

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 680 621**

51 Int. Cl.:

G05B 19/418 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2015** **E 15150800 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018** **EP 3043224**

54 Título: **Dispositivo de campo que soporta múltiples protocolos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.09.2018

73 Titular/es:

SIEMENS SCHWEIZ AG (100.0%)
Freilagerstrasse 40
8047 Zürich, CH

72 Inventor/es:

FUCHS, CHRISTIAN;
KELLER, THOMAS;
SPIELMANN, MATHIAS y
CHASSOT, ADRIEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 680 621 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

Dispositivo de campo que soporta múltiples protocolos

Dispositivo de campo

Antecedentes

- 5 La presente divulgación se refiere a los dispositivos de campo y, en particular, a los dispositivos de campo para aplicaciones de seguridad y confort y para la gestión de energía. La presente divulgación se centra en las funciones de comunicación de tales dispositivos.

10 Los dispositivos de campo, como se detallan en esta divulgación, pueden, por ejemplo, ser empleados en la automatización de estancias o en la gestión de energía. Estos dispositivos de campo pueden estar dispuestos de manera independiente o como una instalación con varias unidades de comunicación. Los dispositivos de campo actuales proporcionan controladores y actuadores para gestionar una amplia gama de disciplinas como la calefacción, la ventilación, el aire acondicionado, la detección de peligros, la iluminación, los ventiladores-colectores (fan coils) y las persianas.

15 Existe una amplia gama de buses y protocolos de comunicación que proporcionan funciones de comunicación entre dispositivos de campo. Típicamente, se emplean soluciones inalámbricas como WLAN, KNX® RF, y/o EnOcean®. También hay soluciones cableadas en el mercado. Éstos se basan frecuentemente en cables Ethernet® o en cables KNX®. La elección de cualquier solución inalámbrica o cableada también se ve afectada por los requisitos de ancho de banda. Los dispositivos con funcionalidad de transmisión de vídeo pueden, por ejemplo, requerir más ancho de banda que otros tipos de dispositivos de campo.

20 Además de estos buses, los dispositivos de campo pueden comunicarse usando varios protocolos. Hay casos en los que los dispositivos de una instalación dependen de un único protocolo como KNX®, Modbus, LON o BACnet®. Además, existen varios protocolos propietarios.

El documento de Wolfgang G en a1, "Gateway-free integration of BACnet and KNX using multi-protocol devices", INDIN 2008, revela una solución para integrar redes de automatización de edificios.

25 En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo, en el que al menos un controlador 4a, 4b, 4c está configurado para leer y/o escribir los datos de la capa física almacenados en la memoria de la interfaz hombre-máquina 1 de acuerdo con al menos un protocolo de comunicación y en el que al menos se selecciona un protocolo de KNX®, Modbus, LON (local operating network) o BACnet®.

30 La presente divulgación también muestra un dispositivo de campo, en el que al menos un controlador 4a, 4b, 4c está configurado para leer y/o escribir los datos de la capa física almacenados por el interface hombre-máquina 1 de acuerdo con al menos un protocolo de comunicación y en el que al menos un protocolo es un protocolo propietario.

35 Existen instalaciones con varios dispositivos de campo que utilizan diferentes protocolos. Para garantizar la compatibilidad dentro de una instalación, las instalaciones con diferentes protocolos suelen utilizar convertidores. Los convertidores se utilizan para traducir un protocolo a otro protocolo. Los módulos de entrada/salida (módulos IO) son una solución alternativa a considerar junto con instalaciones con diferentes protocolos. Los módulos de entrada/salida que traducen entre protocolos diferentes pueden en realidad venir como parte de un dispositivo de campo. Un dispositivo de campo con un módulo de entrada/salida integrado reduce así el número de dispositivos independientes y la complejidad general de una instalación. Los buses analógicos también se pueden utilizar para superar problemas de compatibilidad. Los buses analógicos transfieren señales en forma analógica, eliminando así la necesidad de traducir entre protocolos digitales.

40 Los convertidores, los módulos IO y/o los buses analógicos con frecuencia requieren un esfuerzo adicional para su entrada en servicio y/o su mantenimiento. Además, el uso de convertidores, de módulos IO y/o de buses analógicos generalmente conlleva costes adicionales.

45 Para la configuración y/o a efectos de prueba, los dispositivos de campo suelen incluir interfaces hombre-máquina (IHMs). Una interfaz hombre-máquina puede implementarse completamente en un dispositivo. En este caso, un operador puede interactuar directamente con el dispositivo de campo. Con este fin, los dispositivos de campo suelen comprender pantallas y funcionalidades de entrada como botones, teclados, reconocimiento de voz, etc. Un dispositivo de campo también puede implementar una interfaz de manera que se establezca un canal de comunicación entre un ordenador (portátil) y/o un dispositivo portátil y el dispositivo de campo. La interfaz puede ser, a modo de ejemplo no

limitativo, un puerto RS-232, un puerto RS-422, un puerto RS-485, un puerto USB o similar. Un operador puede entonces introducir datos y leer configuraciones a través de un ordenador portátil y/o un dispositivo portátil.

5 La presente divulgación mejora las instalaciones con varios dispositivos de campo que se comunican. La presente divulgación también tiene como objeto proporcionar un dispositivo de campo que comprenda los componentes mencionados anteriormente y cumpla los requisitos mencionados anteriormente.

Resumen

La presente invención se define mediante un sistema que se caracteriza por la reivindicación 1.

10 La presente divulgación proporciona un dispositivo de campo que puede comunicarse con una amplia gama de buses. Un dispositivo de campo según esta divulgación es normalmente parte de una red de dispositivos tal como un sistema de automatización de estancias. También puede pertenecer a un sistema de gestión de energía eléctrica o a un sistema de gestión energética. Otras aplicaciones de estos dispositivos de campo incluyen, pero no se limitan, a la detección de peligros tales como alarmas contra incendios y robo.

15 El dispositivo de campo de esta divulgación puede usar y conectarse a una amplia gama de buses. Los buses pueden utilizarse para conectarse a otros dispositivos de campo y/o a dispositivos maestros y/o a dispositivos clientes. De este modo, el dispositivo de campo elimina en gran medida los convertidores y/o los buses analógicos y/o los módulos de entrada-salida (separados). El dispositivo de campo, de este modo, reduce la complejidad general de la red a la que pertenece.

20 El dispositivo de campo de esta divulgación puede comunicarse con otros dispositivos de campo y/o con dispositivos maestros y/o con dispositivos clientes. Al hacerlo, el dispositivo de campo de esta divulgación puede utilizar varios protocolos. En realidad, puede haber más de un protocolo disponible para cualquier tipo particular de buses.

Los problemas anteriores se resuelven mediante un dispositivo de campo y un método según las principales reivindicaciones de esta divulgación. Las realizaciones preferentes de la presente divulgación están cubiertas por las reivindicaciones dependientes.

25 Es un objeto relacionado con la presente divulgación proporcionar un dispositivo de campo con actuadores. Es un objeto particular de esta divulgación que estos actuadores pueden gestionar una gama de disciplinas tales como, a modo de ejemplo no limitativo, la calefacción y/o la ventilación y/o el aire acondicionado y/o la detección de peligros y/o la iluminación y/o los ventilos-colectores (fan coils) y/o las persianas. Esta lista de disciplinas no es exhaustiva.

30 En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo, en el que el dispositivo de campo proporciona al menos un actuador configurado para gestionar disciplinas tales como la calefacción y/o la ventilación y/o el aire acondicionado y/o la detección de peligros y/o la iluminación y/o los ventilos-colectores (fan coils) y/o las persianas.

35 Es otro objeto de la presente divulgación proporcionar un dispositivo de campo que se puede conectar a una red de dispositivos mediante buses en serie o en paralelo. Es un objeto relacionado de la presente divulgación proporcionar un dispositivo de campo que se puede conectar a una red de dispositivos por medio de buses unidireccionales o bidireccionales.

Es otro objeto de la presente divulgación proporcionar un dispositivo de campo que se comunica con otros dispositivos a través de un protocolo en serie o en paralelo. Es un objeto relacionado de la presente divulgación proporcionar un dispositivo de campo que se comunica con otros dispositivos a través de un protocolo unidireccional o bidireccional.

40 Es otro objeto de la presente divulgación proporcionar un dispositivo de campo con un conmutador selector, de modo que el dispositivo de campo puede intercambiar entre varios protocolos y/o tipos de buses y/o capas físicas. Es un objeto relacionado de la presente divulgación proporcionar un dispositivo de campo con un conmutador selector configurado para conectar pilas de protocolos a capas físicas.

45 En un ejemplo, se proporciona un dispositivo de campo con un conmutador selector, de modo que cualquier selección de una pila de protocolos particular y de un elemento de capa física es exclusiva. Es decir, el conmutador selector está configurado para conectar sólo un par compatible que consta de una pila de protocolos y de un elemento de capa física a la vez.

Según la invención, se proporciona un dispositivo de campo con un conmutador selector, en el que la selección realizada por el conmutador selector no es exclusiva. Es decir, el conmutador selector está configurado para enlazar

varios pares compatibles, cada uno de los cuales consta de una pila de protocolos y de un elemento de capa física a la vez.

En otro ejemplo, se proporciona un dispositivo de campo con un conmutador selector, de modo que el conmutador selector cubre todas las configuraciones posibles entre las pilas de protocolos y las capas físicas.

- 5 Es todavía otro objeto de la presente divulgación proporcionar un dispositivo de campo con un controlador (driver) para cada capa física o para al menos una capa física. Preferiblemente, el controlador deberá tener una dirección de control de acceso a los medios.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Para los expertos en la técnica serán evidentes varias características a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones descritas no limitativas. El dibujo que acompaña a la descripción detallada se puede describir brevemente de la siguiente manera:

La figura 1 proporciona un diagrama de bloques de un dispositivo de campo según esta divulgación.

Descripción detallada

- 15 La figura 1 muestra un dispositivo de campo con una interfaz hombre-máquina 1. La interfaz hombre- máquina funciona para proporcionar una interfaz entre un operador y el dispositivo. La interfaz hombre-máquina del dispositivo de campo de esta divulgación comprende preferiblemente una pantalla con resolución adecuada. Las resoluciones adecuadas incluyen, entre otras, 426 x 320 píxeles, 470 x 320 píxeles, 640 x 480 píxeles, 960 x 720 píxeles. En una realización preferente, la interfaz hombre-máquina de esta divulgación comprende una pantalla monocromática o a color. La pantalla puede ser una pantalla de cristal líquido. La pantalla también puede constar de diodos orgánicos emisores de luz. La interfaz hombre-máquina también proporciona preferiblemente dispositivos de entrada tales como, a modo de ejemplos no limitativo, teclados, botones, pantallas táctiles, pantallas táctiles capacitivas, reconocimiento de voz, trackPoints, etc. La interfaz hombre-máquina proporciona además una memoria de manera que los datos de la capa física se pueden almacenar en la memoria. La interfaz hombre-máquina también puede proporcionar un controlador de memoria para almacenar datos, ciclos de refresco de memoria de acceso aleatorio, etc. Los datos de capa física incluyen, pero no de forma limitativa, tipos de actuadores y/o sensores, ajustes de actuador y/o sensor, configuraciones del actuador y/o sensor, parámetros de diagnóstico, etc. La memoria puede ser, a modo de ejemplo no limitativo, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), memoria flash, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble o similar.

- 20 En una realización alternativa, la interfaz hombre-máquina del dispositivo de campo comprende una memoria, un controlador y una interfaz de ordenador. Los dispositivos externos, como ordenadores de bolsillo, ordenadores portátiles y teléfonos móviles pueden conectarse a la interfaz hombre-máquina a través de la interfaz del ordenador. La interfaz hombre-máquina almacena y/o gestiona los datos, mientras que la comunicación con el operador se establece a través del dispositivo externo.

- 25 En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo con al menos una interfaz hombre-máquina con al menos una memoria configurada para almacenar datos de capa física.

En una realización particular, la interfaz hombre-máquina usa un sistema operativo. El sistema operativo puede ser, por ejemplo, un sistema operativo Android®, un sistema operativo Windows® o un sistema operativo Linux® como Meego® linux. El sistema operativo puede ser un sistema específicamente diseñado para sistemas integrados y/o para interfaces hombre-máquina. El sistema operativo también puede ser de uso general.

- 30 El dispositivo de campo de la presente divulgación consta al menos de dos pilas de protocolos. La figura 1 muestra tres pilas de protocolos 3a, 3b, 3c. Las pilas de protocolos sirven para acceder a los datos de la capa física almacenados en la memoria de la interfaz hombre-máquina. Las pilas de protocolos también permiten que el dispositivo de campo se comuniquen con otros dispositivos dentro de una red mediante el uso de un protocolo particular. Estos protocolos incluyen, pero no de manera limitativa, KNX®, Modbus, LON (local operating network) o BACnet®.
- 35 Una pila de protocolos puede configurarse actualmente para manejar múltiples protocolos. El protocolo también puede ser propietario.

- En una realización particular, la comunicación entre los dispositivos de campo está encriptada. Los dispositivos de campo pueden emplear criptografía simétrica y asimétrica. Los dispositivos de campo en realidad pueden seguir un procedimiento Diffie-Hellman para el intercambio de claves criptográficas. Las longitudes de clave empleadas en la criptografía simétrica o asimétrica dependerán del algoritmo particular utilizado por estos dispositivos (como 3DES, AES, blowfish, o similar). Las claves criptográficas pueden ser, como ejemplo no limitativo, 64 bits, 128 bits, 512 bits, 1024 bits o 2048 bits de longitud.
- 40
- 45
- 50

La pila de protocolos también permite que el dispositivo de campo se comunique con otros dispositivos a través de una serie de buses. Estos incluyen, pero no de forma limitativa, BLUETOOTH®, WLAN, KNX® RF, y/o Enocean®. También se prevén soluciones cableadas. Éstos dependen frecuentemente de cables USB, cables Ethernet®, cables KNX® o transmisión óptica de datos (fibra).

- 5 En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo con al menos dos pilas de protocolos configuradas para comunicarse con otro dispositivo.

Los dispositivos de campo vienen con conectores adecuados para cualquier bus cableado. Los conectores adecuados pueden ser conectores USB, conectores Ethernet®, conectores para fibras (ópticas), etc. La lista de conectores no es exhaustiva.

- 10 Se prevé que el dispositivo de campo comprenda un bus tal que cualquier pila de protocolos pueda comunicarse directamente con la memoria y/o indirectamente a través de un controlador de memoria de la interfaz hombre-máquina. El bus puede ser unidireccional o bidireccional. El bus puede ser en serie o paralelo, síncrono o asíncrono. Mientras que los buses en serie transfieren un bit tras otro, los buses paralelos transfieren varios bits a la vez. Puede haber buses separados para cada pila de protocolos. En otra realización, varias pilas de protocolos comparten el mismo bus.

- 15 En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo, en el que el dispositivo de campo comprende al menos un bus configurado para conectar al menos una pila de protocolos 3a, 3b, 3c del dispositivo de campo en al menos una memoria del interface hombre-máquina 1.

- 20 La presente divulgación también muestra un dispositivo de campo, en el que el dispositivo de campo comprende al menos un bus configurado para conectar al menos una pila de protocolos 3a, 3b, 3c del dispositivo de campo a al menos una memoria de la interface hombre-máquina 1 y en el que al menos un bus está configurado para la transferencia de datos unidireccional o bidireccional.

La presente divulgación muestra además un dispositivo de campo como se detalla anteriormente, en el que el al menos un bus está configurado para la transferencia de datos en paralelo o en serie.

- 25 Un receptor / transmisor asíncrono universal (UART) puede, por ejemplo, conectar una pila de protocolos a la memoria. La pila de protocolos puede en realidad ser implementada como un circuito integrado. En una realización particular, el receptor / transmisor asíncrono universal es parte de este circuito integrado. En una realización alternativa, un bus propietario conecta la pila de protocolos a la memoria. En otra realización más, los diferentes (tipos de) buses se emplean entre la pila de protocolos y la memoria.

- 30 Al menos una de las pilas de protocolo del dispositivo de campo comprende un controlador 4a, 4b, 4c. La figura 1 describe un controlador para cada pila de protocolos 3a, 3b, 3c. Es posible que el controlador puede o no tener una dirección de control de acceso al medio (MAC) como se explica a continuación. El controlador funciona para conectarse a un elemento de capa física del dispositivo de campo. El controlador está operativo para convertir señales (codificadas digitalmente) que ingresan a la pila de protocolos en comandos para un actuador o un sensor. Un controlador para la capa física es, por lo tanto, el caso que puede, a modo de ejemplo no limitativo, ordenar a una válvula (tangible) que abra o cierre. Un controlador para el elemento de la capa física puede, a través de otro ejemplo no limitativo, abrir o cerrar persianas. Un controlador para el elemento de la capa física puede, a través de otro ejemplo no limitativo, leer una resistencia de una resistencia PT100 de un termómetro.

En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo que comprende al menos dos elementos de capa física 6a, 6b, 6c.

- 40 La presente divulgación también muestra un dispositivo de campo, en el que al menos una pila de protocolos 3a, 3b, 3c comprende un controlador 4a, 4b, 4c configurado para el control de acceso a los medios.

La presente divulgación muestra además un dispositivo de campo, donde al menos una pila de protocolos 3a, 3b, 3c comprende al menos un controlador 4a, 4b, 4c configurado para comunicarse con al menos un elemento de capa física 6a, 6b, 6c del dispositivo de campo.

- 45 La presente divulgación continúa para mostrar un dispositivo de campo, en el que el al menos un controlador 4a, 4b, 4c está configurado para leer y/o escribir los datos de la capa física almacenados en la memoria de la interfaz hombre-máquina 1 según al menos un protocolo de comunicación.

- 50 Al menos una de las pilas de protocolos del dispositivo de campo comprende un controlador configurado para el control de acceso al medio (MAC). Preferiblemente, todas las pilas de protocolos del dispositivo de campo contienen controladores configurados para el control de acceso al medio. Un controlador adecuado para MAC proporciona una

dirección MAC. Esta dirección debe ser única dentro del dispositivo de campo, si no global. Por lo general, la dirección MAC de un controlador se establece durante la fabricación de un dispositivo de campo. Se prevé que un controlador proporcione varias direcciones MAC y que cada una de estas direcciones MAC sea única. En esos casos, el mismo controlador acepta y/o inicia conexiones bajo múltiples direcciones.

5 El dispositivo de campo de la presente divulgación logra la máxima flexibilidad y/o reducción de la complejidad global a través de un conmutador selector 5. El conmutador selector 5 funciona para conectar las pilas de protocolo 3a, 3b, 3c a los elementos de capa física 6a, 6b, 6c. La conexión puede establecerse directamente o a través de un controlador 4a, 4b, 4c. Una pila de protocolos 3a, 3b, 3c y una capa física pueden, por ejemplo, conectarse directamente y no a través de un controlador 4a, 4b, 4c, si el elemento de capa física y la pila de protocolos (hablan) utilizan los mismos protocolos o protocolos compatibles. Un termómetro digital puede, a modo de ejemplo no limitativo, conectarse directamente a una pila de protocolos, de modo que no será necesario ningún controlador entre el termómetro y la pila de protocolos.

15 En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo que comprende al menos un conmutador selector 5 configurado para conectar y desconectar los elementos de capa física 6a, 6b, 6c y las pilas de protocolos 3a, 3b, 3c, de modo que un elemento de capa física 6a, 6b, 6c y una pila de protocolos 3a, 3b, 3c conectados o desconectados por al menos un conmutador selector 5 pertenecen al mismo par compatible.

20 Los elementos de capa física 6a, 6b, 6c pueden ser, a modo de ejemplo no limitativo, actuadores. En una realización particular, el elemento de capa física puede ser una válvula o un motor de pasos con o sin un controlador. Un sensor como un termómetro también puede formar un elemento de capa física. Además, el elemento de capa física puede suministrar energía a través de una batería o a través de una pila de combustible. El elemento de capa física puede, en particular, suministrar energía a través de una pila de combustible de óxido sólido o a través de una celda de combustible de membrana electrolítica de polímero o a través de una batería de flujo. Las baterías de flujo adecuadas comprenden, a modo de ejemplo no limitativo, baterías bromadas de hidrógeno-litio, baterías de clorato de hidrógeno-litio, baterías de bromo-hidrógeno, baterías de hierro-estaño, baterías de hierro-titanio, baterías de hierro-cromo, 25 baterías de vanadio-vanadio (sulfato), baterías de vanadio-vanadio (bromuro), baterías de polisulfuro de sodio-bromo, baterías de zinc-bromo, baterías de plomo-ácido (metanosulfonato) y/o baterías de zinc-cerio (metanosulfonato). Las baterías de flujo adecuadas también pueden comprender baterías de flujo orgánico tales como baterías basadas en quinonas. Ninguna de las listas anteriores es exhaustiva.

30 En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo en el que el dispositivo de campo proporciona al menos un actuador y ese actuador suministra energía a través de una batería (flujo) o a través de una pila de combustible de óxido sólido o a través de una pila de combustible de electrolito de polímero.

35 Los elementos de capa física 6a, 6b, 6c pueden formar parte de un dispositivo de campo. En una realización alternativa, los elementos de capa física 6a, 6b, 6c se instalan cerca de un dispositivo de campo. En otra realización más, los elementos de capa física 6a, 6b, 6c se instalan en un edificio, mientras que el dispositivo de campo se instala en otro edificio. En otra realización más, los elementos de capa física 6a, 6b, 6c y el dispositivo de campo se distribuyen a lo largo de los diversos cuartos (sótanos, áticos) de un edificio comercial, residencial y/o industrial.

Se prevé que los elementos de la capa física vengan con controladores analógicos o digitales. En una realización particular, un controlador es un elemento de capa física.

40 El conmutador selector 5 también funciona para romper (desconectar) cualquiera de las conexiones entre una pila de protocolos y un elemento de capa física 6a, 6b, 6c. En otras palabras, los elementos de la capa física y las pilas de protocolos forman pares compatibles. Estos pares compatibles pueden conectarse o desconectarse mediante el conmutador selector 5. La Figura 1 muestra tres elementos de la capa física 6a, 6b, 6c y tres pilas de protocolo 3a, 3b, 3c. Por lo tanto, la disposición según la Figura 1 puede proporcionar tres pares compatibles.

45 En un ejemplo, se prevé proporcionar un dispositivo de campo en el que el conmutador selector 5 cubra todos los pares compatibles (3a, 6a), (3b, 6b) y (3c, 6c). También se prevé un dispositivo de campo en el que estos pares compatibles son exclusivos. Es decir, si se conecta un par compatible (3a, 6a), entonces los pares compatibles (3b, 6b) y (3c, 6c) se desconectarán. En otras palabras, el conmutador selector 5 de este ejemplo está configurado para hacer y/o mantener una conexión a la vez.

50 En otras palabras, el ejemplo anterior dado se refiere a un dispositivo de campo en el que el conmutador selector 5 está configurado para conectar un par compatible a la vez, de modo que están desconectados todos los pares compatibles aparte del par compatible conectado.

Otro ejemplo se refiere a un dispositivo de campo en el que el dispositivo de campo comprende un número n de pares compatibles y en el que n es mayor que uno y en el que el conmutador selector 5 está configurado para conectar y para desconectar cada uno de los n pares compatibles.

Según la invención, el conmutador selector conecta múltiples pares compatibles a la vez. El conmutador selector 5 puede, en realidad, conectar la pila de protocolos 3a al elemento de capa física 6a y al mismo tiempo la pila de protocolos 3c al elemento de capa física 6c. Esta realización requiere un conmutador selector 5 operativo para realizar o quebrar múltiples conexiones en el lado de la pila de protocolos y en el lado de la capa física.

5 En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo, en el que el conmutador selector 5 está configurado para conectar múltiples pares compatibles a la vez, de manera que todos los pares compatibles, a parte de los pares compatibles conectados por el conmutador selector, están desconectados.

10 En una realización particular, el conmutador selector 5 adecuado para múltiples conexiones cubre todo el espacio de configuración. Es decir, si hay $n = 3$ pares compatibles y el conmutador selector hace $m = 2$ pares compatibles conectados a la vez, entonces habrá $\binom{n}{m} = 3$ configuraciones. Asimismo, en una realización con $n = 4$ pares compatibles y $m = 2$ pares compatibles conectados a la vez, habrá $\binom{n}{m} = 6$ configuraciones.

15 En otras palabras, la presente divulgación enseña un dispositivo de campo, donde el dispositivo de campo comprende un número n de pares compatibles y en el que n es mayor que uno y en el que el conmutador selector 5 está configurado para conectar un número m de pares múltiples compatibles a la vez y en el que m es mayor que uno y menor o igual a n , de manera que existen m sobre n configuraciones y/o son alcanzables.

20 El número de pares compatibles en la figura 1 será en realidad inferior a tres si alguna pila de protocolos 3a, 3b, 3c no es adecuada (compatible) para la conexión a un elemento de capa física 6a, 6b, 6c. El número de pares compatibles excederá de tres pares compatibles si la pila de protocolos 3a es adecuada para la conexión con el elemento de capa física 6b. La disposición según la figura 1 tiene en realidad hasta nueve posibles pares compatibles (3a, 6a), (3a, 6b), (3a, 6c), (3b, 6a)... de pilas de protocolos 3a, 3b, 3c y de elementos de capa física 6a, 6b, 6c.

En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo con al menos dos pares compatibles, en el que cada par compatible comprende al menos un elemento de capa física del dispositivo de campo y al menos una pila de protocolos del dispositivo de campo.

25 El dispositivo de campo de esta divulgación está configurado para seleccionar una pila de protocolos basada en los datos de la capa física almacenados en la memoria de la interfaz hombre-máquina. Se prevé que la interfaz hombre-máquina proporcione un controlador configurado para leer los datos de la capa física y para decidir sobre un protocolo de comunicación. También se prevé que una pila de protocolos sea seleccionada por un controlador distinto que el controlador de la interfaz hombre-máquina 1. El controlador puede ser, a modo de ejemplo no limitativo, un microcontrolador, una unidad de procesamiento central (CPU), una matriz de puertas programable por campo (FPGA), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o similar. En general, el dispositivo de campo selecciona una pila de protocolo. Para ese fin, el dispositivo de campo emplea cualquier controlador adecuado, preferiblemente dispuesto dentro del dispositivo de campo.

30

35 En otras palabras, la presente divulgación muestra un dispositivo de campo con un controlador configurado para seleccionar al menos una pila de protocolos en base a los datos de la capa física almacenados en la memoria de la interfaz hombre-máquina.

40 También se prevé que la elección de la pila de protocolos 3a, 3b, 3c afecte directa o indirectamente al ajuste del conmutador selector 5. En una realización particular, el controlador que selecciona una pila de protocolos también controla la configuración del conmutador selector 5. Es decir, el controlador cambia entre pares compatibles de pilas de protocolo y de elementos de capa física a través del conmutador selector 5. Idealmente, el mismo controlador selecciona una pila de protocolos y conecta un par compatible de acuerdo con su selección.

En una realización alternativa, se emplean controladores separados para establecer el conmutador selector 5 y para seleccionar una pila de protocolos 3a, 3b, 3c. En una realización específica, el conmutador selector 5 comprende un controlador. Si se emplean controladores separados, estos controladores se comunicarán preferiblemente entre sí a través de un bus / protocolo adecuado.

45 Se prevé que el controlador por separado utilice un sistema operativo. El sistema operativo puede ser, por ejemplo, un sistema operativo Android®, un sistema operativo Windows® o un sistema operativo Linux® como Meego®. El sistema operativo puede ser un sistema específicamente diseñado para sistemas integrados y/o para controladores para los conmutadores de selección. El sistema operativo también puede ser de uso general.

50 La presente divulgación enseña además un sistema de automatización de ambiente y/o un sistema de gestión de potencia y/o un sistema de gestión de energía y/o un sistema de automatización de ambiente total con un dispositivo de campo según esta divulgación.

5 Partes del dispositivo de campo, especialmente el conmutador selector 5, o de un método según la presente divulgación pueden estar incorporadas en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en un ordenador en la nube, o en una combinación de estos. El software puede incluir un firmware, un controlador de hardware usado en el sistema operativo o un programa de aplicación. Por lo tanto, la divulgación también se relaciona con un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas aquí. Si se implementan en el software, las funciones descritas pueden almacenarse como una o más instrucciones en un medio legible por ordenador.

10 Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que se pueden utilizar son la memoria de acceso aleatorio (RAM), la RAM magnética, la memoria de sólo lectura (ROM), la memoria flash, la memoria EPROM, la memoria EEPROM, los registros, un disco duro, un disco extraíble, otros discos ópticos, un dispositivo millipede® o cualquier medio disponible al que se pueda acceder desde un ordenador o desde cualquier otro equipo y dispositivo de TI.

15 Se debe entender que lo anterior se refiere solo a ciertas realizaciones de la invención y que se pueden realizar numerosos cambios en la misma sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones. También debe entenderse que la invención no está restringida a las realizaciones ilustradas y que pueden realizarse diversas modificaciones dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

Números de referencia

- 1 interfaz hombre-máquina
- 2 datos de la capa física
- 3a, 3b, 3c pilas de protocolos de comunicación
- 20 4a, 4b, 4c (control de acceso a los medios) controladores para capas físicas
- 5 conmutador selector
- 6a, 6b, 6c elementos de la capa física, parte de la capa física

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de campo, en particular un dispositivo de campo de un sistema de automatización de ambiente o de un sistema de gestión de energía o de un sistema de detección de peligros, que comprende:
- 5 al menos una interfaz hombre-máquina (1) que tiene por lo menos una memoria configurada para almacenar datos de la capa física (2),
- al menos dos pilas de protocolos (3a, 3b, 3c) configuradas para comunicarse con otro dispositivo,
- en el que el dispositivo de campo proporciona un controlador configurado para seleccionar al menos una pila de protocolos (3a, 3b, 3c) en base a los datos de la capa física (2) almacenados en la memoria de la interfaz hombre-máquina (1),
- 10 en la que el dispositivo de campo comprende además al menos dos elementos de la capa física (6a, 6b, 6c), y
- al menos dos pares compatibles, en donde cada par compatible comprende al menos un elemento de capa física (6a, 6b, 6c) del dispositivo de campo y al menos una pila de protocolos (3a, 3b, 3c) del dispositivo de campo,
- en el que además el dispositivo de campo comprende al menos un conmutador selector (5) configurado para conectar y desconectar elementos de capa física (6a, 6b, 6c) y pilas de protocolos (3a, 3b, 3c), de modo que un elemento de
- 15 capa física (6a, 6b, 6c) y una pila de protocolos (3a, 3b, 3c) conectados o desconectados por al menos un conmutador selector (5) pertenecen al mismo par compatible,
- caracterizado porque,
- el conmutador selector (5) está configurado para conectar múltiples pares compatibles a la vez, de modo que todos los pares compatibles que no sean el par compatible conectado por el conmutador selector están desconectados.
- 20 y en que
- el dispositivo de campo comprende un número n de pares compatibles y en el que n es mayor que uno y en el que el conmutador selector (5) está configurado para conectar un número m de pares múltiples compatibles a la vez y en el que m es mayor que uno y menor o igual a n, de modo que existen m sobre n configuraciones y/o son alcanzables.
- 25 2. Dispositivo de campo según la reivindicación 1, en el que el conmutador selector (5) está configurado para conectar un par compatible a la vez, de manera que todos los pares compatibles que no sean el par compatible conectado están desconectados.
3. Dispositivo de campo según la reivindicación 2, en el que el dispositivo de campo comprende un número n de pares compatibles y en el que n es mayor que uno y en el que el conmutador selector (5) está configurado para conectar y desconectar cada uno de los n pares compatibles.
- 30 4. Dispositivo de campo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una pila de protocolos (3a, 3b, 3c) comprende un controlador (4a, 4b, 4c) configurado para el control de acceso a los medios.
5. Dispositivo de campo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una pila de protocolos (3a, 3b, 3c) comprende al menos un controlador (4a, 4b, 4c) configurado para comunicar con al menos un elemento de capa física (6a, 6b, 6c) del dispositivo de campo.
- 35 6. Dispositivo de campo según cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores, en el que al menos un controlador (4a, 4b, 4c) está configurado para leer y/o escribir datos de la capa física almacenados en la memoria de la interfaz hombre-máquina (1) de acuerdo con al menos un protocolo de comunicación.
7. Dispositivo de campo según la reivindicación 6, en el que el al menos un controlador (4a, 4b, 4c) está configurado para leer y/o escribir los datos de capa física almacenados en la memoria de la interfaz hombre-máquina (1) de acuerdo con al menos un protocolo de comunicación y en el que al menos se selecciona un protocolo de KNX, Modbus, LON
- 40 (local operating network) o BACnet.
8. Dispositivo de campo según la reivindicación 6, en el que al menos un controlador (4a, 4b, 4c) está configurado para leer y/o escribir los datos de capa física almacenados por la interfaz hombre-máquina (1) de acuerdo con al menos un protocolo de comunicación y en el que al menos un protocolo es un protocolo propietario.

9. Dispositivo de campo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de campo comprende al menos un bus configurado para conectar al menos una pila de protocolos (3a, 3b, 3c) del dispositivo de campo a al menos una memoria de la interfaz hombre-máquina (1).
- 5 10. Dispositivo de campo según la reivindicación 9, en el que el al menos un bus está configurado para una transferencia de datos unidireccional o bidireccional.
11. Dispositivo de campo según la reivindicación 9 o 10, en el que el al menos un bus está configurado para la transferencia de datos en paralelo o en serie.
- 10 12. Dispositivo de campo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de campo proporciona al menos un actuador configurado para gestionar disciplinas tales como la calefacción y/o la ventilación y/o el aire acondicionado y/o la detección de peligros y/o la iluminación y/o los ventilo-colectores y/o las persianas.
13. Un sistema de automatización de ambiente con un dispositivo de campo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

FIG 1

