



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 740**

51 Int. Cl.:
H04L 12/66 (2006.01)
H04J 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05769636 .1**
86 Fecha de presentación : **20.07.2005**
87 Número de publicación de la solicitud: **1771984**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2007**

54 Título: **Procedimiento para crear un circuito de protección de errores válido para varias tecnologías.**

30 Prioridad: **23.07.2004 DE 10 2004 035 778**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es:
NOKIA SIEMENS NETWORKS GmbH & Co. KG.
St. Martin Strasse 76
81541 München, DE

72 Inventor/es: **Fricke, Andreas;**
Jäger, Hubert y
Popescu, Daphne

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para crear un circuito de protección de errores válido para varias tecnologías.

5 La invención se refiere a un procedimiento para crear un circuito de protección de errores válido para varias tecnologías de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

10 Para el funcionamiento de un sistema de transmisión compuesto por varias redes de transmisión de diferentes tecnologías de transmisión se emplean en cada caso los mecanismos de conmutación de protección de errores previstos dentro de la tecnología de transmisión utilizada para la subsanación de interrupciones de la línea o de otros errores de funcionamiento. En este caso, los sistemas de transmisión están constituidos, por ejemplo, por una primera red de transmisión, es decir, que están configurados como red de transmisión de datos orientada a paquetes, y al menos por una segunda red de transmisión, que es accionada como red de transporte, especialmente como red de transmisión anular SDH. Los mecanismos de conmutación de protección de errores están limitados a las tecnologías de transmisión orientadas a paquetes u orientadas a cuadros, utilizadas dentro de la red de transmisión, por ejemplo a la tecnología de Ethernet de acuerdo con la Norma IEEE 802.3 o la Tecnología de Jerarquía Digital Síncrona (SDH). Actualmente no se conocen mecanismos de conmutación de protección de errores.

20 En efecto, se pueden utilizar mecanismos de conmutación de protección de errores de una tecnología de transmisión orientada a cuadros, por ejemplo, de acuerdo con el procedimiento "Sub-Network Connection Protection" (SNCP) para una tecnología de transmisión orientada a paquetes, por ejemplo la tecnología de transmisión de Ethernet, de una manera transparente, pero estos mecanismos de conmutación de protección de errores solamente se refieren a la red de transmisión respectiva y no se pueden utilizar en común para circuitos de protección de errores en tecnología de transmisión adyacente.

25 Se conoce a partir del documento US 2003/076857, por ejemplo, un procedimiento de transmisión, en el que una red de transmisión SONET/SDH está conectada con una red de transmisión de "Protocolo de Internet" (IP) a través de una unidad de Interfaces de Ethernet. En la red de transmisión SONET/SDH están previstos para la conmutación de protección de errores procedimientos normalizados según ITU-T como el procedimiento "Multiplex Section Protection (MST)" para la realización de una "Protección de la Línea". En particular, entre una unidad SONET/SDH prevista en la red de transmisión SONET/SDH y una unidad de router IP prevista en la red de transmisión IP, está prevista una segunda línea de transmisión, a través de la cual se realiza una interfaz de transmisión de datos de Ethernet 1 Gbps/10 Gbps. Para realizar, en caso de fallo, una conmutación desde la primera línea de transmisión a la segunda línea de transmisión, se transmite en cada caso un paquete de datos IP especial -llamado paquete de datos K- a través de la interfaz de datos de Ethernet de 1Gbps/10Gbps, que está prevista para el control del procedimiento "Automatic Protection Switching (APS)" basado en SONET. La conmutación desde la primera a la segunda línea se realiza, por ejemplo, a través de la unidad SONET/SDH sobre la base de los mecanismos de conmutación de protección ASP, MST de la tecnología SONET/SDH. El paquete de datos K es intercambiado a tal fin a través de la interfaz de datos de Ethernet entre la unidad SONET/SDH y la unidad de router IP. Los bytes K1 y K2 están formateados de acuerdo con el protocolo de transmisión SONET/SDH y, por lo tanto, están configurados como parámetros de protección de errores de la tecnología SONET/SDH.

40 Se conoce a partir del documento US 2003/0012135 A1 un procedimiento para la creación de un circuito de protección de errores para la conexión de un primero y un segundo sistema de transmisión basado en la tecnología de Ethernet, en el que para el circuito de protección de errores encuentra aplicación en la red de transmisión Ethernet, por ejemplo el procedimiento "Spanning Tree Protocol".

45 Además, se conoce a partir del documento US 2003/0043736 A1 un procedimiento para crear un circuito de protección de errores, en el que se utiliza el procedimiento de protección de errores basado en la tecnología SONET "Conmutación Automática de Protección" en un sistema de comunicación basado en Ethernet, en el que a tal fin se transmiten parámetros de protección de errores basados en SDH a través del protocolo de transmisión de datos de Ethernet.

50 De esta manera, se emplean, en efecto, varios mecanismos de conmutación de protección de errores en combinación entre sí, por ejemplo el procedimiento "Fast Spanning Tree" (FST) o el procedimiento "Resilient Packet Ring" (RPR), que están asociados a la tecnología de Ethernet, con mecanismos de conmutación de protección de errores de la tecnología SDH, por ejemplo al procedimiento "Protección de Secciones Múltiples" (MSP) o el procedimiento "Protección de Conexión de Sub-Red" (SNCP), pero en cada caso solamente dentro de la tecnología de transmisión respectiva. De esta manera, se realiza al menos por secciones, es decir, en los puntos de conexión entre tecnología de transmisión orientada a paquetes y orientada a cuadros, una protección de errores doble. Para la realización de un circuito de protección de errores "doble" de este tipo, se prevén los circuitos de protección de errores en función de la tecnología en los dos extremos del trayecto de transmisión a proteger en cada caso. Éstos conducen, en parte, a configuraciones con complejidad innecesariamente alta, que implican altos costes para hardware y software así como para la instalación y la conservación de los datos protegidos.

65 Debido a este gasto tecnológico enorme, se ha prescindido hasta ahora en tales sistemas de transmisión con diferentes tecnologías de transmisión en las interfaces de las tecnologías de mecanismos de conmutación de protección de errores o en el caso de la combinación de diferentes tecnologías de transmisión se han previsto siempre por duplicado

diferentes procedimientos para la conmutación de protección de errores en ambos extremos del trayecto de transmisión a proteger.

El establecimiento de una comunicación entre una interfaz de Internet de un Multiplexor de Acceso de Línea de Abonado Digital (DSLAM), que está conectado en una instalación central de nodos de red, que pertenece a una red de transmisión anular SDH, se realiza a través de una red de transmisión anular SDH, con una red de transmisión de datos realizada de acuerdo con la tecnología de transmisión de Ethernet, por ejemplo a través de un nodo redundante de la red de Ethernet, estando conectado solamente el primer nodo redundante de la red de Ethernet a través de la red de transmisión anular SDH con el DSLAM, es decir, que no existe ninguna comunicación redundante entre el primer nodo de la red de Ethernet y el DSLAM, al que se pueda conmutar la comunicación de datos existente en el caso de error. Para posibilitar una conmutación de protección completa de la comunicación de datos contemplada más allá de las tecnologías de transmisión existentes, está prevista una segunda interfaz de Ethernet en el DSLAM, que está conectada con el segundo nodo redundante de la red de Ethernet a través de la red de transmisión anular SDH.

El cometido de la invención se puede ver en indicar un procedimiento nuevo para la conmutación de protección de errores en un sistema de transmisión, en el que se puede realizar la protección de una comunicación de datos utilizando un mecanismo de conmutación de protección de errores existente, válido para varias tecnologías. El cometido se soluciona a partir del preámbulo de la reivindicación de la patente 1 a través de sus rasgos característicos.

La ventaja esencial de la invención se puede ver en que los parámetros de protección de errores (FST), calculados a través del circuito de protección de errores de la tecnología de Ethernet son evaluados a través del circuito de protección de errores utilizado en la tecnología de Jerarquía Digital Síncrona (SDH) y en función de ello se realiza la conmutación de protección de errores en la red de transporte. De una manera ventajosa, en el procedimiento de acuerdo con la invención, se evalúan de esta manera los parámetros de protección de errores del mecanismo de protección, que está presente de acuerdo con la tecnología de Ethernet, por ejemplo el procedimiento "Procedimiento General de Cuadros" (GFP) de acuerdo con la Recomendación ITU G.7041 y el mecanismo de conmutación de protección de la tecnología SDH, que inicia, con la ayuda de estos parámetros de protección de errores, los mecanismos de conmutación de protección necesarios propios de la tecnología. De esta manera se eleva la fiabilidad del circuito de protección y se reduce la complejidad de la realización técnica de los mecanismos de conmutación de la protección.

Además, se una manera ventajosa se utiliza como tecnología de transmisión orientada a paquetes la tecnología de Ethernet según la Norma IEEE 802.3 y como tecnología de transmisión orientada a cuadros se utiliza la Tecnología de la Jerarquía Digital Síncrona, siendo accionada la primera red de transmisión como red de transmisión de datos orientada a paquete y siendo accionada la segunda red de transmisión como red de transporte, especialmente como red de transmisión anular SDH.

Otras configuraciones ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención se pueden deducir a partir de las reivindicaciones dependientes.

A continuación se explican en detalle ejemplos de realización del procedimiento de acuerdo con la invención con la ayuda de los dibujos adjuntos.

En este caso:

La figura 1 muestra a modo de ejemplo un sistema de transmisión, que está constituido por una primera y una segunda red de transmisión.

La figura 2 muestra a modo de ejemplo en una representación esquemática una realización posible del circuito de protección de errores válido para varias tecnologías.

La figura 3 muestra una realización alternativa del circuito de protección de errores válido para varias tecnologías dentro de una red de transmisión anular SDH configurada de acuerdo con la arquitectura de conmutación de protección "bi-directional self healing ring".

En la figura 1 se representa en una representación esquemática un sistema de transmisión OS, que está constituido, por ejemplo, por una primera y una segunda red de transmisión UN1, UN2. La primera red de transmisión UN1 está configurada como red de transmisión de datos orientada a paquetes, en la que como tecnología de transmisión orientada a paquetes se utiliza la tecnología de transmisión de Ethernet de acuerdo con la Norma IEEE 802.3. Además, la primera red de transmisión UN1 presenta varios nodos de la red NK1 a NKn, que forman, por ejemplo, al menos una parte de una red de transmisión "optical packet backbone" OPB.

La segunda red de transmisión UN2 está configurada como red de transporte que se basa en la tecnología de transmisión orientada a cuadros, especialmente como red de transmisión anular SDH, en la que como tecnología de transmisión orientada a cuadros se emplea la tecnología de Jerarquía Digital Síncrona (SDH). La segunda red de transmisión UN2, configurada como red de transmisión anular SDH presenta, en el presente ejemplo de realización, de uno a ocho nodos de la red SDH SNK1 a SNK8, en los que está conectado en cada caso de nuevo al menos un multiplexor MUX. El primero a octavo nodos de la red SDH SNK1 a SNK8 están conectados en cada caso a través de al menos una línea de transmisión UL1, UL2 y forman una estructura de red anular. De esta manera se conecta el

ES 2 297 740 T3

primer nodo de la red SDH SNK1 a través de una primera línea de transmisión UL1 sobre el tercero, cuarto y quinto nodos de la red SDH SNK1 a SNK3, SNK4, SNK5 con el segundo nodo de la red SDH SNK2. Además, el primer nodo de la red SDH SNK1 está conectado a través de una segunda línea de transmisión UL2 y a través del sexto, séptimo y octavo nodos de la red SDH SNK67, SNK7, SNK8 con el segundo nodo de la red SDH SNK2.

El primer nodo de la red NK1 de la primera red de transmisión UN1 está conectado a través de una primera pareja de líneas de conexión ALP1 con el primer nodo de la red SDH SNK1. Además, el segundo nodo de la red NK2 de la primera red de transmisión UN1 está conectado a través de una segunda pareja de líneas de conexión ALP2 en el primer nodo de la red SDH SNK1. El segundo nodo de la red SDH SNK2 está conectado a través de una tercera pareja de líneas de conexión ALP con un Multiplexor de Acceso de Línea de Abonado Digital (DSLAM).

Para el establecimiento de una comunicación de datos, a partir del Multiplexor de Acceso de Línea de Abonado Digital (DSLAM) conectado en la segunda red de transmisión UN2 a través del primer nodo de la red NK1 de la primera red de transmisión UN1 hacia n nodos de la red NKn de la primera red de transmisión UN1 a través de la red de transporte UN2, se establece una primera vía de comunicación VP1 o bien “vía de comunicación de trabajo” a través de la primera línea de transmisión UL1. Adicionalmente a la primera vía de comunicación VP1 o bien vía de comunicación de trabajo se prevé una segunda vía de comunicación VP2 o bien “vía de comunicación de sustitución”, que se establece a través de la segunda línea de transmisión UL2 y a través del segundo nodo de la red NK2 de la primera red de transmisión UN1 y se puede conmutar a ella en caso de error. La primera y la segunda vías de comunicación VP1, VP2 están configuradas en este caso, por ejemplo, como vías de comunicación bidireccionales, es decir, que la transmisión de los datos tiene lugar tanto en la dirección de emisión como también en la dirección de recepción a través de la misma vía de comunicación VP1, VP2.

De una manera alternativa, la red de transmisión anular SDH o bien la segunda red de transmisión UN2 presentan, por ejemplo, una arquitectura de conmutación de protección de acuerdo con la arquitectura “unidirectional self healing ring” (USHR) o la arquitectura “bi-directional self healing ring” (BSHR). En una arquitectura “unidirectional self healing ring” (USHR), durante la transmisión de los datos a través de la “vía de comunicación de trabajo”, éstos son transmitidos exclusivamente en una dirección de transmisión anular, por ejemplo en el sentido de las agujas del reloj, a través de la primera y la segunda líneas de transmisión UL1 y la transmisión de los datos tiene lugar en la dirección de transmisión anular opuesta, es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj a través de una tercera y cuarta líneas de transmisión -no se representan-. En una “bi-directional self healing ring” (USHR), la transmisión de los datos tiene lugar tanto en la dirección de emisión como también en la dirección de recepción a través de la “vía de comunicación de trabajo”, estando previstas dos líneas de transmisión separadas para la dirección de emisión y la dirección de transmisión. La “vía de comunicación de sustitución” no presenta ningún solape con la “vía de comunicación de trabajo” y está constituida, de una manera similar a la “vía de comunicación de trabajo”, por otras dos líneas de transmisión, previstas separadas para la “dirección de emisión y la dirección de recepción”.

De esta manera, en caso de error dentro de la red de transmisión anular SDH o bien de la segunda red de transmisión UN2, se puede conmutar desde la “vía de comunicación de trabajo” VP1 a la “vía de comunicación de sustitución” VP2, pudiendo establecerse una comunicación de datos, a partir de una interfaz de Ethernet, prevista en el Multiplexor de Acceso de Línea de Abonado Digital DSLAM, a través del sistema de transmisión anular SDH UN2, con la red de transmisión “optical packet backbone” OPB de la “vía de comunicación de trabajo” solamente a través de una pareja redundante de nodos de la red de Ethernet, en el presente ejemplo de realización, el primero y el segundo nodo de la red NK1, NK2. Esto significa que solamente uno de los dos nodos de la red NK1, NK2, respectivamente, es accesible directamente, considerado desde el Multiplexor de Acceso de Línea de Abonado Digital (DSLAM) y en el caso de que se produzca un error, en el primer nodo de la red NK1 o en su primera pareja de líneas de conexión ALP1, es posible una conmutación de protección de protección de errores en la red de transmisión anular SDH UN2, puesto que el circuito de protección de errores en la red de transmisión anular SDH UN2 está desacoplado del circuito de protección de errores del primer sistema de transmisión UN1 orientado a paquetes.

La figura 2 muestra en una representación esquemática una configuración posible del circuito de protección de errores válido para varias tecnologías en el ejemplo del sistema de transmisión OS representado en la figura 1. En este caso, la primera red de transmisión UN1, la segunda red de transmisión UN2 y el DSLAM según la figura 1 solamente se representan de forma esquemática para la explicación del concepto de circuito de protección de errores. La primera red de transmisión UN1 presenta el primer nodo de la red NK1 y el segundo nodo de la red NK2, que son accionados en tecnología de transmisión orientada a paquetes. Como tecnología de transmisión orientada a paquetes se utiliza la tecnología de Ethernet según la Norma IEEE 802.3, es decir, que el primero y el segundo nodo de la red NK1, NK2 de la primera red de transmisión UN1 están realizados como “conmutador de Ethernet”. El primer nodo de la red NK1 está conectado a través de la primera pareja de conductores de conexión ALP1 en la segunda red de transmisión UN2 o bien en el primer nodo de la red SDH SNK1 representado en la figura 1 y el segundo nodo de la red NK2 está conectado de una manera similar a ello, a través de la segunda pareja de líneas de conexión ALP2 igualmente con la segunda red de transmisión UN2. En el ejemplo de realización representado, la primera y la segunda parejas de líneas de conexión ALP1, ALP2 presentan en cada caso primera y segunda líneas de transmisión ALP11, ALP12, ALP21, ALP22 para la separación de la dirección de emisión y de la dirección de recepción de la comunicación de datos.

En el segundo sistema de transmisión UN2 orientado a cuadros, utilizando los mecanismos de conmutación de protección de errores previstos allí, están previstos primeros y segundos medios de conmutación SM1, SM2, que pueden estar dispuestos, por ejemplo, directamente en el primer nodo de la red SDH SNK1. El primer nodo de la red

NK1 está conectado a través de la primera línea de transmisión ALP11 de la primera pareja de líneas de conexión ALP1 en la dirección de emisión SR con la primera salida A11 del primer medio de conmutación SM1 así como a través de la segunda línea de transmisión ALP12 de la primera pareja de líneas de conexión en la dirección de recepción AR con la primera salida A21 del segundo medio de conmutación SM2 de la segunda red de transmisión UN2. De una manera similar a ello, el segundo nodo de la red NK2 está conectado a través de la primera línea de transmisión ALP21 de la segunda pareja de líneas de conexión ALP2 en la dirección de emisión SR con la segunda salida A12 del primer medio de conmutación SM1 así como a través de la segunda línea de transmisión ALP22 de la segunda pareja de líneas de conexión ALP2 en la dirección de recepción ER con la segunda salida A22 del segundo medio de conmutación SM2 de la segunda red de transmisión UN2.

Con la ayuda del primero y del segundo medios de conmutación SM1, SM2 se conmuta, para el circuito de protección de errores válido para varias tecnologías, en el caso de que se produzca un error en el primer nodo de la red NK1 de la primera red de transmisión UN1, la comunicación de datos existente al segundo nodo de la red NK2 de la primera red de transmisión UN1. A tal fin, los dos medios de conmutación SM1, SM2 están sincronizados entre sí de tal forma que la dirección de emisión SR se conmuta de una manera analógica y la dirección de recepción ER se conmuta en común.

De esta manera se asegura que después de la realización de la conmutación desde la “vía de comunicación de trabajo” a la “vía de comunicación de sustitución”, se conduzcan tanto la señal de datos transmitida en la dirección de emisión SR como también la señal de datos transmitida en la dirección de recepción ER a través del mismo conmutador de Ethernet, es decir, el primero o segundo nodos de la red NK1, NK2 de la primera red de transmisión UN1.

Para la conexión del DSLAM en la segunda red de transmisión UN2 a través de la tercera pareja de líneas de conexión ALP3, la entrada E1 del primer medio de conexión SM1 se conecta, por ejemplo, a través del segundo nodo de la red SDH SNK2 y a través de una primera línea de conexión ALP31 guiada en éste de la tercera pareja de líneas de conexión ALP3 con el DSLAM para la transmisión de los datos en la dirección de emisión SR. Además, la entrada E2 del segundo medio de conmutación SM2 está conectada, por ejemplo a través del segundo nodo de la red SDH y a través de una segunda línea de conexión ALP32 guiada en éste de la tercera pareja de líneas de conexión ALP3 en la dirección de recepción ER.

Entre el DSLAM existe, de una manera apta para varias tecnologías, una comunicación de datos a través de la segunda red de transmisión UN2 y a través del primer nodo de la red NK1 en la primera red de transmisión UN1. En el caso de que se produzca un error en el primer nodo de la red NK1, se conmuta con la ayuda del circuito de protección de errores, que está presente en la segunda red de transmisión UN2, a través del primero y del segundo medios de conmutación SM1, SM2, la comunicación de datos al segundo nodo redundante de la red NK2 de la primera red de transmisión UN1 y se prosigue la transmisión a través de ésta. Para la determinación de la presencia de un error se controla el circuito de protección de errores realizado de acuerdo con la tecnología de transmisión orientada a cuadros en la segunda red de transmisión UN2 en función de los parámetros de protección de errores FSP de la tecnología de transmisión orientada a paquetes que está presente en la primera red de transmisión UN1.

Para la determinación de los parámetros de control, se evalúan los parámetros de protección de errores FSP, calculados a través del circuito de protección de errores FSP de la tecnología de transmisión de Ethernet, que se calculan, por ejemplo, de acuerdo con la Procedimiento Genérico de Cuadros (ITU-T G.704), a través del control del circuito de protección de errores utilizado en la Jerarquía Digital Síncrona (SDH) y en función de ello se llevan a cabo los primeros y segundos medios de conmutación SM1, SM2 en la segunda red de transmisión UN2, es decir, en la red de transmisión anular SDH. Los primeros y segundos medios de conmutación SM1, SM2, previstos en la representación esquemática de acuerdo con la figura 2 se pueden realizar con preferencia en el primer nodo de la red SDH SNK1 y el mecanismo de conmutación de protección de errores puede estar configurado de acuerdo con la tecnología de transmisión orientada a cuadros, por ejemplo en forma del procedimiento de Protección de la Conexión Sub-Red o del procedimiento de Protección de la Sección Múltiple.

Con la ayuda de una flecha representada con puntos se indica la evaluación de acuerdo con el procedimiento para la estimación de protección de errores válido para varias tecnologías de los parámetros de protección de errores FSP, que se indican en el caso de que se produzca un error en el primer nodo de la red NK1, de la tecnología de transmisión orientada a paquetes. En este caso, se controlan los mecanismos de conmutación de protección de errores puestos a disposición la tecnología de la Jerarquía Digital Síncrona (SDH) en función de los mecanismos de conmutación de protección de errores puestos a disposición en la tecnología de transmisión de Ethernet o bien de sus parámetros de protección de errores FSP. Por ejemplo, en el primer nodo de la red SDH SNK1, se utiliza la señal de señalización del Procedimiento Genérico de Cuadros “fallo de la señal del cliente” (según Norma ITU-T G.7041) para realizar una selección de las vías de comunicación conducidas a través de los primeros y segundos medios de conmutación SM1, SM2, es decir, la vía de comunicación de trabajo o la vía de comunicación de sustitución VP1, VP2. En la primera red de transmisión UN1, que se basa en la tecnología de transmisión de Ethernet, se utiliza, por ejemplo, el procedimiento “Spanning-Tree” para llevar a cabo una sección de las señales de datos ofrecidas en la dirección de emisión SR. De esta manera, se amplía el circuito de protección de errores SDH existente en el sentido de que ésta se puede controlar en función de los parámetros de protección de errores de Ethernet FSP.

En la figura 3 se muestra una forma de realización alternativa del procedimiento para la conmutación de protección de errores, válido para varias tecnologías, en el ejemplo de realización representado en la figura 1. En oposición al

sistema de transmisión óptica OS, representado en la figura 1, en la red de transmisión anular SDH UN2 están previstas una primera red de transmisión UN1 y una tercera red de transmisión UN3, que forman en común la red de transmisión “optical packet backbone” OPB y están configuradas en tecnología de transmisión orientada a paquetes, es decir, por ejemplo como red de transmisión de Ethernet. Adicionalmente, en cada caso solamente uno de los nodos de la red NK1, NK2 de la primera red de transmisión UN1 o bien de la tercera red de transmisión UN3 está conectado con un nodo de la red SDH SNK1, SNK2 de la segunda red de transmisión UN2. De esta manera, el primero y el segundo nodo de la red NK1, NK2 del ejemplo de realización representado en la figura 1 están dispuestos separados uno del otro en una primera y una tercera red de transmisión UN1, UN3. El primer nodo de la red NK1 de la primera red de transmisión UN1 está conectado a través de una primera pareja de líneas de conexión ALP1 en el primer nodo de la red SDH SNK1 y el segundo nodo de la red NK2 de la tercera red de transmisión UN3 está conectado a través de una segunda pareja de líneas de conexión ALP2 en el segundo nodo de la red SDH SNK2. Desde el multiplexor MUX conectado en el sexto nodo de la red SDH SNK6 se realiza el establecimiento de la comunicación en la red de transmisión “optical packet backbone” OPB de nuevo a través de una vía de comunicación de trabajo y a través de una vía de comunicación de sustitución VP1, VP2. En este caso, se conduce la vía de comunicación de trabajo VP1, a partir del multiplexor MUX conectado en el sexto nodo de la red SDH SNK6 a través del primer nodo de la red SDH SNK1 y a través del primer nodo de la red NK1 de la primera red de transmisión UN1 a la red de transmisión “optical packet backbone” OPB. La vía de transmisión de sustitución VP2 se extiende de una manera independiente de ello desde el multiplexor MUX, conectado en el sexto nodo de la red SDH SNK6, a través del séptimo, octavo y segundo nodos de la red SDH SNK7, SNK8, SNK2 así como a través del segundo nodo de la red NK2 de la tercera red de transmisión UN3 hasta la red de transmisión “optical packet backbone” OPB. En este caso, se trata de una arquitectura “bi-directional self healing ring” (BSHR). En esta realización, se prevé el circuito de protección de errores, válido para varias tecnologías, en el sexto nodo de la red SDH SNK6, es decir, que la disposición explicada con la ayuda de la figura 2 de los primeros y segundos medios de conmutación SM1, SM2, que se controlan de una manera independiente de los parámetros de protección de errores FSP, está integrada, por ejemplo, en el sexto nodo de la red SDH SNK6.

El procedimiento de acuerdo con la invención no está limitado de ninguna manera a los ejemplos de realización mencionados, sino que se pueden emplear en diferentes escenarios de conmutación de protección de errores, que requieren un circuito de protección de errores entre tecnologías de transmisión orientadas a cuadros y orientadas a paquetes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para crear un circuito de protección de errores válido para varias tecnologías en un sistema de transmisión (OS), que está constituido por, al menos, una primera y una segunda red de transmisión (UN1, UN2), en el que en la primera y en la segunda red de transmisión (UN1, UN2) están previstos diferentes circuitos de protección de errores y la primera red de transmisión (UN1) está configurada como red de transmisión de datos orientada a paquetes de acuerdo con la tecnología de Ethernet según la Norma IEEE 802.3 y la segunda red de transmisión (UN2) está configurada como red de transporte según la tecnología de Jerarquía Digital Síncrona (SDH), en el que los parámetros de protección de errores (FSP), calculados a través del circuito de protección de errores de la tecnología de Ethernet, son evaluados a través del circuito de protección de errores utilizado en la Jerarquía Digital Síncrona (SDH) y en función de ello se realiza la conmutación de protección de errores en la red de transporte (UN2).

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la red de transporte (UN2) está configurada como red de transmisión anular SDH.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque para la conmutación de protección de errores en la red de transmisión de datos orientada a paquetes se utiliza el procedimiento "Fast Spanning Tree" o el procedimiento "Resilient Packet Ring".

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque para la conmutación de protección de errores en la red de transporte se utiliza el procedimiento "Sub-Network Connection Protection" o el procedimiento "Multiplex Section Protection".

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque se conecta al menos un nodo de la red de conexión (SNK1) de la red de transporte (UN2) con un primero y segundo nodos de la red (NK1, NK2) de la red de transmisión de datos (UN1) orientado a paquetes para la conmutación de protección de errores válido para varias tecnologías, siendo conmutada una comunicación de datos entre la red de transporte (UN2) y el primero y/o el segundo nodos de la red (NK1, NK2) de la red de transmisión de datos (UN1) orientada a paquetes a través de primeros y segundos medios de conmutación (SM1, SM2).

6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque el circuito de protección de errores se realiza, en el caso de una comunicación de datos que existe desde una primera red de transmisión de datos (UN1) orientada a paquetes a través de la red de transporte (UN2) hacia una segunda red de transmisión de datos (UN3) orientada a paquetes, a través de los primeros y segundos medios de conmutación (SM1, SM2), que están previstos en un nodo de la red (SNK6) de la red de transporte (UN2).

7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque la instalación de emisión y la instalación de recepción (SR, ER) de la comunicación de datos se conducen a través de líneas de transmisión (UL3, UL4) separadas.

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque los datos de la comunicación de datos se conmutan a través de los primeros medios de conmutación (SM1) en la dirección de emisión (SR) y a través de los segundos medios de conmutación (SM2) en la dirección de recepción (ER).

9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado** porque en el caso de que existan parámetros de protección de errores (FSP), que indican un error en el primer nodo de la red (NK1), se conmuta la comunicación de datos, conducida a través del primer nodo de la red (NK1), a través de la conmutación simultánea de los primeros y de los segundos medios de conmutación (SM1, SM2), sobre el segundo nodo de la red (NK2).

10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque como parámetros de protección de errores (FSP) se evalúan los parámetros del Procedimiento genérico de Cuadros (GFP) de acuerdo con la Recomendación ITU-T G.7041.





