

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2009年6月25日 (25.06.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/076882 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04M 3/22 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2008/073393
- (22) 国际申请日: 2008年12月9日 (09.12.2008)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200710198452.5
2007年12月11日 (11.12.2007) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司(HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 吕捷(LV, Jie) [CN/CN];
- (74) 代理人: 北京挺立专利事务所(BEIJING TINGLI PATENT AGENCY); 中国北京市西城区宣武门西大街129号金隅大厦804、805、806室, Beijing 100031 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, [续页])

(54) Title: A SPLITTER-DETECTING METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种分离器的检测方法、装置和系统

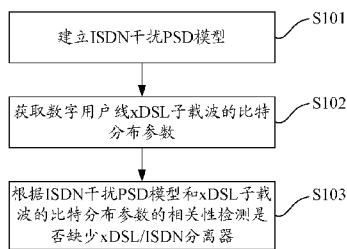


图 1 / Fig. 1

S101 BUILDING UP ISDN INTERFERENCE PSD MODEL
 S102 GETTING BIT DISTRIBUTING PARAMETERS OF DIGITAL SUBSCRIBER LINE XDSL SUB-CARRIER
 S103 DETECTING WHETHER XDSL/ISDN SPLITTER IS ABSENT ACCORDING TO CORRELATION BETWEEN ISDN INTERFERENCE PSD MODEL AND BIT DISTRIBUTING PARAMETERS OF XDSL SUB-CARRIER

(57) Abstract: A splitter-detecting method, device and system, and the method includes the following steps of building up an Integrated Service Digital Network ISDN interference power spectrum density PSD model; getting bit distributing parameters of Digital Subscriber Line xDSL sub-carrier, and detecting whether a xDSL/ISDN splitter is absent according to the correlation between the ISDN interference PSD model and the bit distributing parameters of the xDSL sub-carrier; or getting Quiet Line Noise (QLN) of xDSL line, and detecting whether a xDSL/ISDN splitter is absent according to the similarity between the ISDN interference PSD model and QLN of the xDSL line. The fault of xDSL/ISDN splitter being absent can be automatically detected by the parameters obtained by a network management system, thereby, reducing the maintenance cost.

(57) 摘要:

一种分离器的检测方法、装置和系统, 该方法包括以下步骤: 建立综合业务数字网 ISDN 干扰功率谱密度 PSD 模型; 获取数字用户线 xDSL 子载波的比特分布参数, 并根据 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器; 或者, 获取 xDSL 线路的静线路噪声 QLN, 并根据 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器。通过网络管理系统获取的参数自动检测是否存在缺少 xDSL/ISDN 分离器的故障, 从而降低了维护成本。

WO 2009/076882 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

一种分离器的检测方法、装置和系统

本申请要求于 2007 年 12 月 11 日提交中国专利局，申请号为 200710198452.5，发明名称为“一种分离器的检测方法、装置和系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及网络通信技术领域，特别涉及一种分离器的检测方法、装置和系统。

背景技术

DSL (Digital Subscriber Line, 数字用户线) 技术是一种通过电话双绞线, 即 UTP (Unshielded Twist Pair, 无屏蔽双绞线) 进行数据传输的高速传输技术, 包括 ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line, 非对称数字用户线)、VDSL (Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line, 甚高速数字用户线)、SHDSL (Single-pair High-bit-rate Digital Subscriber Line, 单线对高速数字用户线)、ADSL2 (Asymmetrical Digital Subscriber Line 2, 第二代非对称数字用户线)、ADSL2plus (Asymmetrical Digital Subscriber Line 2plus, 第二代非对称数字用户线 plus)、VDSL2 (Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line 2, 第二代甚高速数字用户线) 等, xDSL 是对上述用户线的统称。

ISDN (Integrated Services Digital Network, 综合业务数字网) 利用基带调制的方法, 使用两个 B 通道和一个 D 通道, 可向用户提供 144kbps 的带宽, ISDN 使用 80kHz 到 120kHz 之间的频率传输信号。

ADSL、ADSL2、ADSL2+和 VDSL2 等数字用户线标准使用 DMT (Discrete Multitone, 离散多频调制) 技术, 这些技术大幅提高了上网带宽, 其中, ADSL 技术最高能达到 8M 左右的带宽, VDSL2 可以达到 50M 以上的带宽。

由于互联网的飞速发展, ISDN 的带宽已经不能满足上网需要,

因此，数字用户线上网方式就由 ISDN 升级到 xDSL。但是，原有的 ISDN 的电话等业务并不能丢弃，因此，就需要将 ISDN 业务和 xDSL 业务在一对用户线上面同时开展。

ADSL，ADSL2，ADSL2+，VDSL2 等 xDSL 技术在标准中都定义了和 ISDN 业务共同传输（Over ISDN）的模式。这些 xDSL 标准在 Over ISDN 模式下都只使用 120kHz 以上的频率传输信号，ISDN 业务使用 120kHz 以下的频率传输信号。ISDN 信号和 xDSL 信号通过 xDSL/ISDN 分离器进行分离或合并。xDSL/ISDN 分离器的主要作用是分离 ISDN 信号和 xDSL 频带信号，使 ISDN 业务和 xDSL 业务能同时不间断的在同一对双绞线上面正常开展，保证 xDSL 业务和 ISDN 业务不互相干扰。

提供多路 xDSL 接入的系统叫做 DSL 接入复用器，局端和用户端都需要一个分离整合器来分离和整合 ISDN 和 xDSL 信号，局端的 xDSL/ISDN 分离器往往内置于 DSL 接入复用器或者事先安装好了，一般不会缺少，用户端的 xDSL/ISDN 分离器安装在用户家中，由于用户专业知识不足或者粗心大意，可能会漏接了 xDSL/ISDN 分离器。如果漏接了 xDSL/ISDN 分离器，则会对 xDSL 信号产生衰减，这样会大大降低 xDSL 信号的信噪比，降低 xDSL 的速率。另外，由于 ISDN 信号的高频谐波在没有 xDSL/ISDN 分离器的情况下将会全部耦合到 xDSL 线路，这种直接耦合到线路上的谐波通常会比 ISDN 串扰能量高 40dB 以上，这么强的干扰会严重影响 xDSL 业务，给 xDSL 业务速率带来一定的降低，并使 xDSL 业务产生误码，影响业务质量。

在实现本发明的过程中，发明人发现现有技术至少存在以下问题：现有技术没有自动检测用户侧是否安装了 xDSL/ISDN 分离器的方法，不能及时地发现并排除故障，影响 xDSL 的业务质量。

发明内容

本发明实施例提供一种分离器的检测方法、装置和系统，以实现自动检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器，降低维护成本。

为达到上述目的,本发明实施例一方面提供一种分离器的检测方法,包括以下步骤:建立综合业务数字网 ISDN 干扰功率谱密度 PSD 模型;获取数字用户线 xDSL 子载波的比特分布参数,并根据所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器;或者,获取 xDSL 线路的静线路噪声 QLN,并根据所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器。

另一方面,本发明实施例提供一种分离器的检测装置,包括:干扰模型建立模块,用于建立 ISDN 干扰 PSD 模型;数据采集模块,用于获取数字用户线 xDSL 子载波的比特分布参数或所述 xDSL 线路的静线路噪声 QLN;处理模块,与所述干扰模型建立模块和所述数据采集模块连接,用于计算所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性或所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度,并根据所述相关性或相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器。

再一方面,本发明实施例还提供一种分离器的检测系统,包括:分离器的检测单元,用于建立 ISDN 干扰 PSD 模型,获取 xDSL 子载波的比特分布参数,并根据所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器;或者,获取所述 xDSL 线路的 QLN,并根据所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器;用户端接入设备,用于收发 xDSL 信号,进行调制和解调;局端数字用户线接入复用器,用于接收并分离所述用户端接入设备发送的信号。

与现有技术相比,本发明实施例具有以下优点:通过本发明实施例,根据 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性或 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器,从而实现了自动检测 xDSL/ISDN 分离器是否存在,降低了由于缺少 xDSL/ISDN 分离器导致的故障的定位成本。

附图说明

- 图 1 为本发明分离器的检测方法实施例一的流程图；
 图 2 为本发明实施例 PSD 模型的对数值波形图；
 图 3 为本发明分离器的检测方法实施例二的流程图；
 图 4 为本发明实施例分离器的检测系统的结构图。

具体实施方式

本发明实施例提供了一种分离器的检测方法，根据 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性或 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器，从而实现了自动检测 xDSL/ISDN 分离器是否存在，降低了这类故障定位的成本。

如图 1 所示，为本发明分离器的检测方法实施例一的流程图，具体包括以下步骤：

步骤 S101，建立 ISDN 干扰 PSD (Power Spectral Density, 功率谱密度) 模型。本发明实施例使用 ISDN 发射 PSD 或 ISDN 发射 PSD 的基波作为 ISDN 干扰 PSD 模型。使用 2B1Q 编码方式的 ISDN 发射 PSD 的线性值可以用以下公式近似：

$$PSD_{ISDN-Disturber}(f) = \frac{51.4}{f_0} \times \frac{\left[\sin\left(\frac{\pi f}{f_0}\right) \right]^2}{\left(\frac{\pi f}{f_0}\right)^2} \times \frac{1}{1 + \left(\frac{f}{f_0}\right)^4} \quad (1)$$

其中 f 为干扰的频率， f_0 为 80000Hz，PSD 的单位为 mw/Hz (毫瓦/Hz)。可以通过换算得到 PSD 模型的对数值，

$$PSD_{ISDN-\log}(f) = 10 \log_{10} PSD_{ISDN-Disturber}(f) \quad (2)$$

换算以后的 PSD 模型的对数值波形如图 2 所示。

为了和 xDSL 子载波的比特分布参数 B_i 进行匹配, 需要将 ISDN 的 PSD 离散化成和 xDSL 的子载波数相同长度的序列, 因此,

取 $PSD_{ISDN}(i) = PSD_{ISDN-\log}(4312.5 \times i)$ 。这样, 就获得了 ISDN 干扰的 PSD 模型。其他编码类型的 ISDN 干扰 PSD 模型也可用类似的方法获得。

由于在实际应用中, 影响 B_i 分布的主要是 ISDN 发射 PSD 的基波。从式 (1) 的 ISDN 干扰 PSD 模型可以看出, ISDN 干扰在 $f = (n + \frac{1}{2})f_0$ 时有局部最大值, 在 $f = n \cdot f_0$ 时有局部最小值, 因此 ISDN 发射 PSD 的基波是一个周期频率为 f_0 的正弦或余弦波, 利用这个特性, 还可以用下面的余弦函数来作为 ISDN 干扰 PSD 的模型:

$$PSD_{ISDN-\log}(f) \cong \cos(2\pi * f / f_0) \quad (3)$$

步骤 S102, 获取数字用户线 xDSL 子载波的比特分布参数。在 xDSL 的收发单元保存了 xDSL 子载波的比特分布参数 B_i 的信息, 因此网络管理系统通过 SNMP 协议从 DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer, 数字用户线接入复用器) 处即可获取 B_i 。

步骤 S103, 根据 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器。

基于 DMT 的 xDSL 把整个频段按照一定的频率间隔(4.3125kHz) 分成不同的子载波来承载比特数据, 每一个子载波根据信噪比计算可承载的比特数, 第 i 个子载波的比特分布参数 B_i 的计算过程如下:

$$\text{由于 } SNR_i = S_0 + 3 \times B_i + SNRM \quad (4)$$

其中 S_0 为 9.8dB 的减去编码增益, 表示承载比特所需的最低信噪比, $SNRM$ (Signal to Noise Ratio Margin, 信噪比容限) 是为了保证线路在环境噪声变化的情况下仍然可以达到误码率要求而给信噪比预留的容限, SNR_i (Signal to Noise Ratio, 信噪比) 是第 i 个子载波的信噪比的对数值, SNR_i 还可用以下公式表示:

$$\text{SNR}_i = \text{PSD}_{\text{signal-}i} - \text{PSD}_{\text{Noise-}i} + \text{Hlog}_i \quad (5)$$

其中 $\text{PSD}_{\text{signal-}i}$ 、 $\text{PSD}_{\text{Noise-}i}$ 、 Hlog_i 分别为第 i 个子载波信号发送的功率谱密度的对数值, 噪声的功率谱密度的对数值和传递函数幅度的对数值。由式 (4) 和式 (5) 可以得到:

$$B_i = ((\text{PSD}_{\text{signal-}i} + \text{Hlog}_i - \text{SNRM} - S_0) - \text{PSD}_{\text{Noise-}i})/3 \quad (6)$$

由于 S_0 和 SNRM 不变, Hlog 对于同一根用户线来说, 也基本不变, 信号发送功率也只在一定范围内变化, 而噪声功率谱密度的变化范围却可以很大。因此, B_i 和噪声的功率谱密度有很大关系。

如果线路没有接 xDSL/ISDN 分离器, ISDN 高频谐波直接耦合到 xDSL 线路, 成为噪声被 xDSL 收发单元接收到, 从而影响 xDSL 的比特分布参数 B_i 。因此, 可以把 xDSL 的 B_i 序列同 ISDN 的干扰 PSD 模型做相关, 如果两个序列的相关性高, 说明存在 ISDN PSD 耦合的噪声, 判断存在没有安装 xDSL/ISDN 分离器的故障。反之, 如果相关性低或者不存在相关性, 则判断不存在这类故障。

计算 ISDN 的干扰 PSD 模型和 xDSL 的比特分布参数 B_i 序列的相关性系数可以采用 Pearson 公式或计算向量夹角余弦等方法, 但本发明实施例以 Pearson 公式为例进行说明,

$$R_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n-1)S_x S_y} \quad (7)$$

这个公式中, x_i 表示序列 x 的第 i 个值, y_i 表示序列 y 的第 i 个值, \bar{x} 和 \bar{y} 分别表示序列 x 和序列 y 的平均值。 S_x 和 S_y 表示 x 序列和 y 序列的标准差。在本发明实施例中, x 序列为 PSD_{ISDN} 序列, y 序列为 B_i 序列。由于 ISDN 干扰 PSD 模型是固定的, 因此 S_x 是一个固定值, 所以在上式中, 分母中的 S_x 也可以去掉。实际使用的相关性系数计算公式可以简化成下式:

$$R_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n-1)S_y} \quad (8)$$

当采用式 (3) 作为 ISDN 干扰 PSD 模型时, 将式 (3) 带入式 (8) 中的 x , 并进行简化, 由于余弦函数在多个周期内的平均值近

似为 0，因此有 $\bar{x} \cong 0$ ，所以式 (8) 可简化为：

$$R_{xy} = \frac{\sum x_i (y_i - \bar{y})}{(n-1)S_y} \quad (9)$$

另外，由于 $\frac{\sum x_i \bar{y}}{(n-1)} = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot n / (n-1) \cong 0$ ，所以式 (9) 进一步简化为：

$$R_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{(n-1)S_y} = \frac{\sum B_i \cdot \cos[2\pi(4.3125 \times i) / f_0]}{n-1} \cdot \frac{1}{S_y} \quad (10)$$

式 (10) 的计算量明显比式 (8) 简单了许多。如果 xDSL 的 B_i 的标准差 S_y 变化不大，则可以把这项从式 (10) 中去掉，进一步简化计算。

在计算出 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性系数 R_{xy} 之后，将 R_{xy} 的绝对值和门限值进行比较，判断是否缺少 xDSL/ISDN 分离器。

从式 (6) 可以看出，噪声功率谱密度 PSD_{Noise} 越大， B_i 越小，所以 B_i 和 PSD_{Noise} 是负相关的。如果缺少 xDSL/ISDN 分离器，ISDN 耦合到线路上的 PSD 成为噪声，这时 B_i 和 ISDN PSD 应该是负相关的；当存在 xDSL/ISDN 分离器时，ISDN 的高频谐波被 xDSL/ISDN 分离器隔离，不会耦合到线路，这时 xDSL 的线路噪声和 ISDN PSD 无关，所以 B_i 也应该和 ISDN PSD 没有相关性。

因此，可以根据实测数据设置一个门限值 T' ， T' 是一个负数，当 B_i 和 ISDN 模型的负相关度大，即相关性系数 $R_{xy} < T'$ 时，可以判断缺少 xDSL/ISDN 分离器。当 $R_{xy} > T'$ 时，不作缺少 xDSL/ISDN 分离器的判断。也可以将 R_{xy} 的绝对值和一个正的门限值 T 进行比较，如果该 R_{xy} 的绝对值大于该门限值，则判断缺少 xDSL/ISDN 分离器，否则，不作缺少 xDSL/ISDN 分离器的判断。

如图 3 所示，为本发明分离器的检测方法实施例二的流程图，具体包括以下步骤：

步骤 S301，建立 ISDN 干扰 PSD 模型。该 ISDN 干扰 PSD 模型的建立方法与步骤 S101 中的建立方法相同，在此不再赘述。

步骤 S302, 获取 xDSL 线路的 QLN (Quiet Line Noise, 静线路噪声)。网络管理系统通过 SNMP 协议从 DSLAM 处获取 xDSL 线路的 QLN 参数。

步骤 S303, 根据 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器。

因为所有基于 DMT 的 xDSL 收发器都支持查询比特分布 Bi 参数, 所以用 Bi 来检测 ISDN 的方法比较通用。但是, 从式 (6) 可以看出, Bi 只是间接和噪声有关, 如果能获取 xDSL 线路的噪声, 检测就能达到更高的准确度。QLN 是当线路没有 xDSL 信号时, 接收端接收到的噪声功率谱密度。目前, 很多 xDSL 收发器都支持直接查询 QLN 参数, 或者通过 DELT (Double Ended Loop Test, 双端测试) 来测试这个参数, 有了这个参数以后, 用 QLN 和 ISDN 干扰 PSD 模型进行匹配, 可以获取更高的检测精度。

本发明实施例采用线性回归的方法计算 QLN 和 ISDN 干扰 PSD 模型的相似度, 计算公式如下:

$$R_{xy} = \frac{\sum(x_i - y_i)^2}{\sqrt{\sum x_i^2 \cdot \sum y_i^2}} \quad (11)$$

在 xDSL 中, 由于信噪比的原因, 较低的子载波和较高的子载波承载的比特数为 0, 所以, 进行匹配时, 通常需要对匹配的子载波进行筛选, 去掉最低和最高部分频率的子载波, 以减少误差, 获取更高精度。另外, 还可采用实施例一步骤 S103 中提供的 Pearson 公式计算 ISDN 干扰 PSD 模型和 QLN 的相似度。

如果不存在 xDSL/ISDN 分离器, QLN 参数测量到的基本就是 ISDN 的串扰, 应该 QLN 和 ISDN 干扰 PSD 模型正相关。所以可以根据实测数据设置门限值 T1, 如果相似度大于 T1, 则判断缺少 xDSL/ISDN 分离器; 否则, 不作缺少 xDSL/ISDN 分离器的判断。

上述分离器的检测方法, 通过网络管理系统获取的参数自动检测是否存在缺少 xDSL/ISDN 分离器的故障, 而不用派专业维护人员询

问或者到用户家中查看是否缺少 xDSL/ISDN 分离器，降低了维护成本。

如图 4 所示，为本发明实施例分离器的检测系统的结构图，包括：
分离器的检测单元 1，用于建立 ISDN 干扰 PSD 模型，获取 xDSL 子载波的比特分布参数，并根据 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器；或者，
获取 xDSL 线路的 QLN，并根据 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器；
用户端接入设备 2，用于收发 xDSL 信号，进行调制和解调；
局端数字用户线接入复用器 3，用于接收并分离用户端接入设备 2 发送的信号。

其中，分离器的检测单元 1 包括：干扰模型建立模块 11，用于建立 ISDN 干扰 PSD 模型；

数据采集模块 12，用于获取 xDSL 子载波的比特分布参数或 xDSL 线路的 QLN；

处理模块 13，与干扰模型建立模块 11 和数据采集模块 12 连接，用于计算 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性或 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 线路的 QLN 的相似度，并根据该相关性和相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器。

其中，处理模块 13 包括：计算子模块 131，用于计算 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性系数或 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 线路的 QLN 的相似度；

相关性判断子模块 132，与计算子模块 131 连接，用于判断计算子模块 131 计算的相关性系数的绝对值是否大于第一门限值，如果大于，则确定缺少 xDSL/ISDN 分离器；或者，

相似度判断子模块 133，与计算子模块 131 连接，用于判断计算子模块 131 计算的相似度是否大于第二门限值，如果大于，则确定缺少 xDSL/ISDN 分离器。

在上述分离器的检测系统中，分离器的检测单元 1 可以为单独

的装置，独立存在，也可以集成到局端接入设备，例如：局端数字用户线接入复用器 3 中。

上述分离器的检测系统，分离器的检测单元 1 根据 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性或 ISDN 干扰 PSD 模型和 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测 xDSL/ISDN 分离器是否存在，从而实现了自动检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器，降低了这类故障定位的成本。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明，可以通过硬件实现，也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本发明的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述的方法。

总之，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求

1、一种分离器的检测方法，其特征在于，包括以下步骤：

建立综合业务数字网 ISDN 干扰功率谱密度 PSD 模型；

获取数字用户线 xDSL 子载波的比特分布参数，并根据所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器；或者，

获取 xDSL 线路的静线路噪声 QLN，并根据所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器。

2、如权利要求 1 所述分离器的检测方法，其特征在于，所述根据 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器具体包括：

计算所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性系数；

判断所述相关性系数的绝对值是否大于预设的门限值；

如果大于，则判断缺少所述 xDSL/ISDN 分离器。

3、如权利要求 1 所述分离器的检测方法，其特征在于，所述根据 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器具体包括：

计算所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度；

判断所述相似度是否大于预设的门限值；

如果大于，则判断缺少所述 xDSL/ISDN 分离器。

4、如权利要求 1 所述分离器的检测方法，其特征在于，所述建立 ISDN 干扰 PSD 模型具体包括：使用所述 ISDN 发射 PSD 或所述 ISDN 发射 PSD 的基波作为所述 ISDN 干扰 PSD 模型。

5、如权利要求 1 所述分离器的检测方法，其特征在于，所述获取 xDSL 子载波的比特分布参数或所述 xDSL 线路的 QLN 具体包括：

通过简单网络管理协议 SNMP 从数字用户线接入复用器 DSLAM 处获取所述 xDSL 子载波的比特分布参数或所述 xDSL 线路的 QLN。

6、如权利要求 2 所述分离器的检测方法，其特征在于，所述计算 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性具体包括：利用 Pearson 相关性计算公式计算所述相关性。

7、如权利要求 3 所述分离器的检测方法，其特征在于，所述计算 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度具体包括：利用线性回归的方法计算所述相似度。

8、一种分离器的检测装置，其特征在于，包括：

干扰模型建立模块，用于建立 ISDN 干扰 PSD 模型；

数据采集模块，用于获取数字用户线 xDSL 子载波的比特分布参数或所述 xDSL 线路的静线路噪声 QLN；

处理模块，与所述干扰模型建立模块和所述数据采集模块连接，用于计算所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性或所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度，并根据所述相关性或相似度检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器。

9、如权利要求 8 所述分离器的检测装置，其特征在于，所述处理模块包括：

计算子模块，用于计算所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性系数或所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度；相关性判断子模块，与所述计算子模块连接，用于判断所述计算子模块计算的相关性系数的绝对值是否大于第一门限值，如果大于，则确定缺少所述 xDSL/ISDN 分离器；或者，

相似度判断子模块，与所述计算子模块连接，用于判断所述计算子模块计算的相似度是否大于第二门限值，如果大于，则确定缺少所述 xDSL/ISDN 分离器。

10、一种分离器的检测系统，其特征在于，包括：

分离器的检测单元，用于建立 ISDN 干扰 PSD 模型，获取 xDSL 子载波的比特分布参数，并根据所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性检测是否缺少 xDSL/ISDN 分离器；或者，

获取所述 xDSL 线路的 QLN，并根据所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度检测是否缺少所述 xDSL/ISDN 分离器；

用户端接入设备，用于收发 xDSL 信号，进行调制和解调；

局端数字用户线接入复用器，用于接收并分离所述用户端接入设备发送的信号。

11、如权利要求 10 所述分离器的检测系统，其特征在于，所述分离器的检测单元包括：

干扰模型建立模块，用于建立所述 ISDN 干扰 PSD 模型；

数据采集模块，用于获取所述 xDSL 子载波的比特分布参数或所述 xDSL 线路的 QLN；

处理模块，与所述干扰模型建立模块和所述数据采集模块连接，用于计算所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 子载波的比特分布参数的相关性或所述 ISDN 干扰 PSD 模型和所述 xDSL 线路的 QLN 的相似度，并根据所述相关性或相似度检测是否缺少所述 xDSL/ISDN 分离器。

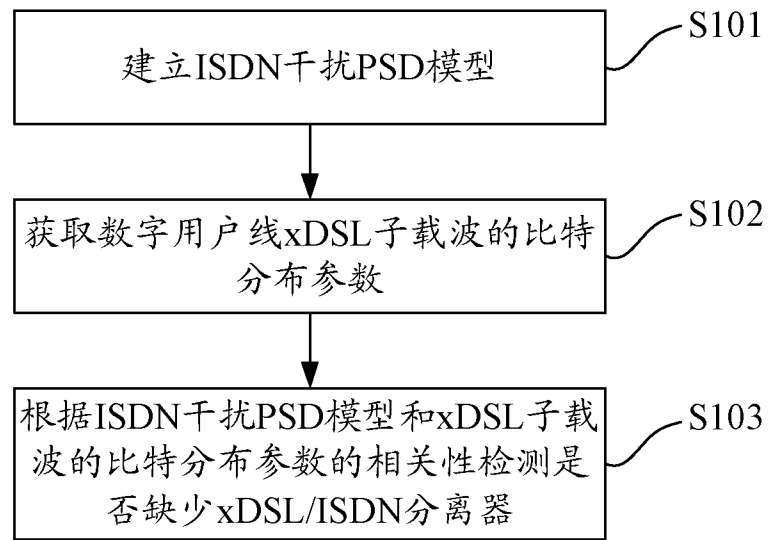


图 1

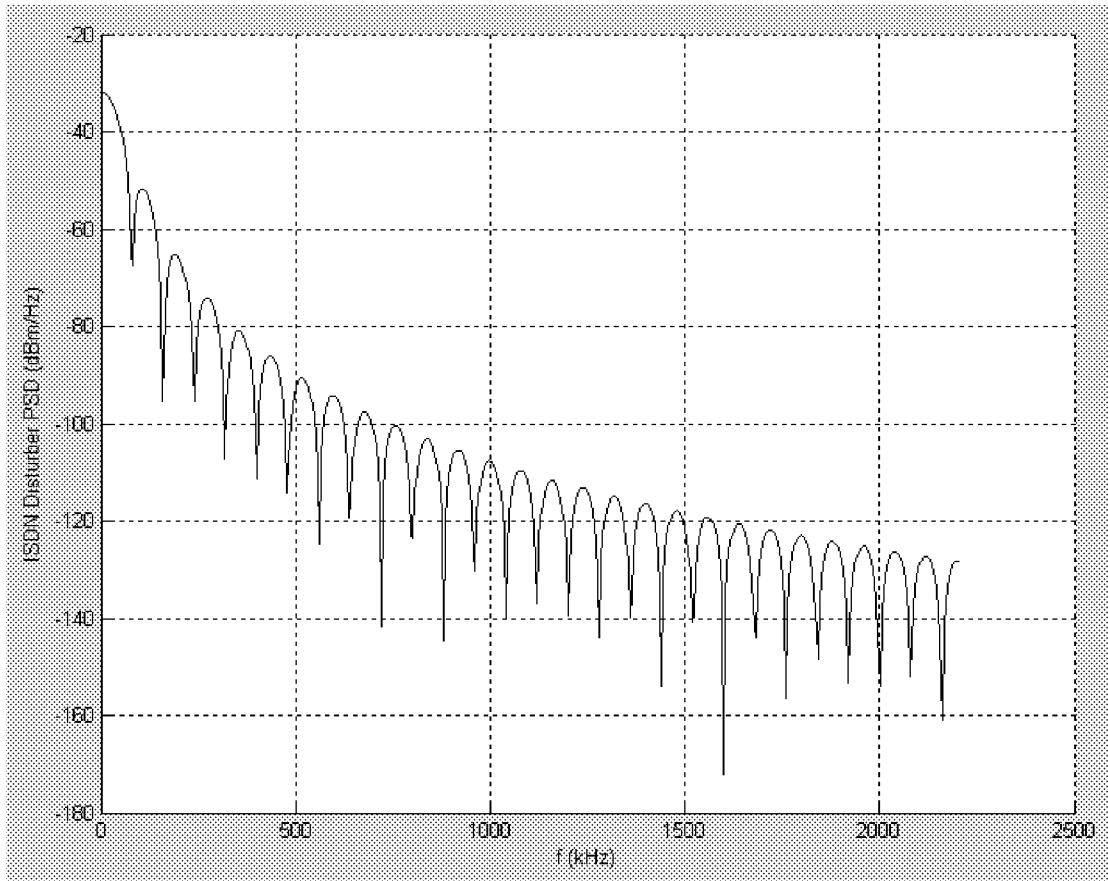


图 2

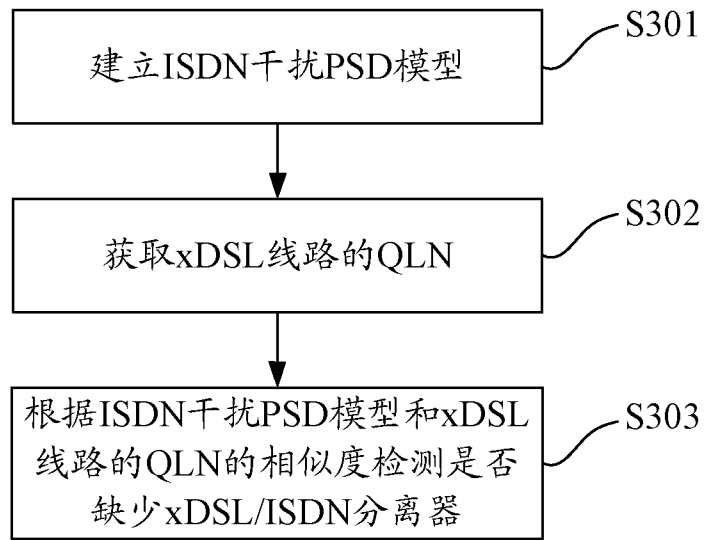


图 3

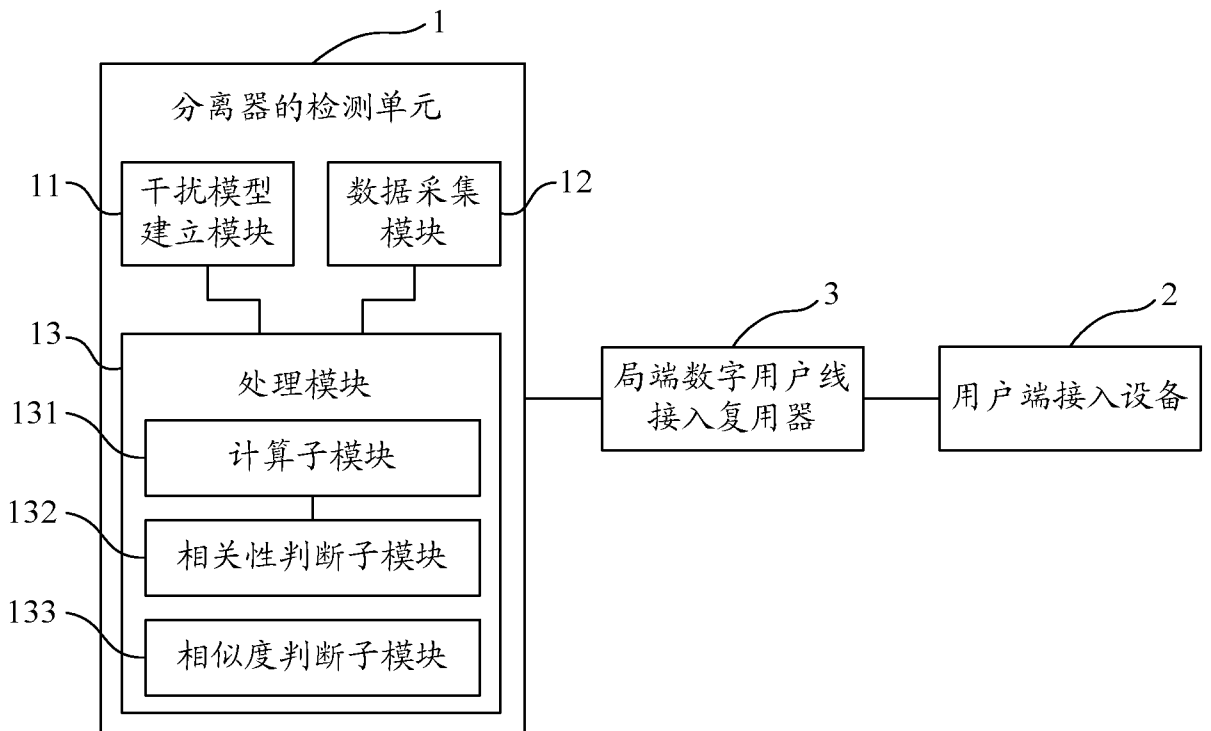


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2008/073393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M 3/22 (2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04M 3/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI;CPRS;WPI;EPODOC;PAJ:SPLITT+ FILT+ ABSEN+ FAULT TROUBLE DSL DIGITAL SUBSCRIBER
LINE DETECT TEST PSD POWER SPECTRUM DENSITY ISDN

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | CN1960402 A (CIT ALCATEL) 09 May 2007(09.05.2007) Description page 4 line 23- page 7 line 10, fig.2 | 1-11 |
| A | US2002196908 A1 (SIEMENS INFORMATION & COMMUNICATIONS NET et al.) 26 Dec.2002(26.12.2002) the whole document | 1-11 |
| A | WO03088608 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 23 Oct.2003(23.10.2003) the whole document | 1-11 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|--|--|
| * Special categories of cited documents: | “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date | “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| “L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | “&”document member of the same patent family |
| “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
23 Feb. 2009(23.02.2009)Date of mailing of the international search report
05 Mar. 2009 (05.03.2009)Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451Authorized officer
WANG, Jing
Telephone No. (86-10)62411294

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2008/073393

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|--|------------------|-----------------|------------------|
| CN1960402 A | 09.05.2007 | EP1761012 A1 | 07.03.2007 |
| | | US2007053304 A1 | 08.03.2007 |
| US2002196908 A1 | 26.12.2002 | US6819745 B2 | 16.11.2004 |
| WO03088608 A1 | 23.10.2003 | EP1495609 A1 | 12.01.2005 |

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2008/073393

A. 主题的分类

H04M 3/22 (2006.01)i

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04M 3/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI;CPRS:分离器 分离 滤波器 滤波 分路 分路器 过滤器 缺少 缺失 故障 DSL 数字用户线 检测 测试 PSD 功率谱密度 ISDN

WPI;EPODOC;PAJ:SPLITT+ FILT+ ABSEN+ FAULT TROUBLE DSL DIGITAL SUBSCRIBER LINE DETECT TEST PSD POWER SPECTRUM DENSITY ISDN

C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 |
|------|---|---------|
| A | CN1960402 A (阿尔卡特公司) 09.5 月 2007 (09.05.2007) 说明书第 4 页第 23 行-第 7 页第 10 行, 附图 2 | 1-11 |
| A | US2002196908 A1 (西门子通讯公司等) 26.12 月 2002 (26.12.2002) 说明书全文 | 1-11 |
| A | W003088608 A1 (英飞凌科技股份有限公司) 23.10 月 2003 (23.10.2003) 说明书全文 | 1-11 |

其余文件在 C 栏的续页中列出。

见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
23.2 月 2009 (23.02.2009)

国际检索报告邮寄日期
05.3 月 2009 (05.03.2009)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员
王静
电话号码: (86-10) **62411294**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2008/073393

| 检索报告中引用的 专利文件 | 公布日期 | 同族专利 | 公布日期 |
|------------------|--------------|-----------------|--------------|
| CN1960402 A | 09. 05. 2007 | EP1761012 A1 | 07. 03. 2007 |
| | | US2007053304 A1 | 08. 03. 2007 |
| US2002196908 A1 | 26. 12. 2002 | US6819745 B2 | 16. 11. 2004 |
| W003088608 A1 | 23. 10. 2003 | EP1495609 A1 | 12. 01. 2005 |