



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204761436 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201520603281. X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 08. 11

(73) 专利权人 北京智芯微电子科技有限公司
地址 100192 北京市海淀区西小口路 66 号
中关村东升科技园 C 区 2 号楼 305 室
专利权人 国家电网公司
国网新疆电力公司昌吉供电公司

(72) 发明人 简家礼 张冰倩 张宇 朱咏明
王于波

(74) 专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理
有限公司 11279
代理人 王正茂 张鹏

(51) Int. Cl.
H04B 10/07(2013. 01)
H04B 10/032(2013. 01)

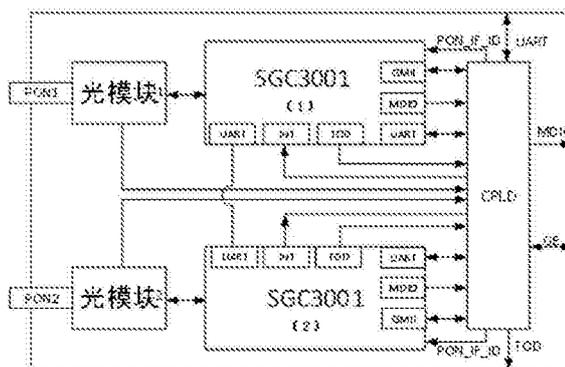
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,该装置包括:第一光模块、第二光模块、第一 PON-MAC 芯片、第二 PON-MAC 芯片、选择器电路;所述第一光模块通过光纤网络与外部第一光线路终端 OLT1 相连,所述第二光模块通过光纤网络与外部第二光线路终端 OLT2 相连;所述第一光模块还通过所述第一 PON-MAC 芯片与所述选择器电路相连,所述第二光模块还通过所述第二 PON-MAC 芯片与所述选择器电路相连;所述第一 PON-MAC 芯片还与所述第二 PON-MAC 芯片相连;所述选择器电路还通过外部交换机连接电力设备。



1. 一种双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,其特征在于,包括:
第一光模块、第二光模块、第一 PON-MAC 芯片、第二 PON-MAC 芯片、选择器电路;
所述第一光模块通过光纤网络与外部第一光线路终端 OLT1 相连,所述第二光模块通过光纤网络与外部第二光线路终端 OLT2 相连;
所述第一光模块还通过所述第一 PON-MAC 芯片与所述选择器电路相连,所述第二光模块还通过所述第二 PON-MAC 芯片与所述选择器电路相连;
所述第一 PON-MAC 芯片还与所述第二 PON-MAC 芯片相连;所述选择器电路还通过外部交换机连接电力设备。
2. 根据权利要求 1 所述的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,其特征在于,当光纤网络的光链路保护形态是手拉手保护形态时,所述 OLT1、OLT2 是不同的 OLT;
当光纤网络的光链路保护形态是 Type D 保护形态时,所述 OLT1、OLT2 是同一个 OLT。
3. 根据权利要求 1 所述的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,其特征在于,所述 PON-MAC 芯片为 SGC3001 芯片。
4. 根据权利要求 1 所述的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,其特征在于,所述选择器电路为复杂可编程逻辑器件 CPLD。
5. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,其特征在于,所述 PON-MAC 芯片包括:通用异步收发传输器串口 UART,所述第一 PON-MAC 芯片通过 UART 与所述 PON-MAC 芯片相连;
所述第一 PON-MAC 芯片、所述第二 PON-MAC 芯片分别通过 UART 与所述选择器电路相连。
6. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,其特征在于,所述 PON-MAC 芯片还包括:输入输出接口 I/O,所述第一 PON-MAC 芯片、所述第二 PON-MAC 芯片分别通过所述 I/O 与所述选择器电路相连。
7. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,其特征在于,所述 PON-MAC 芯片还包括:时间信息接口 TOD,所述第一 PON-MAC 芯片、所述第二 PON-MAC 芯片分别通过所述 TOD 与所述选择器电路相连。
8. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,其特征在于,所述 PON-MAC 芯片还包括:千兆媒体独立接口 GMI I,所述第一 PON-MAC 芯片、所述第二 PON-MAC 芯片分别通过所述 GMI I 与所述选择器电路相连。
9. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,其特征在于,所述 PON-MAC 芯片还包括:管理数据输入输出接口 MDIO,所述第一 PON-MAC 芯片、所述第二 PON-MAC 芯片分别通过所述 MDIO 与所述选择器电路相连。
10. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,其特征在于,所述选择器电路包括:管理数据输入输出接口 MDIO、千兆以太网接口 GE,所述选择器电路通过所述 MDIO、GE 分别与外部交换机相连。

一种双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力光网络通信技术领域,具体地,涉及一种双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置。

背景技术

[0002] EPON(Ethernet Passive Optical Network,以太网无源光网络)光链路保护的功是电力领域非常关注的一项功能,中国电信标准里定义了 4 种保护形态:Type A, Type B, Type C 和 Type D。在 EPON 的实际应用过程中,还存在一种手拉手的保护形态。

[0003] 从技术角度看,手拉手保护类型是 Type D 的升级版,由于手拉手类型的保护能力强于 Type D,故手拉手保护更受用户喜爱。现有手拉手保护方案中,直接将电信 EPON 应用在电力数字化变电站和配网自动化项目中,通常使用 2 个独立的 ONU(Optical Network Unit,光网络单元)设备连接 OLT(optical line terminal,光线路终端),同时 ONU 设备接交换机,如图 1 所示。

[0004] 通过对上面现有手拉式方案的研究和实际电力采集终端应用环境的考量,很容易发现现有技术存在以下缺点:

[0005] (1)、无法满足电力系统精确时钟同步的需求。

[0006] (2)、50ms 冗余切换保护的技术实现难度比较大。

[0007] (3)、GOOSE(Generic Object Oriented Substation Event,面向通用对象的变电站事件)报文低时延不容易达到。

[0008] (4)、整体系统方案功耗高。

[0009] (5)、两个独立的 ONU 设备增加系统成本。

[0010] (6)、2 个 ONU 都需要连接交换机,降低了交换机端口利用率。

实用新型内容

[0011] 为了解决现有技术中光纤链路异常容易导致电力采集通信系统故障的技术问题,本实用新型提出了一种双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置。

[0012] 本实用新型的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,包括:

[0013] 第一光模块、第二光模块、第一 PON-MAC 芯片、第二 PON-MAC 芯片、选择器电路;

[0014] 所述第一光模块通过光纤网络与外部第一光线路终端 OLT1 相连,所述第二光模块通过光纤网络与外部第二光线路终端 OLT2 相连;

[0015] 所述第一光模块还通过所述第一 PON-MAC 芯片与所述选择器电路相连,所述第二光模块还通过所述第二 PON-MAC 芯片与所述选择器电路相连;

[0016] 所述第一 PON-MAC 芯片还与所述第二 PON-MAC 芯片相连;所述选择器电路还通过外部交换机连接电力设备。

[0017] 在上述技术方案中,当光纤网络的光链路保护形态是手拉手保护形态时,所述 OLT1、OLT2 是不同的 OLT;

[0018] 当光纤网络的光链路保护形态是 Type D 保护形态时,所述 OLT1、OLT2 是同一个 OLT。

[0019] 在上述技术方案中,所述 PON-MAC 芯片为 SGC3001 芯片。

[0020] 在上述技术方案中,所述选择器电路为复杂可编程逻辑器件 CPLD。

[0021] 在上述技术方案中,所述 PON-MAC 芯片包括:通用异步收发传输器串口 UART,所述第一 PON-MAC 芯片通过 UART 与所述 PON-MAC 芯片相连;

[0022] 所述第一 PON-MAC 芯片、所述第二 PON-MAC 芯片分别通过 UART 与所述选择器电路相连。

[0023] 在上述技术方案中,所述 PON-MAC 芯片还包括:输入输出接口 I/O,所述第一 PON-MAC 芯片、所述第二 PON-MAC 芯片分别通过所述 I/O 与所述选择器电路相连。

[0024] 在上述技术方案中,所述 PON-MAC 芯片还包括:时间信息接口 TOD,所述第一 PON-MAC 芯片、所述第二 PON-MAC 芯片分别通过所述 TOD 与所述选择器电路相连。

[0025] 在上述技术方案中,所述 PON-MAC 芯片还包括:千兆媒体独立接口 GMII,所述第一 PON-MAC 芯片、所述第二 PON-MAC 芯片分别通过所述 GMII 与所述选择器电路相连。

[0026] 在上述技术方案中,所述 PON-MAC 芯片还包括:管理数据输入输出接口 MDIO,所述第一 PON-MAC 芯片、所述第二 PON-MAC 芯片分别通过所述 MDIO 与所述选择器电路相连。

[0027] 在上述技术方案中,所述选择器电路包括:管理数据输入输出接口 MDIO、千兆以太网接口 GE,所述选择器电路通过所述 MDIO、GE 分别与外部交换机相连。

[0028] 本实用新型的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,与现有的技术相比,具有以下技术效果:1、通过使用低功耗 PON-MAC 芯片,具有设备功耗低的优点。2、使用带有硬件 TOD 接口的 ONU 芯片以及 CPLD,可以实现单光纤链路故障引起的时钟抖动精确度,解决了现有技术无法满足电力系统精确时钟同步的问题。3、现有技术使用 2 个单独的 ONU 设备进行手拉手链路保护,单光纤出现故障时,切换时间长,容易丢帧。本实用新型实现了单 PCB 板上的双 ONU 设备,同时共用网络数据缓存,切换时间快,不丢帧。而且只使用 1 个交换机接口,系统成本低。4、现有技术需要网管、OLT 同时配置 2 个 ONU 设备,本实用新型只需要配置主用 ONU 设备,主 ONU 设备会将配置信息同步到备用 ONU 设备,降低了网管和 OLT 的管理复杂度。

[0029] 本实用新型的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本实用新型而了解。本实用新型的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0030] 下面通过附图和实施例,对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0031] 附图用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的限制。在附图中:

[0032] 图 1 为现有技术中的 ONU 与 OLT 的连接示意图;

[0033] 图 2 为本实用新型实施例的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置的结构原理图;

[0034] 图 3 为本实用新型实施例的查询和配置主备用 PON 口的示意图;

[0035] 图 4 为本实用新型实施例的手拉手光网络保护拓扑示意图;

[0036] 图 5 为本实用新型实施例的 ONU 主备用 PON 口的配置和同步示意图；

[0037] 图 6 为本实用新型实施例的对光纤链路故障进行监测的示意图。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图,对本实用新型的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本实用新型的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0039] 为了解决现有技术中光纤链路异常容易导致电力采集通信系统故障的技术问题,本实用新型提出了一种双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置。该双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置实际上即为光网络单元 ONU(Optical Network Unit),设置于电力采集终端中。

[0040] 如图 2 所示,本实用新型的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置,包括:第一光模块(光模块 1)、第二光模块(光模块 2)、第一 PON-MAC 芯片、第二 PON-MAC 芯片、选择器电路;所述第一光模块通过光纤网络与外部第一光线路终端 OLT1 相连,所述第二光模块通过光纤网络与外部第二光线路终端 OLT2 相连;所述第一光模块还通过所述第一 PON-MAC 芯片与所述选择器电路相连,所述第二光模块还通过所述第二 PON-MAC 芯片与所述选择器电路相连;所述第一 PON-MAC 芯片还与所述第二 PON-MAC 芯片相连;所述选择器电路还通过外部交换机连接电力设备。PON 是指 Passive Optical Network,无源光网络,MAC 是指 Media Access Control,媒体接入控制;PON-MAC 芯片是一种基于无源光网络的媒体接入控制协议的 MAC 芯片。

[0041] 当光纤网络的光链路保护形态是手拉手保护形态时,所述 OLT1、OLT2 是不同的 OLT;当光纤网络的光链路保护形态是 Type D 保护形态时,所述 OLT1、OLT2 是同一个 OLT。

[0042] 优选的,本实用新型的选择器电路为复杂可编程逻辑器件 CPLD(Complex Programmable Logic Device),本领域技术人员应当了解,其他能够实现主备用 PON 口选择等功能的选择器电路也应当包含在本实用新型要求保护的范围内。

[0043] 优选的,本实用新型中的 PON-MAC 芯片采用 SGC3001 芯片。该 SGC3001 芯片,包括 SGC3001(1)、SGC3001(2),其上包含多种串口或接口,如:通用异步收发传输器串口 UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)、输入输出接口 I/O(即图 2 中的 int 接口)、时间信息接口 TOD(Time Of Date)、千兆媒体独立接口 GMII(Gigabit Medium Independent Interface)、管理数据输入输出接口 MDIO(Management Data Input/Output)等。2 块 SGC3001 芯片分别通过上述各种串口、接口或网口与 CPLD 相连。

[0044] CPLD 上也包含多种接口或串口,如 MDIO、千兆以太网接口 GE(Gigabit Ethernet),CPLD 通过 MDIO、GE 与外部交换机相连,从而通过外部交换机连接多台电力设备。

[0045] 本实用新型的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置的工作流程包括以下步骤:

[0046] 步骤 1,设备上电初始化:ONU 上电后,整个系统会执行一次整体复位。复位后,2 颗 PON-MAC 芯片根据 CPLD 发送过来的 PON_IF_ID 信号来决定主备用状态,即主用 PON 口和备用 PON 口。例如可以设置当 PON_IF_ID = 0 时,则此 PON_IF_ID 对应的 PON-MAC 芯片处于主用状态,对应的 PON 口为主用 PON 口;当 PON_IF_ID = 1 时,对应的 PON 口为备用 PON 口。其中,PON 口包括:PON-MAC 芯片及对应相连的光模块。

[0047] 步骤 2,设备注册与发现:MPCP 注册与发现遵循 IEEE 802.3ah 协议;OAM 发现过程

遵循 IEEE 802.3ah 协议和 CTC3.0 企业标准。MPCP (Multi-Point Control Protocol, 多点控制协议) 是 EPON MAC 控制子层的协议。MPCP 定义了 OLT 和 ONU 之间的控制机制, 来协调数据的有效发送和接收。OAM, Operation Administration and Maintenance。根据运营商网络运营的实际需要, 通常将网络的管理工作划分为 3 大类: 操作 (Operation)、管理 (Administration)、维护 (Maintenance), 简称 OAM。操作主要完成日常网络和业务进行的分析、预测、规划和配置工作; 维护主要是对网络及其业务的测试和故障管理等进行的日常操作活动。

[0048] 步骤 3, 设备主备用 PON 口的查询与设置: 在步骤 2 中的设备注册和发现完成后, 此时由于在步骤 1 中已经确定主用 PON 和备用 PON, 连接主用 PON 口的 OLT 可以通过向电力采集装置 (ONU) 发送 OAM 帧, 来查询获取 ONU 内 2 颗 PON-MAC 芯片的状态和信息。而且, OLT 可以通过 OAM 设置的方式去改变 ONU 设备的主用 PON 口, 此时采用的传输通道是备用通道。

[0049] 查询和配置过程如图 3 所示。查询过程: OLT 向 ONU 发送 Active PON_IF Request (get) 指令, 请求获取 ONU 内 2 块 PON-MAC 芯片的状态和信息, ONU 向 OLT 回复 Active PON_IF Response 指令, 在该指令中携带 2 块 PON-MAC 芯片的状态和信息 (包括光模块的光功率、SGC3001 芯片的注册信息等)。配置过程: OLT 向 ONU 发送 Active PON_IF Request (set) 指令, 请求对主用 PON 口和备用 PON 口进行切换, ONU 向 OLT 回复 Active PON_IF Response 指令, 并进行主备用 PON 切换, 切换完成。

[0050] 查询和配置过程完成后, 以手拉手保护类型的 EPON 光网络为例, 其保护拓扑信息如图 4 所示。

[0051] 当 ONU1 主备用 PON 口切换后, 网管处可以形成如表 1 的业务保护链路信息:

[0052] 表 1

[0053]

ONU-ID	光传输通道	OLT-ID	PON-ID	ONU-PON-IF
ONU1	主用通道	7	0	1
	备用通道	8	1	0
ONU2	主用通道	7	0	0
	备用通道	8	1	1

[0054] 在完成主备用 PON 口切换后, 所有的业务属性配置都通过主用 PON 口完成, 由 ONU 设备完成主备用 PON 口的业务一致性同步。配置和同步过程如图 5 所示, 由 OLT 通过主用 PON 口向 ONU 发送 Vlan Set 指令等 (Vlan, Virtual Local Area Network, 虚拟局域网), ONU 配置完成后向 OLT 回复 Vlan Set OK 指令, 确认配置成功, 并将相关的业务属性配置信息同步到备用 PON 口。

[0055] 步骤 4, 光纤链路故障切换: OLT 和 ONU 都会监控光链路的状态。当发现光信号丢失或者信号劣化时, 启动光路倒换。假设初始工作时的的工作拓扑图如图 6 所示, 图中 ONU1 和

ONU2 的主用 PON 口接在 OLT-ID7 的 0 号 PON 口上 ;图 6 中, PON ID 是区分 OLT 上不同 PON 口的编码, PON IF ID 是区分 ONU 的主用 PON 口和备用 PON 口的编码。

[0056] 如图 6 所示的拓扑结构中,采用了 2 个 ONU,即 ONU1、ONU2,其中,ONU1、ONU2 的主用 PON 口均连接到 OLT ID = 7 的 0 号 PON 上,ONU1、ONU2 的备用 PON 口均连接到 OLT ID = 8 的 1 号 PON 上。

[0057] (1) 当图 6 中位置 1 处,即主干光纤 (OLT 至分光器之间的光纤) 出现链路故障时 :
①如果 OLT-ID7 监测到主干光路异常,从而给网管上报告警事件,同时关闭 0 号 PON 口的光模块 (包括 ONU1、ONU2 上主用 PON 的光模块) 的发送功能 ;②当 ONU1 和 ONU2 监测到光路异常,它们把各自的备用 PON 口切换为主用 PON 口,并上报光链路切换事件。

[0058] (2) 当图 6 位置 2 处,即分光纤 (ONU 至分光器之间的光纤) 出现链路故障时 :①如果 OLT-ID7 监测到 ONU1 光路异常,则会给网管上报告警事件 ;②当 ONU1 监测到光路异常,它会把自己的备用 PON 口切换为主用 PON 口,并上报光链路切换事件。

[0059] 本实用新型的双 PON 双 MAC 保护的电力采集装置 (ONU),与现有的技术相比,具有以下技术效果 :1、通过使用低功耗 PON-MAC 芯片,具有设备功耗低的优点。2、使用带有硬件 TOD 接口的 ONU 芯片以及 CPLD,可以实现单光纤链路故障引起的时钟抖动精确度,解决了现有技术无法满足电力系统精确时钟同步的问题。3、现有技术使用 2 个单独的 ONU 设备进行手拉手链路保护,单光纤出现故障时,切换时间长,容易丢帧。本实用新型实现了单 PCB 板上的双 ONU 设备,同时共用网络数据缓存,切换时间快,不丢帧。而且只使用 1 个交换机接口,系统成本低。4、现有技术方案需要网管、OLT 同时配置 2 个 ONU 设备,本实用新型只需要配置主用 ONU 设备,主 ONU 设备会将配置信息同步到备用 ONU 设备,降低了网管和 OLT 的管理复杂度。

[0060] 以上公开的仅为本实用新型的几个具体实施例,但是,本实用新型并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本实用新型的保护范围。

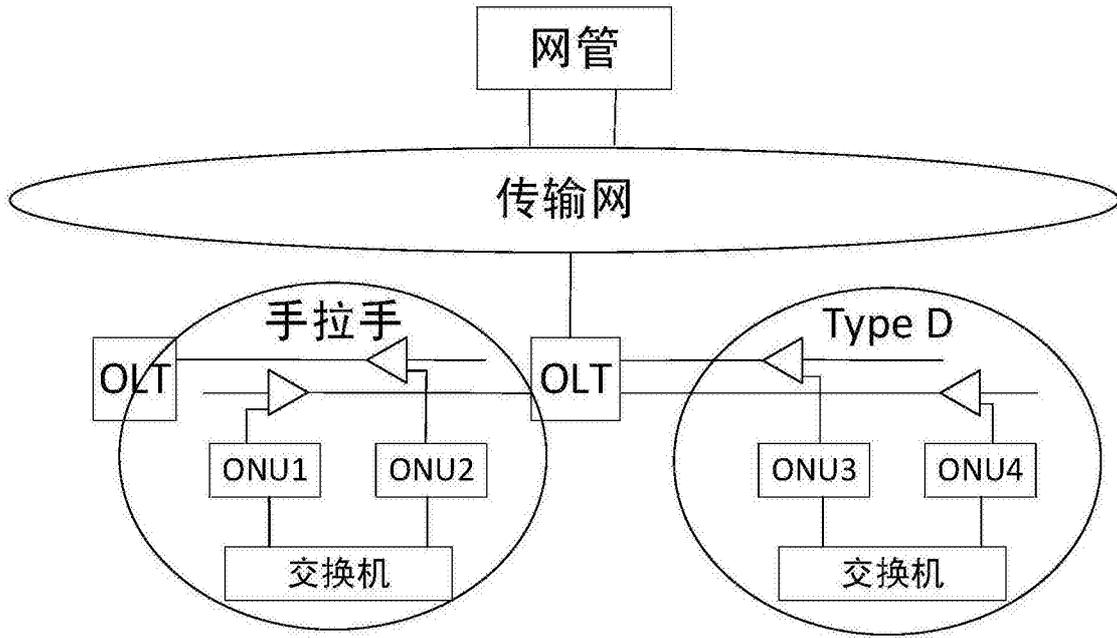


图 1

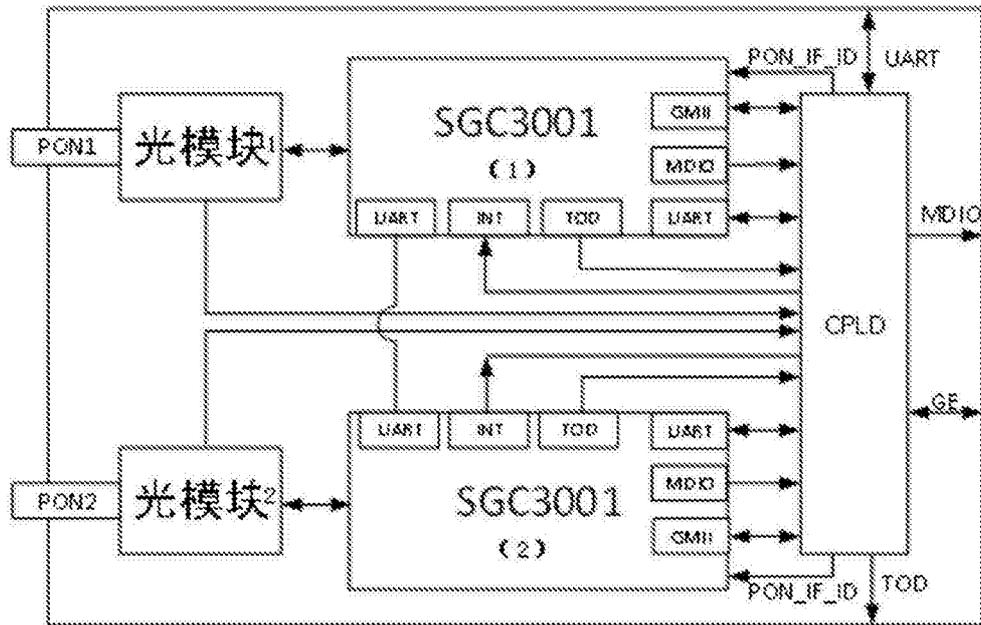


图 2

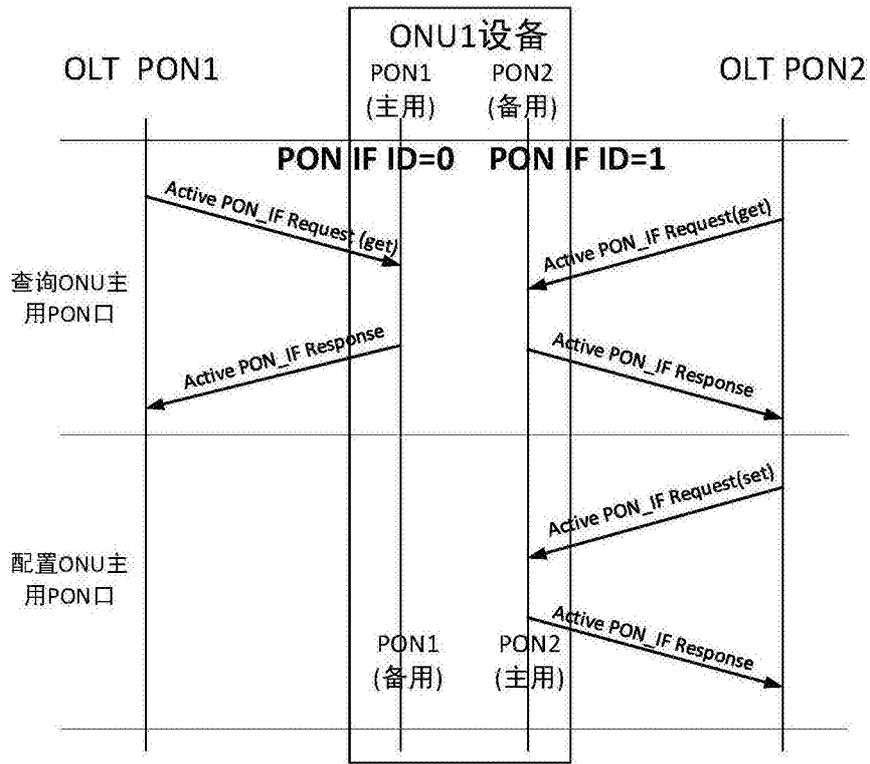


图 3

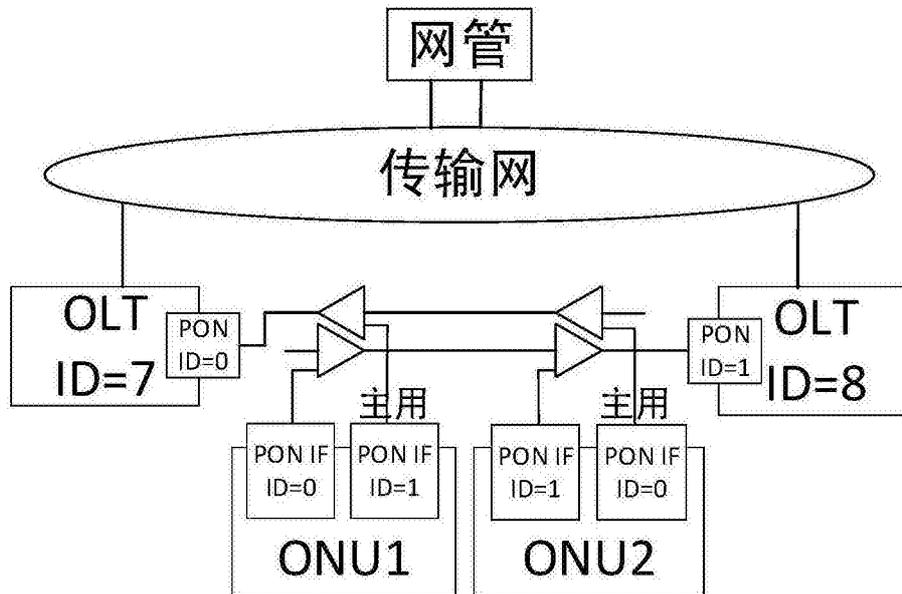


图 4

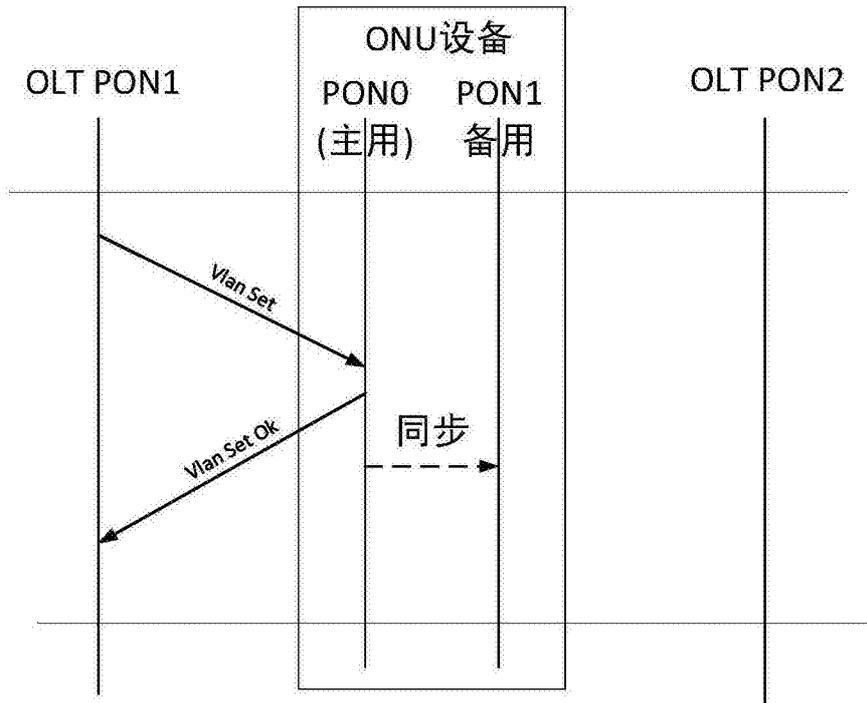


图 5

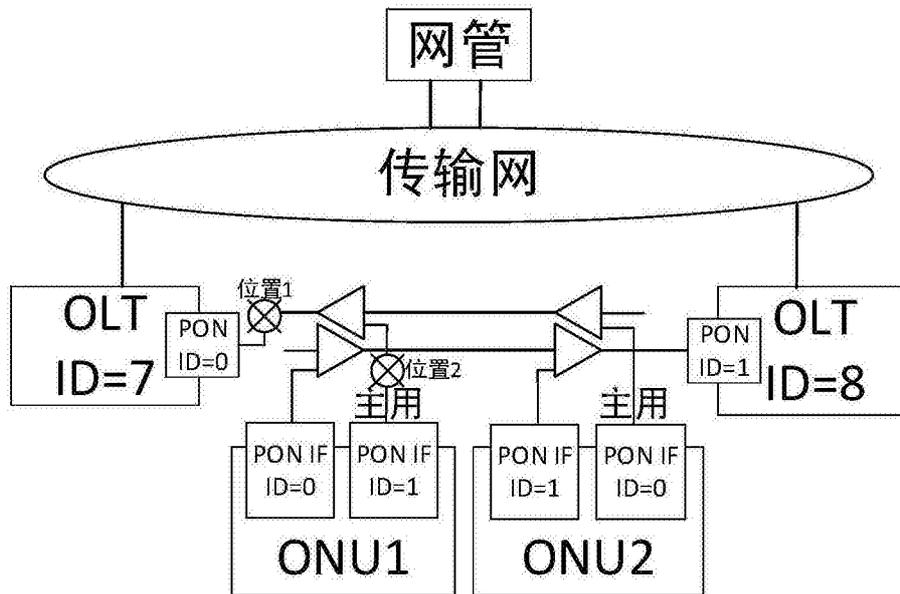


图 6