

使用 ONT CFP/CFP2 模块中的 MDIO

MDIO 的历史¹

管理数据输入/输出（或 MDIO）是一种用于在千兆以太网设备内部的媒体访问控制器 (MAC) 中管理物理层设备 (PHY) 的双线式串行控制总线，它需要访问和修改这些设备的各种寄存器。MDIO 用于第一代和第二代载波频率脉冲模块 (CFP 和 CFP2)（QSFP+ 40 G 模块使用另一种串行控制总线 I²C）。

MDIO 最初在 IEEE RFC802.3 的条款 22 中定义为最多可访问 32 个不同 PHY 设备中的 32 个寄存器的单一 MDIO 接口。这些寄存器提供状态和控制信息，例如链路状态、速度性能和选择、低功耗的节电模式、双工模式（全双工或半双工）、自动协商、故障信号以及环回。

如 802.3ae 规范第 45 条的定义，MDIO 经过扩展以满足更快的 (10 G+) 以太网设备的需求，该条款扩展了 MDIO 功能以包括：

- 访问 32 个不同端口上的 32 个不同设备的 65,536 个寄存器的能力
- 用于 10 GE 的间接地址寄存器访问的附加 OP 代码和 ST 代码
- 端到端故障信号
- 多个环回点
- 低电压电气规格（1.2 V 总线）。

工作原理

除了 MDIO 信号之外，MDIO 总线还有一个管理数据时钟 (MDC) 信号。其他关联的信号包括用于设置模块地址的模块地址线 A0、A1 和 A2。

MDIO 使用特定术语来定义总线上的各种设备。驱动 MDIO 总线的设备标识为站管理实体 (STA)。MDC 管理的目标设备称为 MDIO 可管理设备 (MMD)。

STA 发起 MDIO 中的所有通信并驱动 MDC 上的时钟，该时钟被指定为具有最高 4 MHz（更新自 CFP MSA 中的 2.5 MHz）的频率。将 CFP 或 CFP2 插入适当的 VIAVI ONT 中后，只要 CFP/CFP2 是 MMD，它即担任 STA 的角色。

附加条款 45 的详细信息可在 IEEE 802.3 工作组网站上找到。

<http://www.ieee802.org/3/ba/index.html>

1. 来源：Total Phase, Inc., 知识库 - 文章 10042: MDIO Background, 2012 (MDIO 背景信息, 2012 年)。<<http://www.totalphase.com/support/kb/10042/>>

MDIO 和 VIAVI ONT

需要 MDIO 来控制 and 监控 CFP/CFP2 模块，并且利用 MDIO 还能使 ONT 读取如图 1 中所示的若干重要模块参数，其中包括：

- 供应商名称和 ID
- 模块版本和序列号
- 模块功能
- 传输/接收的光功率
- 模块温度
- 模块电源电压。



图 1. ONT CFP2 概况屏幕显示模块的 MDIO 提供的关键信息。

其他 MDIO 寄存器可让您控制和监控如图 2 中所示的重要模块要素，例如激光、CDR 和接收器。可以在没有 MDIO（而是使用控制脚针）的情况下使用 CFP/CFP2；但是，它会限制功能和能力。

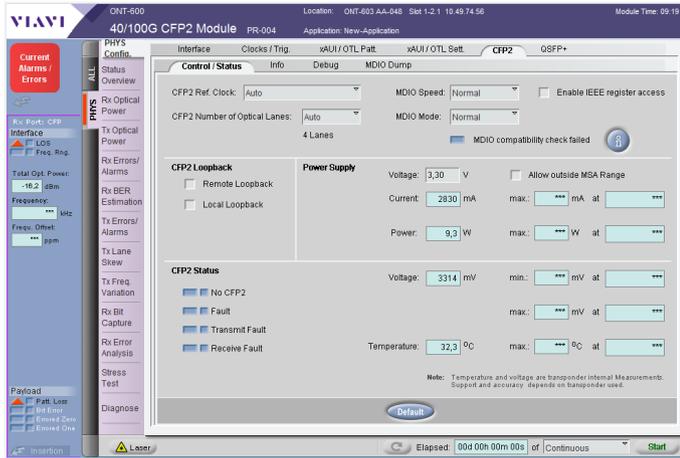


图 2. ONT MDIO 应用程序使您能够使用两个重要参数控制 MDIO 总线。

MDIO 模式

ONT 支持以下四种 MDIO 操作模式：

1. 正常（总线分别为 CFP 和 CFP2 以 1.25 MHz 和 2 MHz 速度运行）— 正常操作模式支持优化的自动递增读取。地址 807F 处的校验和（CFP NVR1 校验和）用于验证数据的正确性。
2. 松散模式（总线分别为 CFP 和 CFP2 以 1.25 MHz 和 2 MHz 速度运行）— 松散操作模式中的地址和读取/写入访问之间有更长的暂停时间（最少 190 ns）。另外，不会使用自动递增，并且将忽略校验和。它也针对大多数可靠操作进行了优化。
3. 外部 — 对于 CFP，外部模式允许外部设备完全控制仪器内的 MDIO 总线。外部设备可完全控制总线速度、定时和其他参数。对于 CFP2，外部 MDIO 应用程序通过 ONT CFP2 MDIO 应用程序完全控制的 ONT CFP2 前面的连接器来显示 MDIO 控制端口。
4. 禁用 — 无 MDIO 操作模式，因此 GUI 上显示的值应视为无效。

MDIO 速度

ONT CFP2 模块支持三种 MDIO 总线速度：

1. 正常（总线以 2 MHz 速度运行）—“正常”是默认速度；但是，ONT CFP 模块以 1.25 MHz 的较低速度运行 MDIO。
2. 快速（总线以 4 MHz 速度运行）—“快速”是 CFP 多源协议（MSA）中定义的最快速度。
3. 缓慢（总线以 500 kHz 速度运行）—“缓慢”是一种非常慢的速度，可帮助支持调试。

CFP 和 CFP2 模块上的 MDIO 输出针脚

CFP 模块

图 3 显示了 CFP 模块的输出针脚。下面的表格提供了输出针脚详细信息。

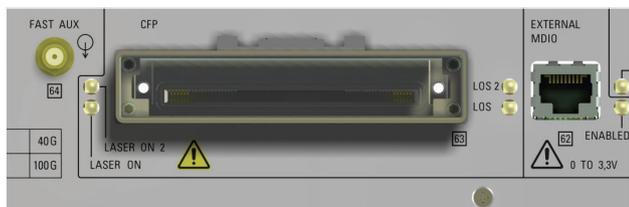


图 3. ONT CFP 模块输出针脚

注释:

RJ45 针脚和电平与以太网不兼容。请避免将 MDIO 端口连接至以太网端口。

CFP2 模块

图 4 显示了 CFP2 模块的输出针脚。下面的表格列出了针脚分配。

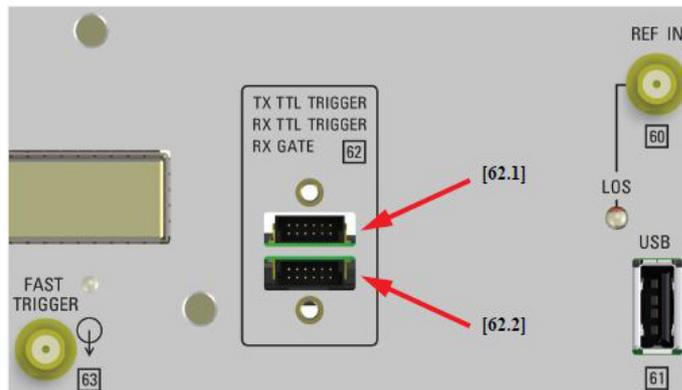


图 4. ONT CFP2 模块输出针脚

输出针脚

信号	针脚	输入/输出	电平	“高”	“低”	上拉/下拉	其他信息
MDIO	3	输入/输出	1.2 V LVCMOS	—	—	上拉 (470 Ohm)	管理数据
MDC	1	输入/输出	1.2 V LVCMOS	—	—	上拉 (470 Ohm)	管理时钟
MOD_RSTn	4	输入	3.3 V LVCMOS	启用	重置	上拉 (10k Ohm)	模块重置
MOD_LOPWR	8	输入	3.3 V LVCMOS	取消选择	启用	上拉 (10k Ohm)	模块低功率模式
MOD_ABS	7	输出	3.3 V LVCMOS	不存在	存在	漏极开路	模块不存在 使用外部上拉 4.7 至 10k Ohm
GLB_ALRM	5	输出	3.3 V LVCMOS	告警	无告警	不适用	全局告警
GND	2	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	接地
GND	6	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	接地

ERNI SMC 连接器（顶部）的针脚分配列表

Pin 11	Pin 9	Pin 7	Pin 5	Pin 3	Pin 1
not used	GND	External Trigger	GLB_ALRMn	PRG_ALRM3	PRG_ALRM1
GND	RX Gate In	not used	MOD_ABS	RX_LOS	PRG_ALRM2
Pin 12	Pin 10	Pin 8	Pin 6	Pin 4	Pin 2

信号	针脚	输入/输出	电平	“高”	“低”	上拉/下拉	其他信息
PRG_ALRM 1	1	输入	3.3 V LVCMOS	告警	无告警	上拉 (10k Ohm)	可编程告警 1
PRG_ALRM 2	2	输入	3.3 V LVCMOS	告警	无告警	上拉 (10k Ohm)	可编程告警 2
PRG_ALRM 3	3	输入	3.3 V LVCMOS	告警	无告警	上拉 (10k Ohm)	可编程告警 3
RX_LOS	4	输入	3.3 V LVCMOS	信号丢失	正常	上拉 (10k Ohm)	接收器信号丢失
GLB_ALRMn	5	输出	3.3 V LVCMOS	告警	无告警	上拉 (10k Ohm)	全局告警
MOD_ABS	6	输入	3.3 V LVCMOS	不存在	存在	上拉 (10k Ohm)	模块不存在
GND	9	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	接地
GND	12	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	接地

ERNI SMC 连接器（底部）的引脚分配列表

Pin 2	Pin 4	Pin 6	Pin 8	Pin 10	Pin 12
PRG_CNTL2	TX_DIS	MOD_RSTn	not used	MDC	GND
PRG_CNTL1	PRG_CNTL3	MOD_LOPWR	not used	GND	MDIO
Pin 1	Pin 3	Pin 5	Pin 7	Pin 9	Pin 11

信号	引脚	输入/输出	电平	“高”	“低”	上拉/下拉	其他信息
PRG_CNTL 1	1	输出	3.3 V LVCMOS	—	—	不适用	可编程控制 1
PRG_CNTL 2	2	输出	3.3 V LVCMOS	—	—	不适用	可编程控制 2
PRG_CNTL 3	3	输出	3.3 V LVCMOS	—	—	不适用	可编程控制 3
TX_DIS	4	输出	3.3 V LVCMOS	禁用	启用	不适用	发送器禁用
MOD_LOPWR	5	输出	3.3 V LVCMOS	取消选择	启用	—	模块低功率模式
MOD_RSTn	6	输出	3.3 V LVCMOS	启用	重置	—	模块重置
GND	9	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	接地
MDC	10	输入/输出	1.2 V LVCMOS	—	—	上拉 (470 Ohm)	管理时钟
MDIO	11	输入/输出	1.2 V LVCMOS	—	—	上拉 (470 Ohm)	管理数据
GND	12	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	接地

MDIO 地址线在 ONT 中采用硬接线，其中 A0=1、A1=0 并且 A2=0。

结论

ONT MDIO 兼容性检查不只是通过/失败测试。它还提供额外的信息，帮助支持研发部门开发和调试 CFP 和 CFP2 模块。可靠的 ONT MDIO 支持在大多数情况都适用，并且不适合用作 MDIO 合规性测试。

如果 ONT 指示 MDIO 兼容性检查失败，请检查下列内容：

- 807F 处的校验和（CFP NVR1 校验和）
- 针对自动递增读取的模块支持
- 地址 0x8000 模块标识符

如果需要，模块可通过 MDIO 松散模式操作而不会出现严重问题（忽略校验和，并且没有自动递增）。

请记住，兼容性检查会提供有用的信息；但是，要避免将其只是作为一个确定性模块通过/失败测试来依赖。



北京
上海
上海

深圳
网站:

电话: +8610 6539 1166
电话: +8621 6859 5260
电话: +8621 2028 3588
(仅限 TeraVM 及 TM-500 产品查询)
电话: +86 755 8869 6800
www.viavisolutions.cn

© 2021 VIAVI Solutions Inc.
本文档中的产品规格及描述可能会有所更改，恕不另行通知。
mdio-an-opt-tm-zh
30176021 900 0813