

一. Ethernet 通讯防雷击及ESD保护设计

1).**总概** 随着集成电路的集成度越来越高，电路越来越复杂，工作电压越来越低，对环境稳定性的要求也越高。一方面由于电子设备内部结构高度集成化，从而造成设备耐压、耐过电流的水平下降，对过压和过流的承受能力下降，另一方面由于信号来源路径增多，系统较以前更容易遭受过压和过流侵入。



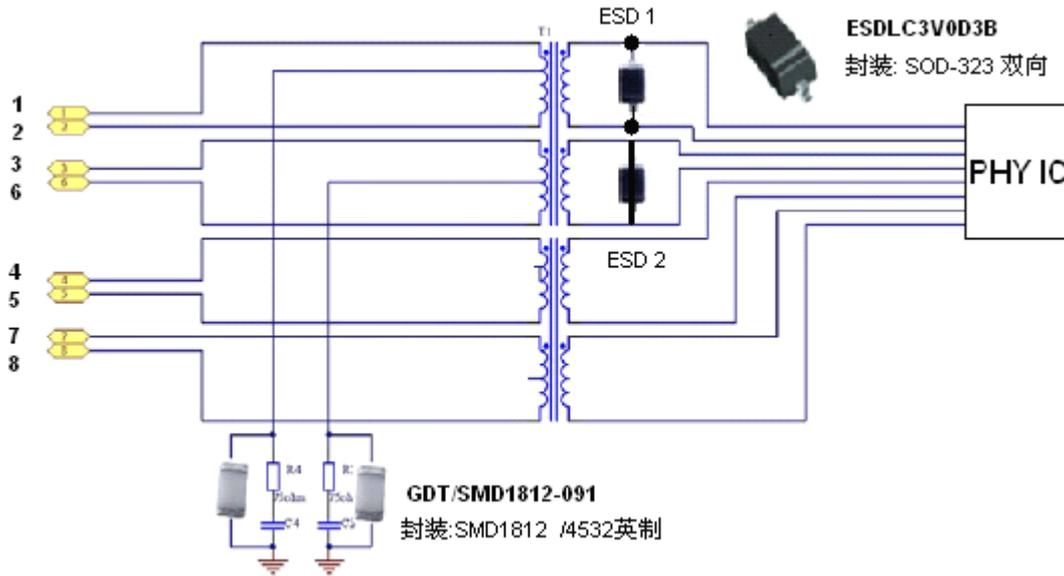
2) **成因** 由于电信业、工业控制业的竞争日益增加，电信服务、通讯产品供应商对电信设备供应商提供的高可靠性网络设备的需要也相对提高。过压和各种静电的危害通常是由：雷击、临近电线引起的感应和直接与电源线碰接或用户设备故障所导致。这些危害可能危及电信网络设备用户和维护人员。因此电信设备供应商以增加设备的抗过压和过流的能力来降低电信系统维护成本和提高电信系统可靠性。

针对上述问题[音特电子](#)专业研发团队有了解决方案。

3) 特点

- 符合IEC61000-4-2 (ESD): Air - 15kV, Contact - 8kV
- 符合IEC61000-4-4 (EFT): 40A - 5/50ns
- 符合IEC61000-4-5 (Surge): 24A, 8/20 μ s - Level 2(Line-Ground) & Level 3(Line-Line)
- 低结间电容 : **3pF Typical**
- 符合RoHS
- 设计简单方便

方案一: 10/100M 以太网口 适用条件:离充分暴露的直击雷区间用网络线连接线短于**10M**距离设备
 测试标准 :TU-T K.21 (10/700 μ S) 阻抗(40 Ω) 差模:1.0KV 共模:6.0KV



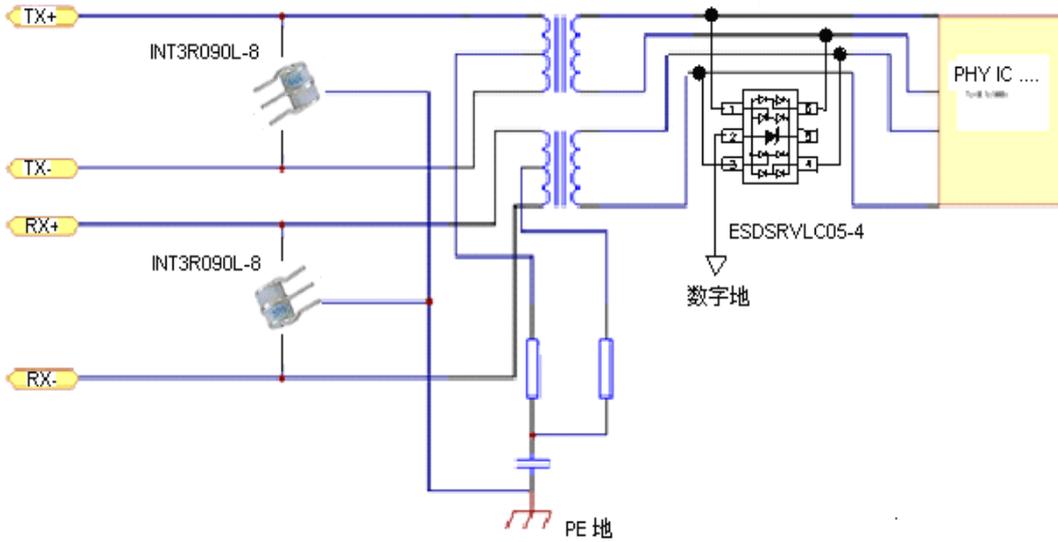
器件选择	气体放电管	ESD保护模块
	GDT/SMD1812-091	ESDLC3V0D3
封装形式	贴片 1812	贴片 SOD-323
重要参数	8/20 μ S 通流量2KA	3.3V 钳位电压5.15V

说明: 方案选择第一级使用GDT气体放电管,将浪涌电流通过开关式气体放电管泄放到大地,或放电管电极之
 间的惰性气体电光弧以热量形式消除,

中间充分利用网络变压器的电感特性,起到去藕和隔离作用.

第二级使用ESD器件,它能够将残留的频率成分浪涌吸收,并且在IPP下钳位电压降到8V左右,这样以
 太网芯片就处于安全保护状态!

方案二：10/100M 以太网口 适用条件：充分暴露的直击雷区间

 测试标准：IEC61000-4-5 1.2/50 & 8/20 μ S 阻抗(2 Ω) 差模:6KV 共模:6KV


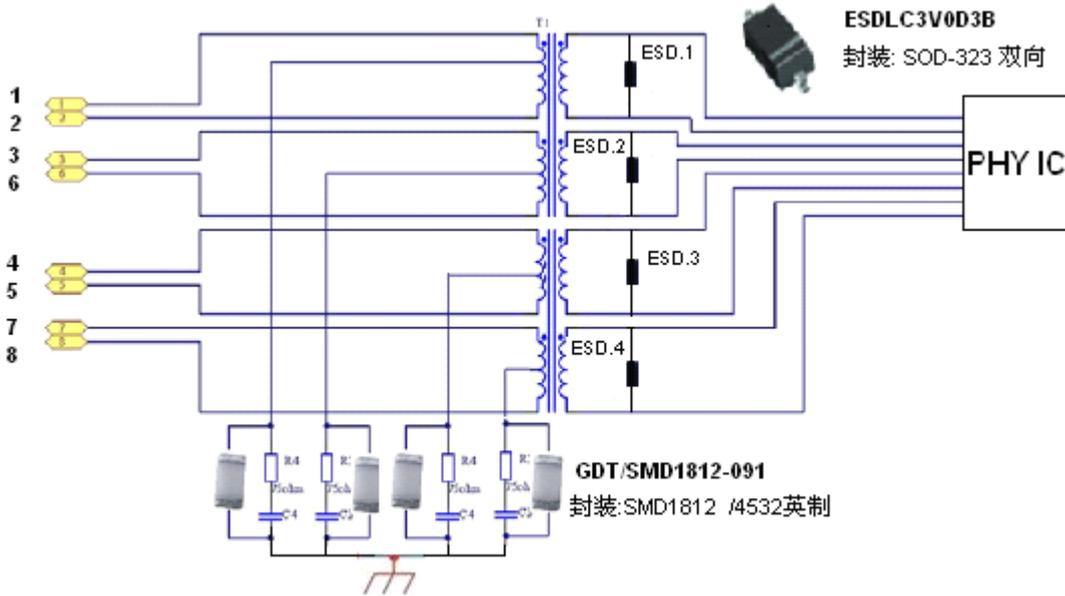
器件选择	气体放电管	ESD保护模块
	INT3R090L-8	ESDSRVLC05-4
直径5.5mm	INT3R090L-5.5	ESDSRVLC05-4

说明：方案选择第一级使用GDT气体放电管,将浪涌电流通过开关式气体放电管泄放到大地,或放电管电极之间的惰性气体电电弧以热量形式消除,

中间充分利用网络变压器的电感特性,起到去藕和隔离作用.

第二级使用ESD器件,它能够将残留的频率成分浪涌吸收,并且在IPP下钳位电压降到8V左右,这样以太网芯片就处于安全保护状态!

方案三 : 100M/千兆 以太网口 适用条件: 充分暴露的直击雷区间

 测试标准 : TU-T K.21 (10/700 μ S) 阻抗(40 Ω) 差模:1.0KV 共模:6.0KV


器件选择	气体放电管	ESD保护模块
	GDT/SMD1812-091	ESDLC3V0D3B

注 : R1~R4 电阻称作BST(Bob Smith Terminal),目的在两对双绞线之间阻抗匹配,有利于信号传输,对电磁辐射有很大帮助.

说明: 方案选择第一级使用GDT气体放电管,将浪涌电流通过开关式气体放电管泄放到大地,或放电管电极之关的惰性气体电电弧以热量形式消除,

中间充分利用网络变压器的电感特性,起到去藕和隔离作用.

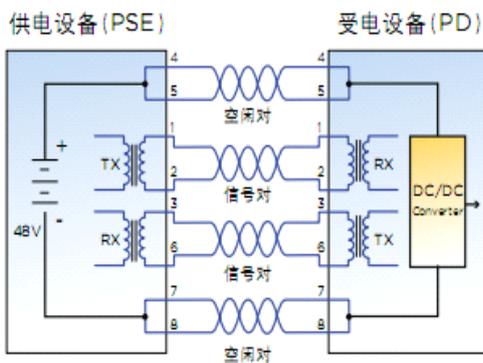
第二级使用ESD器件,它能够将残留的频率成分浪涌吸收,并且在IPP下钳位电压降到8V左右,这样以太网芯片就处于安全保护状态!

二. 以太网POE取电端保护

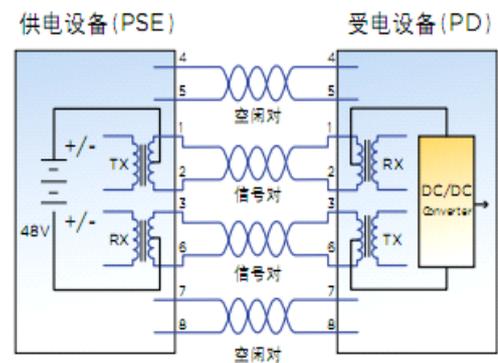
针对POE取电,国际IEEE 802.3标准说明 及两种取电方式

IEEE 802.3af PSE和PD功率分类

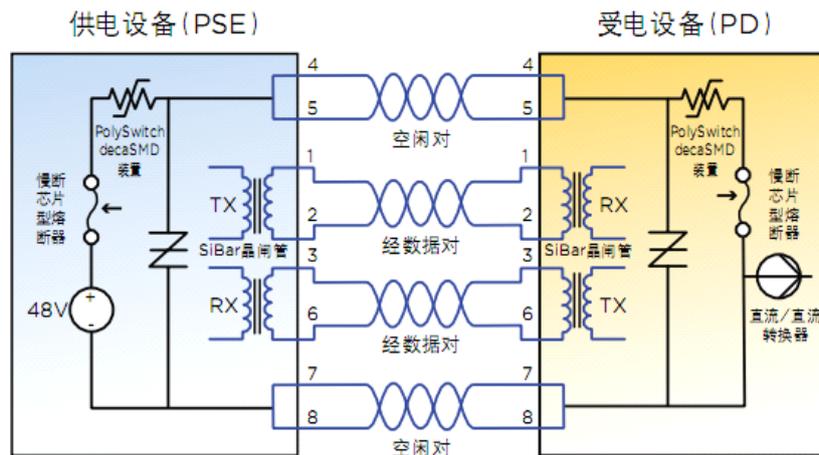
分类	用途	PSE上的最低功率输出水平	受电设备上的最大功率水平
0	默认	15.4 W	0.44到12.95W
1	可选	4.0 W	0.44到3.84W
2	可选	7.0 W	3.84到6.49W
3	可选	15.4 W	6.49到12.95W
4	预留	视为0类	为今后使用预留: 兼容受电设备不能提供4类标志



经空闲对
4-5针对和7-8针对



经数据对
3-6针对和1-2针对



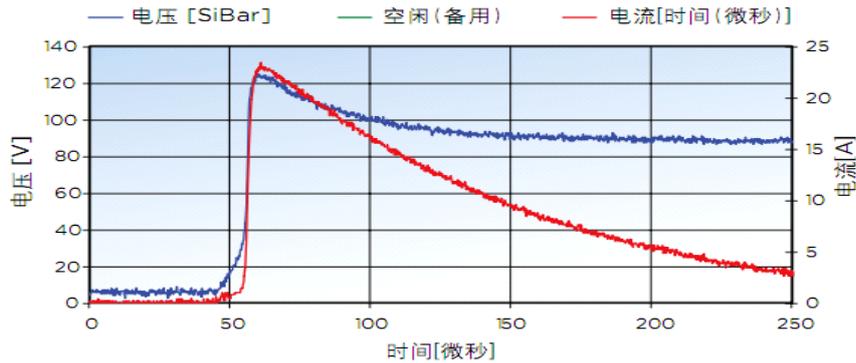
使用音特电子： INT.P0640SCL + PPTC 保护POE取电装置.

SMCJ58A + PPTC 保护POE取电装置.

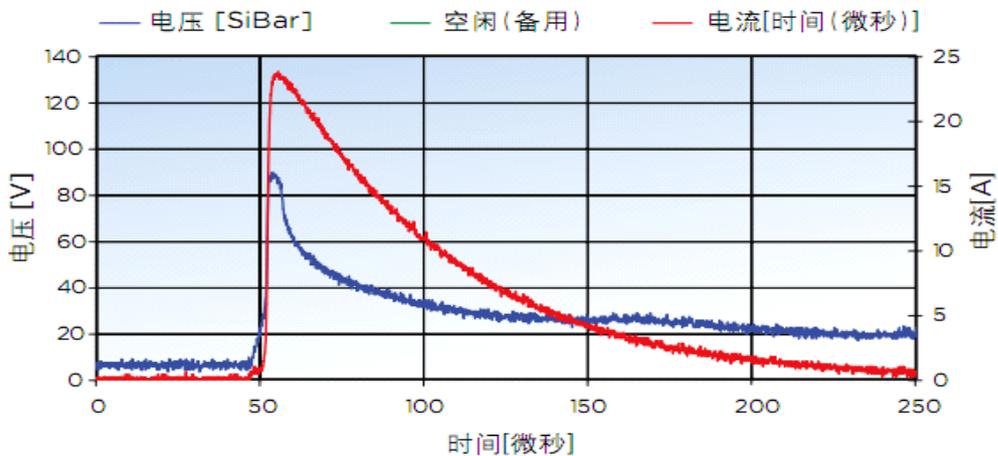
注:PPTC 选择要根据 *IEEE 802.3*标准 功率!

对TVS二极管效果与半导体放电管(俗语:晶闸管或Thyristor)

TVS二极管特性 TVS: 1.2/50, 8/20ms 组合波形
40 Ohm 电源阻抗
1 kVoc, 浪涌 10



晶闸管特性 SiBar: 1.2/50, 8/20ms 组合波形
40 Ohm 电源阻抗
1 kVoc, 浪涌 10



TVS二极管与SiBar晶闸管性能比较

装置	峰值I	峰值V	平均I	平均V
TVS二极管	23.4	124.8	4.37	74.19
SiBar晶闸管	23.8	89.6	5.41	25.33