



深圳市恒创技术有限公司

EMC 期刊分享 (2020年)

九月第1期 宽压电源输入浪涌整改

宽压电源输入浪涌整改案例分享

1. 现象描述

某款产品在设计初期，针对电源输入部分，需要满足 DC9V-DC36V 的宽压电源输入，实际上目前使用 DC12V 电源适配器。DC 输入端口需要满足 1.2/50 -8/20us 浪涌组合波形(1KV),经过测试后，该产品主要损坏的是保护电路的后级保护器件 TVS 管与保险丝，无法满足测试标准要求。

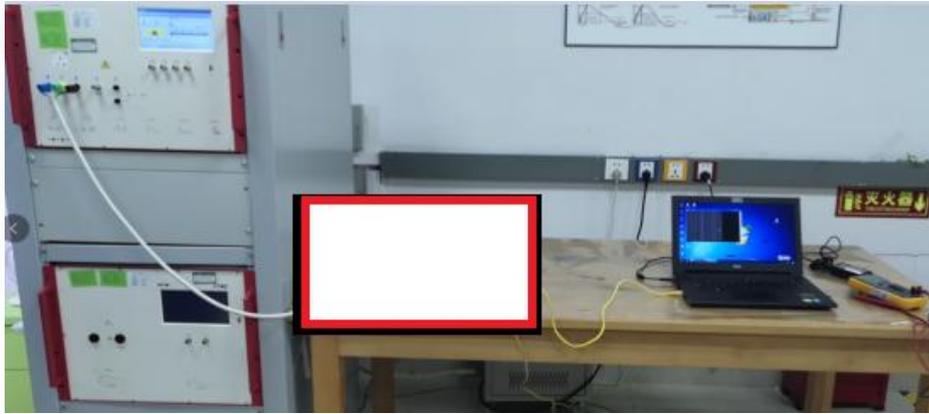
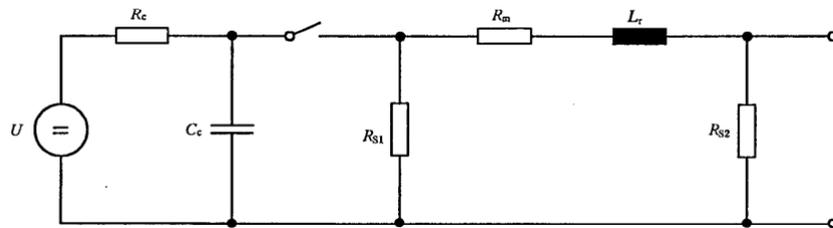


图 1：电源输入接口电路



- U ——高压源；
- R_c ——充电电阻；
- C_c ——储能电容；
- R_{s1} ——脉冲持续时间形成电阻；
- R_m ——阻抗匹配电阻；
- L_r ——上升时间形成电感。

组合波发生器的电路原理图(1.2/50 μ s-8/20 μ s)

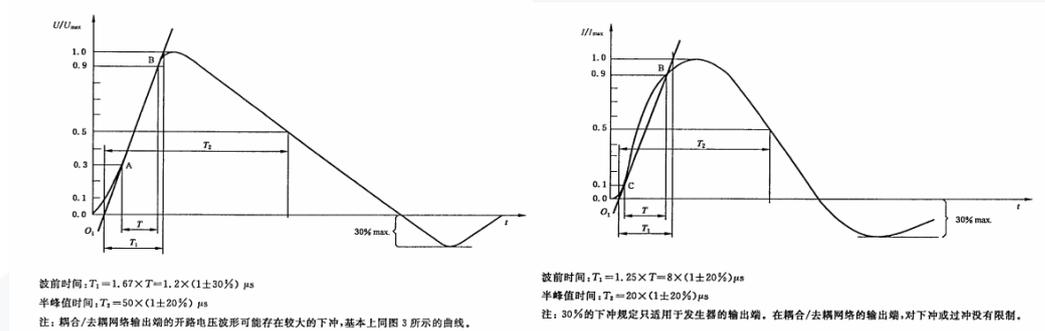


图 2: 浪涌波形图

2. 定位分析

通过对机器进行测量发现,在经过浪涌测试之后,机器的 DC-DC 芯片输出异常。发现机器本身电路使用的 TVS 型号为 SMDJ40CA,此 TVS 残压较大,有可能导致后面的电路异常。所以尝试将 D20 更换成 SMDJ15CA 型号的 TVS 对比测试,机器正常工作。所以可以判断,导致机器工作异常的源头就是 TVS 残压太多所导致。

但是机器本身为宽压电源输入,需要做到 36V,所以 TVS 的型号至少都需要 SMDJ36CA。但是查看此颗 TVS 规格书发现,残压同样很大,测试结果和原 TVS 情况一样。

耦合方式	施加电压	脉冲个数	间隔时间	测试结果
DC 正-负	+ 500V	40	30	机器死机,工作异常
DC 正-负	- 500V	40	30	机器死机,工作异常

TVS 是一种限压保护器件。其作用与压敏电阻很类似,也是利用器件的非线性将过电压钳位到一个较低的电压值,实现对后级电路保护,TVS 的主要参数有反向击穿电压、最大钳位电压、瞬间功率、结电容及响应时间等;

Part Number	Peak Power Dissipation 8x20μ sec	Reverse Stand-off Voltage	Max Clamping Voltage @ 8x20μ sec	Peak Pulse Current 8x20μ sec	Off-State Capacitance, 1MHz Zero dc Bias	Package	Circuit Figure
		VRWM Max.	V CL@ IPP	IPP Max.	Cd Max.		
		w	V	V	A		
N055AT36	50	5.00	9	3.5	35	SOT-363	
N055AT56	50	5.00	9	3.5	35	SOT-563	

3. 最终方案

针对 TVS 残压较大这个问题，通过分析，使用桥堆以及肖特基二极管这两种方式可以解决此问题。桥堆在使用时会有 1.4V(两个二极管)压降，压降越大，功耗就越大，二极管发热严重，对整个产品内部散热问题难以解决，对于这种宽压电源输入的产品来说，不太适合。

肖特基二极管(肖特基势垒二极管)：肖特基二极管最大特点是正向压降 VF 比较小，在同样电流的情况下，它的正向压降要小许多。另外它的恢复时间短，可以做到几纳秒；它是属于一种低功耗、超高速的半导体器件。这种器件是由多数载流子导电的，所以其反向饱和电流较以少数载流子导电的 PN 结大得多。由于肖特基二极管中少数载流子的存贮效应甚微，所以其频率响仅为 RC 时间常数限制，因而选择肖特基二极管。

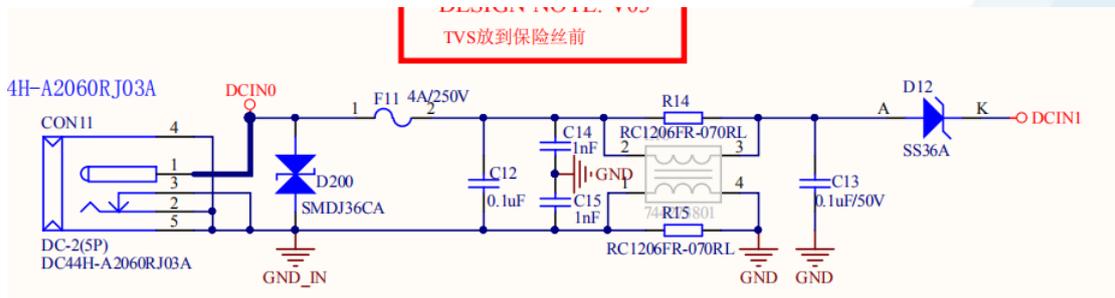


图 3：整改之后电源接口电路

4. 总结和思考

1：在宽压电源输入的产品设计初期，需要考虑浪涌测试时，残压对

于后级电路的影响。

2: 熟知各类 TVS 的规格参数, 有利于快速分析和解决 EMC 难题。

肖特基二极管特点

1、正向压降: 肖特基二极管的正向压降比快恢复二极管正向压降低很多, 所以自身功耗较小, 效率高。

2、反向恢复时间短: 其反向恢复时间极短 (可以小到几纳秒), 因此适宜工作在高频状态下。

3、耐电流大: 能耐受高浪涌电流。

4、反向耐压低: 一般的肖特基管反向耐压一般在 200V 以下, 普遍在 100V 左右, 这使得使用局限有限

5、抗高温特性: 目前市场上常见的肖特基管最高结温分 100°C、125°C、150%、175°C 几种 (结温越高表示产品抗高温特性越好。即工作在此温度以下不会引起失效)。

感谢您对恒创技术的支持, 敬请期待下一期;



恒创公众号



恒创订阅号

深圳市恒创技术有限公司——您的电磁兼容伙伴
公司地址: 深圳市宝安区黄田工业城中信宝光电产业园 A5 栋 102
联系邮箱: create@hc-emc.com
公司网址: www.hc-emc.com
电话: 0755-27082789\27083789 转 810
传真: 0755-27325566-804