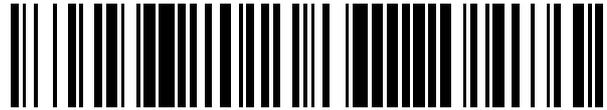


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 637**

51 Int. Cl.:

B60L 3/12 (2006.01)

G01R 31/00 (2006.01)

G01R 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2010 E 10187727 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2312327**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de medición de la corriente eléctrica suministrada por una línea de alta tensión a un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

15.10.2009 FR 0904953

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

18.03.2015

73 Titular/es:

**MS RELAIS (100.0%)
Avenue du Général de Gaulle Tour Rosny II
93118 Rosny sous Bois, FR**

72 Inventor/es:

**LEJEUNE, CLAUDE y
GIRARD, ARNAUD**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 531 637 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 medición de la corriente eléctrica suministrada por una línea de alta tensión a un vehículo ferroviario

5 La presente invención concierne a un procedimiento y un dispositivo de medición de la corriente eléctrica suministrada por una línea de alta tensión a un vehículo ferroviario.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Diferentes compañías de transporte pueden de ahora en adelante, a continuación de la abertura del mercado ferroviario a la competencia, hacer circular trenes sobre una misma red ferroviaria. Por otro lado, sobre una misma red ferroviaria pueden igualmente operar diversos suministradores de energía.

15 Para poder facturar el consumo de cada compañía de transporte, por consiguiente es necesario medir de modo fiable y preciso el consumo de cada vehículo ferroviario sobre su recorrido.

A este efecto los vehículos ferroviarios se equipan con dispositivos que permiten contar la energía suministrada a la locomotora.

20 Se conoce a este efecto un primer dispositivo de medición que utiliza un captador de efecto Hall, este dispositivo no es siempre satisfactorio, ya que no permite una buena precisión de la medición de la corriente sobre todo el margen de funcionamiento del dispositivo teniendo en cuenta las faltas de linealidad, el desplazamiento y los fenómenos de histéresis. Por este hecho, este primer dispositivo de medición no podrá satisfacer la norma EN50463 próximamente aplicable.

25 Se conoce igualmente a partir del documento EP1882954, registrado por la solicitante, un segundo dispositivo de medición que se basa en una técnica de medición conocida sobre las líneas de alta tensión a saber una derivación de medición de corriente.

30 Esta técnica que permite una medición fiable y precisa presenta sin embargo numerosos inconvenientes. Especialmente, este dispositivo es voluminoso y presenta una masa importante. Además, la instalación de este dispositivo sobre un vehículo ferroviario del parque existente es costosa y necesita tiempo de mano de obra importante, puesto que es necesario desmontar las barras de origen.

35 Por otra parte, la derivación suministra tensiones del orden de 50 a 100 mV, lo que con una corriente de 2500 A crea pérdidas no despreciables y un calentamiento local importante, igualmente a la corriente nominal.

40 Siendo muy importante el parque de vehículos ferroviarios, existe un gran interés en proponer un dispositivo de medición cuya estructura permita un tiempo de instalación significativamente más corto especialmente inferior a dos horas asegurando una medición fiable y la conformidad con las normas en vigor o próximamente aplicables tales como la norma EN50463.

45 Se conoce por otra parte a partir del documento EP1947465 un dispositivo de medición que comprende medios de conexión a un tramo de un órgano de captación de corriente del vehículo, medios de determinación de una diferencia de potencial entre cada uno de los extremos del tramo y medios de determinación de la corriente a partir de una medición de la diferencia de potencial.

50 Este dispositivo no es adaptable más que a un órgano de captación, lo que limita fuertemente las posibilidades de adaptación a los diferentes vehículos y aumenta sensiblemente el tiempo necesario para su instalación.

OBJETO DE LA INVENCION

55 La presente invención tiene por objeto presentar un dispositivo de medición que permita paliar los inconvenientes de los dispositivos de medición descritos antes en este documento y especialmente proponer un dispositivo de medición cuya instalación sobre el vehículo ferroviario comprenda un número limitado de operaciones de mecanizado y de montaje. La presente invención tiene igualmente por objeto un procedimiento que pone en práctica este dispositivo de medición.

RESUMEN DE LA INVENCION

60 A este efecto, la invención concierne a un dispositivo de medición de la corriente eléctrica suministrada por una línea de alta tensión a un vehículo ferroviario, caracterizado por que comprende un órgano de medición de alta tensión que comprende medios de conexión capaces de conectar el dispositivo en por lo menos dos puntos denominados de unión de un bus de potencia del vehículo, primeros medios de medición que permiten la medición de una diferencia

de potencial entre los dos puntos de unión del bus, medios de corrección del valor medido y medios de estimación de la corriente a partir de la diferencia de potencial.

El dispositivo se puede disponer así sobre un bus de potencia y no simplemente sobre el órgano de captación.

Según la invención, el procedimiento de medición que pone en práctica el dispositivo comprende, a partir del montaje del dispositivo sobre el bus de potencia, una etapa de calibrado del dispositivo de medición.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se comprenderá mejor a la lectura de un ejemplo detallado de realización con referencia a las figuras adjuntas, suministradas a título de ejemplo no limitativo y tales que:

- la figura 1 representa de manera esquemática un dispositivo según un primer modo de realización de la invención, el dispositivo estando conectado sobre el bus de potencia de un vehículo ferroviario,
- la figura 2 es un gráfico que ilustra la evolución de la resistividad del cobre en función de la temperatura,
- la figura 3 es un esquema de un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento de calibrado,
- la figura 4 es una vista en corte de un dispositivo según un segundo modo de realización de la invención según el esquema de la figura 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Con referencia principalmente a la figura 1 se ve representado un dispositivo de medición 1.

Este dispositivo 1 tiene por función medir la corriente eléctrica suministrada por una línea de alta tensión a un vehículo ferroviario y más precisamente a la locomotora o a las motrices de un tren.

Este dispositivo de medición 1 comprende, a este efecto, medios de conexión 2 que permiten la conexión entre el dispositivo 1 y el bus de potencia del vehículo 3. Este bus de potencia 3 estará constituido en el resto de la solicitud por una barra de cobre. Un mismo vehículo puede contener varios buses de potencia independientes o unidos al mismo órgano de captación.

En el ejemplo de realización, la conexión se efectúa en dos puntos denominados puntos de unión 4. Sin embargo, en el caso en el que el dispositivo de medición 1 equiepe un vehículo que comprenda a varios buses de potencia 3 y especialmente dos barras de cobre en paralelo del vehículo, se prevé al nivel de los medios de conexión 2 cuatro cables, a saber, dos cables por barra de cobre.

Según un modo de realización ventajoso de la invención los medios de conexión 2 comprenden medios de encerramiento 6. Estos medios de encerramiento 6 permiten una conexión sin tener que realizar una mecanización de la barra de potencia 3. De manera ventajosa los medios de encerramiento 6 comprenden dos pinzas cada una estando unida a un extremo de cada cable 5. Estas pinzas encierran la barra de cobre 3 y así se pueden colocar fácilmente sobre la barra de cobre 3. La conexión del dispositivo de medición 1 sobre el bus de potencia 3 está entonces asegurada.

Este modo de realización es particularmente ventajoso porque permite un montaje y un desmontaje rápido de los cables 5 sobre el bus de potencia 3.

Se pueden contemplar sin embargo otros tipos diferentes de conexiones conocidas por una persona experta. A título de ejemplo, en una primera variante se realiza el montaje por tornillos después de haber insertado el extremo de cada cable 5 en el interior de una perforación realizada en el bus de potencia. En una segunda variante, se realiza la conexión del cable 5 soldando su extremo en el interior de una perforación dispuesta en el bus de potencia 3.

La distancia entre los puntos de unión 4 no debe ser demasiado corta a fin de tener una tensión suficiente para asegurar la precisión de la medida.

A este efecto se prevé que la separación entre los dos puntos de unión 4 sobre el bus de potencia 3 sea superior a 100 mm y de preferencia del orden de 200 mm.

El dispositivo de medición 1 comprende además primeros medios de medición 7, que permiten la medición de una diferencia de potencial entre los dos puntos de unión del bus y que comprende un convertidor 8 del tipo CAN unido a medios de tratamiento 9.

El dispositivo de medición 1 comprende igualmente medios de corrección 10 del valor medido. Estos medios de corrección 10 comprenden por una parte segundos medios de medición 11 que permiten la medición de la temperatura del bus de potencia 3 y por otra parte los medios de tratamiento 9 unidos al convertidor 8.

Estos medios de tratamiento 9 comprenden un procesador 12 asociado a una memoria no volátil 13.

Estos medios de tratamiento 9 están, además, asociados a una alimentación 14 que permite su funcionamiento. Esta alimentación 14 en continuo presenta un aislamiento galvánico elevado entre su entrada y su salida.

5 Los medios de tratamiento 9 comprenden medios de transmisión 16 del valor corregido en dirección de una unidad de tratamiento exterior 15.

10 Ventajosamente estos medios de transmisión 16 son de tipo óptico que aseguran un aislamiento galvánico entre el bus de potencia y la señal de salida representativa del valor corregido.

En efecto, el dispositivo de medición 1 mide las altas tensiones que provienen de las catenarias y que por lo tanto forman parte de un circuito de alta tensión de la locomotora (HT).

15 Paralelamente al circuito de alta tensión, las instalaciones generales del tren, tales como la iluminación o los mandos, están alimentados por un circuito de baja tensión (BT), independiente del circuito de alta tensión.

20 Así, la unidad de tratamiento exterior 15 forma parte del circuito de baja tensión mientras que los primeros medios de medición 7 forman parte del circuito de alta tensión.

25 Ahora bien, los circuitos de alta tensión y de baja tensión deben estar aislados eléctricamente uno del otro para hacer frente a eventos críticos tales como la rotura de las catenarias. En el momento de una rotura de catenaria, ésta puede caer sobre el techo del tren en donde generalmente está dispuesto el dispositivo de medida. Es entonces necesario evitar que la catenaria pueda entrar en contacto con el circuito de baja tensión y no alimente el circuito de baja tensión con la alta tensión.

30 La utilización de un enlace óptico 16 entre los medios de tratamiento 9 y la unidad de tratamiento exterior 15 permite no recurrir a un enlace eléctrico tal como un cable metálico conductor. El enlace óptico participa así en el aislamiento eléctrico entre los circuitos de alta tensión y de baja tensión.

Además, la unidad de tratamiento exterior 15 está envuelta por un blindaje metálico 27 unido a la masa 26 del vehículo. Así, si la catenaria entra en contacto con la unidad de tratamiento exterior 15, la corriente será dirigida hacia la masa, impidiendo la transmisión de la alta tensión en el interior del circuito de baja tensión.

35 Los segundos medios de medición de la temperatura 11 permiten corregir la medición del potencial en función de la derivada óhmica del material del bus de potencia con una variación de la temperatura.

40 En efecto, la medición de la diferencia de potencial sobre el bus de potencia 3, constituido por la barra de cobre, debe tener en cuenta el hecho de que la resistividad del cobre evoluciona fuertemente en la gama de temperaturas de -40 °C/+150 °C y hace necesaria una compensación en función de la temperatura del bus de potencia.

45 Hace falta sin embargo observar que sobre la gama de temperaturas anteriormente citada, la evolución de la resistividad del cobre es sensiblemente lineal, de manera que una aproximación lineal permite obtener un valor preciso de la resistividad de la barra en función de la variación de temperatura.

Referente a esto, se representa en la figura 2 un gráfico que muestra la variación de la resistividad en función de la variación de la temperatura.

50 El parámetro temperatura variará entonces en las diferentes tomas de medición y por lo tanto debe ser tenido en cuenta y hacerlo objeto de una compensación permanente.

55 A este efecto los medios de medición de la temperatura 11 ventajosamente están realizados por un captador de temperatura 17 del tipo de circuito integrado. Este tipo de captador puede presentar resoluciones de 0,07 °C en el mejor de los casos. En términos de resolución esto es suficiente, puesto que una evolución de 1 °C proporciona una medición de la tensión superior de 0,4% para la misma corriente, así para 0,07° solamente el 0,028%, muy inferior al 1% buscado.

60 La solicitante igualmente ha establecido durante las pruebas que la función de compensación siguiente permite obtener una compensación adecuada de los valores de la tensión medidos por los medios de medición:

$$\rho(\theta) = \rho(20^\circ \text{C}) \cdot (1 + K \cdot (\theta - 20^\circ \text{C}))$$

Con:

65 θ : temperatura de la barra en °C

ρ : resistividad en $\Omega \cdot m$

K: coeficiente de temperatura.

No obstante, otros parámetros de dispersión de la medición dependen de las características del montaje o de los componentes utilizados o todavía de la geometría del bus de potencia y deben ser calculados para poder ser compensados.

5 Estos parámetros principalmente son la variación de lado de la sección y de la distancia entre ejes del bus de potencia al nivel de los puntos de unión, la separación entre los puntos de unión, la variación de la composición química de la barra o todavía la derivada del convertidor analógico.

10 Estos parámetros no varían siempre cuando funciona el dispositivo de medición 1 y pueden ser calibrados en consecuencia por medios de calibración una vez se haya realizado el montaje. La calibración, una vez realizada, permite el cálculo de la dispersión en el momento del funcionamiento del dispositivo de medición 1 para una temperatura determinada.

15 En efecto, la resistencia entre los puntos de unión 4 sigue la fórmula siguiente:

$$R(\theta) = \rho(20^\circ \text{C}) \cdot (1 + K \cdot (\theta - 20^\circ \text{C})) \cdot \frac{L}{S}$$

Con:

20 L: longitud entre los puntos de medición en metros
S: sección de cobre en m²

Dado que esta ecuación es lineal (θ es la única variable), se puede escribir bajo la forma:

25
$$R(\theta) = a \cdot \theta + b$$

Desarrollando la ecuación $R(\theta)$ se obtienen a y b:

30
$$R(\theta) = \rho(20^\circ \text{C}) \cdot (1 + K\theta - 20 \cdot K) \cdot \frac{L}{S}$$

$$R(\theta) = \frac{\rho(20^\circ \text{C}) \cdot L + K \cdot \theta \cdot \rho(20^\circ \text{C}) \cdot L - 20 \cdot K \cdot \rho(20^\circ \text{C}) \cdot L}{S}$$

Por lo tanto se tiene para a y b:

35
$$a = \frac{K \cdot \rho(20^\circ \text{C}) \cdot L}{S}$$

$$b = \frac{\rho(20^\circ \text{C}) \cdot L - 20 \cdot K \cdot \rho(20^\circ \text{C}) \cdot L}{S}$$

40 El captador de temperatura 17 comprende él también un error de ganancia y de desplazamiento que sigue la ecuación siguiente:

$$\theta_{\text{medido}} = G \cdot \theta_{\text{real}} + \text{desplazamiento}$$

Con:

45 G: error de ganancia, sobre todo el margen de medición
desplazamiento: desfase de nivel, sobre todo el margen de medición

Dado que esta ecuación es lineal (θ es la única variable), se puede escribir bajo la forma:

50
$$\theta_{\text{medido}} = c \cdot \theta_{\text{real}} + d$$

Con:

55 c = G

y

d= desplazamiento

En resumen, las dispersiones sufridas son las siguientes:

5
$$R(\theta_{\text{real}}) = a \cdot \theta_{\text{real}} + b \quad (1)$$

y

$$\theta_{\text{medido}} = c \cdot \theta_{\text{real}} + d \quad (2)$$

10 (2) se puede escribir también bajo la forma:

$$\theta_{\text{real}} = \frac{\theta_{\text{medido}} - d}{c} \quad (3)$$

Entonces integrando (3) en (1) se obtiene:

15

$$R(\theta_{\text{medido}}) = \frac{a \cdot (\theta_{\text{medido}} - d)}{c} + b$$

Entonces

$$R(\theta_{\text{medido}}) = \frac{a}{c} \cdot \theta_{\text{medido}} - \frac{a \cdot d}{c} + b$$

20

Esta ecuación puede asimismo escribirse bajo la forma:

$$R(\theta_{\text{medido}}) = A \cdot \theta_{\text{medido}} + B$$

25 En dónde:

$$A = \frac{a}{c}$$

y

30
$$B = -\frac{a \cdot d}{c} + b$$

Si se desarrolla A y B esto da:

$$A = \frac{K \cdot \rho(20^\circ \text{C}) \cdot L}{G \cdot S}$$

Y

35
$$B = \frac{K \cdot \rho(20^\circ \text{C}) \cdot L \cdot \text{desplazamiento}}{G \cdot S} + \frac{\rho(20^\circ \text{C}) \cdot (1 - 20 \cdot K) \cdot L}{S}$$

Por consiguiente, una vez calibradas las incógnitas A y B, se pueden compensar de manera precisa las desviaciones para una temperatura determinada.

40 Además, no es necesario calibrar individualmente los diferentes parámetros $\rho(20^\circ \text{C})$, L, S, desplazamiento, G y K para compensar la medición de la temperatura, sólo es necesaria la determinación de las incógnitas A y B.

45 Con referencia a la figura 3 se ve representado un ejemplo de realización de un dispositivo de calibrado 18 que permite la determinación de los parámetros A y B propios del conjunto constituido por el dispositivo de medición 1 y el bus de potencia 3. Este dispositivo de calibrado 18 permite realizar la etapa de calibrado del procedimiento de medición.

50 Según el ejemplo ventajoso de realización ilustrado en la figura 3, el dispositivo de calibrado 18 comprende una derivación de precisión 19 de un calibre más elevado que la intensidad de corriente inyectada en el bus de potencia In para no calentar la derivación. Por ejemplo, una resistencia de derivación del orden de 5000 A para una corriente inyectada de 2500 A.

55 El dispositivo de calibrado 18 comprende además un primer multímetro de precisión 20 asociado a la derivación para deducir la corriente que circula en el circuito (Vderivación) y un segundo multímetro de precisión 21 para medir la tensión entre los bordes de medición distantes de L (Vbarra).

ES 2 531 637 T3

La etapa de calibrado consiste en medir por lo menos una corriente inyectada en el bus de potencia 3 entre los puntos de unión 4 con la ayuda de segundo multímetro 21 y compararla a una medición de la derivación.

5 A título de ejemplo, se podrían inyectar, para realizar el calibrado, corrientes que representen el 4, 10, 100 y 120% de la corriente nominal y efectuar mediciones antes y después de la estabilización.

Se pueden contemplar igualmente otros modos de realización del dispositivo de calibrado 18 y especialmente la derivación de precisión 19 en una variante puede ser sustituida por otro dispositivo de medición.

10 Es calibrado consiste así en inyectar por lo menos una corriente en el bus de potencia 3, medir la tensión entre los puntos de unión 4 y compararla con una medición obtenida en paralelo por el dispositivo de calibrado 18.

La tensión lue en la barra de cobre será:

$$15 \quad V_{\text{barra}} = \frac{R(\theta_{\text{medido}}) \cdot V_{\text{derivación}}}{R_{\text{derivación}}}$$

Lo que da:

$$20 \quad R(\theta_{\text{medido}}) = \frac{V_{\text{barra}} \cdot R_{\text{derivación}}}{V_{\text{derivación}}}$$

Hay que recordar que:

$$R(\theta_{\text{medido}}) = A \cdot \theta_{\text{medido}} + B$$

Se tiene por lo tanto:

$$25 \quad A \cdot \theta_{\text{medido}} + B = \frac{V_{\text{barra}} \cdot R_{\text{derivación}}}{V_{\text{derivación}}}$$

Los valores de V_{barra} , $R_{\text{derivación}}$ y $V_{\text{derivación}}$ siendo conocidos para dos valores de θ medidos, se pueden deducir los coeficientes A y B propios de la instalación. Los medios de tratamiento 9 se programan a continuación en función de los valores obtenidos para A y B.

30 El dispositivo de medición 1 por lo tanto puede ser montado sobre los bus de potencia 3 y ser calibrado de manera fiable independientemente de la geometría del bus de potencia 3 y del montaje de los puntos de unión 4.

35 El dispositivo de medición 1 está operativo una vez calibrado. El funcionamiento del dispositivo de medición 1 consiste entonces en realizar a la vez mediciones de la diferencia de potencial entre los dos puntos de unión y mediciones de la temperatura, después compensar el valor medido en función de los parámetros A y B y de la temperatura.

El valor compensado es a continuación transmitido en dirección a la unidad de tratamiento exterior 15.

40 El procedimiento de medición según la invención comprende además la etapa de calibrado, una etapa de medición de la diferencia potencial, una etapa de corrección del valor obtenido por la etapa de medición y una etapa de transmisión del valor corregido.

45 Teniendo en cuenta las imposiciones de las normas en vigor, la medición de la diferencia de potencial entre los dos puntos de unión 4 será realizada en continuo.

El dispositivo de medición 1 descrito antes en este documento permite por consiguiente medir con precisión y en tiempo real la corriente consumida por el vehículo ferroviario.

50 El dispositivo de medición 1 igualmente puede medir con precisión una tensión tomada entre un punto de unión 4 y la masa 26. A este efecto y como se ilustra en la figura 1, el dispositivo de medición 1 comprende terceros medios de medición 24 que miden la tensión en los bordes de una resistencia 25 dispuesta entre la unión 4 y la masa 26.

55 La medición de la tensión es corregida entonces por los medios de corrección 10 según el procedimiento descrito anteriormente.

60 Así, es posible obtener la tensión y la intensidad que circula en el bus de potencia 3 en cada instante, con un solo aparato. Multiplicando en tiempo real estos dos valores e integrando el resultado, es fácil deducir la potencia consumida.

La estimación de la potencia consumida por el vehículo puede ser realizada entonces fácilmente por un solo dispositivo.

5 Este dispositivo de medición 1 es por otra parte relativamente fácil de instalar con respecto a los dispositivos anteriores porque no necesita el desmontaje de las barras de cobre como se ilustra en particular en la figura 4.

10 El dispositivo 1 comprende una carcasa 30 de plástico fijada directamente sobre el bus de potencia 3, en este caso una barra de sección rectangular, mediante tornillos 31. La carcasa 30 comprende un primer compartimiento 32 en el cual está dispuesto el circuito de alta tensión 33 del dispositivo y un segundo compartimiento 34, independiente y aislado eléctricamente del primer compartimiento 32, en el cual está dispuesto el circuito de baja tensión 35 del dispositivo. La carcasa 30 está instalada de manera que permite un acceso fácil a los diferentes compartimientos y elementos constitutivos del dispositivo.

15 Los componentes electrónicos (medios de medición 7, memoria volátil 13, etc.) están fijados sobre una primera placa de soporte 40, ella misma fijada en el primer compartimiento 32 gracias a bornes de unión 41.

20 El dispositivo 1 comprende igualmente medios de conexión 2, en este caso dos patillas de conexión 42a y 42b que unen la primera placa de soporte 40 al bus de potencia 3. Las patillas de conexión 42a y 42b están fijadas por un extremo sobre el bus de potencia 3 y por el otro extremo están unidas a los medios de medición 7 fijos sobre la primera placa de soporte 40.

25 Las patillas de conexión 42a y 42b son particularmente ventajosas en este modo de realización puesto que el bus de potencia es una barra de sección rectangular y por lo tanto sensiblemente menos adaptada a las pinzas. Además, la utilización de patillas de conexión permite tener una separación constante entre los puntos de unión 4, de manera que la calibración del dispositivo 1 es más simple.

30 La unidad de tratamiento exterior 15 está fijada sobre una segunda placa de soporte 45, ella misma fijada en el segundo compartimiento 34 gracias a bornes 46. La segunda placa de soporte 45 y la unidad de tratamiento exterior 15 que están rodeadas por un blindaje metálico 27 unido a la masa del vehículo (no representado).

Un enlace óptico 16, en este caso simplemente esquematizado, une el circuito de baja tensión y el circuito de alta tensión.

35 Así, los dos circuitos 33, 35 están aislados físicamente uno del otro en el interior de los compartimientos independientes 32, 34. El único vínculo que une estos circuitos es un vínculo óptico 16, que no puede por lo tanto conducir la electricidad. Además, el circuito de baja tensión 35 está rodeado de un blindaje metálico 27 que permite dirigir la corriente de alta tensión hacia la masa en caso en el que dicho circuito de baja tensión entrara en contacto con una fuente de alta tensión.

40 El dispositivo se presenta pues bajo la forma de una carcasa 30 que se puede fijar simplemente y directamente en cualquier posición del bus de potencia gracias a los tornillos o a medios de encerramiento. No es por lo tanto necesario instalar el dispositivo sobre el órgano de captación de la corriente, lo que confiere a la invención una gran flexibilidad de utilización.

45 Además, el dispositivo permite estimar la potencia consumida sobre el bus de potencia sin tener que recurrir a un segundo aparato de medición de la tensión del bus con relación a la masa. Diversos dispositivos pueden estar dispuestos en el vehículo cuando coexistan varios buses de potencia.

50 Otras características de la invención igualmente podrán ser contempladas sin por ello salirse del ámbito de la invención definido por las reivindicaciones que siguen a continuación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de medición de la corriente eléctrica suministrada por una línea de alta tensión a un vehículo ferroviario caracterizado por que comprende un órgano de medición de alta tensión que comprende medios de conexión (2) capaces de conectar el dispositivo en por lo menos dos puntos denominados de unión (4) de un bus de potencia (3) del vehículo, primeros medios de medición (7) que permiten la medición de una diferencia de potencial entre los dos puntos unión del bus, medios de corrección (10) del valor medido y medios de estimación de la corriente (9, 10) a partir de la diferencia de potencial.
- 10 2. Dispositivo de medición según la reivindicación 1 en el cual los primeros medios de medición (7) comprenden medios de medición de la intensidad.
- 15 3. Dispositivo de medición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende terceros medios de medición (25) de la tensión entre uno de los puntos de unión (4) y la masa y medios de corrección (10) del valor medido.
- 20 4. Dispositivo de medición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el cual los medios de corrección (10) comprenden medios de tratamiento (9) asociados a segundos medios de medición de la temperatura (11) que permiten corregir la medición del potencial en función de la derivada óhmica del material del bus de potencia con una variación de la temperatura.
- 25 5. Dispositivo de medición según la reivindicación 4 en el cual los segundos medios de medición (11) comprenden un captador de temperatura (17) del tipo de circuito integrado.
- 30 6. Dispositivo de medición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el cual los medios de corrección (10) del valor medido permiten además una compensación en función de las características de los diferentes elementos del conjunto formado por el dispositivo de montaje y el bus de potencia (3).
- 35 7. Dispositivo de medición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un circuito de alta tensión (HT) que comprende los medios de conexión (2), los primeros medios de medición (7) y los medios de corrección (10) y un circuito de baja tensión (BT) que comprende una unidad de tratamiento exterior (15), el circuito de baja tensión (BT) y el circuito de alta tensión (HT) estando aislados eléctricamente entre ellos y medios de transmisión (16) para transferir el valor corregido desde el circuito de alta tensión (HT) hacia el circuito de baja tensión (BT) sin transmisión de corriente eléctrica.
- 40 8. Dispositivo de medición según la reivindicación 7 en el cual los medios de transmisión (16) del valor corregido son de tipo óptico que aseguran un aislamiento galvánico entre el circuito de alta tensión (HT) y el circuito de baja tensión (BT).
- 45 9. Dispositivo de medición según la reivindicación 7 en el cual el circuito de baja tensión (BT) está envuelto por un blindaje metálico (27) unido a la masa (26).
- 50 10. Dispositivo de medición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el cual la separación entre los dos puntos de unión (4) sobre el bus de potencia (3) es superior a 100 mm y de preferencia del orden de 200 mm.
- 55 11. Dispositivo de medición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el cual los medios de conexión (2) comprenden medios de apriete (6) capaces de encerrar el bus de potencia (3) y que permiten la realización de los puntos de unión (4) y la conexión del dispositivo de medición sobre el bus de potencia (3).
- 60 12. Dispositivo de medición según la reivindicación 9 en el cual los medios de conexión (2) comprenden patillas de conexión (42a, 42b) capaces de ser fijadas por roscado sobre el bus de potencia (3).
- 65 13. Procedimiento de medición puesto en práctica en un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el cual se realiza en el momento del montaje del dispositivo sobre el bus de potencia (3) una etapa de calibrado del dispositivo de medición.
14. Procedimiento de medición según la reivindicación 13 en el cual la etapa de calibrado consiste en inyectar por lo menos una corriente en el bus de potencia (3), medir la tensión entre los puntos de unión (4) y compararla con una medición obtenida en paralelo por un dispositivo de calibrado (18).
15. Procedimiento de medición según la reivindicación 13 en el cual el procedimiento comprende una etapa de medición de la diferencia de potencial, una etapa de corrección del valor obtenido por la etapa de medición y una etapa de transmisión del valor corregido.

16. Procedimiento de medición según la reivindicación 13 en el cual la medición de la diferencia de potencial se realiza en continuo.

Fig.1

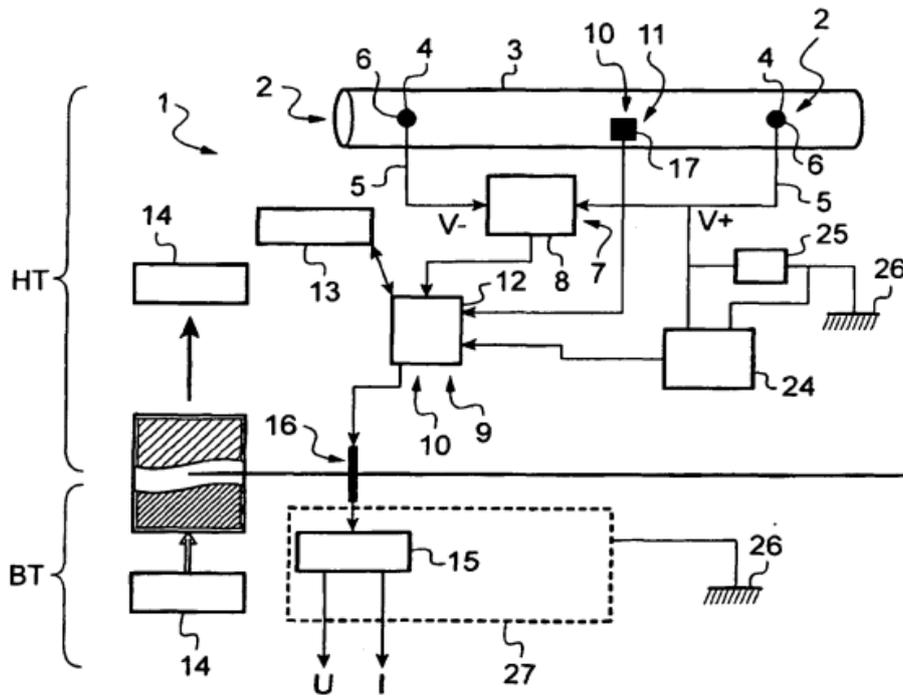
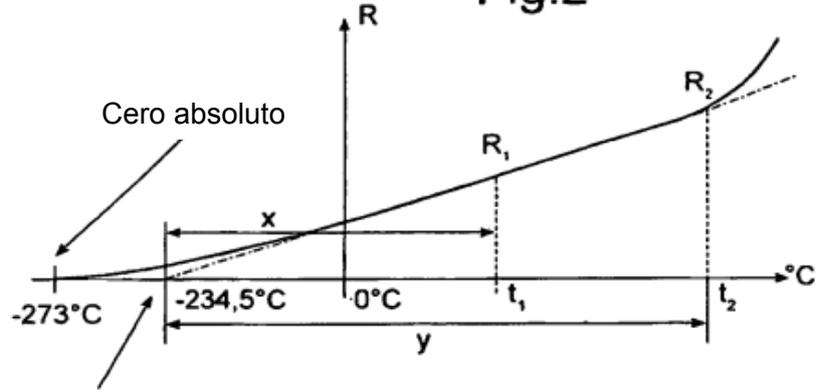


Fig.2



Cero absoluto extrapolado

Fig.3

