

国 际 电 信 联 盟

# ITU-T

国际电信联盟  
电信标准化部门

# G系列

增补48  
(06/2010)

G系列：传输系统和媒质、数字系统和网络

---

**10G级无源光网络：  
串行器/解串器的媒质访问控制  
与物理媒质关联层之间的接口**

ITU-T G系列建议书 – 增补48

ITU-T



ITU-T G系列建议书  
传输系统和媒质、数字系统和网络

国际电话连接和电路	G.100–G.199
所有模拟载波传输系统共有的一般特性	G.200–G.299
金属线路上国际载波电话系统的各项特性	G.300–G.399
在无线电中继或卫星链路上传输并与金属线路互连的国际载波电话系统的一般特性	G.400–G.449
无线电话与线路电话的协调	G.450–G.499
传输媒质和光纤系统的特性	G.600–G.699
数字终端设备	G.700–G.799
数字网	G.800–G.899
数字段和数字线路系统	G.900–G.999
服务质量和性能 – 一般和与用户相关的概况	G.1000–G.1999
传输媒质的特性	G.6000–G.6999
经传送网的数据 – 一般问题	G.7000–G.7999
经传送网的分组网概况	G.8000–G.8999
接入网	G.9000–G.9999

欲进一步了解详细信息，请查阅ITU-T建议书清单。

## ITU-T G系列建议书增补48

### 10G级无源光网络：串行器/解串器的媒质访问控制 与物理媒质关联层之间的接口

#### 摘要

ITU-T G系列建议书的48号增补文件为10G级无源光网络（XG-PON）提供了关于串行器/解串器（SERDES）的媒质访问控制（MAC）和物理媒质关联层（PMD）之间的电气接口的信息，该系统在下行方向的非对称数据速率为9.95328 Gb/s，在上行方向的非对称数据为2.48832Gb/s，以下称（“XG-PON1”）。

提供这些信息是为了促进基于ITU-T G.987系列建议书所开发设备的互操作性水平及大规模市场应用。本增补文件中提供的信息是对ITU T G.987.2建议书中所描述的10G级无源光网络物理媒质关联层的物理层要求及说明的补充。本增补文件中的信息范围主要聚焦于对XG PON1专用接口有重大影响的接口元素，并不涵盖全部关于光纤物理媒质关联层的机械及物理信息，这些信息可参阅各行业关于10G级光纤物理介质关联层的多源协议（MSA）。

#### 历史沿革

版本	建议书	批准时间	研究组
1.0	ITU-T G Suppl. 48	2010-06-11	15

## 前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信、信息通信技术（ICT）领域工作的联合国专门机构。国际电联电信标准化部门（ITU-T）是国际电联的一个常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化发布有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，而后由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA第1号决议规定了批准ITU-T建议书须遵循的程序。

属ITU-T研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）合作制定的。

## 注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，也指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性的条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才认为达到了本建议书的合规性要求。“应该”或“必须”等其他一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

## 知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已声明的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其他机构提出的、有关已声明之知识产权的证据、有效性或适用性不表明任何意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的、有关受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新的信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2022

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

# 目录

	页码
1 范围 .....	1
2 参考文献 .....	1
3 定义 .....	2
4 缩写词和首字母缩略语 .....	2
5 管理 .....	2
6 光接入网的架构 .....	2
7 MAC/SERDES到PMD的接口要求 .....	4
7.1 误码率（BER）性能 .....	4
7.2 线路编码 .....	4
7.3 传输方法 .....	4
7.4 共存 .....	5
7.5 诊断 .....	5
7.6 管理 .....	5
8 从MAC/SERDES到PMD的接口 – 电接口规范 .....	6
8.1 MAC/SERDES到PMD接口的引脚定义 .....	6
8.2 合规点 .....	12
8.3 从MAC/SERDES到PMD接口的时序图 .....	12
8.4 MAC/SERDES到PMD的电接口和交流规范 .....	16



# 10G级无源光网络：串行器/解串器的媒质访问控制 与物理媒质关联层之间的接口

## 1 范围

本增补描述了10G级无源光网络非对称（XG-PON1）系统的媒质访问控制与串行器/解串器（MAC/SERDES）和物理媒质关联层之间的电气接口。提供了MAC/SERDES和PMD之间的信令、时序要求以及接口的图表和电气特性。

## 2 参考文献

- [ITU-T G.783] ITU-T G.783号建议书(2006)，同步数字体系（SDH）设备功能块的特性。
- [ITU-T G.825] ITU-T G.825号建议书(2000)，基于同步数字体系（SDH）的数字网内抖动和漂移的控制。
- [ITU-T G.957] ITU-T G.957号建议书(2006)，与同步数字体系有关的设备和系统的光接口。
- [ITU-T G.959.1] ITU-T G.959.1号建议书(2008)，光传送网（OTN）物理层接口。
- [ITU-T G.984.1] ITU-T G.984.1号建议书(2008)，千兆比特容量无源光网络（GPON）：基本特性。
- [ITU-T G.984.2] ITU-T G.984.2号建议书(2003)，千兆比特容量无源光网络（GPON）：物理媒介关联层规范：修正2（2008）。
- [ITU-T G.984.5] ITU-T G.984.5号建议书(2007)，千兆比特容量无源光网络（GPON）：增强带；修正1（2009）。
- [ITU-T G.987] ITU-T G.987号建议书(2010)，10G级无源光网络（XG-PON）：定义，缩略语和首字母缩写词。
- [ITU-T G.987.1] ITU-T G.987.1号建议书(2010)，10G无源光网络：基本要求。
- [ITU-T G.987.2] ITU-T G.987.2号建议书(2010)，10G级无源光网络：物理媒介关联层规范。
- [ITU-T G.987.3] ITU-T号建议书 G.987.3(2010)，10G级无源光网络：传输汇集子层规范。
- [ITU-T G.988] ITU-T G.988号建议书(2010)，光网络单元（ONU）管理和控制接口的规范。
- [ITU-T G-Sup.39] ITU-T G-系列建议书 – 增补39(2008)，光学系统设计和工程方面的考虑。
- [SFP+] SFF委员会，SFF-8431 (2009)，增强小尺寸可插拔模块SFP+的规范，修订4.1。

- [XFP] SFFF委员会, INF-8077i (2005), 10兆位小尺寸可插拔模块, 修订4.5。
- [SFF-8472] SFFF委员会, SFF-8472 (2009), 光收发器的诊断监测接口规范, 修订10.4。

### 3 定义

见 [ITU-T G.987]第3条。

此外, 本增补对以下术语进行了定义:

**3.1 接收信号强度指示 (RSSI):** 对接收信号中存在的光功率的测量。它专用于PON中, 以表示ONU的连续模式光接收功率和OLT上对每个ONU分别测量和取平均值的突发模式光接收功率。

**3.2 MAC/SERDES:** MAC是媒体访问控制, SERDES是串行器/解串器。它指的是实现媒质访问控制的设备, 即XGTC和以上层, 以及连接到PMD子层的可选SERDES设备。

### 4 缩略语和首字母缩略词

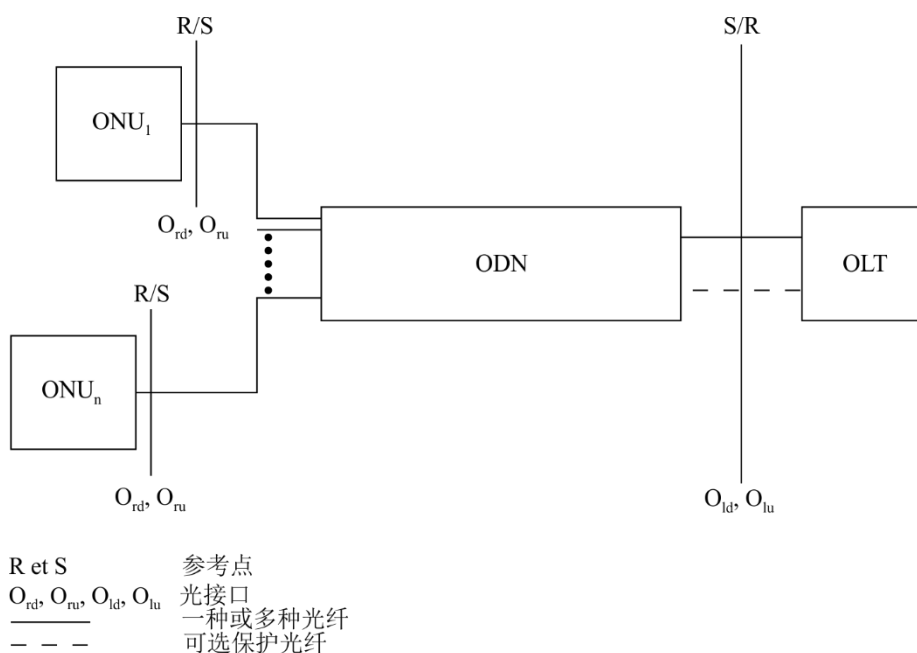
请见[ITU-T G.987]第4条。

### 5 惯例

请见[ITU-T G.987]第5条。

### 6 光接入网的架构

请见[ITU-T G.984.1]。为方便起见, 由[ITU-T G.984.2]中图1重制, 如图6-1中所示。



Gsup48(10)\_F6-1

图 6-1 – 光接入网络的通用物理配置  
 (由[ITU-T G.984.2]图1重制)

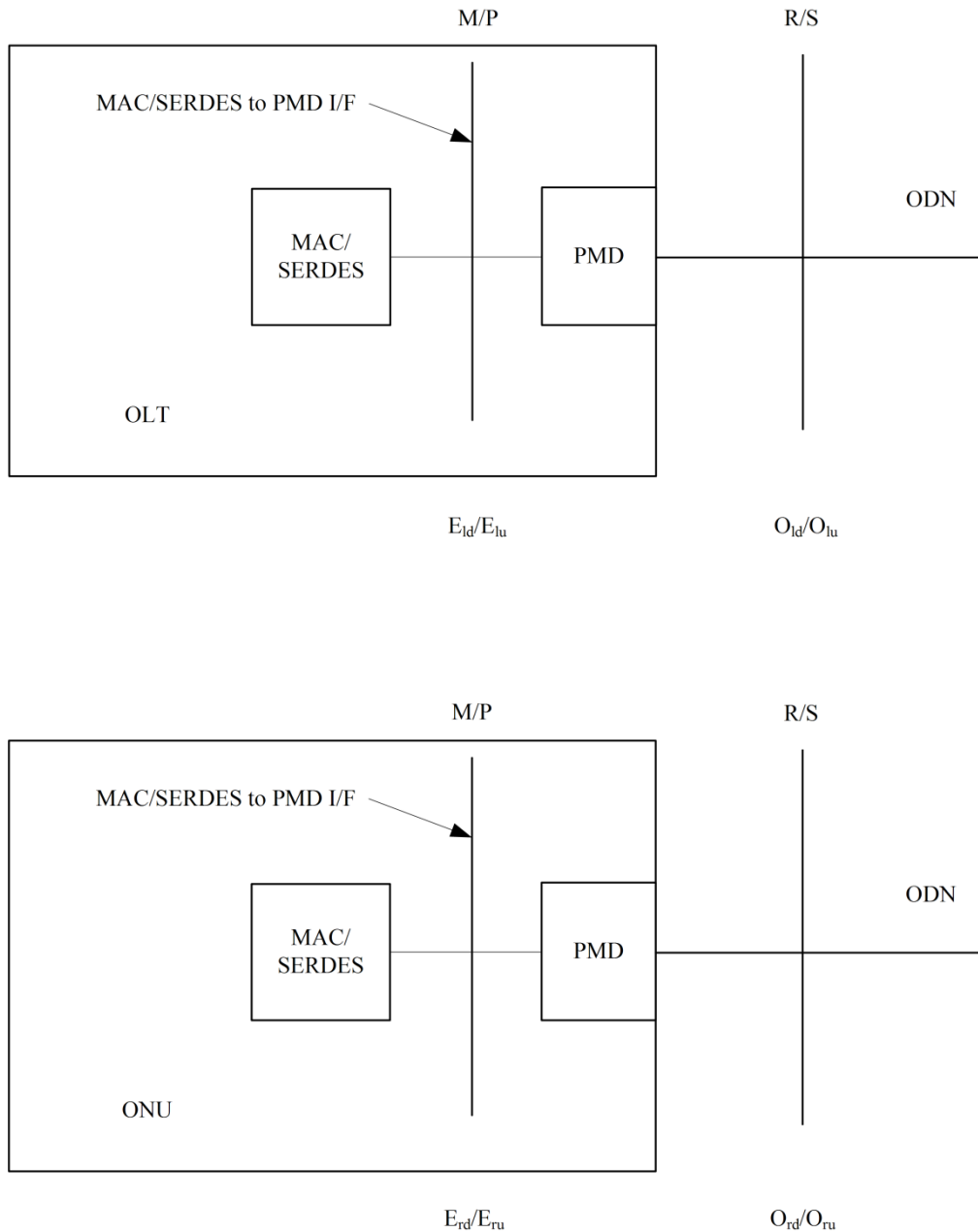


在ODN内光传输的两个方向确定如下：

- 下行方向，信号从OLT到ONU；及
- 上行方向，信号从ONU到OLT。

下行和上行方向上的传输可以在同一光纤和组件上进行（双工器/双讯器配置）。

图 6-2 所示，在ONU和OLT的MAC/SERDES和PMD之间的参照点。



R, S, M, P      参考点  
 O<sub>ld</sub>, O<sub>lu</sub>, O<sub>rd</sub>, O<sub>ru</sub>      光接口  
 E<sub>ld</sub>, E<sub>lu</sub>, E<sub>rd</sub>, E<sub>ru</sub>      电接口

G Sup.48(10)\_F6.2

图6-2 – 在ONU和OLT架构中MAC/SERDES和PMD的参照点

## 7 MAC/SERDES 到 PMD 的接口要求

本增补定义了用于XG-PON1的PMD光组件和MAC/SERDES设备之间的电接口，这些设备在下行方向以9.95328Gbit/s，上行方向以2.48832Gbit/s非对称的标称数据速率运行。MAC/SERDES和PMD模块之间的高速电接口是对不同PMD MSA（如SFI和XFI）中指定的电接口XG-PON1的扩展规范。SFI接口是为[SFP+]定义的，而XFI是为[XFP]定义的。这些电接口还包括了发送预加重和接收均衡功能，以克服印制电路板（PCB）和外部媒质的损害。

在ONU，高速数据发射器和接收器的电接口基于高速、低电压的交流耦合逻辑，额定差分阻抗为100Ω。

在OLT，高速数据发射器的电接口基于高速、低电压的交流耦合逻辑，额定差分阻抗为100Ω。

在OLT，高速数据发射器的电接口基于高速、低电压的直流耦合逻辑或交流耦合逻辑，额定差分阻抗为100Ω。

电气规范还包括用于突发模式传输和突发模式接收操作的低速控制信号。控制线路操作每次突发传输（每几十上百微秒），并可在几纳秒内进行切换。

在[ITU-T G.987.2]中定义了PMD模块的光学特性和规范，在[ITU-T G.987.3]中定义了MAC的规范和操作。

假设符合本增补的PMD模块包含或不包含时钟和数据恢复（CDR）功能。假设符合本增补的PMD模块和MAC/SERDES设备将被允许在数据传输时执行预加重功能，并在接收数据中进行均衡，以保持电气路径的信号完整性。如果CDR/Retimer位于PMD内部，可能需要在接口处增加Ref\_clk信号，为其操作提供参考时钟。

### 7.1 误码率（BER）性能

XG-PON1的误码率在[ITU-T G.987.2]和[ITU-T G.987.3]中定义。前向纠错（FEC）在下行操作中是必须的，在上行操作中可选择是否必须使用。下行的FEC是（248, 216, 32）RS码，上行的FEC是（248, 232, 16）RS编码集，用于非对称速率。因此，DS操作的误码率为 $10^{-3}$ ，US操作的误码率预测为 $10^{-12}/10^{-4}$ ，具体取决于FEC操作的禁用/启用。

### 7.2 线路编码

XG-PON1的下行和上行线路编码为NRZ。

### 7.3 传输方法

双向传输是通过在一根光纤上使用波分复用（WDM）技术实现的。上行信号在不同的ONU之间进行时分复用（TDMed）。

因此，假设在ONU和OLT的电接口处均有一个单独的RX接口和一个单独的TX接口。由于不同ONU之间的上行路径为时分复用（TDMed），ONU的TX根据突发分配进行切换，OLT的RX则在ONU的不同分配之间进行切换。这种操作被标记为“突发模式”。切换时间会影响网络的性能。在[ITU-T G.987.3]中定义了切换的时间要求。电接口应将突发模式纳入考虑。

### 7.4 共存

XG-PON1网络的运行应与G-PON网络共存于同一个PON上。G-PON和XG-PON1在下行和上行信道均为波分复用。

## 7.5 诊断

预计PMD将收集包括其它接收信号强度指示（RSSI）在内的光链路特性的诊断数据。为将诊断结果传输给MAC/SERDES，电接口应定义一个数据路径。

在ONU，从PMD到MAC/SERDES收集的诊断数据的将以数字方式进行，这意味着PMD收集诊断数据并通过主机管理接口通过内存映射将其传输到MAC/SERDES，内存映射未在本增补中指定，可在[SFF-8472]中不同的MSA中找到。由于光接收功率是连续的，所以ONU没有为RSSI分配特殊引脚。

在OLT，从PMD到MAC/SERDES收集的诊断数据的将以数字方式进行，这意味着PMD收集诊断数据并通过主机管理接口通过内存映射将其传输到MAC/SERDES，内存映射未在本增补中指定，可在[SFF-8472]中不同的MSA中找到。由于每个ONU的RSSI是在突发模式下测量的，因此需要一个选通信号，为PMD标记正确的点来测量MAC/SERDES所需的特定ONU的RSSI。一旦PMD识别触发器，它就会执行测量，然后将结果呈现在一个寄存器中，通过主机管理接口读取。管理实体的责任是对每个ONU的RSSI进行平均，并存储每个ONU的信息。时序要求或进程描述请见第8.3.2条。

### 恶意ONU指示

在ONU，预计主机管理通道将提供对恶意ONU的指示，并由MAC/SERDES轮询报警。指示可以通过在未启用授权时的传输指示或类似要素（如检查平均传输速率）来实现。

## 7.6 管理

PMD将有一个2线管理接口。本增补中将添加特殊的PON管理属性。

本增补中讨论了以下参数清单：

### ONU：

RSSI功率

恶意ONU指示

省电功能 – 无，仅TX模式，RX+TX模式

所有的节点参数来自第8.3.1节：

- 光学元件的激光开启时间；
- 光学元件的激光关闭时间；
- 光学元件在退出省电模式前需要的时间；
- 光学元件进入省电模式前的时间

### OLT：

RSSI功率

所有的节点参数来自第8.3.2节：

- 从授权开始到RX\_RESET的时间；
- RX\_RESET的脉冲宽度；
- RSSI选通脉冲宽度；
- RSSI数据在寄存器中生效前的时间；
- 稳定监测的选通延迟时间。

## 8 从MAC/SERDES到PMD的接口 – 电接口规范

本节规定了XG-PON1的MAC/SERDES和PMD之间的电接口规范。在本节中，将提供信号定义及其时序要求，以及指定接口的电气和交流规范。

### 8.1 MAC/SERDES到PMD接口的引脚定义

#### 8.1.1 ONU的MAC/SERDES到PMD的接口定义

##### 8.1.1.1 引脚定义表

表8-1提供了ONU MAC/SERDES到PMD接口的PON具体引脚定义。该接口由PMD端定义。PMD连接了一个SERDES设备。SERDES和CDR模块与MAC芯片组之间的集成是可选的。

表 8-1 – ONU的MAC/SERDES到PMD接口的引脚定义

标志	逻辑		名称/描述
TXD+	LVCML	I	发送非反向数据线。交流耦合。
TXD-	LVCML	I	发送反向数据线。交流耦合。
RXD+	LVCML	O	接收非反向数据线。交流耦合。
RXD-	LVCML	O	发送反向数据线。交流耦合。
TX_FAULT	LVTTL	O	传输故障
TX_DIS	LVTTL	I	发射机禁用。关闭发射器激光输出（见注释1）
M_DIS	LVTTL	I	模块禁用。将模块置于休眠状态。（见注释2）
RX_LOS	LVTTL	O	接收器损耗信号指示
Ref_clk+	LVCML	I	CDR参考时钟非反向数据线。交流耦合。引脚可选。
Ref_clk-	LVCML	I	CDR参考时钟反向数据线。交流耦合。引脚可选。
Man_D	LVTTL	I/O	管理层的串行数据信号（见注释3）
Man_C	LVTTL	I	管理时钟信号（见注释3）

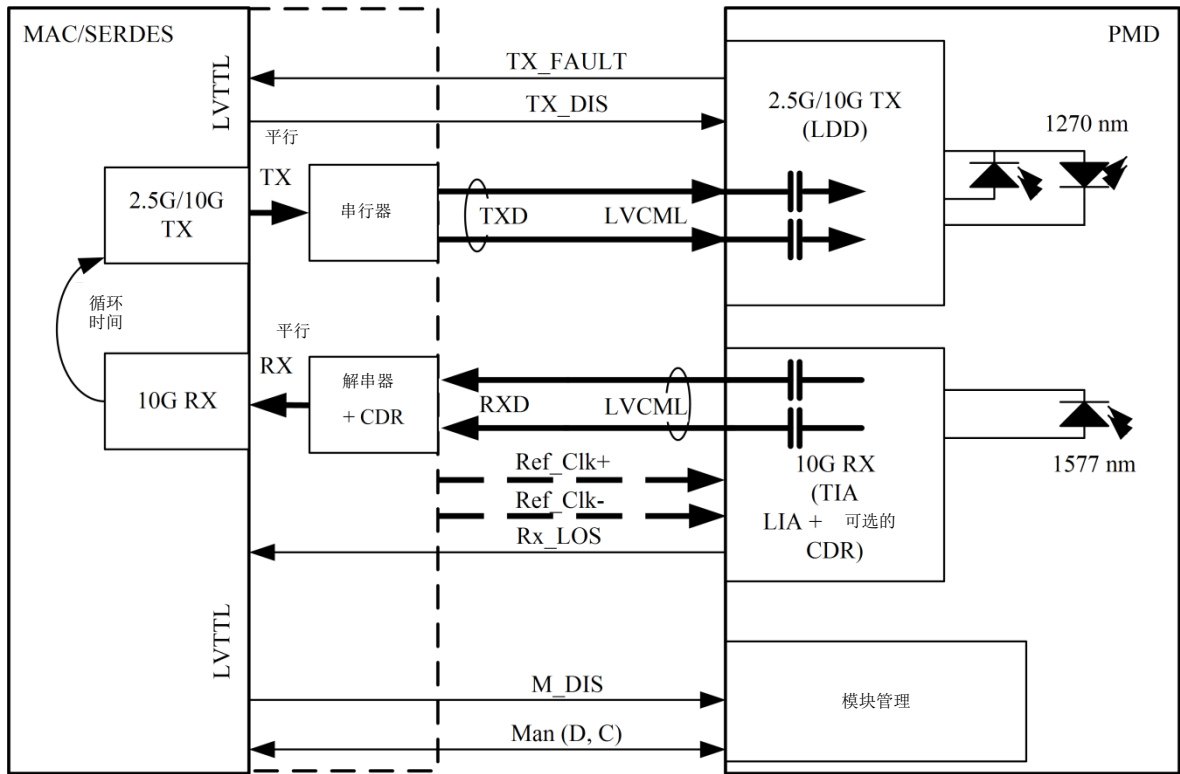
注释1 – 信号具有突发模式特性，切换时间源自[ITU-T G.987.2]中的切换时间。相关时序图请见第8.3节。

注释2 – 该信号用于[ITU-T G.987.3]中定义的省电操作。信号具有突发模式特性。切换时间来自[ITU-T G.987.3]中定义的省电规范。相关时序图请见第8.3节。

注释3 – 串行管理信号参考PMD规范，如[SFP+]和[XFP]，并应相应地运行。

##### 8.1.1.2 接口示意图

图8-1展示了ONU MAC/SERDES到PMD的接口。PMD连接到一个SERDES设备。SERDES和CDR模块与MAC芯片组之间的集成是可选的。



G Supp.48(10)\_F8.1

图8-1 – ONU MAC/SERDES到PMD电连接

### 8.1.1.3 接口详情

本节提供了这些信号的详细信息。然而，对于完整的规范，有必要参考具体的PMD规范，如[SFP+]或[XFP]。

#### TXD+

TXD+是LVCML数据输入线的正级非反向线。它是PMD模块的一个输入。在PMD，该输入有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。

#### TXD-

TXD-是LVCML数据输入线的负极反向线，它是PMD模块的一个输入。在PMD，该输入有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。

#### RXD+

RXD+是LVCML数据输入线的正级非反向线。它是PMD模块的一个输入。在PMD，该输入有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。

#### RXD-

RXD-是LVCML数据输入线的负极反向线，它是PMD模块的一个输入。在PMD，该输入有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。

#### TX\_FAULT

TX\_FAULT是PMD模块的一个输出，它显示发射器激光的故障情况或安全问题。TX\_FAULT是一个LVTTTL信号。如果TX\_FAULT在PMD处不起作用，PMD应将其保持在低值（不显示故障）。当TX\_FAULT为高值时，表明PMD模块发射器检测到一个故障情况。

TX\_FAULT应由带有电阻器或有源终端的MAC/SERDES上拉。

## **TX\_DIS**

TX\_DIS是PMD模块的一个输入，它控制激光的传输。当TX\_DIS为低值时，激光器在laser\_on时间后开始传输。当TX\_DIS为高值或持续开启时，激光器在laser\_off时间后停止传输。TX\_DIS是一个LVTTTL信号。TX\_DIS应由带有电阻器或有源终端的PMD上拉。

## **M\_DIS**

M\_DIS是PMD模块的一个输入，它控制PMD的省电模式。当M\_DIS为低值时，PMD在断电（power\_down）后进入省电模式。当M\_DIS为高值或持续开启时，PMD在通电后（power\_up）恢复正常。只有在PMD恢复到正常状态后，TX\_DIS才能被激活。M\_DIS是一个LVTTTL信号。M\_DIS应由带有电阻器或有源终端的PMD上拉。省电模式可以关闭发射器或关闭接收器和发射器。PMD也可能根本不存在此控件。省电模式和功能通过串行管理界面显示。

## **RX\_LOS**

RX\_LOS是PMD模块的一个输出，它表示接收器输入端的光功率水平低于LOS阈值。RX\_LOS是一个LVTTTL信号。当RX\_LOS为高电平时，表明接收器输入端的光功率水平低于LOS阈值。

如果RX\_LOS在PMD处不起作用，则它应该被PMD保持在较低电平。

RX\_LOS应由一个带有电阻器或有源终端的MAC/SERDES上拉。

## **Ref\_clk+**

Ref\_clk+是LVCML CDR参考时钟输入线的正极非反向线，假设一个时钟数据恢复（CDR）/重定时器（Retimer）在PMD模块内部集成，将需要一个参考时钟。这是一个可选引脚。也是PMD模块的一个输入。在PMD，该输入有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。

## **Ref\_clk-**

Ref\_clk-是LVCML CDR参考时钟输入线的负极反向线，假设一个时钟数据恢复（CDR）/重定时器（Retimer）在PMD模块内部集成，将需要一个参考时钟。这是一个可选引脚。也是PMD模块的一个输入。在PMD，该输入有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。

## **Man\_D**

一个用于管理的2线电接口。Man\_D是数据引脚，是输入/输出信号，是一个LVTTTL信号。

Man\_D应由一个带有电阻器或有源终端的MAC/SERDES上拉。

## **Man\_C**

一个用于管理的2线电接口。Man\_C是数据引脚和PMD输出的一个信号，是一个LVTTTL信号。

Man\_C应由一个带有电阻器或有源终端的MAC/SERDES上拉。

## **8.1.2 在OLT的MAC/SERDES到PMD的接口定义**

### **8.1.2.1 引脚定义表**

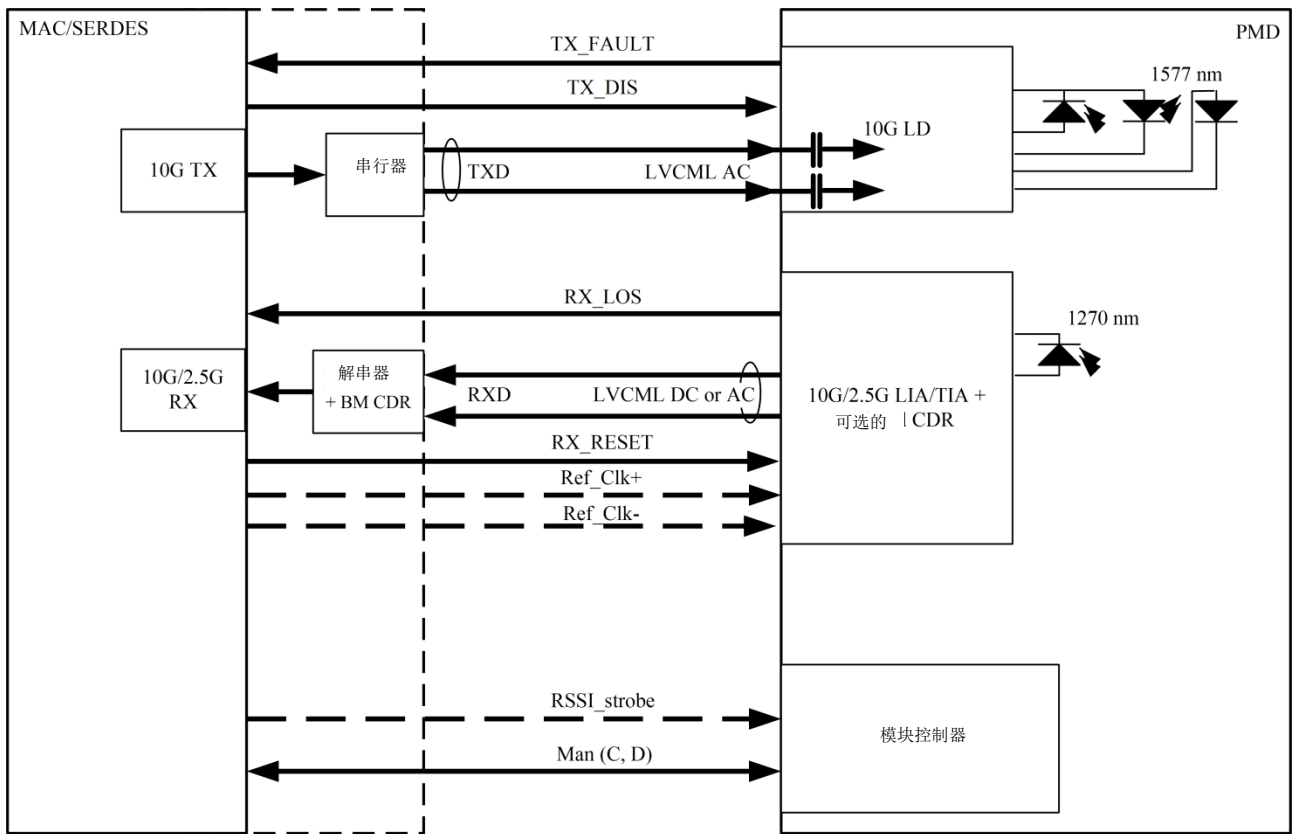
表8-2提供了OLT MAC/SERDES到PMD接口的PON具体引脚定义。该接口由PMD端定义的。PMD连接了一个SERDES设备。SERDES和CDR模块与MAC芯片组之间的集成是可选的。

表 8-2 – OLT的MAC/SERDES到PMD接口的引脚定义

标志	逻辑		名称/描述
TXD+	LVCML	I	发送非反向数据线。交流耦合。
TXD-	LVCML	I	发送反向数据线。交流耦合。
RXD+	LVCML	O	接收非反向数据线。直流耦合或交流耦合。
RXD-	LVCML	O	接反向数据线。直流耦合或交流耦合。
TX_FAULT	LVTTL	O	传输故障。
TX_DIS	LVTTL	I	发射机禁用。关闭发射器激光输出。
RX_RESET	LVTTL	I	重置光模块的接收引擎。从MAC/SERDES启动突发模式信号。（见注释1）
RX_LOS	LVTTL	O	接收器损耗信号指示
RSSI_strobe	LVTTL	I	RSSI选通信号。为光接收信号的功率测量提供选通，如果在PMD中进行数字采样，它是可选的。（见注释2）
Ref_clk+	LVCML	I	CDR 参考时钟非反向数据线。交流耦合。引脚可选。
Ref_clk-	LVCML	I	CDR参考时钟反向数据线。交流耦合。引脚可选。
Man_D	LVTTL	I/O	管理层的串行数据信号（见注释3）
Man_C	LVTTL	I	管理时钟信号（见注释3）
注释1 – 该信号具有突发模式特性，切换时间源自[ITU-T G.987.2]中的切换时间。相关时序图请见第8.3节。 注释2 – 该信号用于[ITU-T G.987.3]中定义的省电操作。信号具有突发模式特性。切换时间来自[ITU-T G.987.3]中定义的省电规范。相关时序图请见第8.3节。 注释3 – 串行管理信号参考PMD规范，如[SFP+]和[XFP]，并应相应地运行。			

### 8.1.2.2 接口界面图

图8-2展示了OLT MAC/SERDES到PMD的接口。PMD连接了一个SERDES设备。SERDES和CDR模块与MAC芯片组之间的集成是可选的。



G Supp\_48\_F8.2

图 8-2 – OLT MAC/SERDES到PMD的电连接

### 8.1.2.3 接口详情

本节提供了这些信号的详细信息。然而，对于完整的规范，有必要参考具体的PMD规范，如[SFP+]或[XFP]。

#### TXD+

TXD+是LVCML数据输入线的正极非反向线。它是PMD模块的一个输入。在PMD，该输入有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。

#### TXD-

TXD-是LVCML数据输入线的负极反向线，它是PMD模块的一个输入。在PMD，该输入有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。

#### RXD+

RXD+是LVCML数据输入线的正极非反向线。它是PMD模块的一个输出。有两种选择，交流耦合和直流耦合。在PMD的交流耦合中，输出有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。在直流耦合中，没有直流阻断。

#### RXD-

RXD-是LVCML数据输入线的负极反向线，它是PMD模块的一个输出。有交流耦合和直流耦合两种选择。在PMD的交流耦合中，输出有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。在直流耦合中，没有直流阻断。



## **TX\_FAULT**

TX\_FAULT是PMD模块的一个输出，表示发射器激光的故障情况或安全问题。如果TX\_FAULT在PMD处不起作用，PMD应将其保持在低值（不显示故障）。当TX\_FAULT为高值时，表明PMD模块发射器检测到一个故障情况。

TX\_FAULT应由带有电阻器或有源终端的MAC/SERDES 上拉。

## **TX\_DIS**

TX\_DIS是PMD模块的一个输入，它控制激光的传输。当TX\_DIS为低值时，激光器在laser\_on开启后开始发射。当TX\_DIS处于高值或持续开启时，激光器在laser\_off后停止发射。TX\_DIS是一个LVTTTL信号。TX\_DIS应由带有电阻器或有源终端的PMD上拉。

## **RX\_RESET**

RX\_RESET是PMD模块的一个输入，它向接收器提供突发启动指示。当RX\_RESET具有确定宽度的高脉冲值时，接收器在syncu时间后准备好突发数据。RX\_RESET是一个LVTTTL信号。RX\_RESET应由带有电阻器或有源终端的PMD下拉。

## **RSSI 选通**

RSSI选通是PMD模块的一个输入，它向接收器提供数字RSSI测量指示（通过管理接口提供答案）。当RSSI选通具有确定高度的高脉冲值时，接收器在stable\_time后准备好测量数据。RSSI选通是一个LVTTTL信号，是可选的信号。RSSI选通应由带有电阻器或有源终端的PMD下拉。

## **RX\_LOS**

RX\_LOS是PMD模块的一个输出，它表示接收器输入端的光功率水平低于LOS阈值。RX\_LOS是一个LVTTTL信号。当RX\_LOS为高值时，表明接收器输入端的光功率水平低于LOS阈值。

如果RX\_LOS在PMD处不起作用，它应该被PMD保持在低值。

RX\_LOS应由一个带有电阻器或有源终端的MAC/SERDES上拉。

## **Ref\_clk+**

Ref\_clk+是LVCML CDR参考时钟输入线的正极非反向线，假设一个时钟数据恢复（CDR）/重定时器（Retimer）在PMD模块内部集成，将需要一个参考时钟。这是一个可选引脚。也是PMD模块的一个输入。在PMD，该输入有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。

## **Ref\_clk-**

Ref\_clk-是LVCML CDR参考时钟输入线的负极反向线，假设一个时钟数据恢复（CDR）/重定时器（Retimer）在PMD模块内部集成，将需要一个参考时钟。这是一个可选引脚。也是PMD模块的一个输入。在PMD，该输入有一个直流阻断，用于信号的交流耦合。

## **Man\_D**

一个用于管理的2线电接口。Man\_D是数据引脚，是输入/输出信号，是一个LVTTTL信号。

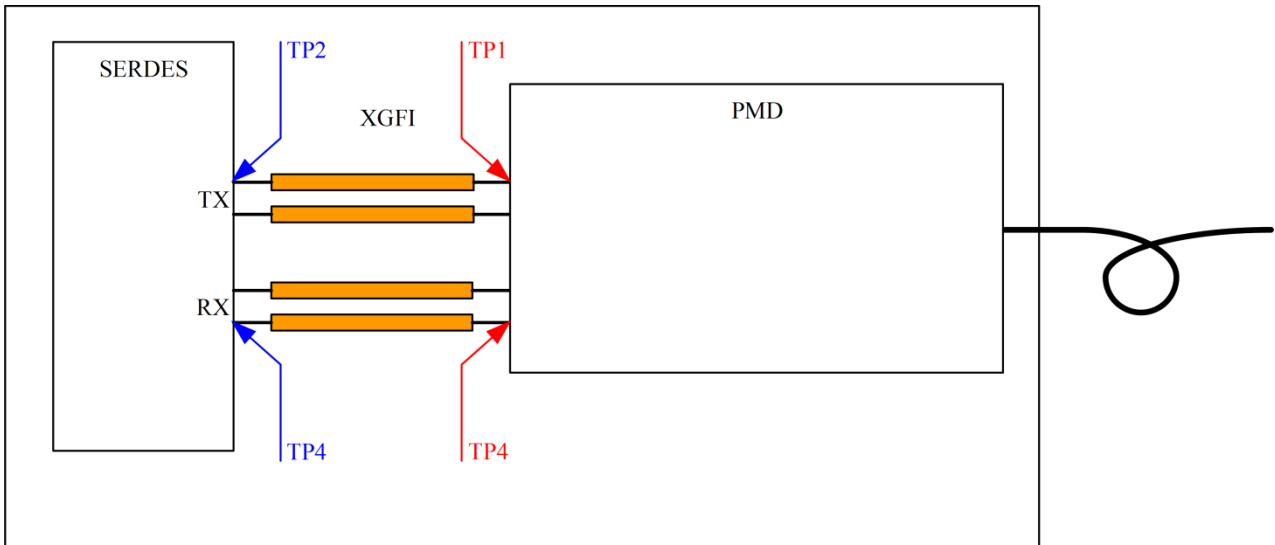
Man\_D应由一个带有电阻器或有源终端的MAC/SERDES上拉。

## Man\_C

一个用于管理的2线电接口。Man\_C是数据引脚和PMD输出的一个信号，是一个LVTTTL信号。

Man\_C 应由一个带有电阻器或有源终端的MAC/SERDES上拉。

### 8.2 合规点



G Supp.48(10)\_F8.3

图8-3 – MAC/SERDES和PMD之间的合规点

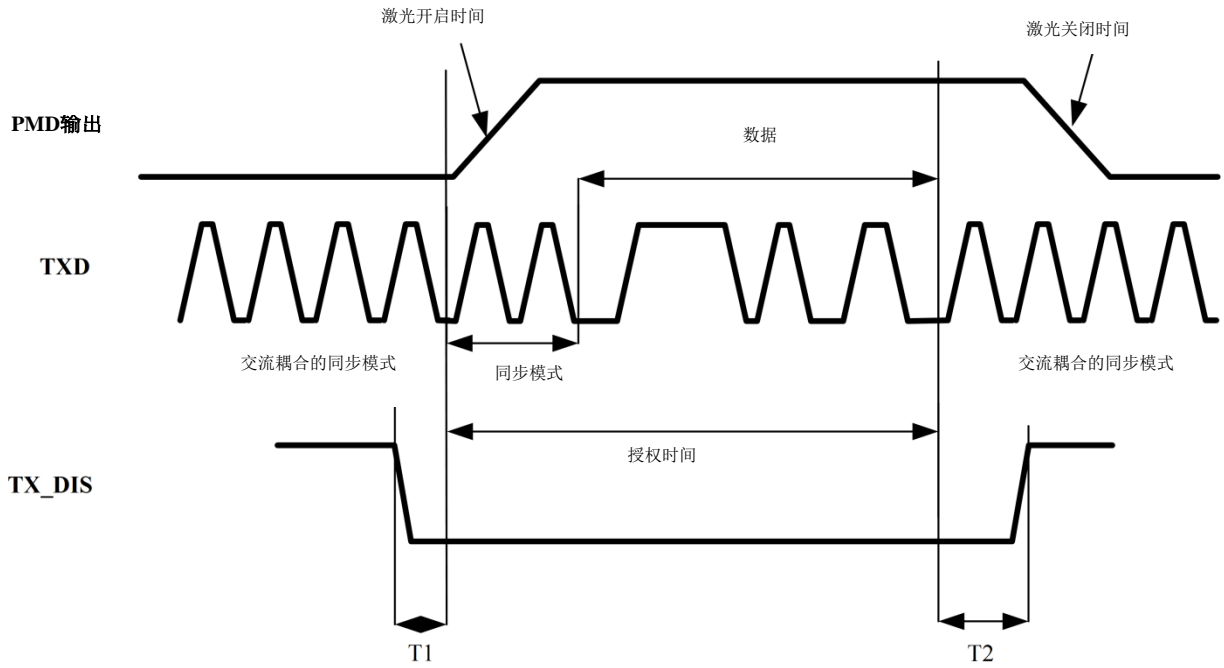
### 8.3 从MAC/SERDES到PMD接口的时序图

本节提供了一些专用于本增补文件中提供的接口时序图，如ONU和OLT的突发模式操作、RSSI信令和省电。除了根据所使用的不同的PMD规范（如[SFP+]何[XFP]）提供的时序图之外，还应提供这些图表。

在本增补中，将不设置定时值，因为预期将通过实际PMD组件规范实现。值可以存储在PMD内存映射中，并通过2线主机管理通道传输到MAC/SERDE。

### 8.3.1 ONU

#### 8.3.1.1 TX\_DIS 控制

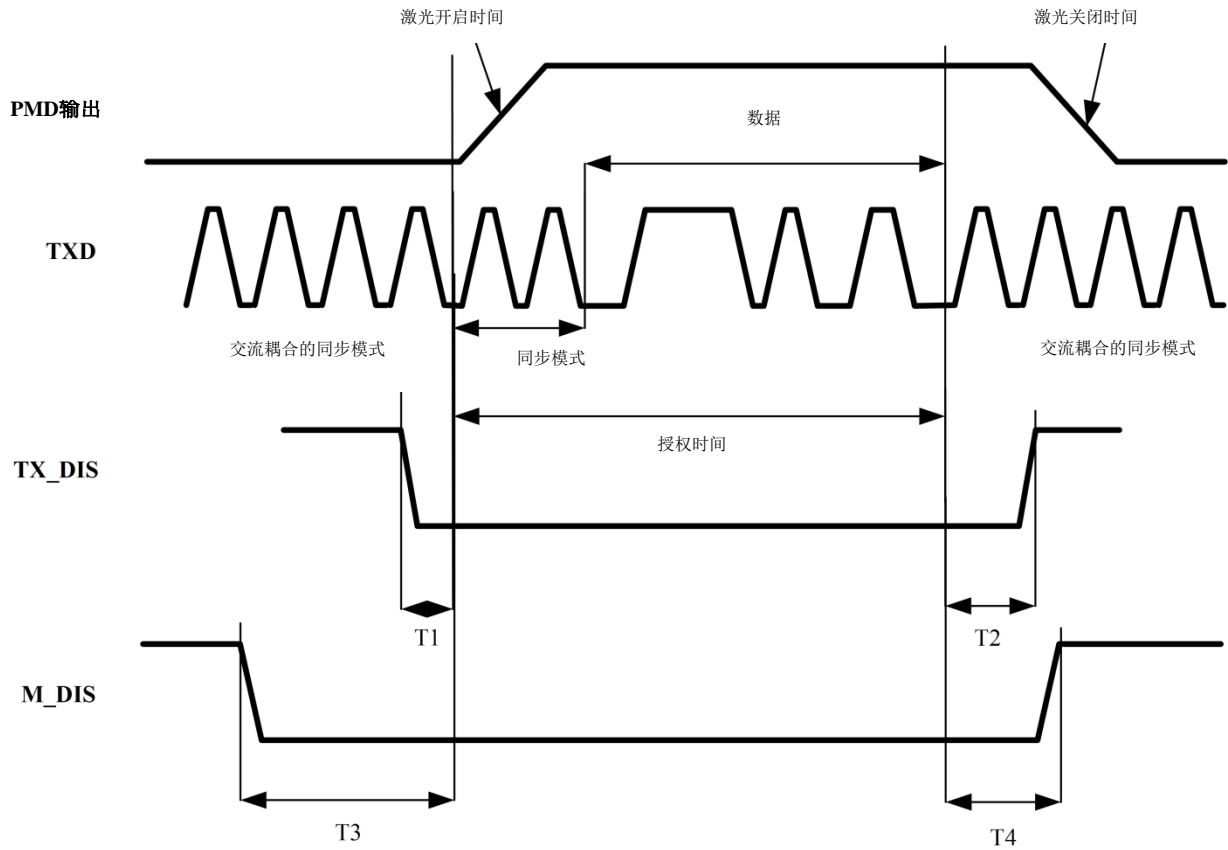


G Supp.48(10\_F8.4

T1 – 从授予时间开始的TX\_DIS下降沿偏移  
T2 – 从授予时间开始的TX\_DIS上升沿偏移

图 8-4 – ONU突发模式发射器的TX\_DIS时序

### 8.3.1.2 M\_DIS控制



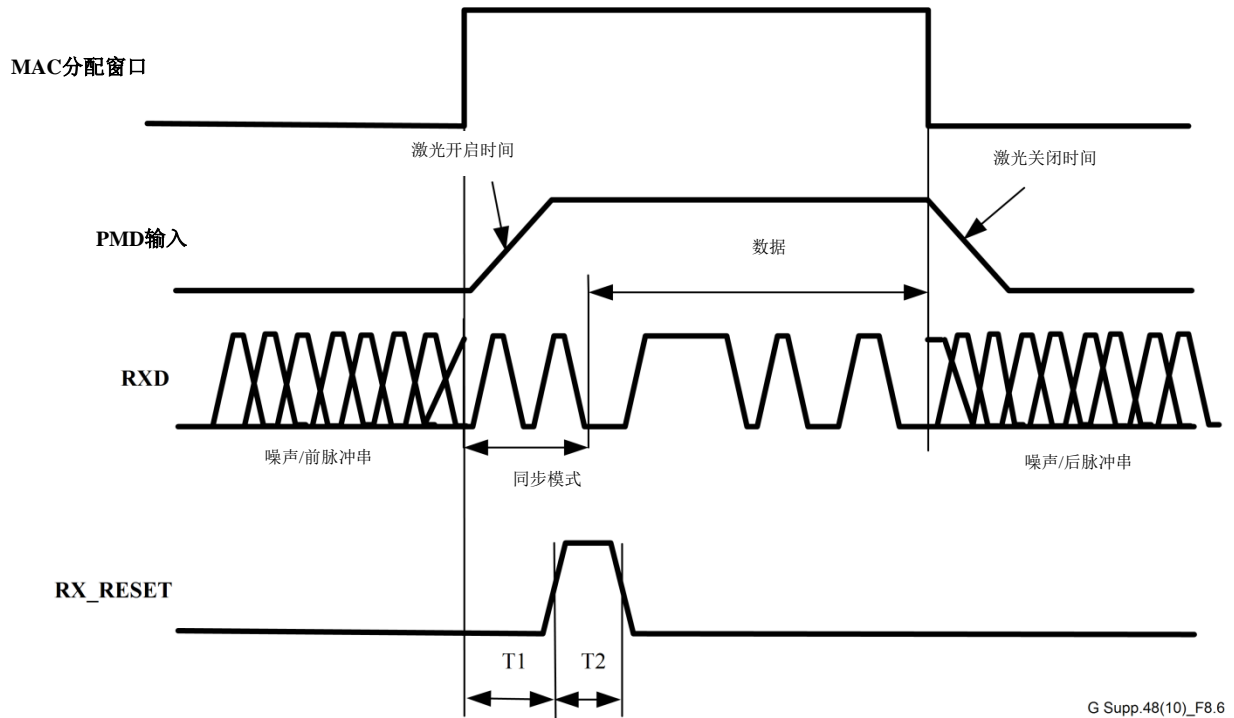
G Supp.48(10\_F8.5

- T1 – 从授予时间开始的TX\_DIS下降沿偏移
- T2 – 从授予时间开始的TX\_DIS上升沿偏移
- T3 – 光学器件在退出省电模式之前所需的时间
- T4 – 光学器件进入省电模式之前所需的时间

图 8-5 – ONU发射器的M\_DIS时序

## 8.3.2 OLT

### 8.3.2.1 RESET 信号定时



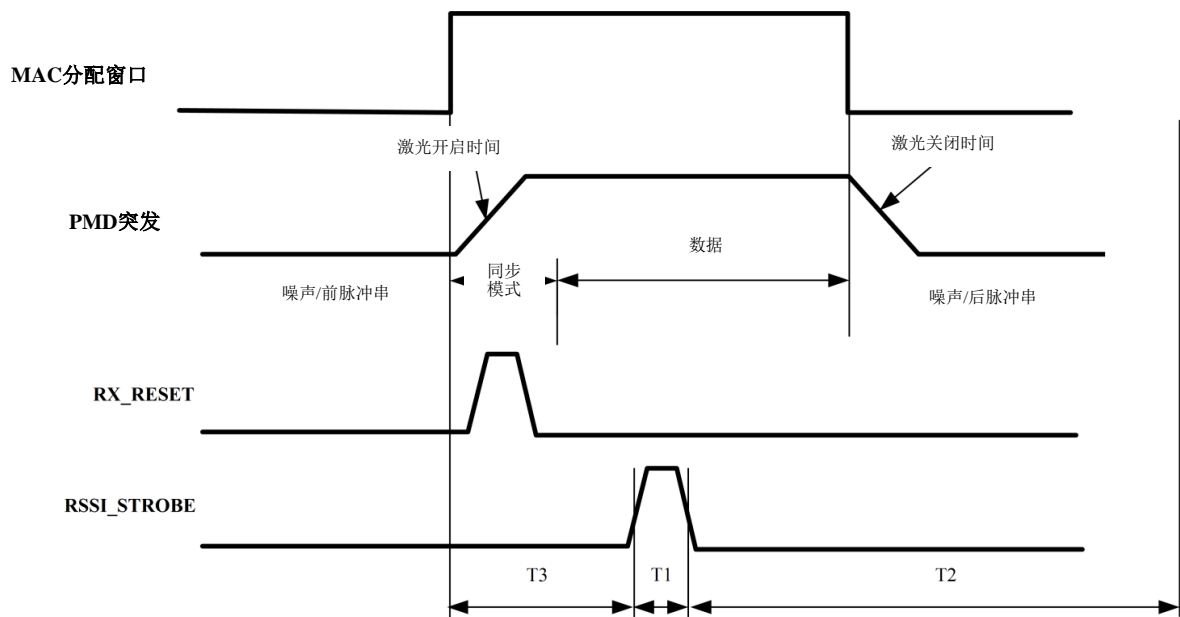
G Supp.48(10)\_F8.6

T1 – 从授予开始到RX\_RESET上升沿的时间

T2 – RX\_RESET脉冲宽度

图 8-6 – OLT突发模式接收器的RX\_RESET时序

### 8.3.2.2 数字RSSI的选通计数器



G Supp.48(10)\_f8.7

T1 – RSSI选通脉冲宽度

T2 – 直到RSSI数据在存储器中生效的时间

T3 – 稳定监测的选通延迟时间。指的是窗口开始，但实际上是在同步时间之后开始

图 8-7 – OLT的数字RSSI选通计数器

### 8.3.3 发射器眼图的掩码

发射器眼图的掩码在PMD规范中定义，如[SFP+]和 [XFP]。

### 8.3.4 抖动容限

电接口的抖动容限在[ITU-T G.987.2]的抖动附录四中进行定义，并附信息值。

### 8.3.5 抖动产生

电接口的抖动产生在[ITU-T G.987.2]的抖动附录四中进行定义，并附信息值。

## 8.4 MAC/SERDES到PMD的电接口和交流规范

MAC/SERDES到PMD的电气接口和交流规范在PMD规范中进行定义，如[SFP+]和 [XFP]。

增加的直流耦合信号的规范：

参数	最小	最大	单位	条件
共模电压	实施规范	实施规范	V	需要用于直流耦合的接口



## ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	资费和会计原则以及国际电信/信息通信技术经济 and 政策问题
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
<b>G系列</b>	<b>传输系统和媒质、数字系统和网络</b>
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	环境和信息通信技术、气候变化、电子废弃物、能源效率；电缆和外部设备其他组件的建造、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备的技术规范
P系列	电话传输质量、电话安装、本地线路网络
Q系列	交换和信令以及相关的测量和测试
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	全球信息基础设施、网际协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题