

非常见问题解答

来自ADI公司电话记录的奇怪但真实的故事

高速转换器PCB设计考虑—第四部分: 层耦合

问题: 使用高速转换器时, 有哪些重要的PCB布局布线规则?

回答: 本系列的第一部分讨论了为什么AGND和DGND接地层未必一定分离, 除非设计的具体情况要求您必须这么做。第二部分讨论了电源系统(PDS)的设计, 以及电源层和接地层挤压在一起如何能提供额外的电容。第三部分讨论了如何通过巧妙的裸露焊盘(E-Pad)设计实现信号链设计的最佳性能和散热效果。第四部分将讨论PCB中各层面之间交叉耦合的问题, 这点是不容忽视的。

在PCB设计中, 一些高速转换器的布局布线不可避免地会出现一个电路层与另一个交叠的情况。某些情况下, 敏感的模拟层(电源、接地或信号)可能就在高噪声数字层的正上方。大多数设计人员认为这无关紧要, 因为这些层面位于不同的层。是否如此呢? 我们来看一个简单的测试。

选择相邻层中的一层, 并在该层面注入信号。然后, 将交叉耦合层连接到一个频谱分析仪。可以看到, 耦合到相邻层的信号非常多。即使间距40密尔, 某种意义上相邻层仍会形成一个电容, 因此在某些频率下, 信号仍会从一个层耦合到另一个层。



假设某层上的高噪声数字部分具有高速开关的1V信号, 层间隔离为60dB时, 非受驱层将看到从受驱层耦合而来的1mV信号。对于2Vp-p满量程摆幅的12位模数转换器(ADC)而言, 这意味着2LSB(最低有效位)的耦合。对于特定的系统, 这可能不成问题, 但应注意, 当分辨率从12位提高到14位时, 灵敏度会提高四倍, 因而误差将增大到8LSB。

忽略交叉面/交叉层耦合可能不会导致系统设计失败, 或者削弱设计, 但必须保持警惕, 因为两个层面之间的耦合可能比想象的要多。

在目标频谱内发现噪声杂散耦合时, 应注意这一点。有时候, 布局布线会导致非预期信号或层交叉耦合至不同层。调试敏感系统时请记住这一点: 问题可能出在下面一层。

欲了解有关高速转换器布局布线的更多信息, 请访问:

<http://dn.hotims.com/40993-100>



特约作者Rob Reeder自1998年起任ADI公司高速转换器部(美国北卡罗来纳州)资深转换器应用工程师。Rob于1996年和1998年分别获得北伊利诺斯州大学的电子工程学士(BSEE)学位和电子工程硕士(MSEE)学位。闲暇时他喜欢合成音乐、艺术喷绘及与他的两个男孩一起打篮球。

有关模拟技术的棘手或罕见问题, 请提交至:
www.analog.com/askrob

欲获得ADI公司的技术支持, 请拨打
4006-100-006

主办单位

