



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 925**

51 Int. Cl.:

H04L 12/26 (2006.01)

H04B 3/46 (2006.01)

H04L 1/24 (2006.01)

H04M 3/00 (2006.01)

H04M 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04766380 .2**

86 Fecha de presentación : **30.07.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1665637**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

54 Título: **Procedimiento y disposición de comunicación para comprobar líneas de conexión de abonados.**

30 Prioridad: **15.09.2003 DE 103 42 557**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

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

72 Inventor/es: **Kozek, Werner y**
Schüsler, Bert

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 291 925 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

Procedimiento y disposición de comunicación para comprobar líneas de conexión de abonados.

5 En las redes de comunicación actuales, los abonados o los terminales de comunicación asignados a los abonados, tales como por ejemplo dispositivos de terminación de red (NT: Network Termination, terminación de red) están conectados a través de líneas de conexión de abonados a dispositivos de conmutación centrales o dispositivos multiplexores digitales (DSLAM: Digital Subscriber Line Access Multiplexer, multiplexor digital de acceso a la línea de abonado). La conexión de los terminales de comunicación en el lado del abonado o de los dispositivos de conmutación a la línea de conexión de abonados respectiva, que por ejemplo puede estar configurada como línea de dos hilos o de cuatro hilos, se realiza en cada caso mediante una unidad de conexión de abonados o mediante un módem dispuesto en la unidad de conexión de abonados, pudiendo estar conectadas varias líneas de conexión de abonados a una unidad de conexión de abonados.

15 La comunicación de datos entre los módems a través de la línea de conexión de abonados puede producirse, por ejemplo, por medio de un procedimiento de transmisión xDSL. En este tipo de procedimientos de transmisión, antes del inicio de la transmisión de datos real y antes de la conexión de un módem en el lado del abonado (funcionamiento asimétrico) mediante el módem en el lado del centro de conmutación se determinan uno o varios parámetros que caracterizan la línea de conexión de abonados respectiva (tal como por ejemplo la longitud de la línea, impedancia terminal, posición de derivaciones (Bridged Taps)) en el marco de un procedimiento de precalificación. De este modo, de antemano, puede ponerse a disposición del futuro usuario o abonado que va a conectarse en cada caso información sobre la tasa máxima de transmisión de datos que puede conseguirse. Además del procedimiento de precalificación se conocen otros procedimientos para la prueba unilateral y bilateral de líneas de conexión de abonados. Así, en el documento DE 10154937 se describe un procedimiento de precalificación de ADSL con optimización del cancelador de eco hasta una selectividad máxima.

Si bien los procedimientos de este tipo también son adecuados en principio para el diagnóstico de interrupciones en el lado de la central, sin embargo estos procedimientos requieren o bien un equipo de medición específico, relacionado con un esfuerzo económico o bien una nueva programación del módem en el lado del centro de conmutación.

30 El documento WO 02/13405 da a conocer un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 y una disposición de comunicación según el preámbulo de la reivindicación 7.

35 La invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento para comprobar líneas de conexión de abonados, especialmente para el diagnóstico de interrupciones en el lado de la central, en el que puede renunciarse a la utilización de aparatos de medición muy costosos. El objetivo se soluciona partiendo de un procedimiento y una disposición de comunicación según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 7 de patente mediante sus rasgos característicos.

40 En el procedimiento según la invención para la comprobación de al menos una línea de conexión de abonados que puede conectarse a una unidad de conexión de abonados se genera al menos una señal de prueba, y se envía en la dirección de la línea de conexión de abonados. El aspecto fundamental del procedimiento según la invención se basa en que, en caso de que la línea de conexión de abonados no esté conectada de manera eficaz, la unidad de conexión de abonados envía la al menos una señal de prueba en la dirección de la al menos una línea de conexión de abonados y se recibe, registra y conserva al menos una primera señal de eco resultante de ello. La unidad de conexión de abonados envía en caso de al menos una línea de conexión de abonados conectada en estado cortocircuitado o abierto a la unidad de conexión de abonados la al menos una señal de prueba a través de la al menos una línea de conexión de abonados, y se recibe, registra y conserva al menos una segunda señal de eco resultante de ello. En caso de aparecer un error, la unidad de conexión de abonados envía la al menos una señal de prueba en la dirección de la al menos una línea de conexión de abonados, y se recibe y registra al menos una señal de eco de error resultante de ello. La al menos una señal de eco de error registrada se compara con la al menos una primera y/o segunda señal de eco conservada.

55 La ventaja fundamental del procedimiento según la invención consiste en que mediante la comparación de la señal de eco de error registrada con la primera y/o segunda señal de eco conservada puede detectarse claramente al menos una interrupción de la línea de conexión de abonados en el lado de la central o en el lado del centro de conmutación sin la utilización de un equipo de medición económicamente costoso. Con ayuda del procedimiento según la invención pueden detectarse además de una manera rápida y sencilla los casos de fallo de xDSL más importantes y tomar las medidas correspondientes.

60 Según una configuración ventajosa del procedimiento según la invención se envían las señales de prueba en el marco de una fase de entrenamiento, reivindicación 2. Mediante esta configuración ventajosa el procedimiento según la invención se simplifica adicionalmente, puesto que pueden utilizarse señales de prueba ya existentes, o estandarizadas (que por ejemplo se envían en el marco del procedimiento de precalificación). Tales señales de prueba enviadas en el marco de una fase de entrenamiento se describen por ejemplo en los documentos

65 ITU-T G.994.1 Handshake procedures for digital subscriber line (DSL) transceivers

ITU-T G.992.3 Asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers - 2.

ES 2 291 925 T3

De manera ventajosa, la al menos una señal (ts) de prueba se genera por un módem asignado a la unidad de conexión de abonados correspondiente, reivindicación 4. En el caso de módems habituales en el mercado puede recurrirse para la realización del procedimiento según la invención a los procedimientos de entrenamiento o precalificación ya implementados en chips con respecto a la técnica de circuitos, por lo que el procedimiento puede realizarse con un esfuerzo técnico reducido y así un esfuerzo económico reducido.

Las configuraciones ventajosas adicionales del procedimiento según la invención, así como una disposición de comunicación para comprobar líneas de conexión de abonados deben deducirse de las reivindicaciones adicionales.

A continuación se explicará más detalladamente el procedimiento según la invención mediante un diagrama de bloques.

El diagrama de bloques muestra un dispositivo VE de conmutación central, que presenta varias unidades TAE de conexión de abonados, que por ejemplo está dispuesto en el área de conexión de abonados de una red de comunicación (también denominada red de acceso). El dispositivo VE de conmutación central está configurado por ejemplo para la conmutación de flujos de datos de banda ancha, por ejemplo flujos de datos de vídeo. Al dispositivo VE de conmutación están conectados varios abonados, no mostrados, en cada caso a través de una unidad NT de terminación de red (Network termination) y una línea TAL de conexión de abonados a una unidad TAE de conexión de abonados. La conexión de la línea TAL de conexión de abonados a la unidad TAE de conexión de abonados se produce a través de un punto AP de conexión que, en el caso de los dispositivos de conmutación, también se denomina trama MDF de distribución principal (Main Distribution Frame). El punto AP de conexión está conectado con frecuencia a través de una línea VL de conexión dispuesta en el dispositivo VE de conmutación con la unidad TAE de conexión de abonados.

Tanto en la unidad TAE de conexión de abonados como en la unidad NT de terminación de red está dispuesto en cada caso un módem MOD, que en este ejemplo de realización está configurado según un procedimiento de transmisión xDSL, tal como por ejemplo ADSL.

Durante el funcionamiento de la disposición de comunicación representada en el diagrama de bloques aparece de vez en cuando el caso, de que la línea TAL de conexión de abonados está interrumpida en el lado de la central, es decir, en el lado del dispositivo VE de conmutación o en otro punto de la línea TAL de conexión de abonados en la dirección del abonado. El procedimiento según la invención ofrece la posibilidad de registrar el lugar de la interrupción en la línea de conexión de abonados de una manera más precisa.

Para la realización del procedimiento según la invención, el módem MOD dispuesto en el dispositivo VE de conmutación presenta medios T de prueba para generar y enviar señales de prueba así como medios EE de registro para recibir y registrar señales de eco reflejadas, es decir que resultan de la señal de prueba enviada, así como medios KOMP de comparación para comparar las señales de eco registradas. Ha de indicarse, que el procedimiento según la invención también puede realizarse mediante el módem MOD dispuesto en el lado del abonado en el dispositivo NT de terminación de red.

A continuación se explicará más detalladamente la realización del procedimiento según la invención.

En el contexto de una autopruueba de módem en la instalación inicial de la unidad TAE de conexión de abonados, también denominada tarjeta de línea (Line-Card), es decir, antes de conectar a un abonado o una unidad NT de terminación de red o mediante un cortocircuitado interno de la interfaz analógica en la unidad TAE de conexión de abonados (corresponde a una línea TAL de conexión de abonados no conectada de manera eficaz) los medios T de prueba generan una primera señal de prueba y se envía en la dirección de la línea TAL de conexión de abonados, es decir, en la dirección del punto AP de conexión o la MDF. A través de los medios EE de registro se recibe la primera señal de eco, reflejada por ejemplo en la MDF, se registra y se conserva o almacena como vector k_{corta} característico del eco de la línea de conexión de abonados "corta". El vector k característico del eco no representa en este caso ninguna respuesta de impulso de eco transformada de manera lineal; el vector k característico del eco representa más bien un vector bidimensional, compuesto por

- potencia total de la señal de eco recibida, así como
- retardo de grupo de la señal de eco recibida.

Los medios EE de registro están configurados de tal manera, que los parámetros o valores característicos mencionados se registran vectorizados y almacenan con fines comparativos.

Tras haber realizado la puesta en funcionamiento de la conexión xDSL a través de la línea TAL de conexión de abonados se genera a su vez, tras una desconexión del abonado voluntaria o eventualmente obligada por el lado de la central, mediante los medios T de prueba una señal ts de prueba y a través de la al menos una línea TAL de conexión de abonados se envía en la dirección del abonado. La señal de eco reflejada por la línea TAL de conexión de abonados se registra y conserva de la manera descrita como vector k_{larga} característico del eco de la línea de conexión de abonados "larga".

ES 2 291 925 T3

Cuando aparece un error, los medios T de prueba generan a su vez la señal de prueba y se envía en la dirección de la línea TAL de conexión de abonados. El vector característico del eco registrado y conservado a este respecto a través de los medios EE de registro, en este caso, denominado vector k_{error} característico del eco de error, se compara a continuación con al menos uno de los vectores k_{corta} , k_{larga} característicos del eco conservados de la línea de abonados “corta” y “larga”. Según la coincidencia del vector k_{error} característico del eco de error con el vector k_{larga} característico del eco de la línea larga o k_{corta} de la línea corta puede hacerse una declaración con respecto a si existe la línea TAL de conexión de abonados en el lado del dispositivo VE de conmutación o de la central, por ejemplo el próximo a la MDF, o existe una interrupción en otro lugar como por ejemplo en el lado del abonado.

La comparación de los vectores k_{larga} , k_{error} , k_{corta} , característicos del eco registrados o almacenados puede realizarse ventajosamente según la regla siguiente

$$\|k_{\text{larga}} - k_{\text{error}}\| < \|k_{\text{corta}} - k_{\text{error}}\|$$

estando definida la norma del vector k según

$$\|k\| = \sqrt{\sum_n |k(n)|^2}$$

A partir de la regla de comparación anteriormente mencionada se obtiene una información binaria, que permite conclusiones acerca del lugar de la interrupción de la línea.

Tal como se explicó al principio, la línea de conexión de abonados puede comprender varios pares de cables. En el caso de un procedimiento de transmisión HDSL, la información se transmite por ejemplo a través de una línea de conexión de abonados que comprende 2 pares de cables. En este caso el procedimiento según la invención se realiza por separado para cada par de cables de la línea de conexión de abonados.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para comprobar al menos una línea (TAL) de conexión de abonados que puede conectarse a una unidad (TAE) de conexión de abonados generándose al menos una señal (ts) de prueba y enviándose en la dirección de la línea (TAL) de conexión de abonados,

caracterizado porque

- en caso de que la línea (TAL) de conexión de abonados no esté conectada de manera eficaz, la unidad (TAE) de conexión de abonados envía la al menos una señal (ts) de prueba en la dirección de la al menos una línea (TAL) de conexión de abonados y se recibe, registra y conserva al menos una primera señal (k_{corta}) de eco resultante de ello,
- la unidad (TAE) de conexión de abonados envía en caso de al menos una línea (TAL) de conexión de abonados conectada en estado cortocircuitado o abierto a la unidad de conexión de abonados la al menos una señal (ts) de prueba a través de la al menos una línea (TAL) de conexión de abonados y se recibe, registra y conserva al menos una segunda señal (k_{larga}) de eco resultante de ello,
- en caso de aparecer un error, la unidad (TAE) de conexión de abonados envía la al menos una señal (ts) de prueba en la dirección de la al menos una línea (TAL) de conexión de abonados y se recibe y registra al menos una señal (k_{error}) de eco de error resultante de ello, comparando la al menos una señal (k_{error}) de eco de error registrada con la al menos una primera y/o segunda señal (k_{corta} , k_{larga}) de eco conservada.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la al menos una señal (ts) de prueba se envía en el marco de una fase de entrenamiento.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las señales (k_{corta} , k_{larga} , k_{error}) de eco se conservan como vectores de eco bidimensionales compuestos por la potencia total del eco y el retardo de grupo del eco y se comparan entre sí.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la al menos una señal (ts) de prueba se genera por un módem (MOD) asignado a la unidad (TAE) de conexión de abonados respectiva.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el módem (MOD) está configurado según un procedimiento de transmisión xDSL.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se realiza por cada par de cables con una línea (TAL) de conexión de abonados que comprende varios pares de cables.

7. Disposición de comunicación para comprobar al menos una línea (TAL) de conexión de abonados que puede conectarse a una unidad (TAE) de conexión de abonados, con medios (MOD, T) de prueba asignados a la unidad (TAE) de conexión de abonados para generar y enviar al menos una señal (ts) de prueba en la dirección de la al menos una línea (TAL) de conexión de abonados, **caracterizado** porque a los medios (MOD, T) de prueba están asignados medios (EE) de registro, que están configurados de tal manera

- que en caso de que al menos una línea (TAL) de conexión de abonados no esté conectada de manera eficaz a la unidad (TAE) de conexión de abonados se envía la al menos una señal (ts) de prueba en la dirección de la al menos una línea (TAL) de conexión de abonados y se recibe, registra y conserva al menos una primera señal (k_{corta}) de eco resultante de ello,
- en caso de que al menos una línea (TAL) de conexión de abonados conectada en estado cortocircuitado o abierto a la unidad (TAE) de conexión de abonados la al menos una señal (ts) de prueba se envía a través de la al menos una línea (TAL) de conexión de abonados y se recibe, registra y conserva al menos una segunda señal (k_{larga}) de eco resultante de ello,
- en caso de aparecer un error, se envía la al menos una señal (ts) de prueba en la dirección de la al menos una línea (TAL) de conexión de abonados y se recibe y registra al menos una señal (k_{error}) de eco de error resultante de ello,
- a los medios (EE) de registro están asignados medios (KOMP) de comparación mediante los que la al menos una señal (k_{error}) de eco de error registrada se compara con la al menos una primera y/o segunda señal (k_{corta} , k_{larga}) de eco conservada.

8. Disposición de comunicación según la reivindicación 7, **caracterizada** porque los medios (EE, KOMP) de registro y comparación están configurados de tal manera, que las señales (k_{corta} , k_{larga} , k_{error}) de eco se conservan, registran como vectores de eco bidimensionales compuestos por la potencia total del eco y el retardo de grupo del eco y se comparan entre sí.

ES 2 291 925 T3

9. Disposición de comunicación según la reivindicación 7 u 8, **caracterizada** porque los medios (T, EE) de prueba y registro están dispuestos en uno de los módems (MOD) asignados a la unidad (TAE) de conexión de abonados.

5 10. Disposición de comunicación según la reivindicación 9, **caracterizada** porque el módem (MOD) está configurado según un procedimiento de transmisión xDSL.

10 11. Disposición de comunicación según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizada** porque los medios (T) de prueba están configurados de tal manera que la al menos una señal (ts) de prueba se envía en el marco de una fase de entrenamiento.

12. Disposición de comunicación según una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizada** porque la unidad de conexión de abonados está dispuesta en un dispositivo (VE) de conmutación o un dispositivo multiplexor digital.

15 13. Disposición de comunicación según una de las reivindicaciones 7 a 12, **caracterizada** porque la línea (TAL) de conexión de abonados está conectada a través de un punto (AP) de conexión asignado al dispositivo (VE) de conmutación a la unidad (TAE) de conexión de abonados, estando conectado el punto (AP) de conexión a través de al menos una línea (VL) de conexión con la unidad (TAE) de conexión de abonados.

20 14. Disposición de comunicación según una de las reivindicaciones 7 a 13, **caracterizada** porque

- la línea (TAL) de conexión de abonados comprende n pares de cables,
- los medios (T, EE, KOMP) de prueba, registro y comparación están configurados de tal manera, que la al menos una señal (ts) de prueba se transmite en la dirección de cada par de cables de la línea (TAL) de conexión de abonados, y por cada par de cables se compara la al menos una señal (k_{error}) de eco de error registrada con la al menos una primera y/o segunda señal (k_{corta} , k_{larga}) de eco conservada.

