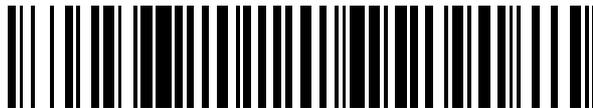


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 501 290**

21 Número de solicitud: 201300292

51 Int. Cl.:

**G05B 15/02** (2006.01)  
**G05B 19/02** (2006.01)  
**G06F 17/40** (2006.01)  
**G01D 7/00** (2006.01)  
**G01D 21/00** (2006.01)

12

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

R1

22 Fecha de presentación:

**22.03.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**01.10.2014**

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

**12.11.2014**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDADE DA CORUÑA (100.0%)**  
**OTRI - Edificio de Servicios Centrales de**  
**Investigación, Campus de Elviña, s/n**  
**15071 A Coruña ES**

72 Inventor/es:

**PÉREZ CASTELO, Francisco Javier;**  
**FERREIRO GARCÍA, Ramón y**  
**PIÑÓN PAZOS, Andrés José**

54 Título: **Dispositivo Transmisor industrial universal**

57 Resumen:

La invención consiste en un dispositivo Transmisor Industrial Universal que permite mediante los procedimientos implementados en su firmware y dentro de entornos industriales distribuidos: la captación (directa o virtual), configuración, calibrado, acondicionamiento, procesamiento y transmisión de las magnitudes procedentes de distintos tipos de sensores cuyas características pueden diferir en lo que se refiere al tipo de magnitud física medida y al tipo de interface de salida con el que presentan dichas medidas (0/4mA-20mA, mV, ohm). La captación de la magnitud procedente de sensores diversos se adapta dinámicamente con el objetivo de obtener alta resolución en las medidas, por medio de un circuito electrónico de acondicionamiento programable cuyo elemento fundamental es el circuito electrónico amplificador de instrumentación de ganancia programable con potenciómetros digitales.

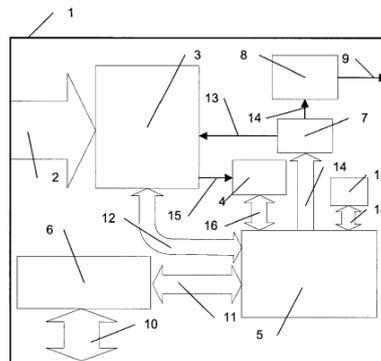


FIGURA 1



- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201300292  
②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 22.03.2013  
③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	PÉREZ CASTELO, F.J.; FERREIRO GARCÍA, R.; PIÑÓN PAZOS, A.J.; "Virtual intelligent sensors for distributed environments based on Industrial Ethernet: An approach", 53rd International Symposium ELMAR-2011, Septiembre 2011, páginas 247-250, ISSN 1334-2630 (impreso), ISBN 978-953-7044-12-1.	3,4
A		1,2,5,6
A	FERREIRO GARCÍA, R.; PÉREZ CASTELO, F.J.; CALVO ROLLE, J.L.; PIÑÓN PAZOS, A.; "Sistema empotrado multiagente distribuido", XXVIII Jornadas de Automática, 2007 [recuperado el 27.10.2014]. Recuperado de Internet: <URL: <a href="http://www.ceautomatica.es/old/actividades/jornadas/XXVIII/documentos/1231-XXVIIIJA%20FG3.pdf">http://www.ceautomatica.es/old/actividades/jornadas/XXVIII/documentos/1231-XXVIIIJA%20FG3.pdf</a> >; <URL: <a href="http://www.ceautomatica.es/old/actividades/jornadasXXVIII.htm">http://www.ceautomatica.es/old/actividades/jornadasXXVIII.htm</a> >	1-6
A	FERREIRO GARCÍA, R.; PÉREZ CASTELO, F.J.; PARDO MARTÍNEZ, X.; VIDAL PAZ, J.; "Preliminary design study to implement multipurpose virtual sensors", Intelligent components and instruments for control applications 2000 (SICICA 2000) : a proceedings volume from the 4th IFAC Symposium, Septiembre 2000, páginas 81-84 [recuperado el 27.10.2014]. Recuperado de Internet: <URL: <a href="http://hdl.handle.net/2183/481">http://hdl.handle.net/2183/481</a> >; <URL: <a href="http://ruc.udc.es/bitstream/2183/481/1/sicica2m001.pdf">http://ruc.udc.es/bitstream/2183/481/1/sicica2m001.pdf</a> >	1,3,4
A	US 8311778 B2 (BRONCZYK ANDREW J et al.) 13.11.2012, columna 2, línea 58 – columna 6, línea 16; figuras 1,2.	1,3
A	VISAN, D.A.; LITA, I.; "Multipoint wireless measurement system withLabVIEW interface", 2011 IEEE 17th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME), Octubre 2011, páginas 269-272, ISBN 978-1-4577-1276-0, doi:10.1109/SIITME.2011.6102733.	1,3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
31.10.2014

Examinador  
M. J. Lloris Meseguer

Página  
1/6

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G05B15/02** (2006.01)

**G05B19/02** (2006.01)

**G06F17/40** (2006.01)

**G01D7/00** (2006.01)

**G01D21/00** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G05B, G06F, G01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INSPEC, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 31.10.2014

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-6	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1, 2, 5, 6	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 3, 4	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	PÉREZ CASTELO, F.J.; FERREIRO GARCÍA, R.; PIÑÓN PAZOS, A.J.; "Virtual intelligent sensors for distributed environments based on Industrial Ethernet: An approach", 53rd International Symposium ELMAR-2011, Septiembre 2011, páginas 247-250, ISSN 1334-2630 (impreso), ISBN 978-953-7044-12-1.	Septiembre 2011
D02	FERREIRO GARCÍA, R.; PÉREZ CASTELO, F.J.; CALVO ROLLE, J.L.; PIÑÓN PAZOS, A.; "Sistema empotrado multiagente distribuido", XXVIII Jornadas de Automática, 2007 [recuperado el 27.10.2014]. Recuperado de Internet: <URL: <a href="http://www.ceautomatica.es/old/actividades/jornadas/XXVIII/documentos/1231-XXVIIIJA%20FG3.pdf">http://www.ceautomatica.es/old/actividades/jornadas/XXVIII/documentos/1231-XXVIIIJA%20FG3.pdf</a> >; <URL: <a href="http://www.ceautomatica.es/old/actividades/jornadasXXVIII.htm">http://www.ceautomatica.es/old/actividades/jornadasXXVIII.htm</a> >	2007
D03	FERREIRO GARCÍA, R.; PÉREZ CASTELO, F.J.; PARDO MARTÍNEZ, X.; VIDAL PAZ, J.; "Preliminary design study to implement multipurpose virtual sensors", Intelligent components and instruments for control applications 2000 (SICICA 2000) : a proceedings volume from the 4th IFAC Symposium, Septiembre 2000, páginas 81-84 [recuperado el 27.10.2014]. Recuperado de Internet: <URL: <a href="http://hdl.handle.net/2183/481">http://hdl.handle.net/2183/481</a> >; <URL: <a href="http://ruc.udc.es/bitstream/2183/481/1/sicica2m001.pdf">http://ruc.udc.es/bitstream/2183/481/1/sicica2m001.pdf</a> >	Septiembre 2000
D04	US 8311778 B2 (BRONCZYK ANDREW J et al.)	13.11.2012
D05	VISAN, D.A.; LITA, I.; "Multipoint wireless measurement system with LabVIEW interface", 2011 IEEE 17th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME), Octubre 2011, páginas 269-272, ISBN 978-1-4577-1276-0, doi:10.1109/SIITME.2011.6102733.	Octubre 2011

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica, se considera que los documentos D01 y D02 son los más próximos a la solicitud que se analiza. A continuación se comparan las reivindicaciones de la solicitud con estos documentos.

**Reivindicación 1**

En la reivindicación 1 parece haber un error de redacción, ya que en la página 13, líneas 15 y 16 se menciona que el dispositivo transmisor industrial universal comprende un circuito electrónico de conversión corriente tensión (8). Sin embargo, en la descripción se menciona, con el mismo signo de referencia (8), un circuito electrónico convertidor tensión corriente (8). Para la realización de la opinión escrita se considera esta última redacción, por lo que se considera que el dispositivo transmisor industrial universal comprende un convertidor tensión corriente (8).

En relación a los documentos que se consideran más próximos a la reivindicación 1, el documento D01 describe un transmisor industrial para medida de magnitudes físicas en entornos industriales distribuidos (ver figura 2). El transmisor permite la captación de magnitudes procedentes de distintos tipos de sensores cuyas características pueden diferir en el tipo de magnitud física medida y en el tipo de interfaz de salida.

Las magnitudes captadas pasan a un circuito de acondicionamiento programable (PCC) del transmisor industrial, que comprende:

- circuitos de conversión corriente tensión (I/V);
- circuitos de conversión resistencia tensión ( $\Omega/V$ );
- multiplexor analógico;
- amplificador de instrumentación con ganancia programable (PGA);
- convertidores A/D y D/A; y
- un filtro programable.

Además del circuito de acondicionamiento programable (PCC), el transmisor industrial también comprende:

- un convertidor A/D, que recibe una señal analógica del circuito de acondicionamiento programable (PCC) y transfiere un valor digital a un microcontrolador;
- un convertidor D/A, conectado entre un microcontrolador y el circuito de acondicionamiento programable (PCC);
- un microcontrolador; y
- un módulo de comunicación con bus de campo Industrial Ethernet.

El documento D02 describe un dispositivo transmisor industrial universal para medida de magnitudes físicas en entornos industriales distribuidos. El dispositivo comprende (ver figura 3):

-Un microcontrolador dotado de conversores A/D y D/A, así como las salidas bidireccionales a los buses de campo Industrial Ethernet (IE), FF y CAN.

El convertidor A/D recibe una señal procedente de un amplificador de instrumentación de ganancia programable mediante potenciómetro digital. Del convertidor D/A se extraen las señales de 0-20 mA en caso de que se requiera este tipo de transmisión.

-Un convertidor tensión corriente (V/I) de 0-20 mA de varios canales de salida convencionales.

-Un multiplexor analógico de varias entradas conectado al microcontrolador, de manera que la señal procedente del multiplexor, una vez seleccionada la entrada por el microcontrolador, pasa a un filtro y a un amplificador de instrumentación de ganancia programable mediante potenciómetro digital

-Conversores corriente tensión (I/V). En caso de señales de corriente, cada una de ellas pasa por un convertidor I/V y seguidamente llega a una entrada del multiplexor analógico. En caso de señales de tensión, pasan directamente al multiplexor analógico.

-Filtro y amplificador de instrumentación de ganancia programable mediante potenciómetro digital.

La reivindicación 1 de la solicitud se diferencia de los documentos D01 y D02 en que el dispositivo transmisor industrial universal también comprende un sensor de temperatura con interfaz digital conectado al microcontrolador. El problema técnico objetivo que resuelve así la reivindicación es poder gestionar, a través del microcontrolador, la programación, configuración y control del sensor de temperatura. Ninguno de los documentos D01 o D02 menciona esta posibilidad.

Tanto el documento D01 como el documento D02 mencionan que el dispositivo transmisor comprende un amplificador de instrumentación de ganancia programable, pero no entran en detalle sobre las conexiones del mismo con el resto de elementos del dispositivo. En la reivindicación 1 se indica que el amplificador de instrumentación de ganancia programable se conecta a la salida a la entrada del filtro programable, mediante una conexión analógica, y su entrada analógica se conecta a la salida del convertidor digital analógico. Lo mismo ocurre con el multiplexor analógico diferencial; los documentos D01 y D02 mencionan que el dispositivo transmisor comprende un multiplexor analógico, pero no entran en detalle sobre las conexiones del mismo con el resto de elementos del dispositivo.

Los documentos D03-D05 describen otros dispositivos transmisores con una estructura diferente a la descrita en la reivindicación 1. Por tanto, ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, o cualquier combinación relevante de ellos, resuelve el problema técnico mencionado anteriormente, ni presenta un dispositivo transmisor industrial con una disposición de sus elementos como la descrita en la reivindicación 1. En consecuencia, la reivindicación 1 se considera que presenta novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.

#### Reivindicación 2

La reivindicación 2 depende de la reivindicación 1 y, en consecuencia, también presenta novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.

#### Reivindicación 3

El documento D01 indica que el transmisor industrial se puede emplear para la medida directa o virtual de magnitudes físicas, realizando las funciones de adquisición, configuración, acondicionamiento, procesamiento y comunicación asociadas a las medidas directas o virtuales realizadas.

Este documento también indica que para la medida de magnitudes físicas, el amplificador de instrumentación con ganancia programable (PGA) se programa dinámicamente para adaptar su ganancia y offset a los sensores y al rango de valores a medir, dependiendo del proceso y aplicación. Pudiéndose adaptar la función de transferencia del amplificador, para adaptar el rango de valores a medir al rango dinámico del convertidor A/D. También se realiza una programación del filtro programable, programando el tipo de filtro y la frecuencia de corte.

El documento D01 también indica que el microcontrolador realiza las siguientes funciones:

- Adquisición, configuración y acondicionamiento: Realiza la detección automática de las entradas activas y realiza la configuración dinámica del circuito de acondicionamiento programable (PCC) para la máxima resolución.
- Procesamiento de datos: En función de la magnitud física y del tipo de medida (directa o virtual), el transmisor realiza un procesamiento de la señal digital captada para obtener los datos de salida en el formato y unidades adecuados.
- Interfaz de comunicación: El transmisor está conectado al bus de campo Industrial Ethernet (IE), de manera que podrá transmitir las medidas realizadas por dicho bus.

En la sección III del documento D01 se describe una captación de medidas virtuales por medio del dispositivo transmisor. En esta sección se indica que tras la captación de las medidas directas necesarias para la obtención de la medida virtual a realizar, se realiza un procesamiento de las magnitudes captadas, para estimar por medio de modelos matemáticos la medida virtual a realizar.

A la vista de lo que se conoce del documento D01 no parece existir una dificultad técnica inventiva para realizar un procedimiento para la medida directa y un procedimiento para la medida virtual de magnitudes físicas como los descritos en las reivindicaciones 3 y 4. Por tanto, se puede concluir que, a la vista del documento D01, las reivindicaciones 3 y 4 no cumplen el requisito de actividad inventiva según el artículo 8.1 LP.

#### Reivindicaciones 5 y 6

La reivindicación 5 es relativa a un procedimiento para la calibración y/o compensación en línea de un determinado sensor. La reivindicación 6 es relativa a un procedimiento para la calibración local de un determinado sensor. Ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, o cualquier combinación relevante de ellos, describe la realización de ninguno de los procedimientos anteriores, mediante un dispositivo transmisor. En consecuencia, las reivindicaciones 5 y 6 se considera que presentan novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.