

应用工程师问答—1 几个问题

作者: James Bryant

几个问题

问: 我的多路复用ADC系统不太正常。

答: 在进一步查找原因之前, 你是否已经把多路复用器所有未使用的通道接地了?

问: 没有。但是你怎么知道是这个问题呢?

答: 因为悬空的引脚是导致含有COMS多路复用器的系统出现问题的最常见的原因之一。未使用的多路复用器的输入和输出引脚(无论是集成在多路复用ADC中的或者属于独立多路复用器一部分的)能将来自杂散场的信号引入器件的衬底, 形成杂散衬底器件。此后, 甚至在未使用的通道处于关闭状态时, 开启状态的通道的性能也可能会严重下降(在可能性很小的极端情况下, 杂散信号的注入会形成4层杂散器件并损坏某些芯片)。

每当使用多路复用器时, 其输入和输出引脚必须连接到供电轨范围内的电位。处理未使用通道的最好办法是把它们接地, 但是也许连接到供电轨范围内的电位更方便。

启动时的问题

问: 为了降低功耗, 我的ADC只有在进行测量时上电。系统在连续工作时很精确, 但是电源接通时却不太稳定。为什么?

答: 每当ADC的电源接通进行转换时, 可能有3个原因导致其工作不正常: 参考电压的慢开启、随机的初始逻辑状态和系统闩锁。

对于不同的原因——热稳定性、电容充电、使用PNP晶体管带隙基准电压源时再生电流镜的缓慢启动——上电后几个毫秒内一些参考电压有较大误差的情况并不罕见。在ADC进行转换时, 外部和内部参考电压上的这种误差会导致不准确的转换结果。

在启动时, 典型ADC的逻辑是一个随机状态; 对于此时触发的转换, ADC可能不会正常工作。在一个转换触发后, 逻辑应该返回正确的预转换状态——但是在ADC达到稳定并进行有效转换前需要两个转换周期。因此, 一个比较好的一般方法是在上电后获得可信的转换结果前先进行两次“假”转换。可以清楚记得, 一些ADC在上一次转换完成前又被触发进行转换会很不稳定, 在情况发生时, 需要一到两个“假”转换来让逻辑返回到一个已知状态。

如果ADC的外部逻辑使ADC的忙信号延长, 这个忙信号只有在开始下一次转换时才结束, 重要的是要认识到, 如果转换器上电后在忙状态, 那么这个忙信号可能会保持闩锁, 直到接收到转换启动脉冲后才结束。在这种情况下, 系统不能自启动。如果忙信号总是在上电时出现, 在进行系统设计时, 这个问题肯定会被认识到并得到解决; 但是如果忙信号只是在上电时偶尔出现, 系统可能会难以预测闩锁。作为一项规则, 在启动时ADC的控制信号不应该取决于逻辑忙状态。

关于对数补偿电阻

问: 使用AD538 $Y[Z/X]^m$ 类似的电路在内的对数电路设计: (例如, AD538多功能单元数据手册中的图6)需要“ kT/q 补偿电阻”。这是什么? 我从哪里能获得它们?

答: 有两个相对的硅结, 一个承载电流 I , 另一个承载电流 I_{REF} , 这两个硅结上的 V_{BE} 差值是 $(kT/q)\ln(I/I_{REF})$ 。这里, k/q 表示玻尔兹曼常数与一个电子上的电荷(大约 $1/11605$ K/V)的比值, T 表示绝对温度(单位: 开尔文)。

* 关于对数和其它模拟功能电路的很多有用的资料可以在《Nonlinear Circuits Handbook》中找到, 此书由ADI公司出版(5.95美元), 9902号信箱, 诺尔伍德, 02062, 马萨诸19-1, 1985, pp. 3-6.

虽然在等温对中应用类似的结消除了反向饱和电流的温度灵敏度，但是 kT/q 仍与温度相关。为了在应用中消除这个相关性，必须在增益与结的绝对温度成反比例的电路中使用对数电压。在接近20°C的合理温度范围，这可以通过使用具有约3,400ppm/°C正温度系数的1kΩ增益设置电阻来实现，并使其与结保持相同温度。

可以从Tel实验室获得3,500ppm/°C的电阻，哈维路154G，伦敦德里，新罕布什尔州03053 (603)-625-8994，电传：(710)-220-1844，指定Q-81，也可以从精密电阻公司获得该电阻，10601，第75大街圣拉戈，佛罗里达州33543 [(813)-541-5771 电传：821788，PT146。ADI公司在大多数欧洲国家的办事处都知道这些电阻本地供应商。

