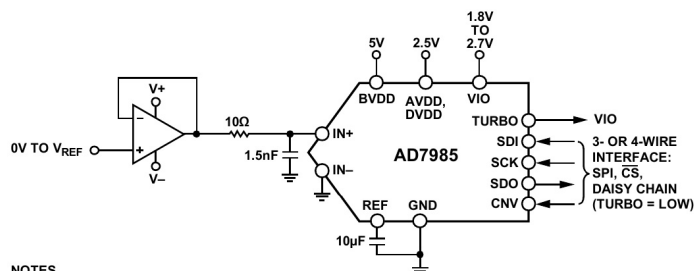


# ADC前端是否需要加驱动器？



NOTES  
1. GND REFERS TO REF GND, AGND, AND DGND.

Figure 23. Typical Application Diagram with Multiple Supplies

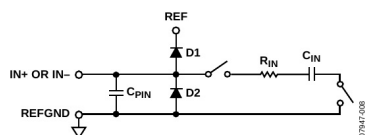


Figure 24. Equivalent Analog Input Circuit

During the acquisition phase, the impedance of the analog inputs (IN+ and IN-) can be modeled as a parallel combination of Capacitor  $C_{PIN}$  and the network formed by the series connection of Resistor  $R_{IN}$  and Capacitor  $C_{IN}$ .  $C_{PIN}$  is primarily the pin capacitance.  $R_{IN}$  is typically 400  $\Omega$  and is a lumped component composed of serial resistors and the on resistance of the switches.  $C_{IN}$  is typically 30 pF and is mainly the ADC sampling capacitor.

During the sampling phase, where the switches are closed, the input impedance is limited to  $C_{PIN}$ .  $R_{IN}$  and  $C_{IN}$  make a one-pole, low-pass filter that reduces undesirable aliasing effects and limits noise.

When the source impedance of the driving circuit is low, the AD7985 can be driven directly. Large source impedances significantly affect the ac performance, especially THD. The dc performances are less sensitive to the input impedance. The maximum source impedance depends on the amount of THD that can be tolerated. The THD degrades as a function of the source impedance and the maximum input frequency.

## 判断流程总结

1. 检查ADC输入阻抗和采样特性。
2. 确认信号源的驱动能力和输出阻抗。
3. 考虑信号的带宽、稳定性和失真要求。
4. 查看ADC数据手册的建议。
5. 根据应用需求添加驱动器（例如运放、缓冲器）。

如需更具体的建议，请提供您的ADC型号、信号源特性和应用场景！

如何判断一个模数转换器输入端是否需要加驱动器？

判断模数转换器（ADC）输入端是否需要加驱动器，主要取决于ADC的输入特性和信号源的能力。以下是一些关键因素和判断依据：

## 1. ADC的输入阻抗

- 高输入阻抗：如果ADC的输入阻抗较高（例如大于1M $\Omega$ ），信号源通常能够直接驱动ADC，而无需额外的驱动器。
- 低输入阻抗：如果ADC的输入阻抗较低（例如几十欧姆到几千欧姆），信号源可能无法直接驱动，这时需要一个驱动器来匹配阻抗并提供足够的电流。

## 2. 输入信号的带宽和动态性能

- 高速ADC：对于采样速率较高（如几MHz甚至GHz级别）的ADC，其输入电容和寄生效应可能会导致信号源无法提供足够快速的响应。这种情况下需要一个带宽高、响应快的驱动器。
- 低速ADC：对于低速ADC，信号源通常能满足要求，可能不需要驱动器。

## 3. 输入信号源的驱动能力

- 如果信号源的输出阻抗较高（例如某些传感器或高阻抗电路），信号可能会因为电压衰减或频率失真而无法有效地被ADC采样。这时需要增加一个低输出阻抗的驱动器，确保信号完整性。

## 4. ADC输入端对信号稳定性的要求

- 许多ADC在采样过程中会对输入信号施加瞬态电流（如SAR型ADC），导致输入电压瞬时下降（称为采样保持充电效应）。如果信号源无法快速恢复信号电平，可能需要一个驱动器或缓冲器来维持信号稳定。
- 通常，添加一个高速运算放大器作为驱动器，可以帮助处理此类问题。

## 5. 输入信号的失真要求

- 如果信号需要高线性度、高保真度，驱动器可以帮助降低信号源非线性引起的失真。
- 特别是在高精度或高分辨率应用中（例如16位或24位ADC），驱动器可以改善信号完整性和线性度。

## 6. 参考设计和应用笔记

- 查看ADC的官方数据手册和参考设计，通常会提供输入端设计的推荐，包括是否需要驱动器以及选型建议。
- 某些高性能ADC（如TI、ADI、Maxim的高速ADC）可能直接建议搭配特定驱动器。

## 7. 输入电压范围和匹配

- 如果信号源的电压范围与ADC的输入范围不匹配（如需要缩放或偏置），可能需要一个驱动器或电路来调整电压范围。