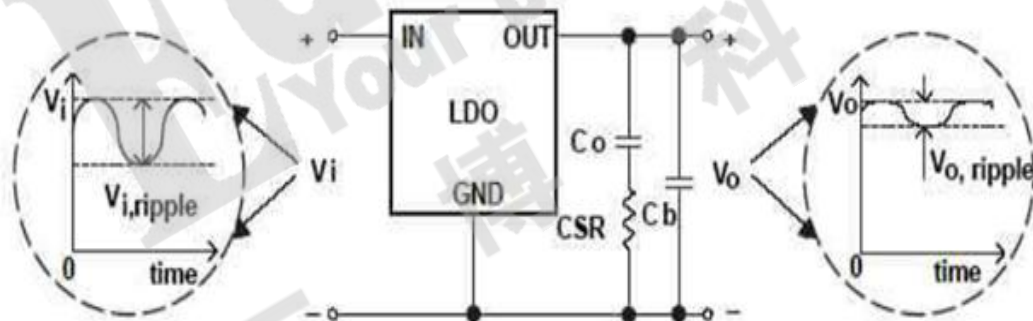


【高速先生原创|电源系列】开关电源 vs LDO 电源---纹波

作者：黄刚 一博科技高速先生团队队员

上期文章讲完了开关电源和 LDO 电源效率的比较，显然是开关电源占了上风，它普遍维持在 85% 以上的效率而且加上之前说的输出电压可升可降的属性，看上去 LDO 电源已经不是它的对手。但是实际上并非如此，至少我们看到 PCB 设计中还是很多用到 LDO 电源的，说明它肯定有自身的优势。其中，它最大的一个优势很多网友也提到了，就是纹波小。本文就展开讲讲它们纹波的情况。

纹波小是我们通常的说法，其实衡量电源，尤其是 LDO 电源纹波有一个很正经的技术指标，叫做电源抑制比（PSRR），用输入电源变化量与转换器输出变化量的比值来表征，通常以分贝为单位，如下图：它描述的是在很宽的频域范围内的 PSRR（如下文公式）需要满足对应芯片手册要求的参数，对应的 PSRR 的 dB 值越高，表明该电源的抗干扰能力越强。



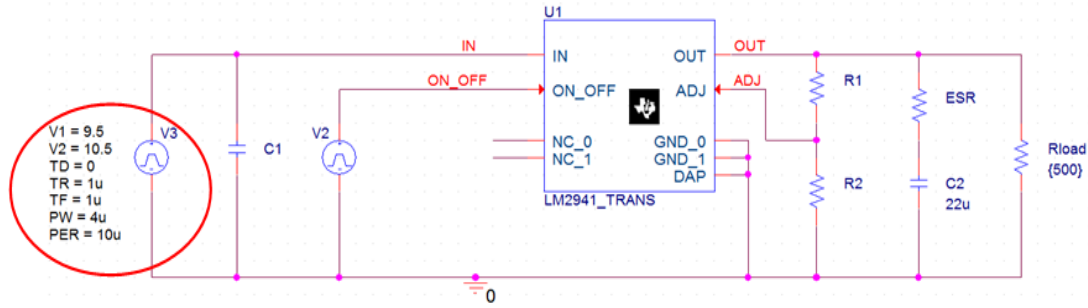
$$PSRR=20*\log (V_{in_ripple}/V_{out_ripple})$$

我们继续以 LM2941（LDO 电源）和 TPS5430（开关电源）进行纹波的仿真，为了简单说明问题，这里我们只分别输入一个时域上 100K 周期的电源噪声，峰峰值为 1V 的噪声，LM2941 电路如下所示：

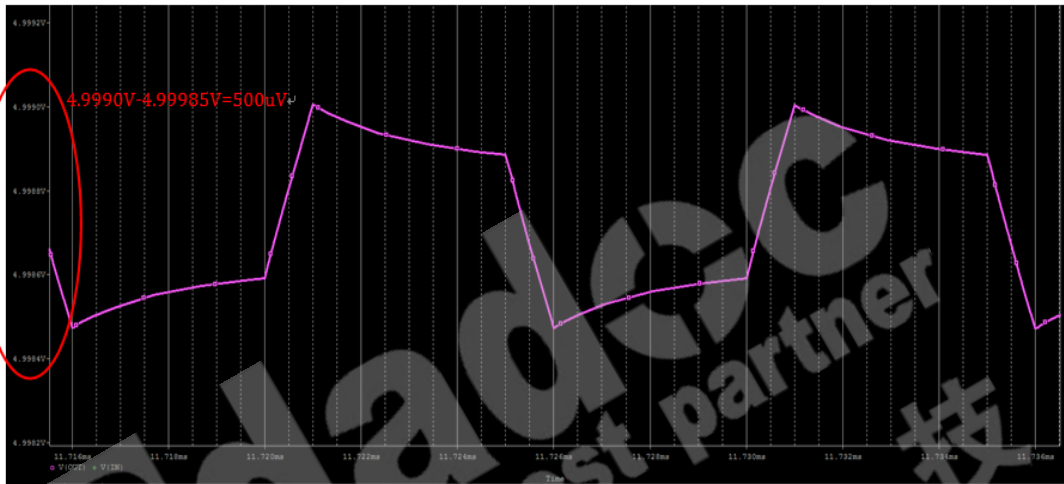
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习





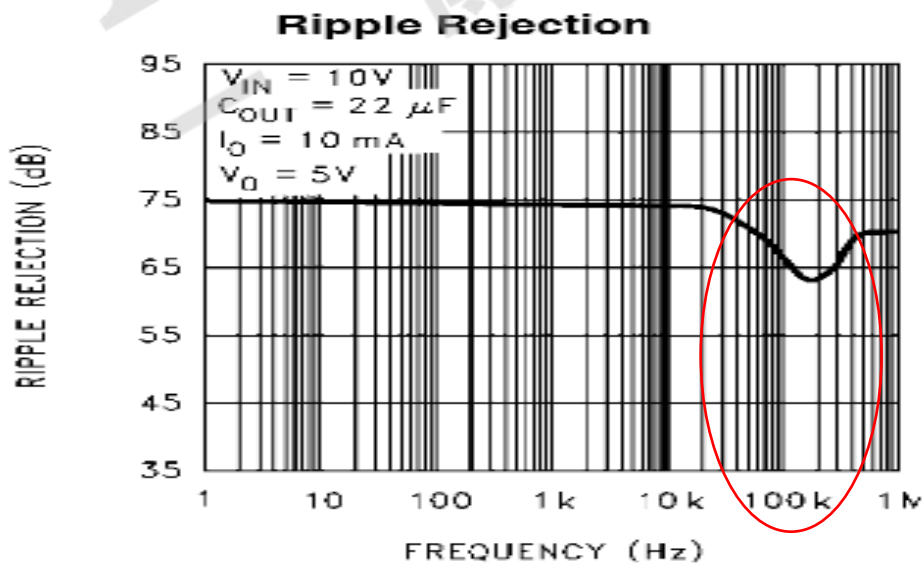
此时理想情况下 5V 的输出变成了以下的结果：这时输出电压的纹波为 500uA。



根据上面的 PSRR 的公式我们可以计算出电源抑制比。

$$PSRR = 20 * \log(1V / 500\mu A) = 66dB$$

查阅该电源芯片的文档，得到该指标如下：在 100K 处的 PSRR 满足要求。

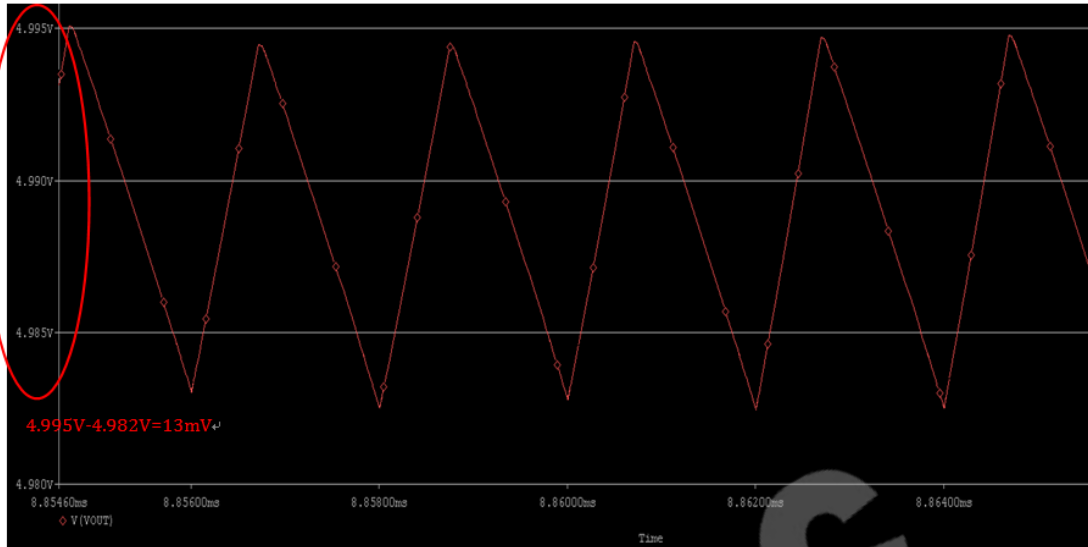


如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



而我们的开关电源纹波情况又是如何呢？以 TPS5430 进行仿真，结果如下：



$PSRR=20*\log(1V/13mV)=37dB$ 。可见两者的差距还是比较大的。开关电源的纹波状况的确比较恶劣。

看来好处不会给一种电压全占了，LDO 电源纹波很好，鉴于开关电源之前说的优点，如果能够减小纹波的话，会更受大家的欢迎，那么问题来了，对于开关电源来说，到底有没有一些方法能够减小它的纹波呢？

【关于一博】

一博科技专注于高速 PCB 设计、PCB 制板、焊接加工、元器件供应等服务。作为全球最大的高速 PCB 设计公司，我司在中国、美国、日本设立研发机构，全球研发工程师 500 余人。超大规模的高速 PCB 设计团队，引领技术前沿，贴近客户需求。

一博旗下 PCB 板厂成立于 2009 年，位于广东四会（广州北 50KM），采用来自日本、德国的一流加工设备，TPS 精益生产管理以及品质管控体系的引入，致力为广大客户提供高品质、高多层的制板服务。

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



一博旗下 PCBA 总厂位于深圳，并在上海设立分厂，现有 12 条 SMT 产线，配备全新进口富士 XPF、NXT3、全自动锡膏印刷机、十温区回流炉等高端设备，并配有波峰焊、AOI、XRAY、BGA 返修台等配套设备，专注研发打样、中小批量的 SMT 贴片、组装等服务。

【关于高速先生】

高速先生由深圳市一博科技有限公司 R&D 技术研究部创办，用浅显易懂的方式讲述高速设计，成立至今保持每周发布两篇原创技术文章，已和大家分享了百余篇呕心沥血之作，深受业内专业人士欢迎，是中国高速电路第一自媒体品牌。



扫一扫，即可关注

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习

