

## Application Brief

## 比较器在八路小型可插拔模块中的应用



## 光学模块

八路小型可插拔 (OSFP) 模块是一款光收发器，用于为数据中心和网络系统提供 400G/800G 高速数据通信。OSFP 多源协议 (MSA) 将 1 类 OSFP 模块的尺寸限制为 100.40mm x 22.68mm x 13.10mm。因模块外形小巧，对于采用小型焊盘图案且高度集成化设计的需求日益增长。

## OSFP 模块中的比较器功能

在 OSFP 收发器中，为实现主机与模块间的多级双向信号传输，需要使用比较器（搭配数个电阻器和一个基准）。如图 1 所示，比较器用于监测 INT/RSTn 电压，以便模块向主机提交中断并使主机复位模块。此外，比较器用于监测 LPWn/PRSn 电压，使主机能够发出低功耗模式信号，且模块能够指示自身存在状态。

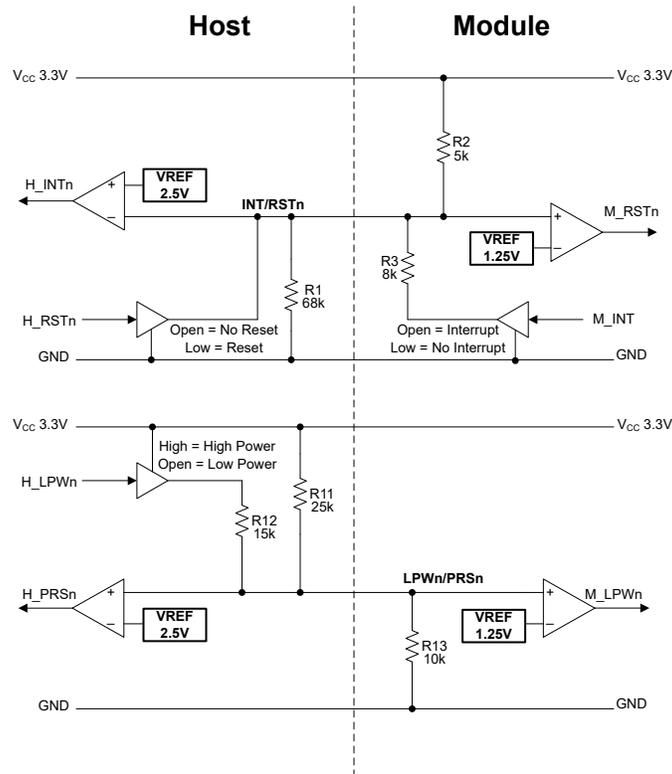


图 1. OSFP INT/RSTn 和 LPWn/PRSn 电路

## TLV4062

如前所述，由于模块的空间限制，小巧尺寸设计对于执行此类电压检测功能至关重要。TLV4062 是一款双通道推挽式比较器，具有高精度集成式基准阈值 ( $V_{IT+}$  和  $V_{IT-}$ ) 以及 60mV 内部迟滞，是此类应用的理想器件之选。当输入上升并高于  $V_{IT+}$  (1.194V) 时，输出转换为高电平；当输入下降并低于  $V_{IT-}$  (1.134V) 时，输出转换为低电平。

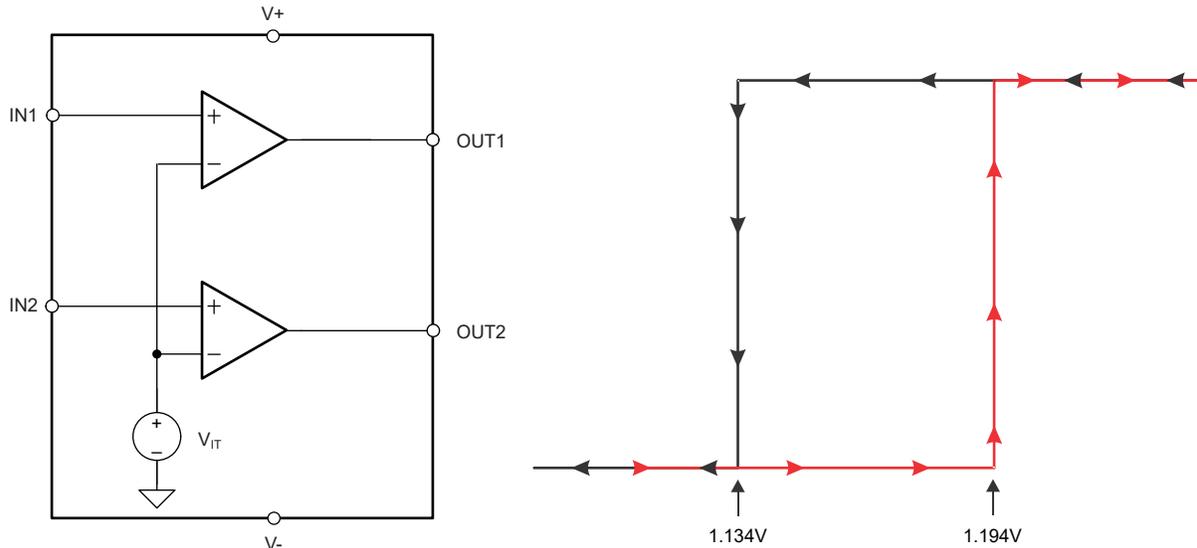


图 2. TLV4062 功能方框图和传递曲线

TLV4062 采用 1.45mm x 1.00mm  $\mu$  SON 封装，并可在 1.5V 至 5.5V 电源下运行。此外，无论器件电源电压如何，失效防护输入都会从接地摆动到 5.5V。该特性使 TLV4062 能够监测来自主机侧 3.3V 电源轨的电压，同时为模块侧下游的低压元件传播 1.8V 逻辑。TLV4062 有助于节省空间，原因在于其无需使用分立式上拉电阻器即可执行此电平转换操作。

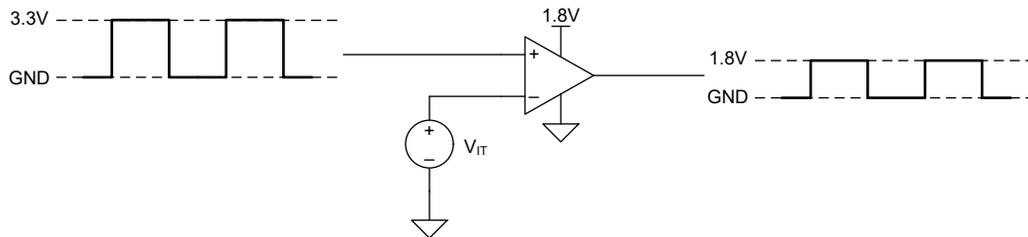


图 3. 使用 TLV4062 进行 3.3V 至 1.8V 电平转换

尽管基准阈值并非 1.25V，但因电压信号处于 OSFP MSA 中所列正确电压区域的允许范围内，因而使用 TLV4062 的电路的逻辑和操作仍然有效。图 4 和图 5 展示了 TLV4062 在标称 INT/RSTn 和 LPWn/PRSn 电路中传播正确输出逻辑。

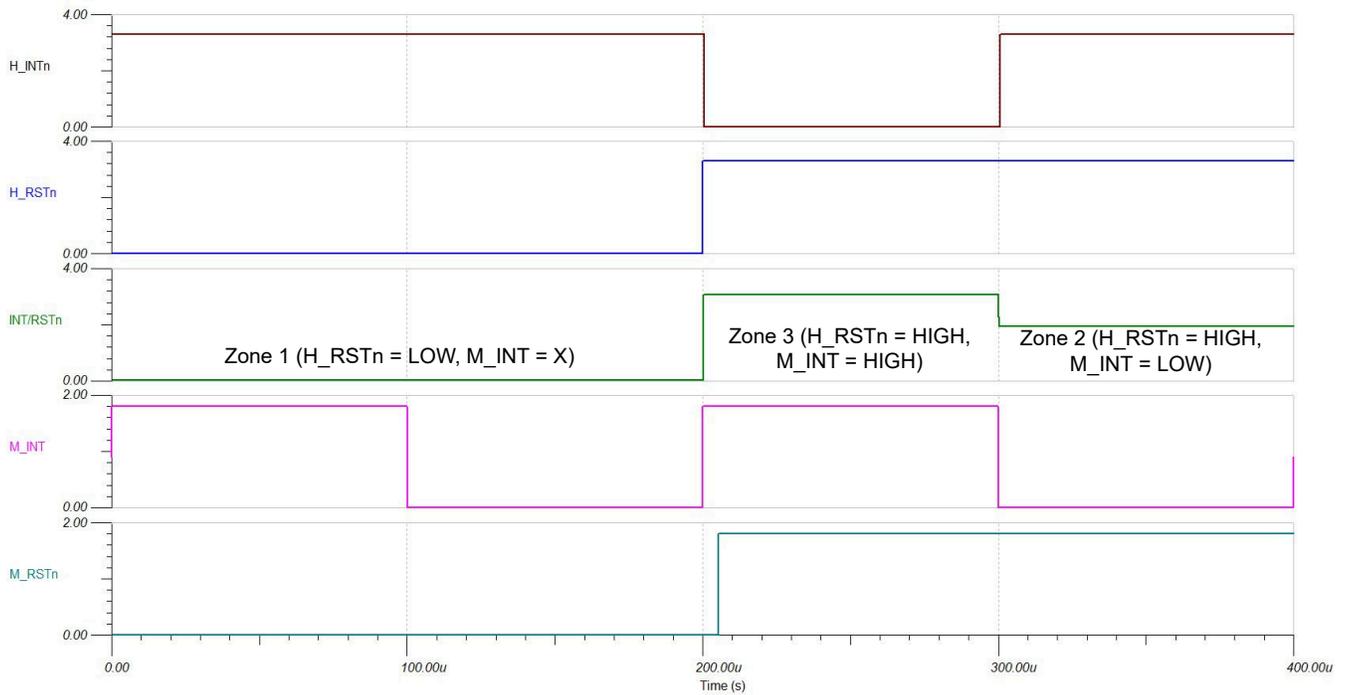


图 4. 使用 TLV4062 的 INT/RSTn 电路的输出波形

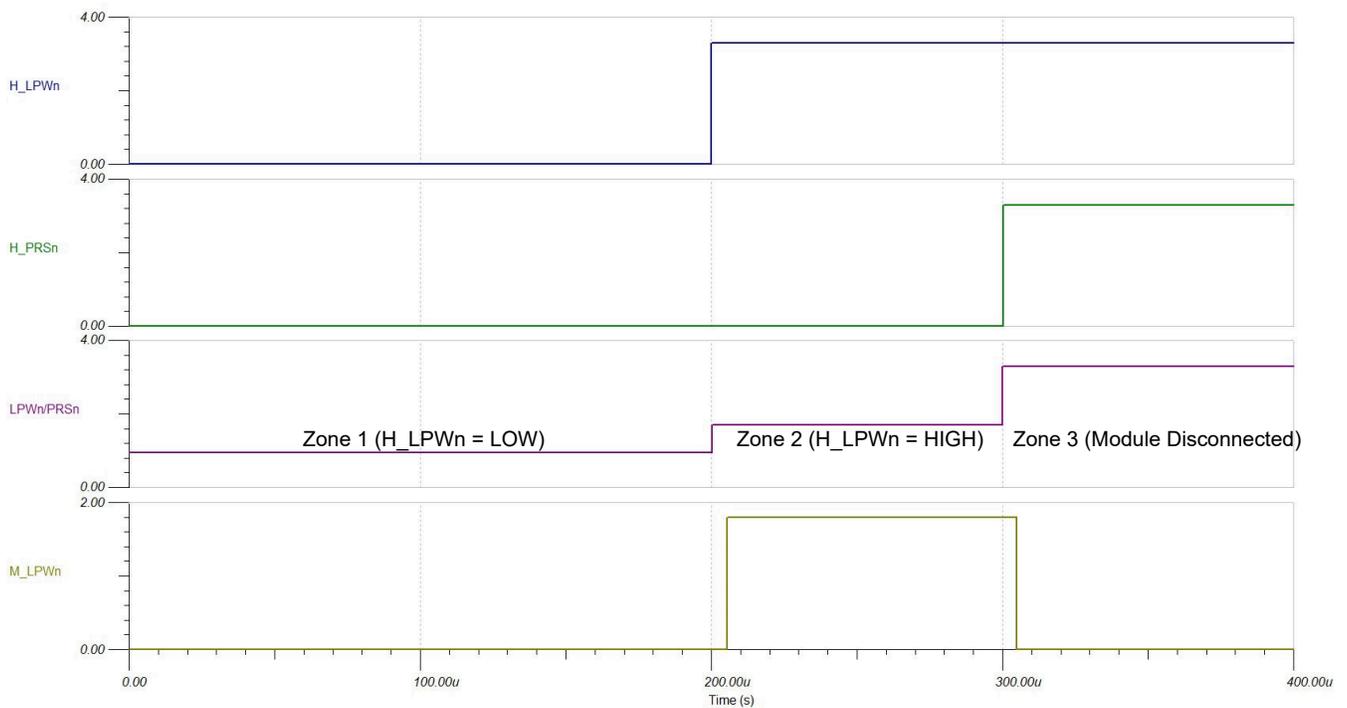


图 5. 使用 TLV4062 的 LPWn/PRSn 电路的输出波形

### 最坏情况分析

将 TLV4062 用于 OSFP 模块设计时，故障情况是主机与模块之间的信号传输有误。如果 INT/RSTn 或 LPWn/PRSn 电压无法超过 TLV4062 内部基准确定的阈值，则信号无法从主机传播到模块。如果电压在区域 2 或区域 3 范围内，则电压必须低于  $V_{IT-}$  才能转换比较器的输出。如果电压在区域 1 范围内，则电压必须高于  $V_{IT+}$  才能转换比较器的输出。由于 TLV4062 的阈值  $V_{IT+}$  和  $V_{IT-}$  分别为 1.194V 和 1.134V，因此电压区域 1 和区域 2 的边界可能会发生故障。

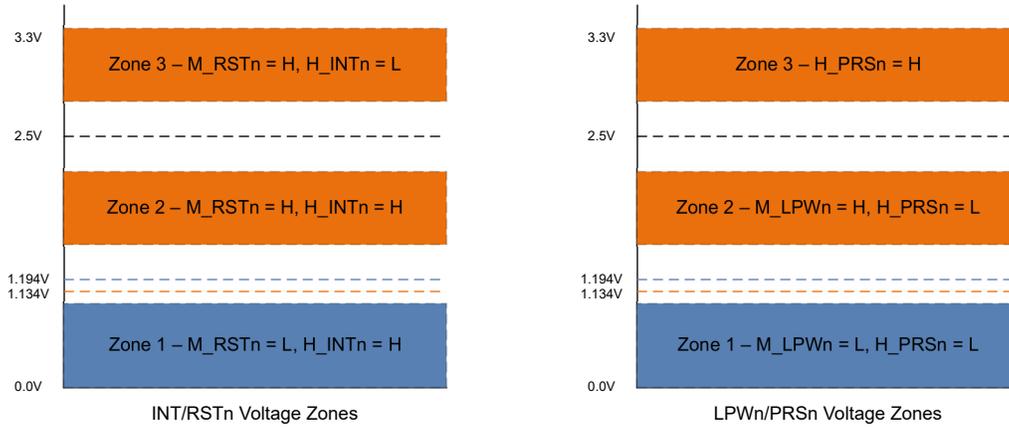


图 6. INT/RSTn 和 LPWn/PRSn 电压区域

为了表明在最坏情况下能正常运行，使用 OSFP MSA 中指定的最坏情况电阻器和电源值对电路进行仿真。图 7 和图 8 展示了使用最坏情况下的值时 INT/RSTn 电路在最小/最大电压下的运行情况。图 9 和图 10 展示了使用最坏情况下的值时 LPWn/PRSn 电路在最小/最大电压下的运行情况。如仿真所示，即使使用最坏情况下的电阻器和电源值，两个信号也能够传播到模块。

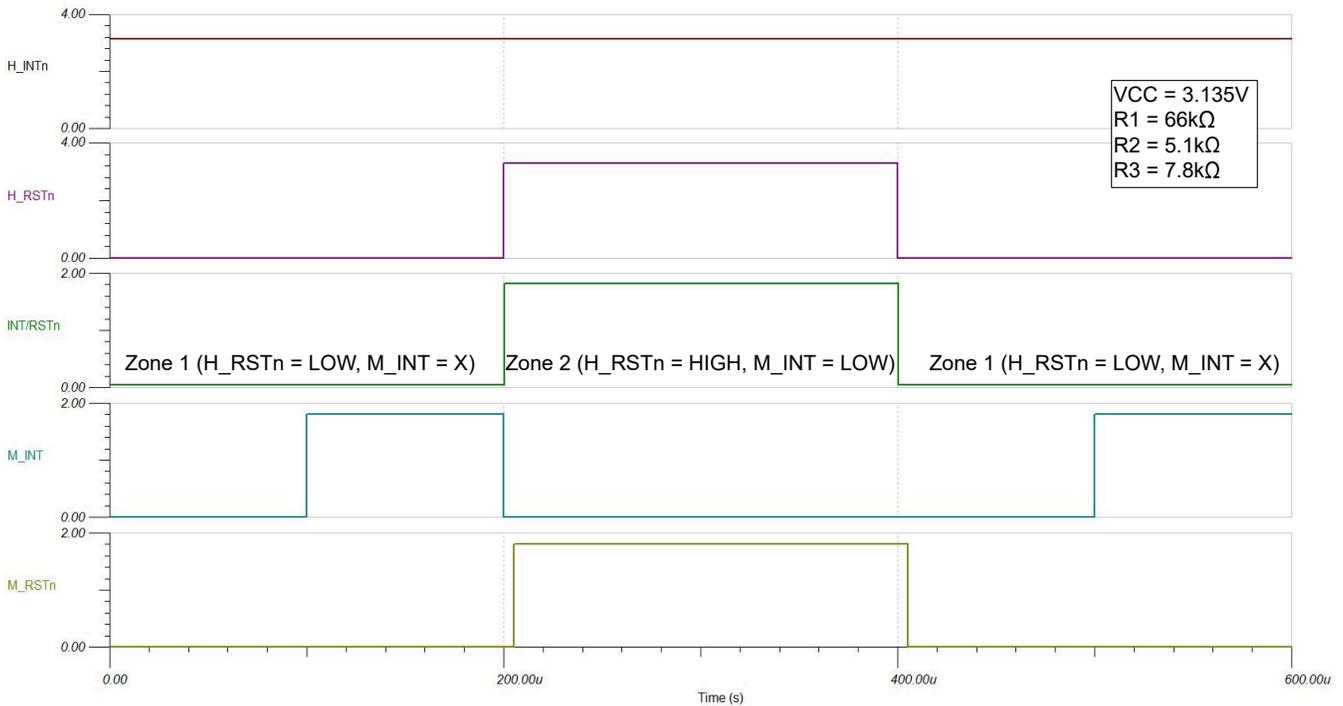


图 7. 使用 TLV4062 时的最小 INT/RSTn 电压的输出波形

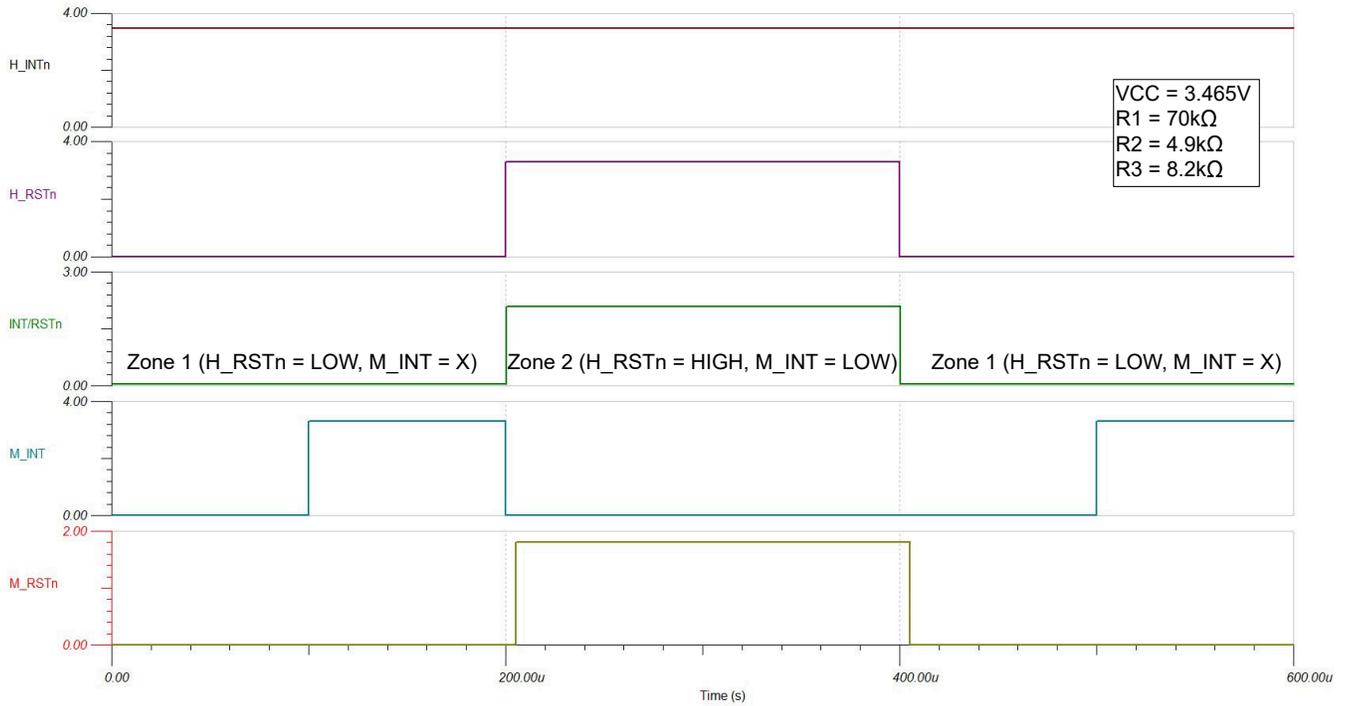


图 8. 使用 TLV4062 时的最大 INT/RSTn 电压的输出波形

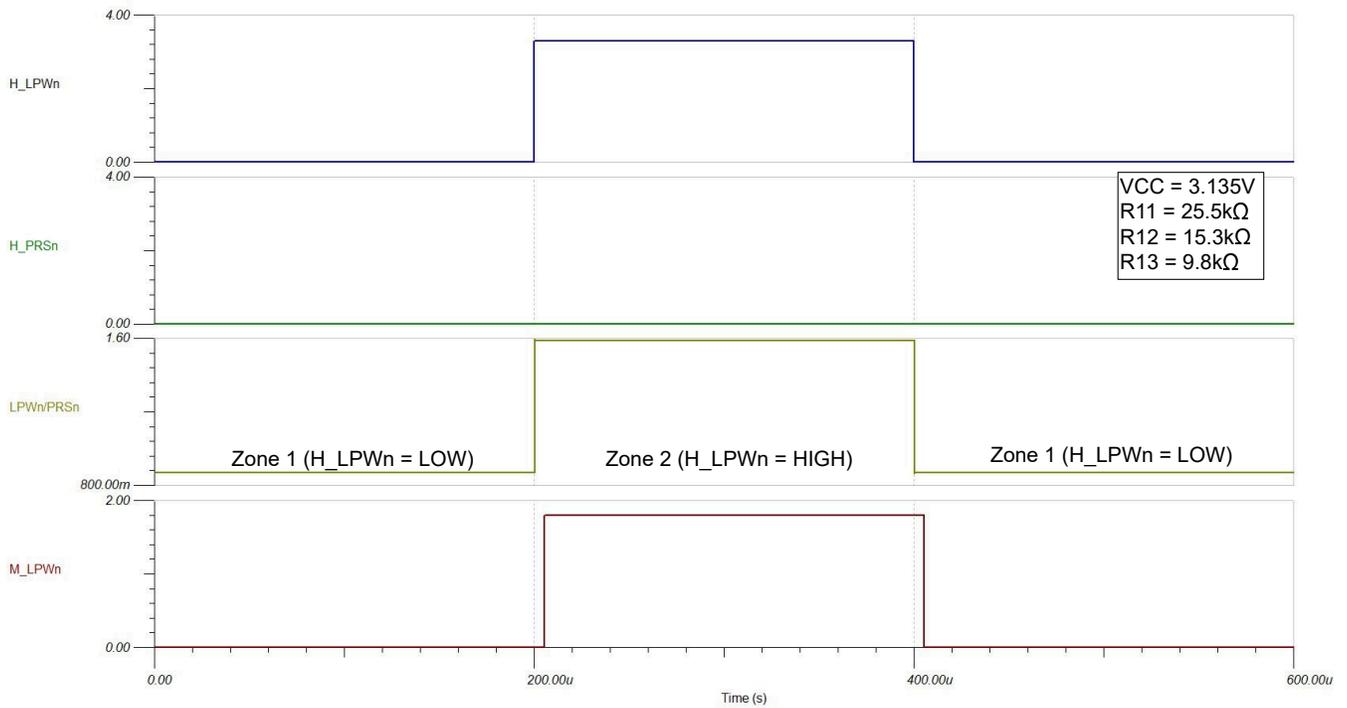


图 9. 使用 TLV4062 时的最小 LPWn/PRSn 电压的输出波形

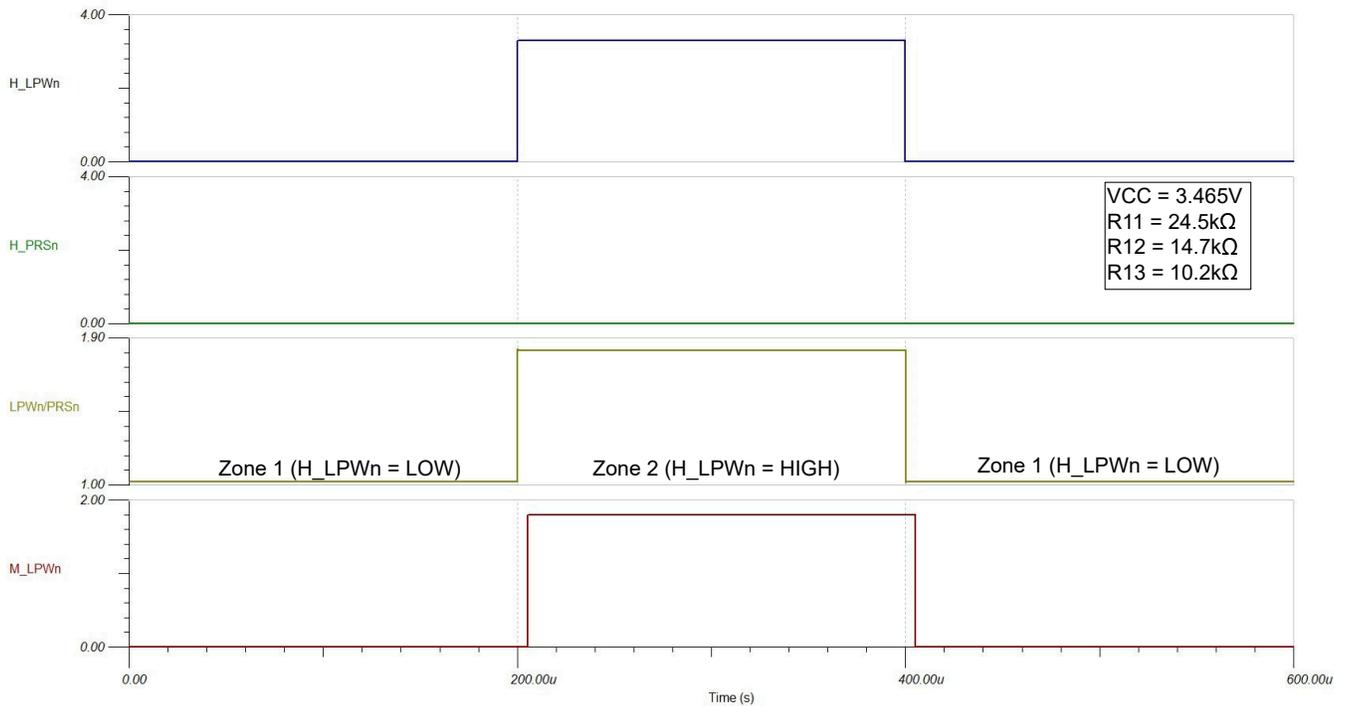


图 10. 使用 TLV4062 时的最大 LPWn/PRSn 电压的输出波形

### 设计参考资料

有关 TI 综合电路库的信息，请参阅[模拟工程师电路设计指导手册](#)。

请参阅以下德州仪器 (TI) 文档：

- [使用比较器进行电压监控](#) 应用简报
- [TLV4062、TLV4082 具有集成基准的双通道、低功耗比较器](#) 数据表

电路 SPICE 仿真文件：[SBVM995](#)

表 1. 设计特色比较器

TLV4062	
V <sub>DD</sub>	1.5V 至 5.5V
V <sub>IN</sub>	0V 至 5.5V
I <sub>DD</sub>	2.09μA
V <sub>IT+</sub>	1.194V
V <sub>IT-</sub>	1.134V
输出类型	推挽
通道数量	2

## 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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司