

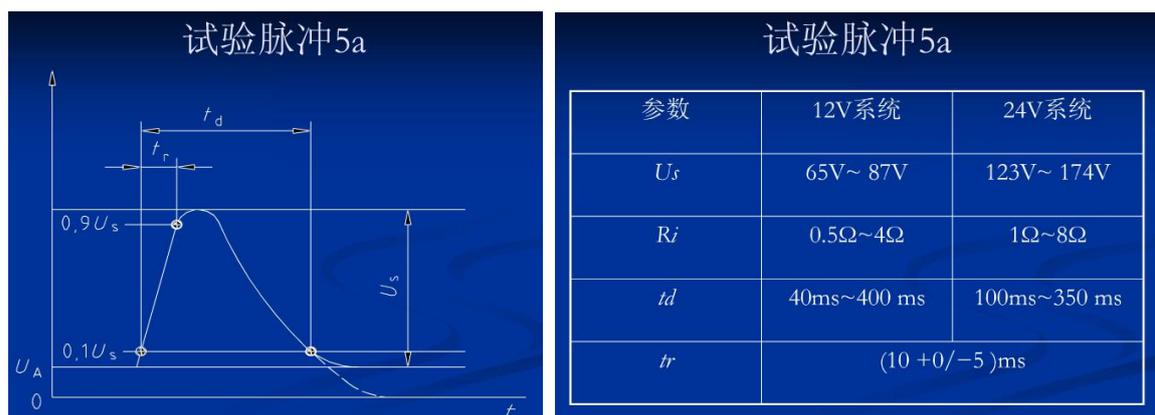
关于 MRT7637PL 相关说明

前言

随着汽车行业的发展，电子产品开始在汽车上大量应用，但汽车上的环境特殊，对于普通的产品来说其工作环境可谓是恶劣，尤其是来自电源部分的大量的高频脉冲的干扰和浪涌电流使安装在汽车上的产品需要一个更为强大的保护。ISO7637 便是这样一个用来检测电子产品是否能在汽车上正常工作的一个标准，在 ISO7637 标准中根据实际情况，用设备产生了 5 类脉冲来模拟实际中汽车电源部分产生的干扰和冲击借此来检测电子设备是否能正常工作，其中脉冲 5 (P5) 是最困难通过的一个项目，P5 模拟了汽车电路中抛负载瞬间现象，即模拟在断开电池（亏电状态）的同时，交流发电机正在产生充电电流，而发电机电路上仍有其他负载时产生的瞬间，此瞬间在汽车电路中会产生强大的冲击电压和浪涌电流。

一、关于 7637 脉冲 5

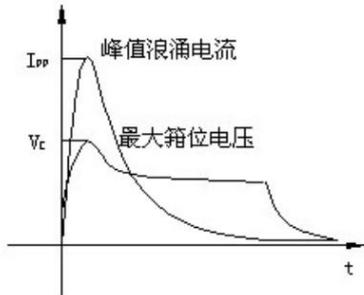
下图是 P5 的波形和实验参数：



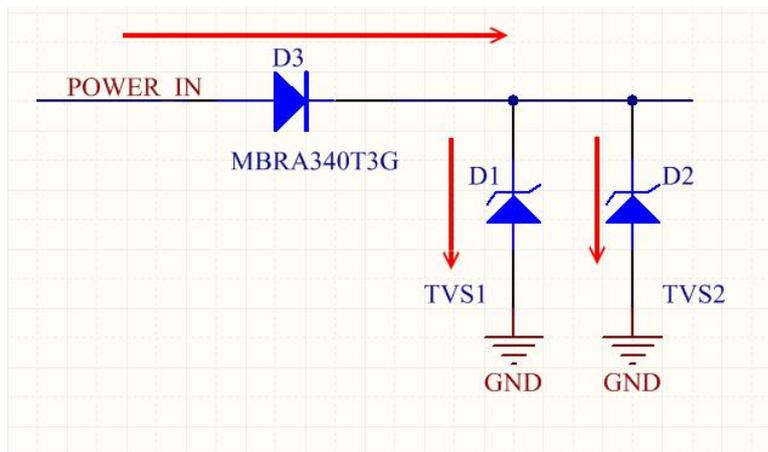
一般在为了通过 7637 标准，会在产品的电源输入部分对地并接一个大功率的 TVS 管，当外部有浪涌时，TVS 马上导通，达到保护后面电路的作用，关于 TVS

管相关特性请参考下图：

1、TVS 特性曲线：当外部峰值电压超过 V_c 最大钳位电压时，TVS 快速导通， I_{pp} 电流急速增大，从而将峰值电压拉低到 V_c 钳位电压来防止浪涌电压降后级电路损坏。



根据上图所知：在 P5 脉冲测试中，12V 系统最高峰值电压为 87V 电源内阻最低为 0.5Ω ，24V 系统最高峰值电压为 175V，电源内阻为 1Ω ，时间为 350ms，其最大功率为 15KW 和 30KW，根据以上计算可知，在 12V 系统中选用 15KW 的 TVS 可通过测试，在 24V 系统中选择 30KW 的 TVS 可通过测试，但是在实际测试过程中这种方式也未必能通过测试，因为半导体器件对于温度十分敏感，在 TVS 吸收峰值电流的时候内部的 PN 节两个触点在瞬间会产生极高的温度，如果外接环境温度比较高，内部的高温就无法散发出来，导致 TVS 管过热烧毁，通常可以采用两个小功率的 TVS 管并联来替代一个大功率的 TVS，比如在 12V 系统中采用两个 6-8KW 并联，24V 系统中采用两个 15KW 并联，这样在 TVS 吸收

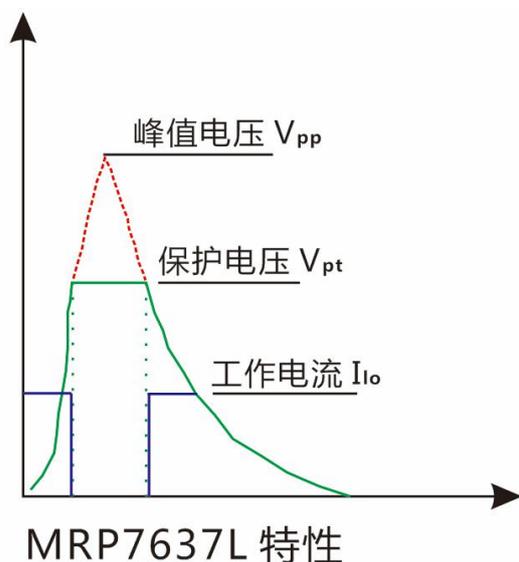


峰值电流时由于有两个 TVS 来吸收电流，散热面积也增加了一倍，所以比较容易通过 P5

的测试，采用 TVS 吸收峰值电流的方法是目前汽车电子产品中采用的最广泛的一种方案，但是由于 TVS 管在吸收峰值电流的时候产生了大量的热，所以其也有寿命，在高压脉冲经常发生的电路中就会出现损坏的情况（工程机械车比较容易出现这样的情况），TVS 管吸收式的这种方式还有一个缺点就是在吸收峰值电流的时候很容易将汽车上的保险丝熔断。

MRT7637PL 是针对 ISO7637 标准专用的一个高压保护模块，不同于 TVS 吸收峰值电流的方式，MRT7637PL 是采用阻断式的方式来防御高压脉冲，顾名思义，阻断式，就是当高压脉冲来的时候将这个脉冲直接阻挡在系统之外，在物理上直接阻断高压，这样对系统中后面的电路产生了保护，其优点是：不吸收高压脉冲，所以不会产生热量，元器件寿命不会受到影响，由于不吸收高压脉冲所以不会产生大电流这样便不会将汽车中的保险丝熔断，MRT7637PL 的具体参数如下：

- 1、 工作电压：9-33V
- 2、 最高可承受电压 180V ($\pm 2V$)
- 3、 工作电流 $< 2\text{ma}$
- 4、 最大通过电流 9.4A
- 5、 保护电压 33V ($\pm 2V$)



由左图可知，当输入电压超过 MRT7637PL 的保护电压 V_{pt} 时，MRT7637PL 会自动切断系统供电，将峰值电压 V_{pp} 阻断在系统外部，工作电流 I_{io} 变为 0，当外部电压恢复到保护电压

MRT7637PL 会自动恢复系统供电，经过实际测试发现，TVS 管在进行多次 P5 脉冲之后会出现烧毁的情况，而 MRT7637PL 在多次 P5 脉冲之后没有任何性能上的损失。