

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 995 507**

51 Int. Cl.:

G01R 31/08 (2010.01)

G01R 19/165 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2018** **PCT/EP2018/086205**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2020** **WO20125996**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2018** **E 18830259 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2024** **EP 3899558**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de prueba**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2025

73 Titular/es:
LISA DRÄXLMAIER GMBH (100.00%)
Landshuter Strasse 100
84137 Vilsbiburg, DE

72 Inventor/es:
GIFTTHALER, KONRAD

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 995 507 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 y dispositivo de prueba

Campo Técnico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para comprobar un juego de cables con un número de redes para una red de a bordo de un vehículo. Además, la presente invención se refiere a un dispositivo de prueba correspondiente.

Estado de la Técnica

A continuación, la presente invención se describe en relación con las redes de a bordo de vehículos.

10 En los vehículos modernos se instala una pluralidad de componentes eléctricos y electrónicos. Tales componentes pueden ser, por ejemplo, unidades de control que proporcionan funciones de confort o funciones de asistencia al conductor. En un vehículo moderno puede instalarse una pluralidad de unidades de control de este tipo. Habitualmente, las unidades de control se conectan eléctricamente entre sí a través de un mazo de cables o un juego de cables. Un mazo de cables o un juego de cables de este tipo puede presentar diferentes redes eléctricas.

15 Para aumentar la eficiencia en el montaje del vehículo, los componentes eléctricos se trasladarán en el futuro al mazo de cables o al conjunto de cables. Por ejemplo, los elementos de conmutación, los distribuidores, los diodos de protección y los pequeños dispositivos de control, por ejemplo, para una iluminación interior, se pueden integrar en el mazo de cables o conjunto de cables. Por lo tanto, dichos componentes ya se integran en el mazo de cables o en el conjunto de cables durante la fabricación o la producción y se suministran al fabricante del vehículo.

20 Como resultado, el mazo de cables o el conjunto de cables, anteriormente pasivos, se están convirtiendo cada vez más en una estructura compleja con varias redes eléctricas y componentes eléctricos activos. El documento US 2010 / 00 19 776 A1 describe un procedimiento para el análisis de un alambre superconductor. Por el documento WO 2011/000683 A1 se conoce un procedimiento para la comprobación de un único cable de conexión a tierra entre una red de a bordo de un buque y una red de suministro de energía en tierra.

25 Debido al aumento de la complejidad del mazo de cables o del juego de cables, también aumenta la inversión necesaria para comprobar el mazo de cables o el juego de cables después de la producción.

Descripción de la Invención

Por lo tanto, un objetivo de la invención consiste en posibilitar una comprobación de mazos de cables complejos empleando medios constructivamente lo más sencillos posible.

30 Este objeto se consigue mediante los objetos según las reivindicaciones independientes. Perfeccionamientos ventajosos de la invención están indicados en las reivindicaciones dependientes, la descripción y las figuras que se adjuntan. En particular, las reivindicaciones independientes de una categoría de reivindicaciones también pueden estar perfeccionadas de forma análoga a las reivindicaciones dependientes de otra categoría de reivindicaciones.

35 Un procedimiento según la invención para comprobar un juego de cables con un número, es decir, con una o varias redes, donde al menos una de las redes presenta un número, es decir, uno o varios módulos eléctricos, presenta las siguientes etapas: aplicar una señal de tensión alterna a las redes, en particular aquellas que presentan módulos eléctricos, medición de la corriente y de la tensión para cada una de las redes, así como en cada una, a las que se ha aplicado la señal de tensión alterna, comparar características de tensión - corriente de las respectivas redes creadas en base a la corriente respectivamente medida y a la tensión respectivamente medida, con una característica de tensión - corriente nominal predeterminada para la respectiva red, y emitir un mensaje de error cuando una de las características de tensión - corriente creadas en base a la corriente respectivamente medida y a la tensión respectivamente medida se desvía de la característica de tensión - corriente nominal correspondiente en más de un valor umbral predeterminado.

45 Un dispositivo de prueba según la invención para comprobar un juego de cables con un número, es decir, con una o varias redes, donde al menos una de las redes presenta un número, es decir, uno o varios módulos eléctricos, presenta: una fuente de señal, que está configurada para generar una señal de tensión alterna, un dispositivo de acoplamiento controlable, que está configurado para acoplar las redes, en particular las que presentan módulos eléctricos, de forma controlada con la fuente de señal, un dispositivo de medición, que está configurado para medir la corriente y la tensión para cada una de las redes acopladas a la fuente de señal, y un dispositivo de control que está configurado para, en base a la corriente respectivamente medida y a la tensión respectivamente medida, crear características de tensión - corriente de las respectivas redes, y para comparar las características de tensión - corriente creadas con características de tensión - corriente nominal predeterminadas, donde el dispositivo de control está configurado además para emitir un mensaje de error cuando una de las características de tensión - corriente creadas se desvía de la característica de tensión - corriente nominal correspondiente en más de un valor umbral predeterminado.

La presente invención se basa en el conocimiento de que un juego de cables con componentes eléctricos es difícil de representar matemáticamente. Cuando se utiliza un procedimiento de medición RLC, el sistema electrónico incorporado con impedancias complejas puede conducir rápidamente a una tarea que ya no se puede resolver (en un tiempo razonable). La combinación de los posibles componentes como resistencias, condensadores e inductores con semiconductores en conexión paralela o en serie haría casi imposible una medición absoluta con la consiguiente resolución matemática. Se entiende que el término "componente eléctrico" en relación con el conjunto de cables también puede incluir componentes electrónicos o una combinación de componentes eléctricos y electrónicos. Por lo tanto, la presente invención prevé otro tipo de prueba de redes eléctricas de un conjunto de cables, donde no es necesario realizar un cálculo matemático complejo. En particular, la presente invención utiliza el conocimiento de que las firmas de varios componentes interconectados entre sí, como diodos, condensadores, resistencias e inductores y componentes electrónicos, se superponen.

El juego de cables también puede presentar carriles de contacto. Por un módulo eléctrico o componente eléctrico también se pueden entender interruptores, contactores o relés. Por lo tanto, la presente invención prevé que las firmas, es decir, características U/I o características de tensión-corriente, se registren y analicen para las redes del conjunto de cables. Para ello, una fuente de señal genera una señal de tensión alterna que sirve como señal de prueba para las redes individuales. Para registrar las características de tensión-corriente, las señales de tensión alterna generadas se aplican a las redes.

Los juegos de cables presentan habitualmente una pluralidad de conectores, a través de los que se puede contactar con las redes individuales. La información sobre las redes existentes y sus conexiones, es decir, por ejemplo, las clavijas de inserción, es conocida para un juego de cables, ya que este se fabrica según especificaciones claramente definidas. Por lo tanto, esta información se puede recuperar para la prueba, por ejemplo, desde una base de datos correspondiente. Por consiguiente, el dispositivo de acoplamiento controlable puede ponerse en contacto con las clavijas necesarias en cada caso en los conectores correspondientes para acoplar una red con la fuente de señal. Por ejemplo, el dispositivo de acoplamiento puede ser controlado por el dispositivo de control del dispositivo de prueba. Para ello, la información necesaria puede estar almacenada en el dispositivo de control a través del juego de cables. Alternativamente, el dispositivo de control se puede conectar a un servidor que proporciona esta información.

Durante la aplicación de la señal de tensión alterna a las redes individuales, se miden las curvas de corriente y tensión en las redes. Para ello, el dispositivo de medición puede estar dispuesto, por ejemplo, entre el dispositivo de acoplamiento y la fuente de señal o puede estar dispuesto en el dispositivo de acoplamiento o estar conectado con las conexiones correspondientes en el dispositivo de acoplamiento.

A partir de las curvas de corriente y tensión medidas, el dispositivo de control puede crear las características de tensión-corriente correspondientes. Las características de tensión - corriente se pueden representar, por ejemplo, como estructuras de datos bidimensionales o gráficos, donde un eje identifica la corriente y un eje la tensión.

Dado que se conocen las propiedades de las redes en un estado sin errores, se pueden predeterminedar o medir las características de corriente - tensión nominal para las redes individuales.

Mediante una comparación de las características de tensión - corriente nominal con las características de tensión - corriente creadas en base a la corriente respectivamente medida y a la tensión respectivamente medida, de las redes individuales, se puede determinar si la respectiva red corresponde al estado nominal. Si existiera un cortocircuito en la red, por ejemplo, o si un condensador estuviera aleado o existiera otro error, la firma correspondiente o la característica de tensión-corriente cambiarían y el error se detectaría inmediatamente.

El valor umbral predeterminedado puede caracterizar, por ejemplo, una distancia entre la característica de tensión-corriente medida y la característica de tensión-corriente nominal, que no debe superarse. Para ello, el valor umbral se puede determinar, por ejemplo, experimentalmente o puede definirse matemáticamente. Por ejemplo, se puede predeterminedar una desviación máxima para el eje de corriente y una desviación máxima para el eje de tensión. A este respecto, la desviación máxima para el eje de corriente y la desviación máxima para el eje de tensión pueden ser diferentes entre sí.

La comparación entre la característica de tensión-corriente medida y la característica de tensión-corriente nominal puede ser realizada por un usuario, por ejemplo, ópticamente en una pantalla. Alternativamente, la comparación también se puede realizar, por ejemplo, matemáticamente mediante una unidad de control, por ejemplo, de una instalación de prueba.

Con la ayuda de la presente invención, un juego de cables se puede comprobar de forma muy eficiente y sencilla. En particular, se reduce el tiempo necesario para la prueba. Además, se reduce el uso de medios de medición/prueba complejos y, por lo tanto, costosos. Por último, con la presente invención también se pueden detectar daños de los componentes electrónicos que están instalados en la red de a bordo. Por ejemplo, si un diodo de protección ESD está dañado, esto afecta inmediatamente a las características de tensión-corriente y se puede detectar el error. Esto no es fácilmente posible con los procedimientos de prueba convencionales.

Otras formas de realización y perfeccionamientos según las reivindicaciones dependientes, así como de la descripción, haciendo referencia a las figuras.

En una forma de realización, el procedimiento presenta la detección de las características de tensión - corriente nominal mediante un juego de cables predeterminado. En el dispositivo de prueba, el dispositivo de control puede estar configurado para detectar las características de tensión - corriente nominal mediante un juego de cables predeterminado.

5 La característica de tensión/corriente nominal se puede crear o registrar, por ejemplo, a partir de una llamada "muestra dorada", es decir, un juego de cables de referencia garantizado sin errores. Para ello, el dispositivo de control se puede cambiar, por ejemplo, a un modo de funcionamiento predeterminado, donde, como se describió anteriormente, registra una característica de tensión - corriente y luego la almacena como la respectiva característica de tensión - corriente nominal.

10 Se entiende que la característica de tensión - corriente nominal, por ejemplo, también se puede determinar matemáticamente. La característica de tensión - corriente nominal prevista se puede calcular, por ejemplo, en base a un diagrama de circuito de la respectiva red. El cálculo de la característica de tensión - corriente nominal se puede realizar, por ejemplo, en un dispositivo de cálculo externo, es decir, por ejemplo, en un servidor. Desde este, la característica de tensión - corriente nominal se puede transmitir a la unidad de control.

15 Se entiende que la característica de tensión - corriente nominal se puede registrar o determinar antes de la medición real. La característica de tensión - corriente nominal se puede almacenar, por ejemplo, en el dispositivo de control y, si es necesario, se puede recuperar.

20 En otra forma de realización, el procedimiento puede presentar la conexión eléctrica secuencial de las redes con una fuente de señal de la señal de tensión alterna. La etapa de medición se puede realizar para la red respectivamente contactada. En el dispositivo de prueba, el dispositivo de control puede estar configurado para controlar el dispositivo de acoplamiento controlable de modo que este acople secuencialmente las redes con la fuente de señal. Además, el dispositivo de medición puede estar configurado para medir la corriente y la tensión para la red respectivamente contactada.

25 Las redes individuales se pueden acoplar secuencialmente a la fuente de señal. Esto significa que siempre se medirá solamente una de las redes en el conjunto de cables. Por lo tanto, el dispositivo de prueba se puede mantener muy simple. Por ejemplo, solo se necesita una fuente de señal y el dispositivo de medición respectivamente solo debe registrar una corriente y una tensión.

30 En otra forma de realización, el procedimiento puede presentar la conexión eléctrica simultánea de al menos dos de las redes con una fuente de señal de la señal de tensión alterna. La etapa de la medición se puede realizar para las redes respectivamente contactadas. En el dispositivo de prueba, el dispositivo de control puede estar configurado para controlar el dispositivo de acoplamiento controlable de modo que este acople simultáneamente al menos dos de las redes con la fuente de señal. Además, el dispositivo de medición puede estar configurado para medir la corriente y la tensión para las redes respectivamente contactadas.

35 Dado que los mazos de cables presentan una pluralidad de redes, puede ser deseable paralelizar las pruebas de las redes individuales. Para ello, varias de las redes se pueden acoplar simultáneamente con la fuente de señal. Por ejemplo, varias de las redes se pueden conectar en paralelo con la fuente de señal. Alternativamente, la fuente de señal puede presentar varios generadores de señal que generen una señal de tensión alterna propia para cada una de las redes. Adicionalmente, el dispositivo de medición puede presentar un sensor de tensión y corriente separado para cada una de las redes.

40 En otra forma de realización, el procedimiento puede presentar la generación de la señal de tensión alterna con una frecuencia y amplitud predeterminadas. La señal de tensión alterna se puede generar en particular según las propiedades, es decir, por ejemplo, de la impedancia, de la red que debe medirse. En el dispositivo de prueba, la fuente de señal puede estar configurada para generar la señal de tensión alterna con una frecuencia y amplitud predeterminadas. La fuente de señal puede estar configurada en particular para generar la señal de tensión alterna según las propiedades, es decir, por ejemplo, de la impedancia, de la red que debe medirse.

45 Las redes individuales en el conjunto de cables pueden presentar diferentes elementos y, por lo tanto, también diferentes impedancias. Por ejemplo, las redes solo pueden servir para conectar varios conectores, es decir, solo pueden presentar líneas. Otras redes pueden presentar componentes activos, tales como, por ejemplo, unidades de control LED compatibles con el bus LIN. Otras redes pueden presentar, por ejemplo, distribuidores eléctricos donde, por ejemplo, se pueden disponer diodos y elementos de conmutación electrónicos.

50 Debido a las diferentes configuraciones de las redes individuales puede ser ventajoso generar la señal de tensión alterna, por ejemplo, con diferentes amplitudes y frecuencias, que están adaptadas a la respectiva red. Por ejemplo, la amplitud se puede aumentar cuando la carga resistiva en una red es alta. La frecuencia se puede adaptar, por ejemplo, de tal manera que se produzca una gran desviación o un gran margen de señal en la medición de corriente y tensión para la respectiva red.

55 En otra forma de realización, el dispositivo de acoplamiento puede presentar una unidad de conexión mecánica, que está configurada para contactar eléctricamente todos los conectores del juego de cables.

La unidad de conexión puede ser un tipo de adaptador, que sirve para contactar eléctricamente los conectores individuales del juego de cables. Para ello, la unidad de conexión puede presentar, por ejemplo, la contrapieza correspondiente para cada conector del juego de cables. Se entiende que los conectores del juego de cables se pueden insertar, por ejemplo, manualmente en las contrapiezas correspondientes. En una producción automatizada del conjunto de cables, la máquina de producción puede insertar los conectores en las contrapiezas correspondientes. Con la unidad de conexión se puede contactar muy fácilmente todo el juego de cables, es decir, todas las redes que deben comprobarse.

La unidad de conexión puede conducir o conectar las clavijas individuales de los conectores del juego de cables, por ejemplo, a las conexiones correspondientes. En las conexiones se pueden contactar eléctricamente las clavijas para la medición y la alimentación de la señal de tensión alterna.

En otra forma de realización, el dispositivo de acoplamiento puede presentar un dispositivo de adaptación, que está configurado para acoplar redes individuales con la fuente de señal y/o el dispositivo de medición de forma controlada.

El dispositivo de adaptación puede presentar una red de elementos de conmutación o una matriz de conmutación que permita acoplar de forma flexible clavijas individuales de los conectores del conjunto de cables con la fuente de señal y/o el dispositivo de medición.

Por ejemplo, la fuente de señal puede estar acoplada a una red en dos puntos. Un sensor de corriente puede estar dispuesto en la ruta de corriente entre la fuente de señal y la red. Además, un sensor de tensión puede estar dispuesto paralelamente a la red. Si se utiliza un dispositivo de adaptación, este puede estar dispuesto entre el sensor de corriente y el juego de cables. El sensor de tensión puede medir la tensión a través del dispositivo de adaptación, es decir, se puede conmutar a través del dispositivo de adaptación paralelamente a la respectiva red.

Se entiende que el dispositivo de adaptación también se puede utilizar en combinación con la unidad de conexión. En una realización de esa clase, la unidad de conexión puede estar dispuesta entre el dispositivo de adaptación y el juego de cables.

Se entiende que el dispositivo de control puede estar acoplado al dispositivo de adaptación en una conexión de comunicación de datos para controlar el dispositivo de adaptación y ajustar las conexiones eléctricas correspondientes.

Breve Descripción de las Figuras

A continuación, se explican ejemplos de realización ventajosos de la invención haciendo referencia a las figuras que se adjuntan. Muestran:

Figura 1: un diagrama de secuencia de un ejemplo de realización de un procedimiento según la presente invención;

Figura 2: un diagrama de bloques de un ejemplo de realización de un dispositivo de prueba según la presente invención; y

Figura 3: un diagrama de bloques de otro ejemplo de realización de un dispositivo de prueba según la presente invención.

Las figuras son meramente representaciones esquemáticas y sirven únicamente para explicar la invención. Los elementos iguales o que actúan de la misma manera están provistos sistemáticamente de los mismos símbolos de referencia.

Descripción Detallada

Para facilitar la comprensión, en la siguiente descripción de la figura 1 relacionada con el procedimiento se mantienen como referencia los números de referencia de las figuras 2 y 3. La figura 1 muestra un diagrama de secuencia de un ejemplo de realización de un procedimiento para comprobar un juego de cables 150, 250 con un número de redes 157, 158, 159, 160, donde al menos una de las redes 157, 158, 159, 160 presenta un número de módulos eléctricos 161, 162.

En una primera etapa S1 de la aplicación, a las redes 157, 158, 159, 160 se aplica una señal de tensión alterna 102, 202. en una segunda etapa S2 de la medición, se miden la corriente y la tensión para cada una de las redes 157, 158, 159, 160 a las que se ha aplicado la señal de tensión alterna 102, 202. en una tercera etapa S3 de la comparación, en base a la corriente respectivamente medida y a la tensión respectivamente medida, las características de tensión - corriente de las respectivas redes 157, 158, 159, 160 se comparan con una característica de tensión - corriente nominal predeterminada para la respectiva red 157, 158, 159, 160. en una cuarta etapa de la emisión se emite un mensaje de error 107, 207 cuando una de las características de tensión-corriente creadas en base a la corriente respectivamente medida y a la tensión respectivamente medida, se desvía de la característica de tensión-corriente nominal correspondiente en más de un valor umbral predeterminado. Se entiende que la señal de advertencia también puede indicar en cuál de las redes se ha producido la desviación, de modo que sea posible reparar la red correspondiente.

Durante la aplicación a las redes 157, 158, 159, 160, las redes 157, 158, 159, 160 se pueden conectar eléctricamente de forma secuencial con una fuente de señal 101, 201 para la señal de tensión alterna 102, 202. La medición se realiza de modo correspondiente para la red respectivamente contactada 157, 158, 159, 160. Alternativamente, al menos dos de las redes 157, 158, 159, 160 se pueden conectar eléctricamente de forma simultánea con la fuente de señal 101, 201 de la señal de tensión alterna 102, 202. La medición se realiza para las redes respectivamente contactadas 157, 158, 159, 160.

La característica de tensión - corriente nominal 106, 206 se puede realizar para cada una de las redes 157, 158, 159, 160 mediante un conjunto de cables predeterminado 150, 250, por ejemplo, una así llamada "muestra dorada". De este modo se garantiza que una característica de tensión- corriente nominal 106, 206 registrada sea correcta.

La señal de tensión alterna 102, 202 se puede generar, por ejemplo, con una frecuencia y amplitud predeterminadas. La frecuencia y la amplitud se pueden generar, por ejemplo, según las propiedades de la red 157, 158, 159, 160 que debe medirse.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo de prueba 100. el dispositivo de prueba 100 se utiliza para comprobar un juego de cables 150 con un número de redes 157, 158, 159, 160 y un número de módulos eléctricos 161, 162. el juego de cables presenta cuatro redes 157 (línea de trazos y puntos), 158 (línea continua), 159 (línea discontinua), 160 (línea punteada). en la red 158 está dispuesto además un módulo eléctrico configurado como distribuidor 161. entre las redes 158 y 159 está dispuesto además un módulo eléctrico configurado como dispositivo de control 162. el distribuidor 161 y el dispositivo de control 162 pueden presentar, por ejemplo, diodos, capacitancias, inductancias, resistencias, interruptores semiconductores y similares. El juego de cables 150 también presenta seis conectores 151, 152, 153, 154, 155, 156, que sirven para contactar con las redes 157, 158, 159, 160.

El dispositivo de prueba 100 presenta una fuente de señal 101, que está conectada a un dispositivo de acoplamiento 103 controlable. Un dispositivo de medición 104 está dispuesto entre la fuente de señal 101 y el dispositivo de acoplamiento controlable 103. Además, un dispositivo de control 105 está conectado al dispositivo de medición 104.

La fuente de señal 101 genera una señal de tensión alterna 102 y la pone a disposición del dispositivo de acoplamiento controlable 103. el dispositivo de acoplamiento controlable 103 puede acoplar de forma controlada las redes individuales 157, 158, 159, 160 del juego de cables 150 con la fuente de señal 101. esto significa que el dispositivo de acoplamiento 103 controlable se pone en contacto con las clavijas correspondientes en los conectores 151, 152, 153, 154, 155, 156 cuando a una de las redes 157, 158, 159, 160 se debe aplicar la señal de tensión alterna 102.

El dispositivo de medición 104 está dispuesto entre la fuente de señal 101 y el juego de cables 150 o el dispositivo de acoplamiento 103 controlable de tal manera que este puede detectar tanto la corriente a través de la respectiva red 157, 158, 159, 160, como también la tensión mediante la misma. El dispositivo de medición 104 proporciona los valores medidos para la corriente y la tensión del dispositivo de control 105. el dispositivo de control 105 crea las características de tensión - corriente correspondientes para las respectivas redes 157, 158, 159, 160 en base a la corriente y la tensión respectivamente medidas. El dispositivo de control 105 compara estas características de tensión y corriente con características de tensión y corriente predeterminadas 106 y emite un mensaje de error 107 cuando una de las características de tensión - corriente creadas se desvía de la característica de tensión y corriente correspondiente 106 en más de un valor umbral predeterminado.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques de otro dispositivo de prueba 200. para una mayor claridad, los elementos individuales del juego de cables 250 no están provistos de números de referencia por separado en la figura 3. el dispositivo de prueba 200 se basa en el dispositivo de prueba 100. en consecuencia, el dispositivo de prueba 200 presenta una fuente de señal 201, que está conectada a un dispositivo de acoplamiento controlable. Un dispositivo de medición 204 está dispuesto entre la fuente de señal 201 y el dispositivo de acoplamiento controlable. Además, un dispositivo de control 205 está conectado al dispositivo de medición 204.

El dispositivo de acoplamiento controlable del dispositivo de prueba 200 no está provisto de un símbolo de referencia por separado y presenta una unidad de conexión mecánica 210 y un dispositivo de adaptación 211.

La unidad de conexión mecánica 210 sirve para contactar eléctricamente todos los conectores del juego de cables 250. para ello, la unidad de conexión mecánica 210 puede presentar, por ejemplo, contrapiezas con respecto a los conectores del juego de cables. Alternativamente, la unidad de conexión mecánica 210 también puede presentar los contactos de prueba o espigas de contacto correspondientes para contactar con las clavijas en los conectores. Por su parte, la unidad de conexión mecánica 210 puede presentar contactos que sirven para contactar eléctricamente con la unidad de conexión mecánica 210. por lo tanto, estos contactos pueden estar conectados eléctricamente internamente en la unidad de conexión mecánica 210 con los alojamientos para los conectores del juego de cables.

El dispositivo de adaptación 211 sirve para acoplar de forma controlada redes individuales con la fuente de señal 201 y el dispositivo de medición 204. para ello, el dispositivo de adaptación 211 está conectado a la unidad de conexión mecánica 210, es decir, que mediante esta puede ponerse en contacto con todas las redes o clavijas de los conectores del juego de cables 250. Además, el dispositivo de adaptación 211 está acoplado con el dispositivo de medición 204, de modo que el dispositivo de medición 204 puede medir la corriente y la tensión a través del dispositivo de adaptación 211 en las redes correspondientes. Para ello, el dispositivo de adaptación 211 puede presentar, por ejemplo, una

matriz de conmutación que puede acoplar de forma flexible los contactos del equipo de adaptación 211 a la fuente de señal 201 y del equipo de medición 204 con diferentes contactos de la unidad de conexión mecánica 210. en el dispositivo de prueba 200, el dispositivo de control 205 está acoplado con el dispositivo de adaptación 211 para controlarlo según la tarea de medición actual. Se entiende que, alternativamente, también se puede proporcionar un controlador separado para el dispositivo de adaptación 211.

El dispositivo de medición 204 presenta un sensor de corriente 212 que está dispuesto en el circuito de corriente desde la fuente de señal 201 hasta el dispositivo de adaptación 211. Además, el dispositivo de medición 204 presenta un sensor de tensión 213 que mide la tensión a través de la respectiva red.

El sensor de corriente 212 y el sensor de tensión 213 están acoplados con el dispositivo de control 205. por ejemplo, los sensores 212, 213 pueden emitir señales analógicas. De modo correspondiente, el dispositivo de control 205 puede presentar convertidores analógico-digitales para evaluar las señales. Se entiende que también son posibles otros tipos de interfaces, por ejemplo, interfaces digitales.

El dispositivo de control 205, como ya se mencionó anteriormente, crea una signature o una característica de tensión - corriente en base a los valores de corriente y tensión medidos y la compara con una característica de tensión - corriente nominal 206 para la respectiva red. Si la característica de tensión-corriente para una de las redes se desvía de la característica de tensión-corriente correspondiente en más de un valor umbral predeterminado, el dispositivo de control 205 emite un mensaje de advertencia 207 correspondiente.

Dado que los dispositivos y procedimientos descritos en detalle anteriormente son ejemplos de realización, generalmente pueden ser modificados en gran medida por el experto en la materia sin abandonar el ámbito de la invención definido en las reivindicaciones. En particular, las disposiciones mecánicas y las proporciones de tamaño de los elementos individuales entre sí son solo ilustrativas. Se entiende que los términos mazo de cables, conjunto de cables, red de a bordo, cableado y similares son intercambiables y pueden referirse al mismo objeto. Lo mismo se aplica a los conceptos de módulos eléctricos, módulos electrónicos y módulos.

LISTA DE REFERENCIAS

100, 200	Dispositivo de prueba
101, 201	Fuente de señal
102, 202	Señal de tensión alterna
103	Dispositivo de acoplamiento
104, 204	Dispositivo de medición
105, 205	Dispositivo de control
106, 206	Características de tensión-corriente nominal
107, 207	Mensaje de error
210	Unidad de conexión
211	Dispositivo de adaptación
212	Sensor de corriente
213	Sensor de tensión
150, 250	Conjunto de cables
151, 152, 153, 154, 155, 156	Conector
157, 158, 159, 160	Red
161, 162	Módulo eléctrico
S1, S2, S3, S4	Etapas del procedimiento

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para comprobar un juego de cables (150, 250) con un número de redes (157, 158, 159, 160) para una red de a bordo de un vehículo, donde al menos una de las redes (157, 158, 159, 160) presenta un número de módulos eléctricos (161, 162), que presenta las etapas:

- 5 aplicar (S1) una señal de tensión alterna (102, 202) a las redes (157, 158, 159, 160),
- medir (S2) la corriente y tensión para cada una de las redes a las que se ha aplicado la señal de tensión alterna (102, 202) (157, 158, 159, 160),
- comparar (S3) características de tensión - corriente de las respectivas redes (157, 158, 159, 160) creadas en base a la corriente respectivamente medida y a la tensión respectivamente medida, con una característica de
- 10 tensión - corriente nominal predeterminada (106, 206) para la respectiva red (157, 158, 159, 160), y
- emitir (S4) un mensaje de error (107, 207) cuando una de las características de tensión - corriente creadas en base a la corriente respectivamente medida y a la tensión respectivamente medida se desvía de la característica de tensión - corriente nominal correspondiente (106, 206) en más de un valor umbral predeterminado.

15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, que presenta la detección de las características de tensión - corriente nominal (106, 206) mediante un conjunto de cables predeterminado (150, 250).

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que presenta la conexión eléctrica secuencial de las redes (157, 158, 159, 160) con una fuente de señal (101, 201) de la señal de tensión alterna (102, 202), donde la etapa de medición se realiza para la red (157, 158, 159, 160) respectivamente contactada.

20 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 y 2, que presenta la conexión eléctrica simultánea de al menos dos de las redes (157, 158, 159, 160) con una fuente de señal (101, 201) de la señal de tensión alterna (102, 202), donde la etapa de la medición se realiza para las redes (157, 158, 159, 160) respectivamente contactadas.

25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que presenta la generación de la señal de tensión alterna (102, 202) con una frecuencia y amplitud predeterminadas, donde la señal de tensión alterna (102, 202) se genera en particular según las propiedades de la red que debe medirse (157, 158, 159, 160).

6. Dispositivo de prueba (100, 200) para comprobar un juego de cables (150, 250) con un número de redes (157, 158, 159, 160) para una red de a bordo de un vehículo, donde al menos una de las redes (157, 158, 159, 160) presenta un número de módulos eléctricos (161, 162), que presenta:

- una fuente de señal (101, 201), que está configurada para generar una señal de tensión alterna (102, 202),
- 30 un dispositivo de acoplamiento controlable (103), que está configurado para acoplar las redes (157, 158, 159, 160) de forma controlada con la fuente de señal (101,201),
- un dispositivo de medición (104, 204), que está configurado para medir la corriente y la tensión para cada una de las redes (157, 158, 159, 160) acopladas a la fuente de señal (101,201), y
- 35 un dispositivo de control (105, 205), que está configurado para, en base a la corriente respectivamente medida y a la tensión respectivamente medida, crear características de tensión - corriente de las respectivas redes (157, 158, 159, 160), y para comparar las características de tensión - corriente creadas con características de tensión - corriente nominal predeterminadas (106, 206),
- 40 donde el dispositivo de control (105, 205) está configurado además para emitir un mensaje de error (107, 207) cuando una de las características de tensión - corriente creadas se desvía de la característica de tensión - corriente nominal (106, 206) correspondiente en más de un valor umbral predeterminado.

7. Dispositivo de prueba (100, 200) según la reivindicación 6, donde el dispositivo de control (105, 205) está configurado para detectar las características de tensión -corriente nominal (106, 206) mediante un juego de cables predeterminado (150, 250).

45 8. Dispositivo de prueba (100, 200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 y 7, donde el dispositivo de control (105, 205) está configurado para controlar el dispositivo de acoplamiento controlable (103) de tal manera que este acopla secuencialmente las redes (157, 158, 159, 160) con la fuente de señal (101, 201), donde el dispositivo de medición (104, 204) está configurado para medir la corriente y la tensión para la red (157, 158, 159, 160) respectivamente contactada.

50 9. Dispositivo de prueba (100, 200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 y 7, donde el dispositivo de control (105, 205) está configurado para controlar el dispositivo de acoplamiento controlable (103) de tal manera que este acopla simultáneamente al menos dos de las redes (157, 158, 159, 160) con la fuente de señal (101, 201), donde

el dispositivo de medición (104, 204) está configurado para medir la corriente y la tensión para las redes (157, 158, 159, 160) respectivamente contactadas.

5 10. Dispositivo de prueba (100, 200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 9, donde la fuente de señal (101, 201) está configurada para generar la señal de tensión alterna (102, 202) con una frecuencia y amplitud predeterminadas, donde la fuente de señal (101, 201) está configurada en particular para generar la señal de tensión alterna (102, 202) según las propiedades de la red (157, 158, 159, 160) que debe medirse.

11. Dispositivo de prueba (100, 200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 10, donde el dispositivo de acoplamiento (103) presenta una unidad de conexión mecánica (210) que está configurada para contactar eléctricamente todos los conectores (151, 152, 153, 154, 155, 156) del juego de cables (150, 250).

10 12. Dispositivo de prueba (100, 200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 11, donde el dispositivo de acoplamiento (103) presenta un dispositivo de adaptación (211) que está configurado para acoplar de forma controlada redes individuales (157, 158, 159, 160) con la fuente de señal (101, 201) y/o el dispositivo de medición (104, 204).

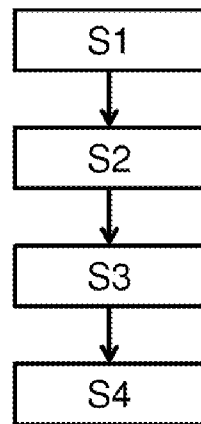


Fig. 1

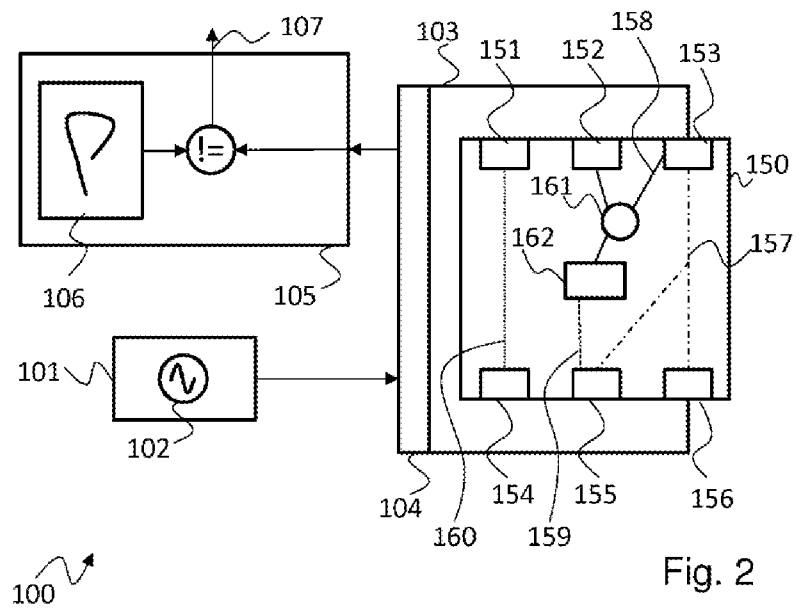


Fig. 2

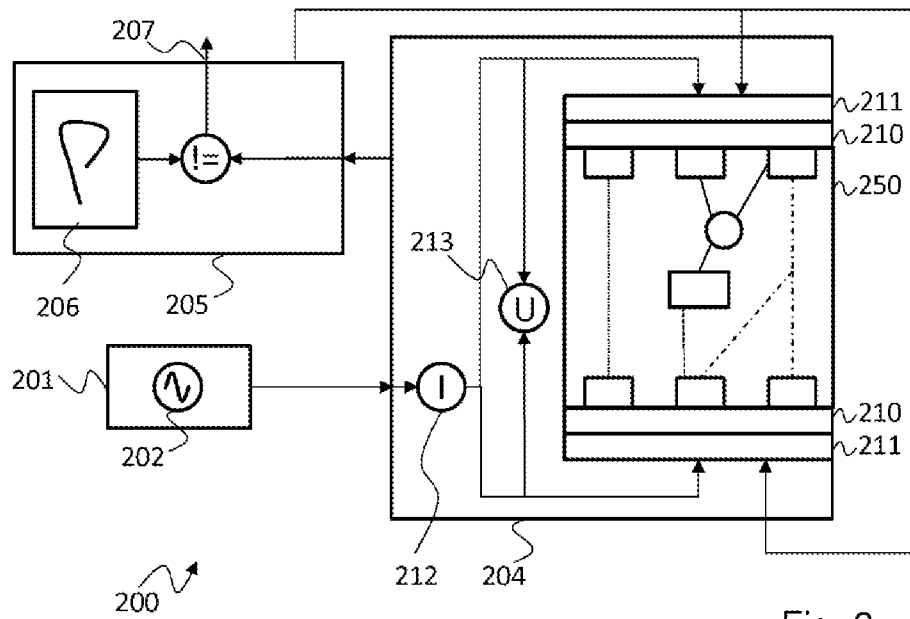


Fig. 3