Technical Article

ADS8686S 输出异常固定值且无响应问题解决办法

Owen Yan *North West China OEM Team*

ADS8686S 原理及关键参数介绍

ADS8686S 是一款 16bit 16ch 双同步采样最高 1Msps 集成 ATE 的 SAR ADC，可直接支持+-10V/+-5V/+-2.5V 真双极性模拟输入，内置 1Mohm 高阻抗 buffer，PGA，可编程低通滤波器，reference 和 referent buffer，极大简化外围电路设计。

在工业自动化，只能电网以及高速测试测量等领域，对模拟信号采样的通道数、采样同步性、精度、输入范围、抗干扰能力提出了越来越高的要求。传统多通道采集方案通常采用多路开关+单路 ADC，或多片分立 ADC 组合，存在通道切换延迟，同步性差，外围电路负载，温漂大，一致性难以保证等问题。ADS8686S 采用双同步采样架构，如下图所示，内部有 2 个 16bit SAR ADC 内核，分别通了 2 个 9:1 MUX 对输入信号进行分时采样，最多可以对 2 个信号进行同步采样。

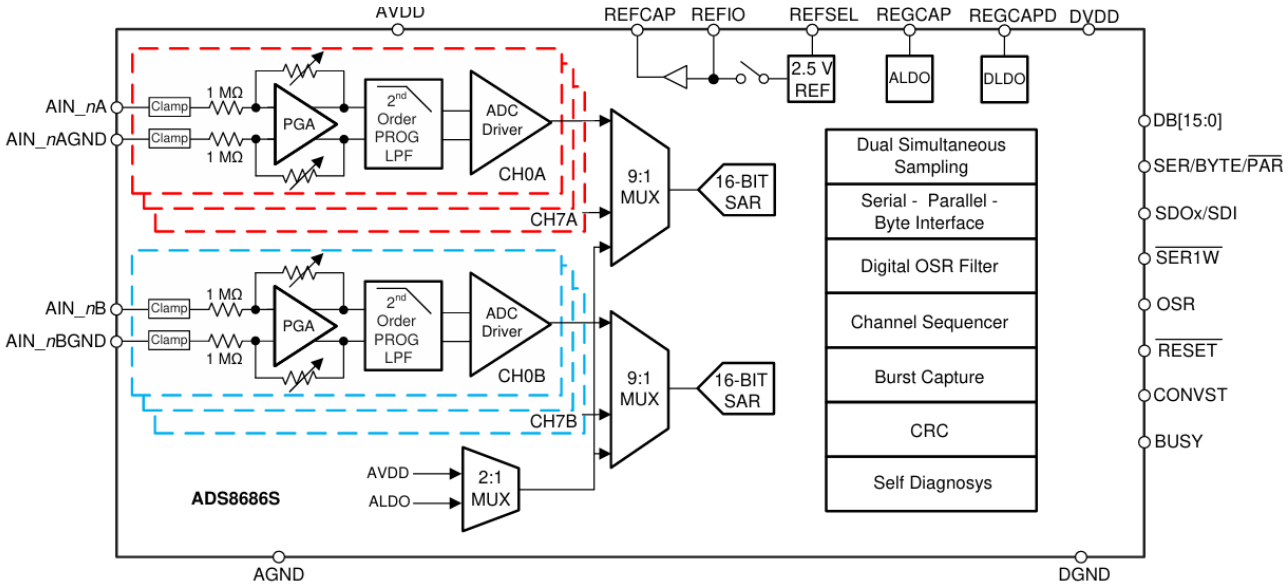


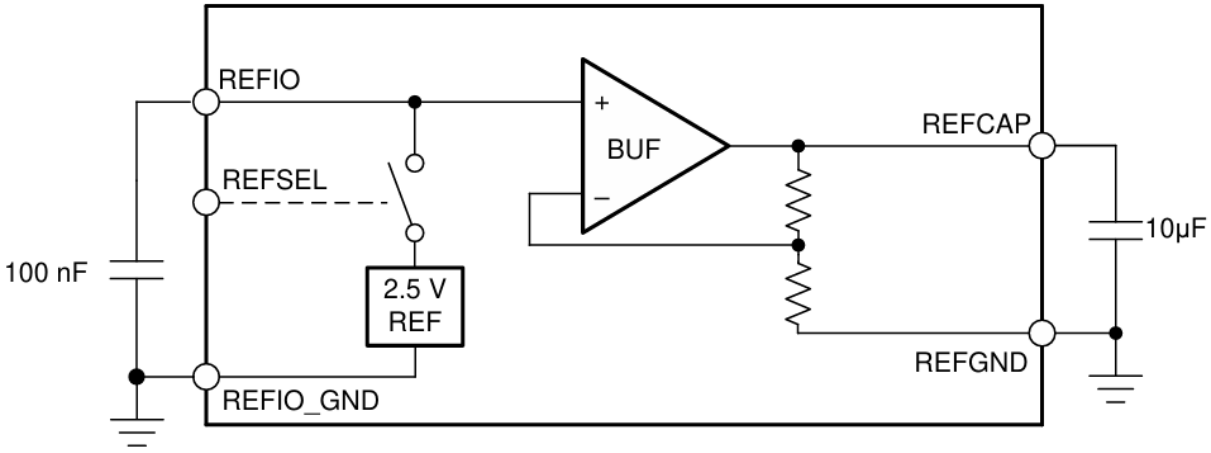
图 1. ADS8686S 简化框图

问题现象描述以及分析

在智能电网的使用场景中，出现过 ADS8686S 输出异常的问题，现象总结如下：

- 电网设备掉电重新上电时，有概率的出现 ADS8686S 卡死的问题，部分通道的 DC 输出与输入不匹配
- 把输出异常的通道的输入接地，发现输出不会随输入变化
- Reference buffer 的输入和输出与设定值不符，拉高 REFSEL，则 REFIO 接通内部 2.5V reference 作为 ADS8686S 的参考，实测中发现当 ADS8686S 发生异常时，REFIO 会变为 2.3V 左右。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated



- nRESET 复位无法使问题恢复且无响应
- power cycle 可以使问题恢复

实验复现

由于多次上电概率性的复现问题，因此怀疑与电源噪声、电压上升速率以及掉电不干净相关，经过实验验证，最终在掉电不充分这个方向复现了问题，通过可编程直流电源，5V AVDD 降低到 AVDD low level，再重新上升到 5V，测试结果如下：

AVDD low level V	REFCAP V	REFIO V	nRESET required?	Notes
5	4	2.5	N/A	Default
4	3.98	2.5	No	随 AVDD 上升恢复正常
3	2.98	2.5	No	随 AVDD 上升恢复正常
2	1.99	1.99	No	随 AVDD 上升恢复正常
1.5	1.47	1.49	No	随 AVDD 上升恢复正常
1.45	0.47	1.44	No	随 AVDD 上升恢复正常
1.443	0.47	0	Yes	AVDD ramps to 5V: 1. REFCAP=~2.3V 2. nRESET 无法恢复
0.9	0	0	Yes	AVDD ramps to 5V: 1. REFCAP=~2.3V 2. nRESET 可以恢复

通过以上实验以及经过产品线更多实验的验证发现，当 AVDD 降落到>0.7V 附近再重启，会复现该问题且无法通过 nRESET 复位；当 AVDD 降落到<0.7V 再重启，也会出现问题，但是 nRESET 可以复位该问题。

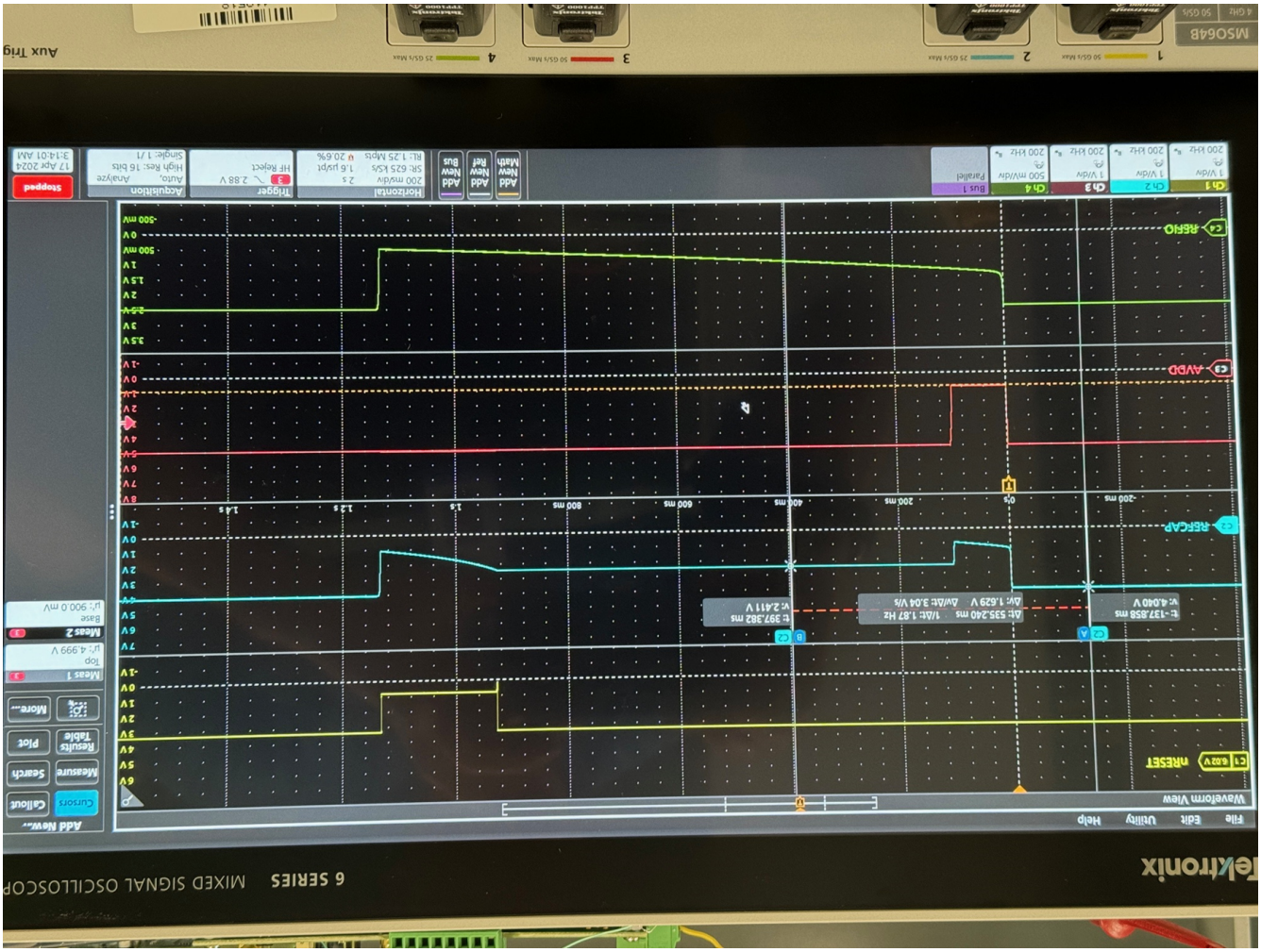
以 5V AVDD 降落到 0.9V 再重启的实验波形为例，把 AVDD 从 5V 降到 0.9V 再升到 5V，此时现象如下：

1. REFCAP 从 4V 降低到 2.4V 且保持稳定
2. REFIO off，电压持续降低
3. 输出异常问题复现

此时，toggle nRESET，现象如下：

1. REFCAP 恢复到 4V
2. REFIO 恢复到 2.5V
3. 输出异常问题恢复

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated



原理分析及解决办法

经过与 design 团队确认，AVDD 掉电需要到 Analog POR 阈值以下，Analog Power-On Reset 模拟上电复位电路，其主要作用是在芯片刚通电时，监控 AVDD 电压上升过程，并在电压达到稳定可靠的工作阈值之前，强制将芯片内部的数字逻辑，如寄存器、状态机等保持在 RESET 状态。POR 电路具体功能如下：

1. 防止启动混乱：AVDD 电压达到阈值前，持续输出复位信号，防止数字电路在电压不足时执行错误命令。
2. 初始化状态：确保芯片每次上电后，都从一个已知的确定的初始状态开始运行，而不是随机状态。
3. 掉电检测(Brown-out Detection)：除了上电时，在正常工作中，如果电源电压意外跌落低于阈值，POR 电路也会再次触发复位，保护系统免低电压运行的损害。

ADS8686S 的输出卡死问题，其实就是 AVDD 掉电后没有跌落到 POR 阈值 0.7V 以下，导致 POR 电路没有工作，没有输出正常的 analog reset 信号，即使 nRESET 有效，也无法让 ADC+digital core 正确复位，只有 power cycle 可以解决问题。

最终给到客户的解决办法如下：

- 减少 AVDD 电容，尽量增加掉电速度
- Power down/power up 之间增加 delay，保证 AVDD 充分掉电
- 保持 nRESET 下拉，直到 AVDD 以及 DVDD 充分上电

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

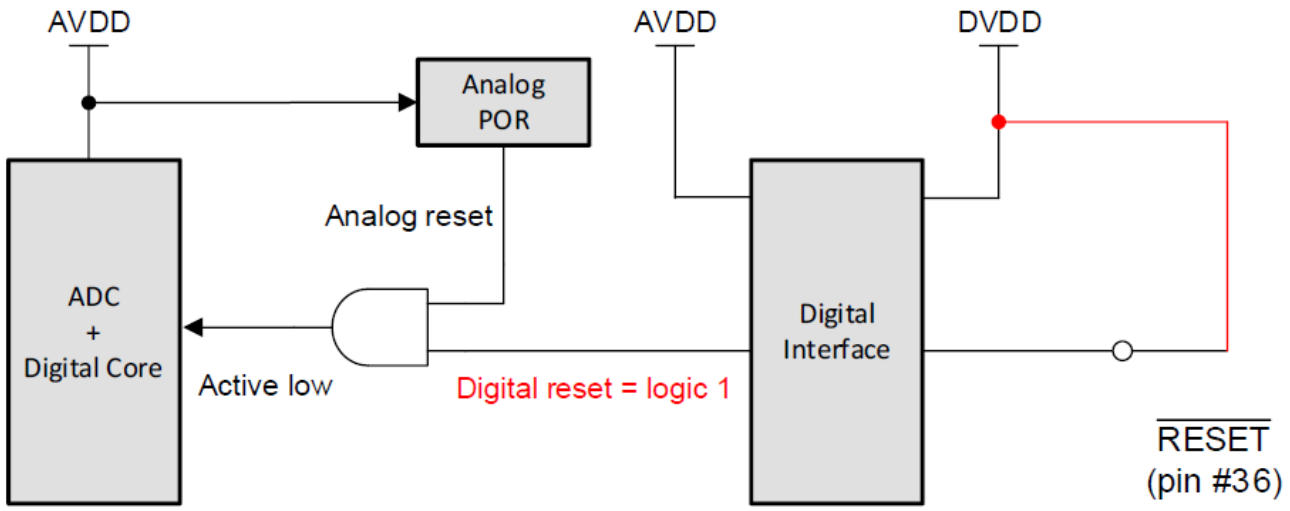


图 2. POR 电路功能框图

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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出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 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月