



Atul Patel

以太网已成为广泛应用的有线通信接口标准。由于灵活性、成本、标准化、广泛的安装基础以及许多其他因素，以太网已成为一系列应用用例的必备通信标准。

使用以太网的主要优势之一是，它可以提供用于实现以太网物理 (PHY) 层和媒体访问控制器 (MAC) 层的各种电路选项。当今的一些以太网应用使用集成的 MAC 和 PHY 器件，这些器件支持更高密度的应用用例实现，其中数据的核心处理相对靠近集成的 MAC/PHY 器件，后者也可以集成到大型开关 ASSP (专用标准产品) 器件中。

但是，对于工业和汽车用例，由于数据源的物理位置因尺寸、功耗和信号路由限制而无法容纳更大的集成 MAC/PHY 器件，许多设计工程师不得不将 PHY 层和 MAC 层分开。

此外，MAC 功能通常集成到处理器或 FPGA 中，并提供用于外部 PHY 连接的接口。例如，在如今的许多电动汽车设计中，用于汽车组网的区域架构正在成为一种可行的设计方法。基于区域的设计将以以太网作为底层通信协议。基于区域的车载网络通常具有需要互操作的单独以太网 MAC 和 PHY 实现。

在使用单独的以太网 MAC 和 PHY 器件时，设计工程师面临的主要设计挑战之一是必须解决 MAC 和 PHY 接口 (例如简化千兆位媒体独立接口 (RGMII)) 之间经常出现的 I/O 电压不匹配问题。无论是作为独立器件还是集成到大型处理器或 FPGA 中，MAC 器件通常都采用较小的 CMOS 工艺技术。

采用小型 CMOS 工艺几何形状开发的器件通常需要较低的内核电压，例如 1.8V 甚至更低。由于内核电压较低，这些器件能够支持的 I/O 电压远低于传统 I/O 电平 (例如 2.5V 和 3.3V)。

此外，以太网 PHY 器件采用混合信号芯片工艺开发，它们趋于在更高的电压下运行，用于实现以太网串行数据速率所需的信号完整性能。系统设计人员转而使用电压电平转换 IC，以帮助解决以太网 MAC 与 PHY 接口 (如 RGMII) 之间的 I/O 电平不匹配问题。TI 最新的电平转换器件 TXV0106 和 TXV0108 专门开发用于帮助系统设计人员解决电压电平不匹配问题，从而实现以太网 MAC 和 PHY 接口 (如 RGMII) 等高性能用例。请参阅图 1。

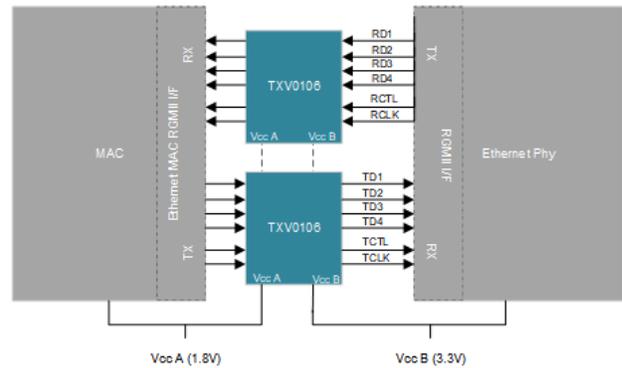


图 1. MAC 至以太网 PHY RGMII 接口

TXV0106 和 TXV0108 是先进的转换器器件，支持 RGMII 接口信号规范，具有 RGMII 友好型引脚排列，可帮助系统设计人员轻松实现 RGMII 电平转换和其他偏斜敏感型接口的转换。

TXV0106 是一款 6 位固定方向电平转换器和缓冲器件，支持 1.8V 至 3.6V 电平转换。TXV0108 是一款 8 位方向控制电平转换器和缓冲器件，采用业界通用封装并支持 1.8V 至 3.6V 转换。

系统设计人员不仅可以将 TXV0106 和 TXV0108 用于电平转换用例，还可以用于因 MAC 或 PHY 器件 I/O 驱动强度低而需要对 RGMII 接口进行缓冲的用例。请参阅图 2 中的电平转换用例示例。TXV0106 和 TXV0108 都提供工业级和汽车级型号。在实现 RGMII 电平转换时，系统设计人员要考虑的另一个关键问题是器件在 MAC 和 PHY 之间的放置。RGMII 等接口往往具有严格的时序和偏斜要求，而在 MAC 和 PHY 之间放置器件会导致难以满足接口的时序要求。

TXV0106 和 TXV0108 通过确保器件满足 RGMII I/O 信号规范，有助于缓解在 MAC 和 PHY 之间放置器件的问题。通用电平转换器件通常不会为了专门满足 RGMII 规范而进行测试，因此如果不对具体的板级实现进行长时间的测试，就很难确定它们是否适合这些类型的接口。

RGMII 接口信号布局、布线宽度和信号路由等因素都对确保满足 RGMII 规范具有重要作用。有关

TXV0106-Q1 或 TXV0108-Q1 及其用于实现 RGMII 电平转换的更多信息，请访问 ti.com 上的 [TXV0106](#)、[TXV0106-Q1](#)、[TXV0108](#) 或 [TXV0108-Q1](#) 转换产品页面。

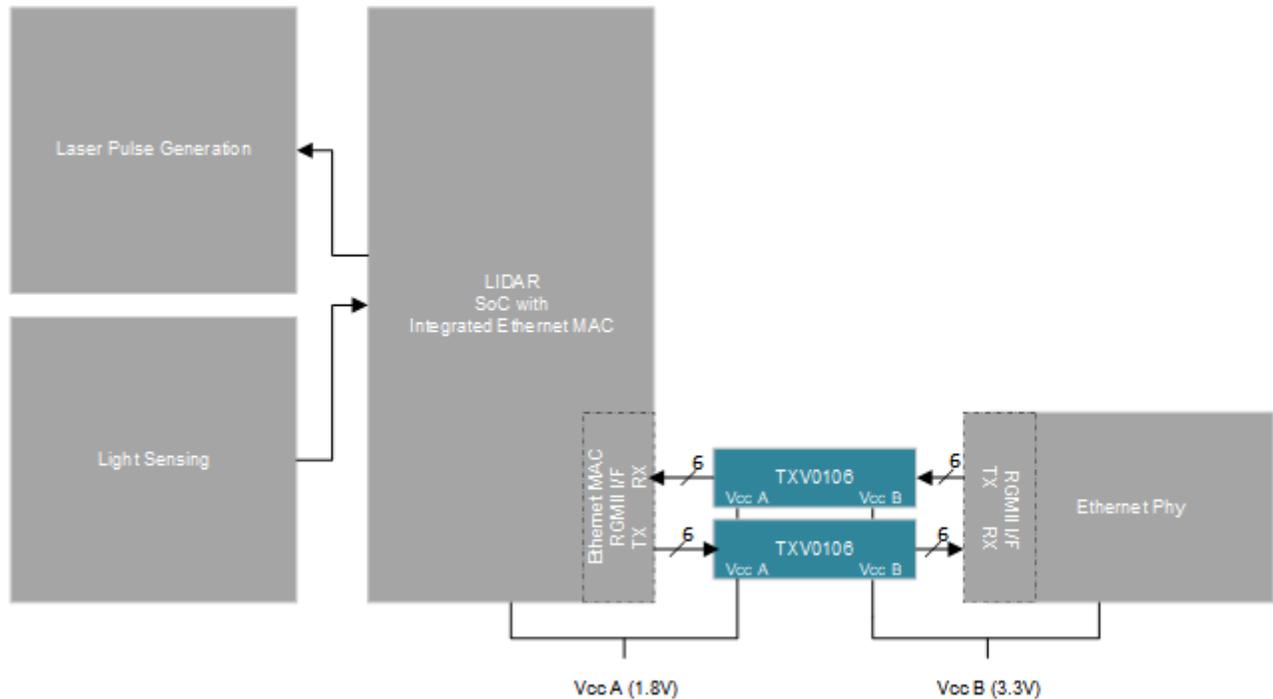


图 2. 适用于激光雷达 SoC 应用的 RGMII

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2023，德州仪器 (TI) 公司