

实例简析运放的电源设计

作者: He Liang

电源好比人体心血管系统，是系统能量的来源。在设计人员看来，电源设计很重要。一个理想的电压源是这样的：零纹波，电压不随负载、输入电压变化，效率 100%。很显然，因为电源架构，器件特性的原因，理想电源是没有的。这就对电路设计人员提出了要求。

一个不合理的电源设计，带来的可能是电路指标性能的下降，更为严重的可能是系统稳定性、可靠性的降低。电源系统的设计在原理上有遵循一些通用的规则，下面通过一个单元电路的电源系统来分析电源设计的一些注意事项。

TPF632A 是思瑞浦用于音频信号处理的音频驱动器，广泛应用于机顶盒，电视，音箱等产品中。

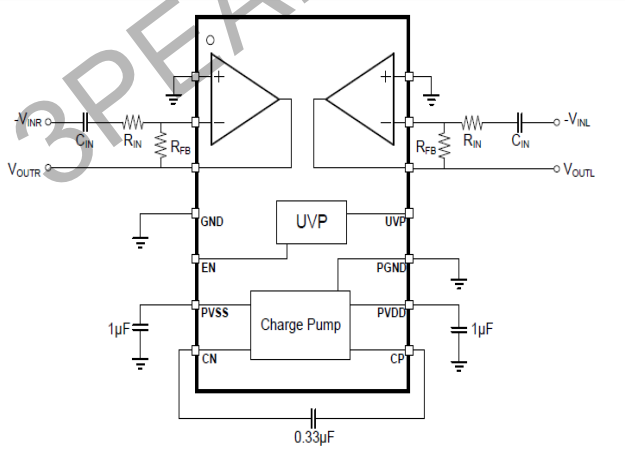


图 1.

集成化的设计最大的简单了电路结构。PVDD 为单电源输入脚位，内置电荷泵把系统单电源转化为相应负电压。同时为电路供电。为运放工作提供了最大化的动态范围和输出幅度。并内置有防爆音 (POP 音) 电路 (UVP)。非常适合音频信号的处理。

那么，问题来了，如此高集成的芯片方案是否电源的设计就可以随意？

对于电源的设计考虑往往离不开以下几点：

一、外围器件选择

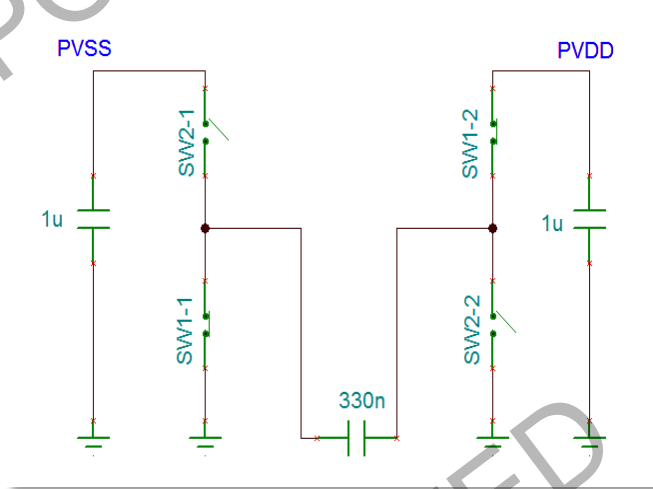


图 2.

电荷泵工作于开关状态，开关频率约为 330KHz。在一个开关周期内，有半个周期两个管子导通，在另外半个周期内，另外的两个管子导通。

对于电容容值的选择，根据纹波，启动电流等的考虑，已提供了最为合理的参考值。

对于电容材质的选择，要求 X5R 以上等级。这也是对于 DCDC 电源变换器的一个常规要求。

选择不合理的材质，可能引发的是在特定工作温度条件下，电容容值大幅下降，开关电源工作性能下降或失效。

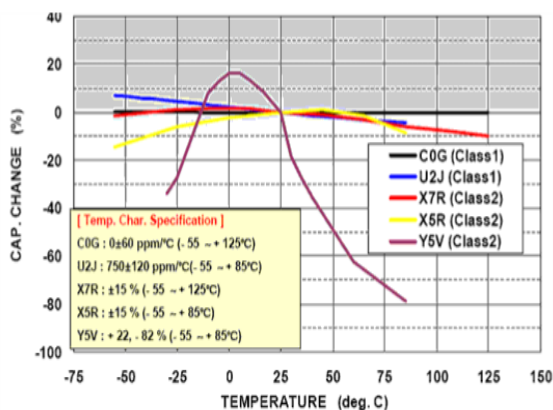


图 3

二、布板考虑

布板的考虑，对于电荷泵三个电容的摆放需靠近芯片。尽量不要使用过孔走线。这样可以最短走线路径，减小寄生参数。一个快速开关变化的电流，可以在寄生的电感上造成瞬时很大的电压过冲或跌落。

三、去耦电路

对于 PVDD 脚供电，前级来源有可能是 LDO，也有可能是 DCDC 变换器的输出电压。电压本身会携带高频噪声。对于 DCDC 变换器这个问题更为严重。运放的 PSRR，会在高频段速度下降。一个最优化的考虑，可以在 PVDD 供电脚引入 RC 或 LC 的去耦网络。电路形式如下：

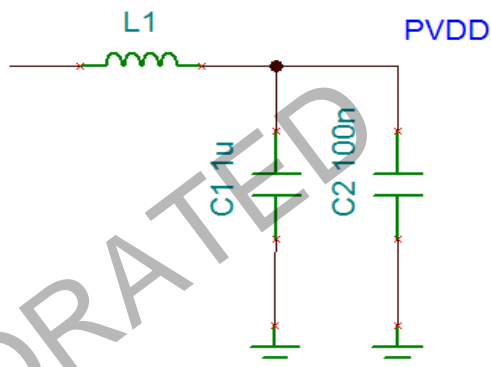


图 4.

C1 电容推荐 1µF 或以上容值满足电荷泵工作的需求。L1 位置，一个简化的处理是放置电阻。考虑芯片工作会汲取 mA 级的电流。过大的电阻值会造成过大的电压降。建议取值不要超过 10 欧姆。

L1 位置更优考虑可以放置磁珠。磁珠重要的参数是直流阻抗 DCR，交流阻抗，额定电流。磁珠明显优势在于直流阻抗很低，交流呈现大阻抗。

结语：

电源系统的设计遵循一些通用的方法和原则：

1. 布板需优先考虑功率回路。区分功率路径和信号路径，做好布线和地处理；
2. 器件选型考虑各项重要参数，保证设计裕量；
3. 高电压大电流的系统会引入安规和 EMC 的要求；

✦ 3PEAK and the 3PEAK logo are registered trademarks of 3PEAK INCORPORATED. All other trademarks are the property of their respective owners.