea de masa (M).
4. Circuito eléctrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo interno de alimentación (8) comprende un diodo (10) y una bobina de inductancia (11).
5. Circuito eléctrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el condensador es del tipo supercondensador.
6. Circuito eléctrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el condensador está formado por varios condensadores montados en serie.
7. Circuito eléctrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una unidad de gobierno (5) de los conmutadores K1, K2 y K3 que manda las conmutaciones en función del modo de funcionamiento del alerno-arrancador.
8. Circuito de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que la unidad de gobierno (5) gestiona igualmente al menos una información exterior elegida entre la velocidad del vehículo, el régimen del motor térmico del vehículo, el nivel de carga del condensador, el nivel de carga de la batería y el nivel de carga de la red de a bordo.
9. Circuito de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una regulación del conmutador K3 para recortar las variaciones de tensión durante las fases de arranque o de re arranque del motor térmico.

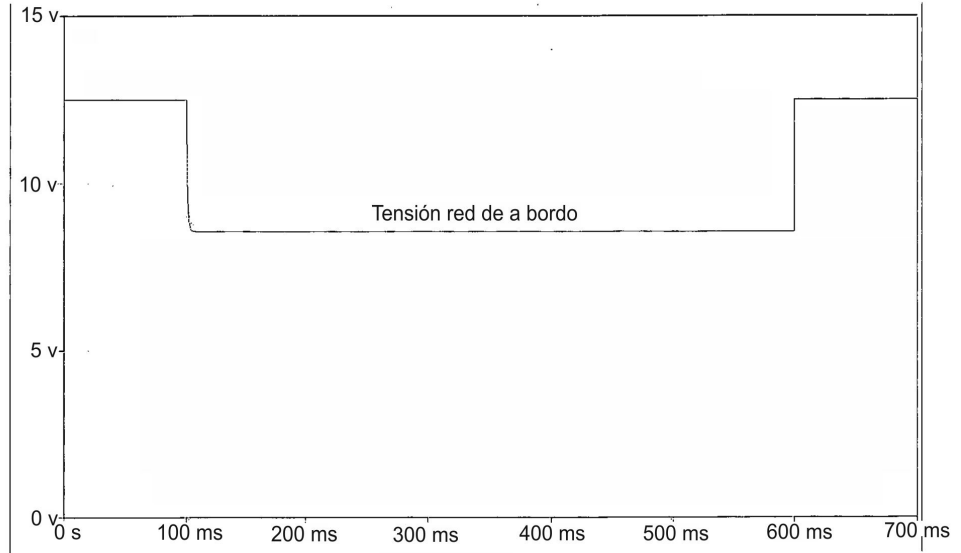


Figura 1

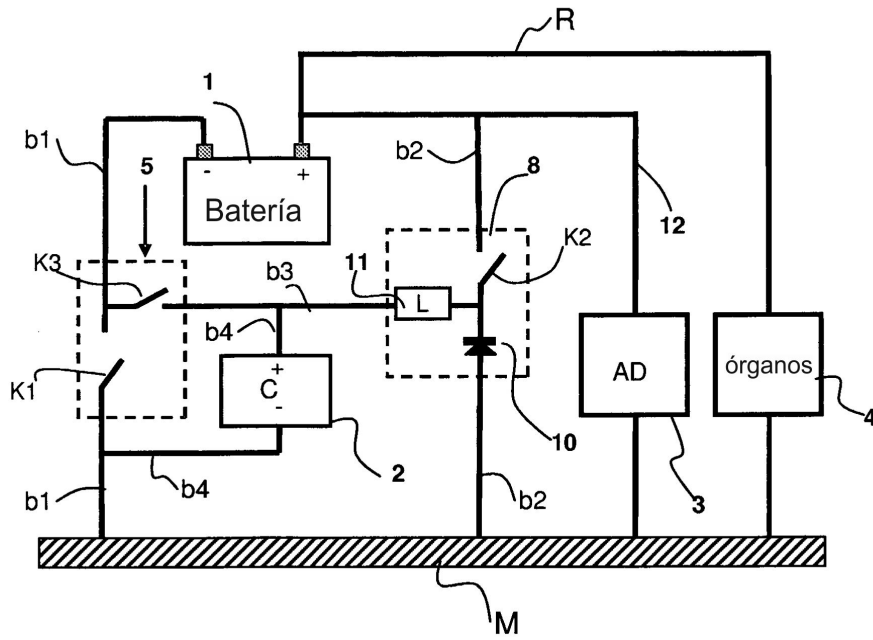


Figura 2

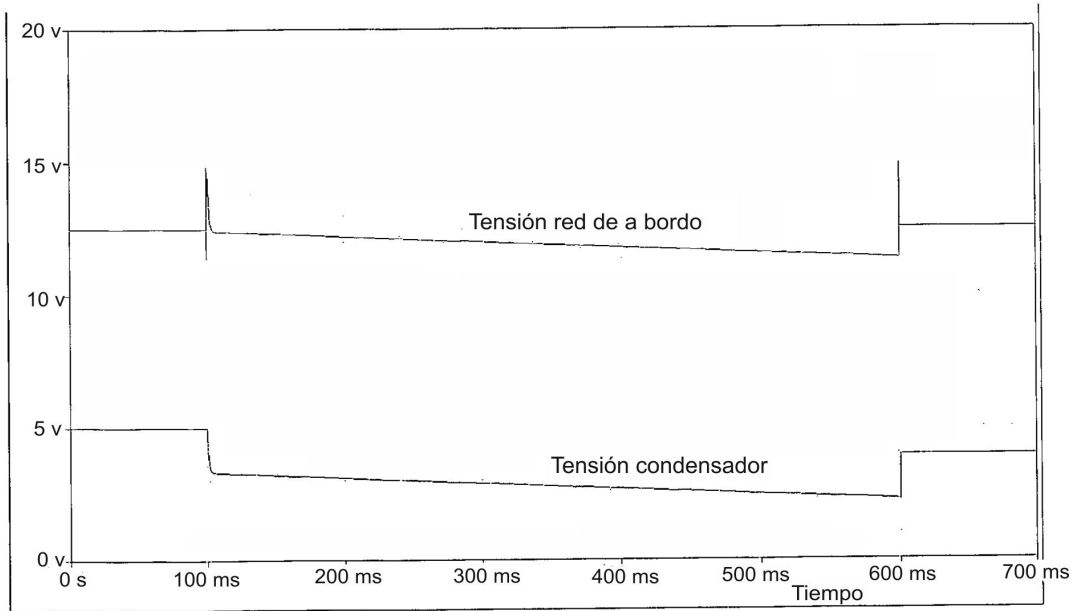


Figura 3