

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 408 858**

51 Int. Cl.:

H04Q 11/00 (2006.01)

G06F 11/20 (2006.01)

H04J 3/14 (2006.01)

H04J 14/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2009 E 09735052 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 2276200**

54 Título: **Método y sistema para protección de servicio**

30 Prioridad:

22.04.2008 CN 200810066838

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

21.06.2013

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District, Shenzhen
Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**HE, JIA;
YANG, YANG y
ZHANG, HAIYAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 408 858 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

Método y sistema para protección de servicio

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de la técnica de protección del servicio de comunicación y en particular, a un método para protección de servicio y un sistema para protección de servicio.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En un sistema de comunicación, cuando ocurren fallos operativos en los enlaces o nodos de la red de transporte, necesita realizarse una conmutación de protección, es decir, un servicio en la ruta con el fallo operativo siendo transferido a una ruta de reserva preasignada para su transporte, con lo que no afecta a la transmisión del servicio.

15 La conmutación de protección tiene diferentes tipos de protección, que principalmente incluyen una protección de 1+1, una protección de 1:n y una protección de m:n. En la conmutación de protección del tipo de protección 1:n, n entidades de transmisión de trabajo comparten una sola entidad de transmisión de protección, esto es, en el mismo momento, solamente puede protegerse un servicio normal, en el que $n \geq 1$. En una situación normal, el servicio normal se transmite
20 en la entidad de transmisión de trabajo y un servicio extraordinario o ningún servicio se transmite en la entidad de transmisión de protección. Cuando se detecta el fallo en una sola entidad de transmisión de trabajo, el servicio normal, originalmente transmitido en la entidad de transmisión de trabajo, se conmuta a la entidad de transmisión de protección en un nodo de entrada y un nodo de salida de un dominio de protección. En este caso, si un servicio extraordinario se transmite originalmente en la entidad de transmisión de protección, se interrumpe el servicio extraordinario.

25 La conmutación de servicio se pone en práctica mediante un trabajo de cooperación de la entidad de transmisión de trabajo, de la entidad de transmisión de protección, de un puente en el nodo de entrada y de un selector en el nodo de salida. Dos tipos de puentes, esto es, un puente selectivo y un puente de difusión, pueden adoptarse en el nodo de entrada.

30 Haciendo referencia a la Figura 1, se proporciona una vista esquemática de un sistema de conmutación de protección de 1:n que utiliza un puente de difusión en un nodo de entrada.

35 Cuando una entidad de transmisión de trabajo funciona en condiciones normales, el nodo de entrada solamente envía un servicio normal en la entidad de transmisión de trabajo a través del puente y un nodo de salida recibe el servicio normal desde la entidad de transmisión de trabajo a través de un selector. En este caso, una entidad de transmisión de protección puede, o no, transmitir un servicio extraordinario. Cuando se transmite el servicio extraordinario, el nodo de entrada transmite el servicio extraordinario en la entidad de transmisión de protección a través del puente y el nodo de salida recibe el servicio extraordinario en la entidad de transmisión de protección a través del selector.

40 Cuando se produce un fallo operativo en la entidad de transmisión de trabajo, el nodo de salida determina que un Fallo de la Señal (SF) o un fallo de Degradación de la Señal (SD) ocurren en la entidad de transmisión de trabajo mediante la detección del fallo o la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión de trabajo. Si el fallo no ocurre en la entidad de transmisión de protección en este momento, el nodo de entrada transmite el servicio normal en la entidad de
45 transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección, simultáneamente, a través del puente. Si el servicio extraordinario se transmite originalmente en la entidad de transmisión de protección, el nodo de entrada necesita, además, interrumpir la transmisión del servicio extraordinario. El nodo de salida recibe el servicio normal en la entidad de transmisión de protección a través del selector, con lo que se completa la conmutación de protección.

50 Haciendo referencia a la Figura 2, se ilustra una vista esquemática de un sistema de conmutación de protección de 1:n utilizando un puente selectivo en un nodo de entrada.

55 Cuando una entidad de transmisión de trabajo funciona con normalidad, el nodo de entrada solamente envía un servicio normal en la entidad de transmisión de trabajo a través del puente y un nodo de salida recibe el servicio normal, en la entidad de transmisión de trabajo, a través de un selector. En este caso, la entidad de transmisión de protección puede, o no, transmitir el servicio extraordinario. Cuando se transmite el servicio extraordinario, el nodo de entrada transmite el servicio extraordinario en la entidad de transmisión de protección a través del puente y el nodo de salida recibe los servicios extraordinarios, en la entidad de transmisión de protección, a través del selector.

60 Cuando ocurre un fallo de SF o de SD, en la entidad de transmisión de trabajo, si el fallo no ocurre en la entidad de transmisión de protección en este momento, el nodo de entrada conmuta el servicio normal, originalmente transmitido en la entidad de transmisión de trabajo en la que se produce el fallo, a la entidad de transmisión de protección a través del puente para su transmisión. Si el servicio extraordinario es originalmente transmitido en la entidad de transmisión de protección, el nodo de entrada necesita, además, interrumpir la transmisión del servicio extraordinario. El nodo de salida
65 recibe el servicio normal en la entidad de transmisión de protección, con lo que se completa la conmutación de protección.

Para el fallo de SD, la técnica anterior puede tener los inconvenientes siguientes.

En una red basada en paquetes, la detección del fallo de una entidad de transmisión se realiza en función de si un nodo de salida recibe un paquete de detección de conectividad en un tiempo preestablecido, con el fin de determinar si un fallo de SF ocurre en la entidad de transmisión y la supervisión del rendimiento, a modo de ejemplo, la supervisión de una relación de pérdida de paquetes, de la entidad de transmisión se realiza en función de un paquete de servicios, con el fin de determinar si un fallo de SD se produce en la entidad de transmisión. La entidad de transmisión envía siempre el paquete de detección de conectividad para realizar la detección del fallo. Cuando un nodo de entrada utiliza un puente de difusión y una entidad de transmisión de protección no transmite ningún servicio extraordinario, bajo una situación normal, si se produce una degradación del rendimiento en, a la vez, una entidad de transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección, la entidad de transmisión de trabajo está en el estado de fallo de SD. Puesto que el servicio extraordinario no se transmite en la entidad de transmisión de protección, la supervisión del rendimiento no puede realizarse en la entidad de transmisión de protección, aún cuando se produzca la degradación del rendimiento en la entidad de transmisión de protección, y el estado operativo de la entidad de transmisión de protección se mantiene normal en lugar de mostrar el fallo de SD. Si se inicia la conmutación de protección cuando el fallo de SF no se muestra en, a la vez, la entidad de transmisión de protección y la entidad de transmisión de trabajo, es posible que la protección del servicio normal se conmute a la entidad de transmisión de protección con el rendimiento más deficiente cuando la degradación del rendimiento que se está produciendo en la entidad de transmisión de protección es más grave que la degradación del rendimiento que ocurre en la entidad de transmisión de trabajo, según se ilustra en la Figura 3, esto es, se realiza una conmutación de servicio no válido, con el consiguiente deterioro de la calidad del servicio.

Cuando el nodo de entrada utiliza un puente selectivo, además de los inconvenientes del puente de difusión, si el fallo de SF o de SD ocurre en la entidad de transmisión de trabajo y se realiza la conmutación de protección, el nodo de entrada solamente transmite el servicio normal en la entidad de transmisión de protección a través del puente. Puesto que el servicio no se transmite en la entidad de transmisión de trabajo, no se puede realizar la supervisión del rendimiento. Aún cuando exista la degradación del rendimiento en la entidad de transmisión de trabajo, el estado de la entidad de transmisión de trabajo es normal en lugar de mostrar el fallo de SD. Por lo tanto, para una conmutación de protección recuperable, el servicio normal puede conmutarse de nuevo a la entidad de transmisión de trabajo desde la entidad de transmisión de protección. Después de que el servicio normal se conmute de nuevo a la entidad de transmisión de trabajo, la degradación del rendimiento puede supervisarse en la entidad de transmisión de trabajo, el estado de la entidad de transmisión de trabajo es el fallo de SD, la conmutación de protección se realiza, de nuevo, para conmutar el servicio normal a la entidad de transmisión de protección, según se ilustra en la Figura 4. De este modo, se produce una frecuente conmutación del servicio normal entre la entidad de transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección, con lo que disminuye, en gran medida, la calidad del servicio y se aumentan las cargas de trabajo del sistema.

La patente EP 1083711 A2 da a conocer un método para detectar una degradación de la señal en una red ATM (Modo de Transferencia Asíncrona). La degradación de la señal en la capa de ATM de la red se detecta supervisando las degradaciones de las señales en la capa física de la red. En respuesta, las celdas ATM, indicadoras de la degradación de la señal, pueden generarse en la capa de ATM y se puede efectuar la conmutación de protección. En una forma de realización preferida, la degradación de la señal, en la capa física, puede supervisarse determinando una tasa binaria de errores en la capa física. Las celdas de señales de indicación de alarma de ATM o las celdas del protocolo de coordinación de conmutación de protección de ATM pueden generarse para efectuar la conmutación de protección.

La recomendación de G.808.1, versión 0.6 de la ITU-T, define los modelos funcionales genéricos, las características y los procesos asociados con varios sistemas de protección lineal para las redes de la capa orientada a la conexión; asimismo, definen los objetivos y las aplicaciones para estos sistemas. Los sistemas de protección se describen en alternativas de supervisión para señales individuales o grupos de señales. Además, se describe la posibilidad de supervivencia ofrecida por el Esquema de Ajuste de la Capacidad del Enlace (LCAS).

El documento titulado "Conmutación de protección de ATM; I.630" da a conocer arquitecturas y mecanismos para la conmutación de protección en la capa ATM. La arquitectura incluye la extensión del dominio protegido y la disposición del dominio protegido. El recurso para las entidades de protección está preasignado. El mecanismo incluye la iniciación de la conmutación de protección, mecanismos de retención y protocolo de control de conmutación de protección. Esta Recomendación describe la protección VP/VC individual y la protección del grupo. La protección de VP/VC individual es una técnica en donde una conexión de red única y/o de subred se utiliza para la entidad de trabajo y la entidad de protección. La protección del grupo es una técnica en donde un haz lógico de una o más conexiones de red y/o de subred se utiliza para la entidad de trabajo y para la entidad de protección. Actualmente, esta Recomendación describe la conmutación de protección bidireccional de 1+1 y 1:1 así como la conmutación de protección unidireccional 1+1.

SUMARIO DE LA INVENCION

Según un primer aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un dispositivo de banda ancha de oficina central según se establece en la reivindicación 1. Las características preferidas de este aspecto de la idea inventiva se establecen en las reivindicaciones 2.

Según un segundo aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un dispositivo de oficina central según se establece en la reivindicación 3.

En comparación con la técnica anterior, la presente invención al menos tiene las ventajas siguientes.

Sin importar que ocurra el fallo SD en la entidad de transmisión de trabajo, o los fallos de SD ocurran en, a la vez la entidad de transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección, el servicio puede conseguir una protección válida durante el proceso de transmisión; asimismo, mediante la comparación y determinación sobre los fallos de SD que ocurren en la entidad de transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección, el extremo destinatario efectúa una selección para recibir el servicio desde la entidad de transmisión de trabajo o la entidad de transmisión de protección, con el fin de evitar una frecuente conmutación del servicio entre la entidad de transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección, con lo que se mejora la calidad del servicio.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista esquemática de un sistema de conmutación de protección de 1:n que utiliza un puente de difusión;

La Figura 2 es una vista esquemática de un sistema de conmutación de protección de 1:n que utiliza un puente selectivo;

La Figura 3 es una vista esquemática de una transmisión de servicio cuando se utiliza un puente de difusión y ocurre un fallo de SD, a la vez, en una entidad de transmisión de trabajo y una entidad de transmisión de protección;

La Figura 4 es una vista esquemática de una transmisión de servicio después la conmutación de protección cuando se utiliza un puente selectivo;

La Figura 5 es una vista esquemática de transmisión de servicio antes de la conmutación de protección bajo un escenario operativo de adopción de un puente de difusión, según una forma de realización de un método para la decisión de conmutación de protección;

La Figura 6 es una vista esquemática de una transmisión de servicio después de la conmutación de protección bajo un escenario operativo de adopción de un puente de difusión según una forma de realización de un método para la decisión de conmutación de protección;

La Figura 7 es una vista esquemática de una transmisión de servicio antes de la conmutación de protección bajo un escenario operativo de adopción de un puente selectivo según una forma de realización de un método para la decisión de conmutación de protección;

La Figura 8 es una vista esquemática de una transmisión de servicio después de la conmutación de protección bajo un escenario operativo de adopción de un puente selectivo, según una forma de realización de un método para la decisión de conmutación de protección;

La Figura 9 es una vista estructural global esquemática de una forma de realización de un sistema para la decisión de conmutación de protección;

La Figura 10 es una vista estructural esquemática en la que un primer módulo de control de conmutación se añade sobre la base ilustrada en la Figura 9, según una forma de realización de un sistema para la decisión de conmutación de protección;

La Figura 11 es una vista estructural esquemática en la que un segundo módulo de control de conmutación se añade sobre la base ilustrada en la Figura 9, según una forma de realización de un sistema para la decisión de conmutación de protección;

La Figura 12 es una vista esquemática de una transmisión de servicio antes de la conmutación de protección bajo un escenario operativo de adopción de un puente de difusión, según otra forma de realización de un método para la decisión de conmutación de protección;

La Figura 13 es una vista esquemática de una transmisión de servicio después de la conmutación de protección bajo un escenario operativo de adopción de un puente de difusión según otra forma de realización de un método para la decisión de conmutación de protección;

La Figura 14 es una vista esquemática de una transmisión de servicio antes de la conmutación de protección bajo un escenario operativo de adopción de un puente de difusión según otra forma de realización de un método para la decisión de conmutación de protección y

La Figura 15 es una vista esquemática de una transmisión de servicio después de la conmutación de protección bajo un escenario operativo de adopción de un puente de difusión según otra forma de realización de un método para la decisión de conmutación de protección.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

En la presente invención, en una técnica de conmutación de 1:n, la supervisión del rendimiento se realiza en una entidad de transmisión sin transmitir un servicio mediante la transmisión de un paquete de prueba o se realiza la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión, utilizando un paquete de detección de conectividad o se realiza la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión, obteniendo un resultado de supervisión del rendimiento de una entidad de transmisión, que tiene la misma ruta que la entidad de transmisión sin transmitir un servicio, con lo que se evita una conmutación de servicio no válida y se mejora la calidad del servicio.

Un método para la decisión de conmutación de la protección y un sistema para la decisión de conmutación de protección se describen, en detalle, a través de las formas de realización correspondientes.

El método para la decisión de conmutación de protección, según la presente invención, se aplica a una técnica de conmutación de 1:n e incluye las etapas siguientes. Bajo un estado normal, la detección del fallo se realiza en una entidad de transmisión de trabajo y en una entidad de transmisión de protección. Un servicio normal se transmite en la entidad de transmisión de trabajo y la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión de trabajo a través del servicio normal transmitido. Cuando ningún servicio extraordinario se transmite en la entidad de transmisión de protección, la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión de protección transmitiendo un paquete de prueba en la entidad de transmisión de protección o se realiza la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión de protección, utilizando un paquete de detección de conectividad o se realiza la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión de protección, obteniendo un resultado de supervisión del rendimiento de una entidad de transmisión que tiene la misma ruta que la entidad de transmisión de protección. Cuando se transmite un servicio extraordinario en la entidad de transmisión de protección, que es el mismo que en la técnica anterior, la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión a través del servicio extraordinario transmitido.

La supervisión del rendimiento, realizada bajo el estado normal, se utiliza como una parte de referencias para la determinación de realizar la conmutación de protección.

Puede determinarse si la degradación del rendimiento ocurre en la entidad de transmisión por intermedio de la supervisión del rendimiento realizada. Además, en esta forma de realización, la detección del fallo se realiza en la entidad de transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección por intermedio del paquete de detección de conectividad, con el fin de determinar si ocurre un fallo de SF. Por lo tanto, se determina realizar la conmutación de protección en función de la supervisión del rendimiento realizada y de la detección del fallo realizada. Es decir, cuando se determina que un fallo de SF o de SD ocurre en la entidad de transmisión de trabajo y el fallo no ocurre en la entidad de transmisión de protección, según la detección del fallo realizada y la supervisión del rendimiento realizada, se determina realizar la conmutación de protección. Como alternativa, cuando se determina, además, que el fallo de SF se produce en la entidad de transmisión de trabajo y el fallo de SF no ocurre en la entidad de transmisión de protección, pero el fallo de SD ocurre en la entidad de transmisión de protección, se determina realizar la conmutación de protección. Como alternativa, cuando se determina, además, que el fallo de SF no ocurre en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección, pero los fallos de SD ocurren, a la vez, en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección y la degradación del rendimiento, que ocurre en la entidad de transmisión de trabajo, es más grave que la degradación del rendimiento que ocurre en la entidad de transmisión de protección, se determina realizar la conmutación de protección. A modo de ejemplo, si la degradación del rendimiento ocurre en la entidad de transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección, debido a pérdida de paquetes, se pueden comparar las relaciones de pérdidas de paquetes de las dos, en donde si la relación de pérdida de paquetes, en la entidad de transmisión de trabajo, es mayor que la relación de pérdida de paquetes en la entidad de transmisión de protección, se determina realizar la conmutación de protección.

Con la excepción de las situaciones anteriores de determinación para realizar la conmutación de protección, no se realiza la conmutación de protección.

En esta forma de realización, cuando se adopta un puente de difusión en un nodo de entrada y después de que se determine realizar la conmutación de protección, se transmite el servicio normal en, a la vez, la entidad de transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección y se realiza la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección a través del servicio normal transmitido. Cuando se adopta un puente selectivo en el nodo de entrada y después de que se determine realizar la conmutación de protección, el servicio normal se conmuta desde la entidad de transmisión de trabajo a la entidad de transmisión de protección y la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión de protección a través del servicio normal transmitido; la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión de trabajo transmitiendo el servicio extraordinario en la entidad de transmisión de trabajo o transmitiendo el paquete de prueba o utilizando el paquete de detección de conectividad o la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión de trabajo obteniendo el resultado de la supervisión del rendimiento de la entidad de transmisión que tiene la misma ruta que la entidad de transmisión de trabajo.

5 En esta forma de realización, bajo el estado normal antes de la conmutación de protección, cuando el servicio extraordinario se transmite en la entidad de transmisión de protección, la supervisión del rendimiento puede realizarse en la entidad de transmisión de protección por intermedio del servicio extraordinario transmitido. Si el servicio extraordinario se transmite también en la entidad de transmisión de trabajo después de la conmutación, el servicio extraordinario transmitido, antes de la conmutación, es el mismo que, o diferente de, el servicio extraordinario transmitido después de la conmutación.

10 En esta forma de realización, el método incluye, además, que después de que se determine realizar la recuperación de conmutación, en función de la supervisión del rendimiento realizada después de la conmutación y la detección del fallo realizada en todo momento, se recupera el estado normal.

15 En esta forma de realización, la manera específica de realizar la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión por intermedio del paquete de prueba y el paquete de detección de conectividad es la misma que la manera de realizar la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión, a través del servicio normal, esto es, la supervisión del rendimiento se realiza por intermedio de un paquete de supervisión del rendimiento, que aquí no se describe. A modo de ejemplo, cuando se realiza la supervisión del rendimiento por intermedio del paquete de detección de conectividad, tomando, a modo de ejemplo, la pérdida de paquetes, la relación de pérdida de paquetes de la entidad de transmisión se calcula en función del número de paquetes de detección de la conectividad enviados en el nodo de entrada y el número de paquetes de detección de conectividad recibidos en el nodo de salida por intermedio del paquete de supervisión del rendimiento que controla la pérdida de paquetes.

20 En la manera de realizar la supervisión del rendimiento, mediante el paquete de prueba, se puede generar un modelo de prueba en función de una situación del servicio práctico a transmitirse en la entidad de transmisión, a modo de ejemplo, el paquete se envía adoptando el paquete que sea el mismo que la del servicio práctico, con lo que se mejora la exactitud de la supervisión del rendimiento.

25 A continuación, esta forma de realización se describe, además, mediante aplicaciones bajo dos escenarios operativos diferentes de adopción del puente de difusión y del puente selectivo en el nodo de entrada.

30 El escenario operativo en el que se aplica esta forma de realización a una red basada en paquetes y se pone en práctica la protección de 1:n cuando se adopta el puente de difusión en el nodo de entrada que se ilustra en las Figuras 5 y 6.

35 El escenario operativo, según se representa en la Figura 5, es el estado normal antes de la conmutación de protección. Bajo el estado operativo, cada entidad de transmisión de trabajo transmite el servicio normal respectivo, la detección del fallo se realiza en la entidad de transmisión de trabajo por intermedio del paquete de detección de conectividad y se determina si ocurre el fallo de SF y la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión de trabajo a través del servicio normal transmitido en la entidad de transmisión de trabajo y se determina si ocurre el fallo de SD.

40 La detección del fallo se realiza en la entidad de transmisión de protección por intermedio del paquete de detección de conectividad y cuando se transmite el servicio extraordinario en la entidad de transmisión de protección, realizándose la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión de protección a través del servicio extraordinario transmitido.

45 Cuando no se transmite ningún servicio extraordinario en la entidad de transmisión de protección, además de realizar la detección del fallo por intermedio del paquete de detección de conectividad, la supervisión del rendimiento puede realizarse adoptando las tres maneras siguientes. En una primera manera, la supervisión del rendimiento se realiza transmitiendo el paquete de prueba en la entidad de transmisión de protección por intermedio de un mecanismo de OAM (Operación, Administración y Mantenimiento). En una segunda manera, la supervisión del rendimiento se realiza por intermedio del paquete de detección de conectividad siempre transmitido. En una tercera manera, la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión que tiene la misma ruta que la entidad de transmisión de protección y se obtienen los parámetros de rendimiento de la entidad de transmisión de protección. En este caso, la misma ruta se refiere a de la entidad de transmisión de protección, pasando la entidad de transmisión adicional a través de los mismos nodos y los mismos enlaces de la entidad de transmisión de protección entre el nodo de entrada y el nodo de salida.

50 Lo que antecede ilustra la manera de la transmisión del servicio en la entidad de transmisión y la manera de realizar la detección del fallo y la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión bajo la situación de que no se produce ningún fallo en la entidad de transmisión de trabajo. En función de la detección del fallo y de la supervisión del rendimiento realizada en la entidad de transmisión, se determina si realizar, o no, la conmutación de protección.

55 En este caso, existen tres situaciones de determinación para realizar la conmutación de protección.

60 En una primera situación de determinación para realizar la conmutación de protección, si el fallo ocurre en una entidad de transmisión de trabajo determinada, incluyendo que se determine que el fallo de SF ocurre en función de la detección del fallo realizada y/o se determina que el fallo de SD ocurre en función de la supervisión del rendimiento realizada y el fallo de SF y el fallo de SD no ocurren en la entidad de transmisión de protección, se determina realizar la conmutación de protección.

En una segunda situación de determinación para realizar la conmutación de protección, si el fallo de SF ocurre en una determinada entidad de transmisión de trabajo y fallo de SD ocurre en la entidad de transmisión de protección, pero el fallo de SF no ocurre en la entidad de transmisión de protección, se determina realizar la conmutación de protección.

5 En una tercera situación de determinación para realizar la conmutación de protección, el fallo de SD ocurre en una determinada entidad de transmisión de trabajo pero el fallo de SF no ocurre en la entidad de transmisión de trabajo, el fallo de SD ocurre en la entidad de transmisión de protección, pero el fallo de SF no ocurre en la entidad de transmisión de protección y la degradación del rendimiento de la entidad de transmisión de trabajo es más grave que el de la entidad de transmisión de protección, se determina realizar la conmutación de protección. En este caso. Los parámetros de supervisión del rendimiento obtenidos cuando se realiza la supervisión del rendimiento incluyen el retardo, fluctuación o relación de pérdidas de paquetes y comparando los parámetros del rendimiento, se pueden determinar los grados de degradación del rendimiento de la entidad de transmisión de trabajo y de la entidad de transmisión de protección.

15 Bajo otra situación, con excepción de las situaciones mencionadas, no necesita realizarse la conmutación de protección.

Asimismo, durante un proceso específico de puesta en práctica de la presente invención, se determina realizar la conmutación de protección solamente bajo la primera situación, pero en otras situaciones no se realiza la conmutación de protección; como alternativa, se determina realizar la conmutación de protección bajo las primera y segunda situaciones, pero en otras situaciones, no se realiza la conmutación de protección.

20 Después de que se inicie la conmutación de protección, según se ilustra en la Figura 6, por intermedio del selector y del puente, el nodo de entrada transmite el servicio normal transmitido en la entidad de transmisión de trabajo en la que el fallo ocurre en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección simultáneamente y el nodo de salida recibe el servicio normal transmitido en la entidad de transmisión de protección. En este caso, si un servicio extraordinario o un paquete de prueba se transmite originalmente en la entidad de transmisión de protección, se interrumpe la transmisión. Si la supervisión del rendimiento se realiza originalmente por intermedio del paquete de detección de conectividad, la supervisión del rendimiento de esta manera se interrumpe. Si la supervisión del rendimiento se realiza originalmente obteniendo los parámetros del rendimiento de la entidad de transmisión que tiene la misma ruta, se interrumpe la obtención de los parámetros del rendimiento. La supervisión del rendimiento, realizada en la entidad de transmisión, se lleva a cabo antes de que el servicio alcance al selector del nodo de salida, de modo que, después de la conmutación de protección, la supervisión del rendimiento se pueda realizar en la entidad de transmisión de protección y en la entidad de transmisión de trabajo a través del servicio normal transmitido en la entidad de transmisión de protección y la entidad de transmisión de trabajo.

35 Si se determina que la situación que requiere realizar la conmutación de protección desaparece en función del resultado de la detección del fallo y de la supervisión del rendimiento, se inicia la recuperación de la protección, con el fin de recuperar la manera de la transmisión del servicio, la manera de la detección del fallo y la manera de la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión antes de la conmutación de protección, según se ilustra en el estado representado en la Figura 5.

40 El escenario operativo en el que esta forma de realización se aplica a una red basada en paquetes y la protección de 1:n se pone en práctica cuando se adopta el puente selectivo en el nodo de entrada, según se ilustra en las Figuras 7 y 8.

45 La Figura 7 representa la situación de la transmisión del servicio, en cada entidad de transmisión, antes de la conmutación de protección. Puede deducirse a partir de la Figura 7 que cada entidad de transmisión de trabajo transmite el respectivo servicio normal, se realiza la detección del fallo en la entidad de transmisión de trabajo por intermedio del paquete de detección de conectividad y la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión de trabajo mediante el servicio normal transmitido en la entidad de transmisión de trabajo.

50 Cuando la entidad de transmisión de protección tiene el servicio extraordinario transmitido, la detección del fallo se realiza en la entidad de transmisión de trabajo por intermedio del paquete de detección de conectividad y la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión de protección por intermedio del servicio extraordinario transmitido.

55 Cuando no se transmite ningún servicio extraordinario en la entidad de transmisión de protección, además de realizar la detección del fallo, la supervisión del rendimiento puede realizarse adoptando las tres maneras siguientes. En una primera manera, la supervisión del rendimiento se realiza transmitiendo el paquete de prueba, en la entidad de transmisión de protección, por intermedio de un mecanismo de OAM. En una segunda manera, la supervisión del rendimiento se realiza por intermedio del paquete de detección de conectividad siempre transmitido. En una tercera manera, la supervisión del rendimiento se realiza en la entidad de transmisión que tiene la misma ruta que la entidad de transmisión de protección y se obtienen parámetros del rendimiento de la entidad de transmisión de protección. En este caso, la misma ruta se refiere a la que tiene la entidad de transmisión de protección, la entidad de transmisión adicional pasa a través de los mismos nodos y los mismos enlaces de la entidad de transmisión de protección entre el nodo de entrada y el nodo de salida.

65

Lo que antecede describe la manera de la transmisión del servicio en la entidad de transmisión y la manera de realizar la detección del fallo y la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión bajo la situación de que no se produzca ningún fallo en la entidad de transmisión de trabajo. En función de la detección del fallo y de la supervisión del rendimiento realizadas en la entidad de transmisión, se determina si realizar, o no, la conmutación de protección. La manera de determinación específica es la misma que la manera de determinación bajo el escenario operativo de adoptar el puente de difusión.

Después de que se inicie la conmutación de protección, según se representa en la Figura 8, por intermedio del selector y del puente, el nodo de entrada conmuta el servicio normal, transmitido en la entidad de transmisión de trabajo en la que se produce el fallo, a la entidad de transmisión de protección para su transmisión y realiza la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión de protección, mediante el servicio normal transmitido en la entidad de transmisión de protección y el nodo de salida recibe el servicio normal transmitido en la entidad de transmisión de protección. En este caso, si se transmite originalmente un servicio extraordinario o un paquete de prueba en la entidad de transmisión de protección, se interrumpe la transmisión. Si la supervisión del rendimiento se realiza originalmente por intermedio del paquete de detección de conectividad, se interrumpe la supervisión del rendimiento de esta manera. Si la supervisión del rendimiento se realiza originalmente obteniendo los parámetros de rendimiento de la entidad de transmisión que tiene la misma ruta, se interrumpe la obtención de los parámetros del rendimiento.

Además de realizar la detección del fallo en la entidad de transmisión de trabajo en la que ocurre el fallo, según se ilustra en la Figura 8, el nodo de entrada transmite el servicio extraordinario, o el paquete de prueba, en la entidad de transmisión de trabajo y realiza la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión de trabajo o realiza la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión de trabajo utilizando el paquete de detección de conectividad existente o realiza la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión de trabajo, efectuando la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión que tiene la misma ruta que la entidad de transmisión de trabajo y obteniendo los parámetros de rendimiento de la entidad de transmisión de trabajo.

Si se transmite el servicio extraordinario en la entidad de transmisión de trabajo, el servicio extraordinario transmitido puede conmutarse desde la entidad de transmisión de protección a la entidad de transmisión de trabajo u otros servicios extraordinarios pueden transmitirse directamente en la entidad de transmisión de trabajo.

Si se determina que la situación que requiere realizar la conmutación de protección desaparece en función del resultado de la detección del fallo y de la supervisión del rendimiento, se inicia la recuperación de la protección, con el fin de recuperar la manera de la transmisión del servicio, la manera de la detección del fallo y la manera de la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión antes de la conmutación de protección.

En la forma de realización de la invención, la detección del fallo, la supervisión del rendimiento y la determinación de si realizar, o no, la conmutación de protección y la recuperación de la protección se realizan en el nodo de entrada y/o en el nodo de salida.

El método para la decisión de conmutación de protección se describe, en detalle, a través de las formas de realización de la invención. A continuación, se describe, en detalle, el sistema para la decisión de conmutación de protección mediante las formas de realización pertinentes.

El sistema para la decisión de conmutación de protección, según la presente invención, se aplica a una técnica de conmutación de protección de 1:n. La Figura 9 representa una vista estructural global esquemática de una forma de realización del sistema para la decisión de conmutación de protección. El sistema incluye una entidad de transmisión de trabajo, una entidad de transmisión de protección y un módulo de decisión de conmutación. El módulo de decisión de conmutación realiza la detección del rendimiento en la entidad de transmisión de trabajo, en función de un servicio normal transmitido y realiza la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión de protección, transmitiendo un paquete de prueba en la entidad de transmisión de protección, cuando ningún servicio extraordinario se transmite en la entidad de transmisión de protección o realiza la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión de trabajo, utilizando un paquete de detección de conectividad existente o realiza la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión de protección, obteniendo un resultado de la supervisión del rendimiento de una entidad de transmisión que tiene la misma ruta que la entidad de transmisión de protección y utiliza la supervisión del rendimiento realizada como una parte de referencias para determinar la realización de la conmutación de protección.

El módulo de decisión de la conmutación puede establecerse en un nodo de entrada y/o nodo de salida.

El sistema, según esta forma de realización, incluye, además, un primer módulo de control de conmutación o un segundo módulo de control de conmutación.

Según se ilustra en la Figura 10, cuando el sistema incluye el primer módulo de control de conmutación, el módulo está configurado para obtener información de realización de la conmutación de protección determinada por el módulo de decisión de conmutación y el control para transmitir el servicio normal en, a la vez, la entidad de transmisión de trabajo y la entidad de transmisión de protección según la información proporcionada y el módulo de decisión de conmutación

realiza, además, la detección del fallo y la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión de protección y la entidad de transmisión de trabajo, en función del servicio normal transmitido.

Según se ilustra en la Figura 11, cuando el sistema incluye el segundo módulo de control de conmutación, el módulo obtiene información de realización de la conmutación de protección determinada por el módulo de decisión de conmutación, controla para transmitir el servicio normal solamente en la entidad de transmisión de protección en función de la información y controla si el servicio extraordinario o el paquete de prueba se transporta, o no, en la entidad de transmisión de trabajo y el módulo de decisión de la conmutación realiza, además, la detección del fallo y la supervisión del rendimiento en función de la entidad de transmisión de protección, realiza la detección del fallo en la entidad de transmisión de trabajo, realiza la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión de trabajo en función del servicio extraordinario transmitido o del paquete de prueba o realiza la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión de trabajo utilizando el paquete de detección de conectividad existente o realiza la supervisión del rendimiento, en la entidad de transmisión de trabajo, obteniendo el resultado de la supervisión del rendimiento de la entidad de transmisión que tiene la misma ruta que la entidad de transmisión de trabajo.

El módulo de control de conmutación incluye un puente establecido en el nodo de entrada y un selector establecido en el nodo de salida. El puente establecido en el nodo de entrada, en el primer módulo de control de conmutación es un puente de difusión y el puente establecido en el nodo de entrada, en el segundo módulo de control de conmutación es un puente selectivo.

Además de realizar la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión sin transmitir el servicio transmitiendo el paquete de prueba o realizando la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión utilizando el paquete de detección de conectividad o realizando la supervisión del rendimiento en la entidad de transmisión obteniendo el resultado de supervisión del rendimiento de la entidad de transmisión que tiene la misma ruta que la entidad de transmisión sin transmitir el servicio, para la conmutación de protección de 1:n utilizando el puente de difusión, existen dos métodos para realizar que el SD inicie la conmutación de protección y evitando la frecuente conmutación. En este caso, solamente se considera la situación en la que el SD inicia la conmutación de protección, siendo las situaciones en que el SF inicia la conmutación de protección y el SF y el SD, juntos, inician la conmutación de protección las mismas que las de la forma de realización mencionada y por ello no se repiten en esta descripción.

Primer método

El nodo de entrada adopta el puente de difusión y se define que una prioridad del SD en la entidad de transmisión de trabajo es más alta que la de la entidad de transmisión de protección, es decir, cuando los SDs ocurren en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección simultáneamente, el servicio se transmite en la entidad de transmisión de protección.

Según se ilustra en la Figura 12, bajo la situación normal, el servicio normal se transmite en la entidad de transmisión de trabajo. La entidad de transmisión de trabajo realiza la supervisión del rendimiento en el servicio transmitido y no se transmite ningún servicio en la entidad de transmisión de protección, con lo que no se puede realizar la supervisión del rendimiento; en este caso, el SD no ocurre en la entidad de transmisión de protección.

Según se ilustra en la Figura 13, cuando se detecta el SD en la entidad de transmisión de trabajo, el extremo destinatario efectúa la selección para recibir el servicio desde la entidad de transmisión de protección y notifica al extremo origen que se detecta el SD en la entidad de transmisión de trabajo. El puente de difusión del extremo origen envía el servicio a la entidad de transmisión de trabajo y a la entidad de transmisión de protección, simultáneamente. En este caso, la entidad de transmisión de protección y la entidad de transmisión de trabajo pueden realizar la supervisión del rendimiento en función del servicio transmitido. Si el SD se detecta en la entidad de transmisión de protección, en este momento, es decir, los SDs ocurren en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección simultáneamente, porque la prioridad del SD en la entidad de transmisión de trabajo es más alta que la de la entidad de transmisión de protección, el servicio normal se sigue transmitiendo en la entidad de transmisión de protección, es decir, el servicio no se transfiere de nuevo a la entidad de transmisión de trabajo para dar lugar a una frecuente conmutación.

Segundo método

El nodo de entrada sigue adoptando el puente de difusión, cuando el extremo destinatario detecta que el SD ocurre en la entidad de transmisión de trabajo, el extremo destinatario no pone en práctica la transferencia (a la entidad de transmisión de protección) temporalmente, sino que solamente da instrucciones al puente de difusión del extremo origen para enviar el servicio a la entidad de transmisión de trabajo y a la entidad de transmisión de protección, simultáneamente. El extremo destinatario determina el SD por segunda vez, es decir, compara simultáneamente los estados de los SDs en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección y a continuación, determina si realizar, o no, la conmutación. En esta forma de realización de la presente invención, las prioridades de los SDs, en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección, no están limitadas y una relación entre las prioridades de los SDs en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección pueden regularse cuando así se desee.

Según se ilustra en la Figura 14, bajo la situación normal, el servicio normal se transmite en la entidad de transmisión de trabajo. La entidad de transmisión de trabajo realiza la supervisión del rendimiento en el servicio transmitido y no se transmite el servicio en la entidad de transmisión de protección, por lo que no se puede realizar la supervisión del rendimiento y en este caso, el SD no ocurre en la entidad de transmisión de protección.

5 Según se ilustra en la Figura 15, cuando se detecta el SD en la entidad de transmisión de trabajo, el extremo destinatario no efectúa la transferencia a la entidad de transmisión de protección para recibir temporalmente el servicio, sino que solamente notifica al extremo origen que se detecta SD en la entidad de transmisión de trabajo. El puente de difusión del extremo origen envía el servicio a la entidad de transmisión de trabajo y a la entidad de transmisión de protección, simultáneamente. En este caso, la entidad de transmisión de protección y la entidad de transmisión de trabajo pueden realizar la supervisión del rendimiento según el servicio transmitido. El extremo destinatario determina cómo realizar la conmutación en función de los estados prácticos de los SDs en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección.

10
15 En esta forma de realización de la presente invención, en la práctica se determina si realizar, o no, la conmutación en función de un resultado de la determinación del SD en la segunda vez, es decir, los estados de los SDs, en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección, se conocen simultáneamente, de modo que se determina cómo realizar la conmutación en función de las prioridades de los SDs de la entidad de transmisión de trabajo y de la entidad de transmisión de protección y no ocurre la situación de la conmutación frecuente.

20 En los dos métodos, se utiliza el puente de difusión, el SD ocurre en la entidad de transmisión de trabajo y el servicio se transmite en la entidad de transmisión de trabajo y en la entidad de transmisión de protección.

25 En el primer método, cuando se detecta que el SD ocurre en la entidad de transmisión de trabajo, el extremo destinatario efectúa inmediatamente la transferencia a la ruta de protección para recibir el servicio. Se define que la prioridad del SD en la entidad de transmisión de trabajo es más alta que en la entidad de transmisión de protección, lo que evita la conmutación frecuente.

30 En el segundo método, cuando se detecta que el SD ocurre en la entidad de transmisión de trabajo, el extremo destinatario no efectúa una transferencia inmediata a la ruta de protección para la recepción del servicio. El extremo destinatario espera a que el puente de difusión envíe el servicio a la entidad de transmisión de trabajo y a la entidad de transmisión de protección, simultáneamente, realiza la determinación por segunda vez y determina si realizar, o no, la conmutación.

35 A través de la anterior descripción detallada, resulta evidente para los expertos en esta técnica que la presente invención se puede realizar a través de hardware o a través de software junto con la plataforma de hardware universal necesaria. Sobre esta base, las soluciones técnicas de la presente invención se pueden materializar en la forma de un producto de software. El producto de software puede memorizarse en uno o más medios de almacenamiento no volátil (a modo de ejemplo, CR-ROM, unidad de USB flash o disco duro extraíble) y contiene varias instrucciones configuradas para dar órdenes operativas a equipo informático (a modo de ejemplo, un ordenador personal, un servidor o un equipo de red) para realizar el método según las formas de realización de la presente invención.

40
45 Las anteriores descripciones son simplemente formas de realización preferidas de la presente invención, pero no están previstas para limitar la presente invención. Cualquier modificación, sustitución equivalente y mejora realizadas, sin desviarse del principio de la presente invención deberán caer dentro del alcance de la presente invención, según se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para protección de servicio, aplicado a una técnica de conmutación 1:n, que comprende:
- 5 el envío, por un extremo origen, de un servicio a una entidad de transmisión de trabajo, la realización, por la entidad de transmisión de trabajo, de un control de rendimiento por intermedio del servicio transmitido con el fin de detectar los fallos de degradación de la señal que se produce al nivel de la entidad de transmisión de trabajo y la recepción, por un extremo destinatario, del servicio desde la entidad de transmisión de trabajo;
- 10 el envío, por el extremo origen, del servicio a la entidad de transmisión de trabajo y a una entidad de transmisión de protección simultáneamente adoptando un puente de difusión cuando se produce un fallo de degradación de la señal (SD) al nivel de la entidad de transmisión de trabajo y la selección, por el extremo destinatario, de recibir el servicio desde la entidad de transmisión de protección;
- 15 la realización, por la entidad de transmisión de protección, la supervisión del rendimiento por intermedio del servicio transmitido con el fin de detectar fallos de degradación de la señal que se producen al nivel de la entidad de transmisión de protección y
- 20 la recepción, por el extremo destinatario, del servicio siempre desde la entidad de transmisión de protección, cuando se producen los fallos SD al nivel, a la vez, de la entidad de transmisión de trabajo y de la entidad de transmisión de protección.
2. El método según la reivindicación 1, en donde antes de la recepción, por el extremo destinatario, del servicio siempre desde la entidad de transmisión de protección, cuando se producen los fallos SD a nivel, a la vez, de la entidad de transmisión de trabajo y de la entidad de transmisión de protección, el método comprende además:
- 25 el establecimiento del hecho de que una prioridad del fallo SD, que se produce al nivel de la entidad de transmisión de trabajo, es superior a la del fallo SD que se produce al nivel de la entidad de transmisión de protección.
- 30 3. Un sistema para protección de servicio, aplicado a una técnica de conmutación 1:n, que comprende: una entidad de transmisión de trabajo, una entidad de transmisión de protección, un extremo origen y un extremo destinatario, en donde
- 35 la entidad de transmisión de trabajo está configurada para transmitir un servicio y para realizar la supervisión del rendimiento por intermedio del servicio transmitido con el fin de detectar fallos de degradación de la señal que se produzcan al nivel de la entidad de transmisión de trabajo;
- 40 estando el extremo origen configurado para enviar el servicio a la entidad de transmisión de trabajo y enviar el servicio a la entidad de transmisión de trabajo y a la entidad de transmisión de protección simultáneamente, cuando un fallo de degradación de la señal (SD) se produce al nivel de la entidad de transmisión de trabajo;
- 45 la entidad de transmisión de protección está configurada para transmitir el servicio y para realizar la supervisión del rendimiento por intermedio del servicio transmitido con el fin de detectar fallos de degradación de la señal que se produzcan al nivel de la entidad de transmisión de protección y
- 50 el extremo destinatario está configurado para recibir el servicio desde la entidad de transmisión de trabajo; para seleccionar la recepción de servicio desde la entidad de transmisión de protección cuando ocurre el fallo SD en la entidad de transmisión de trabajo y para recibir el servicio desde la entidad de transmisión de protección cuando los fallos SD se producen al nivel, a la vez, de la entidad de transmisión de trabajo y de la entidad de transmisión de protección;
- 50 en donde un puente de difusión se establece en el extremo origen y el extremo origen está configurado para enviar el servicio a la entidad de transmisión de trabajo y a la entidad de transmisión de protección simultáneamente adoptando el puente de difusión.

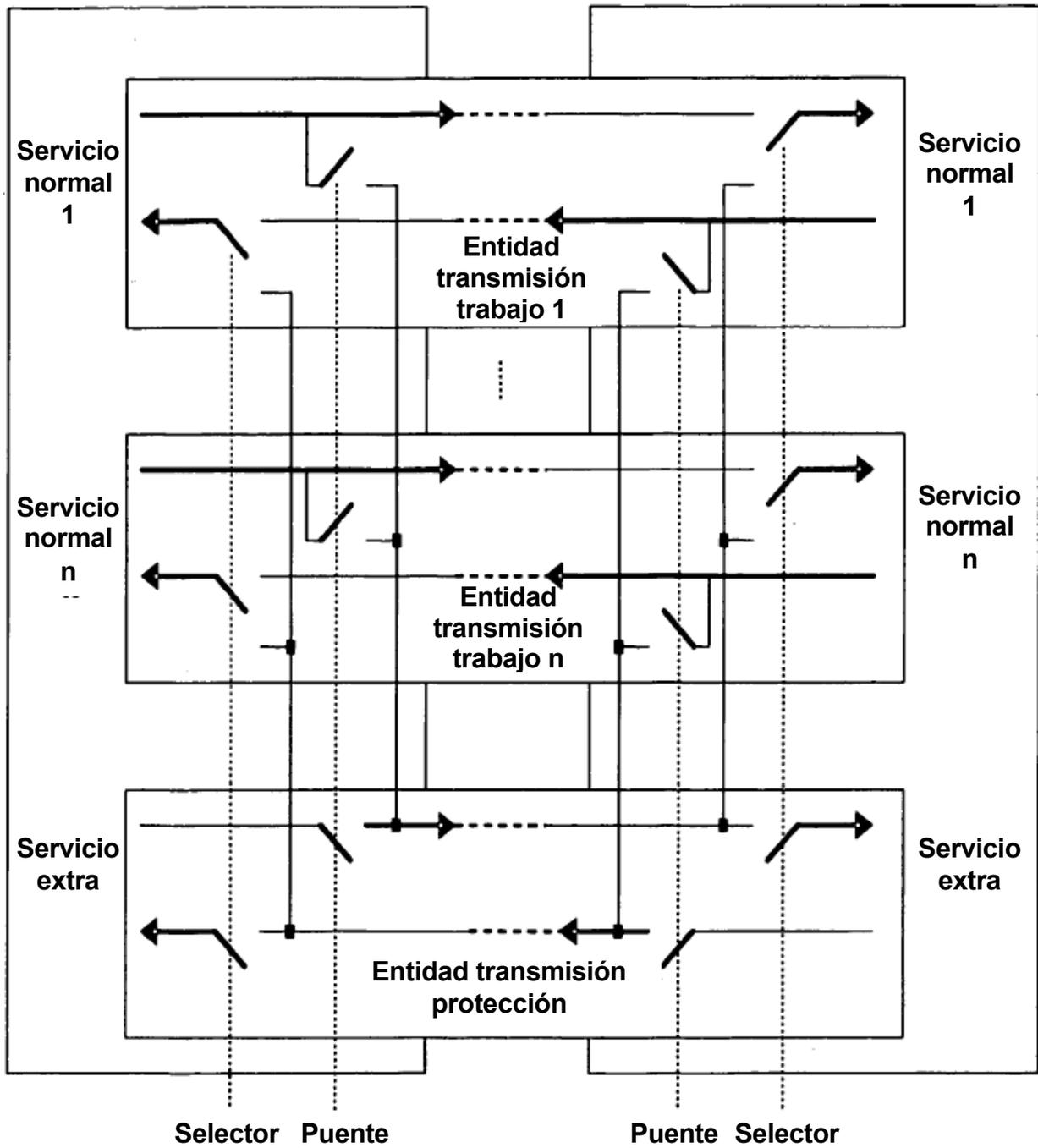


FIG. 1

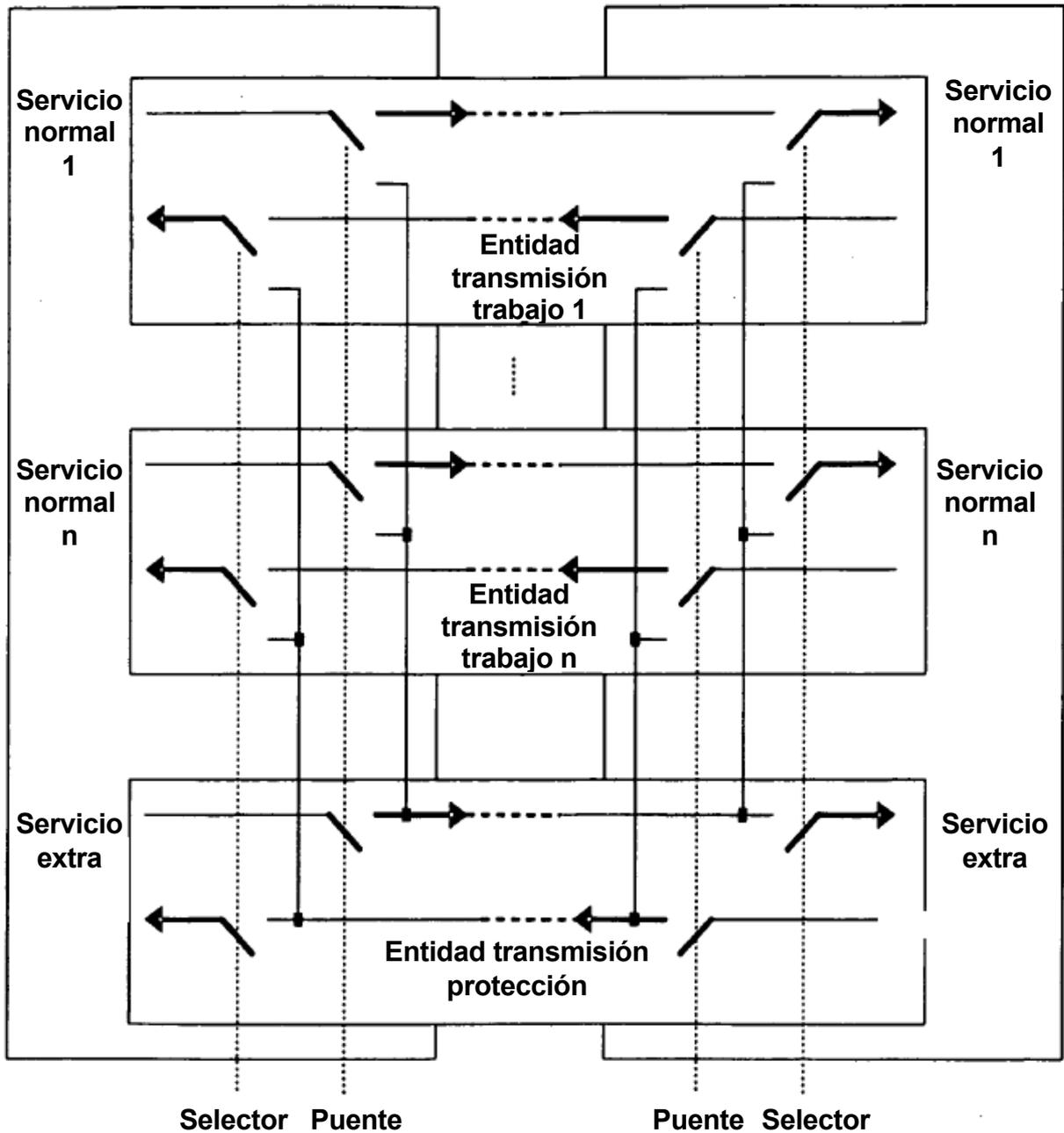


FIG. 2

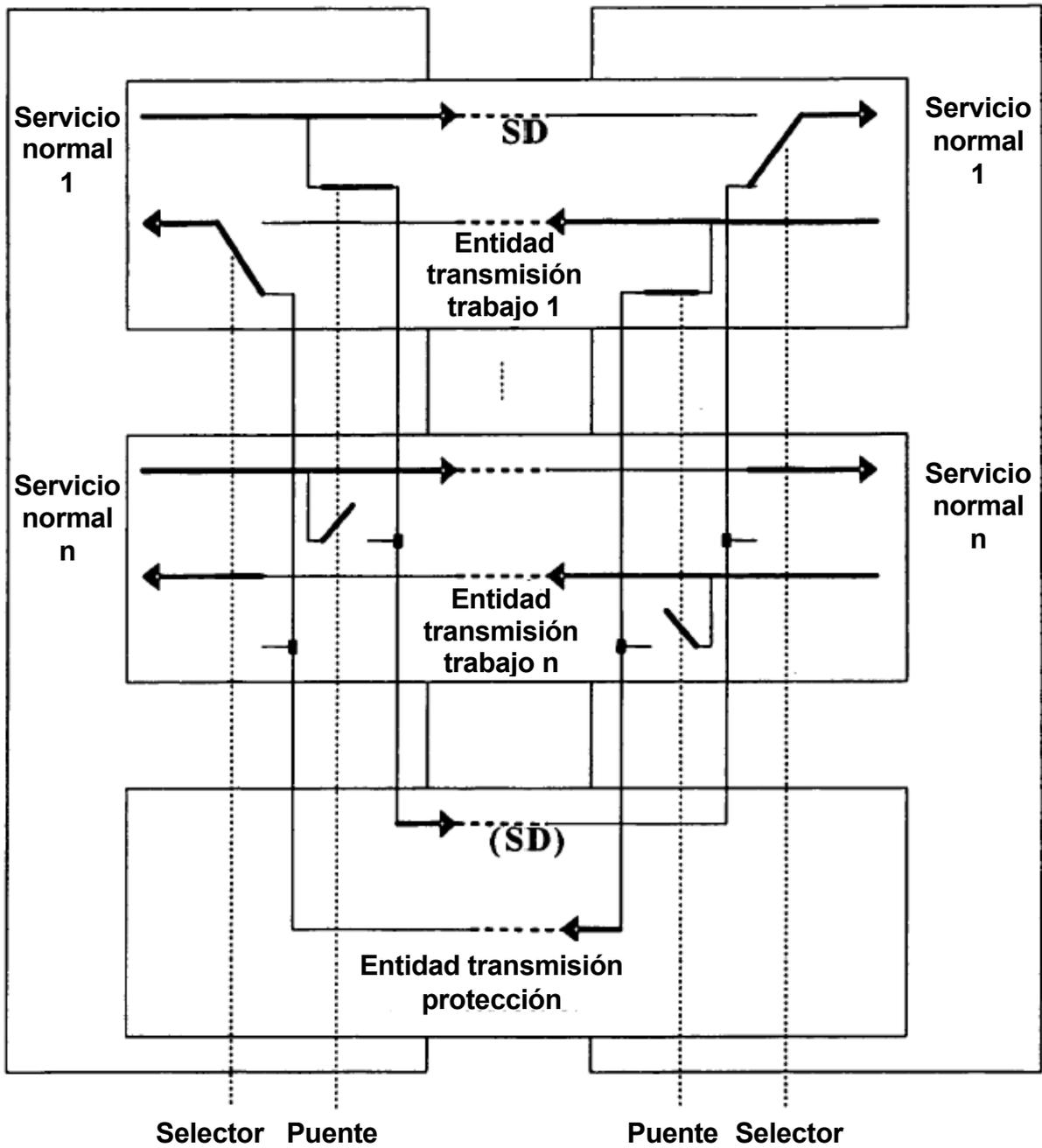


FIG. 3

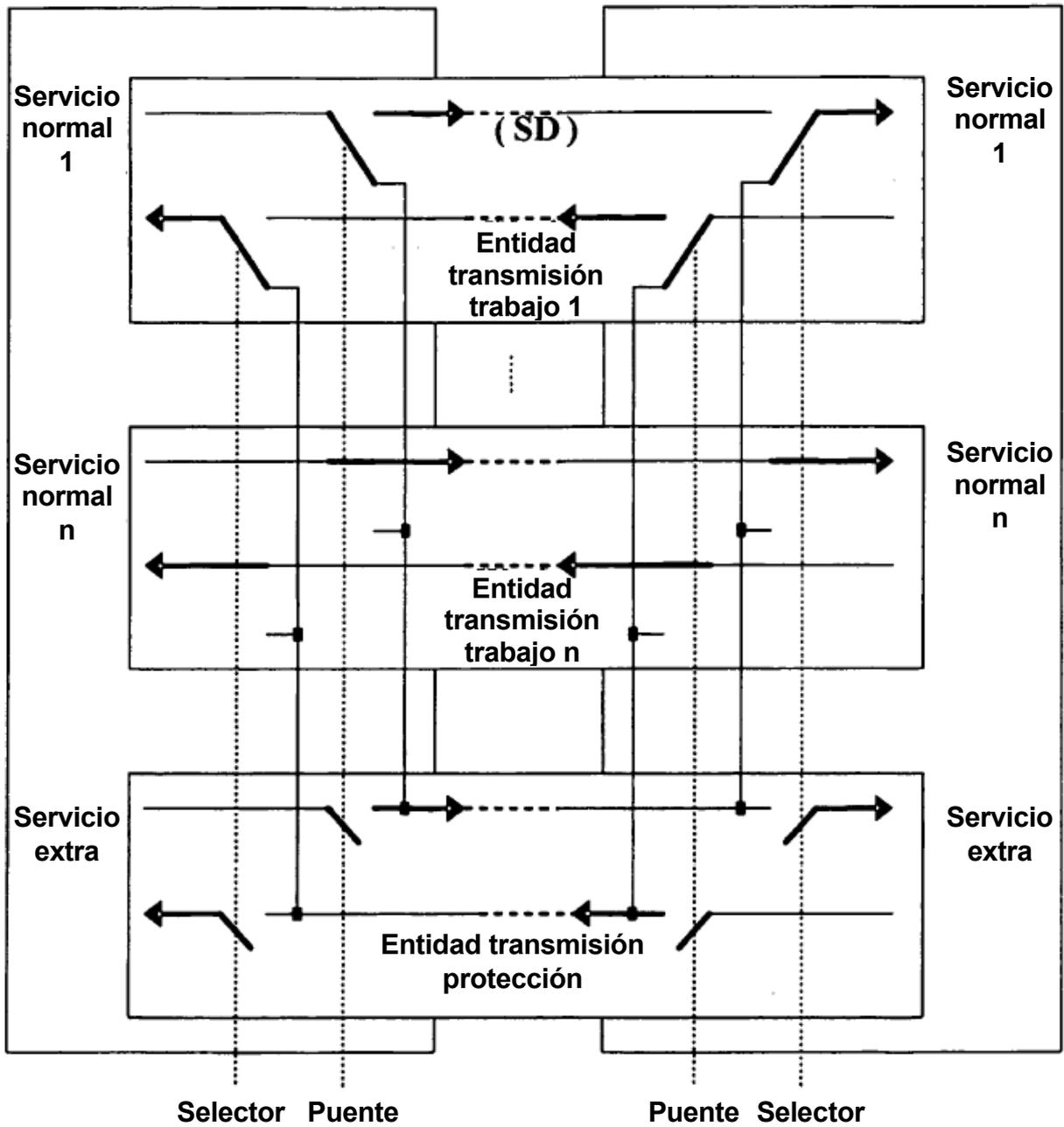


FIG. 4

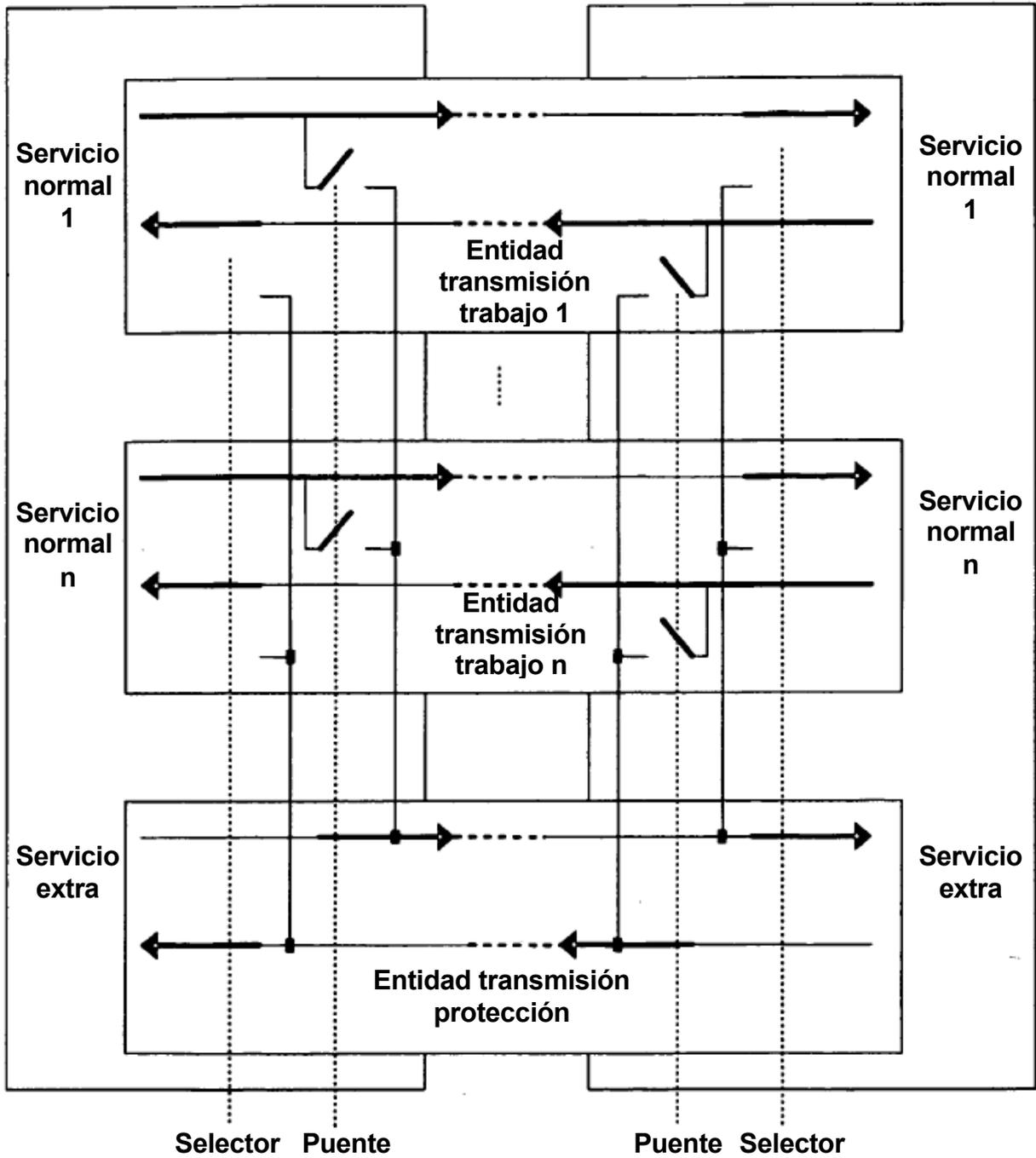


FIG. 5

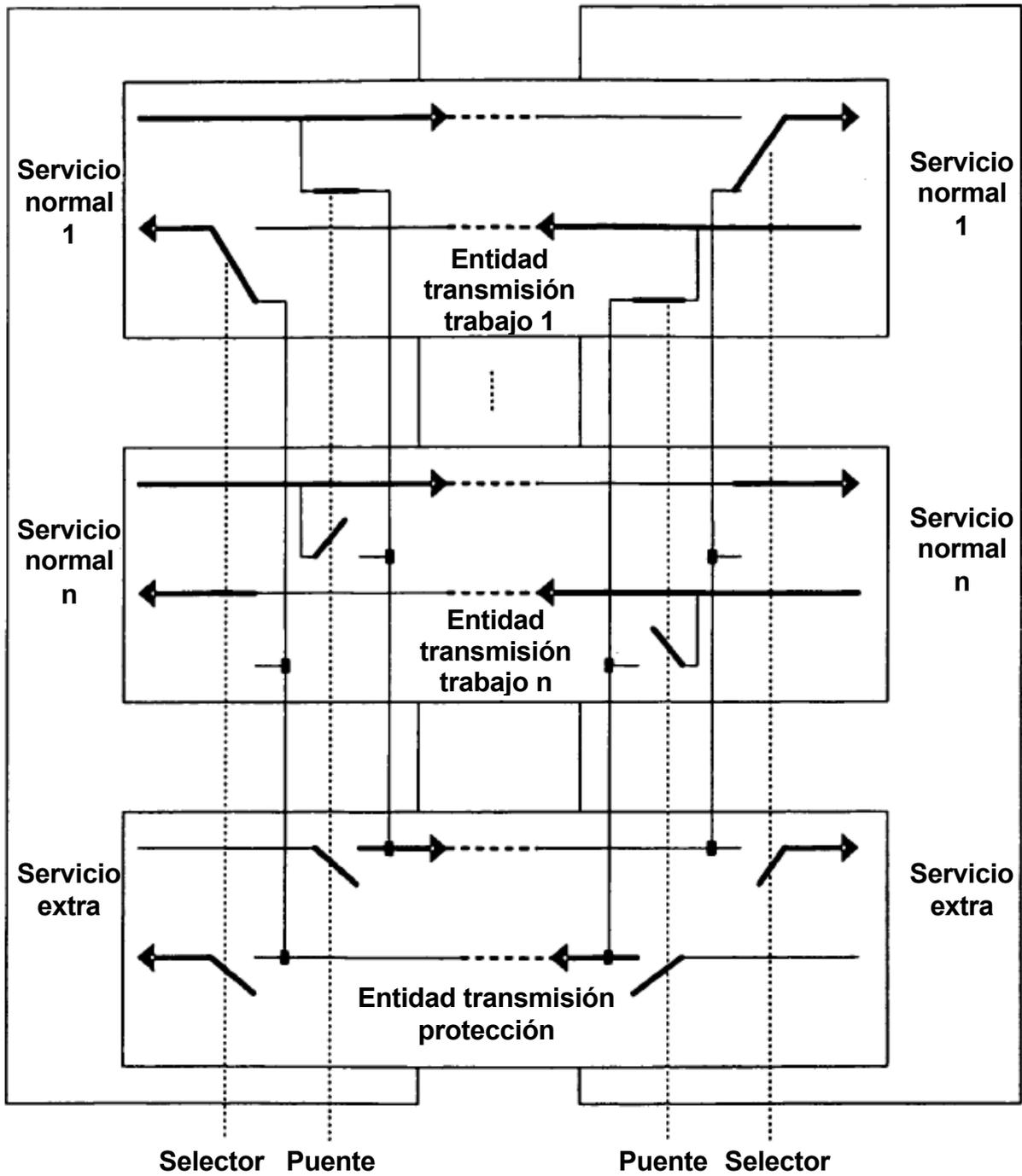


FIG. 6

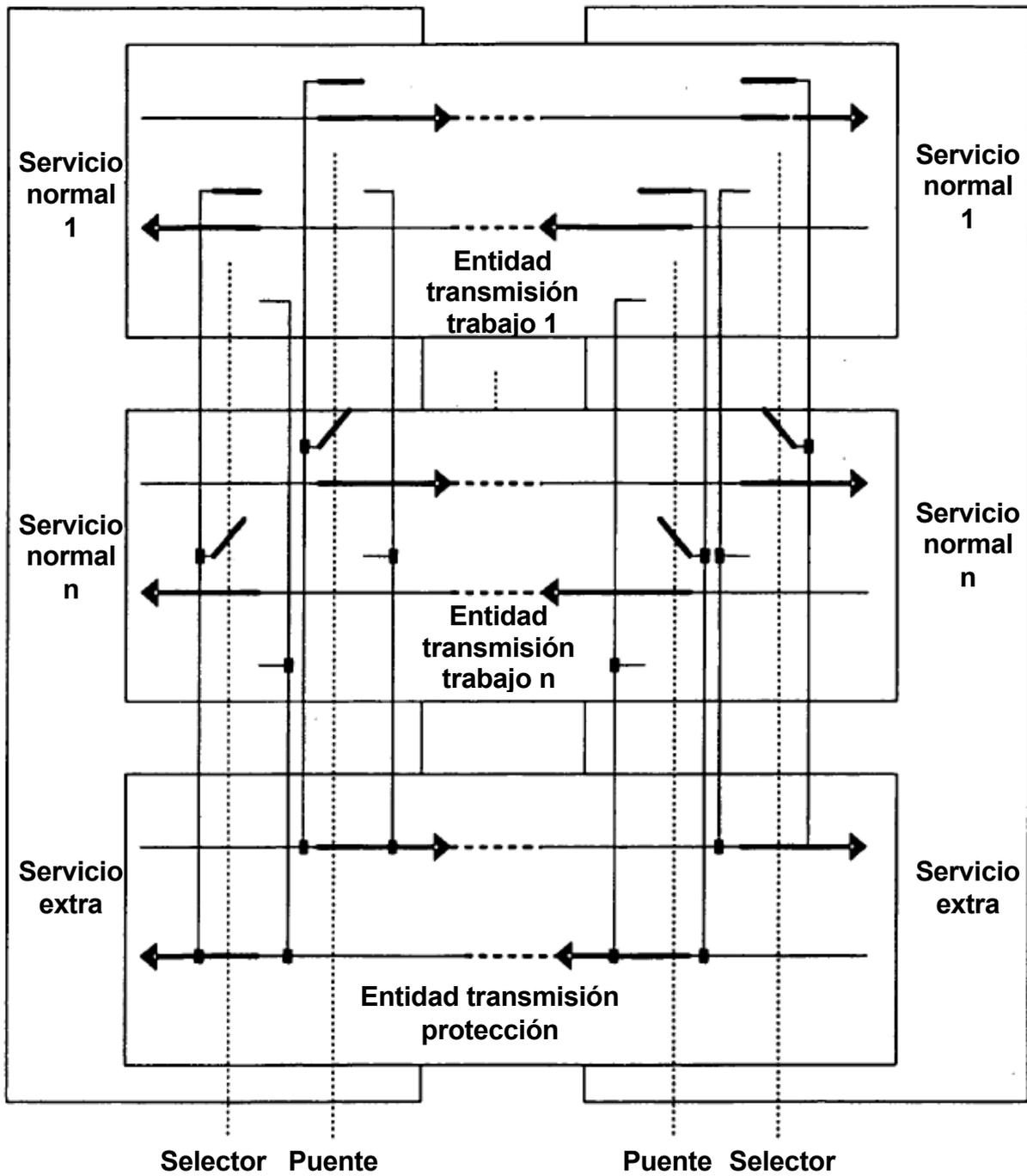


FIG. 7

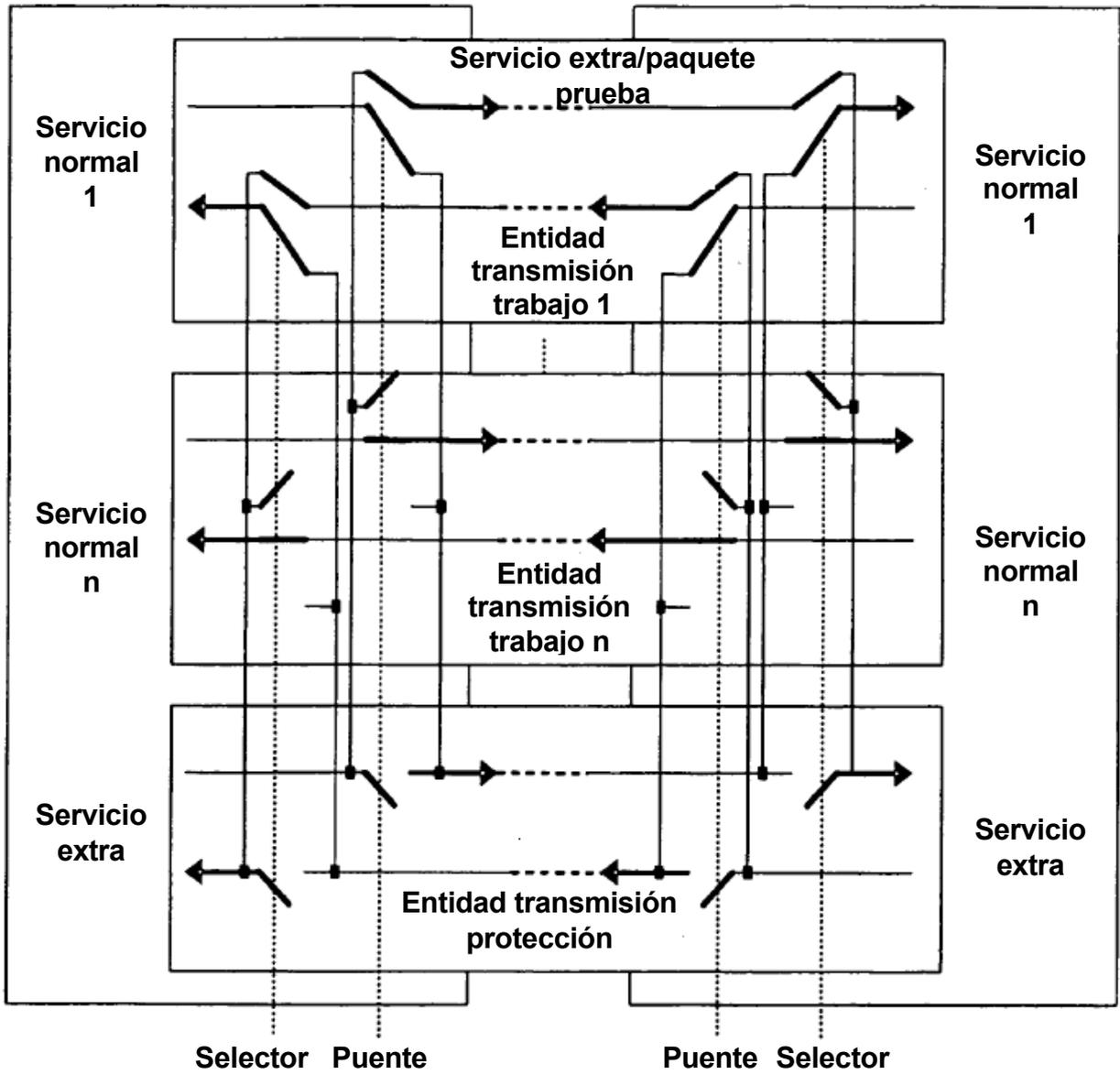


FIG. 8

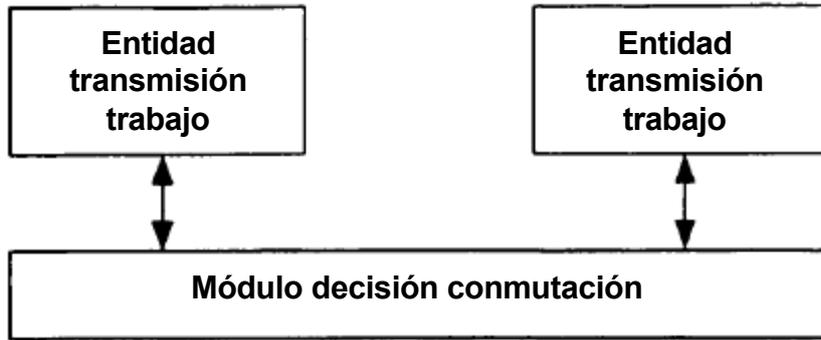


FIG. 9

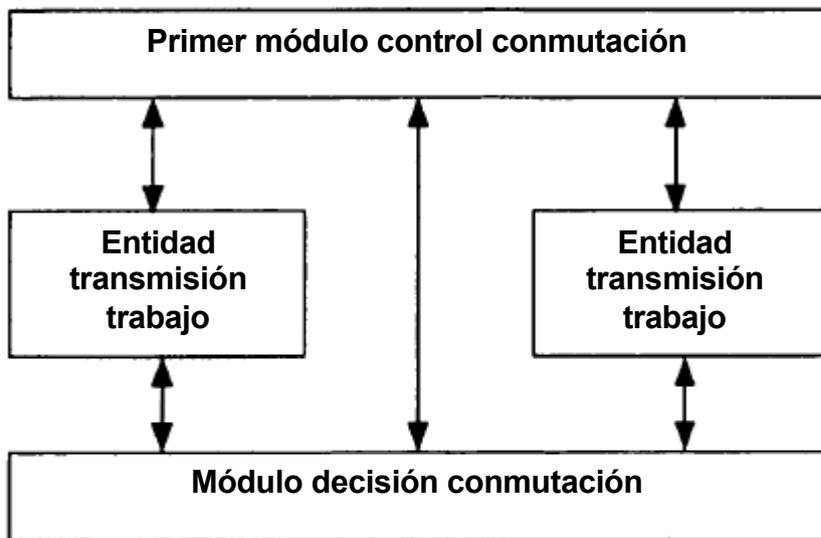


FIG. 10

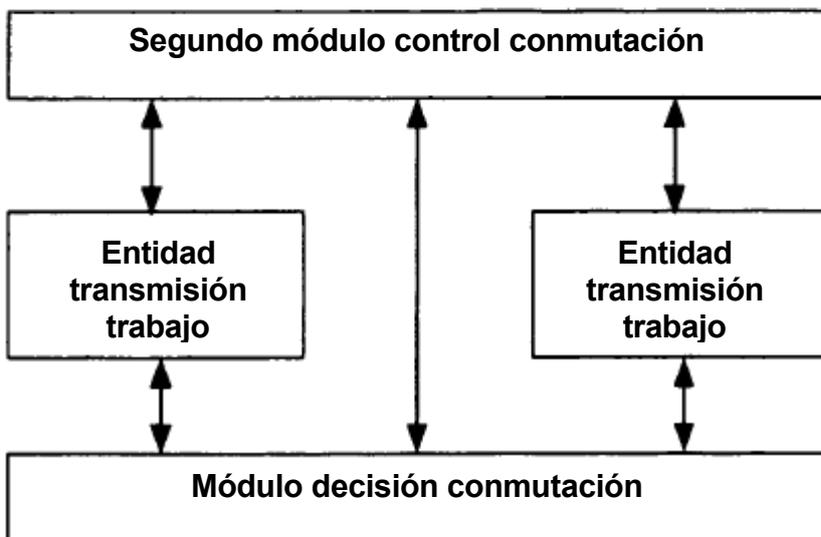


FIG. 11

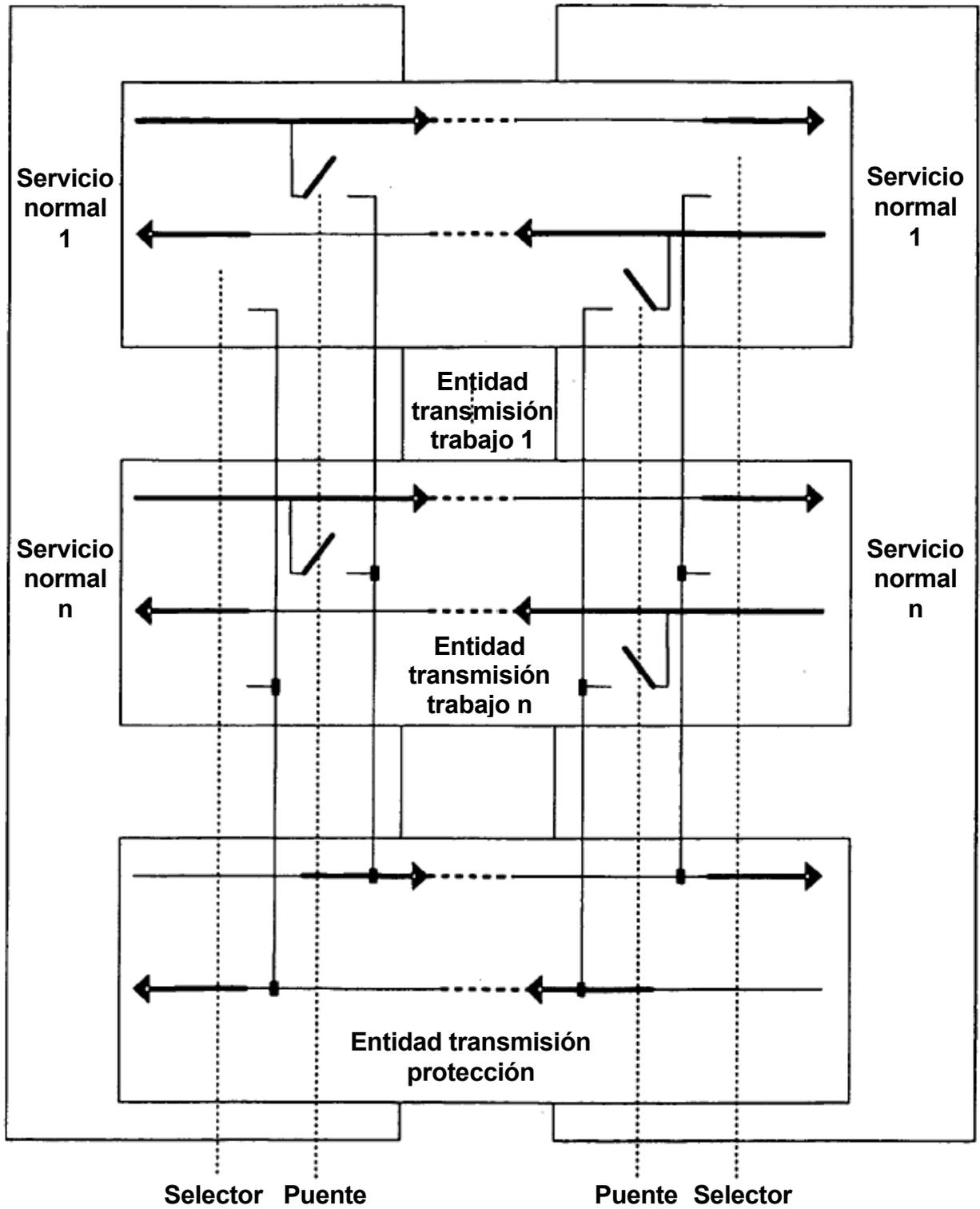


FIG. 12

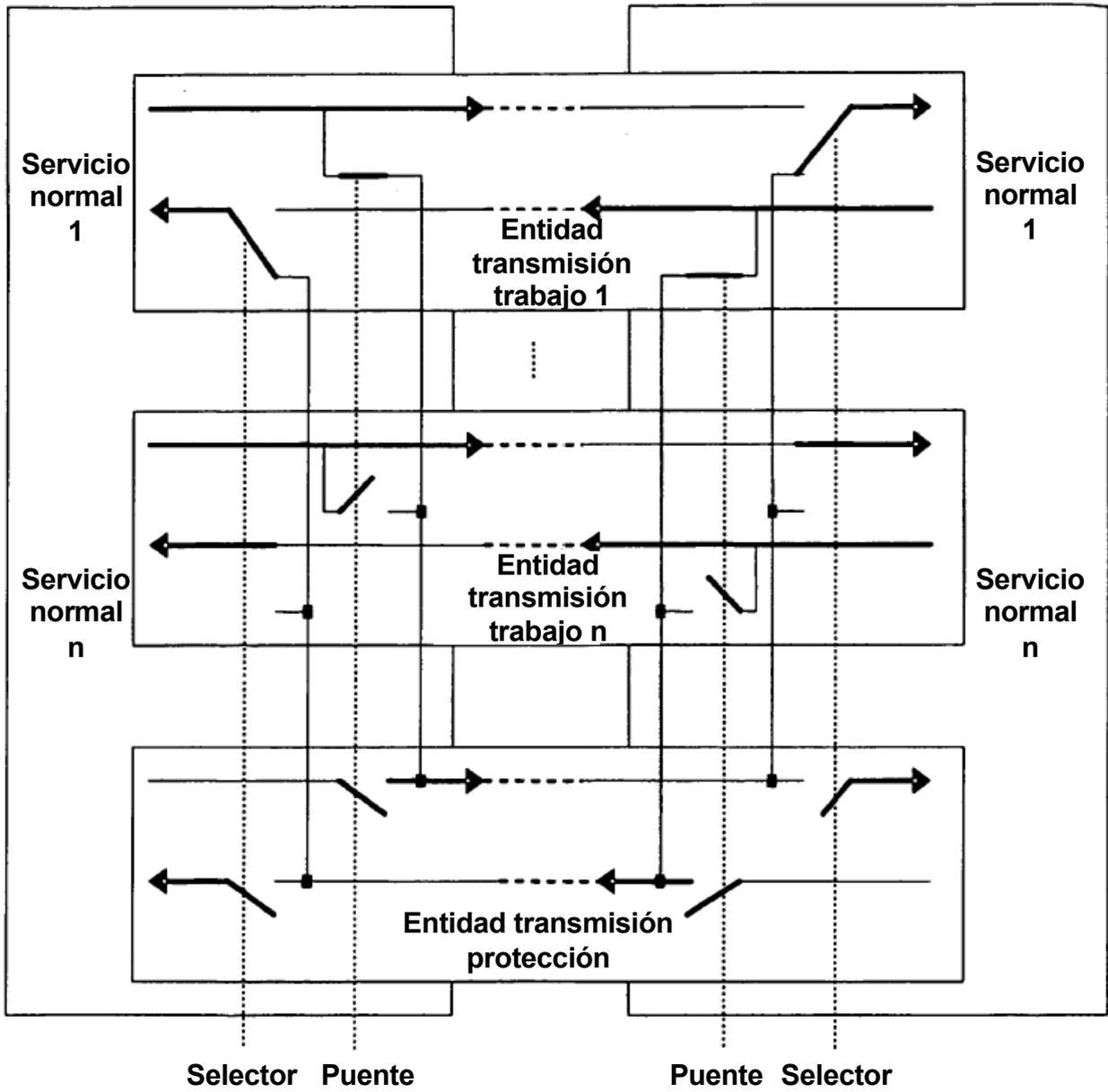


FIG. 13

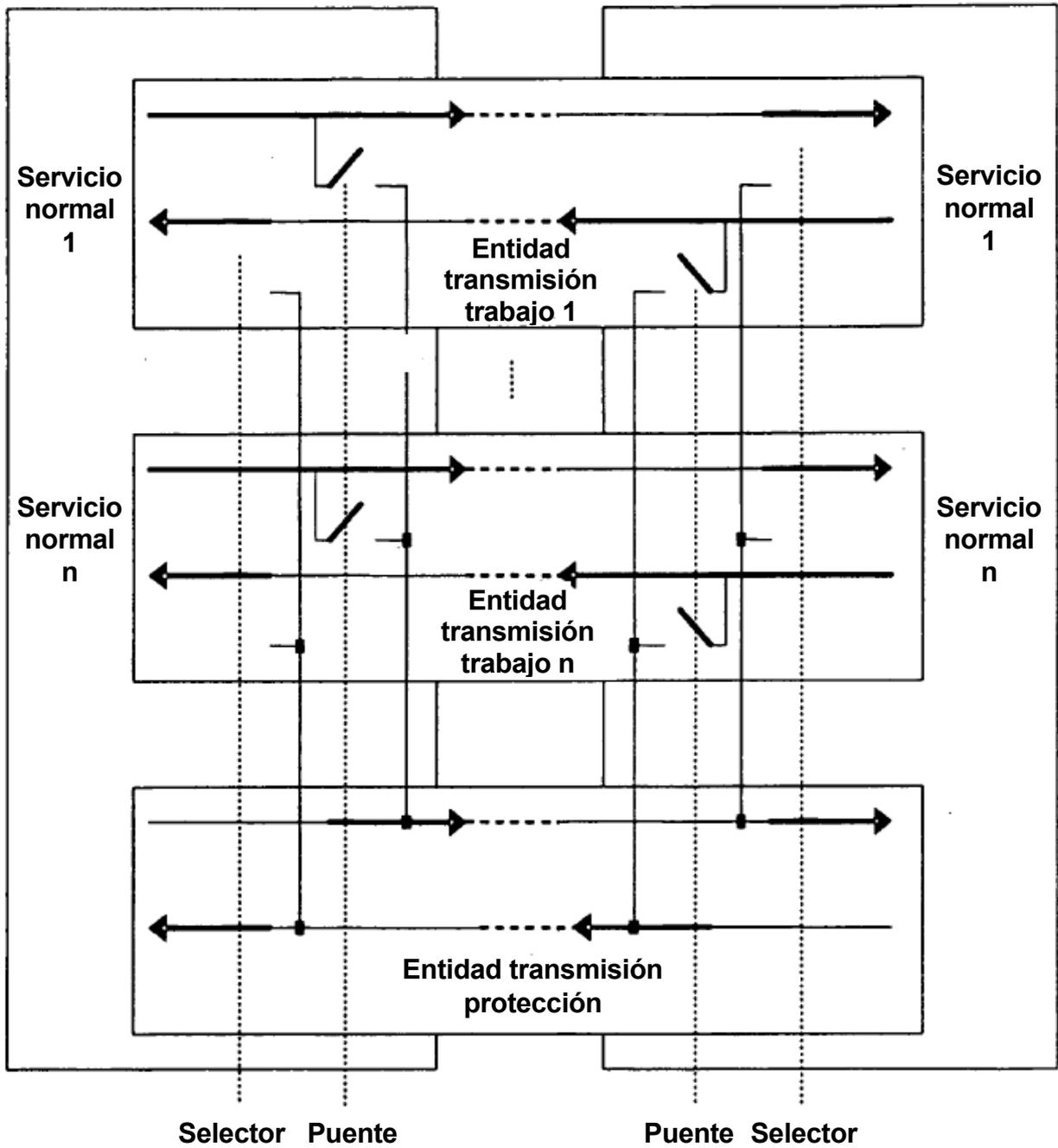


FIG. 14

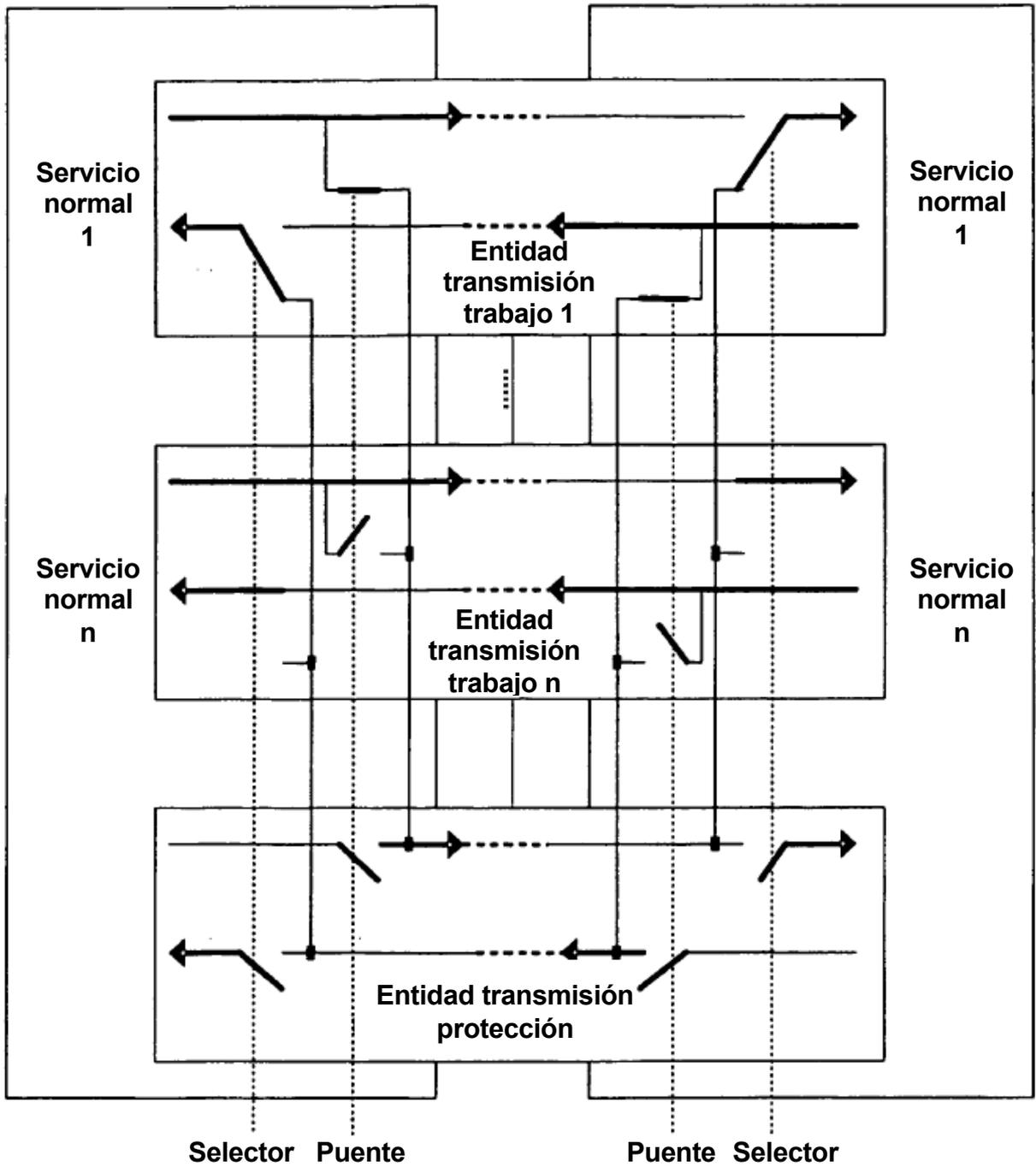


FIG. 15