



ESPAÑA



H04M 3/08 (2006.01)

B1

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

[illegible]

FIG. 1

DESCRIPCION

**MÉTODO DE PREDICCIÓN DE CAUDAL EN ACCESOS SOBRE LÍNEA
DIGITAL ASIMÉTRICA****Campo de la invención**

5 La invención se refiere al campo de las telecomunicaciones fijas de banda
ancha, en concreto a los accesos de banda ancha soportados por el bucle de
abonado, el par de hilos metálicos, típicamente de cobre, que conecta el teléfono
en el domicilio de usuario con la central telefónica. La invención se refiere más
10 concretamente a un método de determinación de la topología del bucle de
abonado (número de secciones que lo integran y derivaciones en circuito abierto
que pueda haber, denominadas ramas multipladas o “bridged taps”), detección de
averías y cálculo de la velocidad de acceso que el bucle puede proporcionar
usando diferentes modalidades de línea digital asimétrica (ADSL o “Asymmetric
15 Digital Subscriber Line”, ADSL2+ o “Asymmetric Digital Subscriber Line –
Extended bandwidth” y VDSL2 o “Very high bit rate Digital Subscriber Line 2”),
denominadas xDSL a continuación en el presente documento.

Antecedentes de la invención

20 En la industria, tanto de operadores de telecomunicaciones como de
suministradores, existe la necesidad de calcular a priori y con unos costes de
operación reducidos, las prestaciones que debería proporcionar un par metálico
cuando dicho par se va a emplear para dar acceso de banda ancha basado en
tecnologías xDSL multiportadora (ADSL ó UIT-T G.992.1, ADSL2 ó UIT-T G.992.3,
25 ADSL2+ ó UIT-T G.992.5 y VDSL2 ó UIT-T G.993.2). Dicho par metálico también
recibe indistintamente a lo largo del presente documento los términos “bucle” y
“bucle de acceso”.

30 Para calcular dichas prestaciones es preciso concretar la topología de
dicho par metálico: tramos (secciones de par metálico caracterizadas por un
calibre de los hilos y el aislamiento de dichos hilos) que lo integran, longitud de los
mismos y posible presencia de derivaciones o ramas multipladas (secciones de
par metálico conectadas en paralelo con el bucle, acabadas en circuito abierto) y
longitud de las mismas. Asimismo es preciso identificar a priori las averías que
impidan el uso del par metálico para un acceso de banda ancha basado en xDSL.

35 Algunos documentos de la técnica anterior se refieren a soluciones
basadas en reflectometría que implementan *chipsets* xDSL, por ejemplo los

documentos EP1842292 (concedida a Centillium Communications), US2008089485 (concedida a Conexant Systems Inc), US2007013384 (concedida a Alcatel-Lucent) y US20020089337 (concedida a Harris Corporation).

Dichos documentos se refieren métodos de medición en módems de línea digital asimétrica del coeficiente de reflexión mediante la excitación del bucle y la medición del eco correspondiente a dicha excitación generada por el bucle.

El cálculo de las prestaciones que cabe esperar de un par metálico cuando éste va a emplearse para accesos de banda ancha sobre xDSL es necesario para determinar la oferta de servicios de banda ancha que se puede comercializar a cada cliente potencial.

En principio, este cálculo es sencillo para un operador incumbente de telecomunicaciones ya que dispone de los registros de planta (registros donde se especifica de forma detallada la topología de cada bucle) de la red de acceso de pares metálicos que previamente ha desplegado. Con esta información, en principio, pueden calcularse a priori las prestaciones que cabe esperar. Pero estos procedimientos se están mostrando muy poco fiables por dos motivos:

- No se contempla el efecto derivado de un buen o mal estado de conservación de los pares, que se traduce en una degradación de sus características eléctricas, tales como por ejemplo el aumento de la resistencia de los hilos del par y la pérdida de aislamiento entre los hilos del par.
- Estos registros de planta tampoco tienen en cuenta el efecto negativo en la velocidad de acceso derivado de la diafonía (interferencia) introducida por el progresivo aumento del número de pares metálicos que soportan accesos xDSL del propio operador incumbente o de terceros a través de la desagregación de bucles o LLU (*"Local Loop Unbundling"*).

En el caso de un operador entrante, que ofrezca servicios de banda ancha basados en xDSL alquilando bucles al operador incumbente, las dificultades son mucho mayores ya que no dispone de información alguna. La única información que recibe es la que le proporciona el operador incumbente, conforme a las normas establecidas por el regulador. Dicha información está sujeta a su vez a las limitaciones antes indicadas y que pueden suponer márgenes de error en algunos casos de hasta el 50%.

Una solución planteada es la toma de medidas en los dos extremos del

bucle, sin embargo dicha solución no es realizable debido a los plazos y los costes de operación que conlleva. Por tanto, sigue existiendo en la técnica la necesidad de un método rápido, sencillo y económico para la predicción de las prestaciones de un par metálico que va a emplearse para dar acceso de banda
5 ancha.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un método de predicción de las prestaciones de un par metálico (o bucle) para accesos de banda ancha a partir
10 de mediciones de reflectometría efectuadas desde un único punto de la red de acceso, concretamente desde la central telefónica. Se entiende por predicción de prestaciones la estimación del caudal neto que puede soportar dicho bucle. Dicho método puede realizarse a partir de los datos en bruto aportados por el DSLAM, así como a partir de datos ya elaborados por herramientas de gestión y
15 configuración. Esta capacidad permite la integración bajo una única plataforma de equipos y soluciones de diferente procedencia, permitiendo al operador una red de acceso multivendedor.

El método comprende:

- Medir un coeficiente de reflexión del bucle a caracterizar, preferiblemente
20 mediante un DSLAM utilizando como único punto de acceso
- Determinar a partir del coeficiente de reflexión una topología del bucle.
- Estimar un caudal bruto del bucle, utilizando para ello una generalización de la fórmula de Shannon descrita en detalle en el presente documento;
- Estimar un caudal neto del bucle a partir de la topología y del caudal bruto
25 del bucle, descontando de dicho caudal bruto las cabeceras de los mensajes en función de la topología calculada.

Éstos y otros aspectos de la invención serán aparentes a la vista de la descripción detallada de la misma.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá mejor con referencia a los siguientes dibujos que ilustran realizaciones preferidas de la invención, proporcionadas a modo de ejemplo, y que no deben interpretarse como limitativas de la invención
35 de ninguna manera.

La figura 1 ilustra el fundamento técnico del método de la presente invención para el procesado de los datos suministrados por los módems xDSL.

5 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Según la presente invención, a partir de resultados proporcionados por los dispositivos y equipos anteriormente mencionados ya conocidos en la técnica, y empleando modelos de bucles y de ruido, se procede a determinar la topología y posibles averías de los bucles así como a calcular las posibles prestaciones
10 (velocidad en bit/s en sentido usuario -> red (ascendente) y red -> usuario (descendente)) que se pueden ofrecer, teniendo en cuenta además otros parámetros propios de los servicios de banda ancha sobre línea digital asimétrica tales como el retardo y la protección frente a ruido impulsivo (INP o "*Impulse Noise Protection*").

15 El método según la presente invención permite, a partir de mediciones de reflectometría realizadas desde un único punto de la red de acceso (por ejemplo, la central telefónica), calcular a priori qué pares de la red están averiados (cortocircuitos) y cuáles son aptos para una determinada modalidad de servicio de banda ancha que precise de un determinado caudal, aportando un cálculo de la
20 velocidad de acceso neta máxima que puede comercializarse. El método de la presente invención permite además trabajar a partir de diferentes tipos de datos, ya sean éstos aportados por el equipo agregador de accesos de línea digital asimétrica en la central telefónica (DSLAM o "*Digital Subscriber Line Access Multiplexer*") o por las herramientas de gestión y configuración desarrolladas por
25 los propios suministradores de los DSLAM; y, a partir de los datos aportados por el DSLAM, se calcula la topología del bucle, las averías (bucles en circuito abierto) y el caudal máximo neto que puede proporcionar el bucle con una determinada modalidad de acceso xDSL. Esta capacidad permite la integración bajo una única plataforma de equipos y soluciones de diferente procedencia,
30 permitiendo al operador una red de acceso multivendedor.

Los datos de mediciones realizadas por los módems xDSL instalados en los DSLAM desplegados en las centrales locales, en los que se basa el método de la presente invención, pueden ser, por ejemplo, el coeficiente de reflexión (relación entre la tensión recibida y la tensión enviada para cada frecuencia) y la
35 potencia de ruido medidos por el módem xDSL.

El método de la presente invención permite:

- Calcular si el bucle es apto (terminado en circuito abierto), está averiado (terminado en cortocircuito) o si está conectado ya a un CPE (Customer Premise Equipment) con interfaz WAN xDSL.
- Calcular la longitud total del bucle.
- Determinar la existencia de ramas multipladas y el posible número de éstas.
- Determinar la posición de las ramas multipladas a lo largo del bucle.
- Estimar la longitud de dichas ramas multipladas.
- Estimar el máximo caudal neto para una determinada modalidad de acceso xDSL, y para unos determinados parámetros de retardo y protección frente a ruido impulsivo.

En la figura 1, se describe el fundamento teórico del método de la presente invención según una primera realización, en la que la estimación se hace a partir de mediciones de capa física, la medición en bruto del coeficiente de reflexión hecha por el DSLAM. En esta figura se explica la forma en la que el módem de un DSLAM instalado en una central genera y recibe señales de mediciones reflectométricas. Este mecanismo ha de conocerse para descontar su efecto a la hora de procesar las mediciones en bruto que aporta el DSLAM, en el caso de que el suministrador del DSLAM haga accesibles estas mediciones.

Como se aprecia en dicha figura 1, S_{11} hace referencia a la reflexión del bucle 1 exclusivamente, mientras que $\rho_E(f)$ se refiere a ese mismo coeficiente de reflexión en una medida no calibrada (es decir, sería por ejemplo la medida proporcionada por el DSLAM). Esta notación se ha mantenido en el resto del presente documento. Expresado en función de los voltajes involucrados:

$$\rho_E(f) = \frac{V_0^-(f)}{V_0^+(f)}; \quad S_{11}(f) = \frac{V_1^-(f)}{V_1^+(f)}$$

La presente invención contempla dos tipos de datos de entrada, correspondientes a dos realizaciones posibles de la misma:

- A partir de datos de capa física, es decir, datos en bruto.
- A partir de datos elaborados por herramientas de gestión y configuración del propio DSLAM.

En el caso de trabajar con datos en bruto, el método según la presente invención comprende:

- Descontar el efecto del circuito de entrada analógico 2 (AFE, del inglés “Analogue Front End”) empleado por los módems xDSL (ADSL, ADSL2+ o VDSL2) instalados en el DSLAM.
- Descontar el efecto del divisor 3 (o “splitter”) de central
- Descontar el efecto de los pulsos empleados en sus mediciones por el DSLAM, y que cada fabricante configurará a su manera (por ejemplo, pulsos de Dirac, secuencias de tonos de frecuencia aleatoria, pulsos rectangulares, pulsos gaussianos, pulsos de Rayleigh, monociclos gaussianos o dobletes gaussianos).

Para ello, el DSLAM mide el eco $V_0^-(f)$ a una señal inyectada $V_0^+(f)$.

$$V_0^-(f) = V_0^+(f) \cdot T(f) \cdot H_{AFE-TX}(f) \cdot H_{SP-TX}(f) \cdot \rho_E(f) \cdot H_{SP-RX}(f) \cdot H_{AFE-RX}(f)$$

La respuesta en frecuencia del AFE ($H_{AFE-TX}(f)$, $H_{AFE-RX}(f)$, referida a transmisión y recepción respectivamente) y del divisor de central ($H_{SP-TX}(f)$, $H_{SP-RX}(f)$, referida a transmisión y recepción respectivamente) se obtiene mediante una calibración, midiendo el parámetro S_{11} (coeficiente de reflexión) no calibrado de un bucle especial, un bucle de 0 metros en circuito abierto, es decir, midiendo el parámetro S_{11} no calibrado de un puerto del DSLAM, ya conectado al divisor de central, en circuito abierto, no conectado a ningún bucle cuyo coeficiente de reflexión real $\rho_E(f)$ es igual a 1 para todas las frecuencias (f). Esa medida almacenada, permite estimar la respuesta del AFE y del divisor de central, y descontar así el efecto del AFE y del divisor de central en las medidas de los bucles.

La compensación del pulso se efectúa aplicando diferentes patrones, representados en la expresión anterior por la respuesta en frecuencias $T(f)$, que se corresponden con las respuestas en frecuencia normalizadas de diferentes tipos de pulso susceptibles de ser empleados en medidas reflectométricas (tonos puros sin conformado por pulsos, pulsos rectangulares, pulsos gaussianos, pulsos Rayleigh, *gaussian doublet*, ..). El tipo de compensación se determina previamente, en una fase de calibración, cada vez que se incorpora nuevo equipamiento de acceso (es decir, tarjetas de línea xDSL para los DSLAMs del operador) a la planta del operador.

A partir de la medición proporcionada por el DSLAM, y descontados los efectos introducidos por los diferentes elementos presentes en el módem del

DSLAM (AFE, divisor de central y conformado de los pulsos empleados), se obtiene un dato depurado $S_{11}(f)$ (mostrado en la figura 1), cuyo análisis permite determinar si el bucle está averiado o no, y caso de no estarlo, obtener un cálculo de la topología del bucle, así como las prestaciones (velocidad de acceso) que cabe esperar de dicho bucle si se emplea para una determinada modalidad de acceso xDSL.

Para determinar la topología del bucle, a partir de la medida del coeficiente de reflexión, del módulo de S_{11} , se pueden localizar los mínimos locales de esa función, cuya posición en relación a la frecuencia permite estimar la longitud de la rama multiplada 4, conforme a la expresión

$$\beta(f) \cdot L_{RM} = \pi$$

Donde L_{RM} es la longitud de la rama multiplada, y donde $\beta(f)$ es la función de fase del bucle a la frecuencia en la que se detecta el mínimo. Es decir, la longitud de la rama multiplada se estima a partir de aquellas frecuencias en las que el módulo del coeficiente de reflexión medido, corregidos los efectos de pulsos, AFE y divisor de central, presenta un mínimo local, haciendo que la longitud eléctrica a esa frecuencia sea igual a π radianes.

La longitud total del bucle, así como la posición de las ramas multipladas a lo largo del bucle se estima a partir del coeficiente de reflexión ($\rho_E(f)$), una vez descontados del coeficiente de reflexión medido S_{11} el efecto de la respuesta en frecuencias del AFE y del tipo de pulso empleado. Para ello se calcula la transformada de Fourier inversa ($TF^{-1}[\rho_E(f)]$) vía IFFT (*Inverse Fast Fourier Transform*) de y esa medida ($v_1^-(t)$) proporciona, en el dominio del tiempo los ecos asociados a la señal inyectada. El instante en el que se reciben los ecos permite estimar la longitud del bucle y la posición de las ramas multipladas en relación con la longitud del bucle. El último eco es el que se corresponde con el fin del bucle.

$$v_1^-(t) = TF^{-1}[\rho_E]$$

A partir de la medida del coeficiente de reflexión, del módulo de S_{11} , se pueden localizar los mínimos locales de esa función, cuya posición en relación a la frecuencia permite estimar la longitud de la rama multiplada.

En este paso, se pueden detectar puntos del bucle con averías mediante la identificación de una terminación de bucle en cortocircuito, en lugar de en circuito abierto, que implica una variación en el patrón de la fase del parámetro S_{11} medido.

Una vez estimada la topología del bucle, es decir, su longitud así como la posición y longitud de las ramas multipladas de dicho bucle, se puede estimar su función de transferencia. Y a partir de dicha función de transferencia, se puede estimar la relación señal a ruido en el extremo del usuario, dato con el cual se puede calcular el caudal que se puede proporcionar sobre el mencionado bucle.

A continuación, se estima el caudal bruto del bucle (R_{BRUTO}) como:

$$R_{BRUTO}(\text{bit} / \text{s}) = 4000 \cdot \sum_{i=1}^{N_{SC}} \log_2 \left(1 + G_{COD} \cdot \frac{S/N}{NM \cdot \Gamma} \right)$$

La expresión es una generalización de la fórmula de Shannon (C. E. Shannon: *A mathematical theory of communication*. Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379–423 and 623–656, July and October, 1948) a todas las portadoras empleadas en una modulación OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) como la de los sistemas de acceso xDSL, donde:

- 4000 es la velocidad en símbolos por segundo empleada en cada subportadora.
- N_{SC} es el número de subportadoras, que varía con la modalidad de acceso xDSL que se vaya a desplegar por parte del operador en el bucle objeto de análisis.
- S/N es la relación señal a ruido en recepción, en veces, no en unidades logarítmicas. La potencia de señal transmitida por cada subportadora se conoce, dado que la PSD (*Power Spectral Density*) de las diferentes modalidades de acceso xDSL son conocidas y están recogidas en los diferentes estándares de la UIT. La potencia de la señal recibida se puede estimar a partir del dato anterior y de la estimación de la función de transferencia del bucle. Y la potencia de ruido por subportadora la mide el DSLAM. Y si no se dispone de esa medida se puede hacer una estimación a partir de los niveles de ruido de fondo con los que trabaja normalmente el operador (típicamente los diferentes operadores están aplicando valores de -140 dBm/Hz, -132 dBm/Hz ó incluso 120 dBm/Hz) más la PSD de ruido interferente asociada al número de sistemas xDSL

que vayan a coexistir en un bucle, dato que se puede calcular a partir de expresiones como las recogidas en los estándares (véase la referencia [2, la correspondiente a la G.996.1])

- 5 • NM es el margen de ruido o *Noise Margin*, un parámetro que fija el operador como margen frente a posibles fluctuaciones del nivel de ruido. Este parámetro, típicamente es de 6 dB, aunque se puede fijar el que estime oportuno el operador con el fin de dar más o menos garantías, y en la expresión se emplea en veces, no en unidades logarítmicas.
- 10 • G_{COD} es la ganancia de codificación resultante de las técnicas de codificación, como Trellis, empleada por los sistemas de acceso xDSL, típicamente unos 4,2 dB. Este dato se usa en la expresión en veces, no en unidades logarítmicas.
- 15 • Γ es el denominado *Shannon Gap*, que para las modulaciones QAM de cada una de las subportadoras empleadas en xDSL se fija en unos 10 dB (9,75 dB). Este dato se ha de pasar de unidades logarítmicas a veces para su uso en la expresión anterior.

20 Finalmente, a partir del caudal bruto obtenido, y en función del retardo de transmisión y de la protección frente al ruido impulsivo que quiera emplear el operador (recogida en el parámetro INP o *Impulse Noise Protection*) y aplicando las expresiones para estimar la estructura de trama que son función del retardo (T) y la INP recogidas en los estándares UIT-T G.992.1, G.992.3, G.992.5 y G.993.2, se detrae el *overhead* o relleno debido a la estructura de trama implementada
25 para esos objetivos de retardo e INP, y se obtiene el caudal neto ($R_{\text{NETO}}(\text{bit/s})$) estimado.

De forma aproximada, y tal y como se recoge en los mencionados estándares:

30

$$R_{\text{NETO}}(\text{bit/s}) \approx R_{\text{BRUTO}}(\text{bit/s}) \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot \text{INP}}{T(\text{ms}) \cdot f_s(\text{Ksimbolos/s})} \right)$$

El efecto de la presencia de las ramas multipladas está incluida en la estimación de la respuesta en frecuencias del bucle, hecha a partir de la
35 estimación de su longitud, y de la posición y longitud de las ramas multipladas.

Por tanto, mediante el método según la presente invención, un operador entrante puede estimar a priori, de manera sencilla y económica, la oferta comercial de servicios de banda ancha que puede ofertar a cada nuevo cliente, así como un seguimiento de posibles problemas en el caso de detectarse anomalías, sin depender de la información del operador incumbente en dicha región.

Además, el método según la presente invención también es útil para un operador incumbente, ya que, tal como ya se mencionó anteriormente en el presente documento, aunque ya se dispone de herramientas basadas en registros detallados de planta, se trata de herramientas que no permiten un seguimiento dinámico de incidencias. El método de la presente invención permite una monitorización dinámica de las posibles variaciones en la velocidad del acceso, posibilitando un mantenimiento pro-activo de los servicios de banda ancha sustentados sobre los pares metálicos.

Las operaciones necesarias para el método de la presente invención se realizan en un único punto (por ejemplo, la central telefónica) evitando de ese modo desplazamientos de técnicos a domicilio de cliente, con el consiguiente ahorro en recursos y plazos.

REIVINDICACIONES

1. Método de predicción de prestaciones de un bucle (1) de acceso de banda ancha caracterizado porque comprende:

5 -medir un coeficiente de reflexión del bucle (1);

-determinar a partir del coeficiente de reflexión una topología del bucle (1);

-estimar un caudal bruto del bucle (1);

-estimar un caudal neto del bucle (1) a partir de la topología y del caudal bruto del bucle (1).

- 10 2. Método de predicción de prestaciones según la reivindicación 1 que comprende, además, compensar en el coeficiente de reflexión medido el efecto del circuito de entrada analógico (2) de unos modems conectados al bucle (1), el efecto de un divisor de central (3) y el efecto de unos pulsos empleados por un equipo agregador de accesos de línea digital asimétrica para medir el coeficiente de reflexión.

- 15 3. Método de predicción de prestaciones según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el paso de determinar a partir del coeficiente de reflexión una topología del bucle (1) comprende a su vez:

20 -determinar los mínimos en frecuencia del coeficiente de reflexión;

-para cada mínimo, determinar la longitud de una rama multiplada (4) como

$$\beta(f) \cdot L_{RM} = \pi,$$

donde L_{RM} es la longitud de la rama multiplada (4), y donde $\beta(f)$ es la

25 función de fase del bucle (1) a la frecuencia en la que se detecta el mínimo;

-calcular una transformada de fourier inversa del coeficiente de reflexión;

-obtener la posición de las ramas multipladas y la longitud total del bucle (1) a partir de los máximos de dicha transformada de fourier inversa.

- 30 4. Método de predicción de prestaciones según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el caudal bruto del bucle (1) se estima utilizando un valor de potencia de ruido por subportadora medido por el equipo agregador de accesos de línea digital asimétrica.

- 35 5. Método de predicción de prestaciones según cualquiera de las

reivindicaciones 1 a 3 en el que el caudal bruto del bucle (1) se estima utilizando un valor de potencia de ruido por subportadora estimado a partir de unos niveles de ruido de fondo aplicados por un operador del bucle (1).

- 5 6. Método de predicción de prestaciones según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el coeficiente de reflexión se mide con un equipo agregador de accesos de línea digital asimétrica desde un único punto de acceso a la red, siendo dicho único punto de acceso una central telefónica.

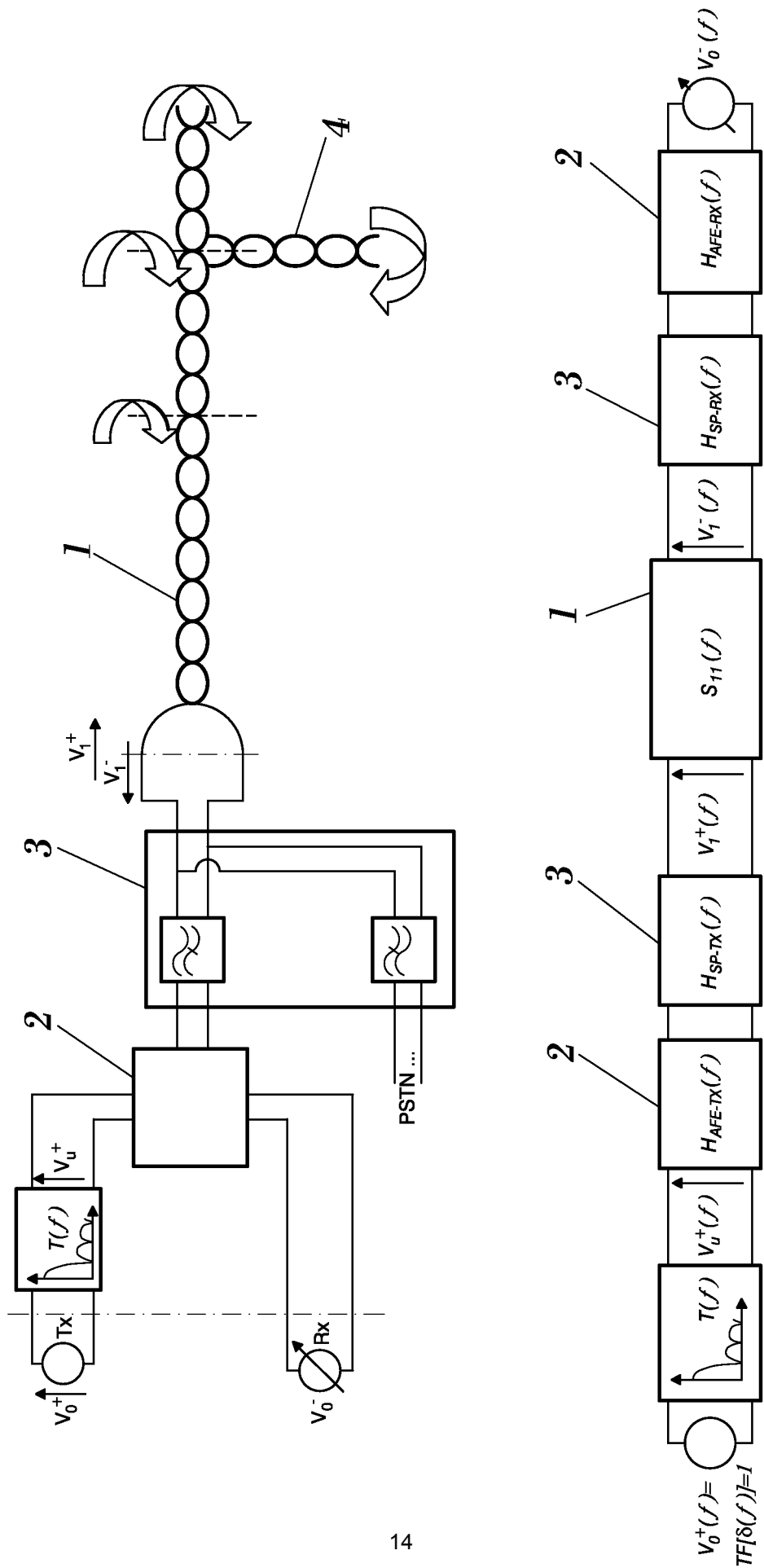


FIG. 1



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930988

②② Fecha de presentación de la solicitud: 12.11.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H04M3/30** (2006.01)
H04M3/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 2008219413 A1 (CONEXANT SYSTEMS INC) 11-9.2008,	1-2,4-6
Y	US 2008030202 A1 (SBC KNOWLEDGE VENTURES LP) 27-2-2008,	1-2,4-6
A	"Single-ended FDR to locate and specifically identify DSL loop impairments", TALEB T.; HASHIMOTO K.; KATO N; NEMOTO Y. PROCEEDINGS OF THE 2007 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC 2007), 24-28 JUNE 2007, GLASGOW, UK. Págs: 6413 - 6418; ISBN 978-1-4244-0353-0; ISBN 1-4244-0353-7.	3
A	US 2009225821 A1 (JIAO H; SHRIKHANDE K; WANG J) 10-9-2009,	4-5
A	US 2006227940 A1 (IKANOS COMMUNICATIONS INC) 12-10-2006,	4-5
A	US 2003048756 A1 (SUNRISE TELECOM INC) 13-3-2003,	4-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
21.05.2012

Examinador
M. Muñoz Sanchez

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, XPAIP, XPESP, XPESP2, XPETSI, XPIEE, XPIETF, XPIPCOM, XPI3E, XPJPEG, XPLNCS, XPMISC, XPOAC, XPSPRNG, XPTK, XP3GPP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.05.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 3	SI
	Reivindicaciones 1-2,4-6	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2008219413 A1 (CONEXANT SYSTEMS INC)	11-9.2008
D02	US 2008030202 A1 (SBC KNOWLEDGE VENTURES LP)	27.02.2008
D03	"Single-Ended FDR to Locate and Specifically Identify DSL Loop Impairments", TALEB T.; HASHIMOTO K.; KATO N; NEMOTO Y. PROCEEDINGS OF THE 2007 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS (ICC 2007), 24-28 JUNE 2007, GLASGOW, UK. Págs: 6413 - 6418; ISBN 978-1-4244-0353-0; ISBN 1-4244-0353-7.	01.06.2007
D04	US 2009225821 A1 (JIAO H; SHRIKHANDE K; WANG J)	10.09.2009
D05	US 2006227940 A1 (IKANOS COMMUNICATIONS INC)	12.10.2006
D06	US 2003048756 A1 (SUNRISE TELECOM INC)	13.03.2003

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera D01 el documento más próximo del estado de la técnica al objeto de la solicitud.

Reivindicaciones independientes

Reivindicación 1: El documento D01, divulga un método de detección de las características de un bucle de acceso de banda ancha en el que se mide un coeficiente de reflexión y a partir de él se determina la topología de éste (técnica FDR-SELT). La diferencia con D01 es que no se calcula el caudal bruto o neto del bucle que sería una aplicación no evidente de la tecnología para determinar la topología.

El documento D02 por su parte divulga un método para el cálculo del caudal bruto (teórico) y posteriormente del caudal neto a partir de la topología del bucle determinada previamente.

El experto en la materia recurriría a ambos documentos del estado de la técnica para resolver el problema que se plantea en la solicitud al existir una yuxtaposición de dos problemas técnicos íntimamente interrelacionados y conocidos. Por tanto la combinación de los documentos D01 y D02 afecta a la actividad inventiva de la reivindicación 1 según el artículo 8.1 de la Ley de Patentes.

Reivindicaciones dependientes

Reivindicación 2: la corrección del efecto del circuito de entrada analógico y de un divisor de central están implícitos en el documento D01 en el sentido general de esta reivindicación puesto que precisamente las medidas se hacen en una central telefónica en la que hay un DSLAM.

Reivindicaciones 4, 5: las estimaciones del caudal bruto (teóricas) dependen, como conoce el experto en la materia, de la potencia de ruido y por tanto resulta evidente incluir este efecto en el sentido general de estas reivindicaciones. Como ejemplo de documentos en que se tiene en cuenta este efecto se citan los documentos D04, D05 y D06.

Reivindicación 6: El equipo agregador de accesos con el que se mide el coeficiente de reflexión desde una central telefónica se contemplan como una posibilidad en D01.

Por tanto la combinación de los documentos D01 y D02 afecta a la actividad inventiva de las reivindicaciones 2, 4-6 según el artículo 8.1 de la Ley de Patentes.

Reivindicación 3: El documento D03 divulga un método para localizar la posición de los potenciales defectos de un bucle de abonado (DSL). Se basa en detectar los mínimos en frecuencia del coeficiente de reflexión usando además la función de fase del bucle y la transformada de Fourier inversa. Sin embargo se usan de una forma distinta y que no se desprende de forma evidente para el experto en la materia de ninguno de los documentos citados o su combinación. Por tanto la reivindicación 3 es nueva y posee actividad inventiva según los artículos 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes.