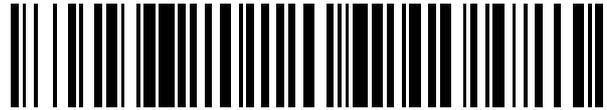


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 501 593**

51 Int. Cl.:

H04L 12/931 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2010 E 10191858 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014 EP 2456133**

54 Título: **Nodo de red de conmutación modular para una red de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2014

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**SCHWEIZER, URS;
HACK, HEIKO;
KISTNER, TIMO;
SCHÄFFLER, ANDREAS y
WAGNER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 501 593 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

Nodo de red de conmutación modular para una red de comunicación

5 La presente invención se refiere a un nodo de red de conmutación para una red de comunicación, en especial a una red de comunicación industrial, en donde el nodo de red de conmutación modular comprende una unidad básica de nodo de red de conmutación y al menos un módulo de puerto, y en donde el al menos un módulo de puerto presenta al menos un interfaz de conexión para acoplarse a una red de comunicación, y el nodo de red de conmutación modular está configurado e instalado para la transmisión de datos de comunicación, que entran a través de un interfaz de conexión del nodo de red de conmutación modular, al menos a otro de los interfaces de conexión del nodo de red de conmutación modular.

10 Los nodos de red de conmutación de este tipo se conocen del estado de la técnica. De este modo por ejemplo la US-Patent US 7,085,875 B1 hace patente un conmutador modular para una Ethernet y/o una red ATM con tarjetas de encaje, que comprenden en cada caso puertos para tales redes, respectivamente pueden conectarse o están conectadas a su vez a puertos correspondientes. Un inconveniente del estado de la técnica es que de este modo, aunque pueden modificarse la cantidad y/o la clase de interfaces de comunicación, un conmutador de este tipo no
15 puede adaptarse de forma flexible a nuevas aplicaciones o protocolos de comunicación, ya que las características básicas del conmutador permanecen invariables incluso si se cambia un módulo de puerto.

El documento US7664110 describe una arquitectura de conmutador con módulos intercambiables.

20 Por ello una tarea de la presente invención consiste en poner a disposición un nodo de red de conmutación para una red de comunicación, en especial una red de comunicación industrial, que pueda adaptarse de forma más flexible a requisitos modificados o nuevos.

La presente tarea es resuelta mediante un nodo de red de conmutación modular con las particularidades de la presente reivindicación 1.

25 Un nodo de red de conmutación modular de este tipo está instalado para transmitir datos de comunicación dentro de una red de comunicación o entre redes de comunicación, en especial dentro de o entre redes de comunicación industriales, y comprende una unidad básica de nodo de red de conmutación y al menos un módulo de puerto, en donde el al menos un módulo de puerto presenta al menos un interfaz de conexión para acoplarse a una red de comunicación, y

30 - en donde el nodo de red de conmutación modular está configurado y instalado para la transmisión de datos de comunicación, que entran a través de uno de los interfaces de conexión del nodo de red de conmutación modular, al menos a otro de los interfaces de conexión del nodo de red de conmutación modular,

- y en donde asimismo la unidad básica de nodo de red de conmutación está configurada y instalada de tal modo, que al menos uno del al menos un módulo de puerto puede sustituirse por un módulo de función para aumentar la funcionalidad del nodo de red de conmutación. Además de esto el módulo de puerto puede ser también intercambiable por un módulo de puerto alternativo.

35 Con ello el módulo de puerto alternativo puede ser por ejemplo del mismo tipo que el módulo de puerto, para por ejemplo sustituir un módulo de puerto defectuoso o por ejemplo presentar también otra clase, cantidad y/o combinación de interfaces de conexión, para de este modo modificar la funcionalidad del nodo de red de conmutación modular y poderla adaptar a modalidades actuales.

40 Mediante la posibilidad de, en lugar de un módulo de puerto usar un módulo de función para ampliar la funcionalidad del nodo de red de conmutación, se obtiene la posibilidad de adaptar el nodo de red de conmutación modular a nuevos requisitos, protocolos, aplicaciones, funciones, etc. Por medio de que el módulo de función puede sustituir un módulo de puerto, una ampliación de este tipo no implica ningún aumento constructivo del nodo de red de conmutación, respectivamente por ello no es necesario planificar de entrada espacios vacíos en los nodos de red de conmutación, para posiblemente después poder ampliar la funcionalidad. De esta manera es por ejemplo posible
45 que un nodo de red de conmutación modular ya instalado en la instalación pueda permanecer de este modo allí invariable, respectivamente pueda usarse en el mismo lugar.

50 Un nodo de red de conmutación puede estar configurado y instalado como un llamado "conmutador", como un llamado "bridge", como un llamado "hub", como un llamado "router" o un nodo de red de conmutación similar para transmitir y distribución datos de comunicación dentro de una red de comunicación o entre redes de comunicación o redes parciales de comunicación. Con ello tales redes de comunicación pueden estar configuradas en especial como redes de comunicación industriales.

Las redes de comunicación pueden ser con ello por ejemplo una Ethernet, una red ATM, una red de telecomunicación, una red inalámbrica, la Internet u otras redes de telecomunicación comparables.

5 Una red de comunicación industrial puede estar configurada con ello por ejemplo como una Ethernet industrial (por ejemplo Industrial Ethernet), una PROFINET, una "industrial WLAN" u otra red de comunicación industrial o un bus de campo.

10 Los interfaces de conexión pueden ser por ejemplo enchufes o casquillos correspondientes, por ejemplo para la conexión de líneas de comunicación correspondientes, por ejemplo un enchufe Ethernet RJ45 para conectar una línea de Ethernet. Asimismo estos interfaces de conexión pueden estar conectados también para conectar una antena WLAN o una antena comparable para una red inalámbrica. Un interfaz de conexión puede ser también como una línea conducida hacia fuera de un módulo de puerto o del nodo de red de conmutación para conectarse a otras líneas o a otro aparato, o por ejemplo también una antena para una red WLAN o una red de telecomunicación.

15 Que el nodo de red de conmutación modulares esté configurado para transmitir datos de comunicación puede significar, por ejemplo, que el nodo de red de conmutación presente por ejemplo una funcionalidad de conmutación de un llamado conmutador de Ethernet o de "conmutadores" comparables para las redes de comunicación citadas anteriormente, respectivamente presente partes o partes esenciales de una funcionalidad de este tipo. Asimismo la transmisión puede significar o comprender también una funcionalidad de enrutado. En especial puede estar previsto, en el marco de una funcionalidad de transmisión de este tipo, que por ejemplo no se transmita una determinada información que entre a través de uno de los interfaces de conexión. Esto puede producirse por ejemplo en el caso, en el que el receptor de la información ya esté asentado en el ramal de la red de comunicación desde el cual provenía la información para el nodo de red de conmutación, si la dirección de la información está bloqueada o en la que se cumple otro criterio. Asimismo puede estar previsto que una determinada información se envíe a varios interfaces de conexión, si por ejemplo el receptor en el nodo de red de conmutación es desconocido o se trata por ejemplo de una información de difusión o multi-difusión.

25 Un módulo de puerto puede presentar con ello uno o más interfaces de conexión. Asimismo un módulo de puerto puede presentar también interfaces de conexión, que se diferencian en las velocidades de transmisión de datos puestas a disposición o en las velocidades de transmisión de datos que pueden tratarse y/o se corresponden con otros protocolos de comunicación o estándares de comunicación.

El nodo de red de conmutación modular puede presentar también otros interfaces de conexión, que no forman parte del o de un módulo de puerto, sino que están previstos en nodos de red de conmutación modulares.

30 La ampliación de la funcionalidad del nodo de red de conmutación puede ser por ejemplo la adición de una nueva funcionalidad, en donde esta nueva funcionalidad va más allá de la pura adición, respectivamente de la modificación de interfaces de comunicación (otros protocolos de comunicación y/o velocidades de transmisión de datos). La ampliación de la funcionalidad puede ser por ejemplo una adición de la funcionalidad en la capa OSI "layer 4" o superior. En especial la ampliación de la funcionalidad puede significar la adición de una funcionalidad entre layer 4 y layer 7 en el modelo de capa OSI.

40 La unidad básica de nodo de red de conmutación así como el módulo de puerto y el módulo de función pueden estar configurados y instalados por ejemplo de tal modo, que el módulo de puerto pueda sustituirse fácilmente por el módulo de función, en especial que un usuario lo pueda sustituir fácilmente. Esto significa que por ejemplo un usuario puede extraer por ejemplo de la unidad básica de nodo de red de conmutación el módulo de puerto con una o pocas maniobras y, en lugar del mismo, colocar en este sitio el módulo de función con una o pocas maniobras.

45 Con ello la capacidad de intercambio sencilla puede venir dada por ejemplo, por medio de que los módulos respectivos en la unidad básica se sujeten solamente mediante las fuerzas de sujeción de uniones de enchufe ligadas así como, dado el caso, mediante un alojamiento de carga mediante carcasas de módulo y/o unidad básica. Asimismo también puede estar previsto que esté prevista una retención o protección adicional del módulo de puerto o del módulo de función contra una caída hacia fuera o una extracción imprevista del módulo, por ejemplo mediante un mecanismo de bloqueo, un atornillado, un enclavamiento, etc. También en este caso, sin embargo, el módulo respectivo puede extraerse fácilmente, respectivamente introducirse en la unidad básica con pocas maniobras, por ejemplo liberando el atornillado, el bloqueo o el enclavamiento.

50 La citada tarea es resuelta también por una unidad básica de nodo de red de conmutación conforme a la presente descripción, para un nodo de red de conmutación conforme a la presente descripción.

Con ello la unidad básica de nodo de red de conmutación puede presentar una o varias regiones de alojamiento de módulo, previstas y instaladas para el alojamiento de en cada caso un módulo de puerto o un módulo de función.

De este modo puede simplificarse asimismo la adaptación del nodo de red de conmutación a diferentes aplicaciones, ya que mediante las regiones de alojamiento puede conseguirse una capacidad de intercambio sencilla de módulos y de este modo una adaptación simplificada mediante la instalación de un módulo de función, por ejemplo en lugar de un módulo de puerto.

5 Las regiones de alojamiento de módulo pueden estar configuradas por ejemplo como espacios vacíos previstos para alojar un módulo con puntos de enchufe para interfaces de conexión del módulo sobre la unidad básica de nodo de red de conmutación. Tales espacios vacíos pueden estar configurados por ejemplo como ranuras de módulo y/o puntos de enchufe de módulo. Con ello una región de alojamiento de módulo de este tipo puede estar configurada asimismo de tal modo, por ejemplo, que el módulo esté protegido contra una extracción imprevista, por ejemplo una caída hacia fuera o un arrancamiento imprevisto. Como se ha explicado anteriormente, esto puede conseguirse por ejemplo solamente mediante las correspondientes fuerzas de enchufe y/o un alojamiento de carga mediante la configuración de la unidad básica de nodo de red de conmutación así como del módulo. Asimismo también puede estar prevista una retención para proteger un módulo en la unidad básica, por ejemplo mediante atornillado, enclavamiento, etc.

15 En una configuración ventajosa, la unidad básica de nodo de red de conmutación presenta un bus de red interno para transmitir datos de comunicación recibidos a través de un interfaz de conexión dentro de una unidad básica de nodo de red de conmutación y un bus de sistema, en donde el bus de sistema está configurado y instalado en especial para comunicarse con una unidad de control central del nodo de red de conmutación,

20 - en donde asimismo la unidad básica de nodo de red de conmutación presenta, en la región de al menos una región de alojamiento de módulo, un interfaz de bus de red para contactar un módulo de puerto situado en la región de alojamiento de módulo y un interfaz de bus de sistema para contactar un módulo de función situado en la región de alojamiento de módulo.

25 De este modo una región de alojamiento de módulo, por ejemplo una ranura de módulo, ya está equipada constructivamente tanto para la mecanización correcta de un módulo de puerto como para la mecanización correcta de un módulo de función. De este modo se cuida, con independencia de qué funcionalidad añade el módulo de función exactamente al nodo de red de conmutación, de que el módulo de función tenga también acceso al bus de sistema y de este modo a la unidad de control central del nodo de red de conmutación y/o a la inversa. De este modo puede ampliarse de forma flexible la funcionalidad del nodo de red de conmutación, ya que para un módulo de función se dispone por ejemplo tanto de los datos en el bus de red como de informaciones y ajustes, que son manejados por la unidad de control central.

30 Un bus de red interno puede ser por ejemplo un llamado "bus de red interno de alta velocidad" o buses de comunicación internos similares. Un bus de sistema puede ser por ejemplo un bus de comunicación interno, por ejemplo para la comunicación entre diferentes componentes de un ordenador o de un nodo de red de conmutación. Un bus así puede estar configurado por ejemplo como un llamado "PCI", "PCI-Express" (PCIe) o como un bus de sistema interno comparable.

35 La unidad de control central del nodo de red de conmutación puede estar configurada e instalada como CPU, como microprocesador o también como una llamada "placa madre" o una unidad de control central similar. Con ello la unidad de control central puede formar parte por ejemplo de una unidad básica de nodo de red de conmutación. Asimismo la unidad de control central puede formar también parte, por ejemplo, total o parcialmente de un módulo de función.

40 Con ello puede estar previsto asimismo, por ejemplo, que sólo una región de alojamiento de módulo presente tanto un interfaz de bus de red como un interfaz de bus de sistema y, de este modo, esté configurada para poder intercambiar entre módulos de puerto y módulos de función. Asimismo pueden estar configuradas de este modo también varias de las regiones de alojamiento de módulo de una unidad básica de nodo de red de conmutación o también todas las regiones de alojamiento de módulo de la unidad básica de nodo de red de conmutación.

45 Los interfaces de bus de red y/o los interfaces de bus de sistema pueden estar configurados como o comprender por ejemplo enchufes, casquillos o elementos de contacto correspondientes. Estos enchufes o casquillos pueden estar configurados por ejemplo como regletas de enchufe, etc., como las que se utilizan normalmente para tales interfaces de bus.

50 Por un "módulo de puerto situado en una región de alojamiento de módulo" o "módulo de función situado en una región de alojamiento de módulo" se entiende, en el marco de la presente descripción, que el módulo respectivo está situado en el lugar previsto para ello y en contacto con los interfaces de la unidad básica previstos para el módulo.

Un módulo de función situado en la región de alojamiento de módulo puede presentar con ello, además del contacto con el bus de sistema a través de su interfaz de bus de sistema, también un interfaz de bus de red con el que el módulo de función en la región de alojamiento de módulo esté unido al bus de red interno.

5 El módulo de función puede estar configurado por ejemplo como módulo de función puro, que añada exclusivamente una funcionalidad adicional al nodo de red de conmutación. Asimismo el módulo de función puede estar configurado como módulo de función y puerto combinado, que asuma tanto tareas de comunicación como añada una funcionalidad adicional al nodo de red de conmutación.

10 Asimismo un módulo de puerto y/o un módulo de función puede presentar un interfaz de alimentación de corriente, que esté configurado e instalado para contactar con una fuente de corriente, respectivamente con una parte de red en la unidad básica de nodo de red de conmutación, si el módulo se encuentra en una región de alojamiento de módulo de la unidad básica.

15 La unidad básica de nodo de red de conmutación puede estar configurada e instalada asimismo para reconocer y/o configurar un módulo de función situado en una de sus regiones de alojamiento de módulo. La unidad básica de nodo de red de conmutación puede estar configurada e instalada en especial para configurar y/o diagnosticar un módulo de función en una de sus regiones de alojamiento de módulo, a través de un interfaz de usuario del nodo de red de conmutación.

20 De este modo se obtiene asimismo una capacidad de adaptación simplificada del nodo de red de conmutación a nuevos requisitos. Por medio de que la unidad básica puede reconocer un módulo de función, por ejemplo autónomamente, y de este modo puede adaptarse al mismo dado el caso de forma correspondiente, se simplifica la integración de la nueva funcionalidad en el nodo de red de conmutación. Con ello, como se ha explicado anteriormente, el reconocimiento y/o la configuración de un nuevo módulo de función introducido en una región de alojamiento de módulo pueden realizarse por ejemplo autónomamente mediante la unidad básica de nodo de red de conmutación o también, por ejemplo, realizarse después de un paso de liberación por parte de un usuario mediante la unidad básica de nodo de red de conmutación.

25 Asimismo puede estar previsto que la configuración y/o el diagnóstico de un módulo de función situado en la unidad base puedan realizarse a través de un interfaz de usuario del nodo de red de conmutación. De este modo, por ejemplo, pueden indicarse un módulo de función correspondiente, y dado el caso sus características, sobre un interfaz de usuario para el nodo de red de conmutación, por ejemplo de una página web, una superficie de usuario de software u otra unidad de manejo para el nodo de red de conmutación y, dado el caso, ajustarse por medio de esto también características y parámetros del módulo de función.

30 La tarea anteriormente citada también es resuelta mediante un módulo de función conforme a la presente descripción para una unidad básica de nodo de red de conmutación conforme a la presente descripción.

35 Con ello el módulo de función puede presentar un interfaz de bus de sistema de módulo, que esté configurado para comunicarse con el interfaz de bus de sistema de una región de alojamiento de módulo de una unidad básica de nodo de red de conmutación conforme a la presente descripción. El interfaz de sistema de módulo está configurado con ello para comunicarse con el interfaz de bus de sistema, en el caso de un módulo de función situado en la región de alojamiento de módulo.

40 Un interfaz de bus de sistema de este tipo puede estar configurado por ejemplo como un enchufe, casquillo o elemento de contacto correspondiente para interactuar con un interfaz de bus de sistema de la unidad básica. Asimismo el módulo de función puede presentar también un interfaz de red de módulo para comunicarse con el interfaz de red de una región de alojamiento de módulo de una unidad básica de nodo de red de conmutación conforme a la presente descripción, así como un interfaz de alimentación de corriente de módulo para alimentar con corriente el módulo de función mediante la unidad básica de nodo de red de conmutación.

45 El módulo de función puede estar con ello configurado de tal modo que, aparte del interfaz de bus de sistema de módulo y un interfaz de alimentación de corriente, no esté previsto ningún otro interfaz para la unidad básica de nodo de red de conmutación. Asimismo puede estar previsto que un módulo de función no presente ningún interfaz de conexión conforme a la presente descripción para acoplarse a redes de comunicación, respectivamente a redes de comunicación industriales conforme a la presente descripción. En este caso el módulo de función puede estar configurado como módulo de función puro, que añada exclusivamente una funcionalidad al nodo de red de conmutación y no asuma ninguna otra tarea de comunicación y tampoco esté implicado en una de este tipo.

50 Asimismo un módulo de función puede comprender, sin embargo, también interfaces de conexión externos para redes de comunicación conforme a la presente descripción y también asumir o influir en tareas de comunicación.

El módulo de función puede estar también configurado asimismo de tal manera, que presente interfaces de conexión conforme a la presente descripción para acoplarse a una o varias redes de comunicación, en donde el tratamiento de los datos de comunicación que lleguen a través de tales interfaces de conexión se produce exclusivamente en el módulo de función y no se realiza ninguna transmisión al bus de red interno.

5 A través del interfaz de bus de sistema de módulo puede estar configurado e instalado el módulo de función para comunicarse con la unidad de control central del nodo de red de conmutación. De este modo, por ejemplo, un módulo de función puede comunicarse con una CPU, una placa madre u otra instalación de control central del nodo de red de conmutación, para por ejemplo ajustar o modificar mecanismos de regulación o configuraciones correspondientes, respectivamente consultar informaciones desde allí.

10 En una configuración ventajosa el módulo de función puede estar configurado por ejemplo como unidad de cálculo o unidad central adicional, en especial para apoyar una unidad de control central del nodo de red de conmutación, respectivamente comprender una unidad de cálculo o unidad central de este tipo. De este modo puede aumentarse todavía más por ejemplo la potencia de cálculo o capacidad del nodo de red de conmutación y, de este modo, dado el caso adaptarse a nuevos requisitos de potencia. A través de un acoplamiento de un módulo de función de este tipo, a través del bus de sistema, a la unidad central del nodo de red de conmutación puede distribuirse después la tarea aplicada entre estos componentes y, de este modo, aumentarse la capacidad del nodo de red de conmutación.

15 En este ejemplo de un módulo de función así como en ejemplos citados a continuación de módulos de función puede usarse por ejemplo, de forma ventajosa un llamado bus PCI-express (PCIe) como bus de sistema. Ya que éste en general está bien instalado y configurado para la comunicación interna entre la unidad central de una instalación de tratamiento de datos y módulos adicionales y tarjetas de encaje funcionalmente ampliadores correspondientes.

20 Asimismo un módulo de función puede estar configurado por ejemplo también como un módulo de servidor para materializar una funcionalidad de servidor con una unidad central autónoma o comprender una funcionalidad así, respectivamente un módulo de servidor así. De este modo puede materializarse por ejemplo un módulo adicional para materializar un servidor radius, un servidor DHCP, funciones de monitorización o también funciones de servidor comparables.

25 Un módulo de función puede estar también configurado como módulo de indicación y/o módulo de manejo para el nodo de red de conmutación. Un módulo de función de este tipo puede comprender por ejemplo una pantalla y/o elementos de introducción para introducir informaciones, como por ejemplo interruptores, botones o también una pantalla táctil. Con ello pueden estar configurados a través del módulo de indicación, por ejemplo, datos de comunicación de uno o varios puertos del nodo de red de conmutación, datos de diagnóstico, datos de estado, etc. de uno o varios puertos del nodo de red de conmutación. El módulo de indicación puede estar configurado por ejemplo como pantalla, por ejemplo para representar textos o imágenes. A través de un módulo de indicación y/o manejo de este tipo pueden introducirse por ejemplo también datos para el nodo de red de conmutación y estos también configurarse por ejemplo. También la configuración y el ajuste de uno o varios de los puertos del nodo de red de conmutación pueden realizarse de este modo.

30 Asimismo el módulo de función puede estar configurado también por ejemplo como un módulo de ahorro de energía, para instalar y/o para hacer funcionar funcionalidades de ahorro de energía del nodo de red de conmutación o como módulo de ahorro de energía para el nodo de red de conmutación. Estas funcionalidades de ahorro de energía pueden comprender por ejemplo el ajuste, la instalación y el funcionamiento de diferentes llamados "estados de ahorro de energía" del nodo de red de conmutación, o de uno o varios puertos del nodo de red de conmutación. Asimismo, mediante un módulo de ahorro de energía de este tipo puede implementarse o mejorarse también una función de dormido y, de forma correspondiente, una "función despertador" para el nodo de red de conmutación.

35 El módulo de función puede estar también configurado como módulo de seguridad de comunicación con una funcionalidad para instalar y/o aumentar funciones de seguridad durante la comunicación, a través de al menos uno de los interfaces de conexión del nodo de red de conmutación. Con ello un módulo de seguridad de comunicación de este tipo puede presentar por ejemplo sus propios interfaces de conexión externos y controlar, respectivamente aumentar, la seguridad de la comunicación a través de estos interfaces. Asimismo un módulo de seguridad de comunicación de este tipo puede también vigilar, instalar y/o aumentar la comunicación a través de otros interfaces de conexión, que no se encuentren en este módulo de función. Un módulo de seguridad de comunicación puede estar instalado, por ejemplo, exclusivamente para ejecutar una de las dos funcionalidades representadas anteriormente, o para poder ejecutar también las dos funcionalidades citadas.

Tales funciones de seguridad pueden ser o comprender por ejemplo una funcionalidad de firewall, una funcionalidad VPN, una codificación y/o decodificación de datos o también una funcionalidad de autenticación.

5 Un módulo de función puede estar configurado asimismo también como módulo de comunicación en tiempo real para instalar, ampliar o mejorar la comunicación en tiempo real, respectivamente una capacidad de comunicación en tiempo real, a través de al menos uno de los interfaces de conexión del nodo de red de conmutación. Con ello un módulo de comunicación en tiempo real puede presentar por ejemplo por sí mismo uno o varios interfaces de conexión externos y estar configurado para establecer una capacidad de comunicación en tiempo real de estos interfaces. Asimismo un módulo de función de este tipo puede también afectar a la capacidad de tiempo real, respectivamente la capacidad para la comunicación en tiempo real, a través de otros interfaces de conexión situados en el nodo de red de conmutación. Con ello la comunicación en tiempo real puede estar instalada por ejemplo exclusivamente para ejecutar uno de los casos antes citados o también poder llevar a cabo ambos casos citados.

10 Una comunicación en tiempo real así puede estar configurada por ejemplo para establecer la capacidad de tiempo real a través de una Ethernet industrial, una PROFI-Net, una Real-Time-Ethernet o una red o interlocutor de comunicación similar.

15 Un módulo de comunicación en tiempo real de este tipo puede comprender asimismo, por ejemplo, un generador de frecuencia (por ejemplo un TCXO) y/o una unidad sincronizadora, por ejemplo para sincronizar la hora (por ejemplo conforme al IEEEE 1588) o para sincronizar la frecuencia (por ejemplo conforme al estándar SyncE), etc.

20 Un módulo de función puede estar configurado asimismo también como módulo de sincronización, por ejemplo para sincronizar la frecuencia dentro de una red de comunicación, por ejemplo conforme al estándar SyncE, o para sincronizar la hora dentro de una red de comunicación, por ejemplo conforme al estándar IEEE 1588. Un módulo de sincronización de este tipo puede comprender asimismo también un generador de frecuencia (por ejemplo un TCXO).

La tarea anteriormente citada es resuelta también mediante un nodo de red de conmutación conforme a la presente descripción, con una unidad básica de nodo de red de conmutación conforme a la presente descripción así como un módulo de función conforme a la presente descripción y/o un módulo de puerto conforme a la presente descripción.

En las reivindicaciones subordinadas pueden encontrarse otras configuraciones ventajosas.

25 A continuación se explica con más detalle la presente invención a modo de ejemplo, haciendo referencia a la figura adjunta.

Aquí muestra:

la figura 1: ejemplo de un "conmutador" con módulos de puerto y función.

30 La figura 1 muestra un Ethernet-conmutador 100, que se compone de una unidad básica 110, un módulo de puerto 170 enchufado en la misma, un módulo de función 180 enchufado en la misma y un módulo de función-puerto combinado 190.

35 La unidad básica presenta con ello un llamado "backplane" 112, que comprende un PCI-Express-Systembus (bus PCIe) 122, un bus de red de alta velocidad 132 y un bus de alimentación de corriente 142. Con ello el bus de alimentación de corriente 142 está unido a una parte de red 140, mientras que el bus PCI-Express (PCIe) 122 está unido a una unidad central 120 de la unidad básica 110, así como el bus de red de alta velocidad 132 a un bloque de función de transmisión de datos 130 ("switch-core"). La unidad central 120 está además, por ejemplo para el funcionamiento o la configuración del switch-core 130, también al switch-core 130.

40 La unidad básica 110 presenta una primera ranura de módulo 114, en la que está instalado el módulo de puerto 170. En la ranura de módulo 114 están instalados un enchufe PCIe 124, un enchufe de red 134 así como un enchufe de alimentación de corriente 144, que están unidos a los respectivos buses del backplane 112. El módulo de puerto presenta un enchufe de red 176 así como un enchufe de alimentación de corriente 172 en la región trasera, para enchufarse en los enchufes correspondientes de la ranura de módulo. Asimismo el módulo de puerto 170 comprende un primer interfaz de Ethernet 178 así como un segundo interfaz de Ethernet 179 para la conexión de líneas de Ethernet. Las informaciones que llegan a través del interfaz de Ethernet 178, 179 pueden transmitirse, a través de los enchufes de bus de red 176 del módulo y de la ranura de módulo 134, al bus de red 132 así como al switch-core 130 y después, desde allí, transmitirse a puertos correspondientes del conmutador 100.

50 En una segunda ranura de módulo 116 de la unidad básica 110, que presenta a su vez un enchufe PCIe 126, un enchufe de bus de red 136 así como un enchufe de alimentación de corriente 146, está instalado un módulo de pantalla 180 como módulo de función 180. Este módulo de pantalla 180 presenta un enchufe PCIe 184 así como un enchufe de alimentación de corriente 182, que están enchufados, en el estado de alojamiento representado en la figura 1, en los enchufes correspondientes 126, 146 de la segunda ranura de módulo 116. El otro enchufe de bus de red 136 disponible en esta ranura de módulo no es utilizado por el módulo de pantalla 180. El módulo de pantalla

5 180 presenta asimismo una pantalla 188 para representar por ejemplo el estado de algunos puertos o interfaces de conexión del conmutador 100. La información 188 representada en la pantalla puede enviarse asimismo también, a través de los enchufes PCIe 184, 126 y el bus PCIe 122, a la unidad central 120 que después, dado el caso después de recabar informaciones adicionales por ejemplo del switch-core 130, reenvía las informaciones adicionales por la vía citada de vuelta al módulo de pantalla 180.

En una tercera ranura de módulo 118 de la unidad básica 110 se encuentra un módulo de puerto-función combinado 190, que puede estar configurado por ejemplo como módulo de firewall 190. En la figura 1 este módulo todavía no está alojado por completo en la ranura de módulo 118, de tal modo que éste en el estado representado en la figura 1 no se encuentra todavía en el conmutador 100 con plena capacidad de funcionamiento.

10 La tercera ranura de módulo 118 presenta a su vez un enchufe PCIe 128, un enchufe de bus de red 138 así como un enchufe de alimentación de corriente 148. El módulo de firewall 190 presenta de forma correspondiente también tanto un enchufe PCIe 194, un enchufe de bus de red 196 como un enchufe de alimentación de corriente 192, que en el estado de introducción completa del módulo de firewall 190 están enchufados en los enchufes correspondientes 128, 138, 148 de la tercera ranura de módulo 118. Asimismo el módulo de firewall presenta un
15 interfaz de Ethernet 198, para conectarse a una línea de Ethernet externa. A través del bus PCIe 122 así como de los enchufes PCIe 128, 194 de la tercera ranura de módulo 118 así como del módulo de firewall 190 puede configurarse una unidad de firewall contenida en el módulo de firewall 190, por ejemplo mediante la unidad central 120. De este modo puede protegerse por ejemplo una red de Ethernet, conectada al interfaz de Ethernet 198 del
20 módulo de firewall 190, mediante este firewall. La comunicación entre por ejemplo el switch-core 130 y el puerto de Ethernet 198 del módulo de firewall 190 se realiza después internamente, a través de los enchufes de bus de red 138, 196 de la tercera ranura de módulo 118 y del módulo de firewall 190 y a través del bus de red 132.

La unidad básica 110 presenta asimismo también un puerto de Ethernet 139 instalado fijamente, que también está unido al switch-core 130 del conmutador 100 a través del bus de pared trasera de red 132.

25 El módulo de firewall 190 puede estar configurado por ejemplo asimismo de tal modo, que también puedan protegerse las redes conectadas a los otros puertos de Ethernet 178, 179, 139 del puerto de Ethernet, a través de la función de firewall del módulo de firewall 190. Con ello puede estar ajustado, por ejemplo a través de la CPU y del switch-core, a qué conexiones de Ethernet 178, 179, 139 afecta esto y se llevan a la comunicación directa internamente a través del módulo de firewall 190.

30 La presente invención se refiere a un conmutador modular para redes de comunicación, en especial para redes de comunicación industriales, en donde la funcionalidad del conmutador puede aumentarse por medio de que un módulo de puerto disponible en el conmutador para conectar líneas de comunicación puede sustituirse por un módulo de función para aumentar la funcionalidad del conmutador.

REIVINDICACIONES

1. Nodo de red de conmutación modular (100) para una red de comunicación,

- en donde el nodo de red de conmutación modular (100) comprende una unidad básica de nodo de red de conmutación (110) y al menos un módulo de puerto (170, 190),

5 - en donde el al menos un módulo de puerto (170, 190) presenta al menos un interfaz de conexión (178, 179, 198) para acoplarse a la red de comunicación,

10 - en donde el nodo de red de conmutación modular (100) está configurado e instalado para la transmisión de datos de comunicación, que entran a través de uno de los interfaces de conexión (178, 179, 198) del nodo de red de conmutación modular (100), al menos a otro de los interfaces de conexión (178, 179, 198, 139) del nodo de red de conmutación modular (100),

caracterizado porque

15 - la unidad básica de nodo de red de conmutación (110) está configurada e instalada de tal modo, que al menos uno de los módulos de puerto (170, 190) puede sustituirse por un módulo de función (180, 190) para ampliar la funcionalidad del nodo de red de conmutación, en donde la ampliación de la funcionalidad es la adición de una funcionalidad sobre la capa OSI 4 o superior,

- la unidad básica de nodo de red de conmutación (110) presenta una o varias regiones de alojamiento de módulo (114, 116, 118), que están previstas y instaladas tanto para el alojamiento de en cada caso un módulo de puerto (170, 190) como para el alojamiento de en cada caso un módulo de función (180, 190),

20 - la unidad básica de nodo de red de conmutación (110) comprende un bus de red interno (132) para transmitir datos de comunicación recibidos a través de un interfaz de conexión (178, 179, 198, 139) dentro de la unidad básica de nodo de red de conmutación (110) y un bus de sistema (122), en donde el bus de sistema (122) está configurado y instalado para comunicarse con una unidad de control central (120) del nodo de red de conmutación (100),

25 - la unidad básica de nodo de red de conmutación (110) presenta, en la región de al menos una región de alojamiento de módulo (114, 116, 118), un interfaz de bus de red (134, 136, 138) para contactar un módulo de puerto (170, 190) situado en la región de alojamiento de módulo (114, 116, 118) y un interfaz de bus de sistema (124, 126, 128) para contactar un módulo de función (180, 190) situado en la región de alojamiento de módulo (114, 116, 118).

30 2. Nodo de red de conmutación según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad básica de nodo de red de conmutación (110) está configurada e instalada para reconocer y/o configurar un módulo de función (180, 190) situado en una de sus regiones de alojamiento de módulo (114, 116, 118), y porque la unidad básica de nodo de red de conmutación (110) está configurada e instalada para configurar y/o diagnosticar un módulo de función (180, 190) situado en una de sus regiones de alojamiento de módulo (114, 116, 118), a través de un interfaz de usuario del nodo de red de conmutación (100).

35 3. Nodo de red de conmutación según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el módulo de función (180, 190) comprende un interfaz de bus de sistema de módulo (184, 194), para comunicarse con el interfaz de bus de sistema (124, 126, 128) de una región de alojamiento de módulo (114, 116, 118) de la unidad básica de nodo de red de conmutación.

40 4. Nodo de red de conmutación según la reivindicación 3, caracterizado porque el módulo de función (180, 190) comprende un interfaz de bus de red de módulo (196), para comunicarse con el interfaz de bus de red (134, 136, 138) de una región de alojamiento de módulo (114, 116, 118) de la unidad básica de nodo de red de conmutación (110).

45 5. Nodo de red de conmutación según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque el módulo de función (180, 190) está configurado como unidad de cálculo adicional, para apoyar la unidad de control central (120) del nodo de red de conmutación (100).

6. Nodo de red de conmutación según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque el módulo de función (180, 190) está configurado como un módulo de servidor para materializar una funcionalidad de servidor con una unidad central autónoma.

7. Nodo de red de conmutación según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque el módulo de función (180, 190) está configurado como módulo de indicación y/o módulo de manejo para el nodo de red de conmutación (100).
- 5 8. Nodo de red de conmutación según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque el módulo de función (180, 190) está configurado como un módulo de ahorro de energía, para instalar y/o para hacer funcionar funcionalidades de ahorro de energía del nodo de red de conmutación (100) o para el nodo de red de conmutación (100).
- 10 9. Nodo de red de conmutación según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque el módulo de función (180, 190) está configurado como módulo de seguridad de comunicación con una funcionalidad para instalar y/o aumentar funciones de seguridad durante la comunicación, a través de al menos uno de los interfaces de conexión (178, 179, 198, 139) del nodo de red de conmutación (100).
- 15 10. Nodo de red de conmutación según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque el módulo de función (180, 190) está configurado como módulo de comunicación en tiempo real para instalar o ampliar la comunicación en tiempo real, a través de al menos uno de los interfaces de conexión (178, 179, 198, 139) del nodo de red de conmutación (100).

