



# SPG 产品选型指南

SPark Gap Protectors Selection Guide

# 乔光电子

版权及最终解释权归乔光电子所有

### 目录

1	SPG 工作原理.....	3
2	SPG 特点.....	3
3	SPG 典型应用电路.....	3
4	SPG 参数说明.....	4
5	SPG 选型注意事项.....	5

### 1 SPG 工作原理

SPG (Spark Gap Protectors), 玻璃气体放电管, 也称强效气体放电管。SPG 是靠电极之间的距离获得放电微隙, 管内充有惰性气体, 用玻璃管和镀镁丝线玻封而成。当 SPG 两端电压增高时, 附近气体被电离, 微隙处开始出现放电现象。随着两极压降逐渐增大, 放电电流也随之增大, 其电离区随之扩大, 此时放电电流经气体电离区流向另一极, 当电流继续增加到一定程度时, 管内出现从辉光放电向弧光放电转换, 产品由高阻状态进入低阻状态, SPG 两端的电压也随之减小, 从而对后面的电路起到保护作用。当异常电压消失后, 产品又恢复到高阻状态。

### 2 SPG 特点

- 结电容低, 大部分系列产品结电容不超过 2pF;
- 体积小, 我司目前最小可做到直径 2mm;
- 通流量@8/20us 根据从产品的尺寸不同有 500A, 1KA 和 3KA 等;
- 绝缘阻抗高, 一般在 100MΩ 以上, 不易老化, 可靠性高;
- 直流击穿电压范围为 140V~5000V;
- 封装多样, 有贴片器件及插件器件满足不同的应用需求;
- 产品无极性之分, 安装方便;

### 3 SPG 典型应用电路

SPG 广泛应用于通信、安防、工业等电子产品的通信线及电源线保护。在一些较低的 (3000A, 8/20μs 以内) 防护要求场合, SPG 可替代 GDT 使用。应用于电源线防护时, SPG 要与钳位型过压保护器件串联应用。如图 1 至图 4 为 SPG 的部分典型应用案例。

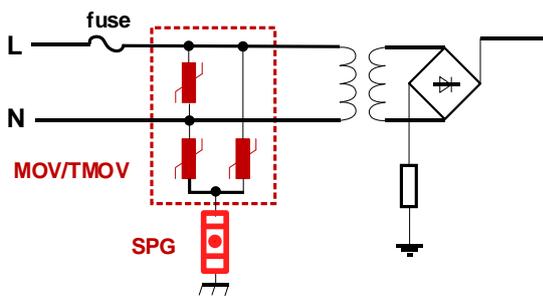


图 1 AC220V 电源线防护

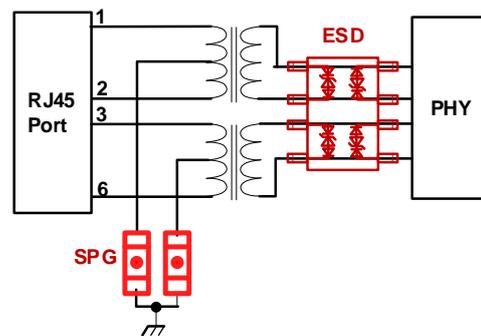


图 2 100M 以太网口保护

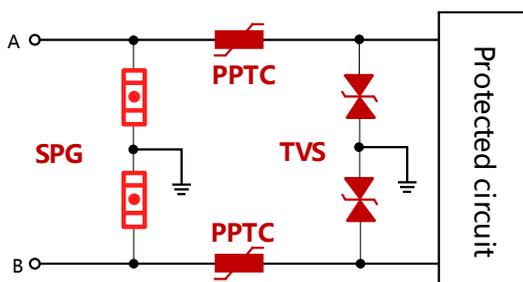


图 3 RS485 接口保护

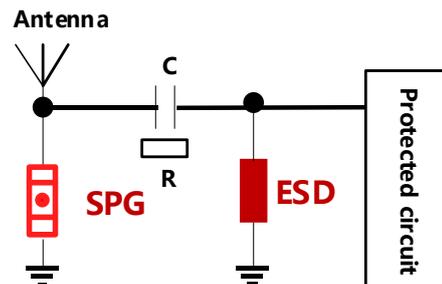


图 4 BNC 接口保护

## 4 SPG 参数说明

如表一所示是我司 SPG 的规格参数，以 FTRC141M 为例对参数做相关介绍

表一 FTRC141M 参数

Part Number	DC Spark-over Voltage	Surge Current	Minimum Insulation Resistance		Maximum Capacitance
	100V/s	8/20 $\mu$ s	Test Voltage	(M $\Omega$ )	1MHz
	(V)	(A)	DC(V)		(pF)
FTRC141M	140 $\pm$ 20%	3000	50	100	0.8

### 4.1. DC Spark-over Voltage 直流火花放电电压 ( 直流击穿电压 )

施加缓慢升高的直流电压时，SPG 火花放电时的电压。SPG 的直流击穿电压是在不大于 100V/s 的上升速率，放电电流 < 0.5mA 下所测出的电压。SPG 的直流击穿电压依据不同的规格有不同的精度范围，如  $\pm 10%$ ， $\pm 20%$ ， $\pm 30%$  等。图 6 GDT 直流击穿电压测试回路

### 4.2. Minimum Insulation Resistance 最小绝缘阻抗

针对不同的规格，在 1 分钟时间内在对应的测试电压下所测试的 SPG 电阻值，依据规格书判定。

### 4.3. Maximum Capacitance 最大静态电容值

最大静态电容值测试条件为频率 1KHz，6V 电压下测量，依据规格书判定是否合格。

### 4.4. Surge Current Capacity 通流量

该参数衡量 SPG 的耐冲击电流能力，一般在 8/20 $\mu$ s 波形下测量。对于一些通信电路，也可采用 10/700 $\mu$ s 电压波进行测量，可得出 SPG 最大可承受的脉冲电压值，如 2kV，4kV，6kV 等。

SPG 参数测量方法可参考我司《GDT 产品选型指南》。

## 5 SPG 选型注意事项

### 5.1. 直流击穿电压 ( DC Spark-over Voltage )

直流击穿电压选取应参考电路的工作电压，直流击穿电压应大于被保护线路的最大工作电压，否则会影响线路的正常工作。与GDT类似，SPG的脉冲击穿电压也较高，在一些脆弱的电子设备应考虑两级防护电路避免残压过高导致后级被保护电路损坏。

### 5.2. SPG 的续流问题

SPG是一种开关型过电压保护器件，导通后电压较低，不能单独应用于较高的电源线保护。常说的SPG会续流，是指SPG在导通后，如果被保护的线路电压高于SPG的通态电压，SPG会一直处于导通状态，SPG长时间通过较大的大电流，会对电路造成损坏。

### 5.3. 封装形式

根据电路设计布局选择合适的封装形式。SPG 器件封装的大小从一定程度上可以反应器件的防护等级大小，一般封装越大的器件耐冲击电流的能力也越大，防护等级也越高，反之亦然。