

# T V S 管的特性及其应用

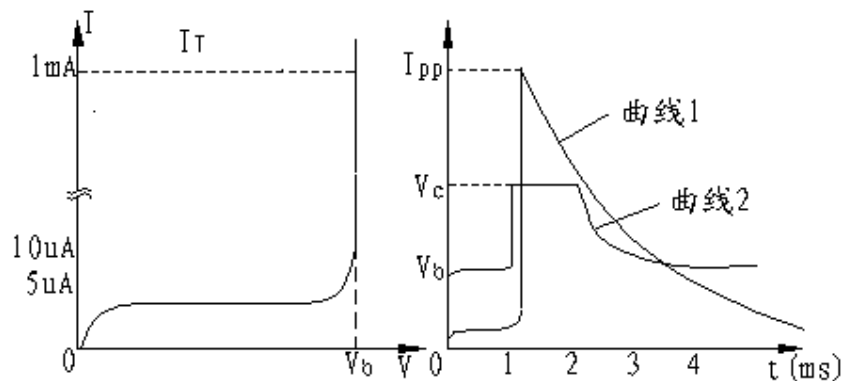
瞬变电压抑制二极管 T V S，它是在稳压管工艺基础上发展起来的一种产品，主要用于对电路进行瞬态保护。当 T V S 管两端经受瞬间的高能量冲击时，它能以极高的速度把两端间的阻抗变为低阻抗，吸收一个大电流，从而把它两端间的电压箝制在一个预定的数值上，保护后面的电路元件不因瞬态高电压冲击而损坏。

## 一、T V S 管的特性及其参数

### 1 T V S 管的特性：

如果用图示仪测 T V S 管的特性，就可得到左图所示的波形。如果单就这个曲线来看，T V S 管和普通稳压管的击穿特性没什么区别，但这条曲线只反映了 T V S 特性的一个部分，还必须补充右图所示的特性曲线，才能反映 T V S 的全部特性。这是在双踪示波器上观察到的 T V S 管承受大电流冲击时的电流及电压波形。图中曲线1 是 T V S 管中的电流波形，它表示流过 T V S 管的电流由 1mA 突然上升到峰值，然后按指数规律下降，造成这种电流冲击的原因可能是雷击、过压等。曲线2 是 T V S 管两端电压的波形，它表示 T V S 中的电流突然上升时，T V S 两端电压也随之上升，但最大只上升到  $V_c$  值，这个值，比击穿电压  $V_b$  值大不了多少，从而保护后面的电路元件。

### 2、T V S 管的参数



TVP特性曲线

T V S 在电路中和稳压管一样，是反向使用的，为了全面表示 T V S 管经受不同反压时的特性，设置了三组电流——电压值。

- (1)  $V_R-I_R, V_R$  称为最大转折电压，它反映了 T V S 管在反向击穿前的临界状态，即 T V S 所能承受的最大电压，T V S 管加上  $V_R$  后，其反向漏电流应小于或等于  $I_R$ 。

- (2)  $V_{B-I_T}, V_B$  为 TVS 管的击穿电压, 规定 TVS 管中流过电流  $I_T$  时, 其两端电压为  $V_B$ , 一般情况下  $I_T$  取  $1\text{ mA}$ , 按 TVS 管的  $V_B$  值对标称值的离散程度, 可以把 TVS 分为两等, 即  $\pm 5\%$  的  $V_B$  和  $\pm 10\%$  的  $V_B$ . 对于  $\pm 5\%$  的  $V_B$  来说  $V_R = 0.85 * V_B$ ; 对于  $\pm 10\%$  的  $V_B$  来说,  $V_R = 0.85 * V_B$ .
- (3)  $V_C - I_{PP}$  这是 TVS 管最重要的一组参数。当 TVS 管承受瞬态高能量冲击时, 管子中流过大电流, 峰值为  $I_{PP}$ , 随时间以指数形式衰减, 时间常数由承受浪涌的电路决定, 当 TVS 中流过峰值为  $I_{PP}$  的大电流时, 其端电压由  $V_B$  值上升到  $V_C$  值就不再上升了, 从而实现了保护作用。当电流由峰值  $I_{PP}$  衰减到一定值后, TVS 端电压由  $V_C$  开始下降, 恢复原来状态。
- (4) 击穿电压温度系数单位为  $7.1$ , 它相当于稳压管的稳压值温度系统, 对于 TVS 来说, 它都是正值。
- (5) 峰值脉冲功率, 各生产厂划分 TVS 功率的方式不同, TVS 管分为四类, 有  $500\text{ W}$ 、 $1000\text{ W}$ 、 $1500\text{ W}$  和  $5000\text{ W}$ , 供用户选择。

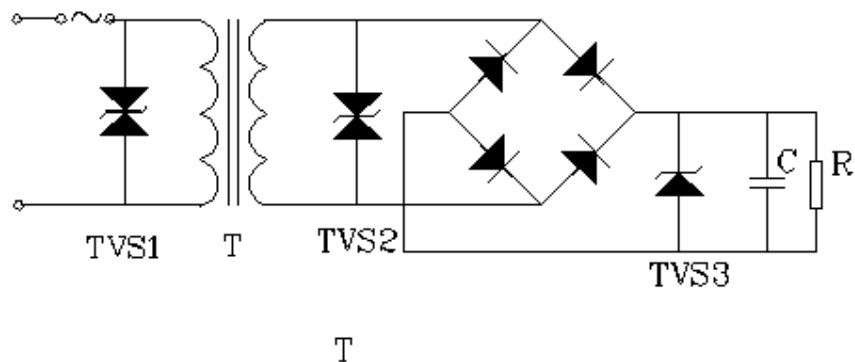
## 二、TVS 的分类

TVS 管可按功率的大小 (或击穿电压高低) 分类, 也可按极性分类。按极性可分为单极性 & 双极性两种。单极性记为 TVS, 它只对一个方向的浪涌电压起保护作用, 对相反方向的浪涌电压它相当于一只正向导通的二极管。双极性管记为 TVSC, 它可对任一方向的浪涌电压起箝位作用。

## 三、TVS 的应用

TVS 主要用于对电路元件进行快速过电压保护。在国外已广泛应用于计算机, 仪表, 通信等技术领域。它可以有效地对雷电、负载开关人为操作错误引起的过电压冲击起保护作用, 下面是 TVS 的一种典型应用。

图 3 中 TVS1 是一只双向 TVS 管, 它可以保护变压器以后的所有电路元件。它的  $V_b$  值和  $V_c$  值要与正常输入电压相适应。由于加上 TVS1, 电路保险丝容量要加大 TVS2 也是一只双向 TVS 管, 它可以对桥式整流器及以后的电路元件实行过电压保护。它的  $V_b$  值及  $V_c$  值应与变压器副边输出电压相适应。TVS3 是一只单向 TVS 管, 因为加在它上面的电压是已整流后的直流电压, TVS3 只保护负载不受过电压冲击, 电路中可以根据需要使用三个 TVS 管中一只或几只。



#### 四、TVS 和其它浪涌保护元件的比较

现在国内不少需要进行浪涌保护的设备上使用的是压敏电阻，压敏电阻是一种金属氧化物变阻器。TVS 和这种压敏电阻相比性能好得多。下面列表进行比较。

关键参数或极限值	TVS	电阻器
反应速度	10 秒	$50 \times 10^{-9}$ 秒
是否会老化	否	是
最高使用温度	175	115
元件极性	单极性与双极性	单极性
反向漏电典型值	5uA	200Ua
箝位因子 (VC/BV)	$\geq 1.5$	最大可达 7-8
封装性质	密封不透气	透气
价格	贵	便宜

#### 五、TVS 的选用

选用 TVS 主要应考虑下面几个因素。

- 1、是单极性还是双极性，如果TVS 有可能承受来自两个方向的浪涌电压冲击，就应当选择双极性的，否则可以用单极性的 TVS。
- 2、所选的 TVS 的  $V_C$  值应低于被保护元件的极限电压。
- 3、TVS 的正常工作电压。一般来讲，TVS 在正常状态下不要处于击穿状态，最好处于  $V_R$  电压下，这个因素要和  $V_C$  值综合考虑才能正确选择合适的 TVS。
- 4、功率。如果知道比较准确的浪涌电流  $I_{PP}$ ，那么可以利用  $V_C$  来确定其功率，如果无

法确定大概的范围，一般来说，选择功率大一些比较好。