



北京溢德通达科技有限公司

Beijing Bui-Net Systems.

地址：北京市海淀区上地信息路甲 28 号科实大厦 C 座 12A-3 室

多模光纤上使用 1G 和 10G SFP BiDi 光模块

问题描述：我们可以在多模光纤上使用 1G 和 10G SFP BiDi 光模块吗？

根据其定义，双向光收发器允许通过一根光纤进行全双工光传输。这是通过两个独立的信号实现的，这些信号彼此不同，波长为 1310nm/1550nm 或 1310nm/1490nm。BiDi 收发器设计用于单模光纤，距离从 10 公里到 120 公里，使用激光作为光源。

众所周知，信号以光脉冲的形式传输，该脉冲在光纤纤芯中传播，从一侧通过折射传输到另一侧。单模光纤（OS2）的纤芯直径为 9um，远小于多模光纤的纤芯直径为 50um（OM2）。较小的核心可最大限度地减少这种脉冲折射，因此可以实现更大的距离。

如今，有些地方仍然存在传统的多模基础设施。大多数情况下，这种基础设施可以作为短距离连接存在于一些商业场所，例如连接附近的建筑物。由于老旧的多模光缆仍然可用，放弃而重新布设光缆毫无疑问是个不明智的选择。

经典的多模光纤与多模双纤光纤收发器一起使用。这些收发器通常使用简单且廉价的 LED 或激光作为光源，产生 850nm 的信号，最大覆盖距离为 2 公里（百兆）或 550 米（千兆）或 400 米（万兆 OM4）。市面上不存在专门用于多模光纤的 BiDi 收发器。那么今天最大的问题是单模 1G 或者 10G BiDi LX 收发器在连接多模光纤时是否能够达到工作状态？

- **1G BiDi LX (BRO-WAY PN: BR-GSFP-LX-13U/BR-GSFP-LX-15D, 1310nm/1550nm)**

收发器连接 OM2 级多模线缆，保证 300 米无 CRC 无误传输；

- **1G BiDi LX (BRO-WAY PN: BR-GSFP-LX-13U/BR-GSFP-LX-15D,**

1310nm/1550nm) 收发器连接 OM3 级多模线缆，保证 500 米无 CRC 无误传输；

此外，10G BiDi 收发器（BRO-WAY PN: BR-10GSFP-LR-12U/BR-10GSFP-LR-13D, 1270nm/1330nm）与 OM3 级多模电缆连接，确保 300 米内无 CRC 无错误传输。

那么，当我们在传统多模光纤中使用用于中远程通信的收发器时会发生什么？

远程收发器具有 9um 激光输出直径。它与单模光纤纤芯直径相匹配，因此其信号可以精确地输入单模光纤。但是如果我们把这个收发器连接到多模光纤上，多模纤芯（50um）要比单模纤芯（9um）大很多。在信号传输方向上不会有问题，因为 9um 宽的信号会精确地插入 50um 纤芯的中心。但问题发生在接收端。光信号在光纤中传播时，会在整个 50um 纤芯中发生散射和折射。在接收端，9um 收发器检测器将检测到一小部分信号。最大的信号部分会丢失，可以定义为“巨大的插入损耗”。



北京溢德通达科技有限公司

Beijing Bui-Net Systems.

地址：北京市海淀区上地信息路甲 28 号科实大厦 C 座 12A-3 室

建议与结论

我们的测试得出的结论是，多模光纤可以与 BiDi 单模收发器一起使用，但由于多模光纤结构和电缆弯曲数量的因素，距离有限。每个电缆弯曲都会导致信号更多地沿着包层传播，因此会增加接收端的插入损耗（减少传输距离）。