

SN74AXC4T774-Q1 非正常使用引发的串电问题分析与避免方法



Leo Ma

背景介绍

SN74AXC4T774-Q1 是一款使用两个独立可配置电源轨的四位同相总线收发器。用于不同电压系统之间的信号传递。

该产品具有两个电压输入源：VCCA & VCCB。在正常使用状态时，VCCA 与 VCCB 分别连接到 0.65V~ 3.6V 范围内的任何电源电压，如图 1 所示：

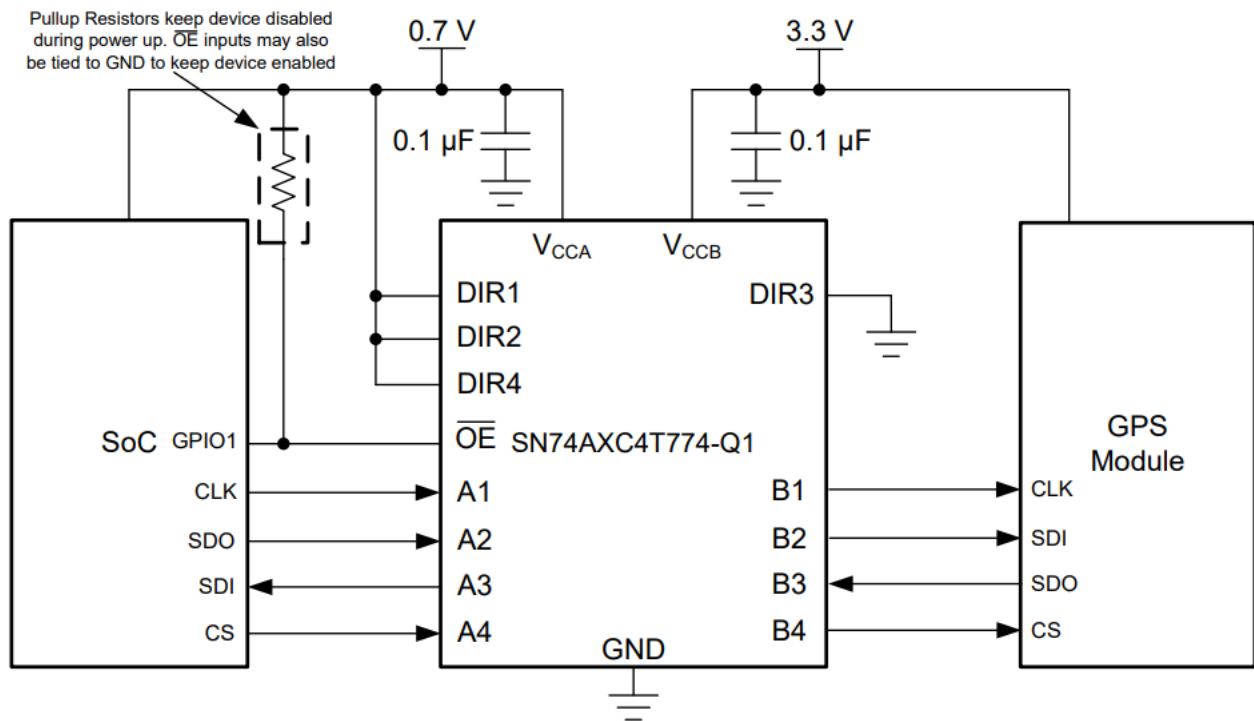


图 1. SN74AXC4T774-Q1 典型应用

错误用法案例

SN74AXC4T774-Q1 的 A 侧引脚，包括 Ax 引脚和控制引脚 (DIRx 和 /OE) 均以 VCCA 逻辑电平为基准。B 侧的引脚 Bx 则以 VCCB 逻辑电平为基准。如图 2 所示：

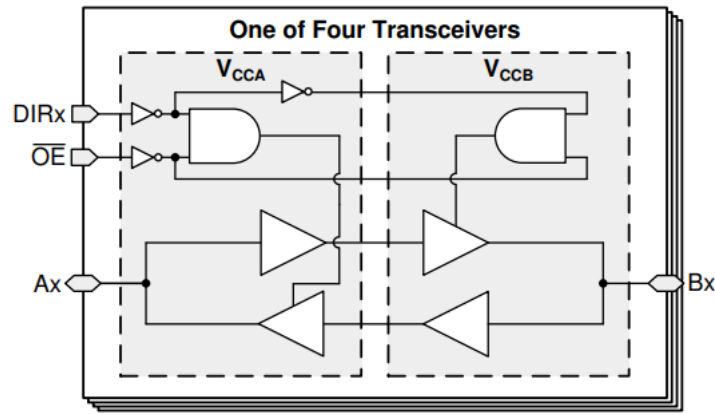


图 2. SN74AXC4T774-Q1 功能框图

VCCA 作为逻辑电平为基准,必须有一个确定的电压值。但在一些错误应用中, VCCA 存在悬空状态, 此时的电压值是不确定状态, 会造成电平转换芯片的功能异常。

如下案例中, 客户的 3.3V 电源轨经过高边开关后分别接到 SN74AXC4T774-Q1 的 VCCA 以及其他负载。正常工作时高边开关闭合, VCCA 电压为 3.3V。如图 3 所示:

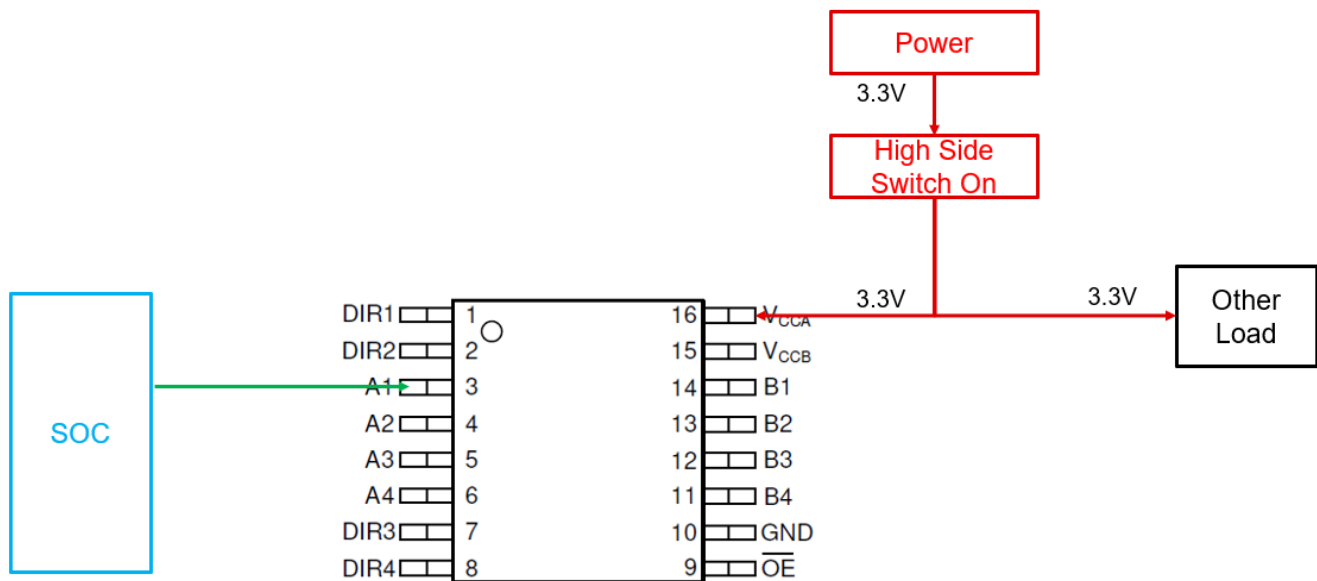


图 3. SN74AXC4T774-Q1 应用案例

在系统休眠状态时, 为减小功耗, 用户会断开高边开关, 以切断 3.3V 的电源轨。此时 VCCA 为悬空状态, 电压值是不确定状态。

若此时 Ax 引脚没有输入信号, 则 VCCA 电压为 0, 如图 4 所示:

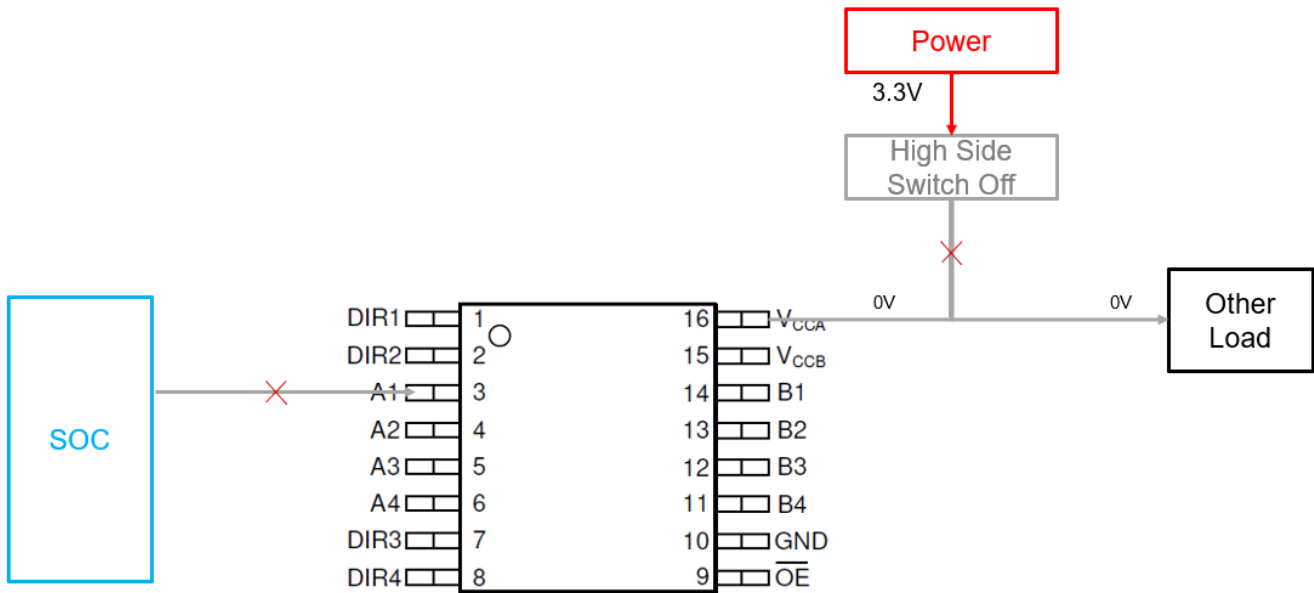


图 4. SN74AXC4T774-Q1 应用案例 (VCCA 悬空, Ax 引脚没有信号, VCCA=0)

但是,若此时 Ax 引脚有输入信号,则 VCCA 引脚会存在串电电压。如图 5 所示,当 A1 引脚输入 1MHz 的方波信号时,VCCA 可以测到 1.68V 的电压:

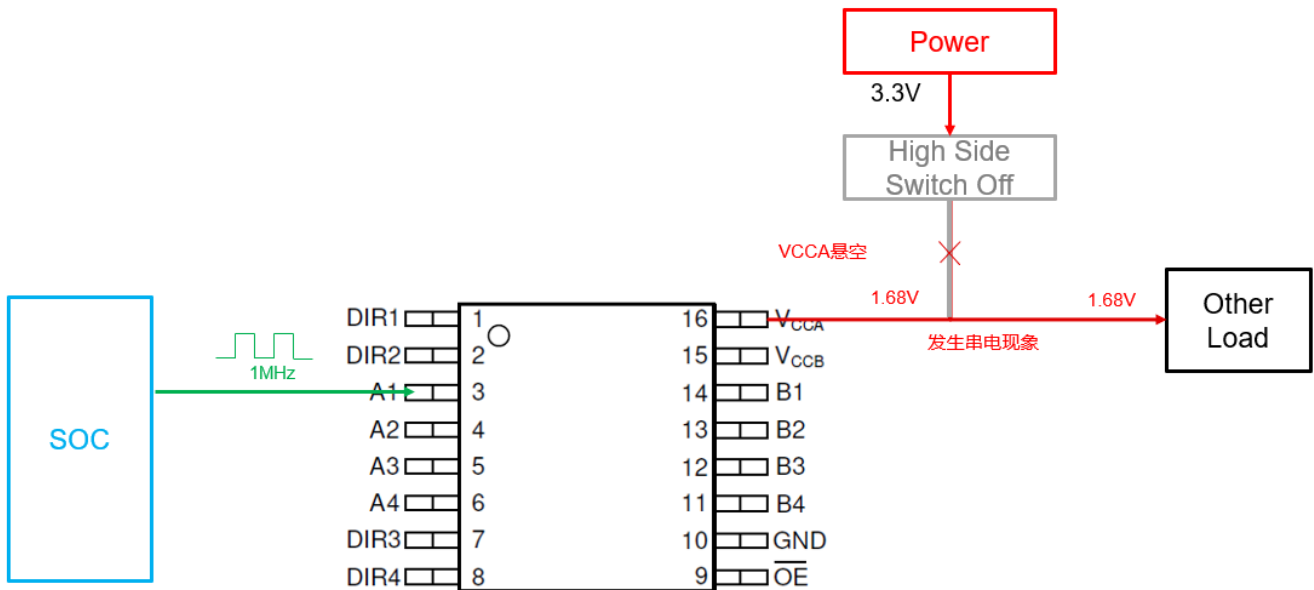


图 5. SN74AXC4T774-Q1 应用案例 (VCCA 悬空, Ax 引脚有输入信号, VCCA≠0V, 发生串电。)

实测发现该串电电压与 Ax 引脚上的方波信号的频率有关。如当输入 10MHz 的方波信号到 A1 脚时,如果 VCCA 是 floating 状态,则会在 VCCA 测到 2.18 V 左右的电压。随着频率降低,串电电压整体呈降低趋势。频率降低至接近直流状态时,串电现象消失。测试中, /OE 引脚拉高,拉低或 floating,对测试结果无明显影响。

更多测试数据如图 6 - 图 9 所示:

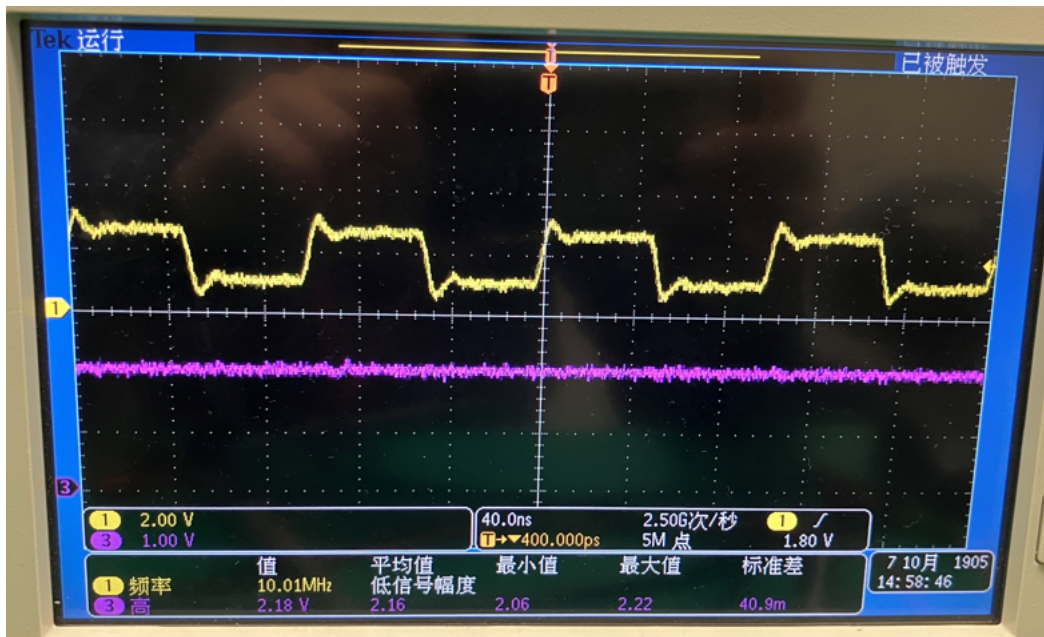


图 6. Ax 引脚输入 10MHz 的方波信号，VCCA 测到 2.18V 左右的电压

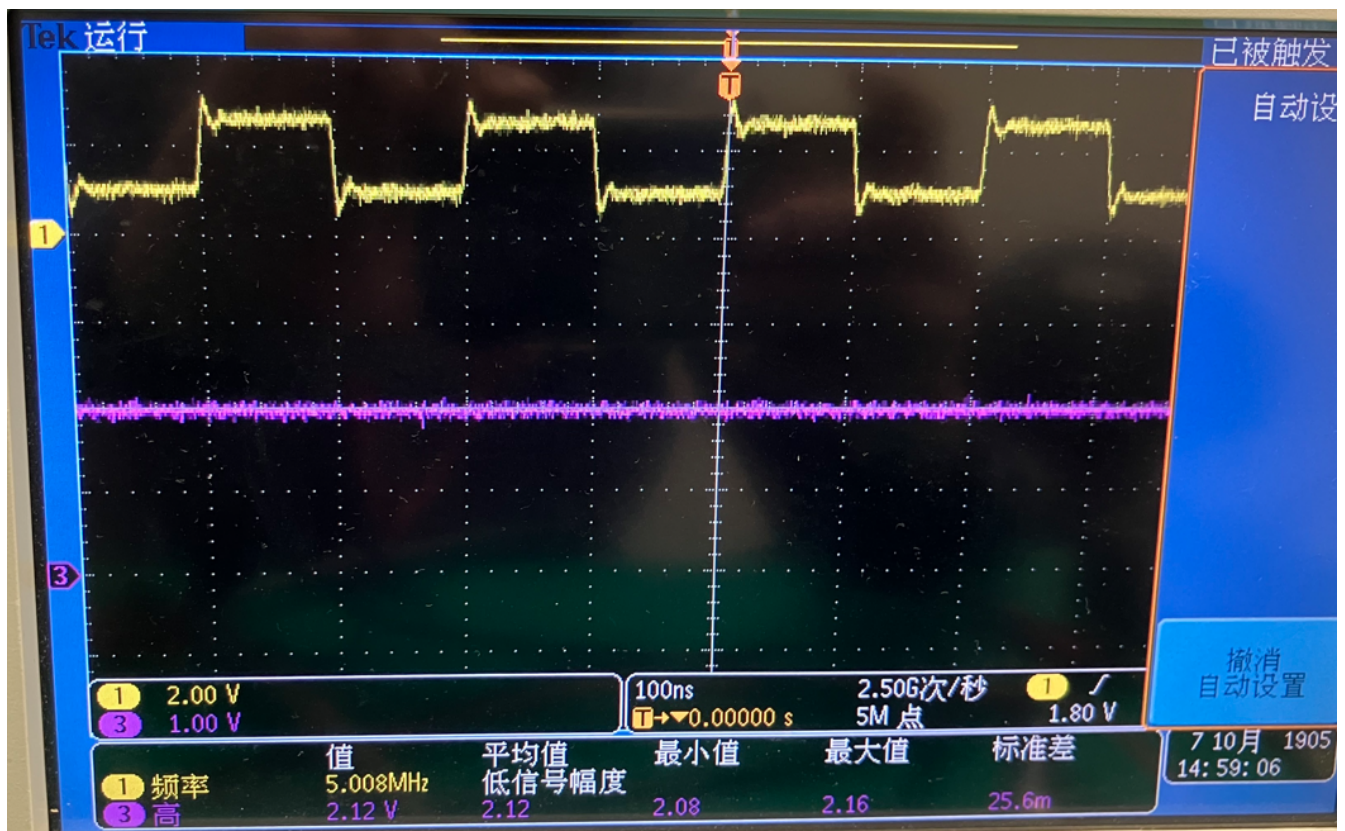


图 7. Ax 引脚输入 5MHz 的方波信号，VCCA 测到 2.12V 左右的电压

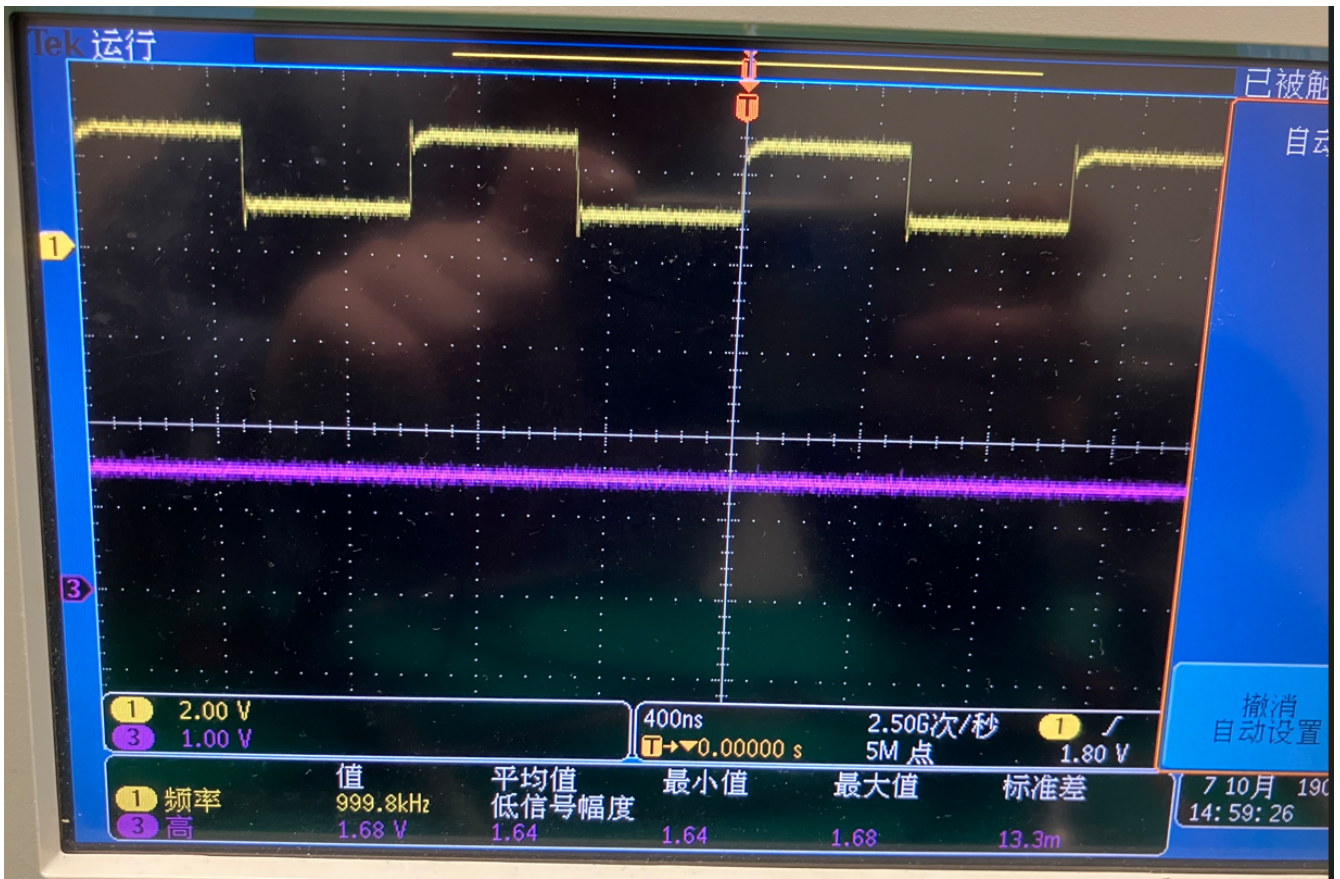


图 8. Ax 引脚输入 1MHz 的方波信号，VCCA 测到 1.68V 左右的电压

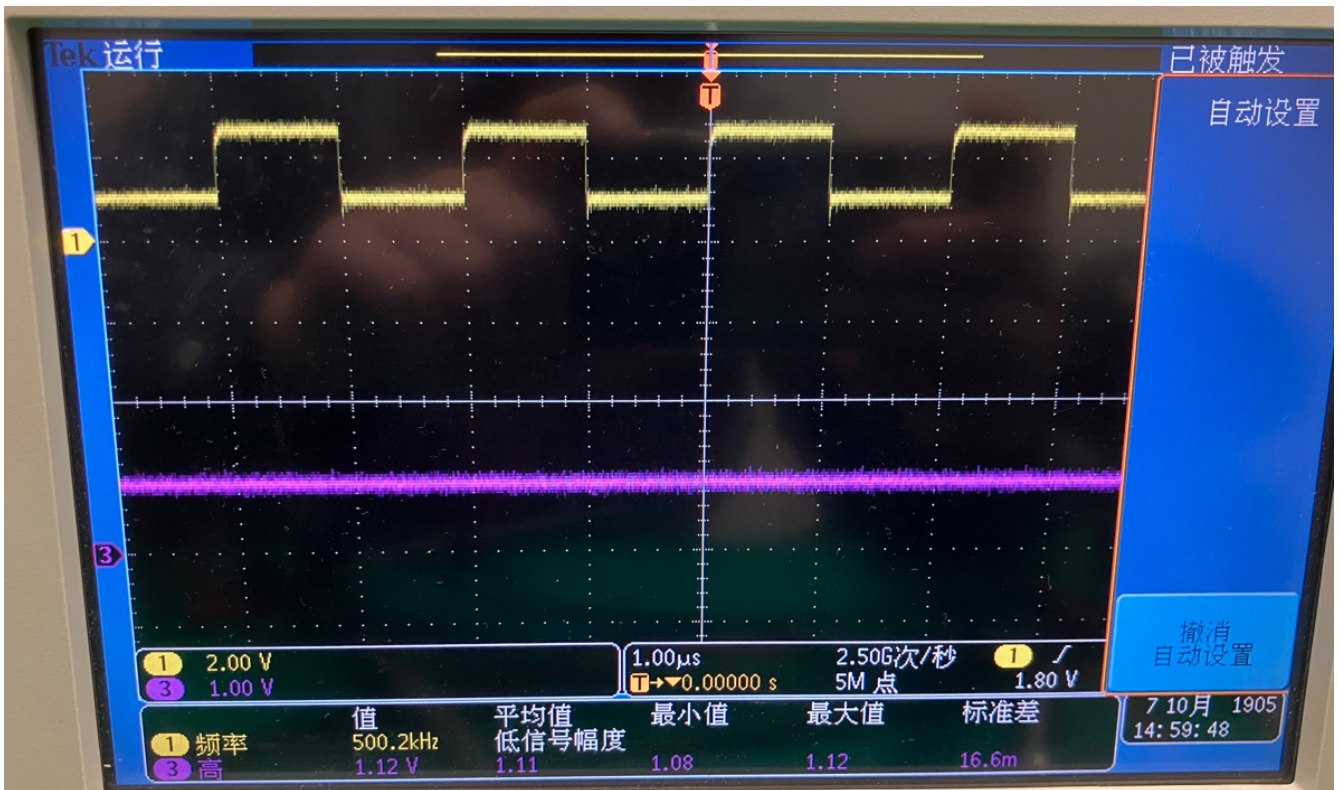


图 9. Ax 引脚输入 0.5MHz 的方波信号，VCCA 测到 1.12V 左右的电压

解决方法

从芯片应用角度而言，解决该问题的方法是避免 VCCA 或 VCCB 浮地发生，需要给 VCCA 及 VCCB 接入明确的电压值，以确保相关引脚具有准确的电压基准。

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、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月