

【高速先生原创|电源系列】开关电源 vs LDO 电源---效率

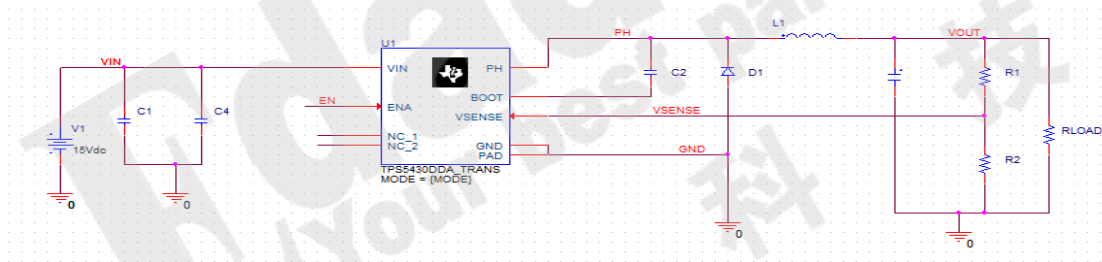
作者：黄刚 一博科技高速先生团队队员

鉴于在上篇文章网友们的答复，不少人首先关注开关电源和 LDO 电源效率及功耗上的差异，那在本篇文章就展开谈谈它们的效率问题。所谓效率，其实就是传递到输出端的功率比，等于（传递的功率/输入的功率）*100%。我们首先通过理想的仿真模型来直观的看看它们的差别。

我们对比 TI 的 TPS5430（DC-DC）和 LM2941（LDO），都是由 15V 转成 5V。

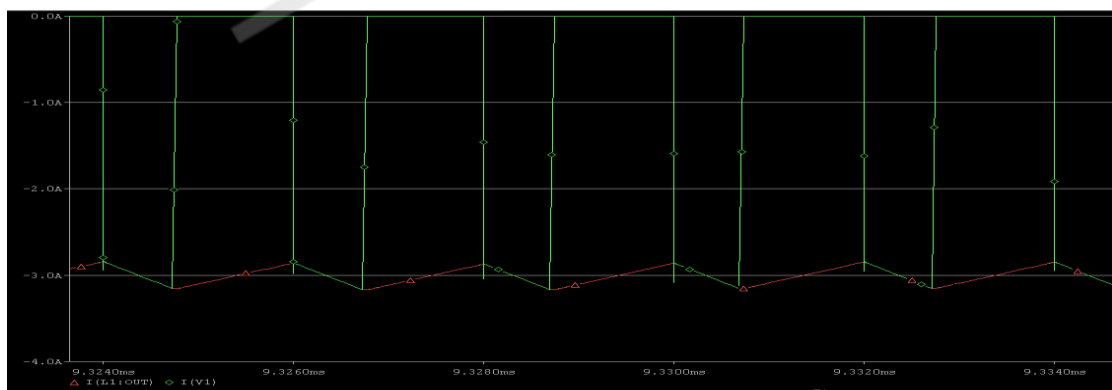
它们的典型电源链路结构及仿真结果分别如下：

TPS5430（DC-DC）（5V-3A 输出）



仿真结果：

输入和输出电流如下：

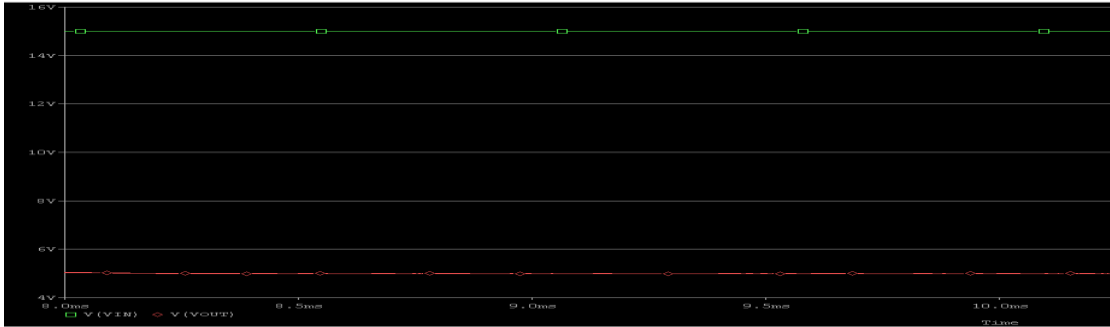


而输入输出电压为：

如何关注

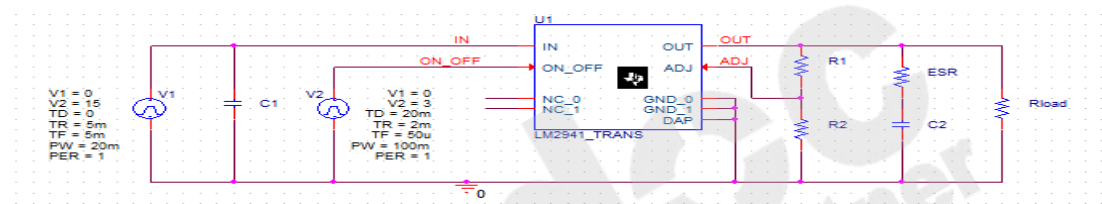
- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习





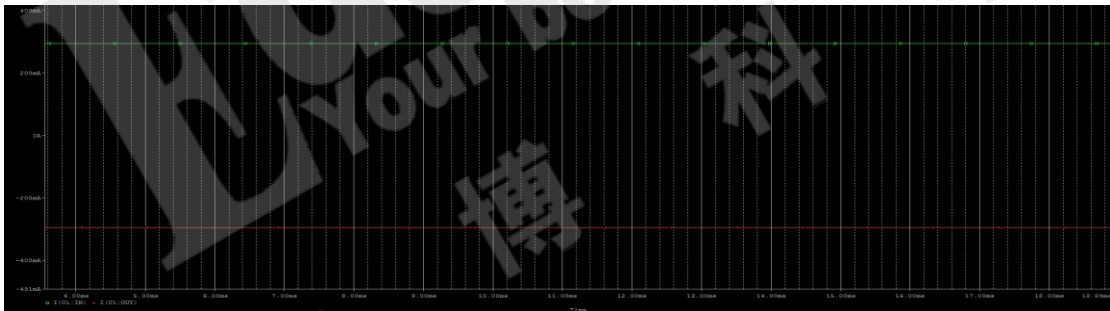
由功率= $V \cdot I$ ，输入电流幅度为 3A，占空比为 1/3，而输出电流为 3A，因此基本上输入功耗和输出功耗接近，效率几乎为 100%。

LM2941 (LDO) (5V-300mA 输出)

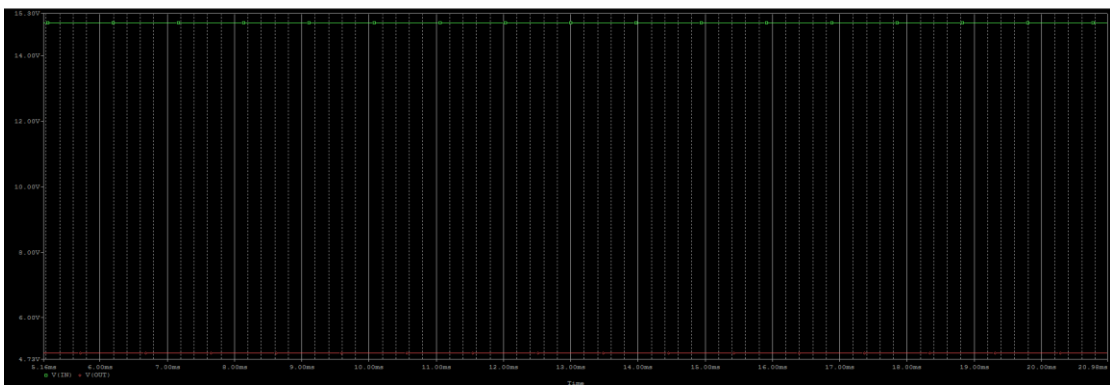


仿真结果：

输入和输出电流如下：



而输入输出电压如下：



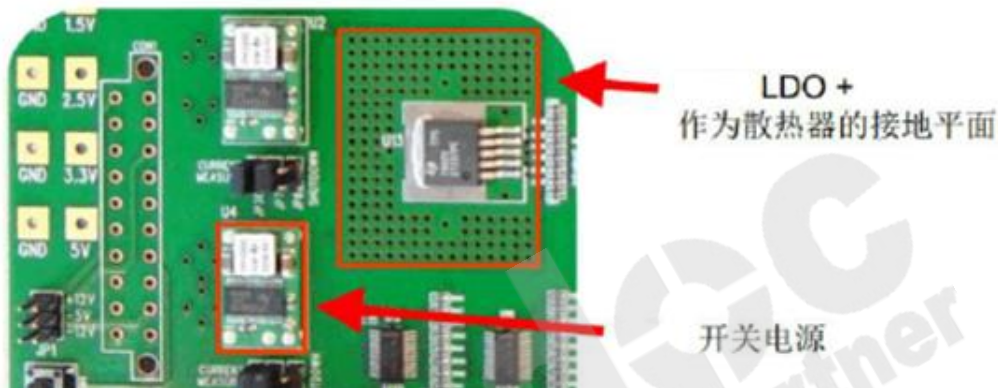
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



可见。LDO 由于输入输出电流大小相同，为 300mA（实际上会有很小部分静态电流流向地），而输入输出电压比为 3，因此效率只有 33%。

LDO 电压的效率会那么低呢，功耗到底浪费在哪里了？看大家的回复也说到了，主要就是串联调整管的内阻消耗掉了，给芯片会造成什么影响呢？最大的影响就是发热，这也就是为什么 LDO 的输入输出压差不能太大，另外输出电流也不能太大，不然效率降低之余造成的发热量是非常严重的，因此有的 LDO 封装上需要加大面积的散热片，这也导致了 LDO 的体积或者需要在 PCB 的散热平面较大，如下所示：



看上去 LDO 电源的效率如果是高压差，大电流输出的情况下是比较难提高了的。那么，开关电源呢？我们直观上知道效率会比较高，从仿真上看开关电源的效率也几乎满格，那其实上呢，开关电源效率有损耗吗，主要会损耗在什么地方呢？

【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。

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 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。

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

