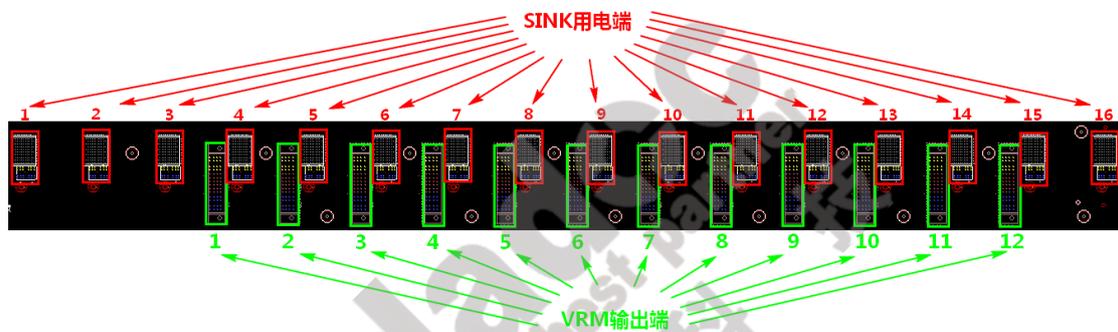


【高速先生原创|学习笔记系列】实例解析说压降

作者：刘为霞 一博科技高速先生团队成员

上次写压降的时候，有很多网友反馈说，希望看到有仿真实例分析。小编是搜肠刮肚，想找一个比较独特的案例，终于翻箱底找出来了这个例子。那就闲话不多说，进入正题。

案例情况：需要仿真的电源为 54V，业务板输出槽位 16 个，每个输出电流是 27A，总电流 432A；电源输入槽位 12 个，输入电流为 36A。结构图如下所示。



拿到手一看，先在计算器上啪啪啪一顿按， $16 \times 27 = 12 \times 36 = 432$ ，嗯，没有错，输入输出电流相等，没有什么问题。只有一个电源，而且铺铜层数比较多，连接器过孔都比较大，应该是一个没有什么难度的仿真。当时，天真的小编，内心觉得是时候展示真正的技术了，应该马上就要走上人生巅峰了吧。



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



于是打开仿真软件利操作猛如虎，设置好 VRM 和 SINK，并没有反馈信号，一切都是那么轻松惬意，轻轻按下运行键，坐等结果。

VRM Voltage		Sink Voltage	Discrete Current	Other Component Voltage	Power Loss	Probes Measurements	Global Via Current	Global Via Current Density	Specific Via Currer
Tolerance Unit		%							
Sink Name	Model	Nominal Current (A)	Nominal Voltage (V)	Upper Tolerance(+%)	Lower Tolerance(-%)	Actual Voltage (V)		Margin (V)	
SINK16	Equal Current	27	54	3	3	53.9915	✓	1.61146	
SINK15	Equal Current	27	54	3	3	53.9945	✓	1.61451	
SINK14	Equal Current	27	54	3	3	53.997	✓	1.61701	
SINK13	Equal Current	27	54	3	3	53.9974	✓	1.61736	
SINK12	Equal Current	27	54	3	3	53.9974	✓	1.61742	
SINK11	Equal Current	27	54	3	3	53.9975	✓	1.61748	
SINK10	Equal Current	27	54	3	3	53.9974	✓	1.61741	
SINK9	Equal Current	27	54	3	3	53.9975	✓	1.61745	
SINK8	Equal Current	27	54	3	3	53.9974	✓	1.61742	
SINK7	Equal Current	27	54	3	3	53.9975	✓	1.61749	
SINK6	Equal Current	27	54	3	3	53.9974	✓	1.61743	
SINK5	Equal Current	27	54	3	3	53.9973	✓	1.61727	
SINK4	Equal Current	27	54	3	3	53.9963	✓	1.61634	
SINK3	Equal Current	27	54	3	3	53.9901	✓	1.61009	
SINK2	Equal Current	27	54	3	3	53.9847	✓	1.60468	
SINK1	Equal Current	27	54	3	3	53.9813	✓	1.60126	

接收端结果在意料之中，压降完全没有，可是看到输出的时候，傻眼了，这和说好的不一样，完全没有按照我设定的剧本走。输出电流应该是 36A，为什么会会出现奇奇怪怪的一排数字。

VRM Voltage		Sink Voltage	Discrete Current	Other Component Voltage	Power Loss	Probes Measurements	Global Via Current	Glob
VRM Name	Output Nominal Voltage (V)	Output Tolerance (%)	Output Current (A)	Actual Current (A)				
VRM12	54	0		57.0278				
VRM11	54	0		32.9298				
VRM10	54	0		27.6004				
VRM9	54	0		27.7552				
VRM8	54	0		26.8307				
VRM7	54	0		27.4324				
VRM6	54	0		26.525				
VRM5	54	0		27.3647				
VRM4	54	0		27.4346				
VRM3	54	0		29.7254				
VRM2	54	0		37.9869				
VRM1	54	0		83.3873				

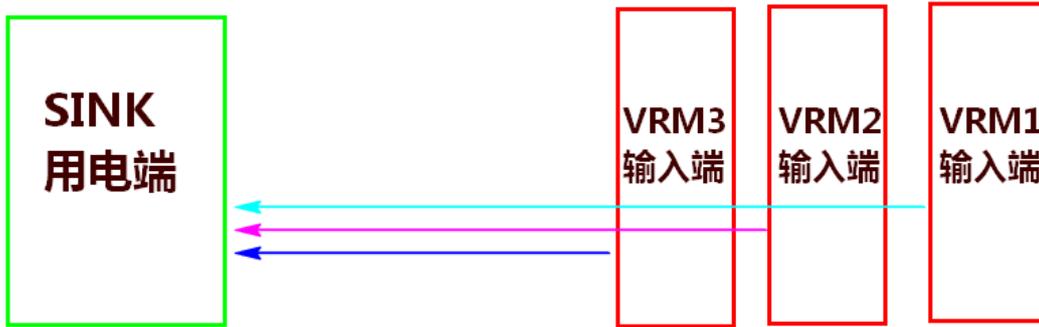
这个就不得不说说压降仿真软件的算法问题，因为设定好了所有 VRM 都是 54V，就相当于所有的 VRM 组成了一个整体的器件，每个 VRM 都相当于这个器件的一个输出 PIN，输出电压是相等的，那么按照上次说的，电流都是走阻抗比较小的路径，自然靠近两边用电器件比较多，电流需求比较大的地方，输出电流会大一些，于是 VRM12 和 VRM1 的输出电流比较大。结果也是符合电源传输特征的，但是这个结果和实际情况不一致，实际情况是每个 VRM 输出应该是 36A。

其实上面的仿真结果是没有考虑到，VRM12 的输出路径可能会经过 VRM1 和 VRM2，这样一来的话，VRM1 和 VRM2 应该和 VRM12 有压差，因为它们之间通过铜皮连接的，直流电阻是必然存在的，那么压差也是必然存在。不可能电压相等的时候，电流也相等，这意味着两个 VRM 之间不存在直流电阻。如果是 SINK 都在左边或者右边的话，可以比较方便的理解，如下图。VRM1 的电流路径会经过 VRM2 和 VRM3，由于直流电阻的存在，且同一个点不可能存在两个电压值，VRM2 和 VRM3 处的电压一定比 VRM1 小。

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





通过上面的分析知道，每个 VRM 的输入电压应该不一致，可以在设置多相 VRM 时，设置平均输出电流就好，结果如下。这种情况下的仿真结果应该会比上一种情况更恶劣。

VRM Name	Output Nominal Voltage (V)	Output Tolerance (%)	Output Current (A)	Actual Current (A)
VRM12	53.9941	0	0	36
VRM11	53.9971	0	0	36
VRM10	53.9993	0	0	36
VRM9	54.0003	0	0	36
VRM8	54.0005	0	0	36
VRM7	53.9996	0	0	36
VRM6	53.9979	0	0	36
VRM5	53.995	0	0	36
VRM4	53.9913	0	0	36
VRM3	53.9866	0	0	36
VRM2	53.981	0	0	36
VRM1	53.9743	0	0	36

Sink Name	Model	Nominal Current (A)	Nominal Voltage (V)	Upper Tolerance(+%)	Lower Tolerance(-%)	Actual Voltage (V)	Margin (V)
SINK16	Equal Current	27	54	3	3	53.9862	1.60623
SINK15	Equal Current	27	54	3	3	53.9892	1.60921
SINK14	Equal Current	27	54	3	3	53.9929	1.61291
SINK13	Equal Current	27	54	3	3	53.9955	1.61548
SINK12	Equal Current	27	54	3	3	53.997	1.61703
SINK11	Equal Current	27	54	3	3	53.9977	1.61765
SINK10	Equal Current	27	54	3	3	53.9971	1.61709
SINK9	Equal Current	27	54	3	3	53.9957	1.61571
SINK8	Equal Current	27	54	3	3	53.9932	1.61316
SINK7	Equal Current	27	54	3	3	53.9898	1.60979
SINK6	Equal Current	27	54	3	3	53.9853	1.60532
SINK5	Equal Current	27	54	3	3	53.98	1.59999
SINK4	Equal Current	27	54	3	3	53.9736	1.59357
SINK3	Equal Current	27	54	3	3	53.966	1.58599
SINK2	Equal Current	27	54	3	3	53.9607	1.58066
SINK1	Equal Current	27	54	3	3	53.9572	1.57724

案例讲完了，那么问题来了：如果大家遇到 100A 以上的大电流电源，有哪些设计主要事项呢？

【关于一博】

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



深圳市一博科技股份有限公司（简称一博科技）成立于 2003 年 3 月，专注于高速 PCB 设计、PCB 制板、SMT 焊接加工和供应链服务。我司在中国、美国、日本设立研发机构，全球研发工程师 600 余人。

一博旗下 PCB 板厂位于深圳松岗，采用来自日本、德国等一流加工设备，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、成都、长沙设立分厂，厂房面积 23000 平米，现有 30 条 SMT 产线，配备全新进口富士 XPF、NXT3、AIMEX III、全自动锡膏印刷机、十温区回流炉、波峰焊等高端设备，并配有 AOI、XRAY、SPI、智能首件测试仪、全自动分板机、BGA 返修台、三防漆等设备，专注研发打样、中小批量的 SMT 贴片、组装等服务。作为国内 SMT 快件厂商，48 小时准交率超过 95%。常备一万余种 YAGEO、MURATA、AVX、KEMET 等全系列阻容以及常用电感、磁珠、连接器、晶振、二三极管，并提供全 BOM 元器件服务。

PCB 设计、制板、贴片、物料一站式硬件创新平台，缩短客户研发周期，方便省心。

EDADOC, Your Best Partner.

【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。



高速先生微信公众号



历届所有技术文章
持续更新中

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

