

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

玻封二极管可能受到光照影响——并由此产生嗡嗡声

问题：几个月前，您曾经讨论过如何防止开关电源的固有高频噪声进入敏感的模拟电路中影响其性能。我现在发现我的运算放大器嗡嗡作响，采用电源滤波也没有什么用处。请问我该怎么办呢？

回答：如果要问什么会发出嗡嗡声，爱猜谜的小朋友可能会马上很可爱地告诉您，蜜蜂会发出嗡嗡声。通常，运放发出嗡嗡声有几个方面的原因。

电路发出嗡嗡声的一般原因是直流电源上的工频（或者通常是工龄的倍频）纹波所导致的。这个问题可以通过加大去耦电容来解决，或者使用更好的方法，即采用稳压电路，不过这对低频纹波的衰减有副作用。正如我们所知，现有的开关电源会产生大量的高频噪声，必须把这些高频噪声限制在电源电路里而不能泄漏出来。它们一般没有低频噪声的问题，因此在您的电源中这可能也不是产生问题的原因，不过这是可以利用示波器和频谱来确认一下。

引起嗡嗡声的另一个原因是信号线或地线（形成可怕的“接地回路”）中的工频电流，这是由于工频电流或电压太靠近信号电路而引入的。解决问题的方法在早前“锁定噪声”这个非常见问题解答中已经讨论过了，这些方法对低频和高频都非常有用。如果您成功地解决了电源中与低频噪声相关的一些问题。利用电池进行供电并对您的电路进行测试（如果必要的话，请利用简单的线性集成电路调节器来进行稳压），再在您的开关电源上用一个阻性负载来模拟运放的功耗，通过开关电源的开与关来查验噪声。



如果嗡嗡声依然存在，那就有必要研究一下这种声音进入到运放的机理了。一种非常出人意料的原因来自于输入保护二极管的光电流。玻封二极管的特性类似一个光电池，如果调制光照射这些二极管，则它们的漏电流也被光所调制，而且如果由交流电供电的荧光灯光线的调制频率为120Hz（某些国家是100Hz），则采用了这些二极管的电路将会产生嗡嗡声。二极管生产厂商并不会指明这一影响，而且即使是同一种器件，每个器件之间的差异也很大，解决这一问题的方法是用塑料封二极管代替玻封二极管。

¹ 读完下面的故事，您或许能明白产生嗡嗡声的另一个原因。有一个男子走进酒吧，看到一个钢琴师在弹钢琴，一只小猴子用他的毡帽收小费。在该男子欣赏演奏的时候，小猴子偷喝了他的啤酒。于是他上前拍了拍这位钢琴师的肩膀，说：“你知道你的小猴子喝了我的啤酒吗？”“没有，”钢琴师知道，“你听到的不是猴子喝啤酒的声音，我想我能够模仿出这种声音。”

² 请点击<http://www.analog.com/raq/noise>参加另一个非常见问题解答——“锁定噪声——不让它逃跑”



James Bryant拥有英国利兹大学的物理学和哲学学位。他还是注册工程师(C.Eng.)、欧洲注册工程师(Eur.Eng.)、电机工程师协会会员(MIEE)以及对外广播新闻处(FBIS)会员。

有关模拟技术的棘手或罕见问题，请提交至：
raq@reedbusiness.com

欲获得ADI公司的技术支持，请拨打
4006-100-006

欲了解有关减少放大器噪声的更多信息，请访问：

<http://designnews.hotims.com/23105-100>

主办单位

