

Application Brief

使用自闩锁比较器降低系统复杂性



Ho Siu

简介

对于电压及电流故障信号，有益的做法通常是将检测信号闩锁至故障状态，直至系统控制器采取措施修复故障。闩锁可确保故障状态在特意释放前被系统控制器识别并处理。比较器的闩锁功能通常通过比较器及其他分立式元件实现。设计和控制分立式闩锁比较器会占用布板空间，并增加设计的复杂性。本应用简报介绍了使用 TI 自闩锁比较器系列相对于分立式闩锁比较器的优势。

分立式闩锁比较器

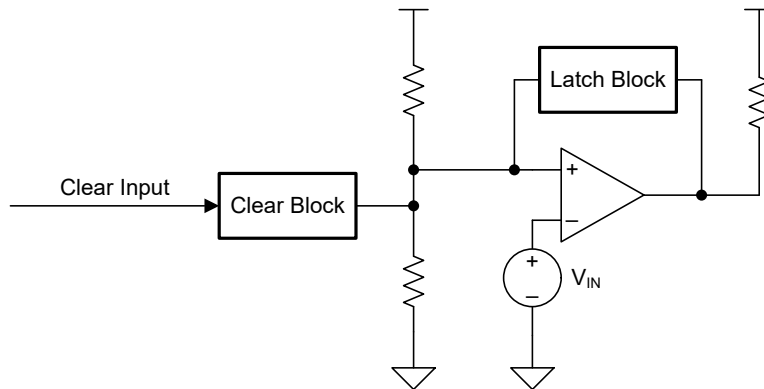


图 1. 闩锁比较器的实现方框图

分立式闩锁比较器通过两个功能块实现：闩锁块和清除块。闩锁块用于在检测到故障情况后闩锁比较器的输出。清除块用于清除闩锁，将比较器恢复到使能状态，以便进行下一次故障检测。下面提供了一个会闩锁为低电平的反相比较器的分立式实现示例。

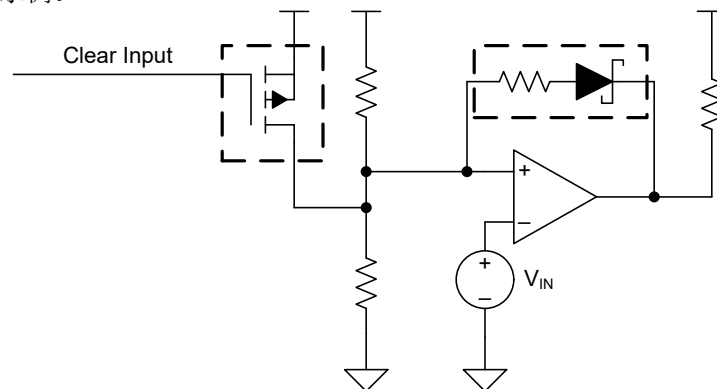


图 2. 闩锁比较器的分立式实现示例

闩锁块由一个肖特基二极管和一个电阻器实现。在输出低电平期间，二极管会正向偏置并导通，以将比较器的同相输入拉至低电平。此操作会闩锁比较器，因为同相输入现在为低电压，因此反相输入不再能够超过同相输入而导致输出高电平状态。清除功能通过一个增强模式 PMOS 实现，后者可清除闩锁（低电平有效）。该 PMOS 将比较器的同相输入上拉至电源电压，从而将输出置为高电平来清除闩锁。

闩锁比较器的分立式实现增加了系统的复杂性。设计人员必须考虑闩锁块和清除块的电气特性。在使用分立式元件（例如 图 2 中的串联电阻器和肖特基二极管）实现功能时，需要考虑额外的因素。例如，设计人员必须选择合适的电阻器和肖特基二极管，以有效地将同相输入拉至比反相终端输入电压更低的电压。此外，设计人员必须选择并驱动上拉 PMOS，以克服串联电阻器和肖特基二极管阻力，从而释放闩锁。增加分立式元件还会影响电路的功率耗散和设计占用的布板空间。

集成式自闩锁比较器

TI 的 TLV902xL 系列提供了集成式自闩锁比较器。闩锁和清除功能集成于器件内部，因此比较器不需要分立式元件来实现闩锁和清除块。上述分立式实现方案可替换为 TLV9020L，无需分立式 PMOS、肖特基二极管和额外的电阻器。

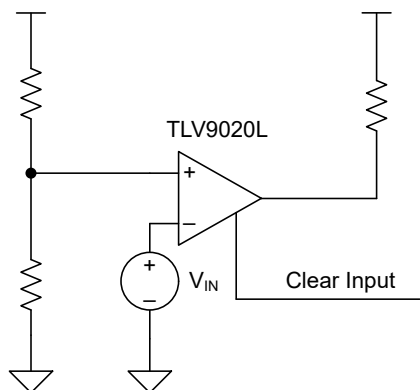


图 3. 使用 TLV9020L 的自闩锁比较器实现方案

TLV9020L 是一款可闩锁为低电平 of 漏极开路自闩锁比较器。该比较器的输出在第一次高低转换时保持闩锁为低电平，直到通过负边沿清除信号手动清除器件。

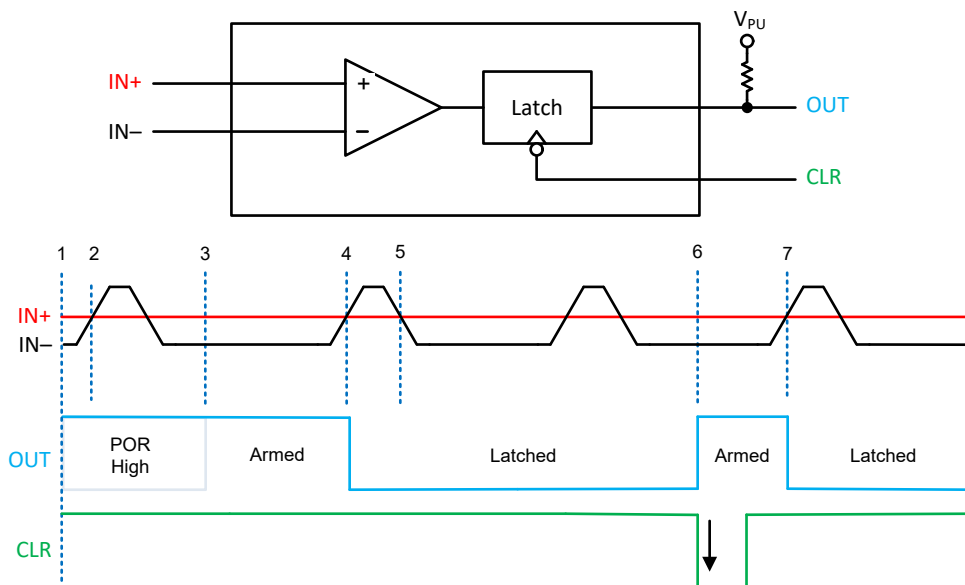


图 4. TLV9020L 的时序图

TLV9020L 集成了闩锁和清除功能，简化了闩锁比较器的设计和控制。由于没有额外的分立式元件，该电路占用的整体布板空间更少。对于闩锁和清除，需要考虑的因素更少，因为闩锁功能在 TLV9020L 内部处理，而清除信号为 0.6V 输入低电平和 1.2V 输入高电平的数字信号。TLV9020L 具有边沿触发清零功能，与电平触发清零功能相比更具优势。故障状况可能导致清零信号短接到地或电源电压，无意中导致比较器一直处于清零状态，无法检测故障状况。TLV9020L 负边沿触发的清除信号可减轻此故障。总体而言，与分立式闩锁比较器相比，TL902xL 系列改进了功能并简化了设计。

TLV902xL 和 TLV903xL 系列具有多个上电选项，它们通过 *L1* 和 *L2* 选项进行区分，具体取决于用户希望自门锁比较器在门锁还是或未门锁状态下上电。

表 1. 上电选项

器件	输出类型	POR 期间的输出状态	POR 后的输出状态	使能输出门锁开启	输出门锁条件
TLV902xL1	开漏	高	已使能	H → L	低
TLV902xL1-Q1					
TLV902xL2	开漏	低	门锁为低电平	H → L	低
TLV902xL2-Q1					
TLV903xL1	推挽	高阻态	已使能	L → H	高
TLV903xL1-Q1					
TLV903xL2	推挽	高	门锁为高电平	L → H	高
TLV903xL2-Q1					

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要通知和免责声明

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司