



信号接口

1.1.1	USB2.0 静电保护方案
1.1.2	USB2.0 静电保护方案(2)
1.2	双USB2.0 静电保护方案
1.3	USB3.0/TYPE-C 静电保护单颗方案
1.4	USB3.0/TYPE-C 静电保护多颗方案
1.5	手机USB端口静电浪涌保护方案
1.6	USB带快充静电保护 电压5V 12V 36V
1.7	USB3.0/TYPE-C静电滤波保护方案
1.8	USB3.1 第二代接口的静电保护方案
1.9	USB2.0-USB3.1 接口的静电保护方案
1.10	USB-PD快充电源静电浪涌保护方案
1.11	USB4 高速接口静电浪涌保护方案
2.1	万兆网10G接口静电保护方案
2.2	万兆网10G防雷保护方案
2.3	千兆网分立式静电保护方案
2.4	千兆网集成式防雷保护方案
2.5.1	千兆网小体积防雷保护方案
2.5.2	千兆网3.3V 低残压大电流集成保护方案
2.6	百兆网分立式防雷保护方案
2.7	百兆网集成式防雷保护方案



2.8	百兆网分立式静电保护方案
2.9	百兆网集成式静电保护方案
2.10.1	POE室外防雷6KV保护方案
2.10.2	POE室外4KV防雷保护方案
2.11	POE供电浪涌保护方案
2.12	车载以太网保护方案
3.1	模拟视频静电保护方案
3.2	S-VIDEO接口静电浪涌保护方案
3.3	YPbPr/YCbCr 接口信号ESD静电浪涌保护方案
3.4	模拟音频静电保护方案
4.1	低速MIPI屏静电保护方案
4.2	中低速MIPI接口静电保护方案
4.3	高速MIPI接口静电保护方案
5.1	LVDS 静电保护方案
6.1	HDMI2.0 静电保护方案
6.2	HDMI2.0 静电滤波保护方案
6.3	HDMI1.3 1.4静电滤波保护方案
6.4	HDMI1.3 1.4静电保护方案
7.1	DVI视频静电保护方案
8.1	VGA视频静电保护方案



雷卯电子

Leiditech Electronic

EMC电路保护方案目录



9.1.1	SIM卡 静电保护方案一
9.1.2	SIM卡 静电保护方案二
9.2	SD卡SPI模式静电保护方案
9.2.1	SD卡静电保护方案（低电容）
9.2.2	SD/TF卡SD模式静电保护方案
10.1	MMC卡静电保护方案
11.1	Profibus静电保护方案
12.1	eSATA 静电保护方案
12.2	eSATA 静电保护方案2
13.1	T1 E1接口静电浪涌保护方案
14.1	IO接口静电保护方案
14.2	MCU串口UART分立式静电保护方案
14.3	MCU 串口UART集成式静电保护方案
15.1	Keyboard按键集成器件静电保护方案
15.2	Keyboard按键分立器件静电保护方案
16.1	CAN 接口静电保护方案
16.2	CAN 接口隔离与静电保护方案
16.3	CAN 接口静电滤波保护方案
16.4	CAN 接口静电浪涌保护方案
17.1	麦克风静电保护方案



雷卯电子

Leiditech Electronic

EMC电路保护方案目录



18.1	RS485 静电保护方案
18.2	RS485 浪涌保护方案
18.3	RS485 接口隔离与静电保护方案
18.4	RS485 浪涌滤波保护方案
18.5	RS422 RS485静电浪涌保护方案
19.1	RS422静电保护方案
19.2	RS422数据线带电源静电浪涌保护方案
20.1	RS232接口集成式静电保护方案
20.2	RS232接口集成式浪涌静电保护方案
20.3	RS232接口隔离与静电保护方案
20.4	RS232数据线带电源静电浪涌保护方案
20.5	RS232接口分立式静电保护方案
20.6	RS232接口分立式浪涌静电保护方案
21.1	RF天线静电浪涌保护方案
22.1	WIFI天线静电浪涌保护方案
22.2	NB-IoT天线静电浪涌保护方案
23.1	手机VBAT静电浪涌保护
24.1	I2C接口隔离与静电保护方案
25.1	SPI接口隔离与静电保护方案
26.1	JTAG接口静电保护方案5V



雷卯电子

Leiditech Electronic

EMC电路保护方案目录



26.2	JTAG接口静电保护方案3.3V
27.1	FlexRay车载网络静电防护方案
28.1	指纹识别静电保护方案
29.1	Coaxial浪涌保护方案
30.1	GPS(全球定位系统)浪涌保护方案
31.1	CVBS接口保护方案
32.1	LIN总线静电保护方案
33.1	NFC接口静电保护方案
34.1	VIDEO静电浪涌保护方案
35.1	RJ11浪涌保护方案
36.1	TTL静电保护方案
37.1	HD-SDI保护方案



电源保护

1.0	1.8V VCC电源静电保护方案
1.1	2.5V Vbus电源静电保护方案
2.1	3.3V Vbus电源静电保护方案
3.1	3.7V锂电静电浪涌保护方案
4.1	5V直流电源浪涌保护方案
5.1	9V直流电源浪涌保护方案
6.1	12V直流电源浪涌保护方案
6.2	12V汽车电源浪涌保护方案
7.1	15V直流电源浪涌保护方案
8.1	18V直流电源浪涌保护方案
9.1	24V直流电源浪涌保护方案
9.2	24V汽车电源浪涌保护方案
9.3	24V DC直流电源防雷2KV，小体积低残压方案
9.4	28V直流电源浪涌保护方案
10.1	36V直流电源保护方案
11.1	48V直流电源浪涌保护方案
11.2	室外设备直流DC 48V/60V电源防雷方案
11.3	DC64V直流电源6KV浪涌保护方案
11.4	-48VDC无续流电源浪涌保护方案



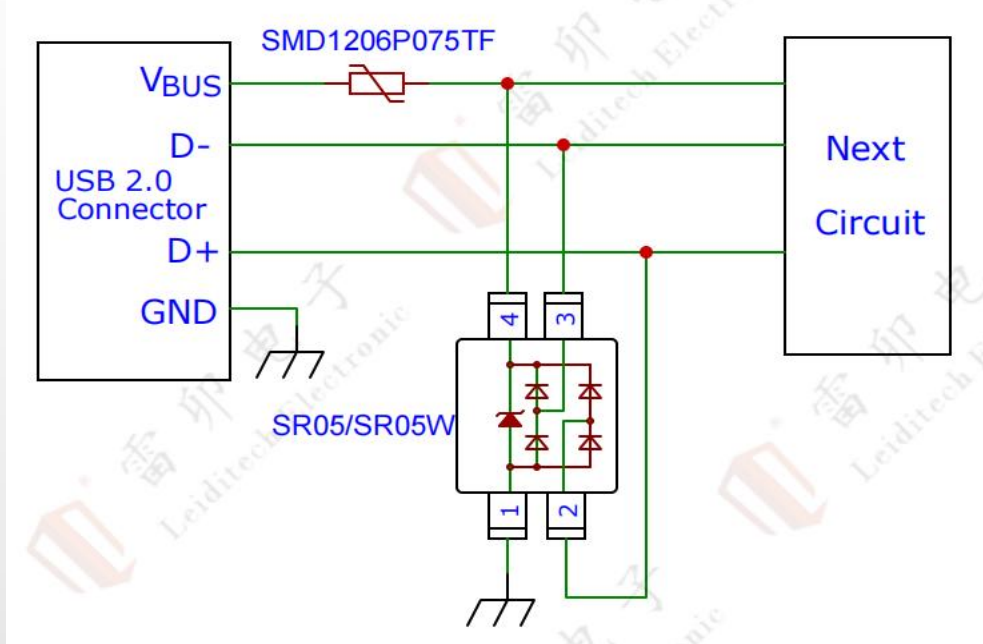
12.1	AC 110V交流电源浪涌保护方案
12.2	AC 220V交流电源浪涌保护方案
13.1	AC 380V交流电源浪涌保护方案
14.1	LED电源整流方案
15.1	手机快充PD/TYPE-C接口保护
15.2	USB-PD快充电源接口静电浪涌保护方案
16.1	苹果充电线电路保护
17.1	低VF 肖特基电源防反接保护方案
17.2	低IR 肖特基电源防反接保护方案
18.1	DCDC直流转换电源浪涌保护方案
19.1	碳化硅SIC新能源汽车充电桩方案
20.1	车辆点火系统防雷防静电防反接方案



行业应用

1.1	电力载波PLC模组应用方案
1.2	载波信号浪涌防护方案
2.1	传感器（4-20mA）静电防护方案
3.1	蓝牙音箱控制板静电浪涌保护方案
4.1	TWS无线蓝牙耳机静电浪涌保护方案
5.1	LC03-6应用方案
6.1	LED智能照明的电源模块及开路保护方案
7.1	显示屏花屏死屏的防静电方案
8.1	氮化镓GaN静电浪涌防护方案
9.1	智能手表 活动追踪器
10.1	耳机接口静电保护方案
10.2	TWS无线蓝牙耳机接口静电保护方案

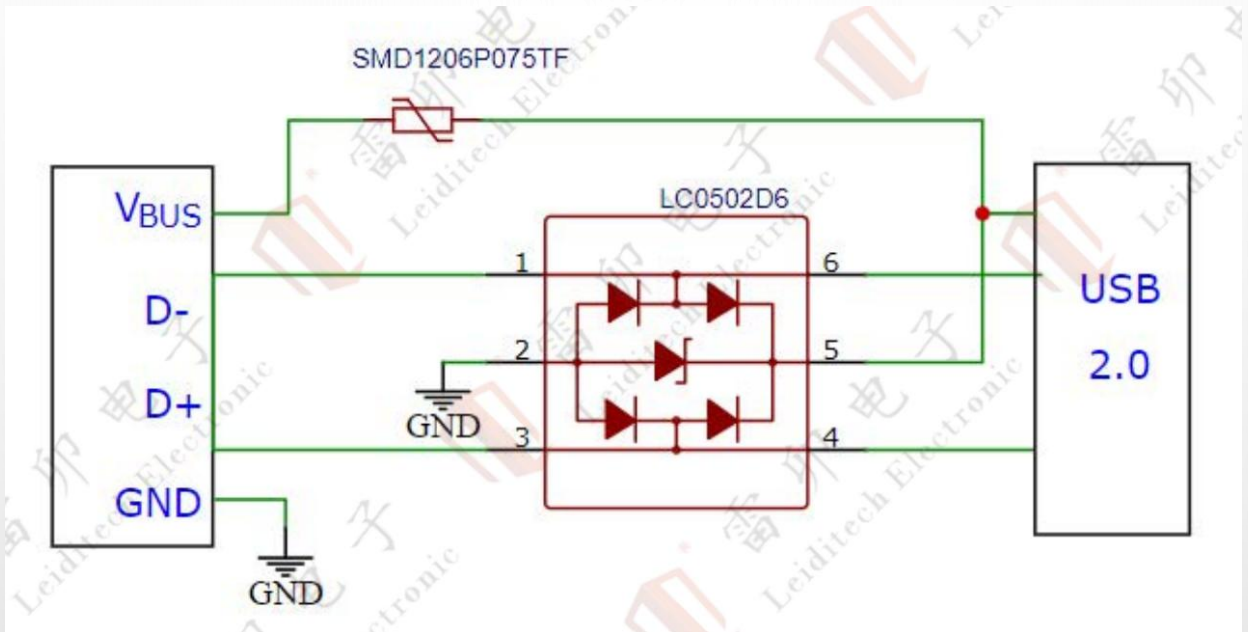
方案优点：USB2.0提供500Mbps的传输速度，本方案采用单颗器件防护,节约空间，保证信号完整性，SR05 满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电20kV，空气放电20kV。SR05W 满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV,性能提高了7倍，保证工业客户的各种电气干扰。如对Vbus有过流要求，需配PTC保护。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SR05	5V, 单向, 0.45PF ±20kV (air), ±20kV (contact)	3A	3		SOT-143
SR05W	5V, 单向, 3PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	20A	3		SOT-143
SMD1206P075TF	0.75A 0.07 Ω 6V	0.75A	1		SMD1206



方案优点：USB2.0提供500Mbps的传输速度，本方案采用单颗器件防护,节约空间,保证信号完整性，LC0502D6 的1脚和6脚之间相通，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电25kV，空气放电30kV，保证工业客户的各种电气干扰。如对Vbus有过流要求，需配PTC保护。



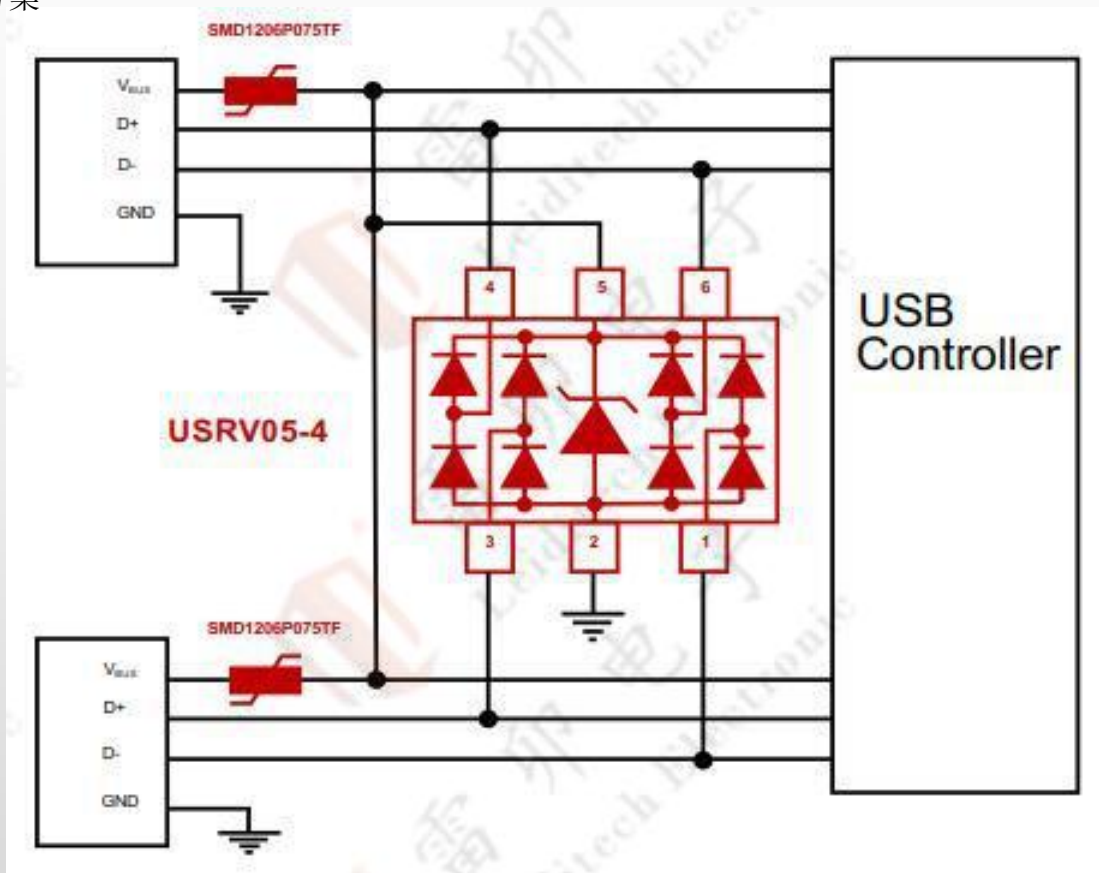
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LC0502D6	5V, 单向, 0.3PF ±30kV (air), ±25kV (contact)	10A	3		SOT-26
SMD1206P075TF	0.75A 0.07Ω 6V	0.75A	1		SMD1206



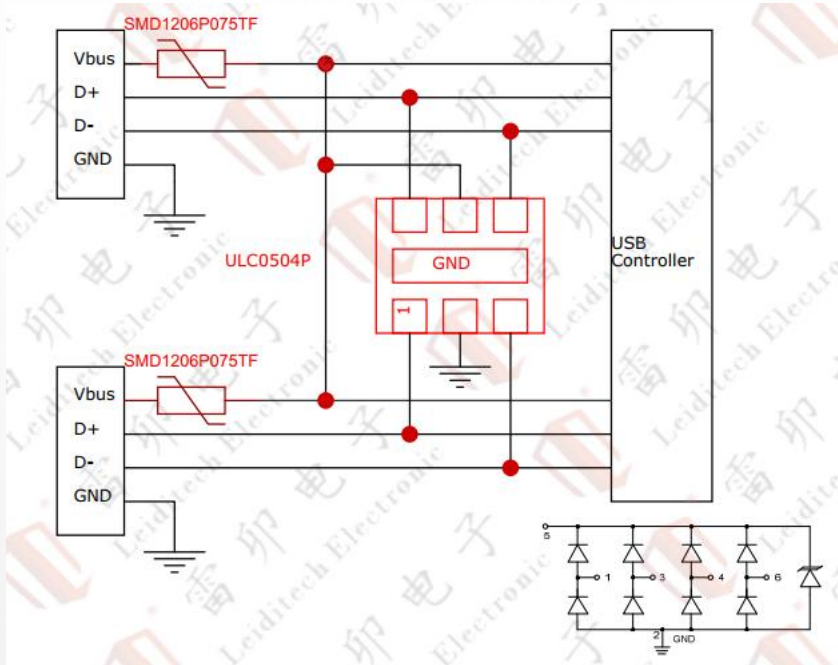
1.2 双USB2.0 静电保护方案

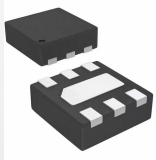
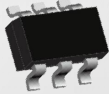
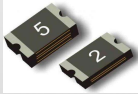
方案优点：USB2.0提供500Mbps的传输速度，本方案采用单颗器件防护2个USB,节约空间，保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV
如对Vbus有过流要求，需配PTC保护。

方案一



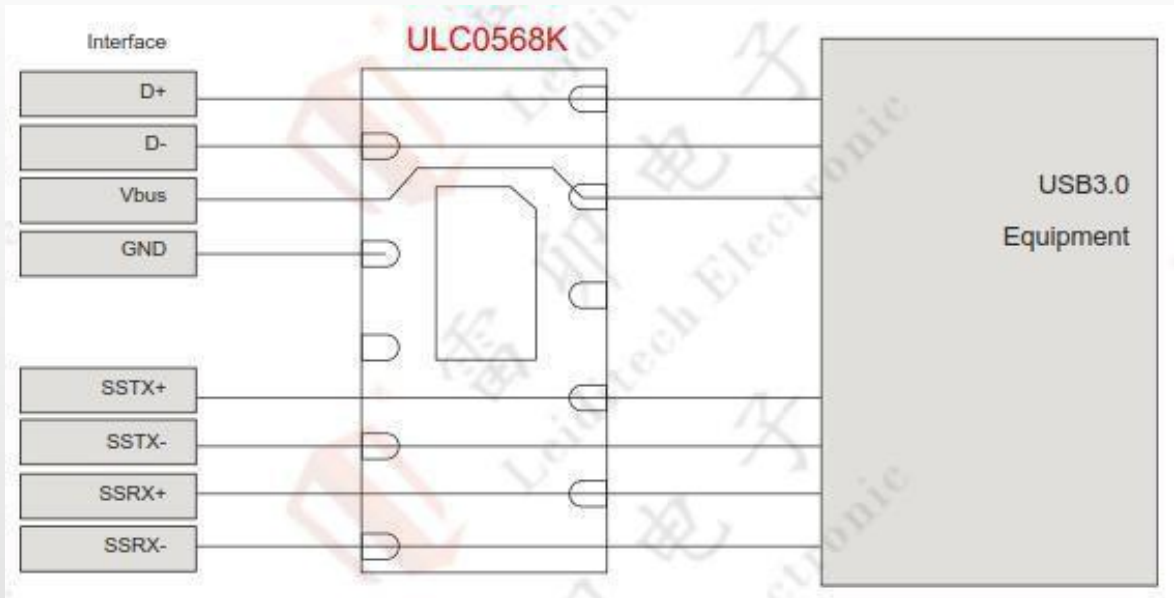
方案二



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0504P	5, 单向, 0.4PF ±18kV(air), ±15kV(contact)	5A	5		DFN1616-6
USRV05-4	5, 单向, 0.5PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-26
SMD1206P075TF	0.75A 0.07 Ω 6V	0.75A	1		SMD1206



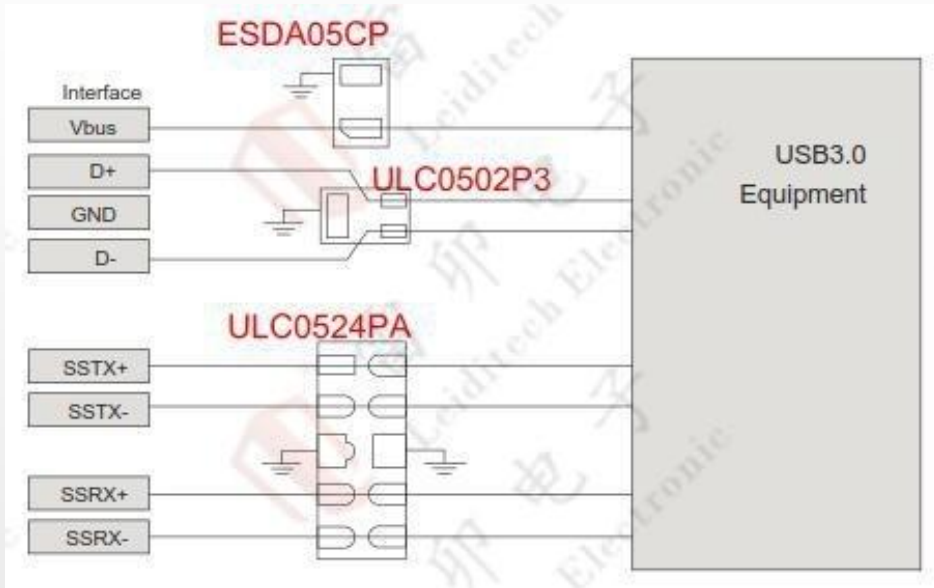
方案优点：USB3.0提供5.0Gbps的传输速度，本方案采用单颗器件防护,节约空间，保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0568K	5V, 单向, 0.3 ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	7		DFN4120



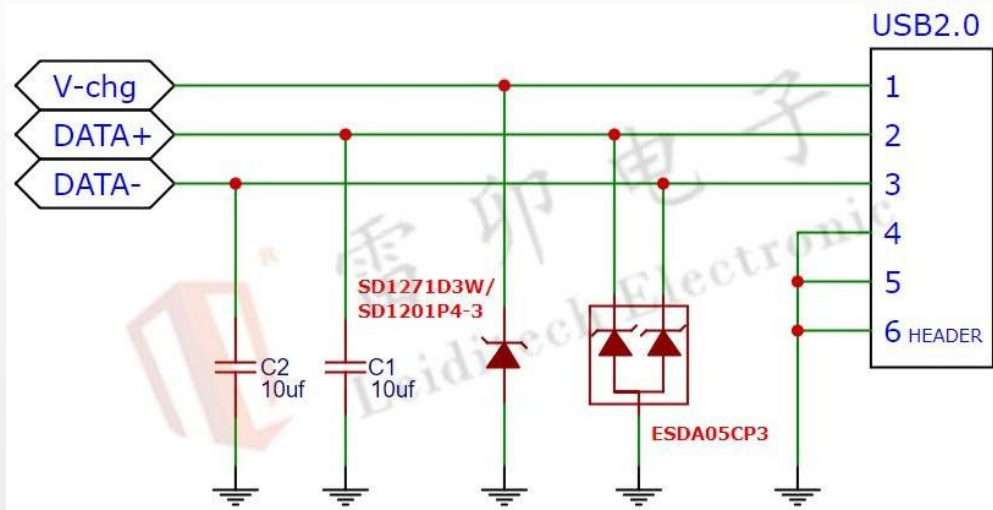
方案优点：USB3.0提供5.0Gbps的传输速度，本方案采用分立器件防护,保证信号完整性满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。






型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0524P	5V, 单向, 0.3PF ±30kV(air), ±25kV(contact)	5A	4		DFN2510P10
ULC0502P3	5V 单向0.6PF ±30kV(air), ±25kV(contact)	5A	2		DFN1006-3
ESDA05CP	5V 双向 15PF ±25kV(air), ±25kV(contact)	8A	1		DFN1006-2



方案优点：本方案采用2级防护,节约空间, 提供大浪涌器件前级保护,适合国际市场。后级采用DFN1006-3双路器件防静电, 满足IEC61000-4-2, 接触放电 30kV, 空气放电30kV。

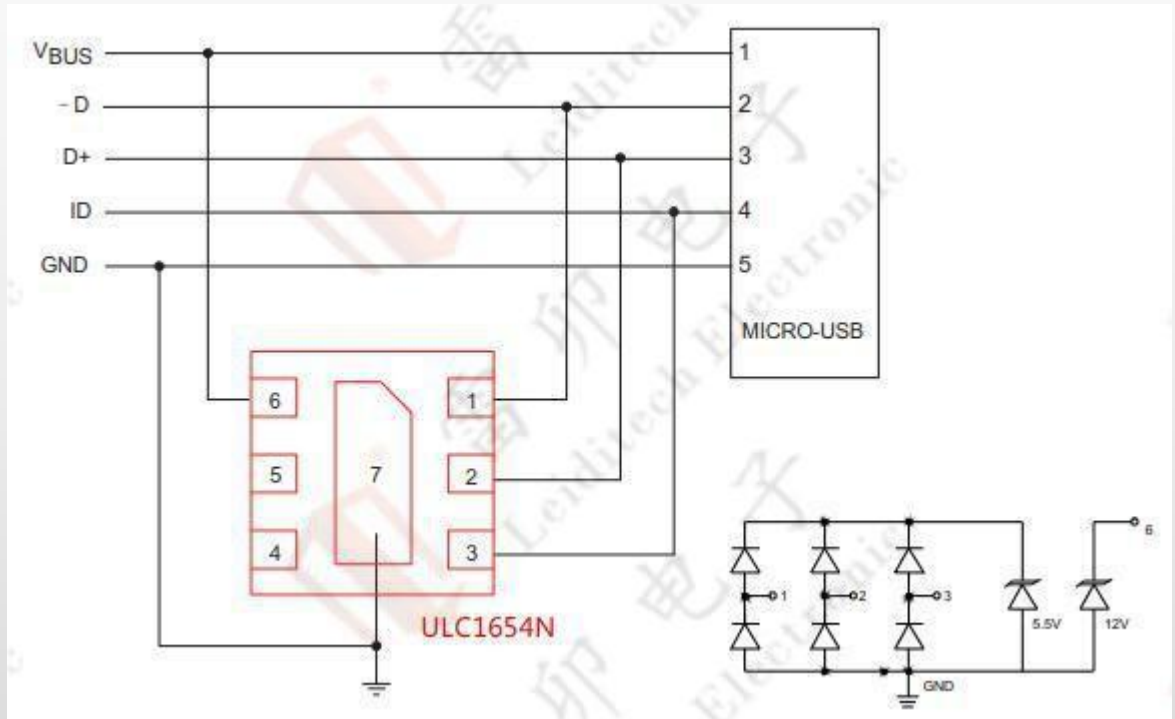


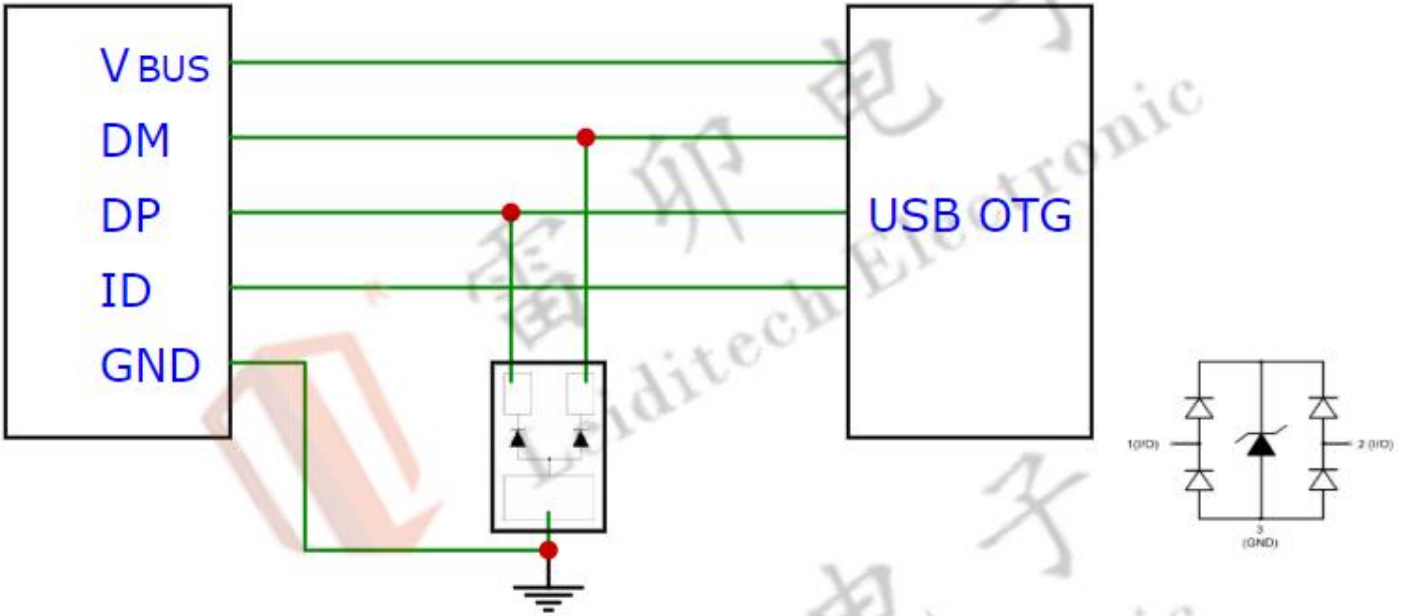
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SD1271D3W	12V, 单向, 550PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	64A	1		SOD-323
SD1201P4-3	12V, 单向, 450pf ±30kV (air), ±30kV (contact)	130A	1		DFN2020-3
ESDA05CP3	5V, 双向, 2pf, ±30kV (air), ±24kV (contact)	5A	2		DFN1006-3

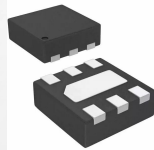
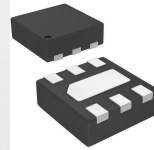



1.6 USB带快充静电保护 电压5V 12V 36V

方案优点：USB2.0提供500Mbps的传输速度，本方案采用单颗器件防护,节约空间，保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电20kV，空气放电25kV
针对快充电压5V/12V/36V都有对应器件。



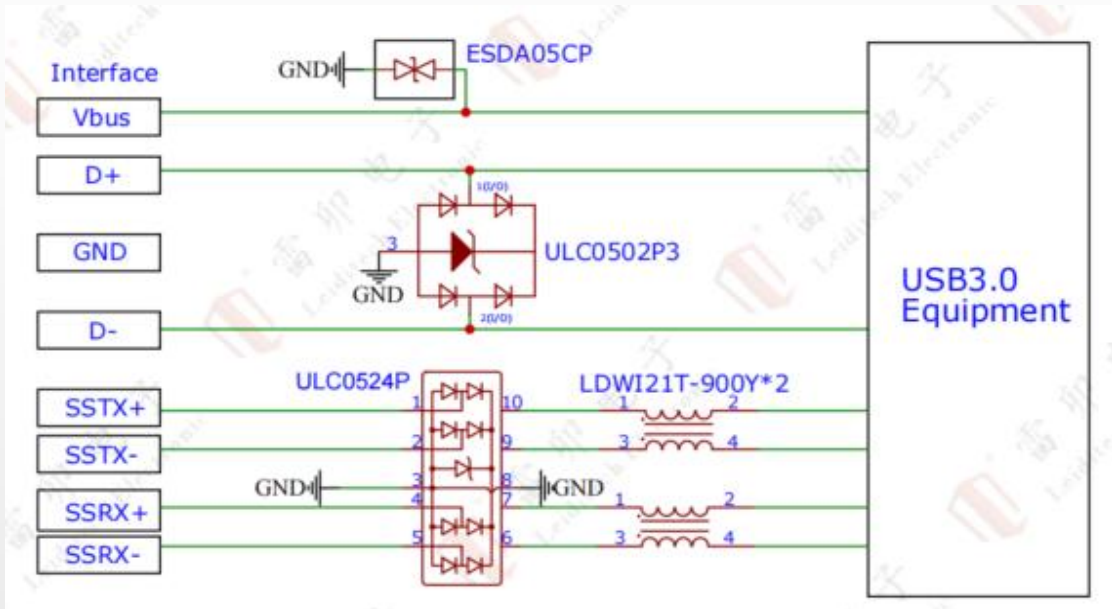



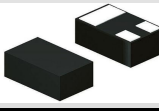

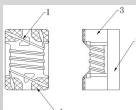
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC1654N	VCC 12V, 单向, I/O 0.8PF ±25kV (air), ±20kV (contact)	5A 12A (Vcc)	4		DFN1616
ULC3654N	VCC 36V, 单向, I/O 0.8PF ±25kV (air), ±20kV (contact)	5A 12A (Vcc)	4		DFN1616
ULC0502P3	5V, 单向, 0.6PF ±30kV (air), ±25kV (contact)	5A	2		DFN1006-3



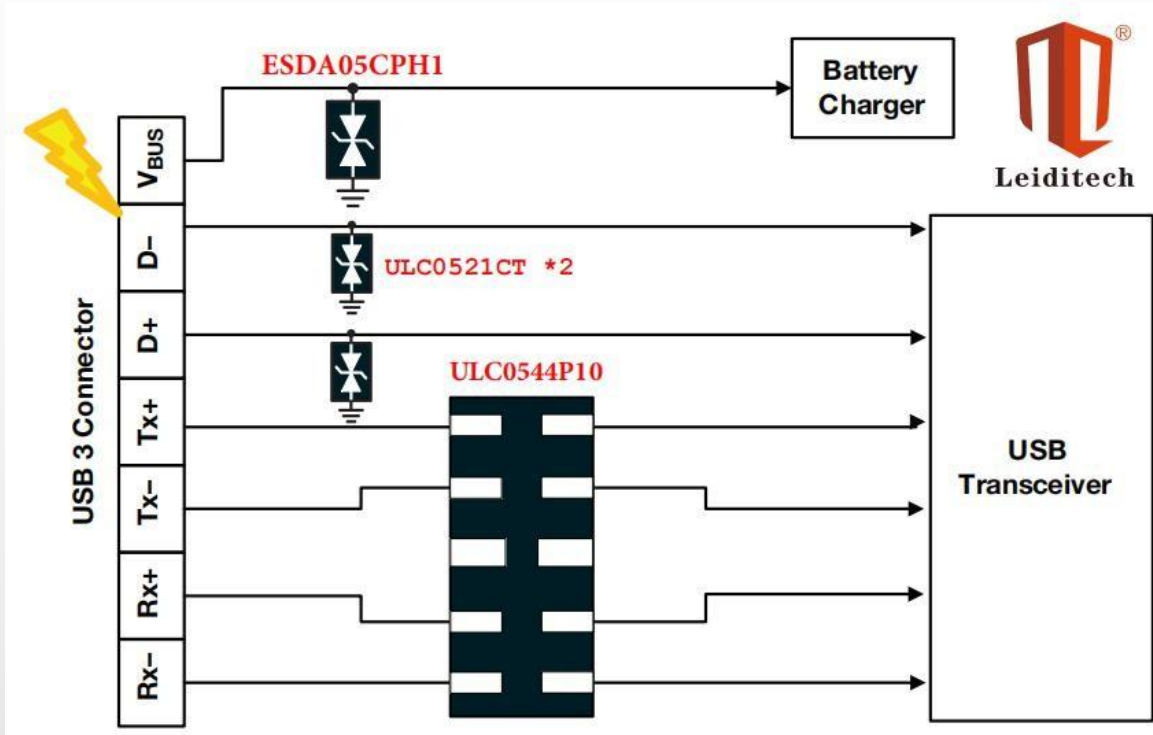
1.7 USB3.0/TYPED-C 静电滤波保护方案

方案优点：USB3.0提供5.0Gbps的传输速度，本方案采用多路集成器件防护，可节约空间，可保证信号完整性，可滤除杂讯，满足IEC61000-4-2（等级4），接触放电25kV，空气放电25kV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0524P	5V, 单向, 0.3PF ±30kV (air), ±25kV (contact)	5A	4		DFN2510P10
ULC0502P3	5V 单向0.6PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	2		DFN1006-3
ESDA05CP	5V 双向 5PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	1		DFN1006-2
LDWI21T-900Y	尺寸： 2.05*1.25*1.2mm 阻值：90Ω	-	-		0805





USB 3.1 第 2代集成了 Tx/Rx 差分线，速度高达 10 Gbps。为在这些速度下，静电放电保护的电容必须被最小化，以保持信号的完整性。

解决方案:ESD 解决方案的 Tx/Rx 线的 USB 3.1 Gen 2 应该有一个 0.3 pF 或更低的电容具有信号完整性目的，工作电压为>3.6 V。一种解决方案是 4 通道 ESD 设备超低电容的数据线 (Tx,Rx)，结合低电容的 2 通道 ESD 设备用于 D+/D -和 VBUS 线路的单通道 ESD 设备。

USB3.1 第二代应用的 ESD 解决方案



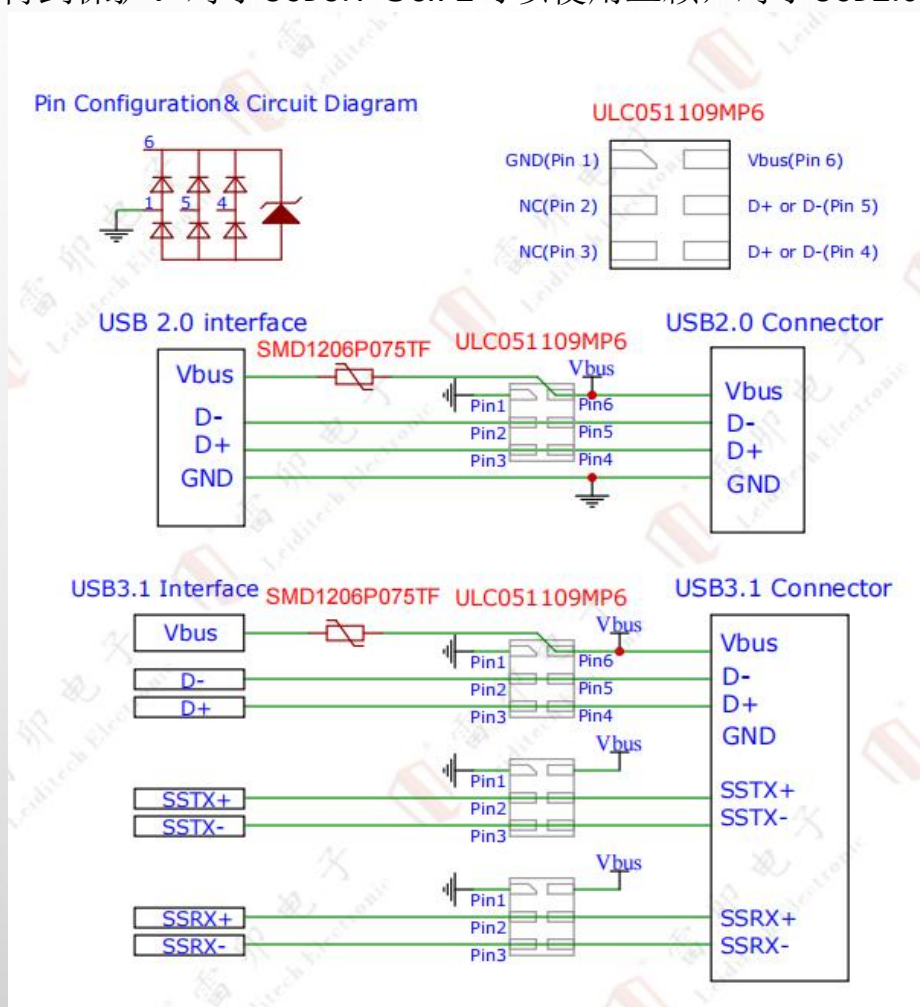
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0544P10	5V, 单向, 0.6PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	4A	4		DFN2510P10
ESDA05CPH1	5V, 双向, 12PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	10A	1		DFN1006
ULC0521CT	5V, 双向, 0.18PF ±25kV (air), ±17kV (contact)	4A	1		

雷卯电子提供多种接口保护方案，自建电磁兼容实验室为客户提供测试。



背景: USB接口从2.0到现在的3.1 Gen 2, 数据速率从480Mbps 到 10Gbps, 数据速率越来越高, 因此对于静电放电保护器件的电容要求越来越小, 以保持信号的完整性。

解决方案: USB 3.1 Gen 2的 Tx/Rx 线ESD 应该电容为0.5 pF 或更低, 工作电压为>3.6 V。下面这种解决方案是一颗 3 通道 ESD , 超低电容 (0.25PF)。此颗ESD 保护USB连接器的四个管脚 (VCC、D-、D+和Gnd), 因此电源和数据线都有得到保护。对于USB3.1 Gen 2可以使用三颗, 对于USB2.0可以使用一颗



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC051109MP6	5V,单向, 0.25PF ±17kV(air) ±15kV(contact)	3A	3		DFN1109MP6
SMD1206P075TF	0.75A 0.07Ω 6V	0.75A	1		SMD1206

雷卯电子提供多种接口保护方案，自建电磁兼容实验室为客户提供测试

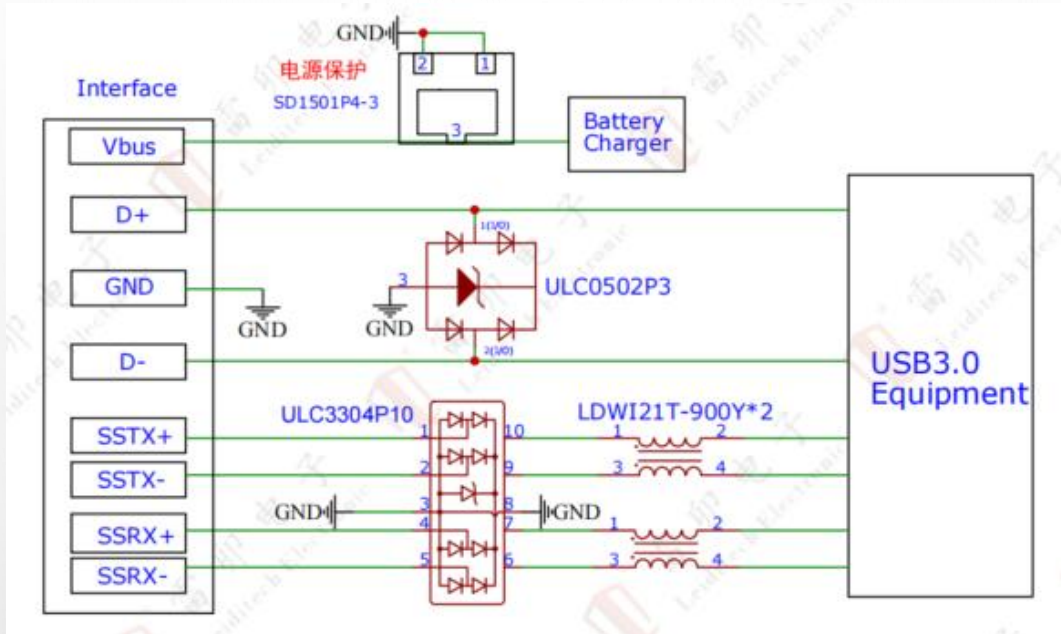


1.10 USB-PD快充电源静电浪涌保护方案

PD的全名叫做USB Power Delivery Specification，是USB的标准化组织推出的一个快速充电的标准。USB-PD 标准支持通过兼容的 USB 电缆向系统提供功率高达 240W。

VBUS 引脚常用电压有12V、15V、24V。

本方案采用leiditech 封装 DFN2020-3 (2mm x 2mm)系列小体积大功率为快充提供保护方案。

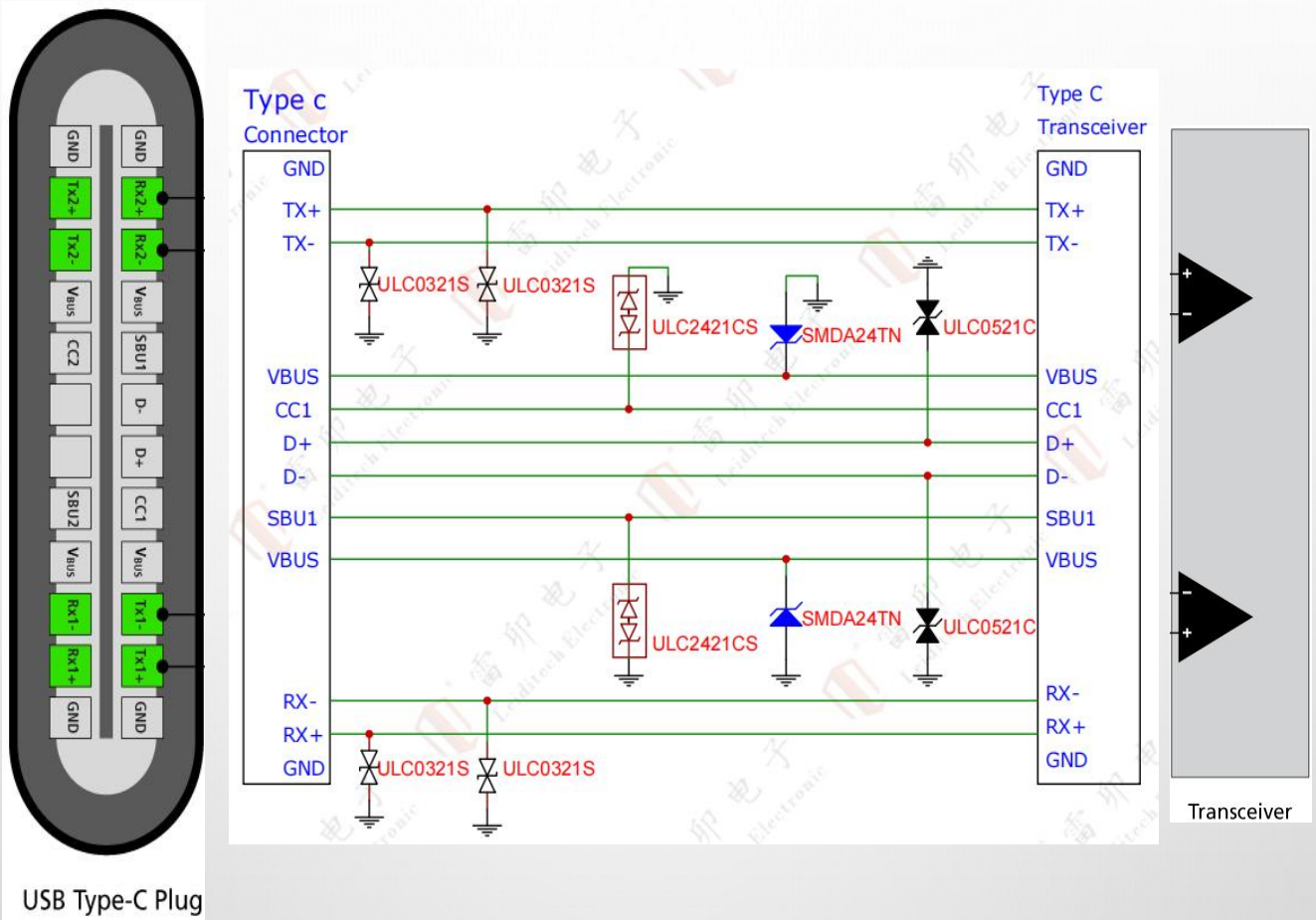


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC3304P10	3.3V, 单向, 0.4PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	5A	4		DFN2510P10
ULC0502P3	5V 单向0.6PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	2		DFN1006-3
SD1201P4-3	12V 双向 1.2nF ±30kV (air), ±30kV (contact)	210A	1		DFN2020-3
SD1501P4-3	15V 双向 1.2nF ±30kV (air), ±30kV (contact)	180A	1		DFN2020-3
SD2401P4-3	24V 双向 1.2nF ±30kV (air), ±30kV (contact)	210A	1		DFN2020-3
LDWI21T-900Y	尺寸: 2.05*1.25*1.2mm 阻值: 90 Ω	-	-		0805



1.11 USB4 高速接口静电浪涌保护方案

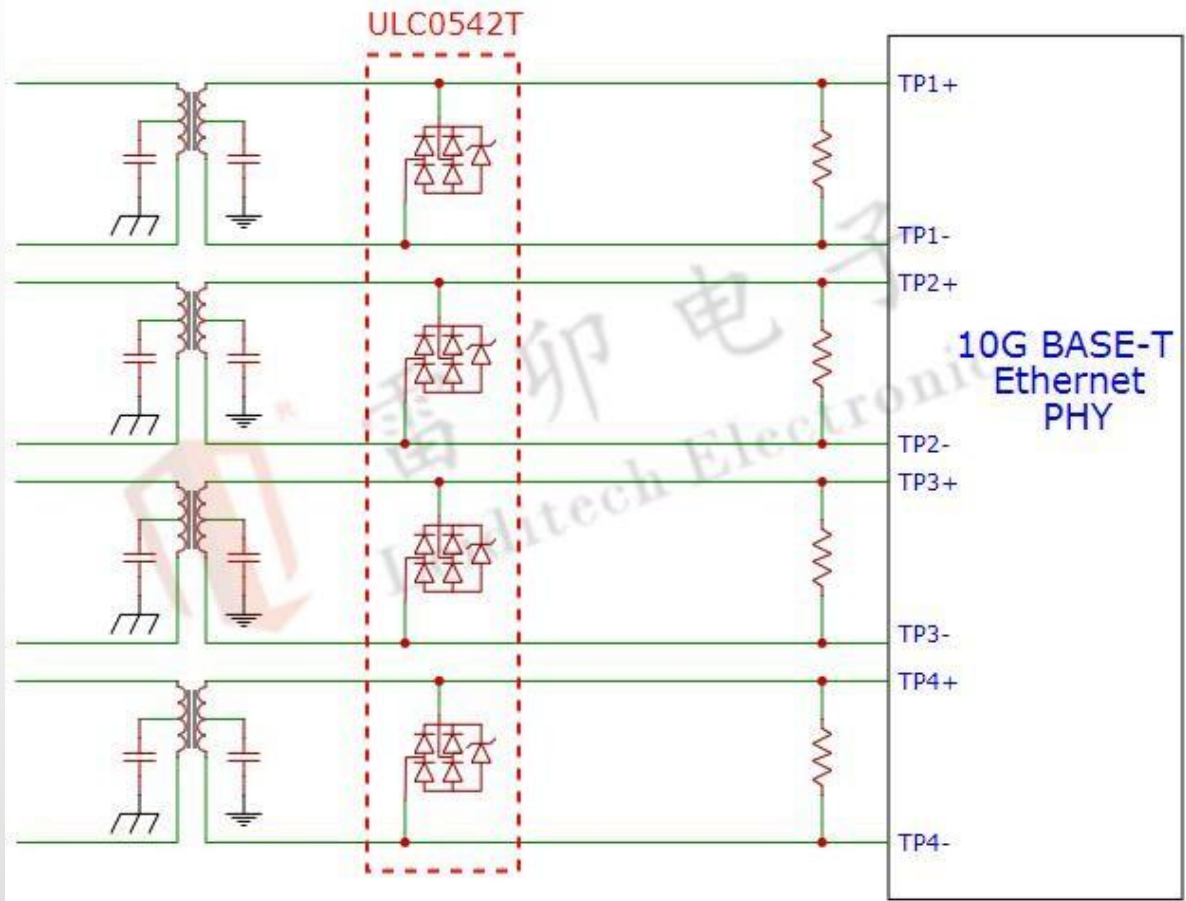
方案优点：USB4 接口支持高达 40Gbps 的数据传输速度，本方案采用低结电容0.2PF,小体积DFN0603封装,带回扫分立器件做ESD防护方案,方便布线，确保信号完整性，可滤除杂讯，满足IEC61000-4-2（等级4）。



USB4信号线	型号	描述	电流	通道数	外观	封装
RX+, RX- TX+, TX-	ULC0321S	3.3V, 双向0.2PF ±25kV(air), ±20kV(contact)	5A	1		DFN0603
D+, D-	ULC0521C	5V 双向0.3PF ±15kV(air), ±15kV(contact)	4A	1		DFN0603
VBUS	SMDA24TN	24V 单向 200PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	30A	1		DFN1610-2
CC1, SBU1	ULC2421CS	24V 双向 8PF ±25kV(air), ±20kV(contact)	2A	1		DFN0603



方案优点：用于室内网口静电保护，本方案采用ULC0542T 4颗差模保护8条高速数据线。超小封装集成器件保护，DFN1610-6。电容0.3PF，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV，能通过眼图测试。



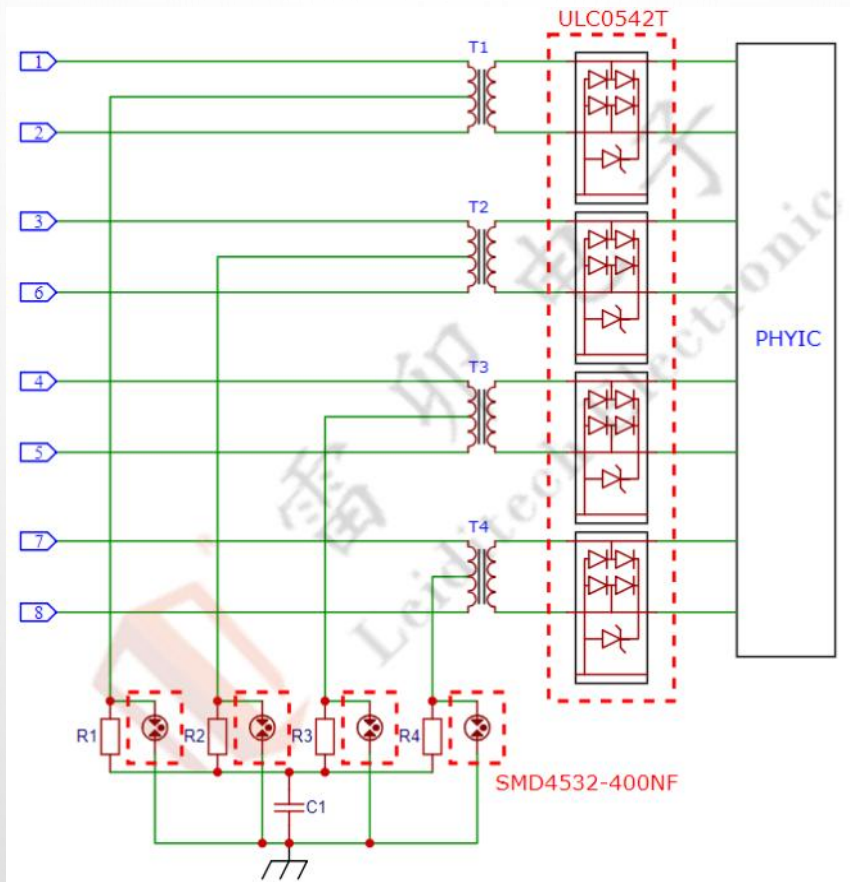
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0542T	5V, 0.3PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	5A	2		DFN1610-6



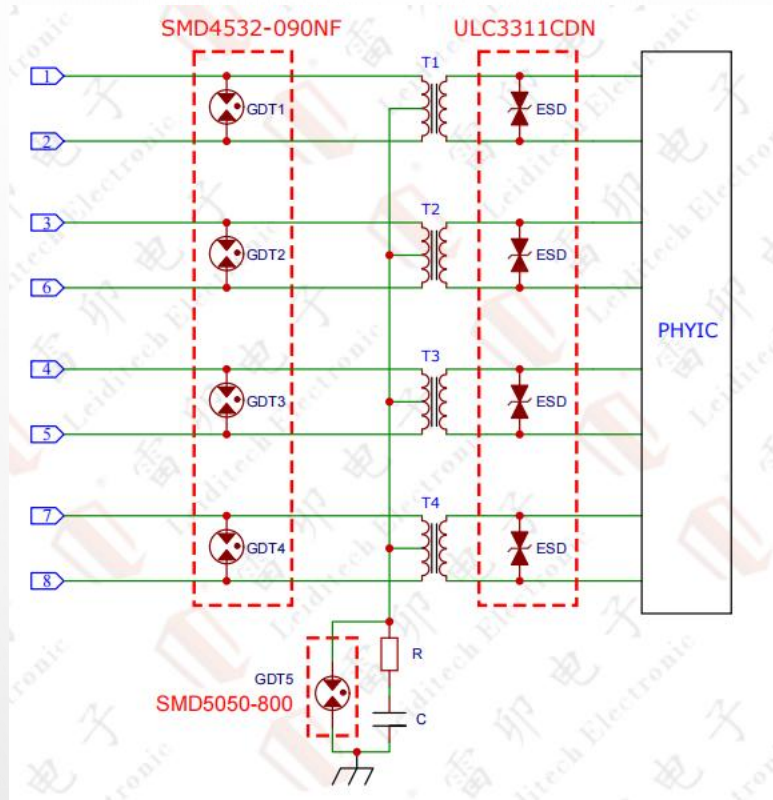
2.2 万兆网10G接口防雷静电保护方案

方案优点：用于室外的10000M网口浪涌保护，本方案采用二级防护,可靠工作，保证信号高温完整性，满足IEC61000-4-2, 等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。IEC61000-4-5 10/700 μ s, 40 Ω , 6kV, \pm 5次。

方案一



方案二



方案一用料表

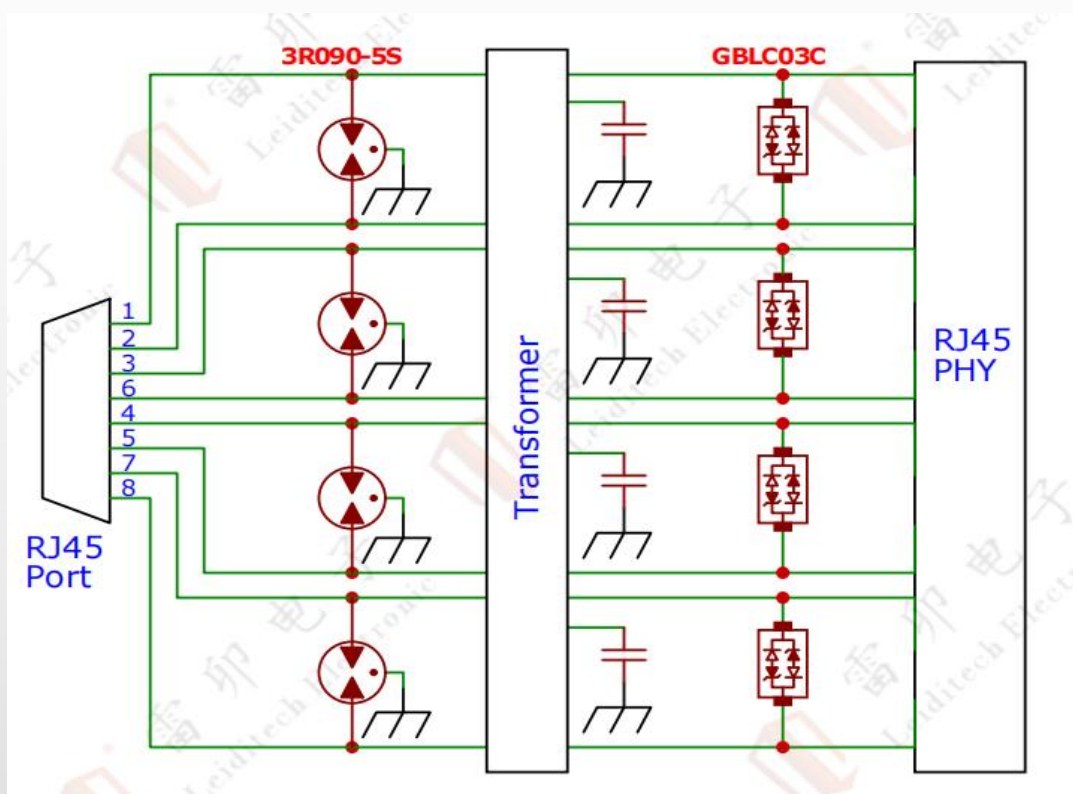
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0542T	5V, 0.3PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	5A	2		DFN1610-6
SMD4532-400NF	400V 双向 0.5PF 4KV	2KA	1		SMD4532

方案二用料表

型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC3311CDN	3.3V, 0.3PF ±20kV(air), ±20kV(contact)	5A	1		DFN1006
SMD4532-090NF	90V 双向 0.5PF 4KV	2KA	1		SMD4532
SMD5050-800	800V 双向 1.0PF	5KA	1		SMD5050



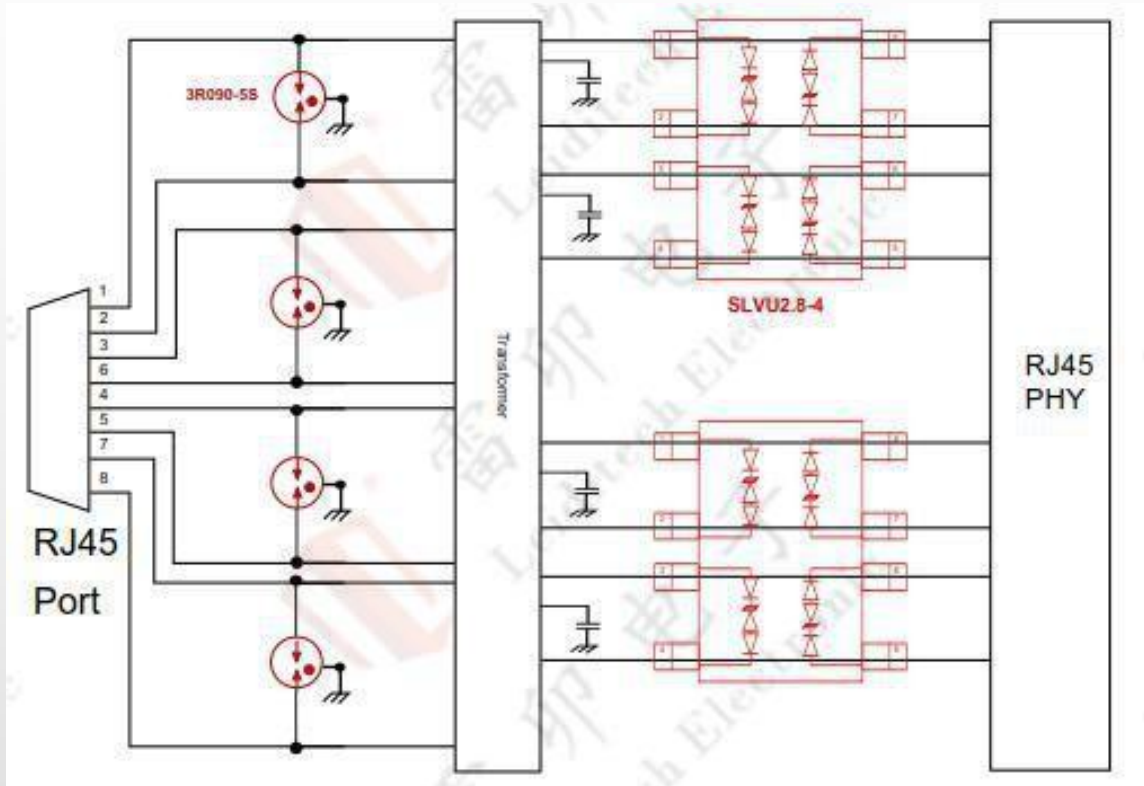
方案优点：用于室外的1000M网口浪涌保护，本方案采用二级防护,可靠工作，保证信号高温完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。IEC61000-4-5 10/700 μ s, 40 Ω , 6kV, \pm 5次，此方案高温传输不丢包。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
GBLC03C	3.3V,双向, 0.6 PF \pm 30kV(air), \pm 30kV(contact)	20A	1		SOD-323
GDT 3R090-5S	90V 双向 1.5PF	5KA	2		三极 直径 5MM



方案优点：用于室外的1000M网口浪涌保护，本方案采用二级防护,可靠工作，保证信号高温完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。IEC61000-4-5 10/700μs，40Ω，6kV，±5次

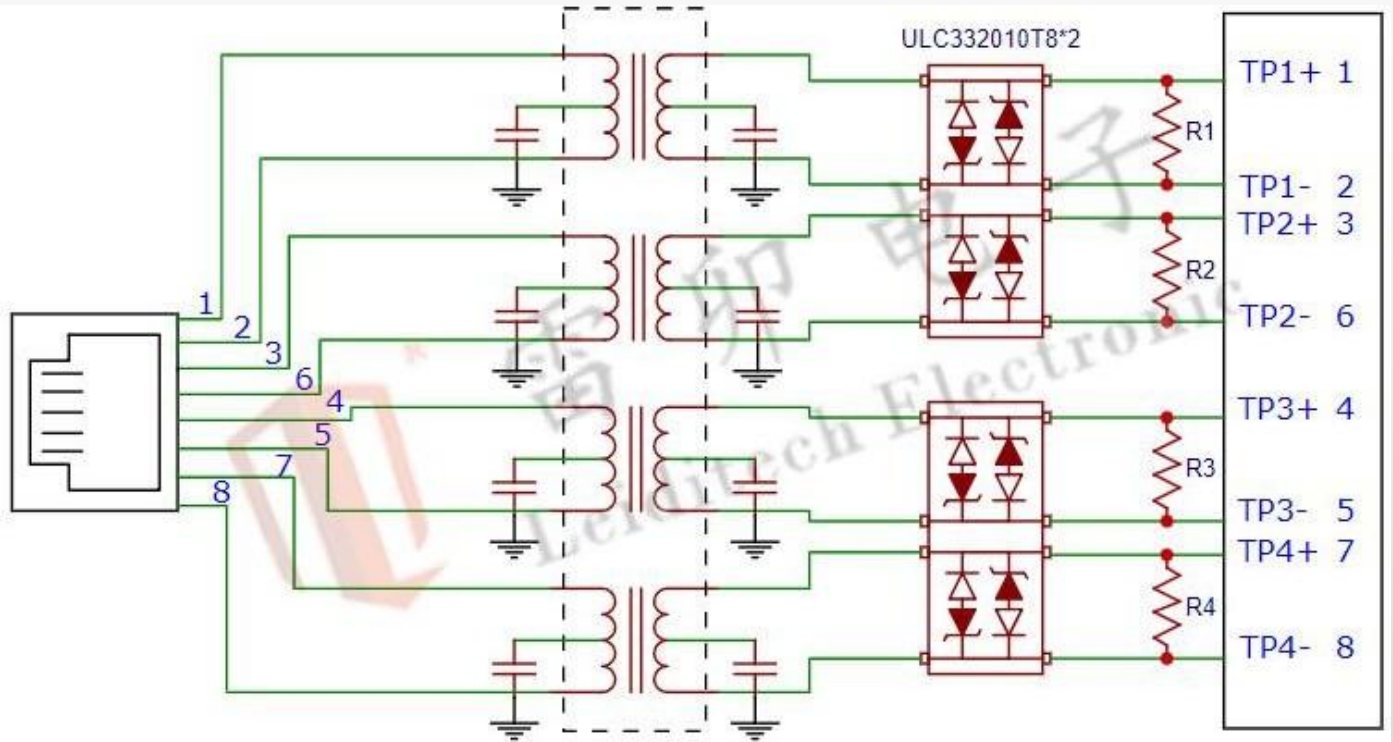


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SLVU2.8-4	2.8V,双向, 2 PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	30A	4		SOP-08
GDT 3R090-5S	90V 双向 1.5PF	5KA	2		三极 直径 5MM

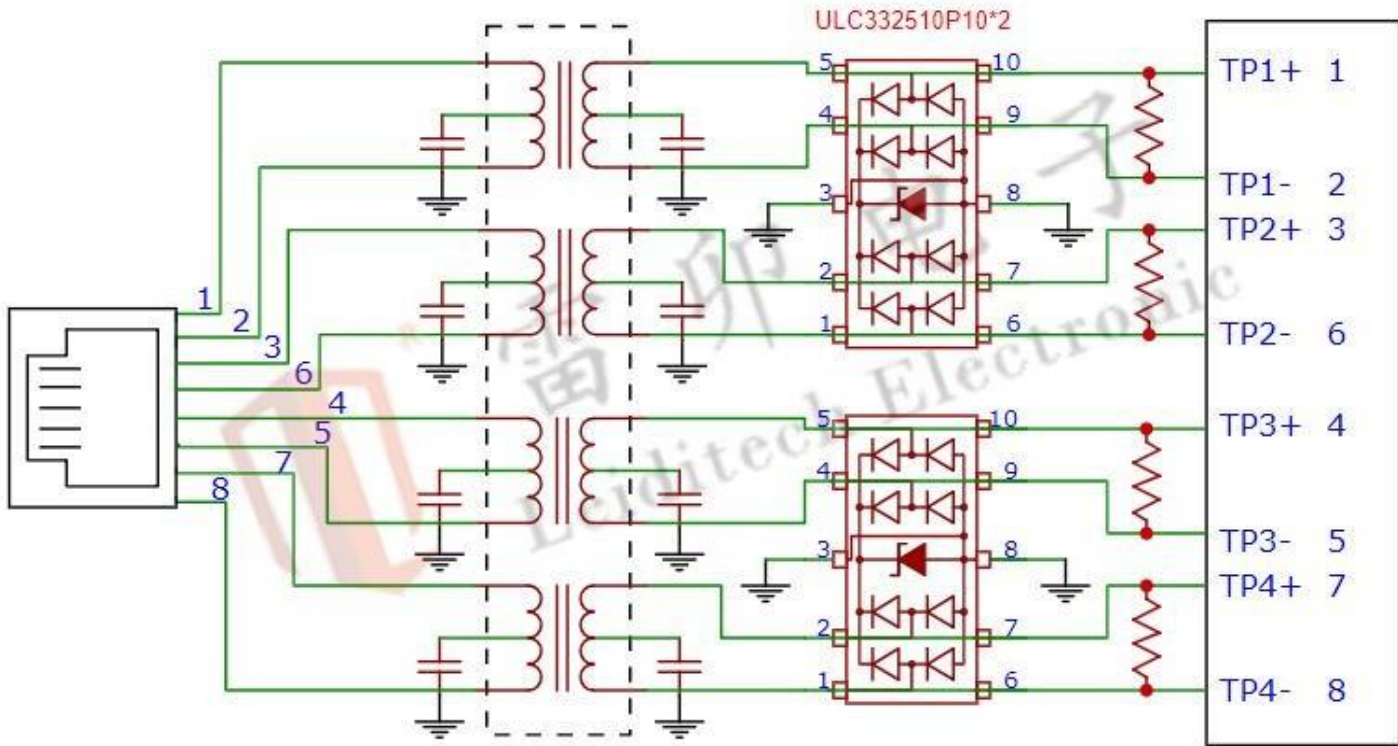


2.5.1 千兆网小体积静电保护方案

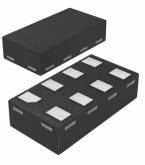
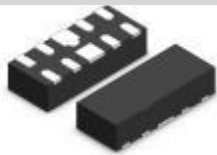
方案优点：用于网口静电保护，本方案采用多路集成器件保护，可保证信号完整性，节约空间，满足IEC61000-4-2（等级4）接触放电30kV，空气放电30kV



2.5.1 千兆网小体积静电保护方案



ULC332510P10, 6\7\9\10为空脚, 5脚10脚; 4脚9脚; 2脚7脚; 1脚6脚线路相通

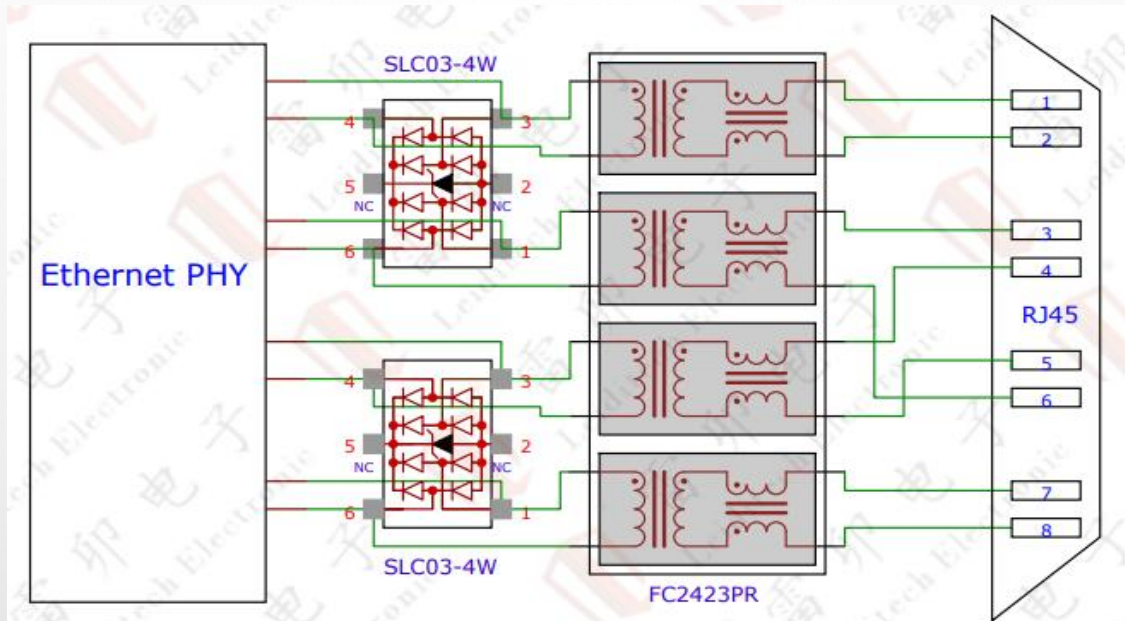
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC332010T8	3V, 0.6PF ±30 kV(air), ±30 kV(contact)	3A	4		DFN2010T8
ULC332510P10	3.3V, 0.6PF ±30 kV(air), ±25 kV(contact)	5A	4		DFN2510P10



方案优点： 静电防护特点：千兆网口静电保护，采用多路集成器件，高ESD防护，小尺寸，低电容，保证信号完整性，满足下列标准：IEC61000-4-2(ESD) $\pm 30\text{KV}$ (空气)， $\pm 30\text{KV}$ (接触)，IEC61000-4-4(EFT)40A(5/50ns)；IEC61000-4-5(Lightning)32A(8/20 μs)。

网络变压器特点：小体积，低高度。

匝数比1:1；开路电感：350 μH ；插入损耗：-1.1 dB Max，直流电阻1.3 Ω 。



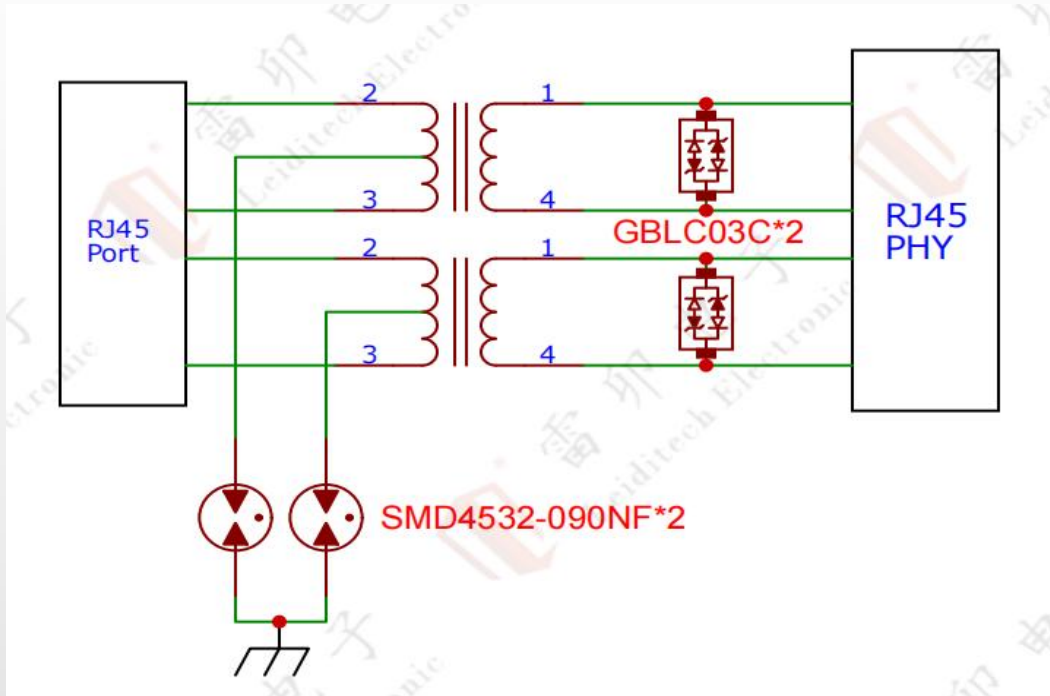
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SLC03-4W	3.3V, 单向, 2PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	32A	5		SOT-26

型号	描述	速率	耐压	外观	封装
FC2423PR	单千兆口 圈比($\pm 5\%$): 1CT:1CT	1000Base-T	AC1500V		超薄 SOP-24



2.6 百兆网分立式防雷保护方案

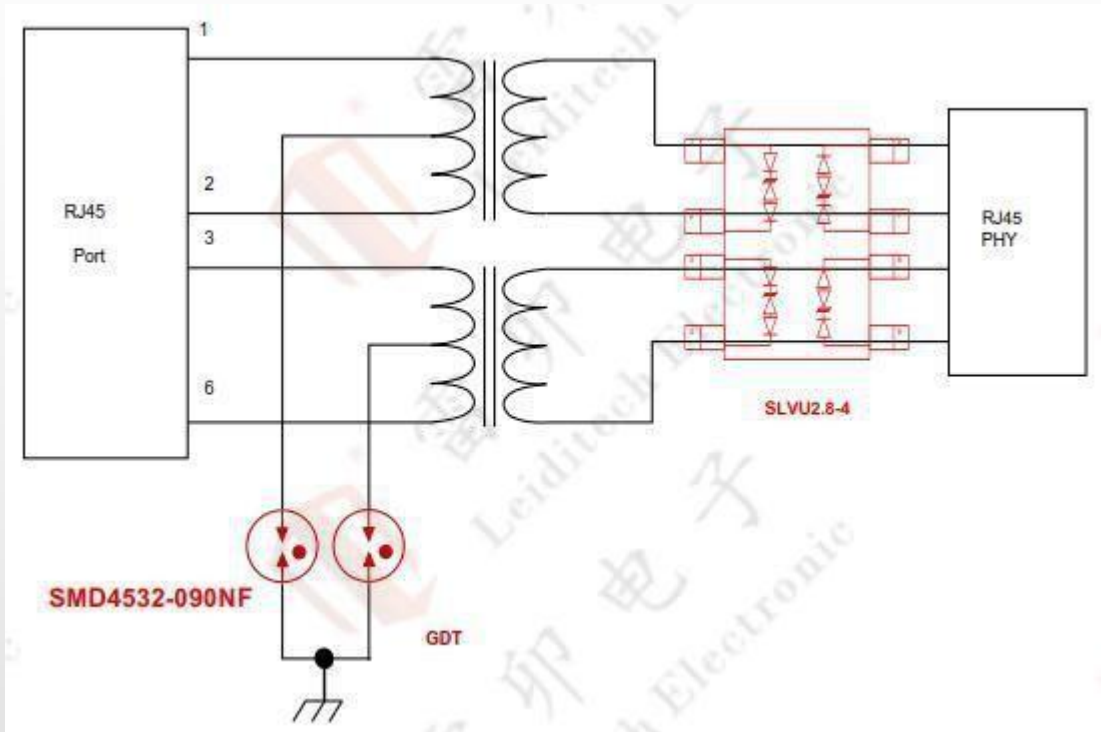
方案优点：用于室外的100M网口浪涌保护，本方案采用二级防护,可靠工作，保证信号高温完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。IEC61000-4-5 10/700 μ s，40 Ω ，6kV， \pm 5次,千兆网口拓展4个端口即可。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
GBLC03C	3.3V, 双向, 0.6PF \pm 30kV (air), \pm 30kV (contact)	20A	1		SOD-323
SMD4532-090NF	90V 双向 1PF	2KA	1		SMD1812



方案优点：用于室外的100M网口浪涌保护，本方案采用二级防护,可靠工作，保证信号高温完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。IEC61000-4-5 10/700μs，40Ω，6kV，±5次



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SLVU2.8-4	2.8V,双向, 2 PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	30A	4		SOP-08
SMD4532 - 090NF	90V 双向 1PF	2KA	1		SMD 1812



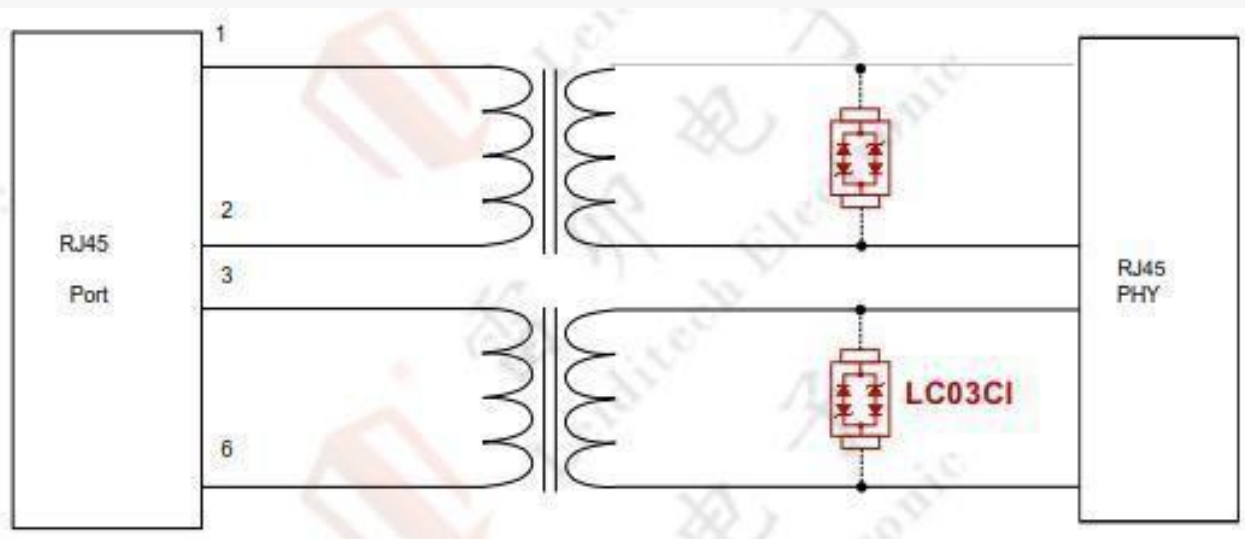


雷卯电子

Leiditech Electronic

2.8 百兆网分立式静电保护方案

方案优点：用于室内的100M网口静电保护，本方案采用两颗器件防护，节约空间，保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30KV，空气放电30KV。



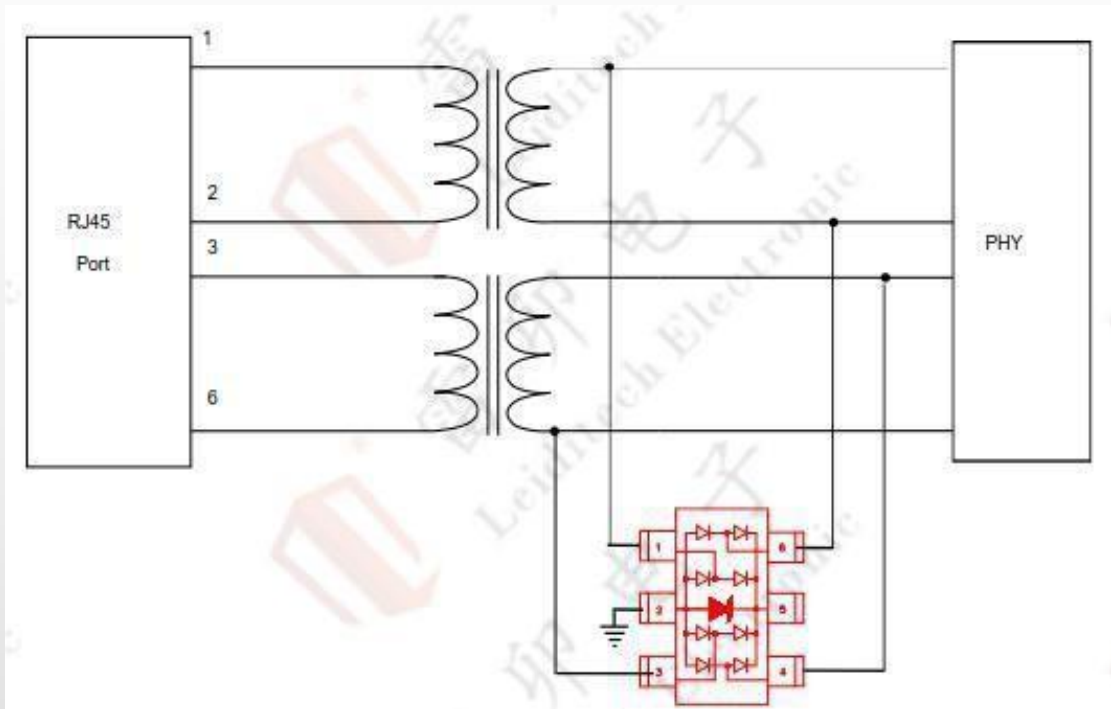
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LC03CI	3.3V, 双向, 1PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	16A	1		SOD-323

上海雷卯电子科技有限公司
[E-mail:FAE@leiditech.com](mailto:FAE@leiditech.com)
 Tel: 021-50828806
 Fax: 021-50477059
www.leiditech.com



TVS ESD TSS
 GDT MOV PPTC
 防雷防静电专家

方案优点：用于室内的100M网口静电保护，本方案采用单颗器件防护,节约空间,保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。

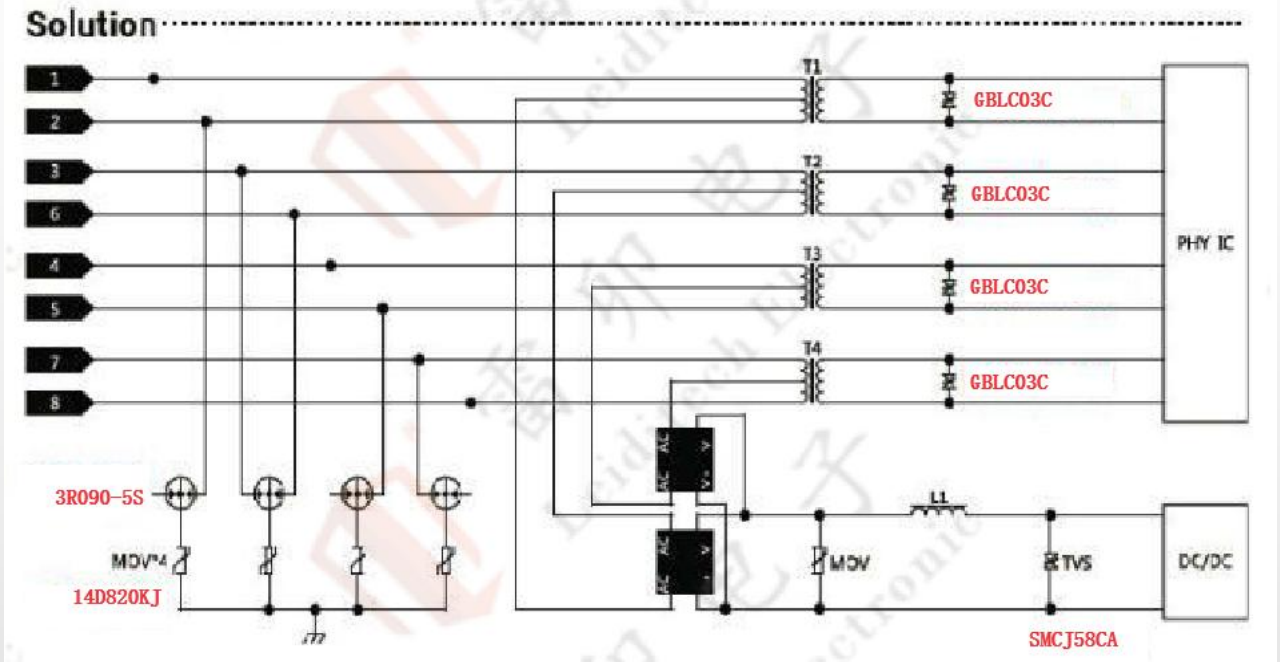


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
USRV05-4	5V,单向, 0.7PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	4		SOT-26



方案优点：用于室外的POE网口浪涌保护，本方案采用二级防护,可靠工作，保证信号高温完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。IEC61000-4-5 10/700 μ s, 40 Ω , 6kV, \pm 5次，此方案高温传输不丢包。

6KV方案



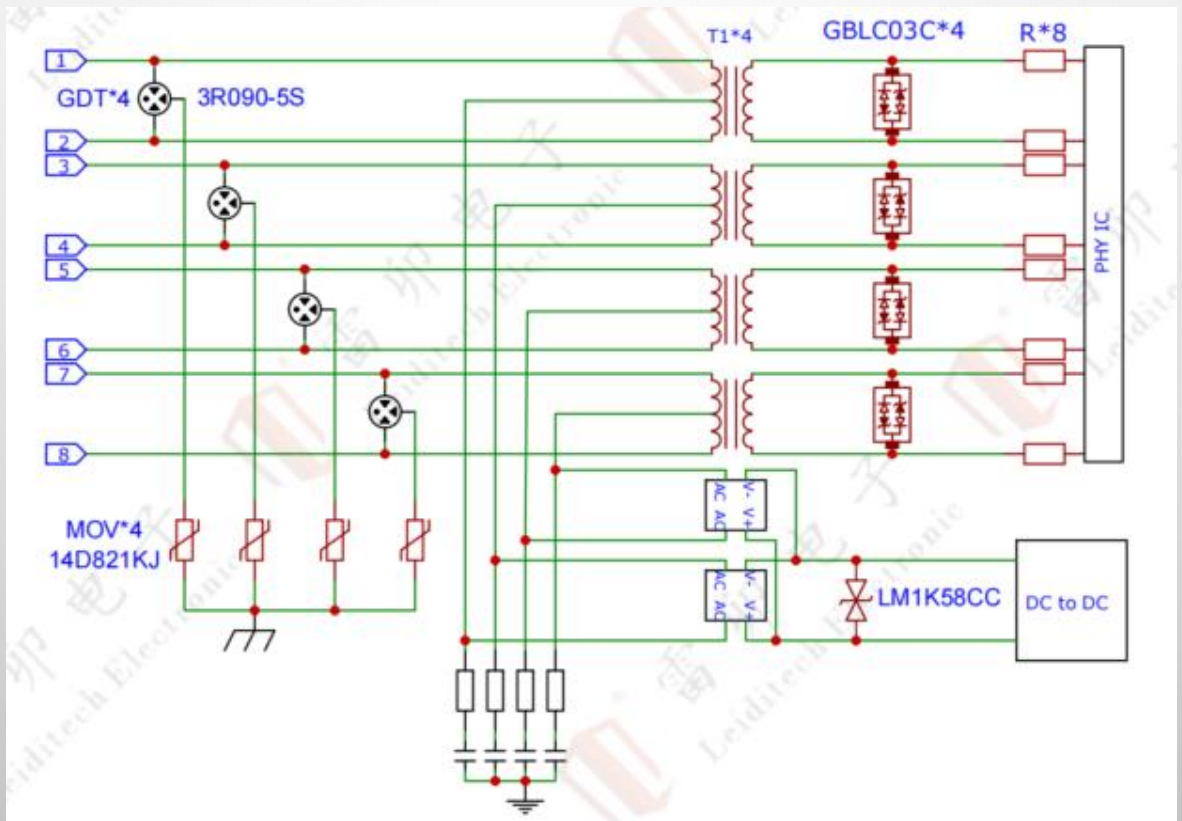
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
GBLC03C	3.3V,双向, 0.6 PF \pm 30kV(air), \pm 30kV(contact)	20A	1		SOD-323
GDT 3R090-5S	90V 双向 1.5PF	5KA	2		三极 直径 5MM
14D820KJ	压敏电压82V	6KA	1		14D
SMCJ58CA	58V 双向,1.5KW	16.1A	1		DO-214AB SMC



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SLVU2.8-4	2.8V,双向, 12PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	30A	4		SOP-8
GDT 3R090-5S	90V 双向 1.5PF	5KA	2		三极 直径 5MM

6KV方案二

此方案优点：48V 电压经过整流桥后只用一颗大功率 TVS LM1K58CC 保护后端DC to DC，省去了方案一的 MOV 和电感L1，节省空间和成本。



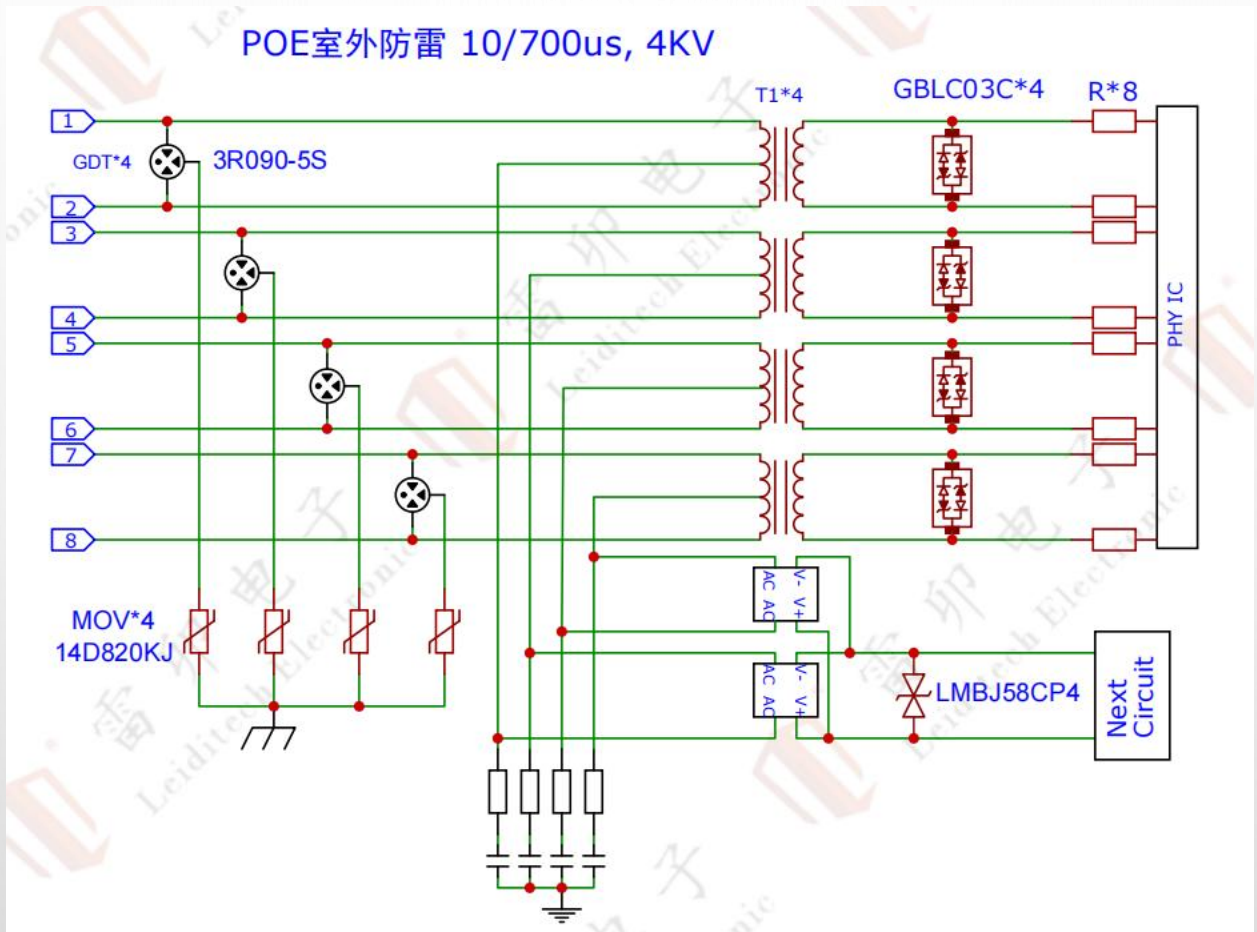
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
GBLC03C	3.3V,双向, 0.6 PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	20A	1		SOD-323
GDT 3R090-5S	90V 双向 1.5PF	5KA	2		三极 直径 5MM
14D820KJ	压敏电压82V	6KA	1		14D
LM1K58CC	58V 双向 2KV(8/20us)	-	1		DO-214AB SMC

型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SLVU2.8-4	2.8V,双向, 2PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	30A	4		SOP-8
GDT 3R090-5S	90V 双向 1.5PF	5KA	2		三极 直径 5MM



2.10.2 POE室外4KV防雷保护方案

方案优点：用于室外的POE网口浪涌保护，本方案采用二级防护,可靠工作，保证信号高温完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。IEC61000-4-5 10/700 μ s, 40 Ω , 4kV, \pm 5次, LMBJ58CP4专为POE 48V 供电设计，此方案高温传输不丢包。



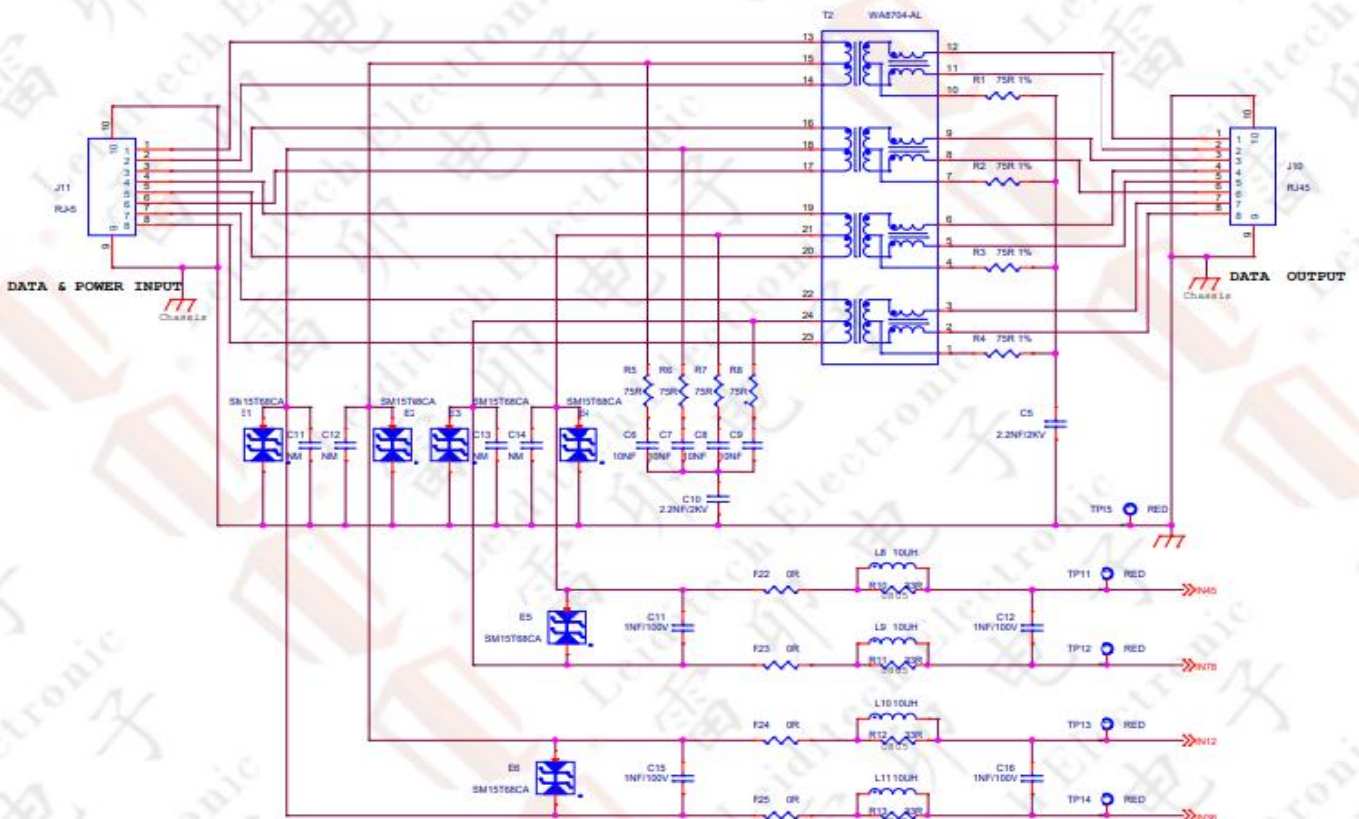
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
GBLC03C	3.3V,双向, 0.6 PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	20A	1		SOD-323
GDT 3R090-5S	90V 双向 1.5PF	5KA	2		三极 直径 5MM
14D820KJ	压敏电压82V	6KA	1		14D
LMBJ58CP4	58V 双向,3KW	50A	1		DO-214AA SMB

型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SLVU2.8-4	2.8V,双向, 2PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	30A	4		SOP-8
GDT 3R090-5S	90V 双向 1.5PF	5KA	2		三极 直径 5MM



方案应用背景：POE应用越来越广，但是长线缆的信号，必定带来感应浪涌威胁，所以设计的产品方案必须符合IEC 61000-4-5标准

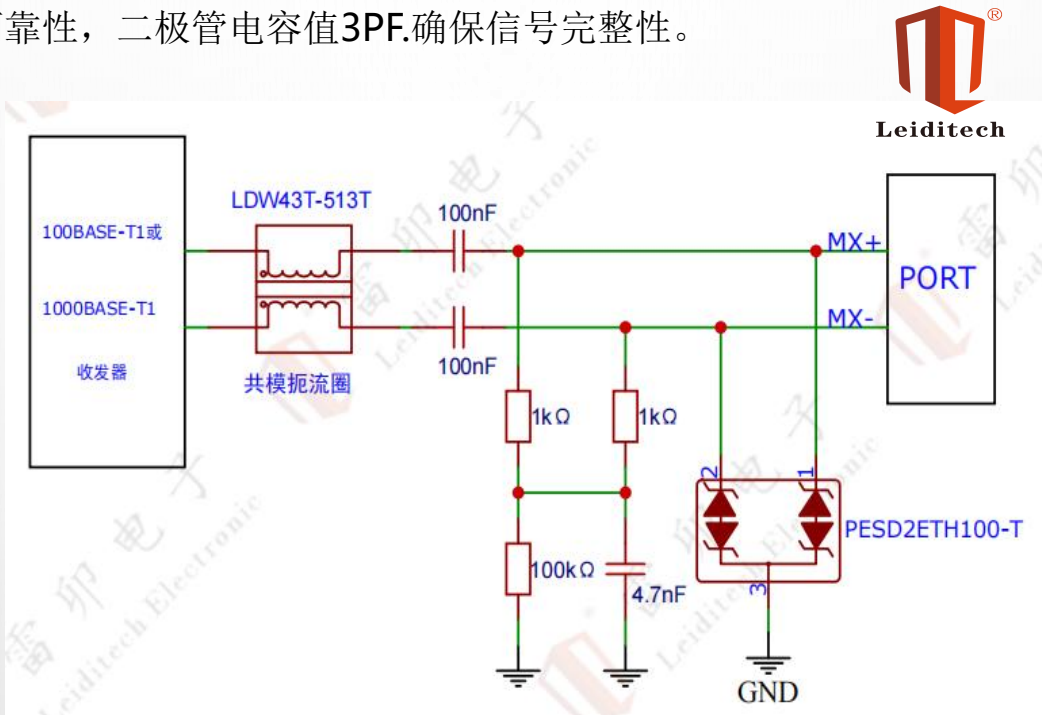
方案优点：采用 SM15T68CA，击穿电压68V，保证48V稳定供电和适当波动，保证了PCB电压的瞬态幅度,通过IEC61000-4-5浪涌标准的4级测试，8/20 μ s,42 Ω ，4KV, \pm 10次。



型号	描述	电流Ipp	通道数	外观	封装
SM15T68CA	V _{RWM} , 58V V _c , 103V V _{BR} MAX, 74.1V	14.6A	1		SMC



本方案优点：雷卯电子提供基于100BASE-T1和1000BASE-T1 开发技术联盟标准，设计了专用与保护总线免受ESD 和其它瞬变造成的损坏车载保护方案。雷卯提供的该ESD采用硅基工艺，具有更高的可靠性，二极管电容值3PF.确保信号完整性。

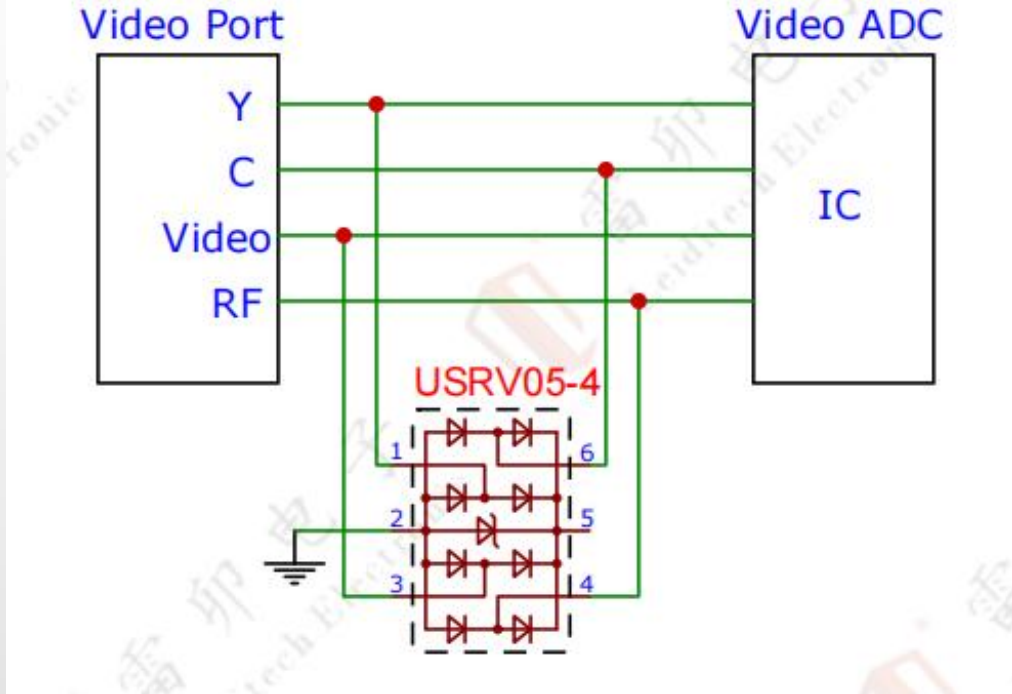


左边的收发器包含PHY以及一些基本的滤波元件和片上ESD, CMC用于减少共模, ESD PESD2ETH100-T 位于RJ45连接器附近, 在此位置当有高ESD电流引入会被导至GND, 保护后端PCB、PHY和其它元件。

型号	描述	电流	通道数	外观	封装
PESD2ETH100-T	24V, 双向 3PF 30KV	3A	2		SOT-23
LDW43T-513T	尺寸4.5*3.2*2.6 2800Ω 51UH	-	-		SMD



方案优点：模拟视频最高传输速度<5Mbit/s，可以采用普通低电容器件防静电，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电20kV，空气放电20kV。单路的0402封装器件可选。



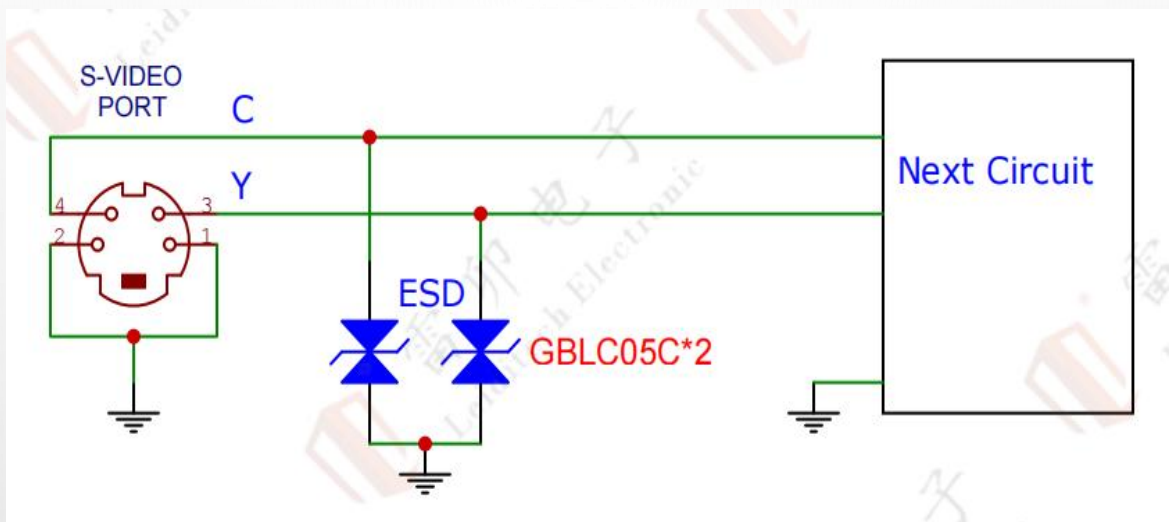
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
USRV05-4	5V, 单向, 0.5PF ±20kV (air), ±20kV (contact)	5A	4		SOT-23-6
ULC0542C	5V 双向 0.3PF ±25kV (air), ±22kV (contact)	4A	1		DFN1006-2



3.2 S-VIDEO接口静电浪涌保护方案

方案一、分立元件 GBLC05C方案

方案优点：此方案用ESD二极管GBLC05C完成对接口的静电浪涌保护，分立元件SOD-323封装，方便布线，电容低，IPP电流大，18A，既可以保证信号传输完整性，又可以防护一定的浪涌。并且符合IEC 61000-4-2（静电） $\pm 30\text{kV}$ （空气）和 $\pm 30\text{kV}$ （接触）标准，具有强的抗静电能力。



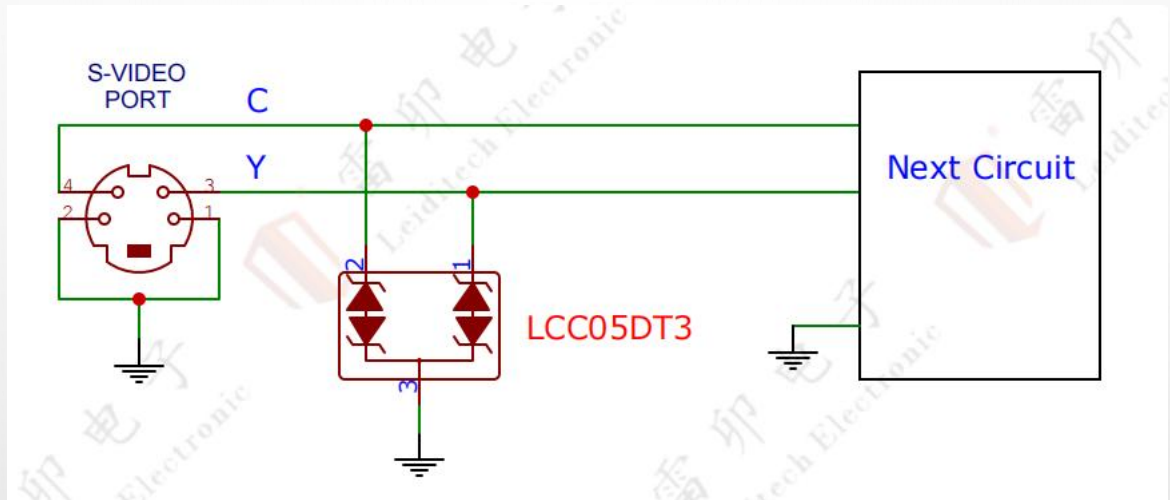
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
GBLC05C	5V, 双向 0.6PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	18A	1		SOD-323



3.2 S-VIDEO接口静电浪涌保护方案

方案二、集成元件LCC05DT3 方案

方案优点：此方案用ESD二极管LCC05DT3完成对接口的静电浪涌保护，集成元件SOT-23封装，节省空间，电容低，IPP电流大，12A，既可以保证信号传输完整性，又可以防护一定的浪涌。并且符合IEC 61000-4-2（静电） $\pm 30\text{kV}$ （空气）和 $\pm 30\text{kV}$ （接触）标准，具有强的抗静电能力。



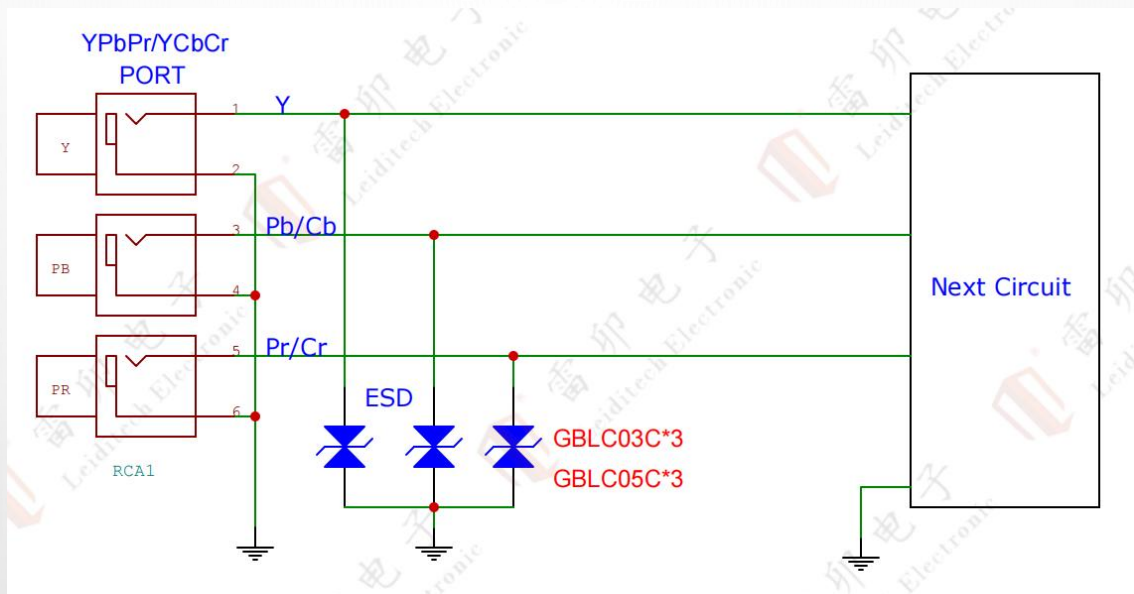
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LCC05DT3	5V, 双向 1.2PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	12A	2		SOT-23



3.3 YPbPr/ YCbCr接口静电浪涌保护方案

方案一、分立元件方案 GBLC03C/GBLC05C

方案优点：采用三颗分立ESD二极管完成对接口的静电浪涌保护，方便布线，低结电容，IPP电流大20A/18A，既可以保证信号传输完整性，又可以防护一定的浪涌。抗静电能力符合IEC 61000-4-2（静电） $\pm 30\text{kV}$ （空气）和 $\pm 30\text{kV}$ （接触）标准。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
GBLC03C	3.3V, 双向 0.6PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	20A	1		SOD-323
GBLC05C	5V, 双向 0.6PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	18A	1		SOD-323





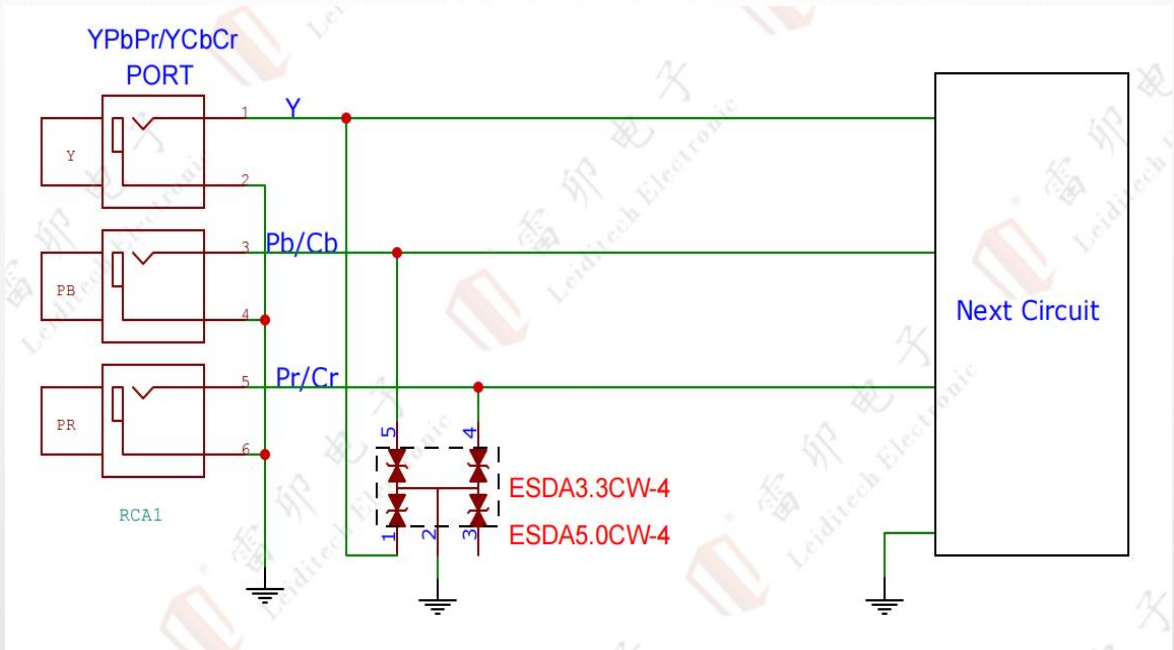
雷卯电子

Leiditech Electronic

3.3 YPbPr/ YCbCr接口静电浪涌保护方案

方案二、集成元件方案 ESDA3.3CW-4/ESDA5.0CW-4

方案优点：采用一颗集成ESD二极管完成对接口的静电浪涌保护，节省空间，低结电容，IPP电流大10A/7A，既可以保证信号传输完整性，又可以防护一定的浪涌。抗静电能力符合IEC 61000-4-2（静电）±30kV（空气）和 ±30kV（接触）标准。



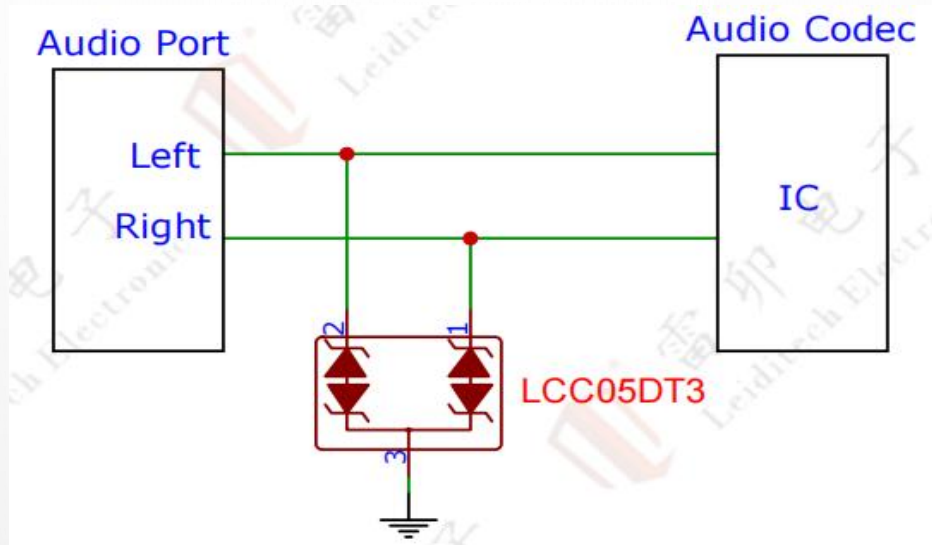
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ESDA3.3CW-4	3.3V, 双向 15PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	10A	4		SOT-353
ESDA5.0CW-4	5V, 双向 12PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	7A	4		SOT-353

上海雷卯电子科技有限公司
 E-mail: FAE@leiditech.com
 Tel: 021-50828806
 Fax: 021-50477059
www.leiditech.com



TVS ESD TSS
 GDT MOV PPTC
 防雷防静电专家

方案优点：采用低结电容两路集成LCC05DT3防护器件防静电，节省空间，或者采用单路 ULC0542C，ESDA05CTL, ESD5Z5CL等各种封装做防护,满足 IEC61000-4-2，等级4，

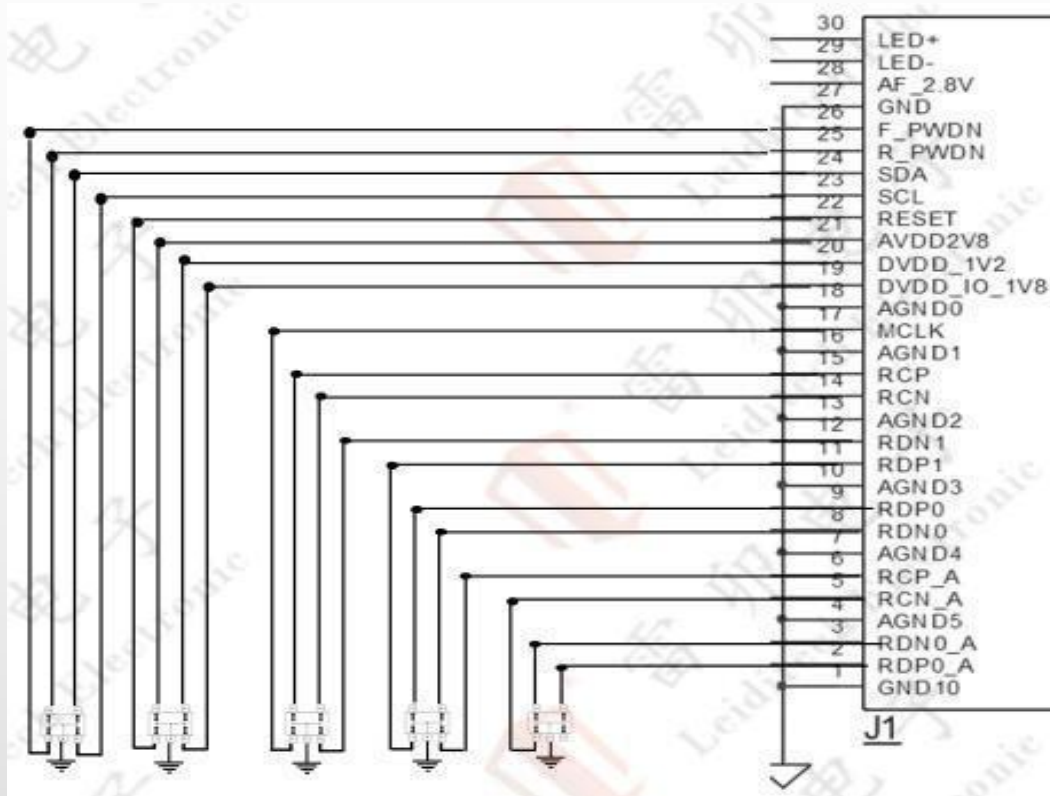


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LCC05DT3	5V, 双向, 1.2PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	12A	2		SOT-23
ULC0542C	5V 双向 0.3PF ±25kV (air), ±22kV (contact)	4A	1		DFN1006-2
ESDA05CTL	5V 双向 5PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	1		SOD-523
ESD5Z5CL	5V 双向 0.35PF ±20kV (air), ±15kV (contact)	4A	1		



4.1 低速MIPI屏静电保护方案

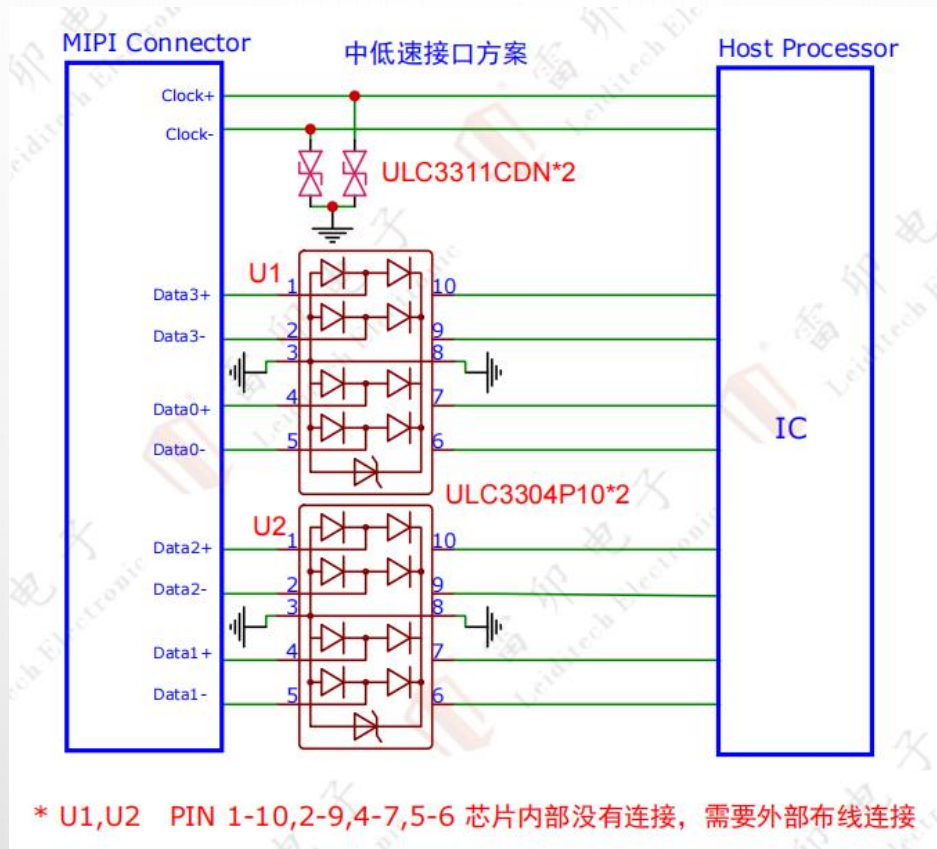
方案优点：MIPI屏接口数量多，电压低至3.3V，需采用普通低电容集成器件防静电，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。
单路的0402封装器件可用于灵活布板设置。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ESDA3.3CW-4	3.3V,双向, 13PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	2.5A	4		SOT-353
ESDA33CP	3.3V 双向 8PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	4.5A	1		DFN1006-2



方案优点：MIPI提供中低速接口保护方案（10M-1Gbps）的传输速度，本方案采用集成器件防护,寄生电容<1pf, 保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV

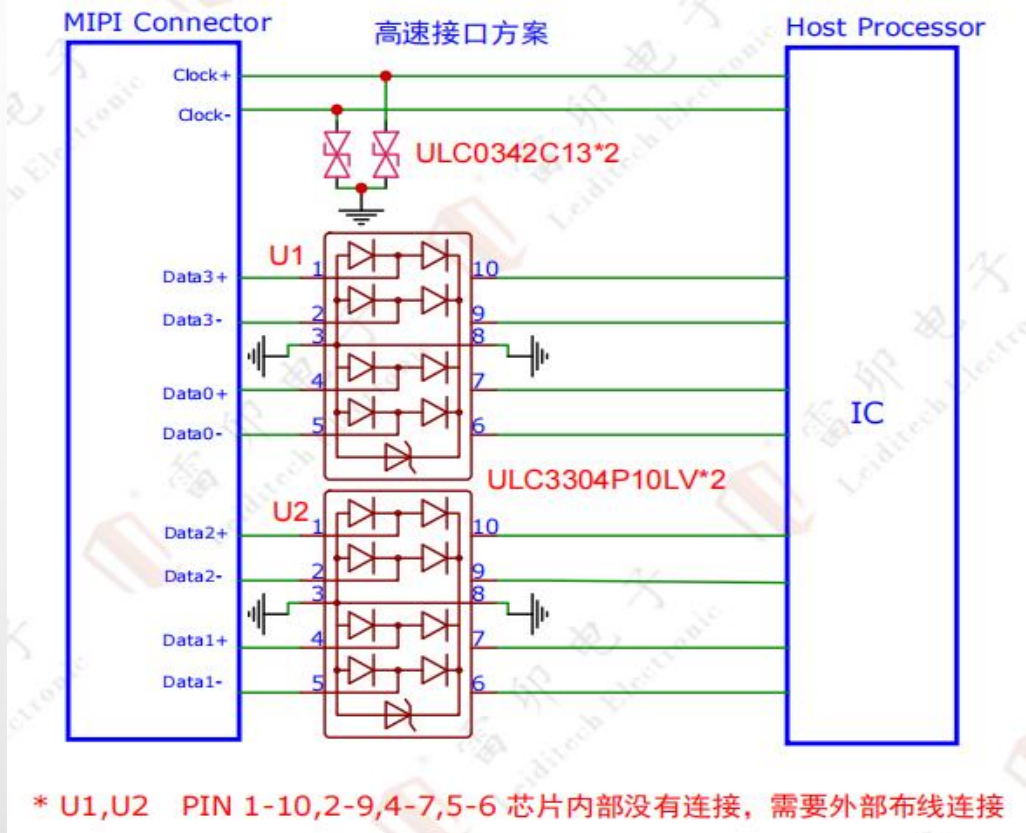


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC3304P10	3.3V,单向, 0.6PF ±20kV(air) ,±25kV(contact)	4.5A	4		DFN2510P10
ULC3311CDN	3.3,双向, 0.45PF ±25kV(air), ±20kV(contact)	4A	1		DFN1006



方案优点：MIPI提供2.5Gbit/s的传输速度，本方案采用集成器件防护,寄生电容<0.5pf, 保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV

1)高速接口保护方案（1Gbps以上2.5Gbps）

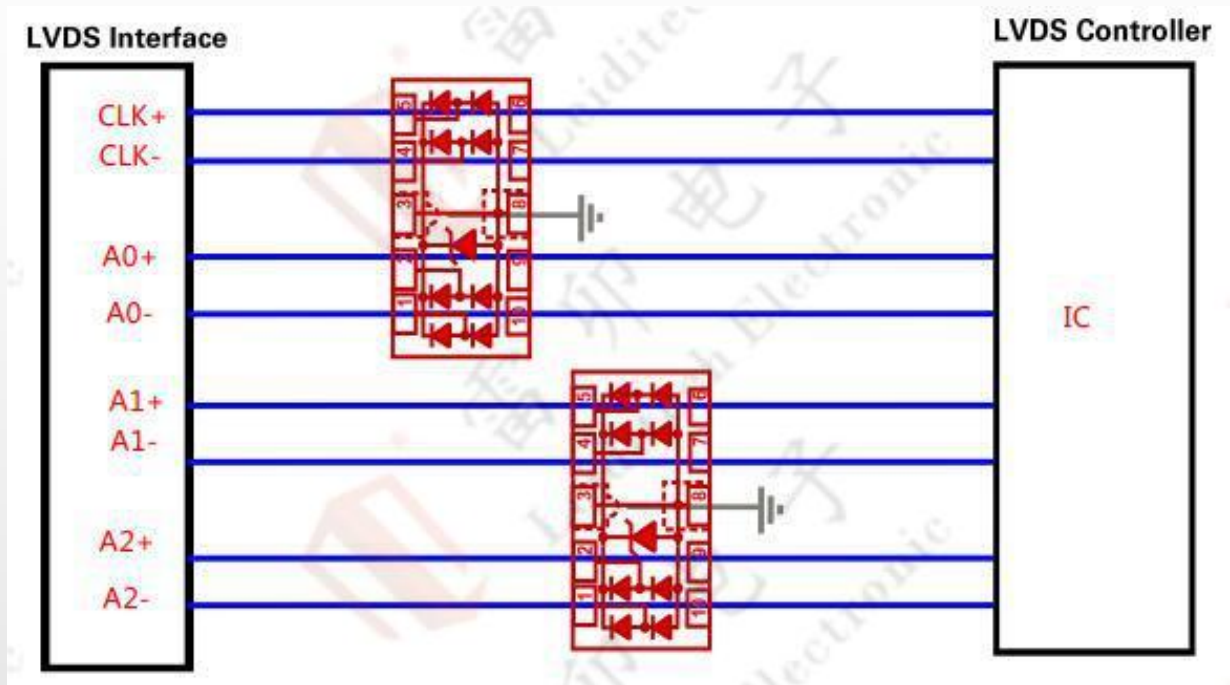




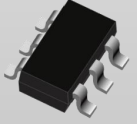
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC3304P10LV	3.3V,单向, 0.28PF ±25kV(air), ±20kV(contact)	3A	4		DFN2510P10
ULC0342C13	3.3,双向, 0.13PF ±20kV(air), ±20kV(contact)	3A	1		DFN1006



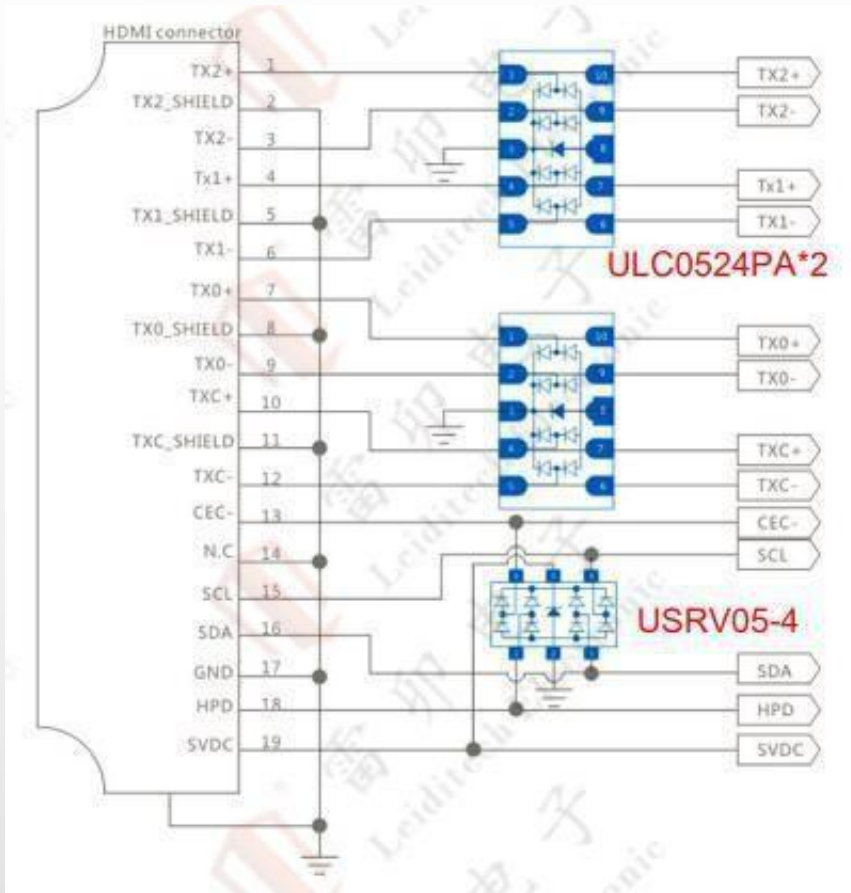
5.1 LVDS 接口静电保护方案

方案优点：LVDS提供655Mbit/s的传输速度，本方案采用集成器件防护,寄生电容<1pf, 保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
PUSB3FR4	3.3V, 单向, 0.7PF ±15kV (air), ±15kV (contact)	7A	4		DFN2510P10
ULC0524P	5V, 单向, 0.8PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	4		DFN2510P10
USRV05-4	5, 单向, 0.5PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	5		SOT-26





型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0524PA	5V,单向, 0.3PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	4A	4		DFN2510P10
USRV05-4	5V,单向, 0.5PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-26



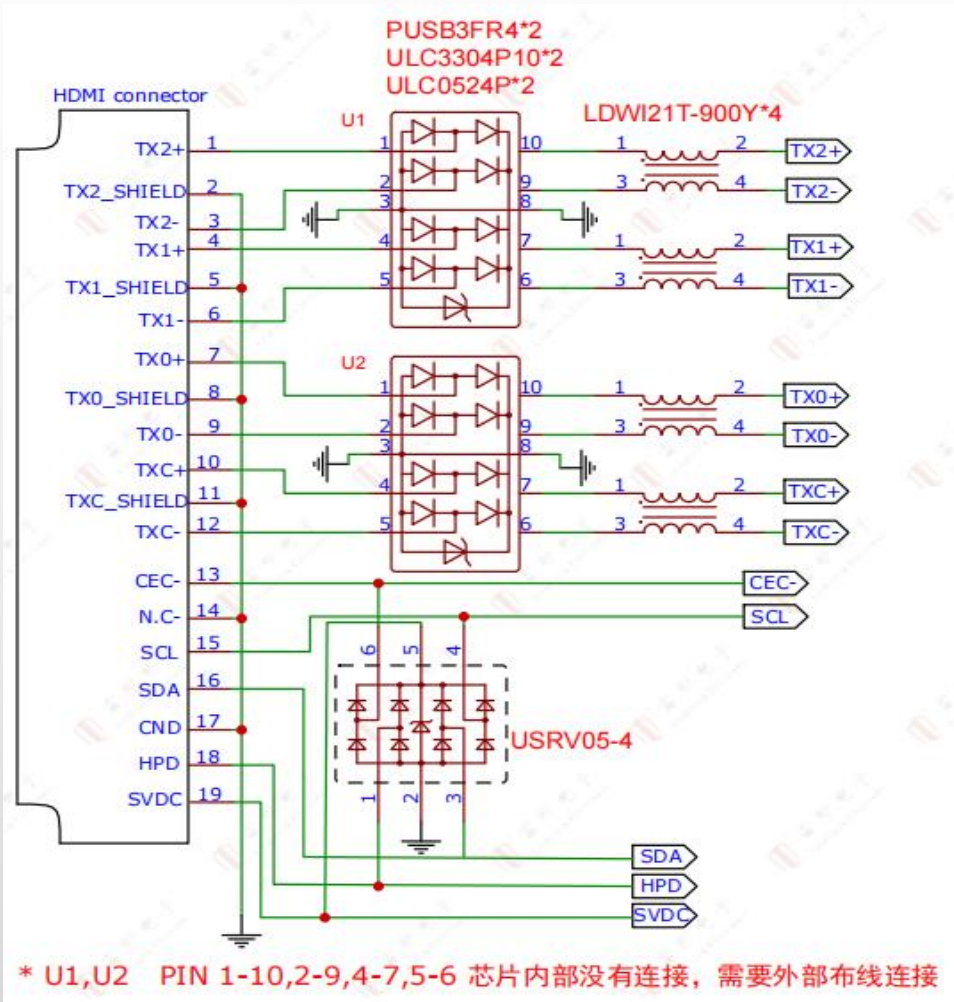


雷卯电子

Leiditech Electronic

6.2 HDMI2.0 静电滤波保护方案

方案优点：HDMI2.0本方案采用多路集成器件防护,可节约空间,可保证信号完整性,可滤除杂讯,满足IEC61000-4-2（等级4），接触放电25kV，空气放电30kV。



上海雷卯电子科技有限公司
[E-mail:FAE@leiditech.com](mailto:FAE@leiditech.com)
 Tel: 021-50828806
 Fax:021-50477059
www.leiditech.com



TVS ESD TSS
 GDT MOV PPTC
 防雷防静电专家

型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC3304P10	3.3V, 单向, 0.4PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	5A	4		DFN2510P10
PUSB3FR4	3.3V, 单向, 0.35PF ±15kV(air), 带回扫 ±15kV(contact)	7A	4		DFN2510P10
ULC0524P	5V, 单向, 0.8PF ±30kV(air), ±25kV(contact)	5A	4		DFN2510P10
USRV05-4	5V, 单向, 0.5PF ±20kV(air), ±20kV(contact)	5A	5		SOT-26
LDWI21T-900Y	尺寸: 2.05*1.25*1.2mm 阻值: 90Ω 频率: 100MHZ	-	-		0805



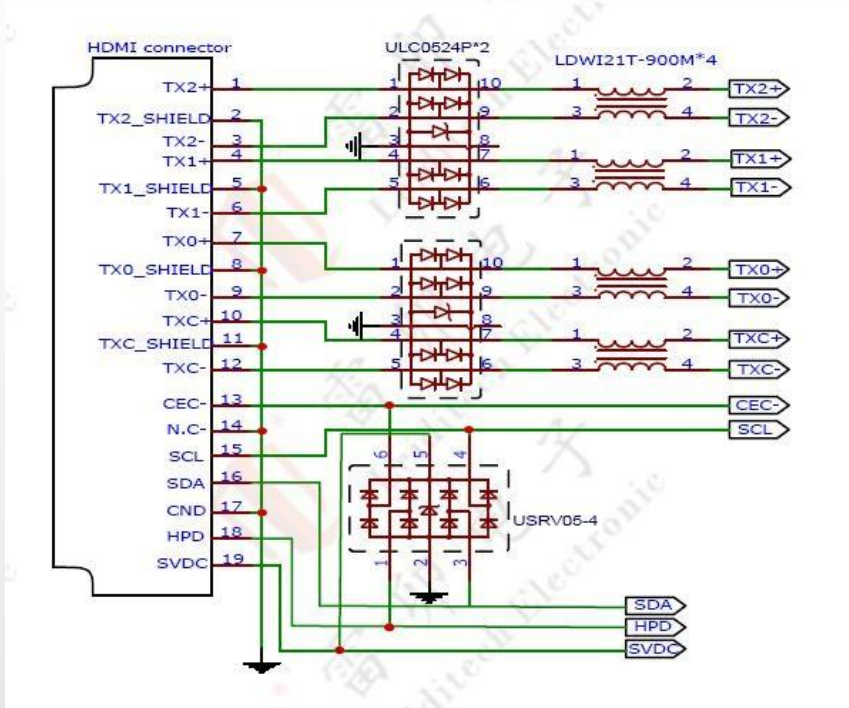


雷卯电子

Leiditech Electronic

6.3 HDMI1.3 1.4 静电滤波保护方案

方案优点：HDMI1.3 1.4本方案采用多路集成器件防护,可节约空间,可保证信号完整性,可滤除杂讯,满足IEC61000-4-2（等级4），接触放电25kV，空气放电30kV。

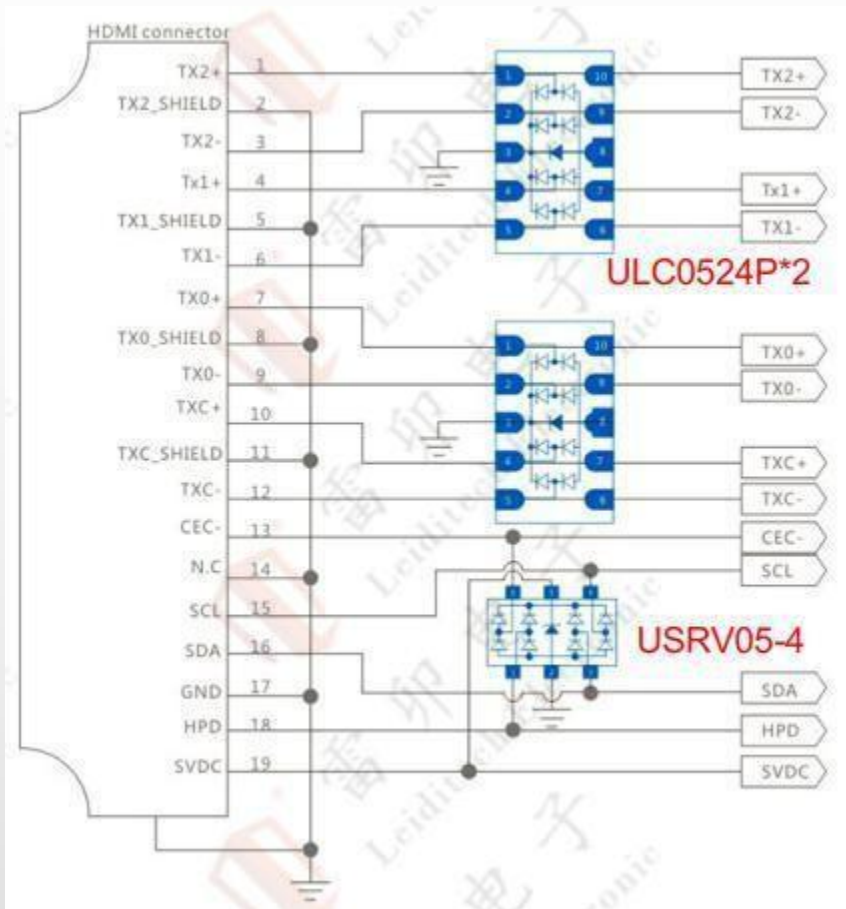


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0524P	5V, 单向, 0.8PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	4A	4		DFN 2510 P10
USRV05-4	5V, 单向, 0.5PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-26
LDWI21T-900Y	尺寸： 2.05*1.25*1.2mm 阻值：90 Ω 频率：100MHZ	-	-		0805

上海雷卯电子科技有限公司
[E-mail:FAE@leiditech.com](mailto:FAE@leiditech.com)
 Tel: 021-50828806
 Fax:021-50477059
www.leiditech.com



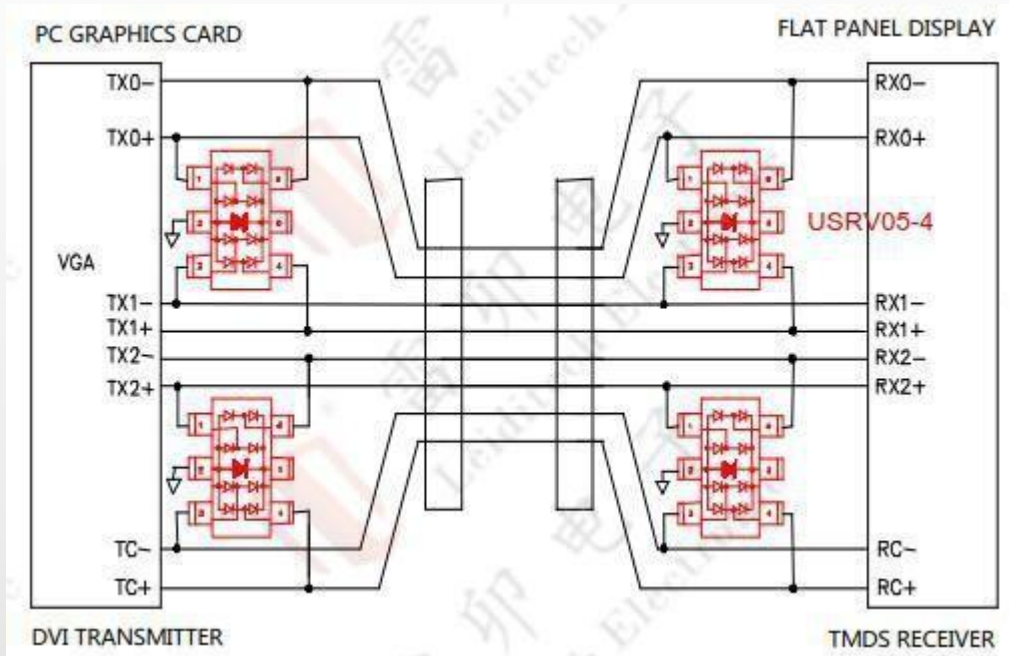
TVS ESD TSS
 GDT MOV PPTC
 防雷防静电专家



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0524P	5V,单向, 0.8PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	4A	4		DFN2510P10
USRV05-4	5V,单向, 0.5PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-26



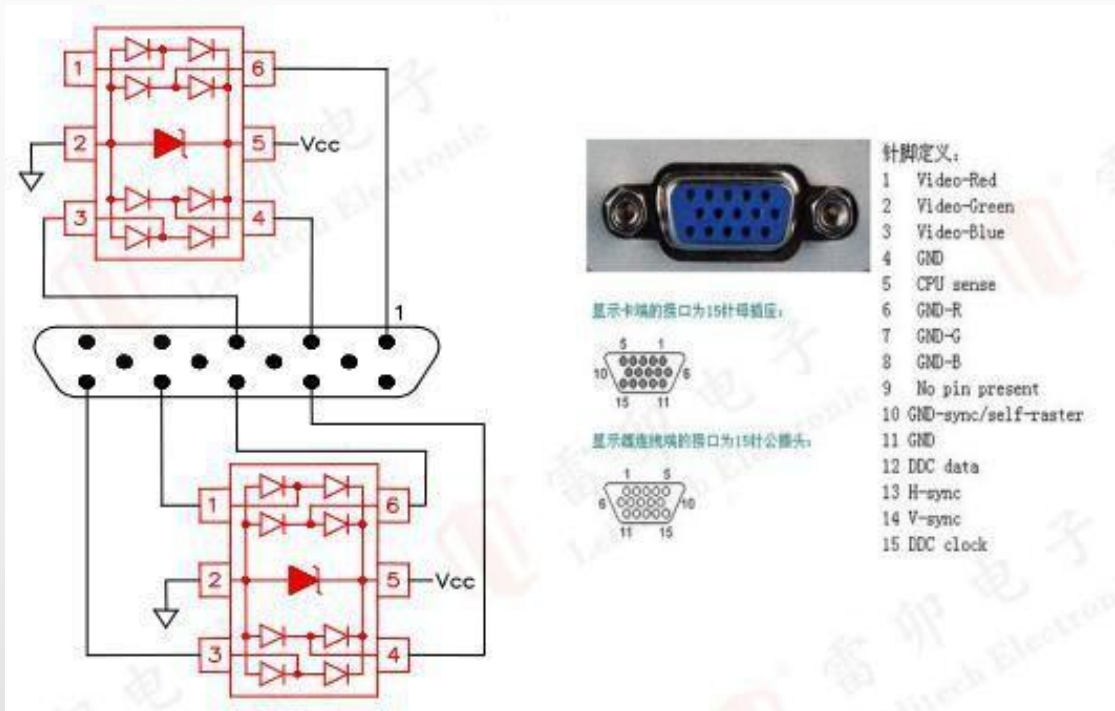
方案优点：采用集成器件保护，电容<2PF，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。
 满足：满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。
 分立的LC05CI器件同样满足要求。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
USRV05-4	5,单向, 0.5PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-26
LC05CI	±5V 双向 1PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	20A	1		SOD-323



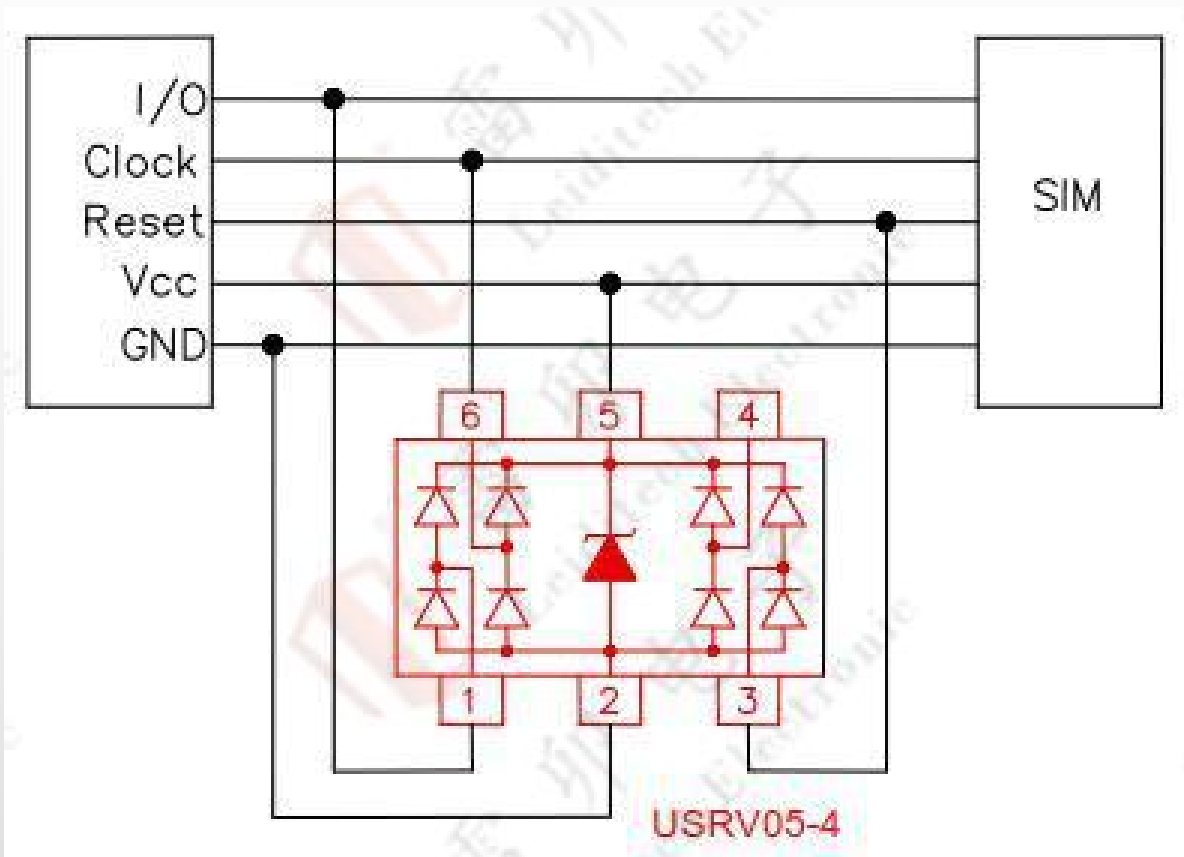
方案优点：采用集成器件保护，电容<1PF，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。
 满足：满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。
 封装更小的LC0504F同样满足要求。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
USRV05-4	5, 单向, 0.5PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	5		SOT-26
LC0504F	5V 单向 0.8PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	5		SOT-363



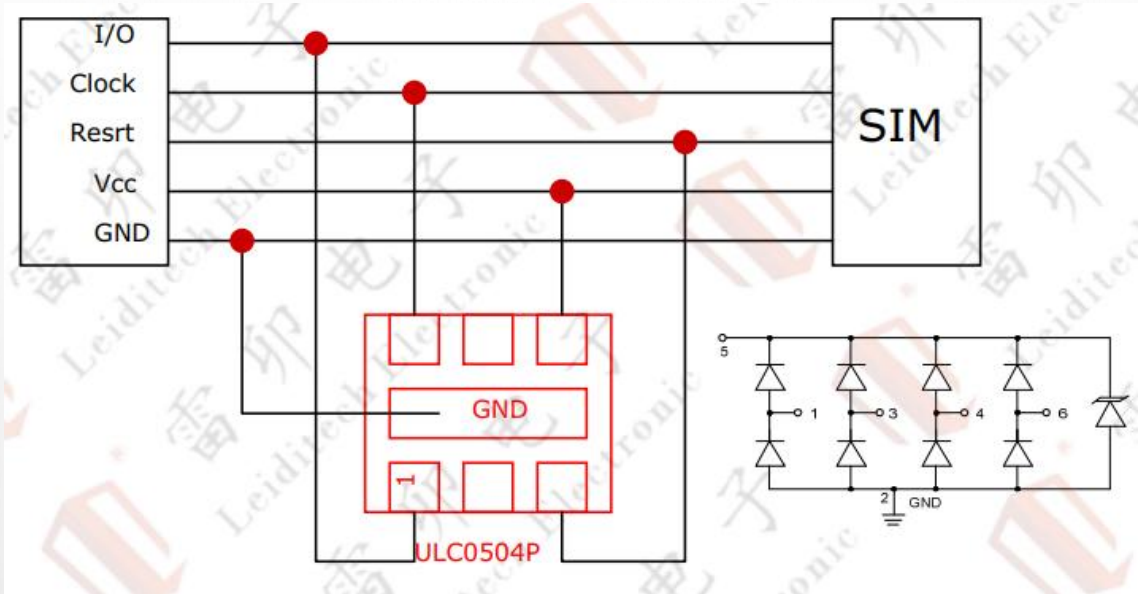
方案优点：SIM卡提供7.2Mbps的传输速度，本方案采用集成器件防护,节约空间，保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
USRV05-4	5, 单向, 0.5PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	5		SOT-26



方案优点：SIM卡提供7.2Mbps的传输速度，本方案采用集成器件防护,节约空间，保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。

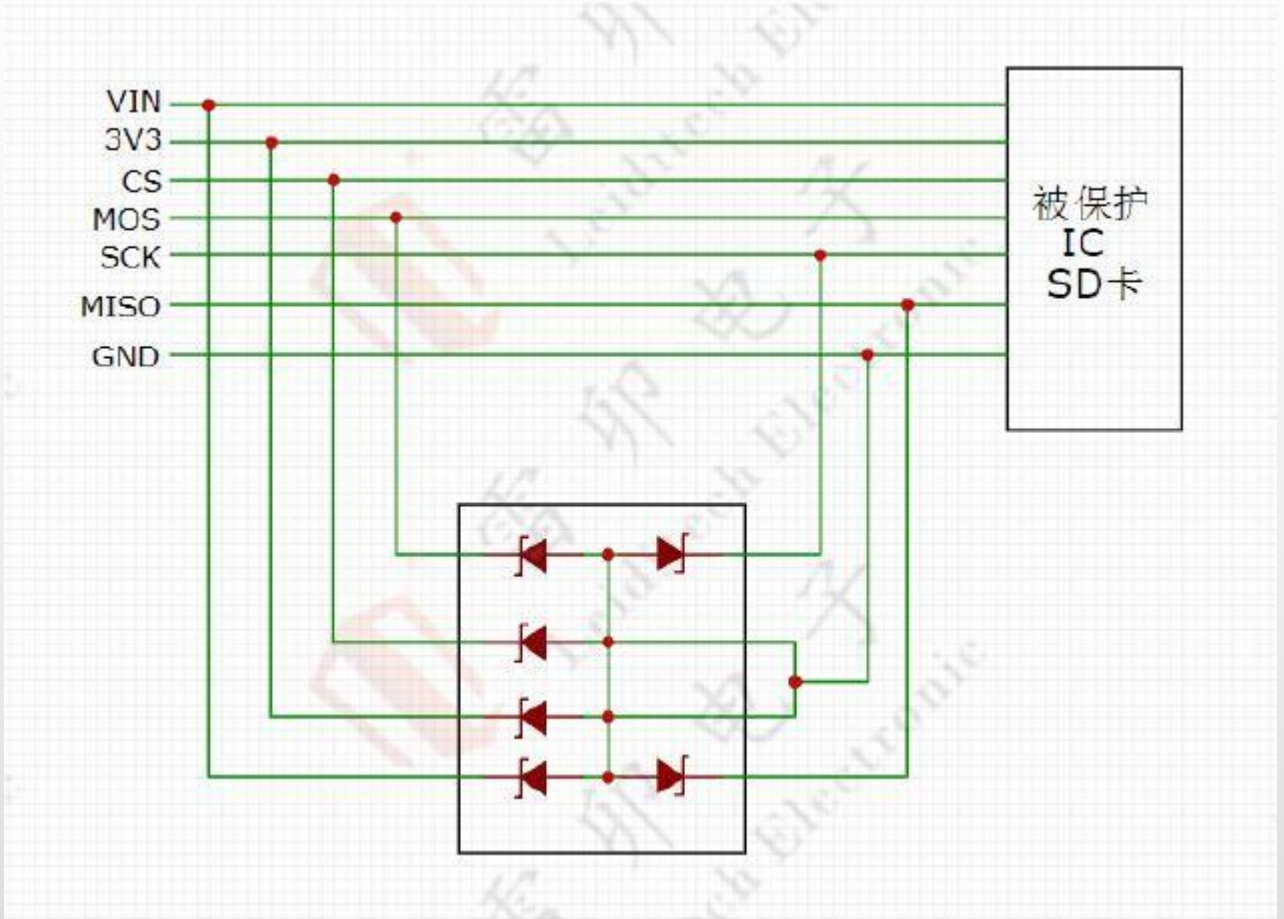


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0504P	5, 单向, 0.4PF ±18kV (air), ±15kV (contact)	5A	5		DFN1616-6



9.2 SD卡SPI模式静电保护方案

方案优点：采用集成器件保护，电容8PF，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。
满足：满足IEC61000-4-2，ISO10605-2 等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。

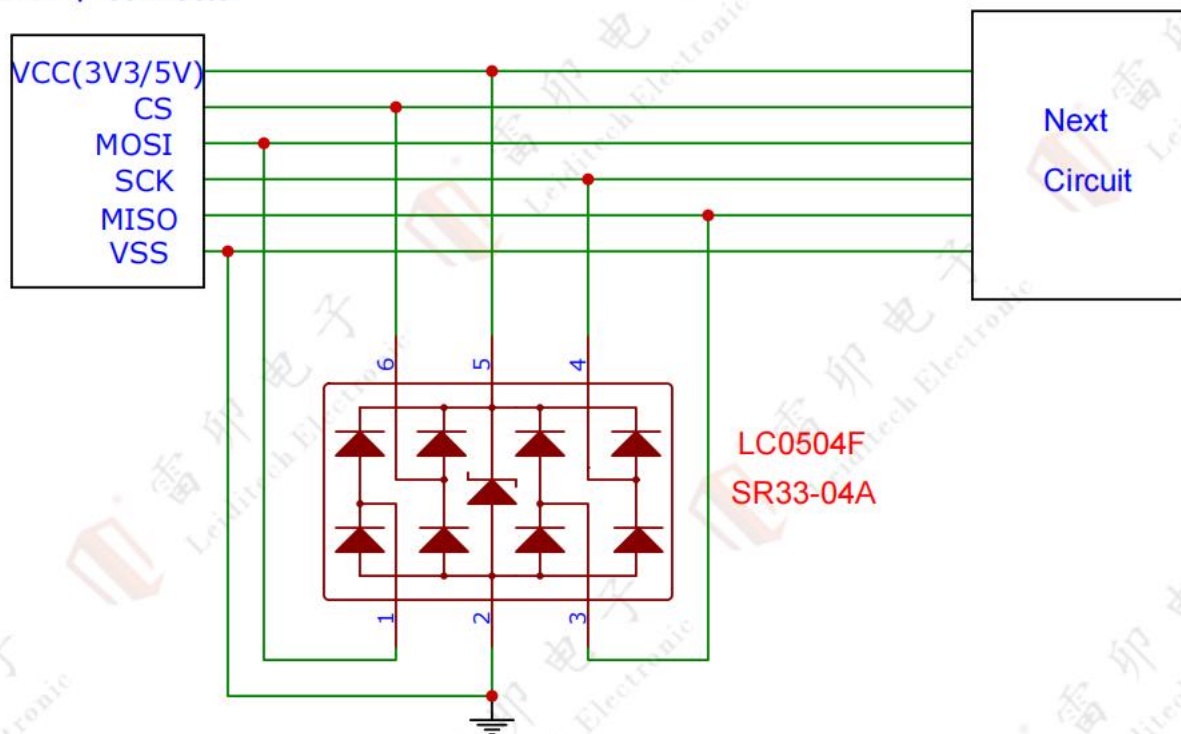


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ESD0506M8	8, 单向, 8PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	2A	8		TSSOP-8



方案优点：采用集成器件保护，电容小于1PF，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足：满足IEC61000-4-2，ISO10605-2 等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。

SD/TF卡 connector



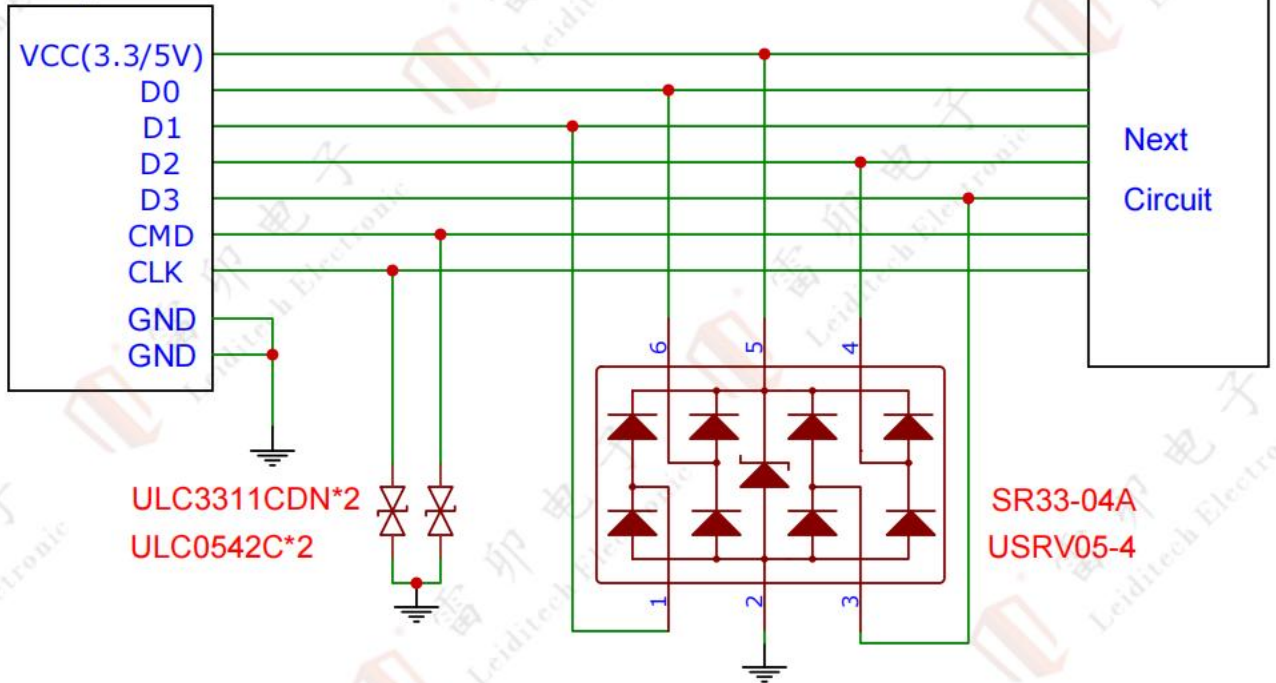
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LC0504F	5V, 单向, 0.8PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-363
SR33-04A	3.3V, 单向, 0.6PF ±20kV(air), ±20kV(contact)	11A	5		SOT-23-6



9.2.2 SD/TF卡SD模式静电保护方案

方案优点：采用集成器件保护，电容小于1PF，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。
满足：满足IEC61000-4-2，ISO10605-2 等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。

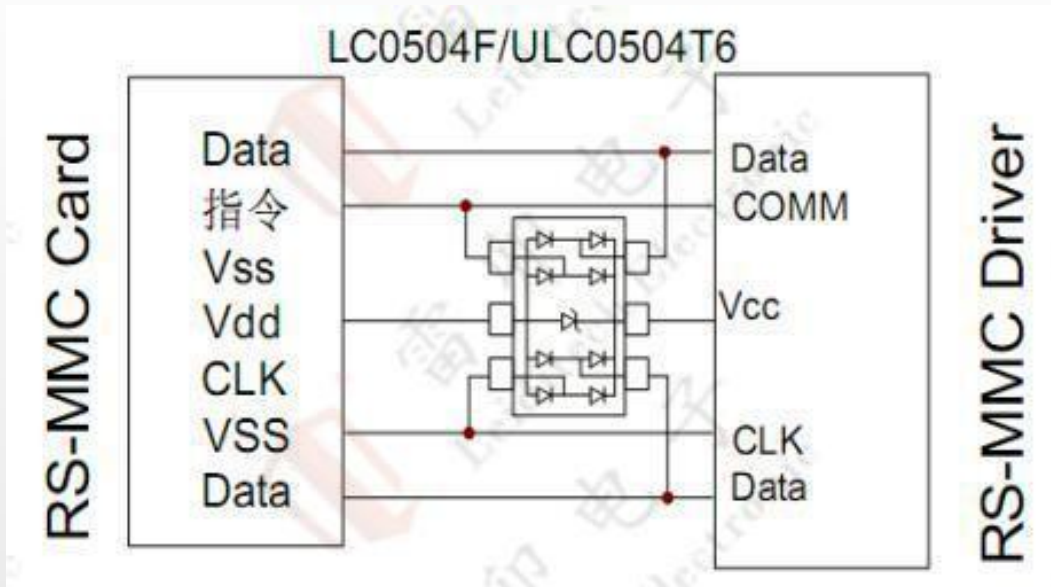
SD/TF卡 connector



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
USRV05-4	5V, 单向, 0.6PF $\pm 20\text{kV}$ (air), $\pm 15\text{kV}$ (contact)	4.5A	5		SOT-23-6
SR33-04A	3.3V, 单向, 0.6PF $\pm 20\text{kV}$ (air), $\pm 20\text{kV}$ (contact)	11A	5		SOT-23-6
ULC0542C	5V, 单向, 0.3PF $\pm 25\text{kV}$ (air), $\pm 22\text{kV}$ (contact)	4A	1		DFN1006
ULC3311CDN	3.3V, 双向, 0.45PF $\pm 25\text{kV}$ (air), $\pm 20\text{kV}$ (contact)	4A	1		DFN1006



方案优点：MMC卡传输速度最大10Mbits/s, 采用超小集成器件保护，电容<2PF, 可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足IEC61000-4-2等级4, 接触放电8kV, 空气放电15kV。

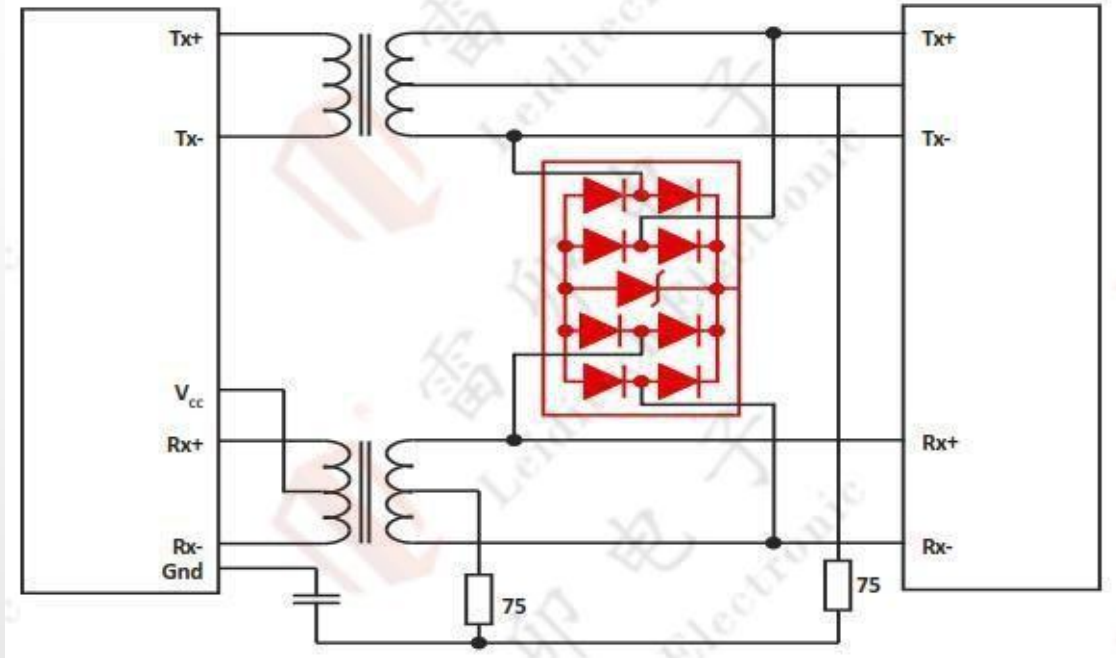


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
USRV05-4	5V,单向, 0.5PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-26
LC0504F	5V,单向, 0.8PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-363
ULC0504T6	5V,单向, 0.8PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	2A	5		SOT-563



11.1 Profibus卡静电保护方案

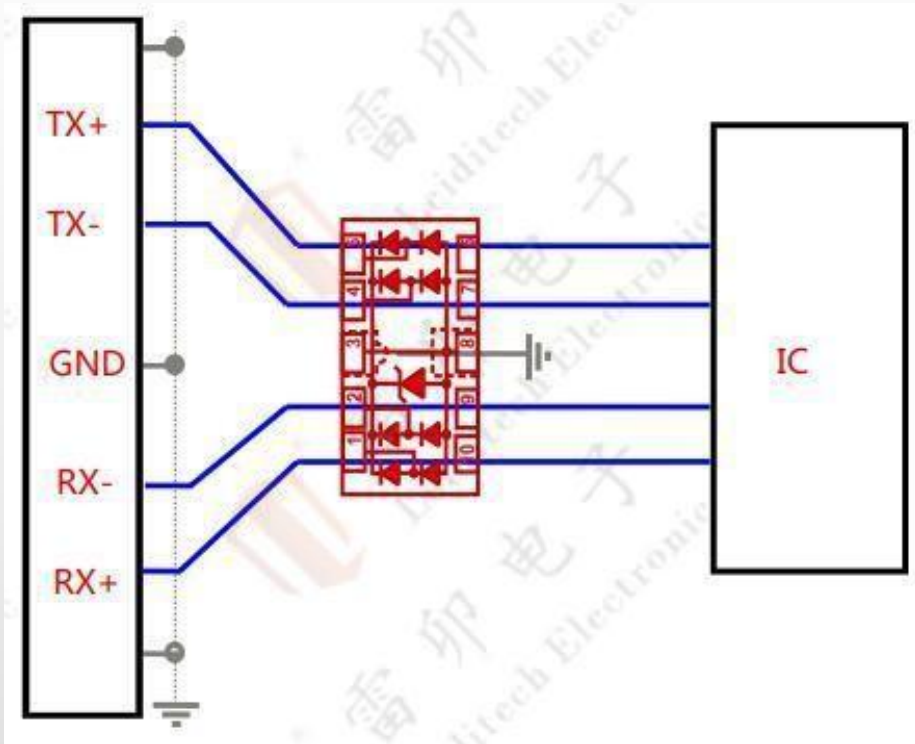
方案优点: Profibus采用超小集成器件保护, 电容<2PF, 可以保证信号完整性的同时, 通过静电测试。满足IEC61000-4-2等级4, 接触放电8kV, 空气放电15kV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
USRV05-4	5V,单向, 0.5PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-26
LC0504F	5V,单向, 0.8PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-363
ULC0504T6	5V,单向, 0.8PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	2A	5		SOT-563



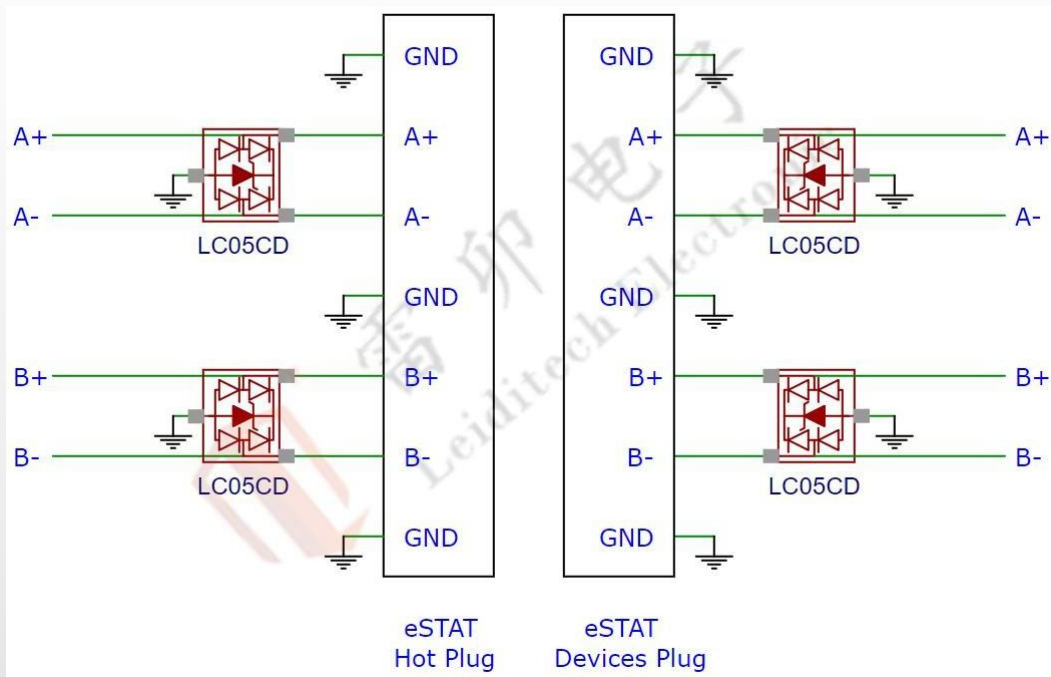
方案优点：eSATA提供6000Mbit/s的传输速度，本方案采用集成器件防护,寄生电容 <1pf, 保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。

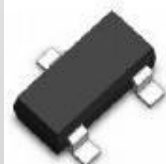



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0524P	5V,单向, 0.8PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	4		DFN2510P10



方案优点：eSATA可用LC05CD或ULC0502M3Q，本方案采用超低电容集成器件防护，寄生电容<1pf，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。

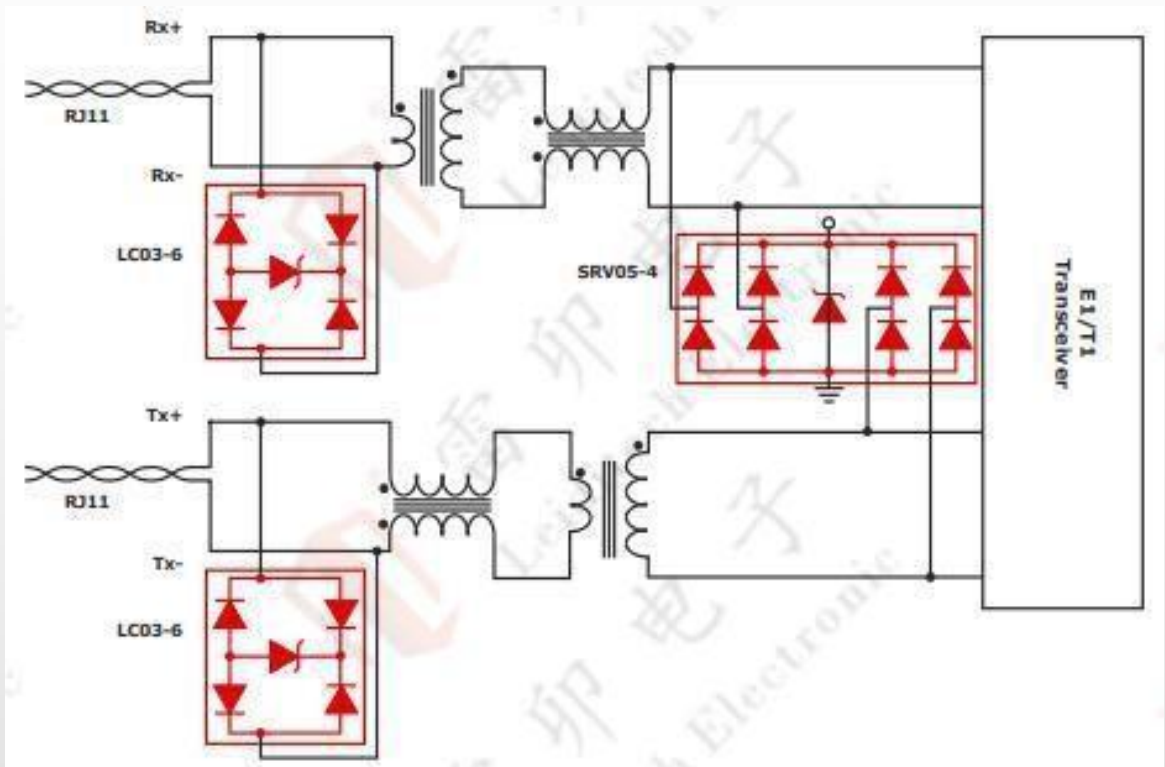


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LC05CD	5V, 0.5PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	5A	2		SOT-23
ULC0502M3Q	5V, 0.3PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	4A	2		SOT-723



13.1 T1 E1接口静电浪涌保护方案

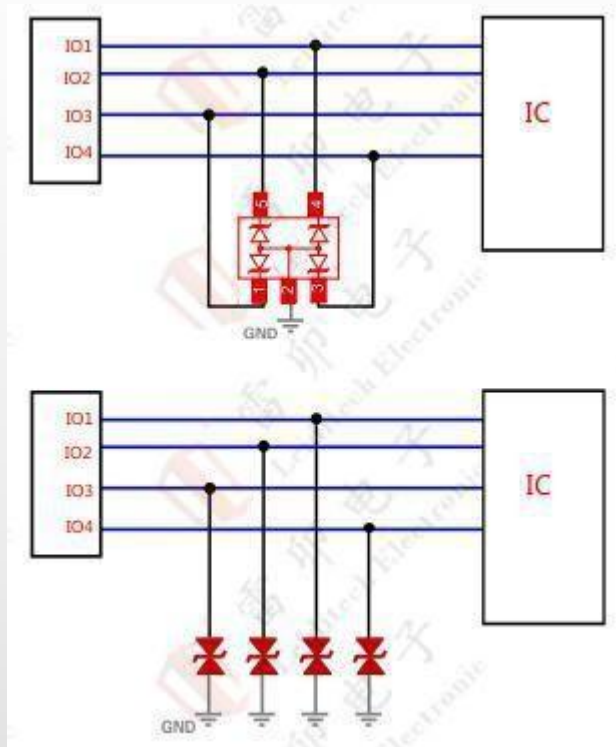
方案优点：本方案采用集成器件防护,节约空间, 提供大浪涌器件前级保护。
保证信号完整性, 满足IEC61000-4-2, 等级4, 接触放电8kV, 空气放电15kV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
USRV05-4	5V,单向, 0.5PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	5		SOT-26
LC03-6	6V,双向, 8pf ±15kV(air), ±8kV(contact)	100A	2		SOP-08



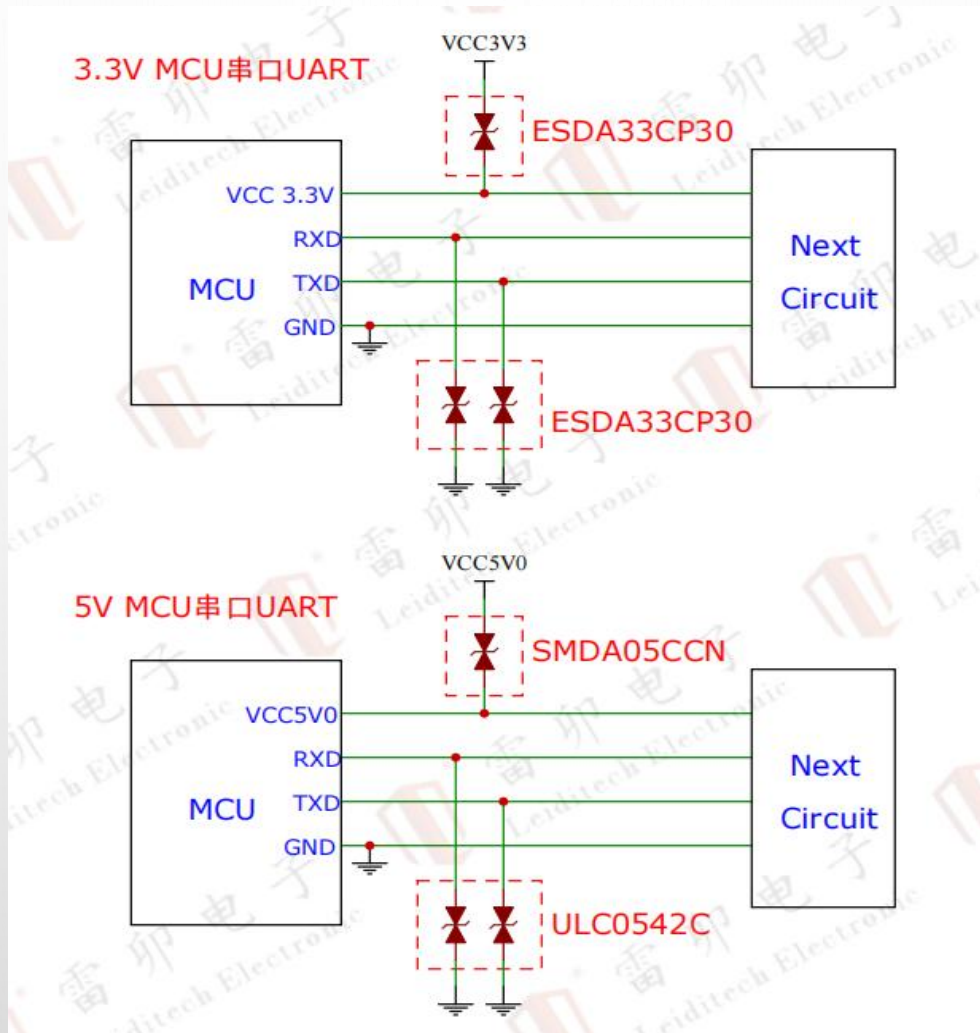
方案优点：可以采用普通低电容集成器件防静电，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。单路的0402封装器件可选。






型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SDA05W5	5V,单向, 30PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	3A	4		SOT-353
ESDA05CP	5V 双向 10PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	5A	1		DFN1006-2



方案优点：常见的UART提供115200Mbps的传输速度，本方案采用分立器件防护，方便设计放置，保证信号完整性。ESDA33CP30，SMDA05CCN，ULC0542C满足IEC61000-4-2，等级4。



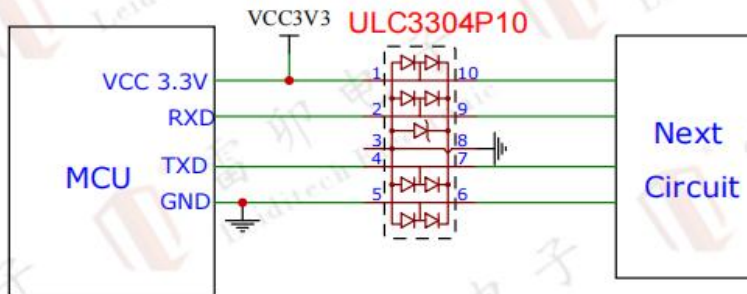
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ESDA33CP30	3.3V, 向, 双向 12PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	8A	1		DFN1006
SMDA05CCN	5V, 双向, 60PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	30A	1		DFN1006
ULC0542C	5V, 双向, 0.3PF ±25kV (air), ±22kV (contact)	4A	1		DFN1006



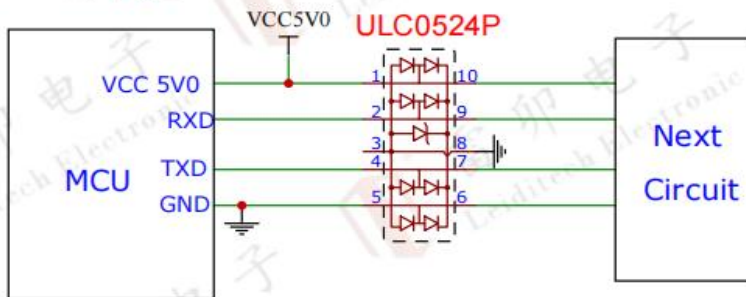
14.3 MCU串口UART集成式静电保护方案



方案优点：UART提供11520Mbps的传输速度，本方案采用单颗器件防护,节约空间，保证信号完整性，ULC3304P10, ULC0524P 的1脚和6脚之间,2脚和9脚之间,4脚和7脚之间可以连通，方便PCB布线，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV，保证工业客户的各种电气干扰。

3.3V MCU串口UART



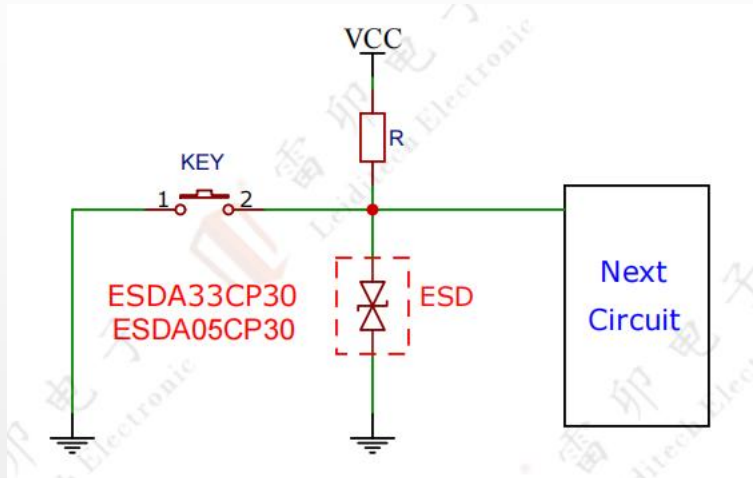
5V MCU串口UART



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC3304P10	3.3V, 单向, 0.4PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	5A	4		DFN2510P10
ULC0524PA	5V, 单向, 0.3PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	4A	4		DFN2510P10



方案优点：可以采用普通低电容分立器件防静电，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。

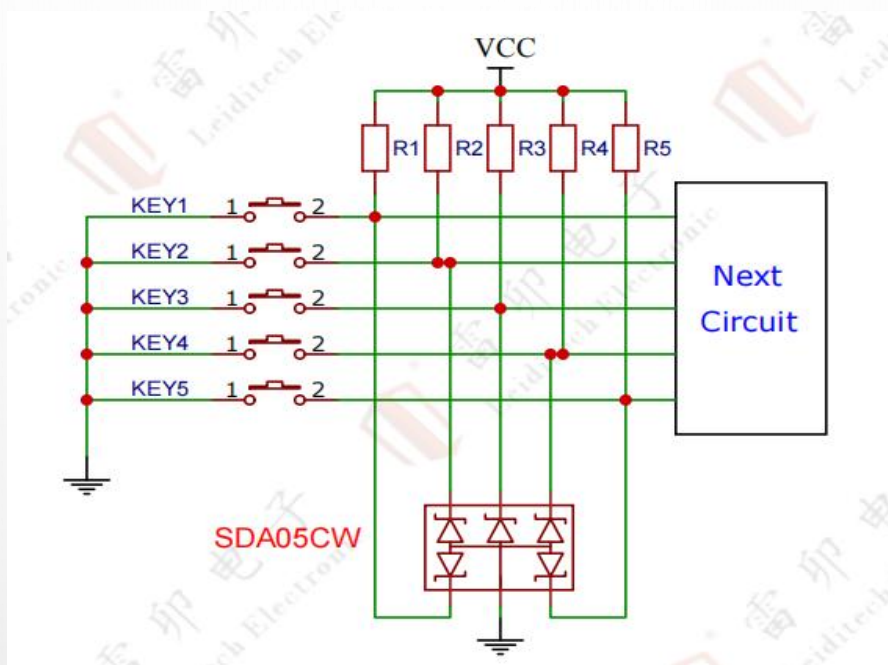


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ESDA33CP30	3.3V, 双向, 15PF ±30kV (air) ±30kV (contact)	8A	1		DFN1006
ESDA05CP30	5V, 双向, 12PF ±30kV (air) ±30kV (contact)	8A	1		
ESDA33CT30	3.3V, 双向, 10.3PF ±30kV (air) ±30kV (contact)	9A	1		SOD-523
ESDA05CT30	5V, 双向, 15PF ±30kV (air) ±30kV (contact)	8A	1		
ESD0521CH	5V, 双向, 15PF ±30kV (air) ±30kV (contact)	9A	1		DFN0603



15.2 Keyboard按键集成器件静电保护方案

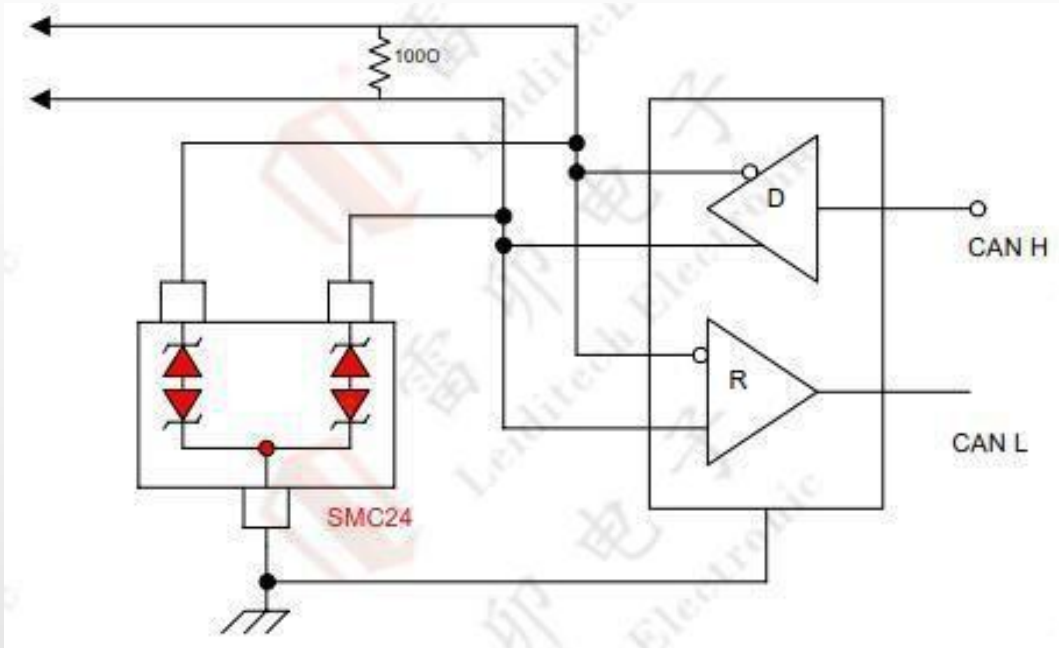
方案优点：可以采用普通低电容集成器件防静电，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8kV，空气放电15kV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SDA05CW	5V, 单向, 50PF ±25kV (air) ±16kV (contact)	5A	5		SOT-363
ESDA5.0CW-4	5V, 双向, 12PF ±30kV (air) ±30kV (contact)	7A	4		SOD-353
ESDA3.3CW-4	3.3V 双向, 15PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	10A	4		

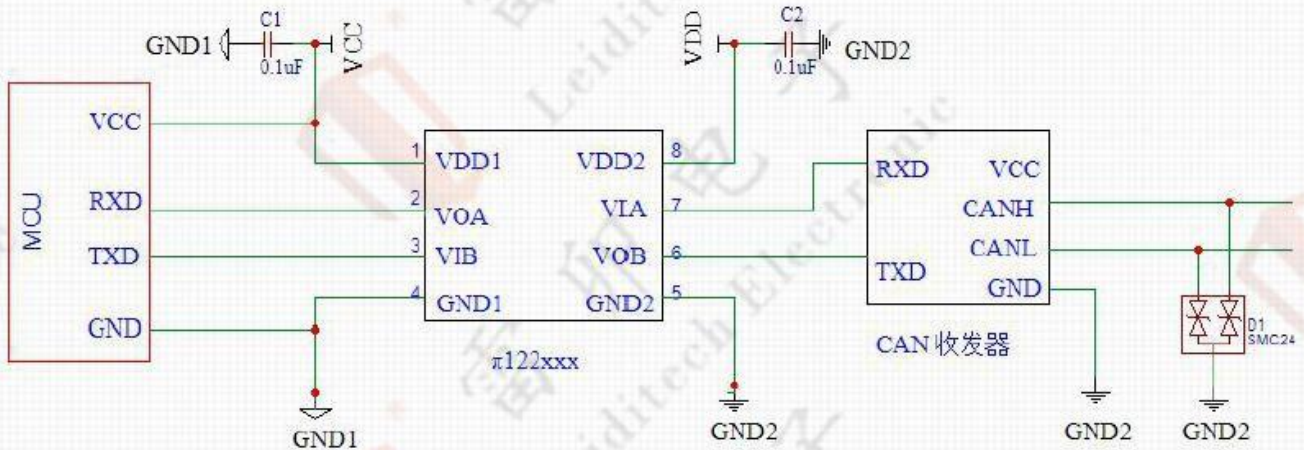


方案优点：采用集成器件保护，电容<50PF，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足：满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。
SMC24 通过汽车级AEC-Q101认证。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMC24	24V,双向, 25PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	5A	2		SOT-23
SD24C	24V,双向, 50PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	12A	1		SOD-323





静电保护推荐器件：

型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMC24	24V, 双向, 25PF ±30KV(AIR) ±30KV(CONTACT)	5A	2		SOT-23
SD24C	24V, 双向, 50PF ±30KV(AIR) ±30KV(CONTACT)	12A	1		SOD-323

数字隔离推荐器件：

型号	通道数	速率	隔离电压	温度性能	封装
π 122xxx	2	A系列: 600Mbps E系列: 200Mbps M系列: 10Mbps U系列: 150Kbps	可选: AC 6000Vrms AC 3000Vrms	-40℃-125℃	WSOP-16 SOP-8





雷卯电子

Leiditech Electronic

CAN 接口隔离与静电保护方案

型号	芯片名称	描述	通讯速率	外观	封装
LM82C250	CAN收发器	5V供电	1Mbps		SOP-8

上海雷卯电子科技有限公司

E-mail:FAE@leiditech.com

Tel: 021-50828806

Fax: 021-50477059

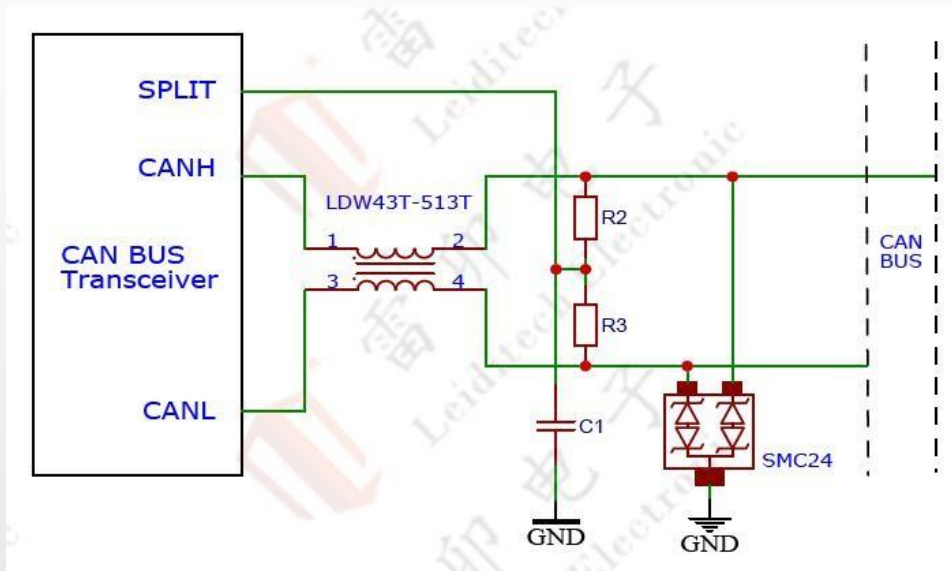
www.leiditech.com


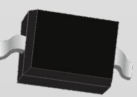
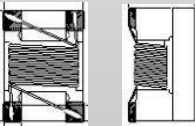


TVS ESD TSS
GDT MOV PPTC
防雷防静电专家

方案优点：采用多路集成器件保护，电容<50PF，可以保证信号完整性的同时，可滤除杂讯、通过静电测试。

满足：IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。SMC24 通过汽车级AEC-Q101认证。

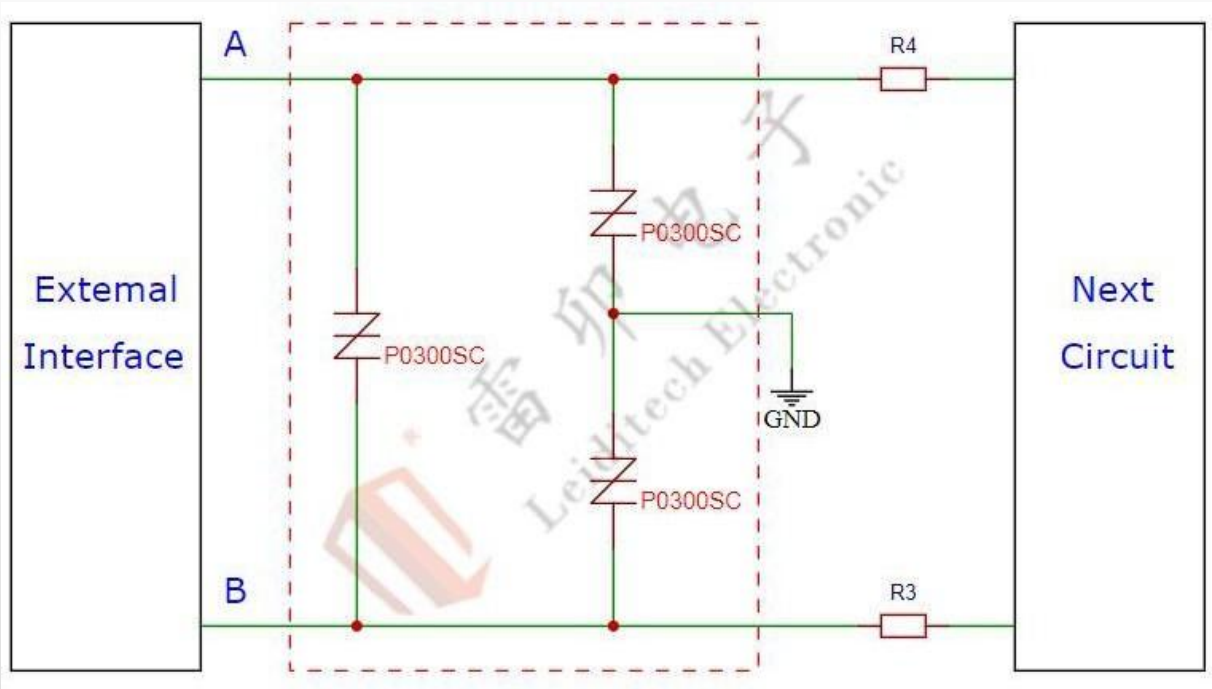


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMC24	24V, 双向, 25PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	5A	2		SOT-23
SD24C	24V, 双向, 50PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	12A	1		SOD-323
LDW43T-513T	尺寸： 4.5*3.2*2.6 2800Ω 51UH	-	-		SMD



方案优点：用于CAN接口的浪涌保护，采用低残压的TSS，有效保护接口，TSS反应时间为ns级，既可防浪涌，又可防静电，且保证信号完整性。

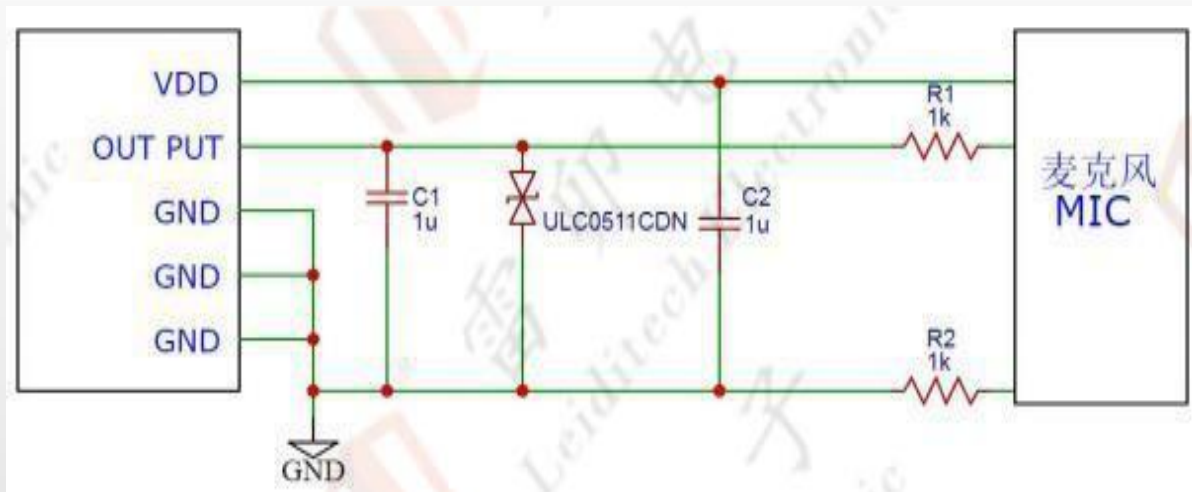
满足IEC61000-4-2，静电等级4，接触放电15kV，空气放电8kV；IEC61000-4-5 浪涌 10/700 μ s，6KV。



型号	描述	10/700 μ s浪涌	通道数	外观	封装
P0300SC	25V,80PF	6KV	1		SMB DO214-AA

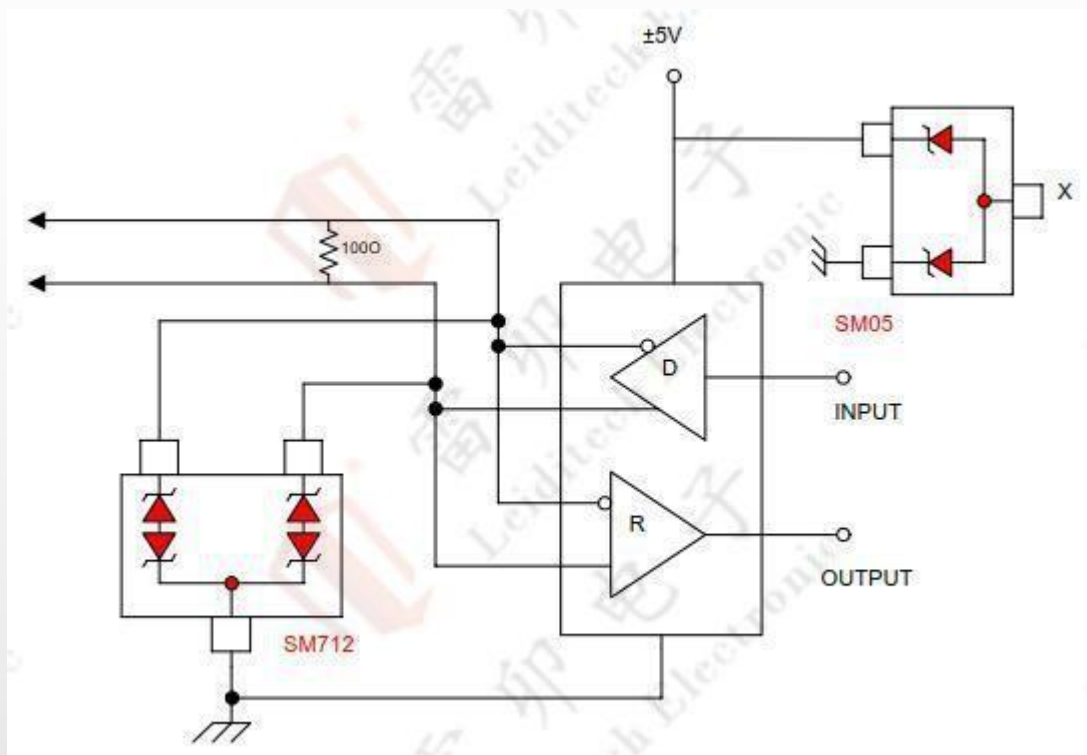


方案优点：采用集成器件保护，电容0.22PF，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。
满足：IEC61000-4-2，接触放电 30kV，空气放电30kV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0511CDN30	5V, 双向, 0.22PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	4.5A	1		DFN1006

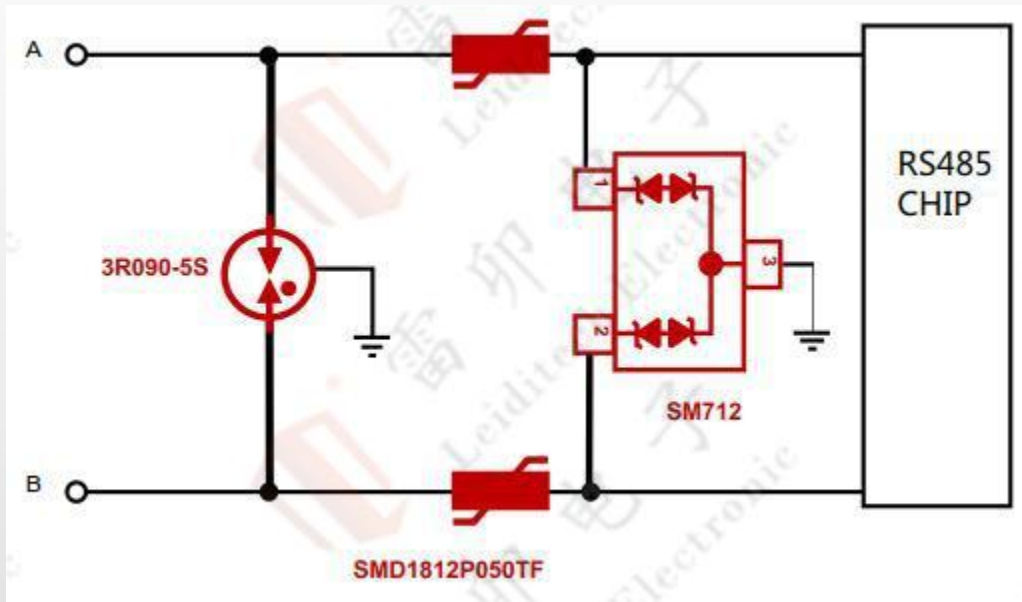




型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SM712	7V/12V,双向, 45PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	17A	2		SOT-23
SM05	5V,单向, 300PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	12A	2		SOT-23



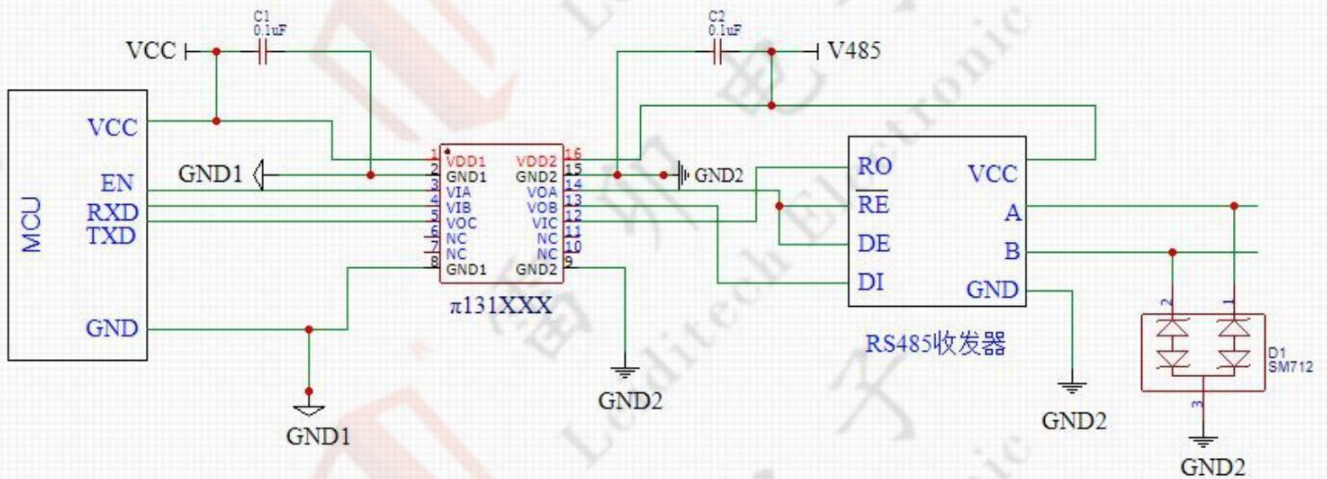
方案优势：此方案采用两级保护，第一级采用GDT抗浪涌，第二级ESD二极管防静电。防静电符合IEC 61000-4-2 (ESD)±30kV（空气）和±30kV（接触）标准。
浪涌保护等级：8/20us 5KA。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SM712	7V/12V, 双向, 34PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	22A	2		SOT-23
SM712H	7V/12V, 双向, 75PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	36A	2		SOT-23
SMD1812P050TF	0.5A, 0.15Ω, 15V	0.5A	1		SMD1812
3R090-5S	90V 1.5PF	5KA	2		贴片5*7.6(1头方1头圆)
3R090SB-8	90V 1.5PF	10KA	2		贴片(8*6)一圆一方
3R090SD-8	90V 1.5PF	20KA	2		贴片(8*6)一圆一方



18.3 RS485接口隔离与静电保护方案



静电保护推荐器件					
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SM712	7V/12V,双向, 45PF ±30KV(AIR) ±30KV (CONTACT)	5A	2		SOT-23

数字隔离推荐器件:					
型号	通道数	速率	隔离电压	温度性能	封装
π131xxx	3	A系列: 600Mbps E系列: 200Mbps M系列: 10Mbps U系列: 150Kbps	可选: AC 6000Vrms AC 3000Vrms	-40°C-125°C	WSOP-16 SOP-16 SSOP-16

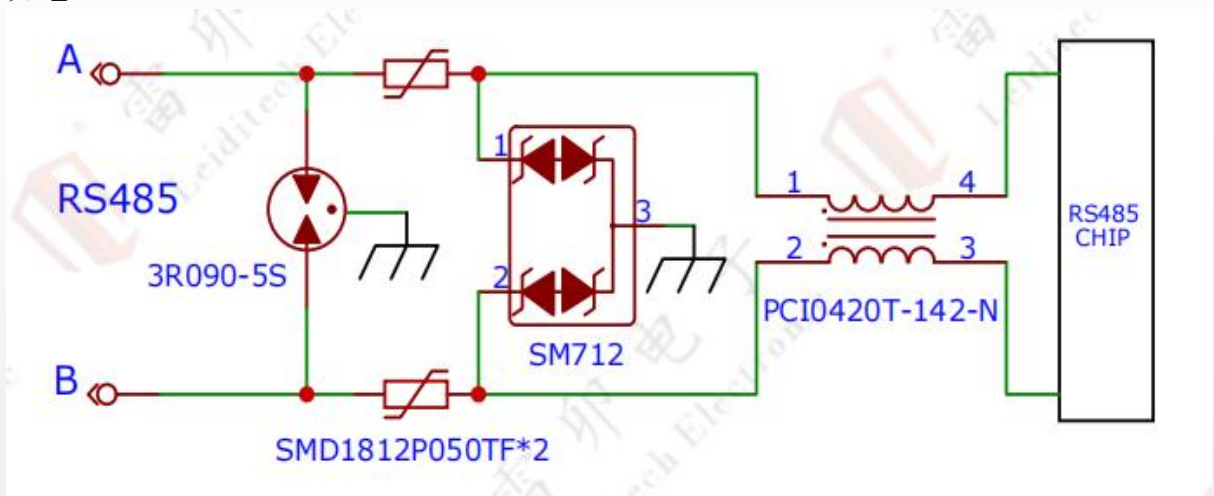


18.3 RS485接口隔离与静电保护方案

型号	芯片名称	描述	通讯速率	外观	封装
LM3085ESA	485通讯芯片	5V, ±16kV(air), ±16kV(contact)	1Mbps		SOP-8



方案优点：采用多路集成器件保护，可以保证信号完整性的同时，可滤除杂讯，通过静电测试。满足：满足IEC61000-4-2，ISO10605-2 等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。

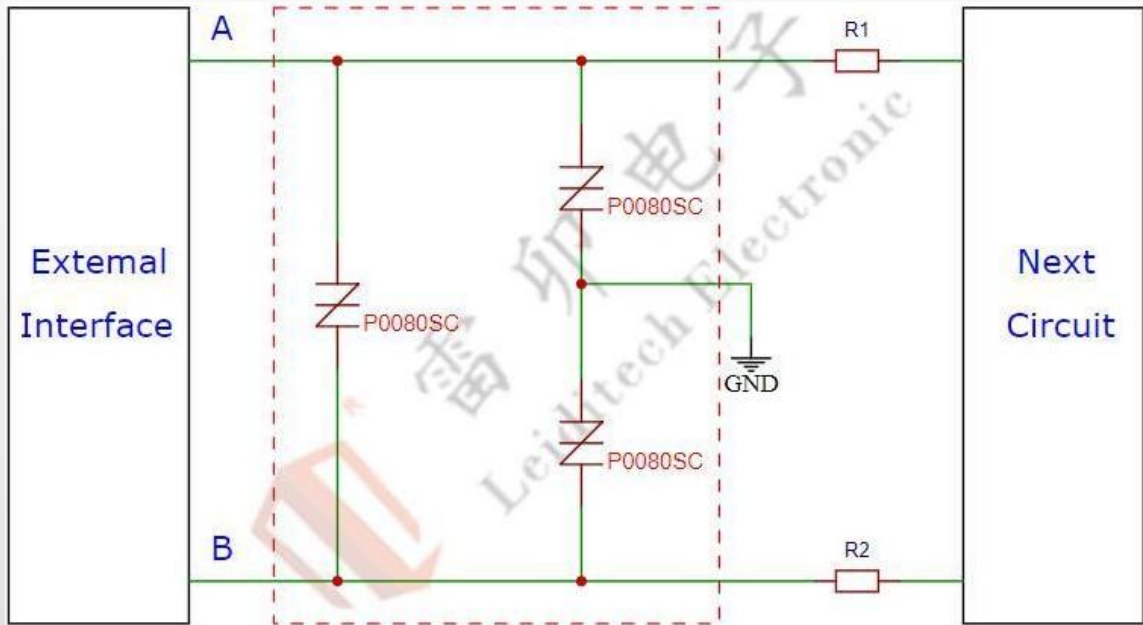


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SM712	7V/12V, 双向, 34PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	22A	2		SOT-23
SM712H	7V/12V, 双向, 75PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	36A	2		SOT-23
SMD1812P050TF	0.5A 15V, 0.15Ω	0.5A	1		SMD1812
3R090-5S	90V 1.5PF	10KA	2		三极 直径5MM
PCI0420T-142-N	尺寸: 4.7*4.5*2.0mm 阻值: 1400Ω	-	-		0420



18.5 RS422 RS485静电浪涌保护方案

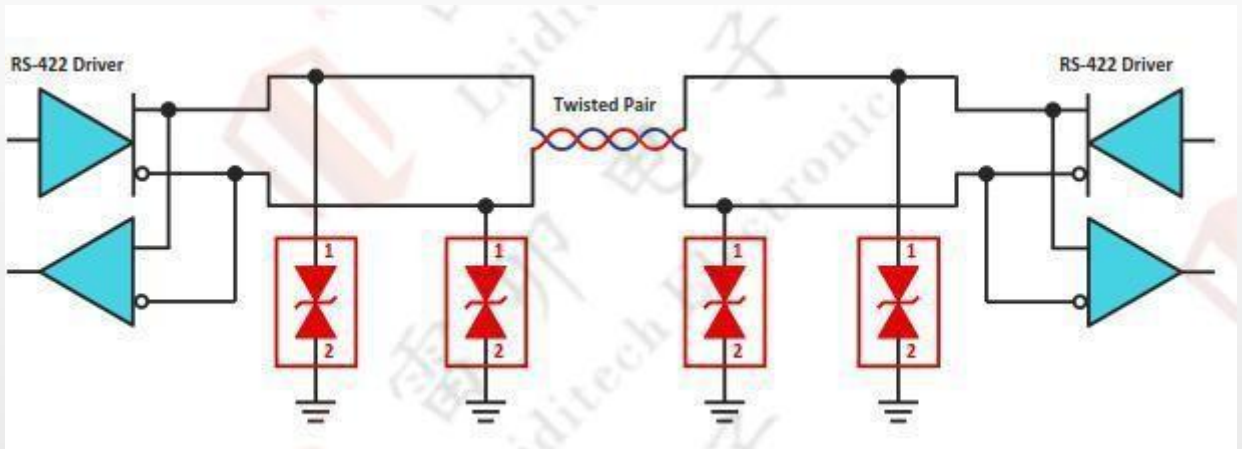
方案优点：用于RS422 RS485接口的浪涌保护，采用低残压的TSS，有效保护RS422 RS485芯片，TSS反应时间为ns级，既可防浪涌，又可防静电，且保证信号完整性。满足IEC61000-4-2，静电等级4，接触放电15kV，空气放电8kV；IEC61000-4-5浪涌10/700 μ s，6KV。



型号	描述	10/700 μ s浪涌	通道数	外观	封装
P0080SC	6V,100PF	6KV	1		SMB DO214-AA



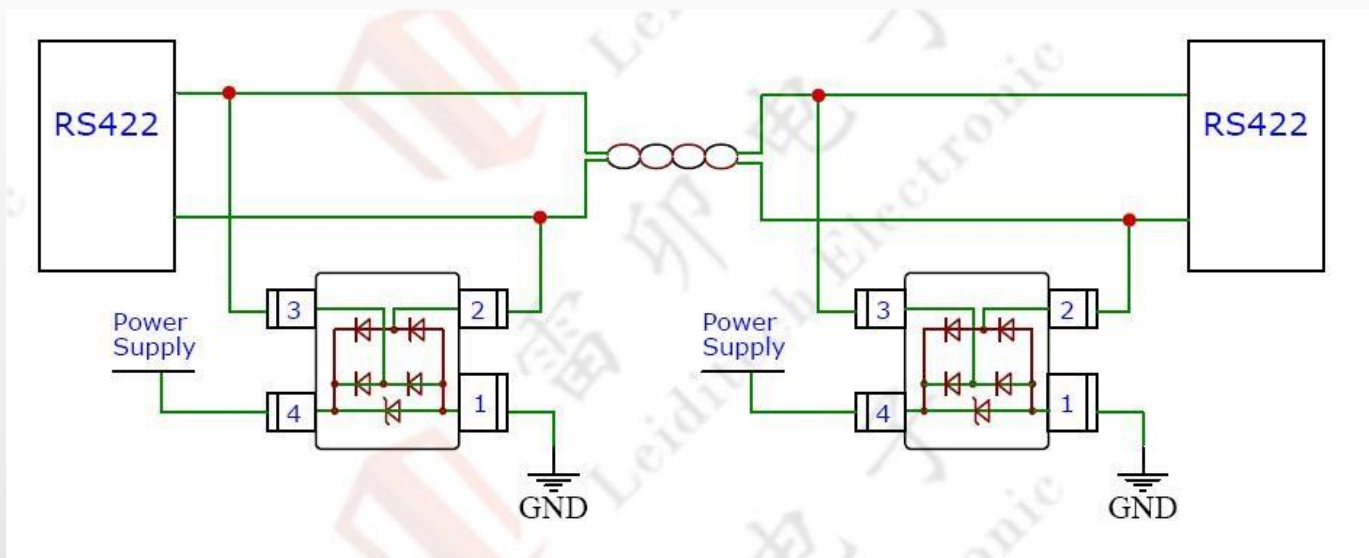
19.1 RS422接口静电保护方案



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SD05C	5V,双向20PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	24A	1		SOD-323



方案优点：采用集成器件保护，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。
满足：满足IEC61000-4-2，ISO10605-2 等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。



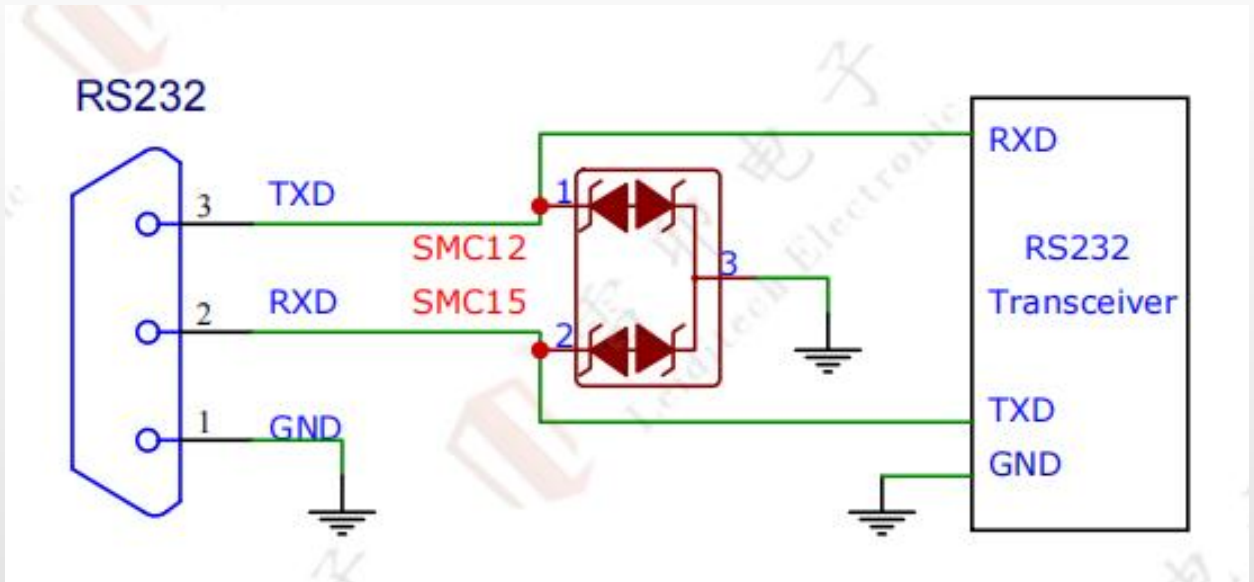
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SR12W	单向, 5PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	16A	4		SOT-143



20.1 RS232接口集成式静电保护方案

RS-232标准接口，又称为EIA RS-232，是常用的串行通信接口标准之一，通常应用于距离较短的点对点通信。此接口在通信设备上作为调试接口、板间通信接口和监控信号接口，速率最高为115,200波特率。

方案优点：采用集成器件保护，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足：满足IEC61000-4-2，ISO10605-2 等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。

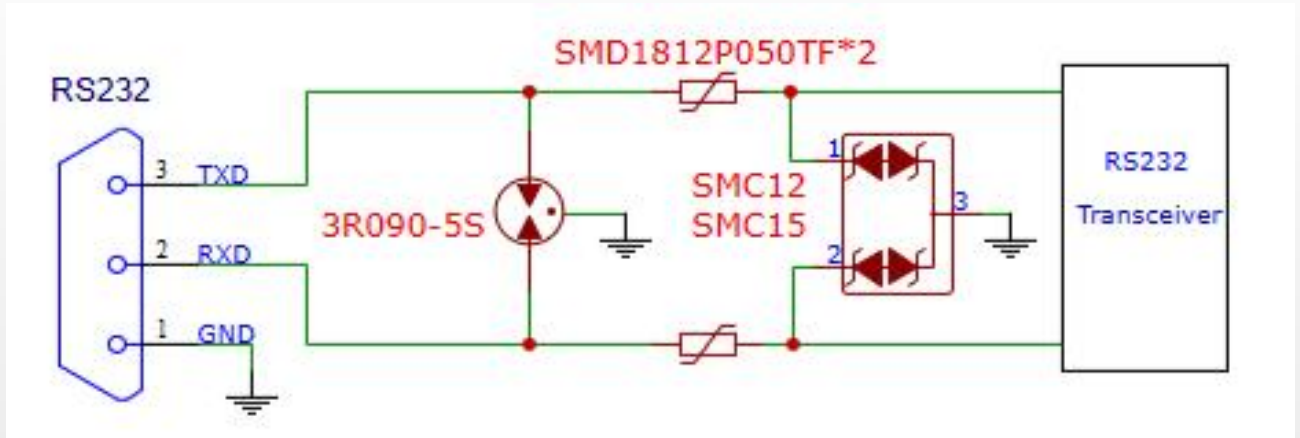


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMC12	12V, 双向, 45PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	15A	2		SOT-23
SMC15	15V, 双向, 40PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	9A	2		SOT-23



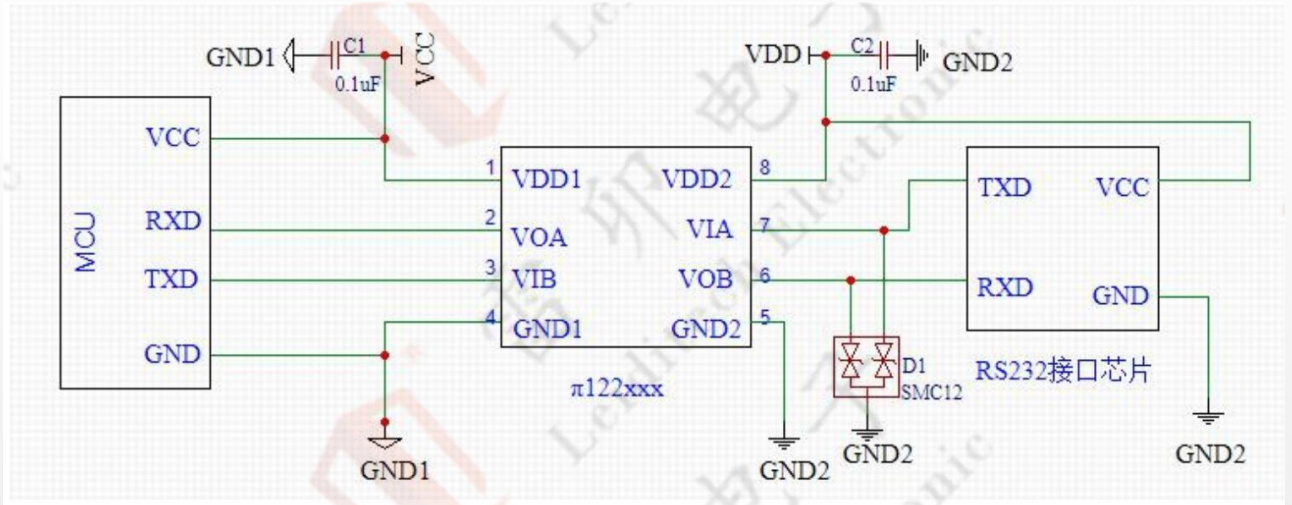
20.2 RS232 接口集成式浪涌静电保护方案

方案优势：本方案采用两级保护，第一级采用GDT抗浪涌，第二级ESD二极管防静电。防静电符合IEC 61000-4-2 (ESD)±30kV（空气）和±30kV（接触）标准。浪涌保护等级：8/20us 5KA。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMC12	12V, 双向45PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	10A	2		SOT-23
SMC15	15V, 双向, 40PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	9A	2		SOT-23
SMD1812P050TF	0.5A, 0.15Ω, 15V	0.5	1		SMD1812
3R090-5S	90V 1.5PF	5KA	2		三极 直径5MM





静电保护推荐器件					
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMC12	12V,双向, 35PF ±30KV(AIR) ±30KV (CONTACT)	10A	2		SOT-23

数字隔离推荐器件:					
型号	通道数	速率	隔离电压	温度性能	封装
π122xxx	2	A系列: 600Mbps E系列: 200Mbps M系列: 10Mbps U系列: 150Kbps	可选: AC 6000Vrms AC 3000Vrms	-40°C-125°C	WSOP-16 SOP-8

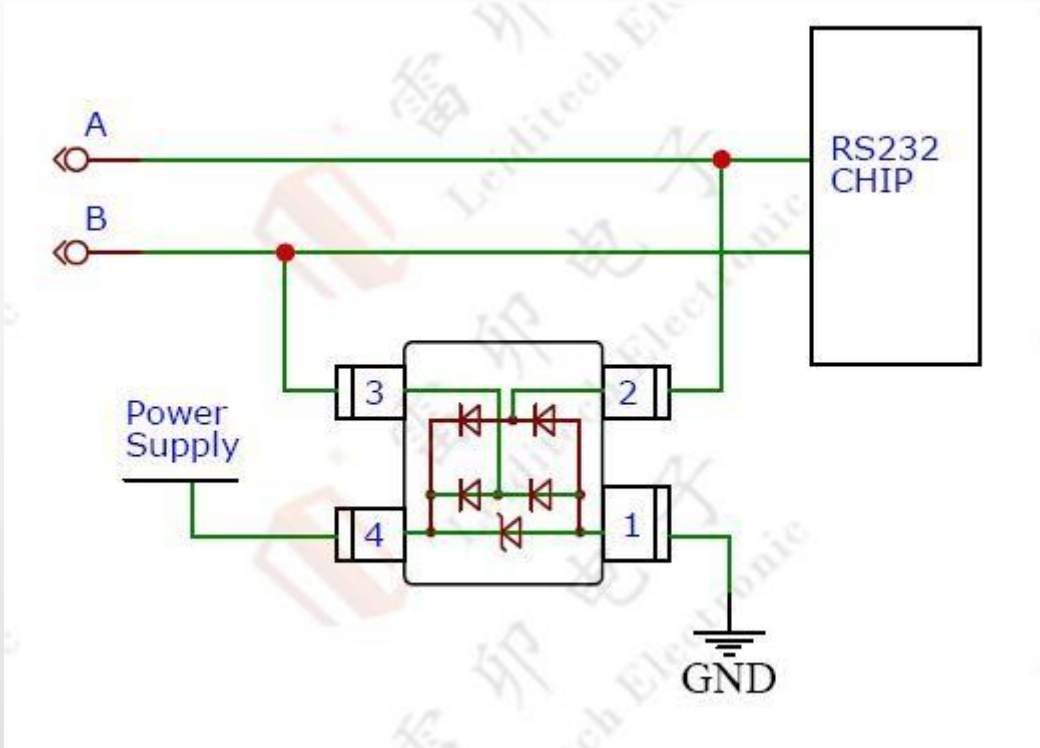


20.3 RS232 接口隔离与静电保护方案

型号	芯片名称	描述	通讯速率	外观	封装
LM3232ESA	232通讯芯片	3.3V, 双通道 $\pm 16\text{kV}(\text{air})$, $\pm 16\text{kV}(\text{contact})$	120kbps		SOP-16



方案优点：采用集成器件保护，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。
满足：满足IEC61000-4-2，ISO10605-2 等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。

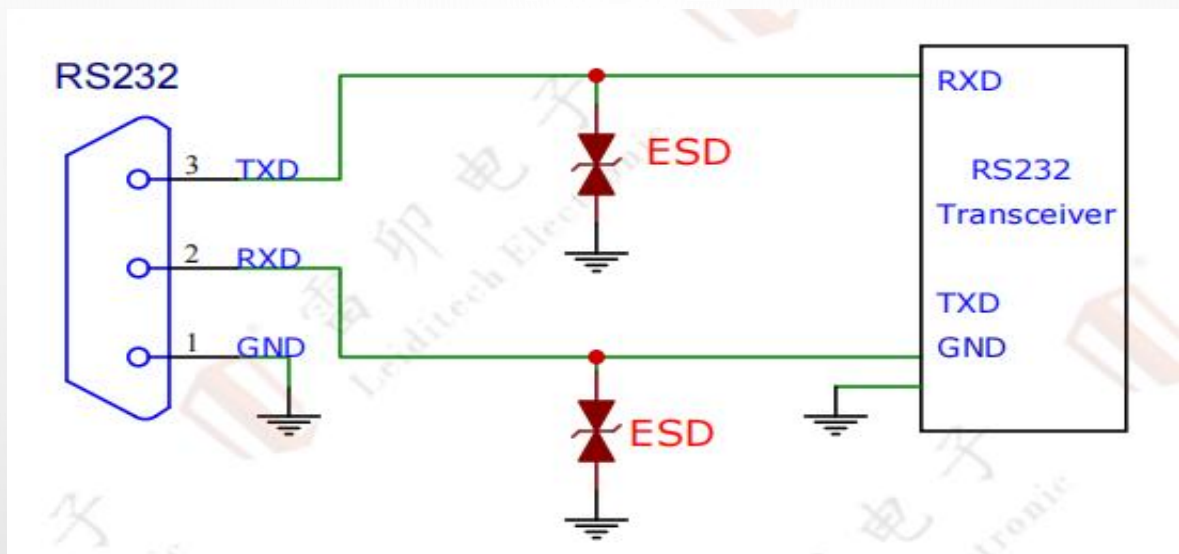


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SR12W	单向, 5PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	16A	4		SOT-143



RS-232标准接口，又称为EIA RS-232，是常用的串行通信接口标准之一，通常应用于距离较短的点对点通信。此接口在通信设备上作为调试接口、板间通信接口和监控信号接口，速率最高为115,200波特率。

方案优点：采用分立器件保护，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足：满足IEC61000-4-2，ISO10605-2 等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。

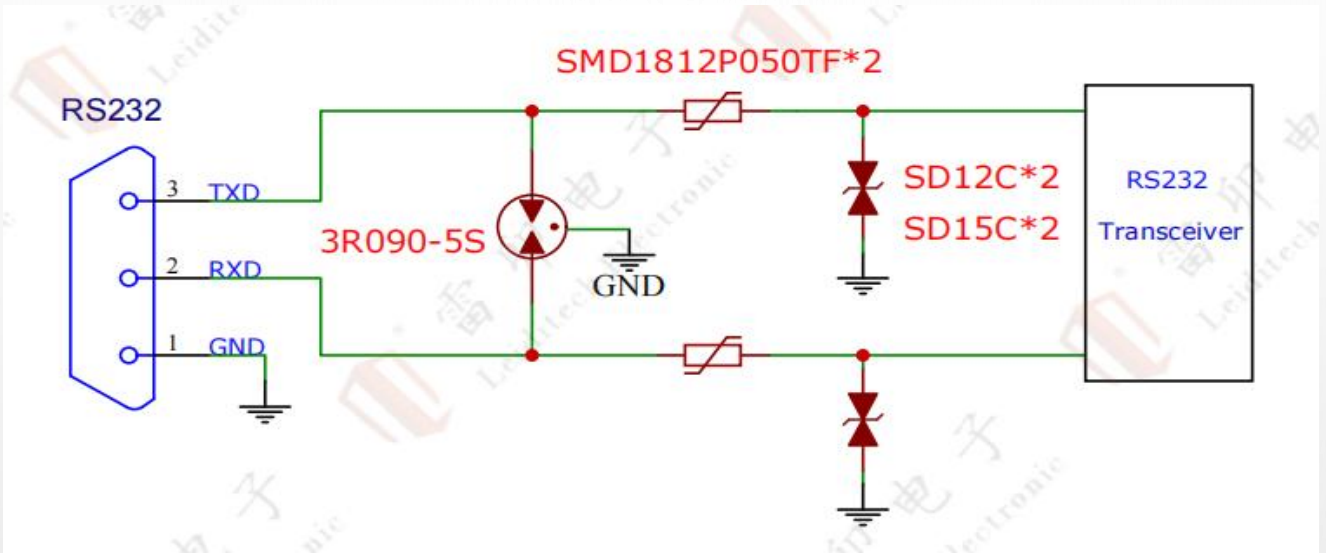


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SD12C	12V, 双向, 45PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	15A	1		SOD-323
SD15C	15V, 双向, 45PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	6A	1		SOD-323



20.6 RS232 接口分立式浪涌静电保护方案

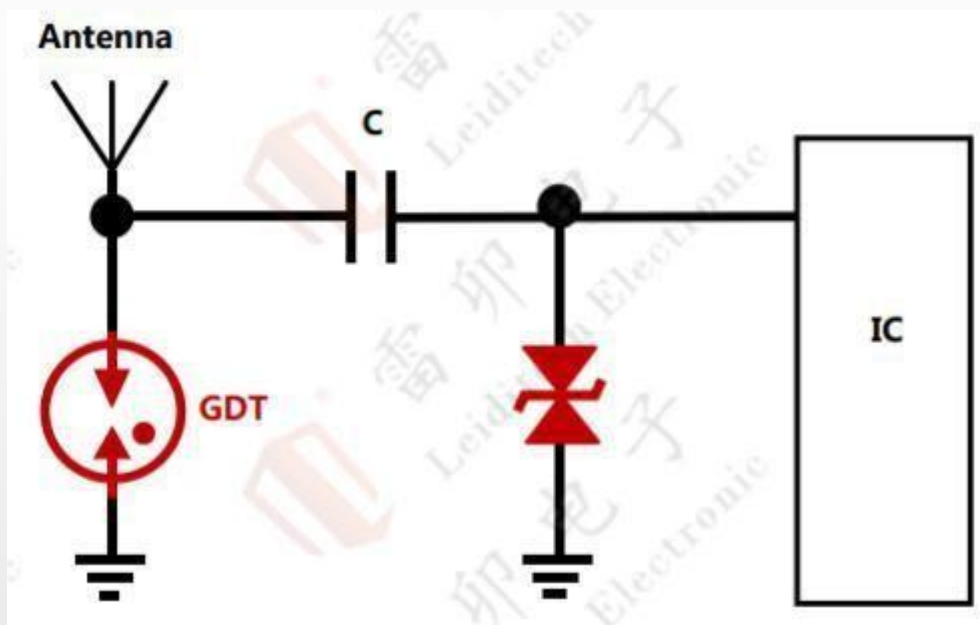
方案优势：本方案采用两级保护，第一级采用GDT抗浪涌，第二级ESD二极管防静电采用分立式器件。防静电符合IEC 61000-4-2 (ESD)±30kV（空气）和±30kV（接触）标准。浪涌保护等级：8/20us 5KA。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SD12C	12V, 双向, 45PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	15A	1		SOD-323
SD15C	15V, 双向, 45PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	6A	1		SOD-323
SMD1812P050TF	0.5A, 0.15Ω, 15V	0.5	1		SMD1812
3R090-5S	90V 1.5PF	5KA	2		三极 直径5MM



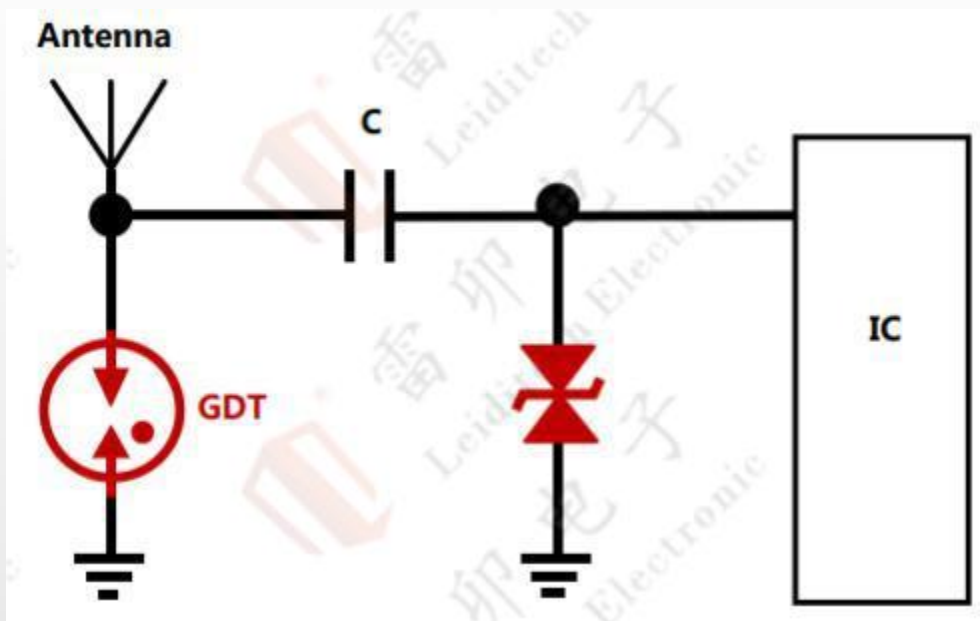
方案优点：用于满足天线接口的静电保护，超低电容，可以保证信号传输。
接触放电30kV，空气放电30kV。如需满足IEC61000-4-5浪涌测试在前端设置GDT器件



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0511CDN	5V,双向 0.35PF 30KV	5A	1		DFN1006-2
LC05CI	5V,双向 2PF 30KV	5A	1		SOD-323
SMD4532-090NF	90V,双向 2KA	2000A	1		SMD4532
2R090SD-8	90V,双向 20KA	20000A	1		贴片(8*6)



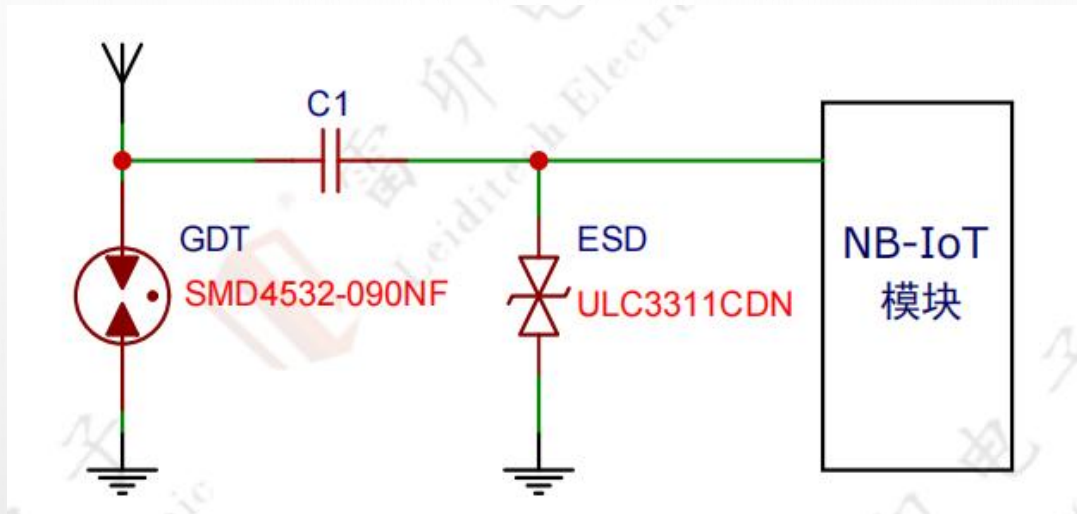
方案优点：用于满足WIFI天线接口的静电保护，超低电容，可以保证信号传输。
接触放电30kV，空气放电30kV。如需满足IEC61000-4-5浪涌测试在前端设置GDT器件



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0511CDN	5V, 双向 0.22PF 30KV	5A	1		DFN1006-2
ULC0542C13	5V, 双向 0.13PF 20KV	3A	1		DFN1006-2
SMD4532-090NF	90V, 双向 2KA	2000A	1		SMD4532



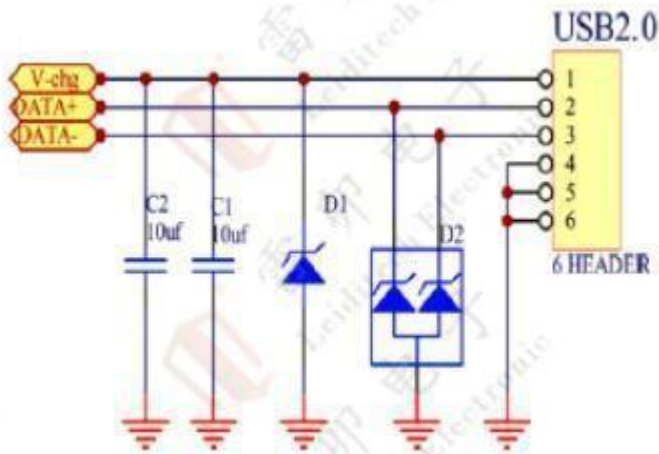
方案优点：用于满足NB-IoT天线接口的静电浪涌保护，超低电容，可以保证信号完整性
 根据NB-IOT 模块电压选择3.3V低结电容二极管ULC3311CDN，或5V 低结电容ESD二极管ULC0511CDN30，满足IEC61000-4-2（等级4）。如需满足IEC61000-4-5浪涌测试在前端设置GDT器件,选用SMD4532-090NF或者2R090-5S等。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC3311CDN	3.3V双向, 0.45PF ±25kV (air), ±20kV (contact)	4A	1		DFN1006-2
ULC0511CDN30	5V 双向, 0.22PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	5A	1		DFN1006-2
SMD4532-090NF	90V, 双向 2KA	2A	1		SMD4532
2R090-5S	90V,双向 5KA	5KA	1		SMD5. 5X6



方案优点：本方案采用2级防护,节约空间, 提供大浪涌器件前级保护,适合印度东南亚市场。后级采用DFN1006-3双路器件防静电, 满足IEC61000-4-2, 接触放电8kV, 空气放电15kV。

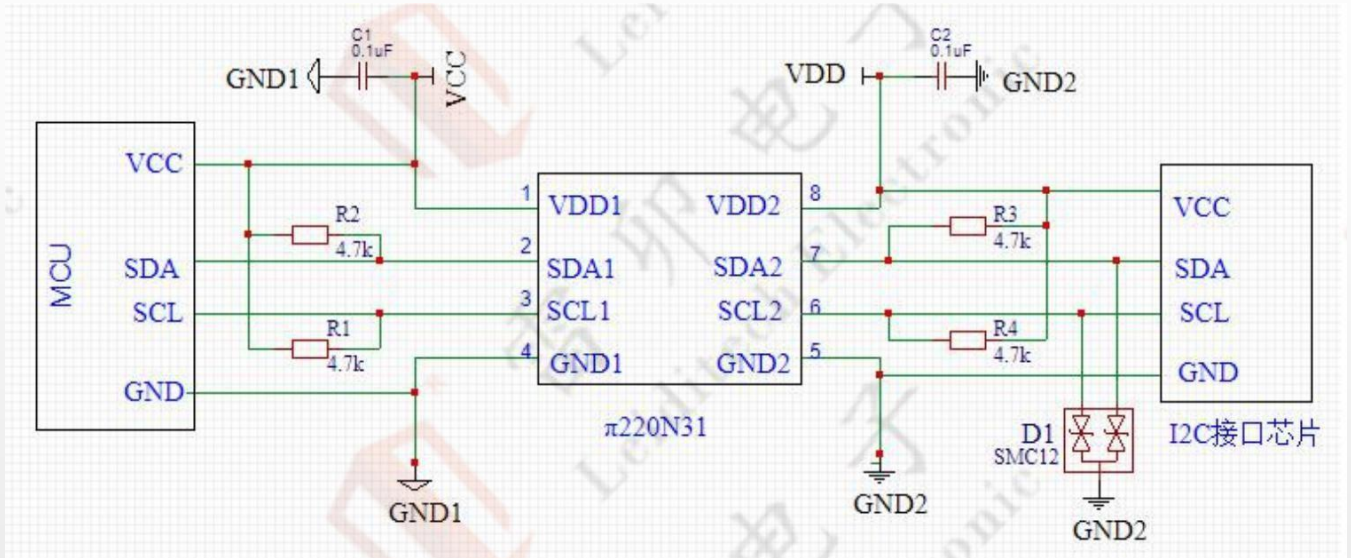


备注：ESD选型原则：

- 1、选择合适的封装；
- 2、TVS的击穿电压大于电路的最大工作电压；
- 3、选择符合测试要求的功率；
- 4、选择箝位较小的。

型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SD4571D3W	4.5V,单向, 500PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	130A	1		SOD-323
SD4501P4-3	4.5V,单向, 650pf ±30kV(air), ±30kV(contact)	200A	1		DFN2020-3
ESDA05CP3	5V,双向, 2pf, ±15kV(air), ±12kV(contact)	5A	2		DFN1006-3





静电保护推荐器件：

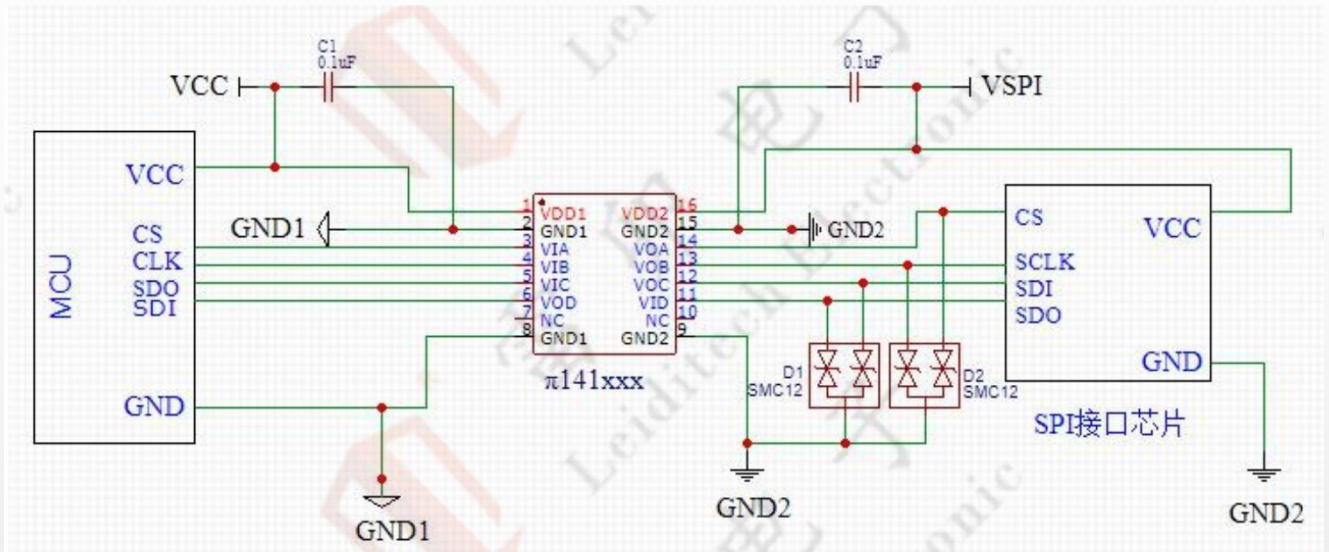
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMC12	12V, 双向, 35PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	10A	2		SOT-23

数字隔离推荐器件：

型号	通道数	速率	隔离电压	温度性能	封装
π220N31	2	2Mhz	AC 3000Vrms Surge 10000V	-40°C-125°C	SOP-8



25.1 SPI 接口隔离与静电保护方案



静电保护推荐器件:

型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMC12	12V, 双向, 35PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	10A	2		SOT-23

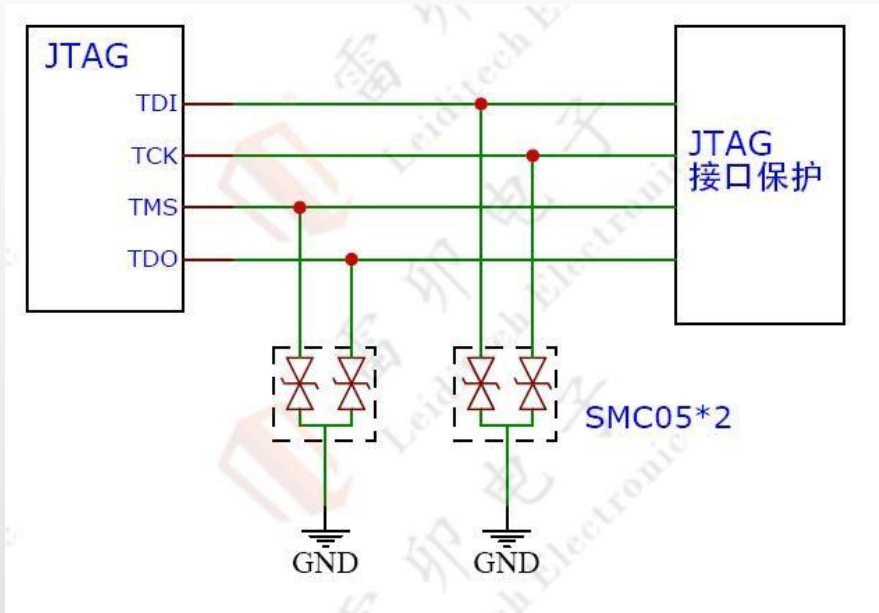
数字隔离推荐器件:

型号	通道数	速率	隔离电压	温度性能	封装
π141xxx	4	A系列: 600Mbps E系列: 200Mbps M系列: 10Mbps U系列: 150Kbps	可选: AC 6000Vrms AC 3000Vrms	-40°C-125°C	WSOP-16 SOP-16 SSOP-16



一般FPGA/ARM采用的程序下载接口都是JTAG接口。JTAG接口是经常使用的一类下载程序的接口，而且也是一类经常带电拔插的接口，而带电拔插会不可避免地产生一些静电或浪涌电流，因此如果不采取一些防护措施，极易因为ESD静电放射而击穿JTAG相关引脚，甚至损害CPU内部核心电路，从而造成内部电路的永久损坏。

方案优点：采用集成器件保护，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足：IEC61000-4-2，接触放电30kV，空气放电30kV。

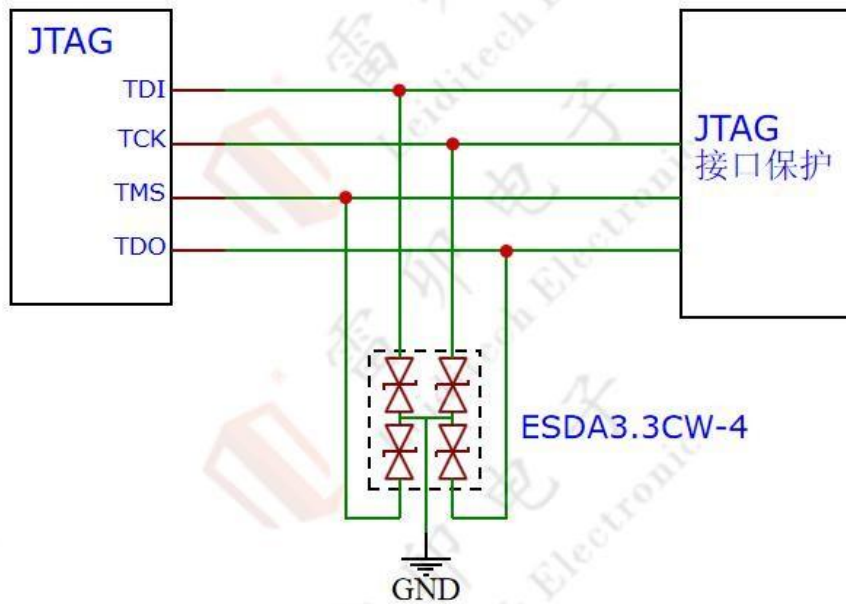


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMC05	双向, 80PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	18A	2		SOT-23
ESDA05CP30	双向, 15PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	6	1		DFN1006



一般FPGA/ARM采用的程序下载接口都是JTAG接口。JTAG接口是经常使用的一类下载程序的接口，而且也是一类经常带电拔插的接口，而带电拔插会不可避免地产生一些静电或浪涌电流，因此如果不采取一些防护措施，极易因为ESD静电放射而击穿JTAG相关引脚，甚至损害CPU内部核心电路，从而造成内部电路的永久损坏。

方案优点：采用集成器件保护，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足：IEC61000-4-2，接触放电30kV，空气放电30kV。

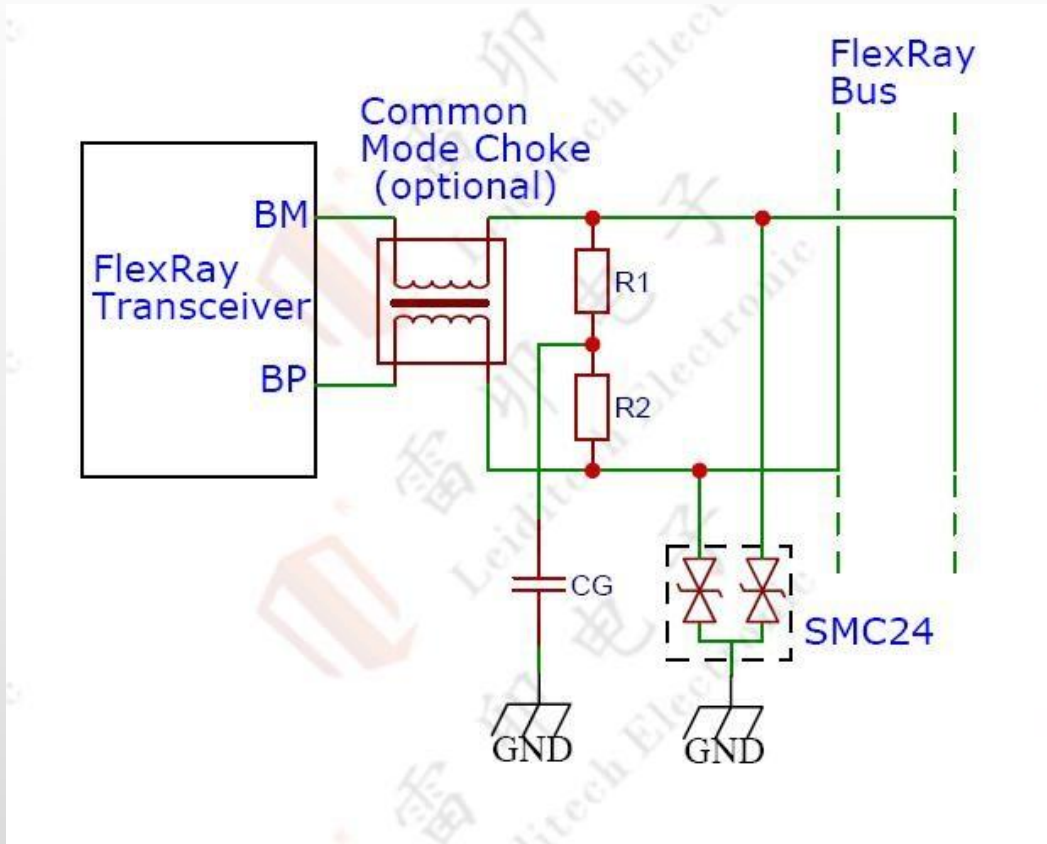


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ESDA3.3CW-4	双向, 13PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	2.5A	4		SOT-353
ESDA33CP30	双向, 6PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	7	1		DFN1006



27.1 FlexRay车载网络静电防护方案

FlexRay车载网络标准已经成为同类产品的基准，是继CAN和LIN之后的最新研发成果。FlexRay可以提供更快的数据速率，更灵活的数据通讯，更全面的选择和错运算。FlexRay可以支持各种拓扑结构，实现CAN总线20倍的网络带宽。（20Mbit/S）雷卯提供多种防护方案，来应对可能出现的静电损坏或者其他瞬态电压其中包括小能量的8/20uS浪涌电流。

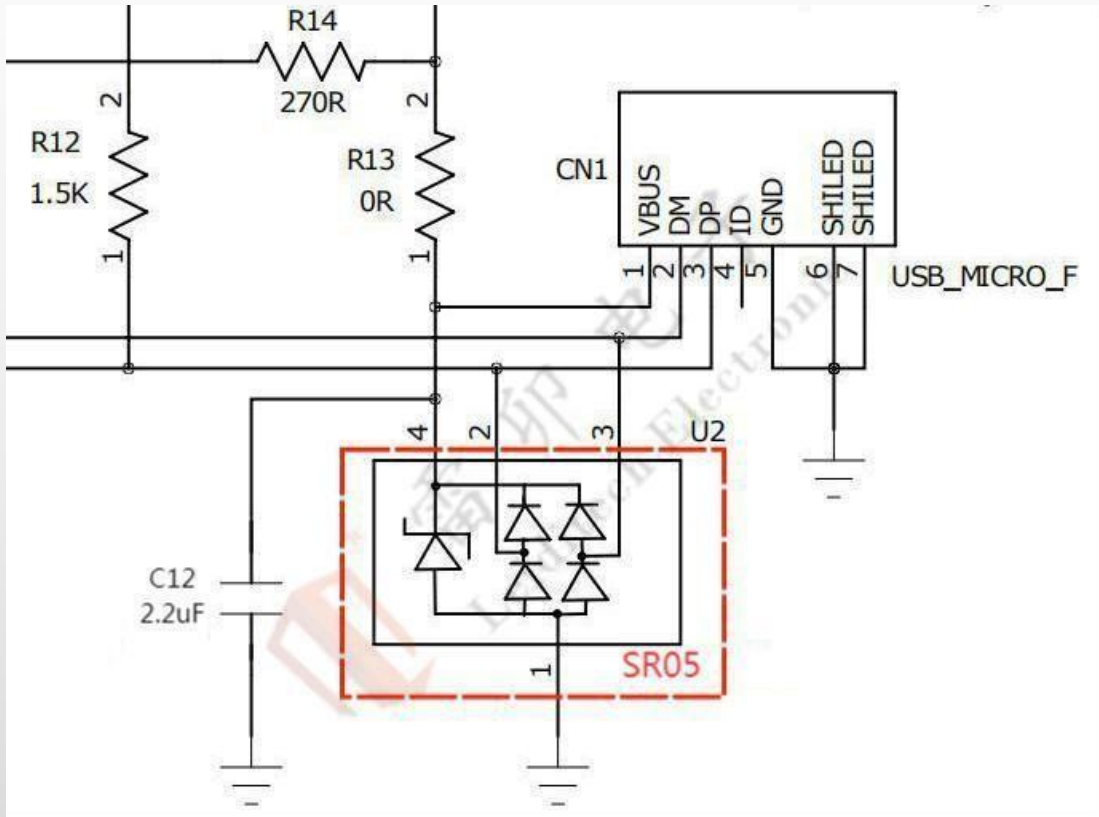


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMC24	24V 双向, 11PF ±25kV(air), ±20kV(contact)	3A	2		SOT-23



人体是最大的静电载体，平时就带有上万伏的电压，秋冬干燥的季节，静电更易在人体上积累，指纹识别作为不可避免与人接触应用，静电防护显得十分重要。

本方案采用单颗器件防护,节约空间，保证信号完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电20kV，空气放电20kV

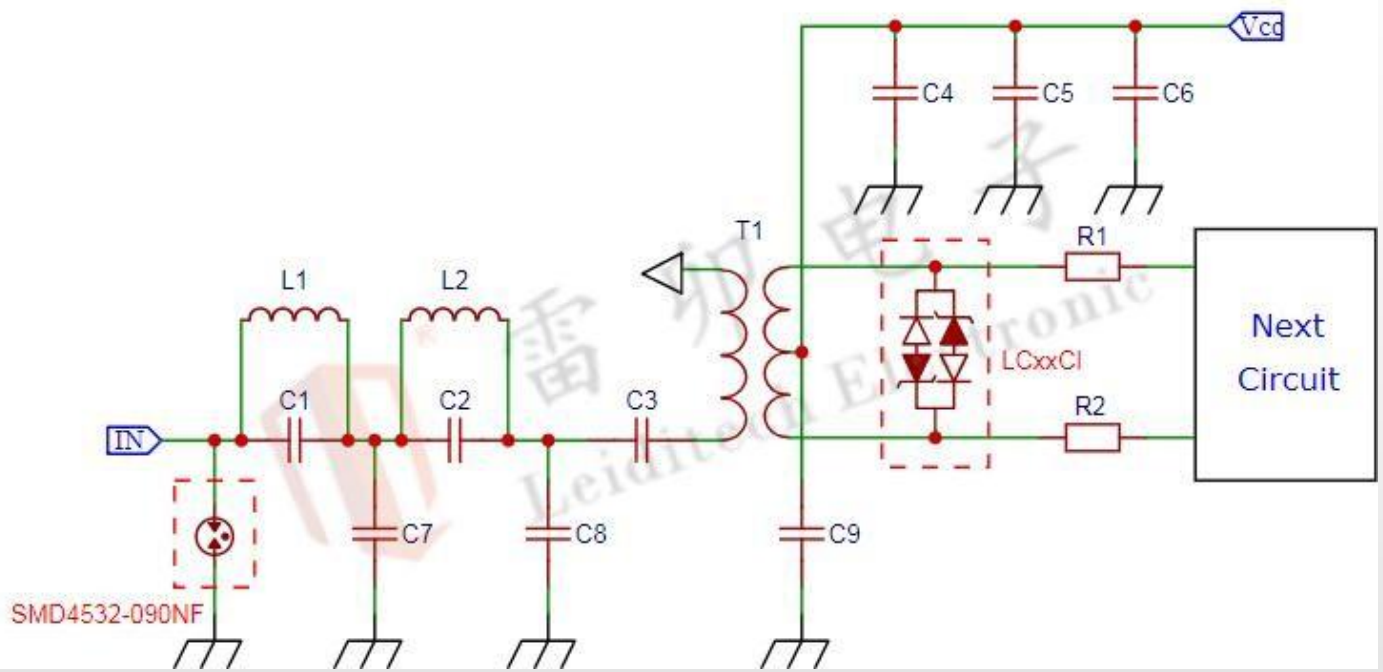


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SR05	5V, 超低电容, 0.45PF ±20kV (air), ±20kV (contact)	3A	3		SOT-143



29.1 Coaxial浪涌保护方案

方案优点：用于Coaxial同轴接口的浪涌保护，本方案采用二级防护,可靠工作，保证信号高温完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。满足 IEC61000-4-5 8/20μs, 6KA。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LC05CI	3.3~24V, 1PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	18A	1		SOD-323
SMD4532-090NF	90V 双向 1PF	3KA	1		SMD4532

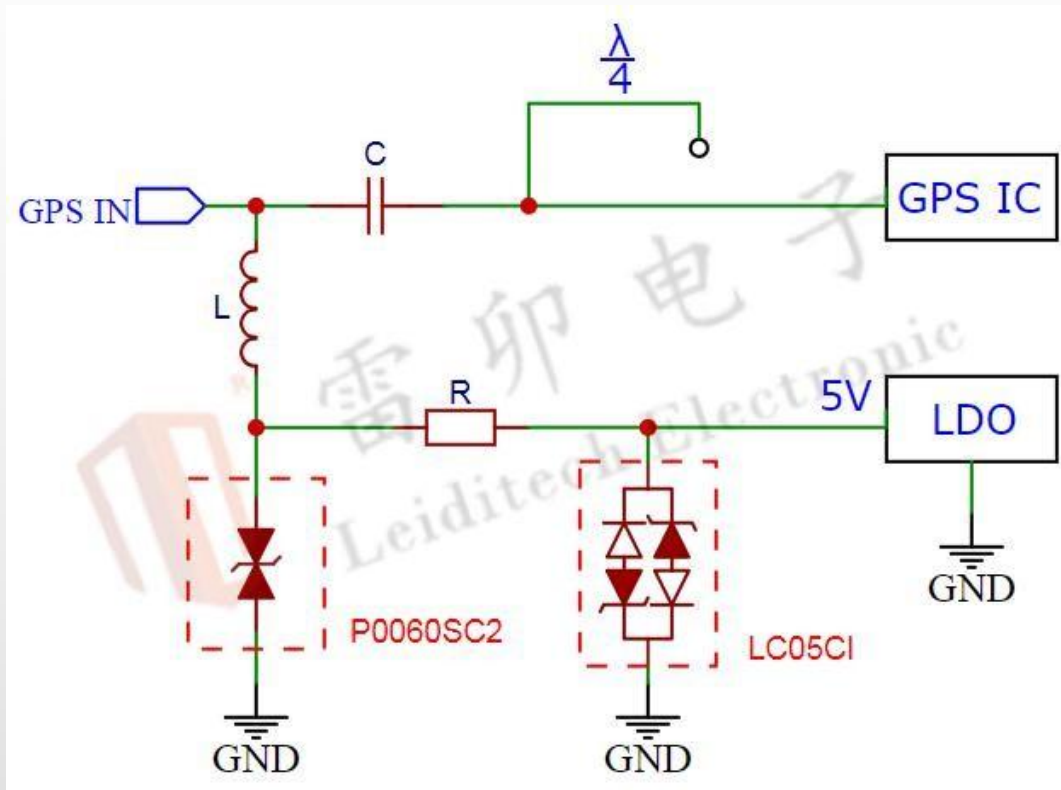
上海雷卯电子科技有限公司
[E-mail:fae@leiditech.com](mailto:fae@leiditech.com)
 Tel: 021-50828806
 Fax:021-50477059
www.leiditech.com



TVS ESD TSS
 GDT MOV PPTC
 防雷防静电专家

30.1 GPS(全球定位系统)浪涌保护方案

方案优点：用于GPS接口，保护电源和射频信号的浪涌保护，本方案采用二级防护,可靠工作，保证信号高温完整性，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。满足IEC61000-4-5 8/20 μ s，5kA。

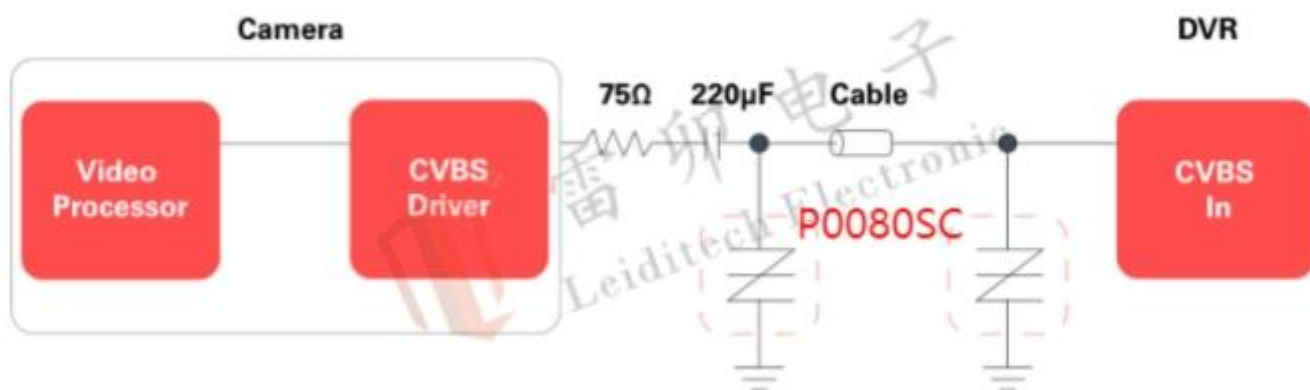


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LC05CI	5V, 1PF $\pm 30\text{kV}(\text{air})$, $\pm 30\text{kV}(\text{contact})$	18A	1		SOD-323
P0060SC2	6V,80PF	0.4KA	2		SMB-3



方案优点：用于CVBS接口雷电浪涌保护，本方案采用二级防护,可靠工作，保证信号高温完整性。

满足 IEC61000-4-5、GB/T17626.5 8/20 μ s 400A, 10/1000 μ s 100A。

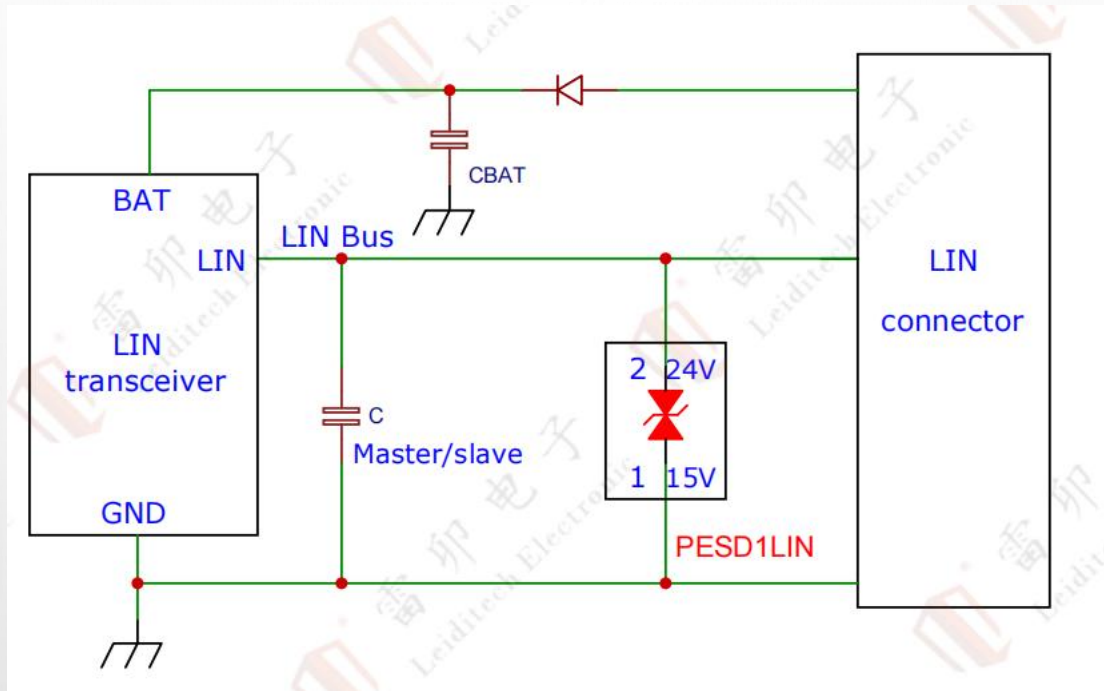


型号	描述	电流	通道数	外观	封装
P0080SC	6V,150PF	100A	1		SMB



LIN (Local Interconnect Network) 总线一种低成本的串行通讯网络，用于实现汽车中的分布式电子系统控制。LIN总线是对控制器区域网络(CAN)等其它汽车多路网络的一种补充，适用于对网络的带宽、性能或容错功能没有过高要求的应用。LIN总线是基于SCI(UART)数据格式，采用单主控制器/多从设备的模式，是UART中的一种特殊情况。

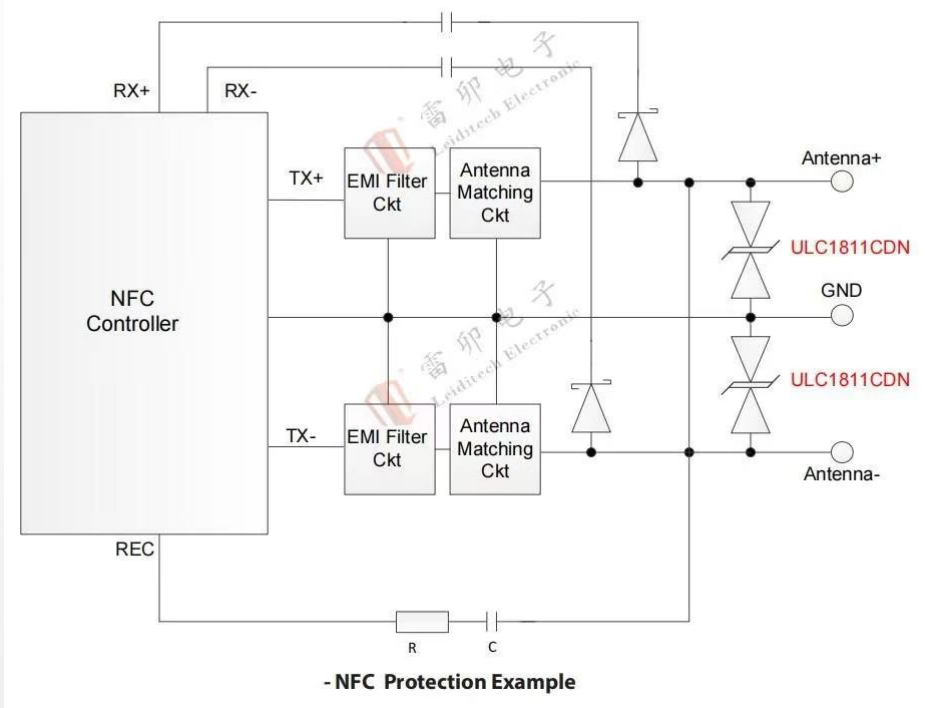
方案优点：采用集成器件保护，电容<20PF，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。
满足：满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电25kV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
PESD1LIN	24V, 15V双向, 15PF ±23kV (air), ±23kV (contact)	5A	1		SOD-323



雷卯电子leiditech的器件ULC1811CDN 满足18V的低容参数需求，而且VC箝位电压低，可安全保护NFC接口天线的长期可靠性。



Leiditech

ULC1811CDN

Electrical Characteristics (TA=25°C unless otherwise specified)

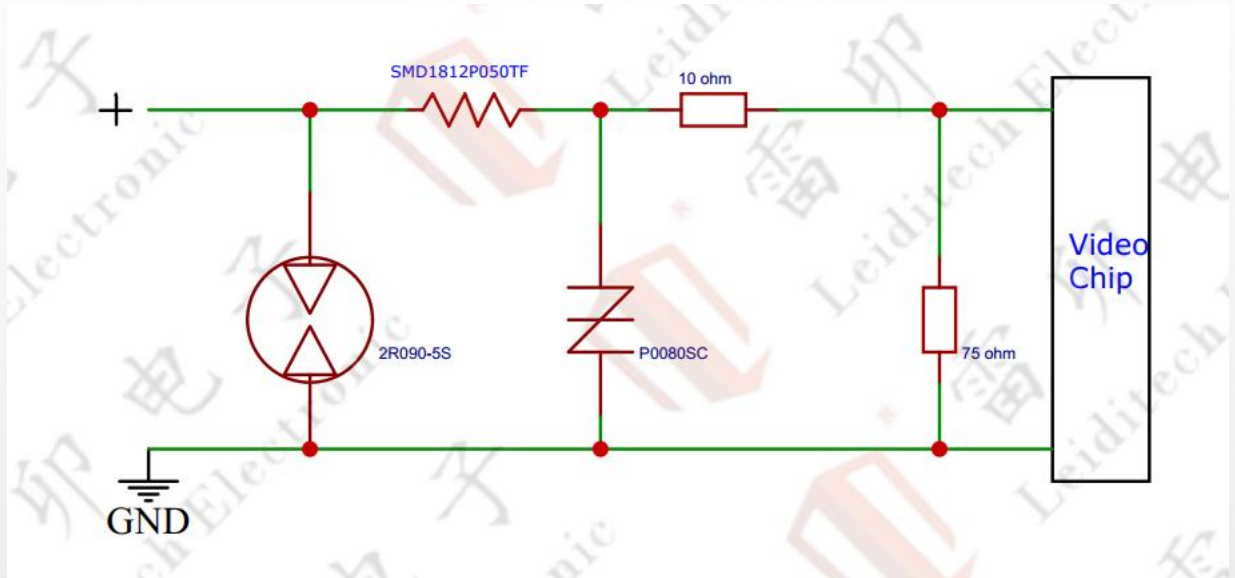
Parameter	Symbol	Test Condition	Min	Typ	Max	Unit
Reverse Working Voltage	V_{RWM}				18	V
Breakdown Voltage	V_{BR}	$I_T = 1\text{mA}$	19.5			V
Reverse Leakage Current	I_R	$V_{RWM} = 18\text{V}$			0.2	μA
Clamping Voltage	V_C	$I_{PP} = 2\text{A}$ (8 x 20 μs pulse)			40	V
Junction Capacitance	C_J	$V_R = 0\text{V}$, $f = 1\text{MHz}$		0.3		pF



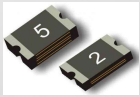


方案优点：采用两级防护，可靠工作，保证信号完整性，传输频率10M。

提示：电流 $>1A$ 时取电感做退耦，电流 $<1A$ 时用PPTC效果更佳。

满足：IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV；IEC6100-4-5 10/700 μ s 6KV



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
2R090-5S	90V, 双向, 1PF	5KA	1		二极管 直径 5.5MM
P0080SC	6V, 双向, 100PF	100A	1		SMB
SMD1812P050TF	0.5A, 0.15 Ω , 15V	0.5	1		SMD1812

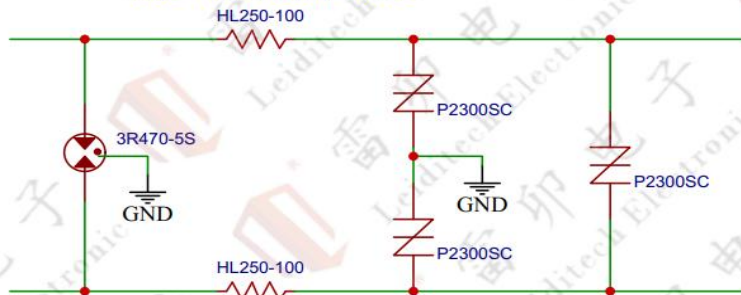


方案优点：采用两级防护，可靠工作，保证信号完整性，传输频率56KHZ。

满足：IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV；IEC6100-4-5 10/700 μ s 6KV。

提示：电流<1A时用PPTC效果更佳，电流>1A时取电感做退耦。

方案一：器件常规，数量多



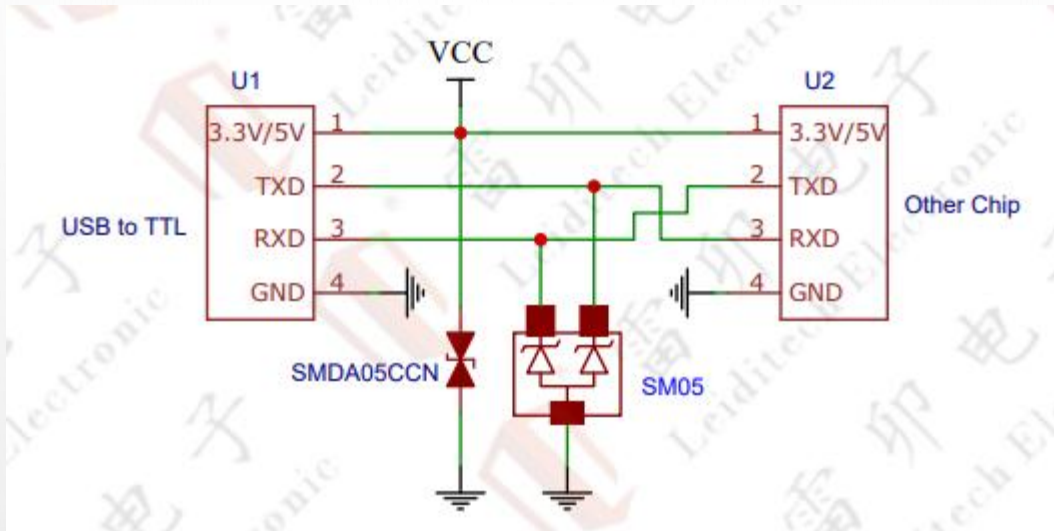
方案二：一颗LM61089B替代三颗普通TSS用



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
3R470-5S	470V, 双向1PF	5KA	2		三极 直径 5.0MM
P2300SC	190V, 双向, 120PF	100A	1		SMB
LM61089B	167V, 100PF	50A	4		SOP-8
HL250-100	0.1A, 20 Ω , 250V	0.1A	1		插件



方案优点：本方案采用单颗器件防护,封装小，节约空间，保证信号完整性，满足 IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SMDA05CCN	5V, 双向, 60PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	30A	1		DFN1006
SM05	5V, 单向, 168PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	30A	2		SOT-23





雷卯电子

Leiditech Electronic

37.1 HD-SDI实时高清防护方案

本方案优点：HD-SDI 作为一种实时高清技术，应用范围越来越广，它的接收端和发送端防护是我们必须重视。雷卯电子针对此接口给出如下防护方案。

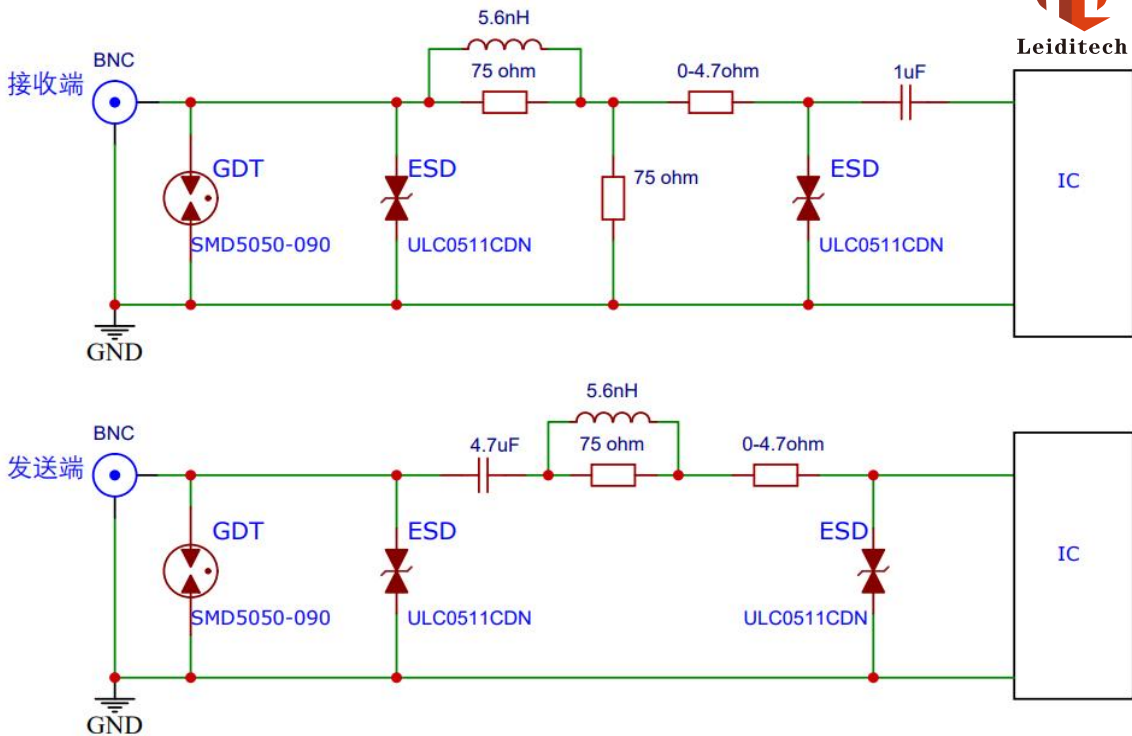
特点：传输频率1.485G-2.97GHZ。

满足：IEC61000-4-5 10/700US 6KV，1.2/50US&8/20US6KV /3KA

IEC61000-4-2 接触放电8kV，空气放电15kV



Leiditech



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0511CDN	5V, 双向 0.35PF 30KV	5A	1		DFN1006-2
SMD5050-090NF	90V, 双向 5KA	5000A	1		SMD5050

上海雷卯电子科技有限公司

E-mail: FAE@leiditech.com

Tel: 021-50828806

Fax: 021-50477059

www.leiditech.com



TVS

ESD

TSS

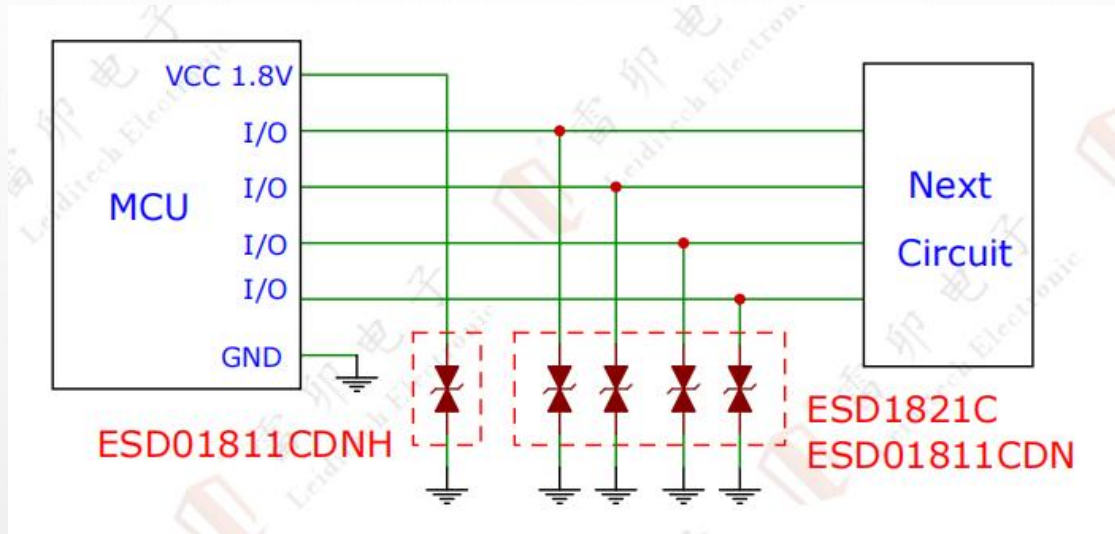
GDT

MOV

PPTC

防雷防静电专家

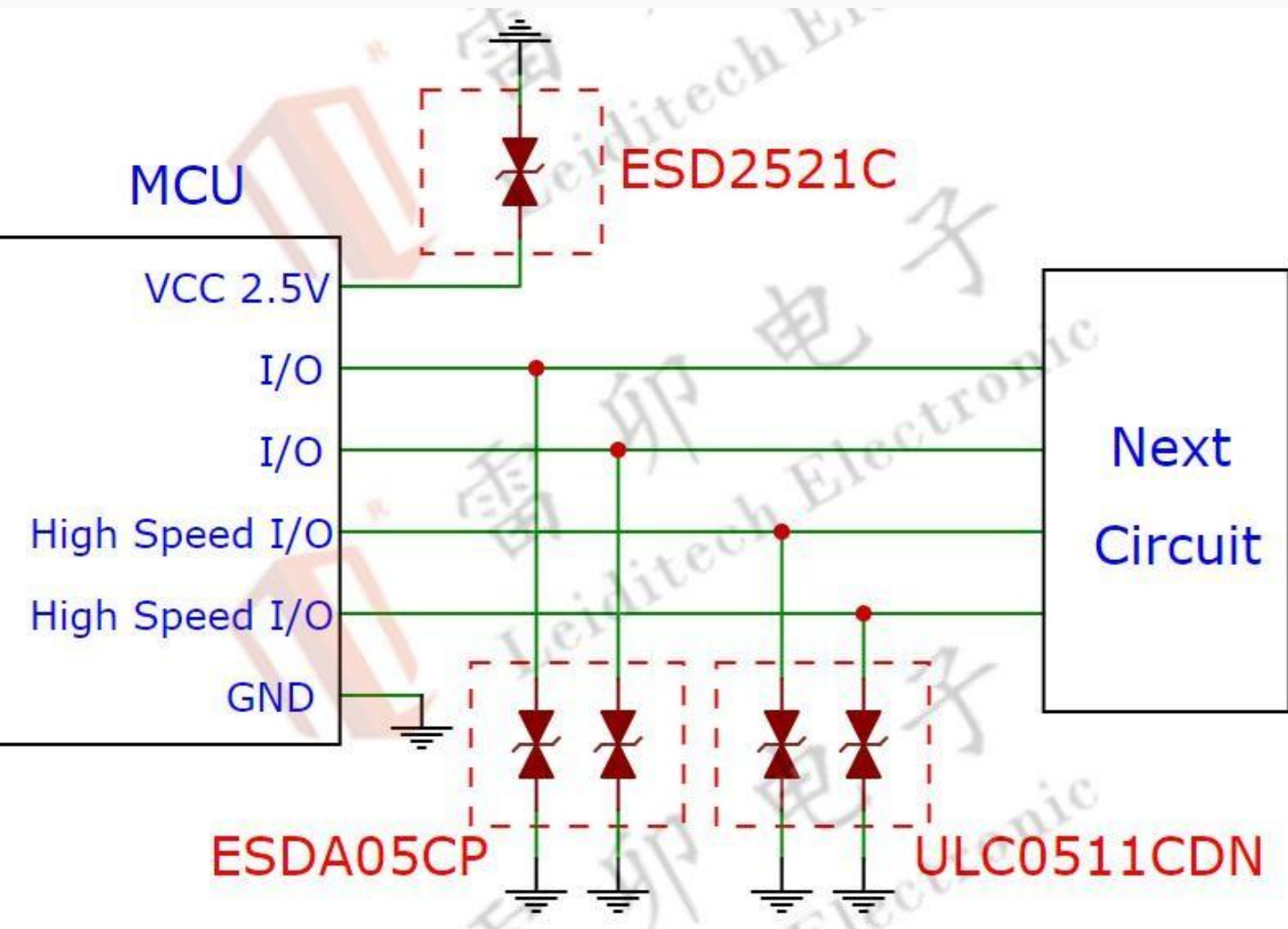
方案优点：用于满足IC VCC 1.8V的静电浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的ESD器件；I/O接口选择ESD01811CDN，保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30KV，空气放电30KV。



型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
ESD1821C	1.8V, 25PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	18A	1		DFN0603
ESD01811CDN	1.8V, 30PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	12A	1		DFN1006
ESD01811CDNH	1.8V, 80PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	38A	1		DFN1006



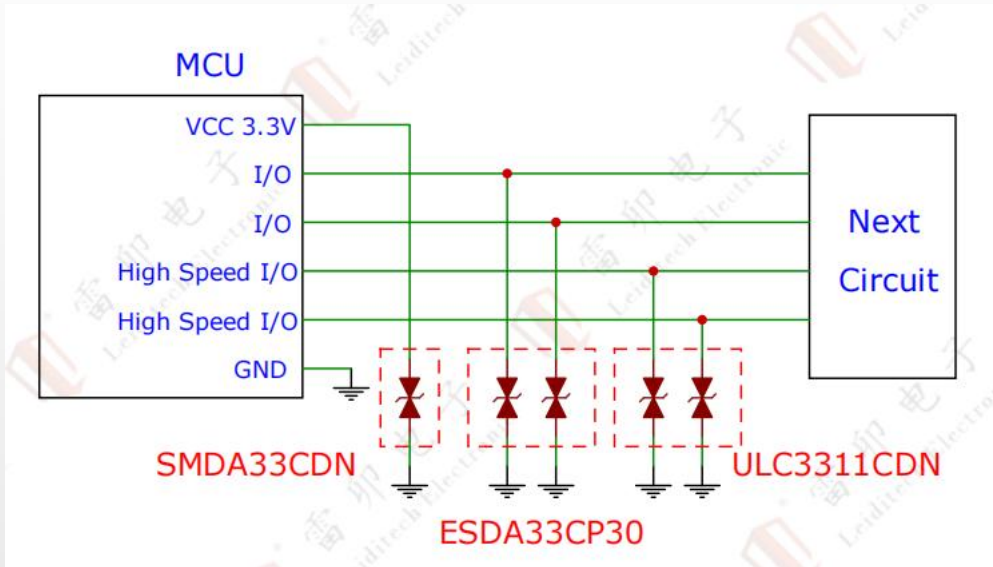
方案优点：用于满足IC VCC 2.5V的静电浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的ESD器件；高速传输接口选择超低电容ULC0511CDN，保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30KV，空气放电30KV。



型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
ESD2521C	2.5V, 23PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	17A	1		DFN0603
ESD2511CDN	2.5V, 58PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	24A	1		DFN1006
SD2881D3W	2.8V, 320PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	150A	1		SOD-323
ULC0511CDN	3.3V, 0.25PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	3A	1		DFN1006



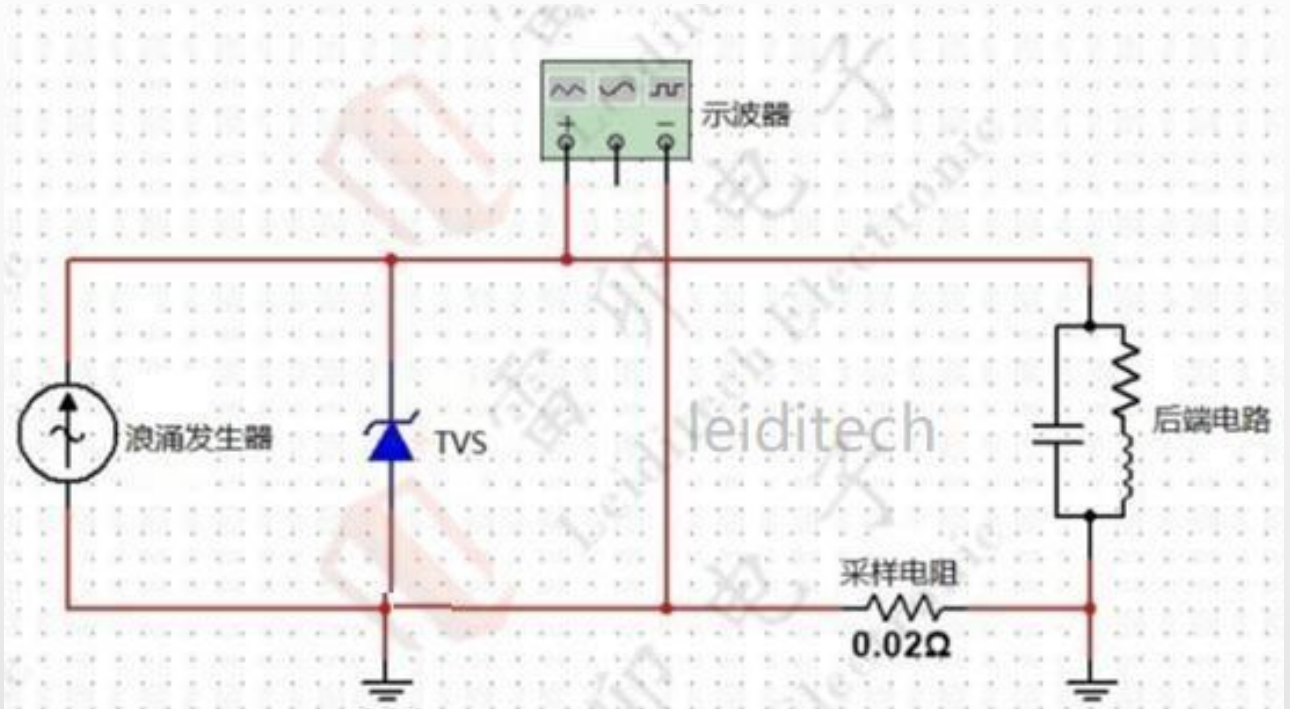
方案优点：用于满足IC VCC 3.3V的静电浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的ESD器件；高速传输接口选择超低电容ULC0511CDN，保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30KV，空气放电30KV。



型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
ESD3321CH	3.3V, 15PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	16A	1		DFN0603
ULC3311CDN	3.3V, 0.45PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	4A	1		DFN1006
ESDA33CP30	3.3V, 8PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	8A	1		DFN1006
SDA3311CDN	3.3V, 50PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	35A	1		DFN1006
SD03CW	3.3V, 50PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	38A	1		SOD-323



(在TVS后端电路加上采样电阻，其目的是用于阻流，让TVS更加利于释放浪涌，从而保护后端电路。)




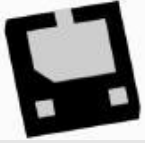







电路板布局对抑制静电放电、电快速瞬变（EFT）至关重要以及电涌瞬变。建议遵循以下准则：

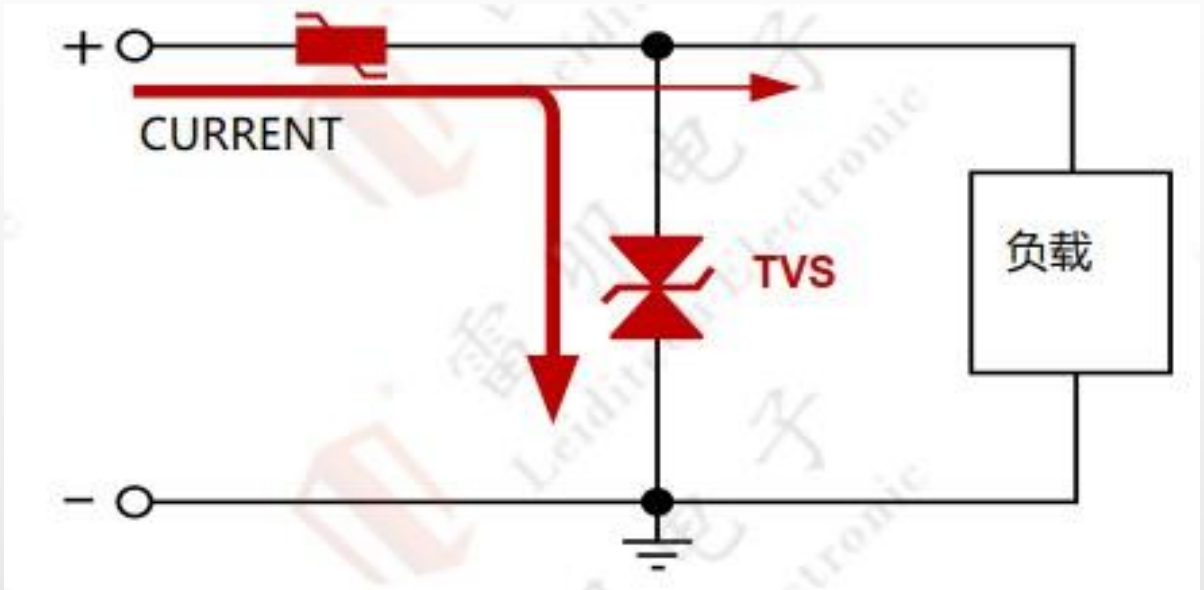
- 1将TVS ESD尽可能靠近输入端子或接头。
- 2 TVS ESD和受保护线路之间的路径长度应最小化。
- 3 尽量减少平行信号路径。
- 4避免保护导体与未保护导体并联运行。
- 5最小化所有印刷电路板（PCB）导电回路，包括电源和接地回路。
- 6尽可能减少对地瞬态返回路径的长度。
- 7避免使用到公共接地点的共享瞬态返回路径。
- 8尽可能使用地平线。对于多层PCB，使用接地通孔。



手机的电池一般为4.2—4.5V的电压，超过可能充鼓手机电池。针对电池端的精准保护，雷卯电子推荐选用4.5V TVS。

型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
ESD4521CM	4.5V, 150PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	50A	1		DFN1006
SD4581P6W	4.5V, 280PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	110A	1		DFN1610
SD4571D3W	4.5V, 500PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	130A	1		SOD-323
SD4501P4-3	4.5V, 650PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	200A	2		DFN2020-3
P4SMFJ6.0CA	6V,400W,双向	38.83A	1		SOD-123FL
SMAJ6.0CA	6V,400W,双向	38.8A	1		SMA
SMBJ6.0CA	6V,600W,双向	58.3A	1		SMB
SMCJ6.0CA	6V,1500W,双向	145.6A	1		SMC
SMDJ6.0CA	6V,3000W,双向	291.3A	1		SMC

方案优点：用于满足5V直流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的ESD/TVS器件，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC器件。



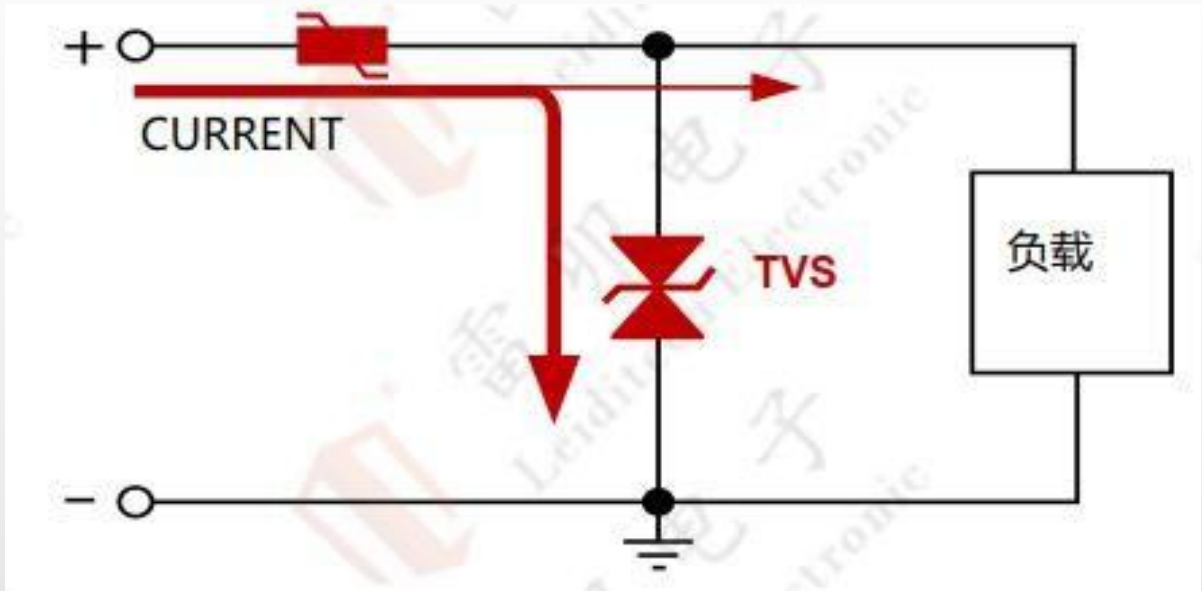
型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
PTVS0542H100	5V, 190PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	105A	1		DFN1006
ESDA05CC	5V, 39PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	20A	1		SOD-523
USSD0571P6W	5V, 350PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	110A	1		DFN1610
SD05C	5V, 11PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	5A	1		SOD-323
SD05CW	5V, 200PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	40A	1		SOD-323
SD0581D3W	5V, 300PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	95A	1		SOD-323

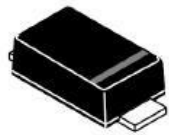






型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
MMF6.5CA	6.5V,200W,双向	17.9A	1		SOD-123FL
SMAJ6.5CA	6.5V,400W,双向	35.7A	1		SMA
SMBJ6.5CA	6.5V,600W,双向	53.6A	1		SMB
SMCJ6.5CA	6.5V,1500W,双向	134A	1		SMC
SMDJ6.5CA	6.5V,3000W,双向	267.9A	1		SMC



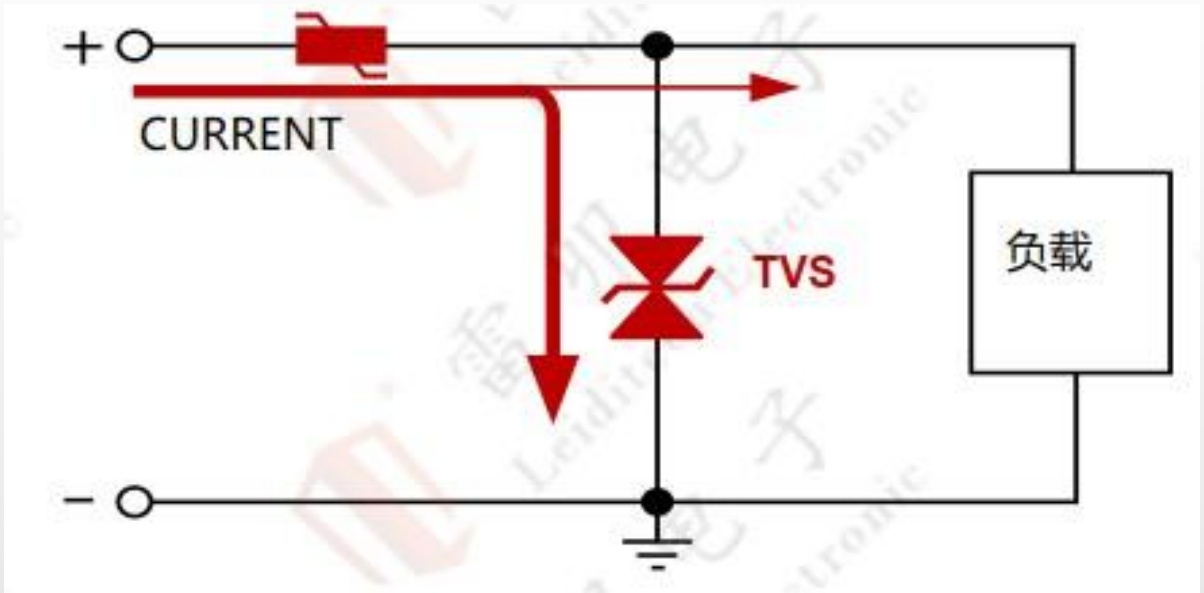
方案优点：用于满足9V直流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的ESD/TVS器件，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30KV，空气放电30KV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC器件。




型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SMF10CA	10V,200W,双向	11.8A	1		SOD-123FL
SMAJ10CA	10V,400W,双向	23.5A	1		SMA
SMBJ10CA	10V,600W,双向	35.3A	1		SMB
SMCJ10CA	10V,1500W,双向	88.2A	1		SMC
SMDJ10CA	10V,3000W,双向	176.5A	1		SMC



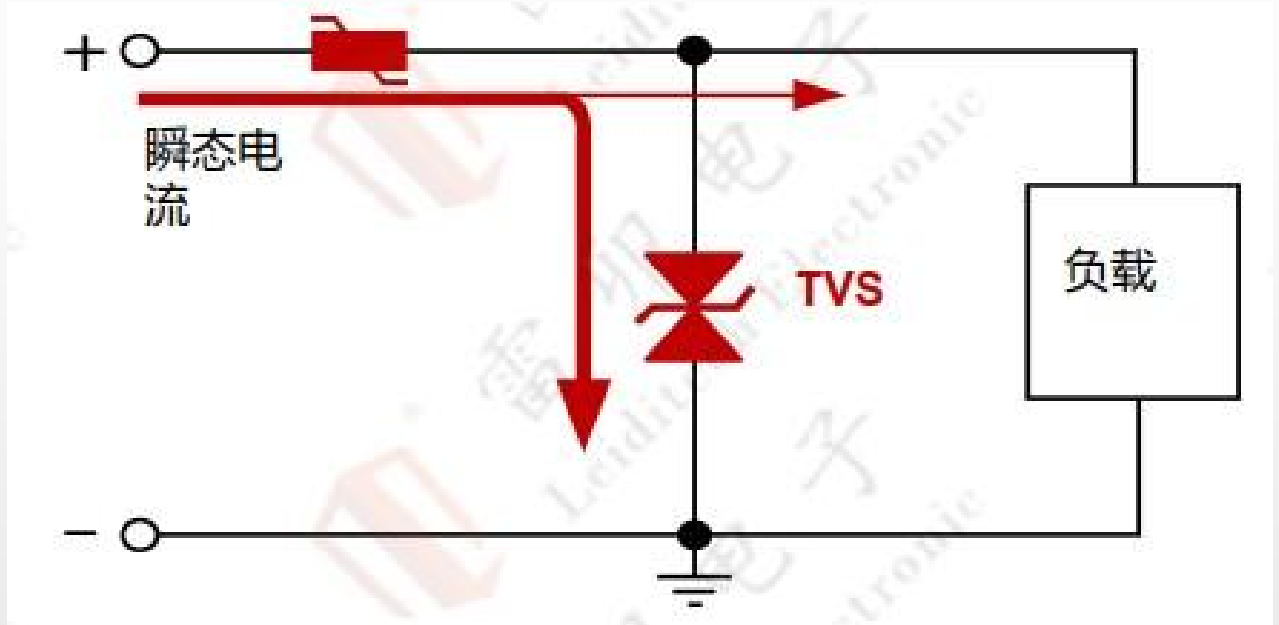
方案优点：用于满足12V直流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的TVS器件，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC器件。



型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SDA1211CDN	12V, 8PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	8A	1		DFN1006
SD1271P6W	12V, 500PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	64A	1		DFN1610
SD12C	12V, 56PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	13A	1		SOD-323
SD1271D3W	12V, 500PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	64A	1		SOD-323

型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SMF15CA	15V,200W,双向	8.2A	1		SOD-123FL
SMAJ15CA	15V,400W,双向	16.4A	1		SMA
SMBJ15CA	15V,600W,双向	24.6A	1		SMB
SMCJ15CA	15V,1500W,双向	61.5A	1		SMC
SMDJ15CA	15V,3000W,双向	123A	1		SMC

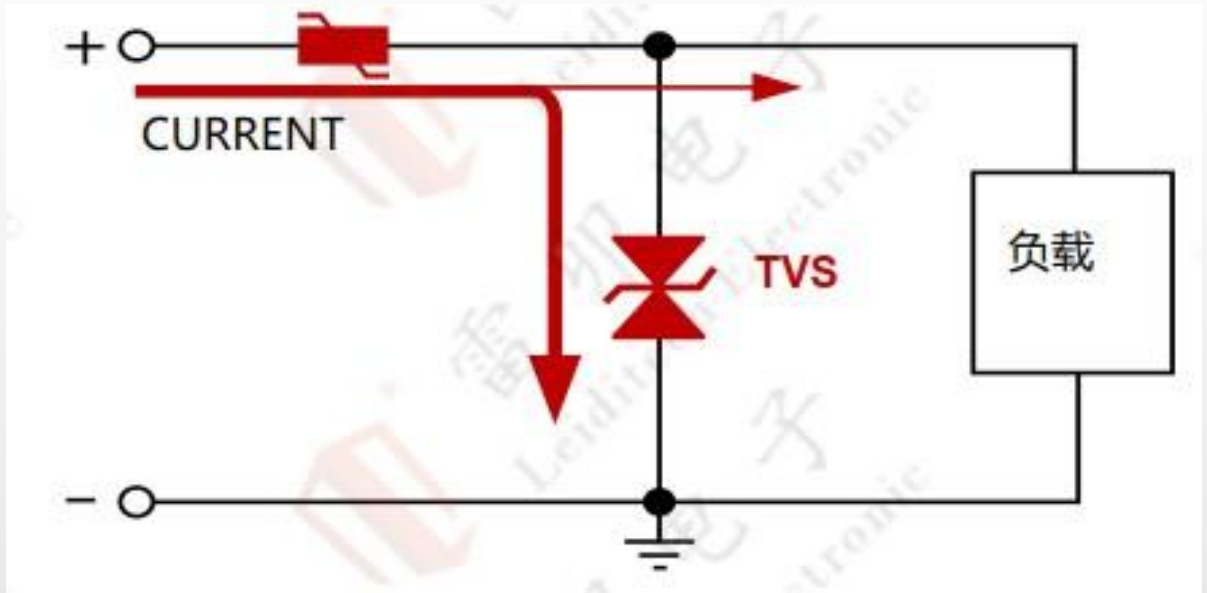
方案优点：用于满足前装汽车的ISO7637-2 5A5BA测试，可采用单独大功率的TVS或PTC+TVS的组合方案，满足ISO10605-2，等级4，接触放电15KV，空气放电25KV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SM8S24A	24V,单向 87V 0.5Ω 测试	170A	1		DO-218AB
5KP24CA	24V,双向 87V 1Ω 测试	131A	1		R6
SMDJ24CA	24V,双向 87V 4Ω 测试	77A	1		DO-214AB SMC
SMCJ24CA	24V,双向 5B测试	38A	1		
PTC HL30-300	30V 3A 0.025Ω	3A	1		插件



方案优点：用于满足15V直流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的ESD/TVS器件，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC器件。


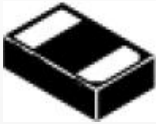


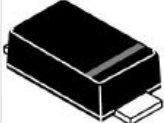








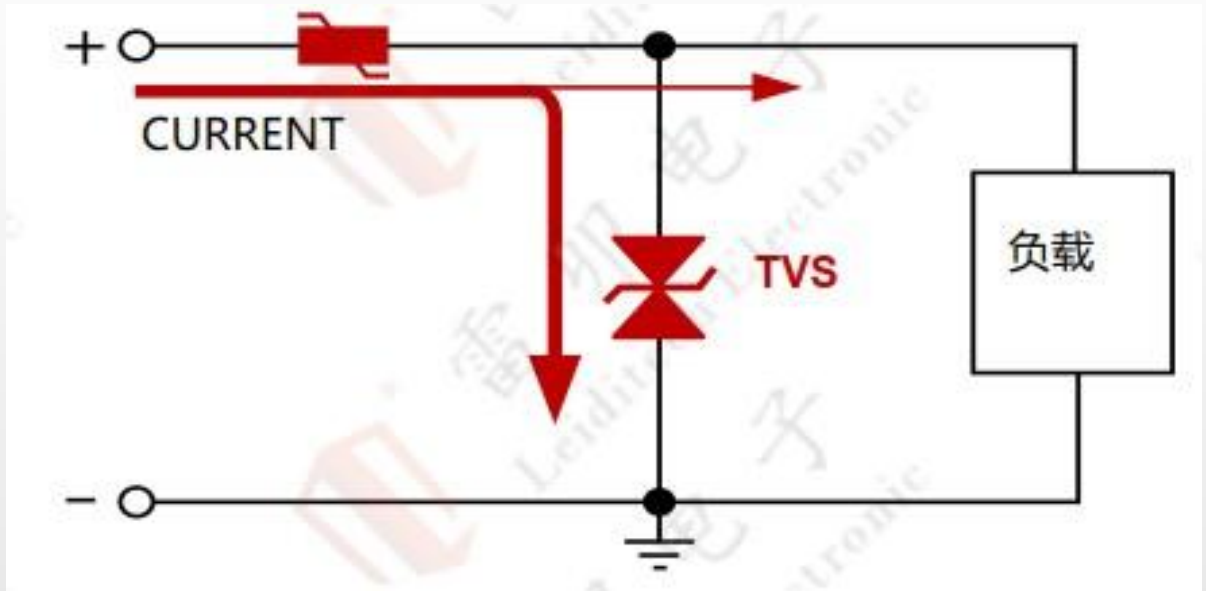
雷卯电子

Leiditech Electronic

7.1 15V直流电源浪涌保护方案

型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SDA1511DN	15V, 50PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	10A	1		DFN1006
SD1571P6W	15V, 450PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	54A	1		DFN1610
SD15CW	15V, 80PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	34A	1		SOD-323
SD1571D3W	15V, 450PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	54A	1		SOD-323
MMF18CA	18V,200W,双向	6.8A	1		SOD-123FL
SMAJ18CA	18V,400W,双向	13.7A	1		SMA
SMBJ18CA	18V,600W,双向	20.6A	1		SMB
SMCJ18CA	18V,1500W,双向	51.4A	1		SMC
SMDJ18CA	18V,3000W,双向	102.7A	1		SMC

方案优点：用于满足18V直流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的ESD/TVS器件，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC器件。





雷卯电子

Leiditech Electronic

8.1 18V直流电源浪涌保护方案

型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SD1871P6W	18V, 350PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	46A	1		DFN1610
SD18CW	18V, 57PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	15A	1		SOD-323
SD1871D3W	18V, 350PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	46A	1		SOD-323
MMF22CA	22V,200W,双向	5.6A	1		SOD-123FL
SMAJ22CA	22V,400W,双向	11.3A	1		SMA
SMBJ22CA	22V,600W,双向	16.9A	1		SMB
SMDJ22CA	22V,3000W,双向	84.5A	1		SMC

上海雷卯电子科技有限公司

E-mail:FAE@leiditech.com

Tel: 021-50828806

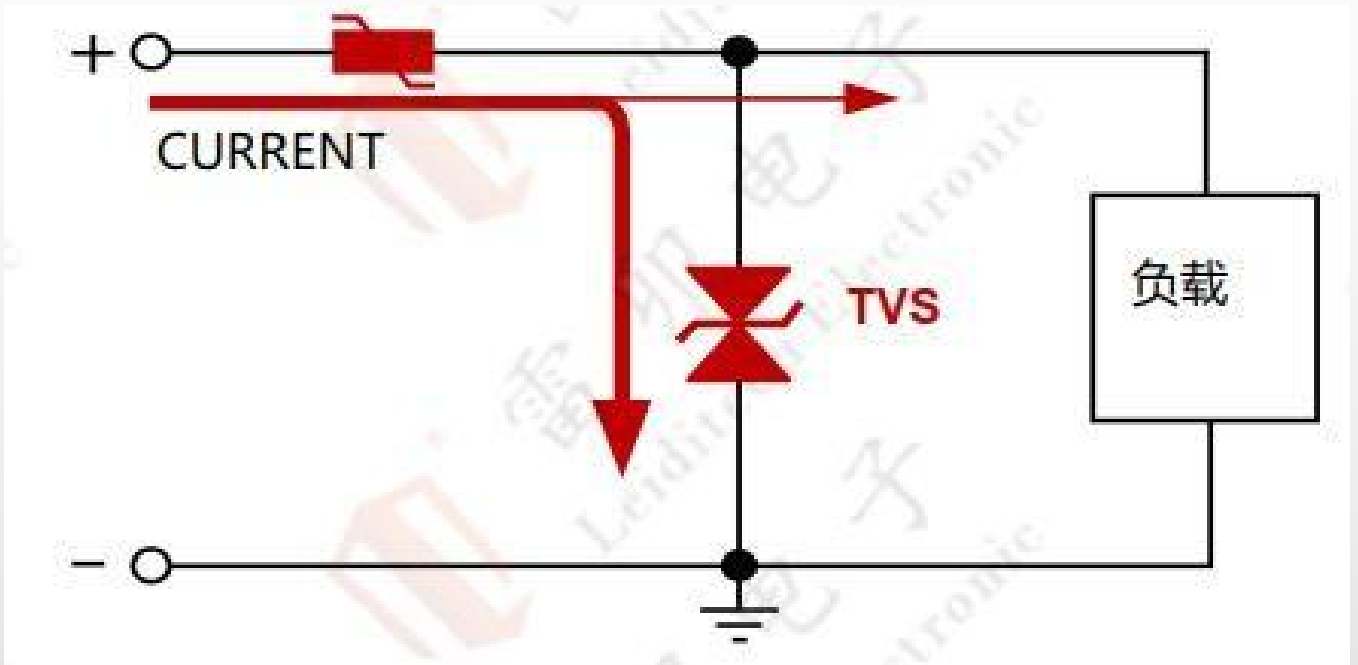
Fax: 021-50477059

www.leiditech.com



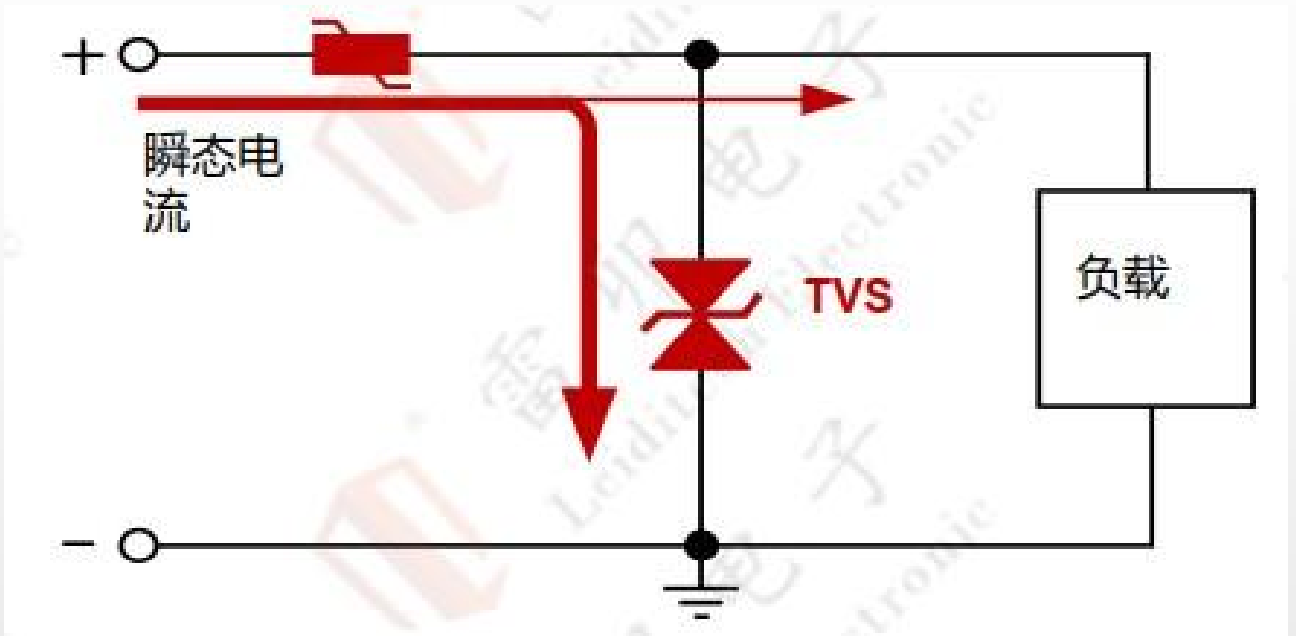
TVS ESD TSS
GDT MOV PPTC
防雷防静电专家

方案优点：用于满足24V直流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的TVS器件，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC器件。



型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SD24CW	24V, 50PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	23A	1		SOD-323
SD2471D3W	24V, 200PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	30A	1		SOD-323
MMF28CA	28V,200W,双向	4.4A	1		SOD-123FL
SMAJ26CA	26V,400W,双向	9.5A	1		SMA
SMBJ26CA	26V,600W,双向	14.3A	1		SMB
LM1K24CA	24V,30KW,双向	1KA	1		SMB
SMCJ26CA	26V,1.5KW,双向	35.6A	1		SMC
SMDJ26CA	26V,3KW,双向	71.3A	1		SMC

方案优点：用于满足前装汽车的ISO7637-2 5A5B测试，满足苏标，可采用单独大功率的TVS或PTC+TVS的组合方案，满足ISO10605-2，等级4，接触放电15KV，空气放电25KV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SM8S36A	36V,单向 174V 2Ω 测试	114A	1		DO-218AB
15KP363CA	36V,双向 174V 1Ω 测试	252A	1		R6
P8S36CA	36V,双向 174V 2Ω 测试	137A	1		
5.0SMDJ36CA	36V,双向 5B测试	86A	1		DO-214AB SMC
PTC HL60-300	60V 3A 0.025Ω	3A	1		插件

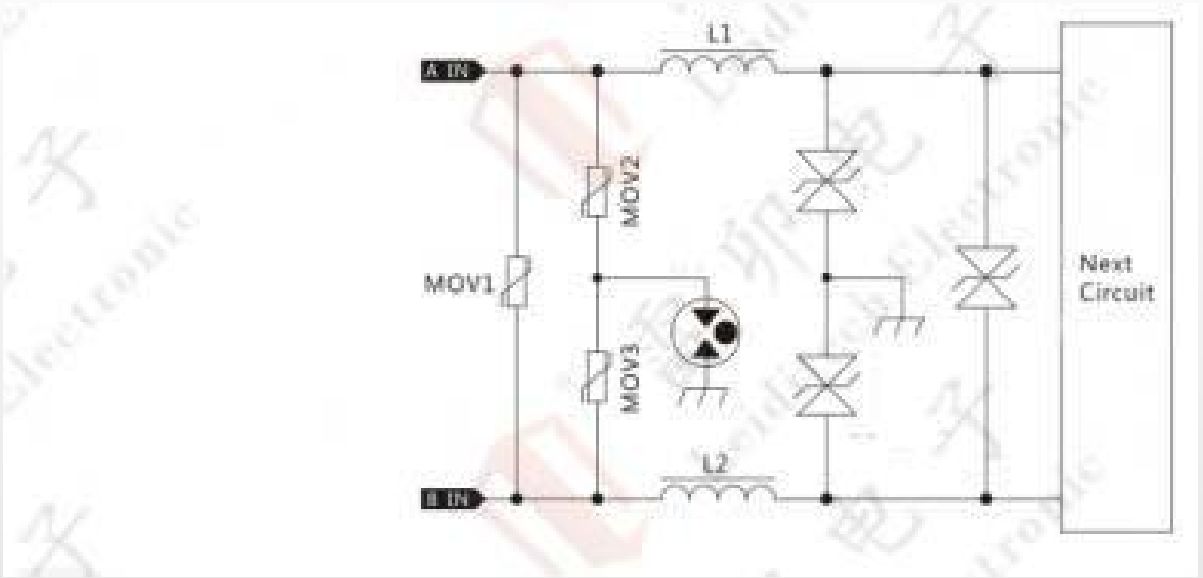
上海雷卯电子科技有限公司
E-mail: FAE@leiditech.com
Tel: 021-50828806
Fax: 021-50477059
www.leiditech.com



TVS ESD TSS
GDT MOV PPTC
防雷防静电专家

最近很多客户报告直流电源产品雷击防护不过关，导致产品在使用中频频宕机，损失惨重。是的，大家一直认为防雷是提高可靠性需要大量投入成本的问题，现在雷卯电子推出小体积可以防护DC24直流2KV的新方案，供大家测试验证。在此也给大家做一个和传统防雷方案的对比。

1.传统方案DC电源防雷



传统防护方案是GDT (3R090-5S) +MOV (10D470KJ) +Inductor+TVS(SMCJ24CA)的组合保护，该方案特点是可以保护到4KV的浪涌，残压水平经测试在40V左右，后端LDO的耐压水平需要比较大的余量。

为什么需要这么多的器件呢？

其实防雷保护讲究一个分层分级，雷击浪涌一层一层分解，降低到最后的TVS身上，就可以安排保护IC了。

GDT用于防大浪涌，大雷击，但是他是属于开关型保护器件，测试过程中会有续流，所以需要用上MOV压敏来阻断需求，他们是天生的防雷组合，在所有防雷器中都是相亲相爱的一对。

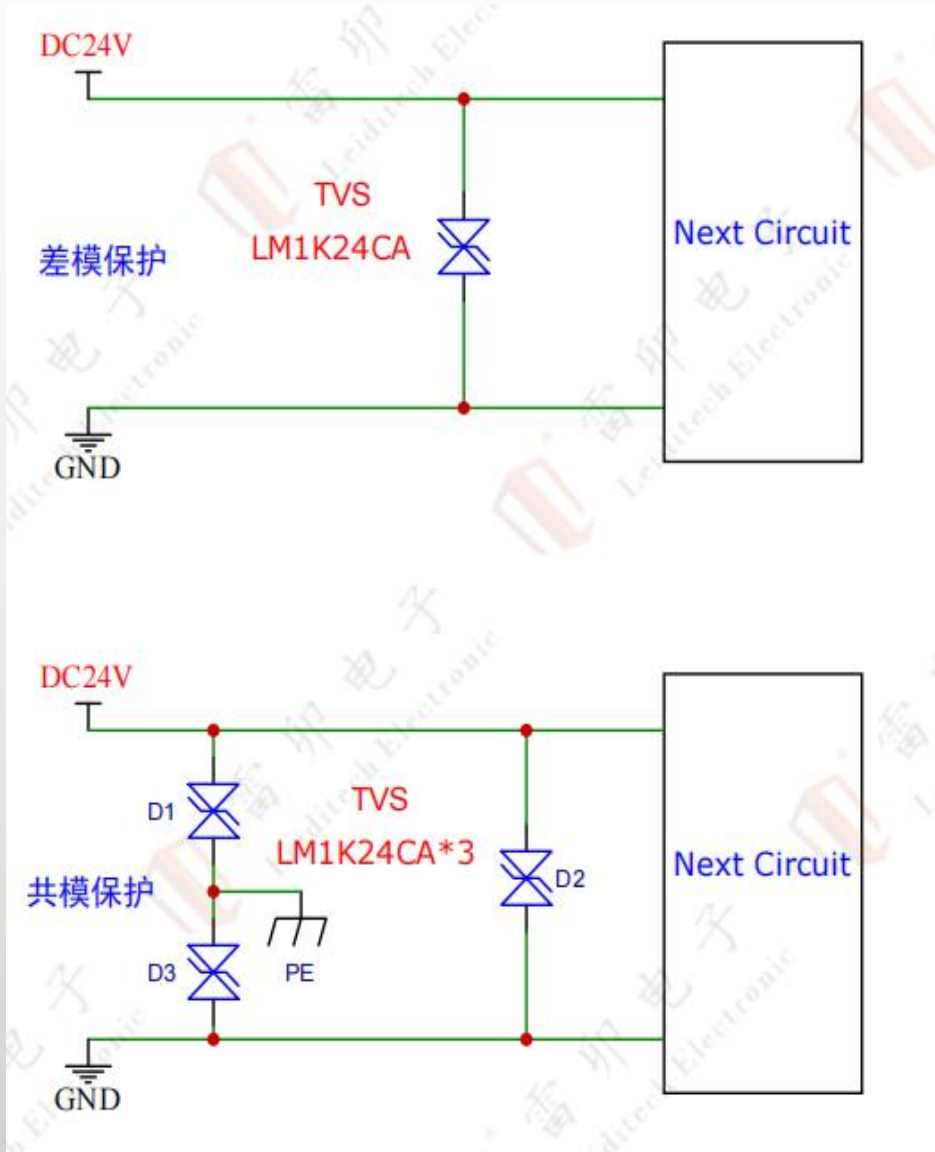
GDT陶瓷放电管还有一个缺点，就是防雷速度慢，残压很高100V以上，所以需要TVS继续降压。

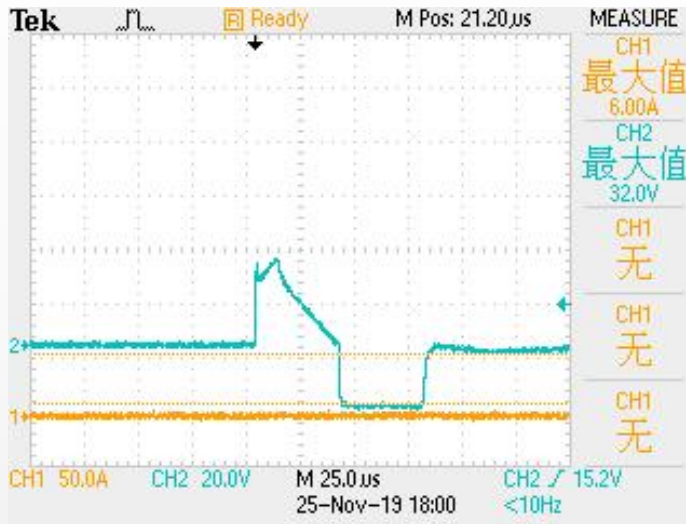
但TVS的反应速度很快，如果和GDT并联放置，会导致TVS直接烧毁，所以在TVS之前需要设置退藕电路。电感和PTC是很好的选择。这就是这个电路为啥这么复杂的原因。



2. 雷卯优化新方案：单器件DC电源防雷2KV

如果客户需求没那么高，只需要2KV防雷，我们怎么设计呢？如下图





2KV的浪涌测试的示波器电压截图，典型最大值32V



LM1K24CA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_A=25°C)

Part Number	V _R	I _R @V _R	V _{BR} @I _T		I _T	V _C @V _{PP} ^①	V _{PP} ^①
			min(V)	max(V)		max(V)	V
LM1K24CA	24	1	25	29.5	1	35	1600

① Surge waveform: 1.2/50μs & 8/20μs

V_R: Stand-off voltage -- Maximum voltage that can be applied

V_{BR}: Breakdown voltage

V_C: Clamping voltage -- Peak voltage measured across the suppressor at a specified V_{PP}

I_R: Reverse leakage current

LM1K24CA特性:

1. 封装小SMB
2. 低残压，V_C=35V，可以减小LDO或DC-DC的耐压成本
3. 单颗可以保护水平到2KV

上海雷卯电子科技有限公司

E-mail: FAE@leiditech.com

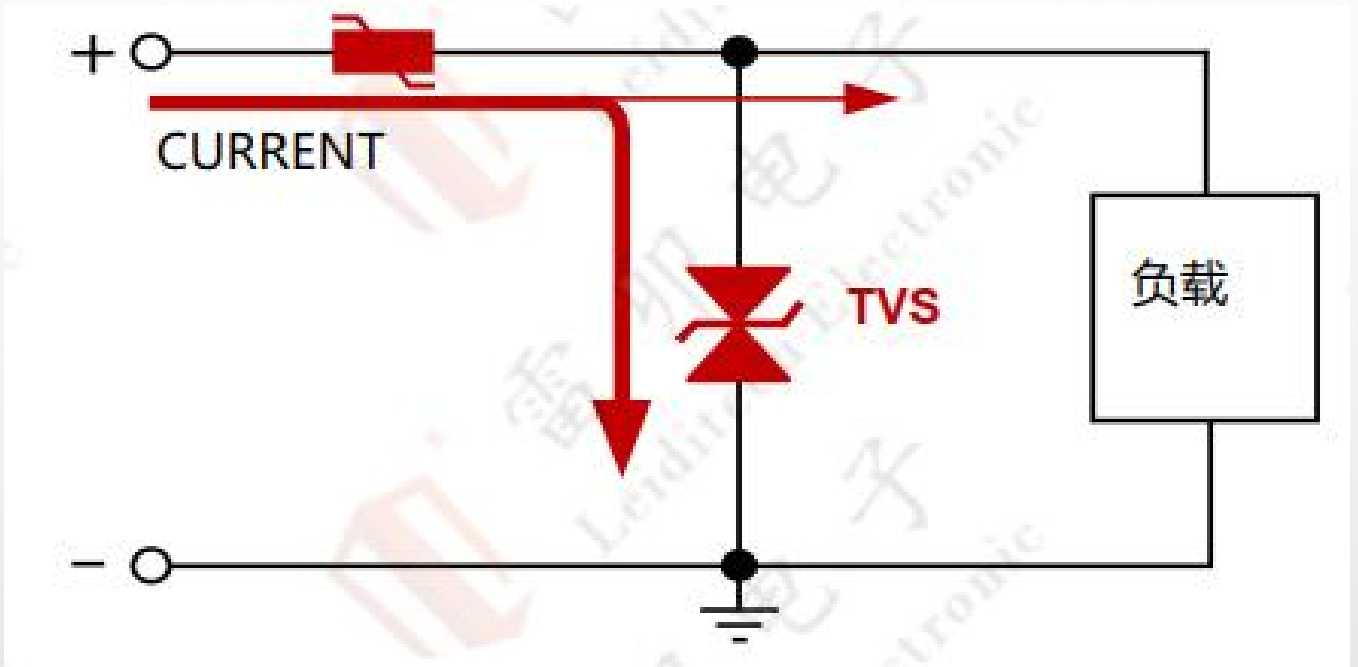
Tel: 021-50828806

Fax: 021-50477059

www.leiditech.com

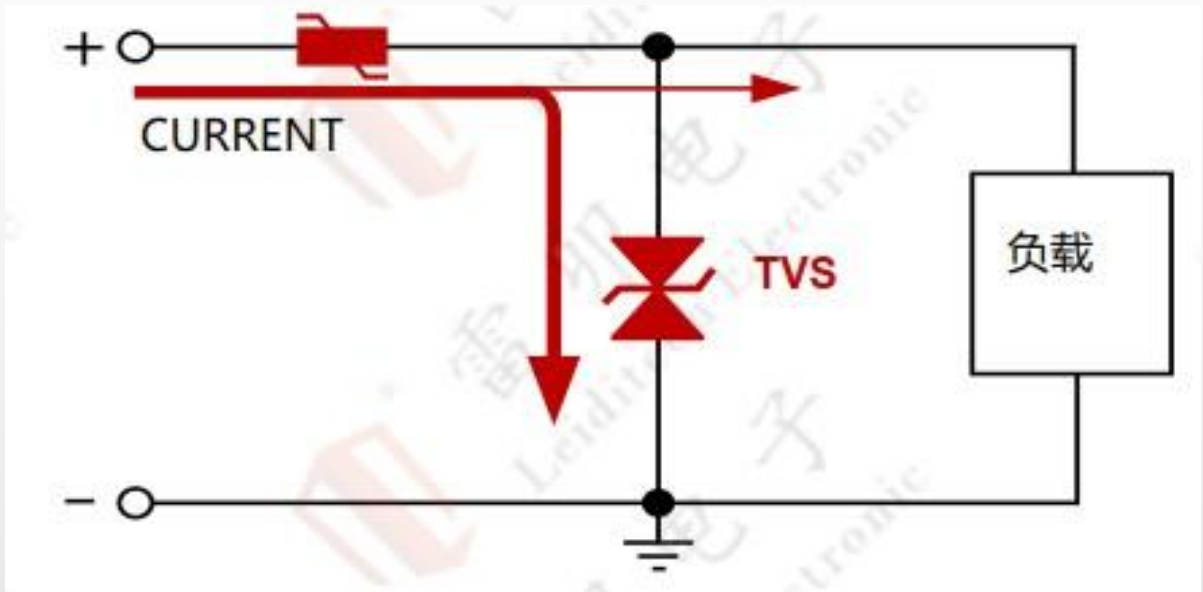


TVS ESD TSS
GDT MOV PPTC
防雷防静电专家



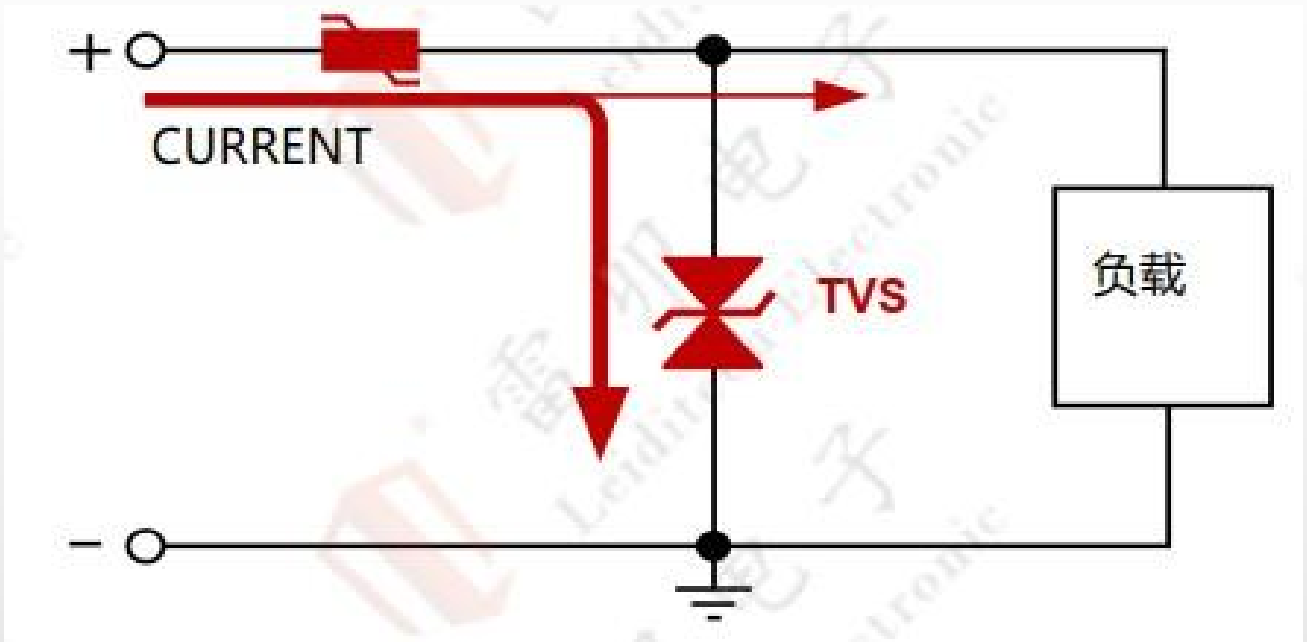
型号	描述	电流IPP	通道数	外观	封装
SMAJ30CA	30V,400W,双向	8.3A	1		SMA
SMAJ33CA	33V,400W,双向	7.5A	1		
SMBJ30CA	30V,600W,双向	12.4A	1		SMB
SMBJ33CA	33V,600W,双向	11.3A	1		
SMCJ30CA	30V,1.5KW,双向	31.0A	1		SMC
SMCJ33CA	33V,1.5KW,双向	28.2A	1		
SMDJ30CA	30V,3KW,双向	62.0A	1		
SMDJ33CA	33V,3KW,双向	56.3A	1		
5.0SMDJ30CA	30V,5KW,双向	105.4A	1		
5.0SMDJ33CA	33V,5KW,双向	95.7A	1		

方案优点：用于满足36V直流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的ESD/TVS器件，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC器件。



型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SD3671P6W	36V, 150PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	20A	1		DFN1610
SD3671D3W	36V, 150PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	20A	1		SOD-323
P4SMFJ40CA	40V,400W,双向	6.2A	1		SOD-123FL
SMAJ40CA	40V,400W,双向	6.2A	1		SMA
SMBJ40CA	40V,600W,双向	9.3A	1		SMB
SMCJ40CA	40V,1500W,双向	23.3A	1		SMC
SMDJ40CA	40V,3000W,双向	46.5A	1		SMC

方案优点：用于满足48V直流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择合适保护电流的TVS器件，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC器件。

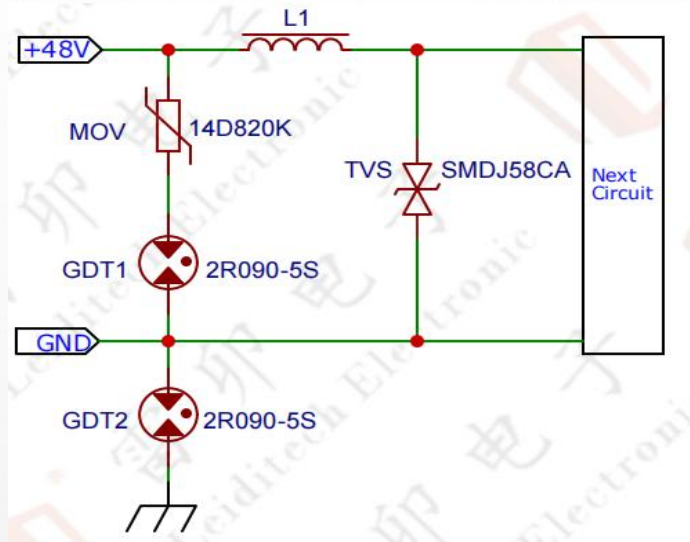


型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SD48C	48V, 11PF ±30kV(air), ±25kV(contact)	3A	1		SOD-323
MMF58CA	58V,200W,双向	2.1A	1		SOD-123FL
SMAJ58CA	58V,400W,双向	4.3A	1		SMA
SMBJ54CA	54V,600W,双向	6.9A	1		SMB
SMCJ58CA	58V,1500W,双向	16.1A	1		SMC
SMDJ58CA	58V,3000W,双向	32.1A	1		SMC
LM1K58CC	58V, 双向 ,2KV防护	1KA	1		SMC

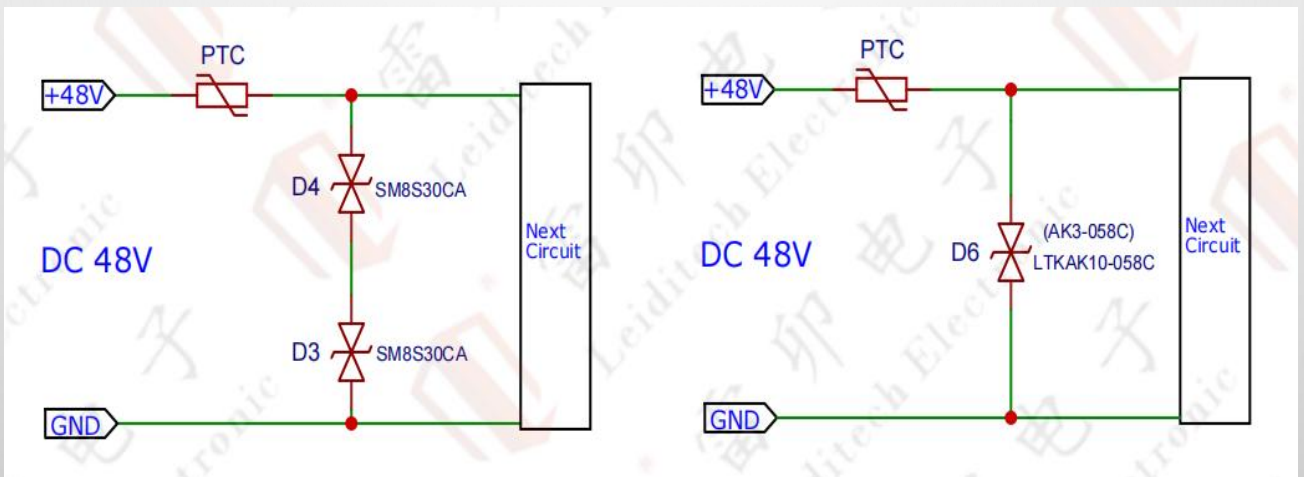


方案优点：满足室外设备48V直流电源接口的浪涌保护，两种方案可以参考。根据设备电源运行环境选择合适保护电流的TVS器件，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率器件。

1.传统方案



2.简化方案



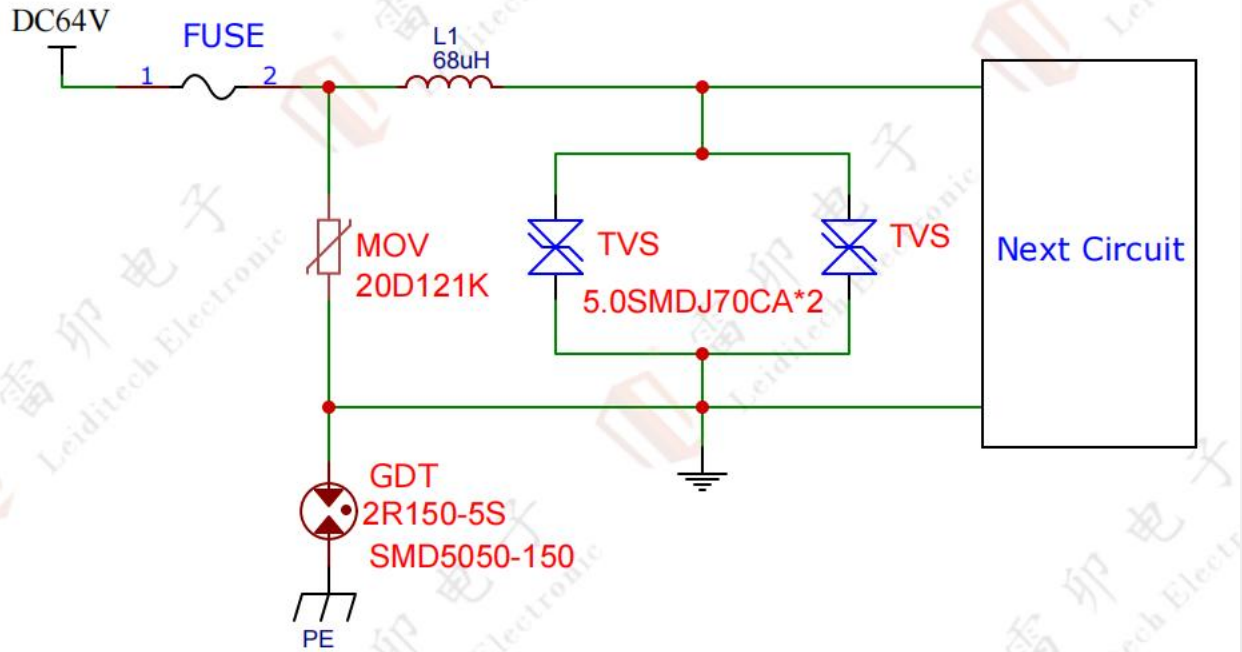
3.传统方案用料表

型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
14D820K	压敏电压82V,双向	4.5KA	1		14D
14D820KJ	高焦耳 压敏电压82V,双向	6KA	1		14D
2R090-5S	90V,1.5PF,双向	5KA	1		2R-5
SMCJ58CA	58V,1500W,双向	16.1A	1		SMC
SMDJ58CA	58V,3000W,双向	32.1A	1		SMC
LM1K58CC	58V,双向,2KV防护	1KA	1		SMC

4.简化方案用料表

型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
LM1K58CC	58V, 双向 2KV防护	1KA	1		SMC
SM8S30CA	30V,6600W 双向,4KV防护	136A	1		DO-218AB
SM8S36CA	36V,6600W 双向,4KV防护	114A	1		DO-218AB
AK3-058C	58V,双向	3KA	1		AK
LTKAK10-058C	58V,双向	10KA	1		SMTO-218

方案优点：DC64V浪涌保护采用二级防护，一级采用压敏电阻做大电流吸收，二级采用TVS做精确钳位，中间采用电感做退藕，满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电8KV，空气放电15KV,满足8/20uS组合波差模、共模6KV测试。



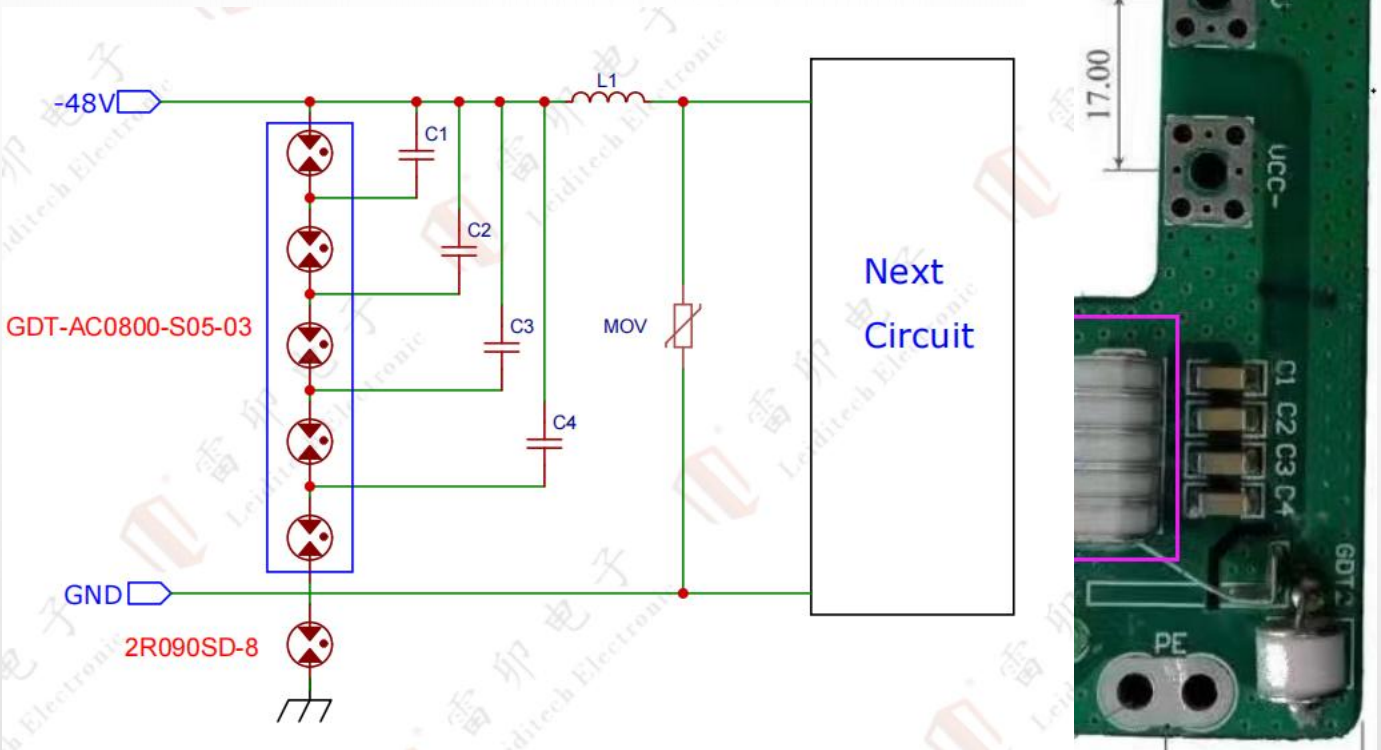
型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
20D121K	压敏电压120V,双向	6.5KA	1		20D
SMD5050-150	150V,1.0PF,双向	5KA	1		5X5X4.2
2R150-5S	150V,1.5PF,双向	5KA	1		5.5X5.5X6
5.0SMDJ70CA	70V,5000W,双向	45.1A	1		SMC



11.4 -48VDC无续流电源浪涌保护方案

方案优点：用于满足-48V直流电源接口的浪涌保护。

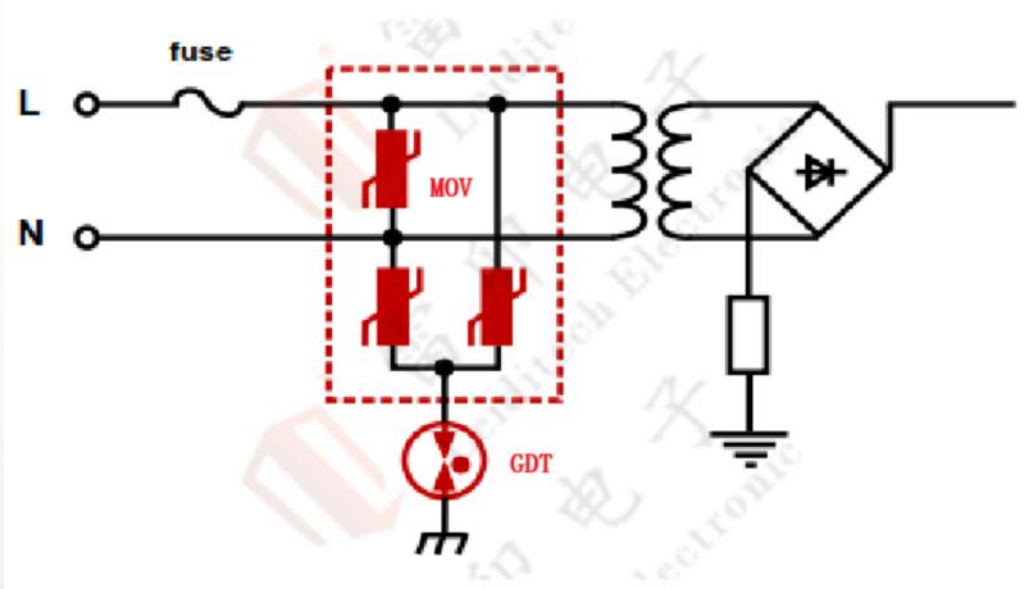
防护等级 8/20 μ s CM/DM:20KA



型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
GDT-AC0800-S05-03	600-1000V@100V/S 2300V@1KV/ μ S 双向	20KA	1		8.4×9×16
2R090SD-8	90V,1.5PF,双向	20KA	1		2R- 8(8.3×8.3×6)



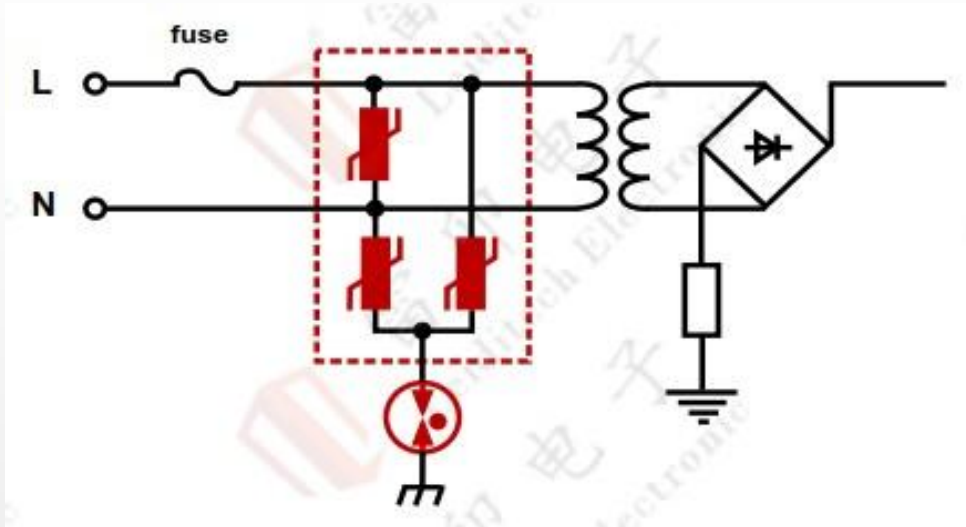
方案优点：用于满足110V交流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择不同级别的保护器件，满足IEC61000-4-5 4KV~8KV不同级别的测试。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
MOV 10D271K	压敏电压270V，双向	2500A	1		10D
MOV 14D271K	压敏电压270V，双向	4500A	1		14D
MOV 20D271K	压敏电压270V，双向	6500A	1		20D
西部电压不稳定区域，MOV需选用14D271K系列产品					
GDT 2R300TB-5	300V，双向，8/20浪涌5KA	5KA	1		直径 6*5.5MM



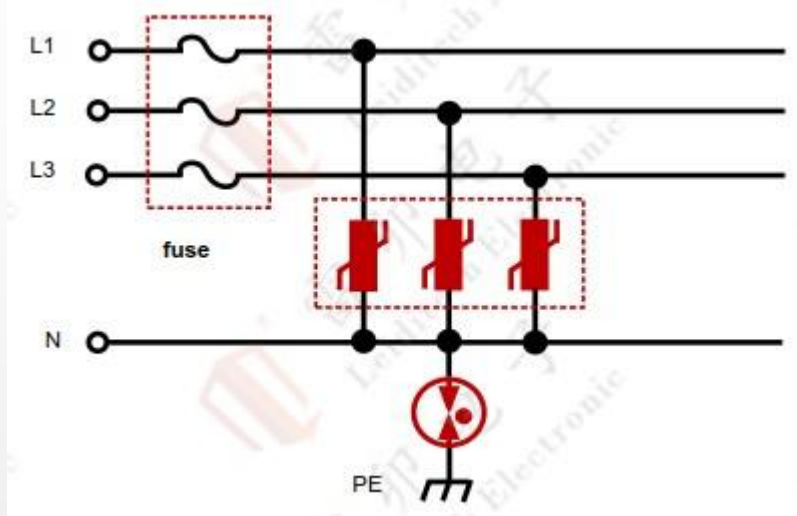
方案优点：用于满足220V交流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择不同级别的保护器件，满足IEC61000-4-5 4KV~8KV不同级别的测试。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
MOV 14D471K	压敏电压470V, 双向	4500A	1		14D
MOV 20D471K	压敏电压470V, 双向	6500A	1		20D
MOV 25D471K	压敏电压470V, 双向	15000A	1		25D
西部电压不稳定区域, MOV需选用14D561K系列产品					
GDT 2R600-8L	600V, 双向, 8/20浪涌10KA	10KA	1		直径8MM



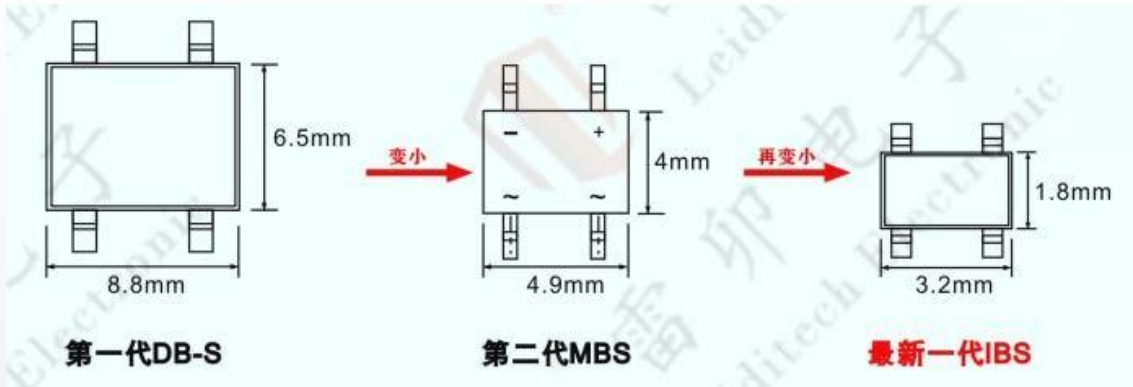
方案优点：用于满足380V交流电源接口的浪涌保护，根据电源所处环境选择不同级别的保护器件，满足IEC61000-4-5 4KV~8KV不同级别的测试。



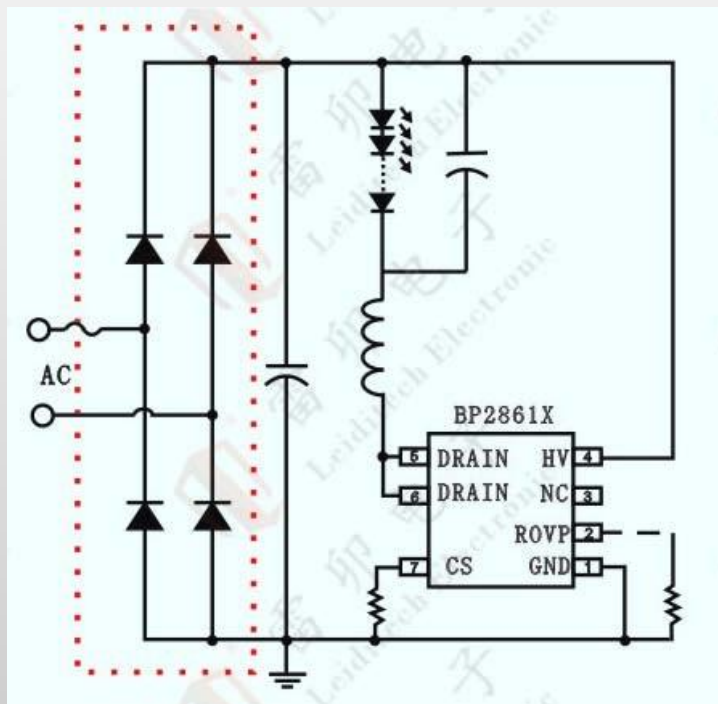
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
MOV 14D471K	压敏电压470V，双向	4500A	1		14D
MOV 20D471K	压敏电压470V，双向	6500A	1		20D
MOV 25D471K	压敏电压470V，双向	15000A	1		25D
西部电压不稳定区域，MOV需选用14D561K系列产品					
GDT 2R600-8L	600V，双向，8/20浪涌10KA	10KA	1		直径8MM



IBS封装整流桥，是业界目前最小尺寸的贴片整流桥。
IB-S系列专业用于LED照明领域。



整流桥由四个二极管组成，在电路中起整流作用，不仅可以连接交流电转化为直流电，也可以连接直流电使直流电输出无极性。可以运用于LED智能照明的开关电源、灯珠等。

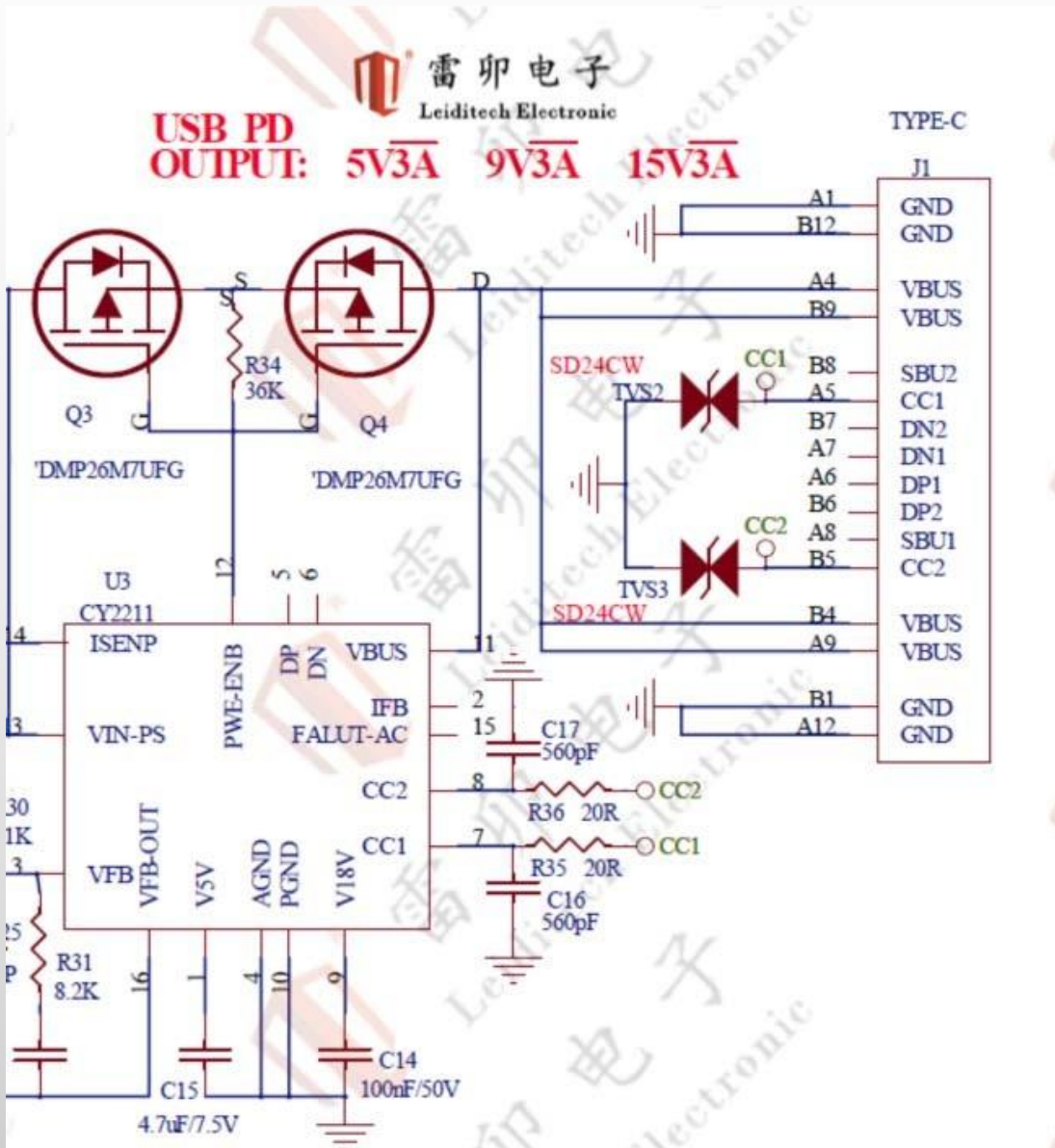


不同封装，不同电流，能通过的最高VRRM产品展示如下：

Part No.	VRRM	IF(AV) (A)	IFSM (A)	VF (V)	IR (T = 25)	Package	Dimensions
							(mm)
IB0310S (min current)	1000	0.3	16	0.92@IF=300mA	5μA	IBS	3.2x1.8x1.4
IB0510S	1000	0.5	20	0.95@IF=500mA	5μA	IBS	3.2x1.8x1.4
VMB0510S	1000	0.5	20	0.95@IF=500mA	5μA	IBS	3.2x1.8x1.4
VMB10S	1000	0.8	30	1@IF=800mA	5μA	IBS	3.2x1.8x1.4
UMB10F	1000	0.8	20	0.96@IF=400mA	5μA	UMBF/SOF2-4	4.05x3.9x1.3
MB110F	1000	1	35	1.1@IF=1A	5μA	MBF	4.6x5.6x1.2
MB10F	1000	0.8	30	1.05@IF=500mA	10μA	MBF	4.95x3.6x1.6
MB10F-S	1000	0.8	30	1@IF=500mA	5μA	MBF-S	4.95x4.1x1.6
MB110F-S	1000	1	35	1.1@IF=400mA	5μA	MBF-S	4.95x4.1x1.6
MB10S	1000	0.8	35	1@IF=400mA	5μA	MBS	4.95x4.1x2.7
MB310S	100	3	80	0.85@IF=3A	0.05mA	MBS	4.95x4.1x2.7
MB110S	1000	1	35	1.1@IF=1A	5μA	MBS	4.9x4x2.7
MBSK210S	100	2	50	0.85@IF=1A	0.5mA	MBS	4.9x4x2.7
ABS10	1000	0.5	20	1@IF=500mA	5μA	ABS	5.1x4.5x1.5
ABS110	1000	1	35	1@IF=1A	5μA	ABS	5.1x4.5x1.5
ABS210	1000	2	60	1.1@IF=2A	5μA	ABS	5.1x4.5x1.5
LB10S	1000	0.8	30	1@IF=500mA	5μA	ABS	5.1x4.6x1.5
DF157S	1000	1.5	50	1.1@IF=1.5A	10μA	DF-S	8.32x6.35x2.35
DB107	1000	1	30	1.1@IF=1A	10μA	DB	8.3x6.5x2.5
DB207	1000	2	50	1.1@IF=2A	10μA	DB	8.3x6.5x2.5
DB157S	1000	1.5	50	1.1@IF=1.5A	10μA	DBS	8.51x6.5x3.3
DB107S	1000	1	30	1.1@IF=1A	10μA	DB-S	8.8x6.5x2.7
DB207S	1000	2	50	1.1@IF=2A	5μA	DB-S	8.8x6.5x2.7



PD的全名叫做USB Power Delivery Specification，是USB的标准化组织推出的一个快速充电的标准。本方案采用leiditech SD24CW（封装SOD-323 24V）可以有效保护插拔静电和浪涌，已在大量案例中成熟应用。



(USB PD 快充15W 27W 45W)

1. VBUS为手机充电供电
2. CC1/CC2为配置通道 (Configuration Channel)
CC1/CC2管脚主要作用:
 - a. 探测数据线的连接、区分数据线正反面插入、区分主从设备
 - b. 配置VBUS(有USB TYPE_C和USB Power Delivery两种模式)
 - c. 配置其它模式, 如音频配件时

部分方案中会运用到TX1/RX1 TX2/RX2 D+D-管脚

TX1/RX1 TX2/RX2为USB3.1数据传输, 在现在Type-c类型手机只使用了其中一组

D+D-为USB2.0数据传输信号

更多大电流静电浪涌保护、小封装ESD可看下表



工作电压	型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
4.5V	SD4581P6W	4.5V, 280PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	110A	1		DFN1610
5V	SD0581P6W	5V, 300PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	95A	1		DFN1610
	USSD0571P6W	5V, 350PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	110A	1		DFN1610
7V	SD0771P6W	7V, 550PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	75A	1		DFN1610
12V	SD1271P6W	12V, 500PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	64A	1		DFN1610
15V	SD1571P6W	15V, 450PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	54A	1		DFN1610
18V	SD1871P6W	18V, 350PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	46A	1		DFN1610
24V	SD2471P6W	24V, 200PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	30A	1		DFN1610
36V	SD3671P6W	36V, 150PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	20A	1		DFN1610



雷卯电子

Leiditech Electronic

15.1 手机快充PD/TYPE-C 接口保护

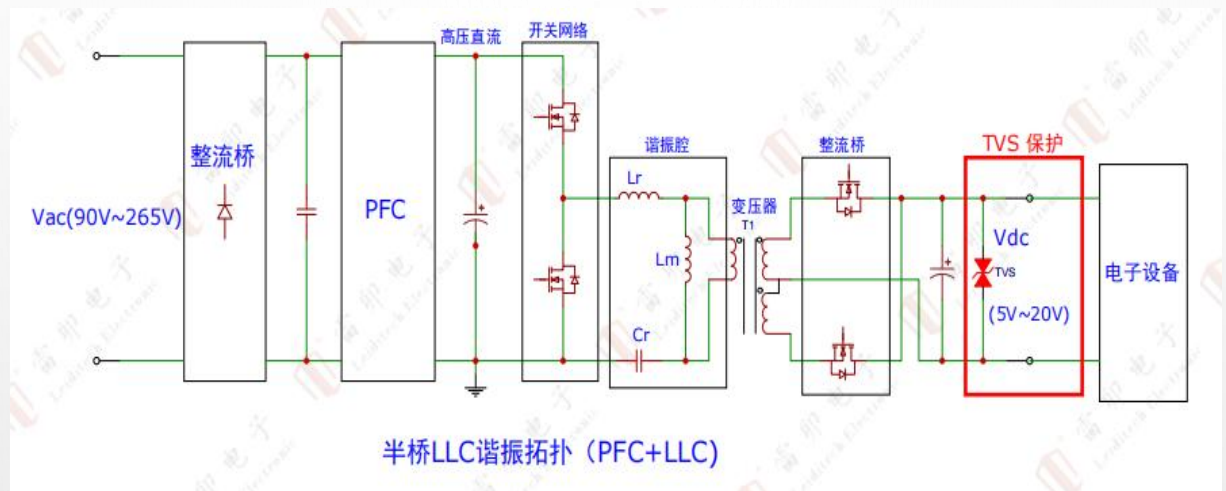
工作电压	型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
4.5V	SD4581D3W	4.5V, 300PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	100 A	1		SOD-323
5V	SD0581D3W	5V, 300PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	95A	1		SOD-323
7V	SD0771D3W	7V, 550PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	75A	1		SOD-323
8V	SD08CW	8V, 120PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	32A	1		SOD-323
12V	SD1271D3W	12V, 550PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	64A	1		SOD-323
15V	SD1571D3W	15V, 450PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	54A	1		SOD-323
18V	SD1871D3W	18V, 350PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	46A	1		SOD-323
20V	SD20W	20V, 127PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	14.5 A	1		SOD-323
24V	SD2471D3W	24V, 200PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	30A	1		SOD-323

工作电压	型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
30V	SD30CW	30V, 42PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	9.3A	1		SOD-323
33V	SD33CW	33V, 38PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	8.5A	1		SOD-323
36V	SD3671D3W	36V, 150PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	20A	1		SOD-323



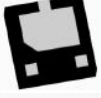







15.2 USB-PD快充电源接口静电浪涌保护方案

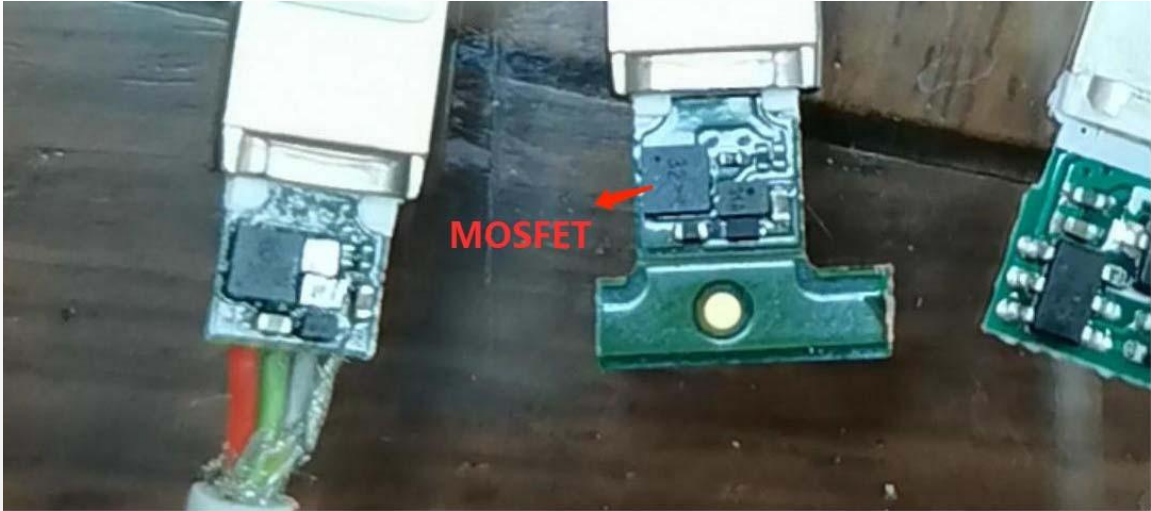
此方案优点：解决方案的可接受输入范围为 90 VAC ~ 265 VAC，输出范围为 5 V ~ 20 V，最大输出功率为 65 W。以下是拓扑图，输出端加一颗TVS，可以对静电浪涌有一定防护，保护后级输出电子设备，此拓扑仅供参考TVS放置位置用，不作为实际电路图用（实际电路较复杂）。



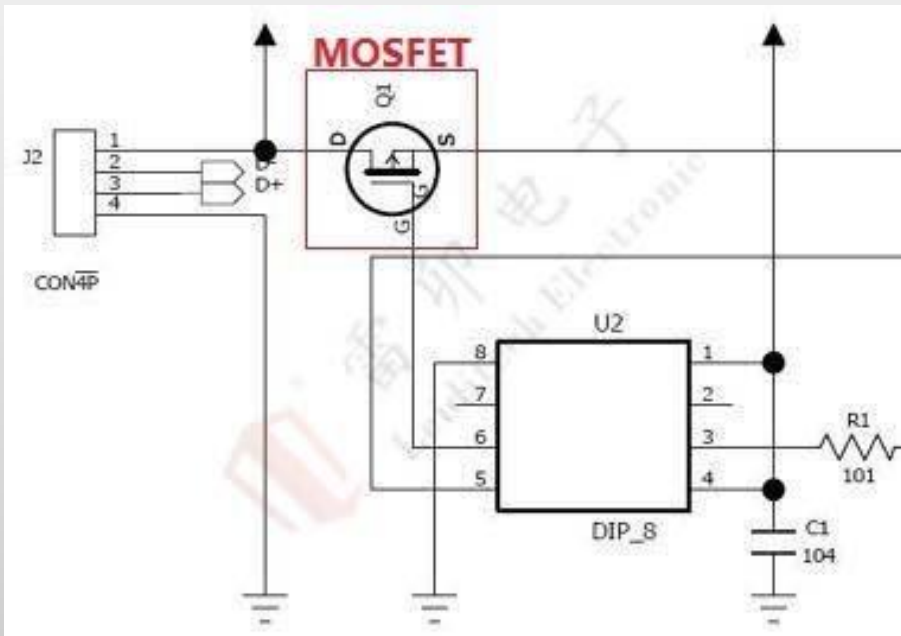
TVS选型：根据输出最大直流电压选型

工作电压	型号	描述	电流	通道数	外观	封装
5V	SD0501P4-3	5V 单向 5800W ±30kV (air), ±30kV (contact)	280A	1		DFN2020-3
	USSD0571P6W	5V 单向 1300W ±30kV (air), ±30kV (contact)	110A	1		DFN1610-2
7V	SD070104-3	7V 单向 5400W ±30kV (air), ±30kV (contact)	300A	1		DFN2020-3
	SD0771P6W	7V 单向 1500W ±30kV (air), ±30kV (contact)	75A	1		DFN1610-2
9V	SD0971D3W	9V 双向 2000W ±30kV (air), ±30kV (contact)	90A	1		SOD-323
12V	SD1201P4-3	12V 单向 5800W ±30kV (air), ±30kV (contact)	210A	1		DFN2020-3
	SD1281P6W	12V 双向 1800W ±30kV (air), ±30kV (contact)	90A	1		DFN1610-2
15V	SD1501P4-3	15V 单向 5700W ±30kV (air), ±30kV (contact)	180A	1		DFN2020-3
24V	SD2401P4-3	24V 双向 6900W ±30kV (air), ±30kV (contact)	210A	1		DFN2020-3

(Lighting接口电路板图)



(Lighting接口电路图)



雷卯电子推荐选用P-18V MOSFET

型号	描述	电流	沟道	外观	封装
LM8012P	VDSS:18V VGS:±8V VTH:3mV/°C	8A	P		DFN2020-6



此方案采用3颗低压降SKY，相比只用1颗功耗更低，可以防止元器件过热

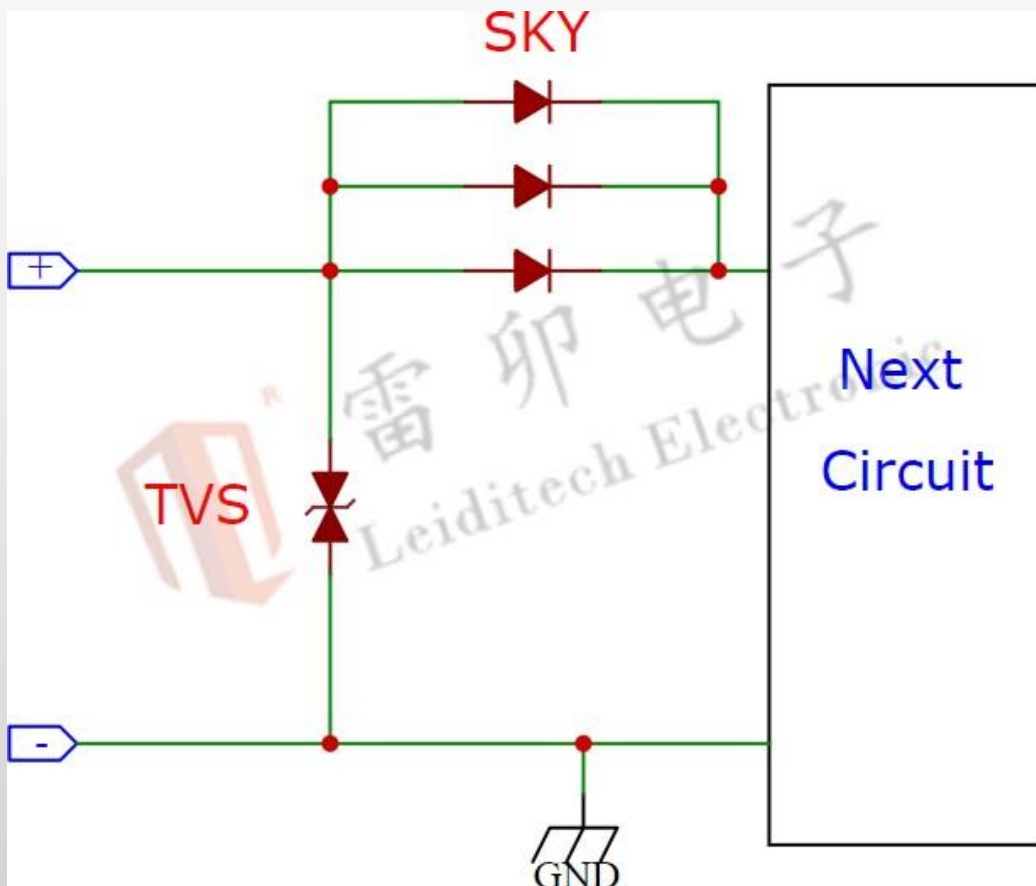
(两者正常工作损耗对比公式：

1.采用1颗SS34LVFA: $P=VF*IF=0.42V*3A=1.26W$

2.采用3颗SS34LVFA: $P=VF*IF=0.31V*1A*3=0.93W$)

用于直流电源接口的浪涌保护，可根据电源所处环境选择合适保护电流的TVS和SKY器件，有效用于防反接。

满足ISO61000-4-2（等级4）接触放电30kV，空气放电30kV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC封装器件。



SKY型号	描述	电流IF	通道数	外观	封装
SS2U40WS	40V, VF=0.37V@IF=1.0A VF=0.45V@IF=2.0A	2A	1		SOD-323
DSK34L	40V, VF=0.31V@IF=1.0A VF=0.42V@IF=3.0A	3A	1		SOD-123FL
DSK36L	60V, VF=0.5V@IF=3.0A	3A	1		SOD-123FL
SS34LVFA	40V, VF=0.28V@IF=0.5A VF=0.42V@IF=3.0A	3A	1		SMA
SS34LA	40V, VF=0.45V@IF=3.0A	3A	1		SMA



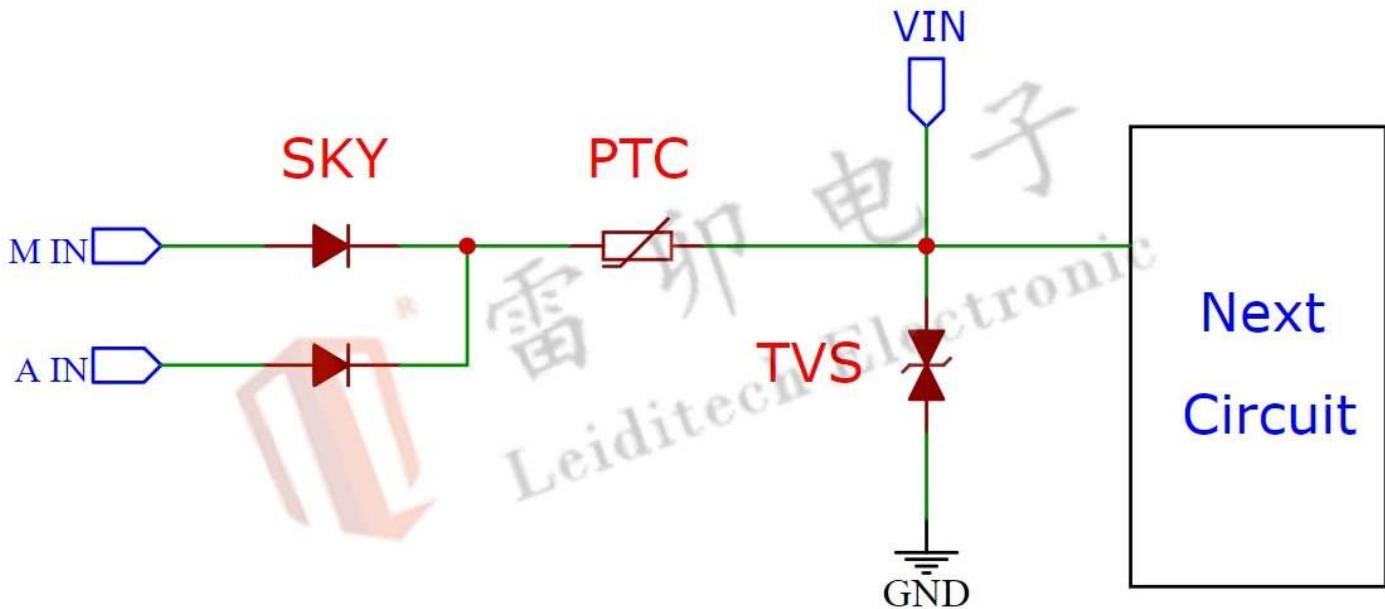
TVS型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SDxxCW	5~36V,,双向	8~40A	1		SOD-323
MMFxxCA	3.3~220V,200W 双向	0.5~27A	1		SOD-123FL
SMAJxxCA	3.3~440V,400W 双向	0.6~50A	1		SMA
SMBJxxCA	5~440V,600W 双向	0.8~65A	1		SMB
SMCJxxCA	5~440V,1500W 双向	2~163A	1		SMC
SMDJxxCA	5~220V,3000W 双向	8~326A	1		SMC



此方案采用2颗低漏流SKY，每条电源线各一颗，低漏电流更节能，可应用在漏电流大的开关电源中。

用于满足直流电源接口的浪涌保护，可根据电源所处环境选择合适保护电流的TVS和SKY器件，有效用于防反接。

满足ISO61000-4-2（等级4）接触放电30kV，空气放电30kV。如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC封装器件。



本方案特别适合一端电池，一端充电的防反接，特别节能



SKY型号	描述	电流IR	通道数	外观	封装
DSK26H	60V, VF=0.75V@ IF=2.0A	0.1 μ A	1		SOD-123FL
SBR26HD	60V, VF=0.75V@ IF=2.0A	0.1 μ A	1		SOD-123FL

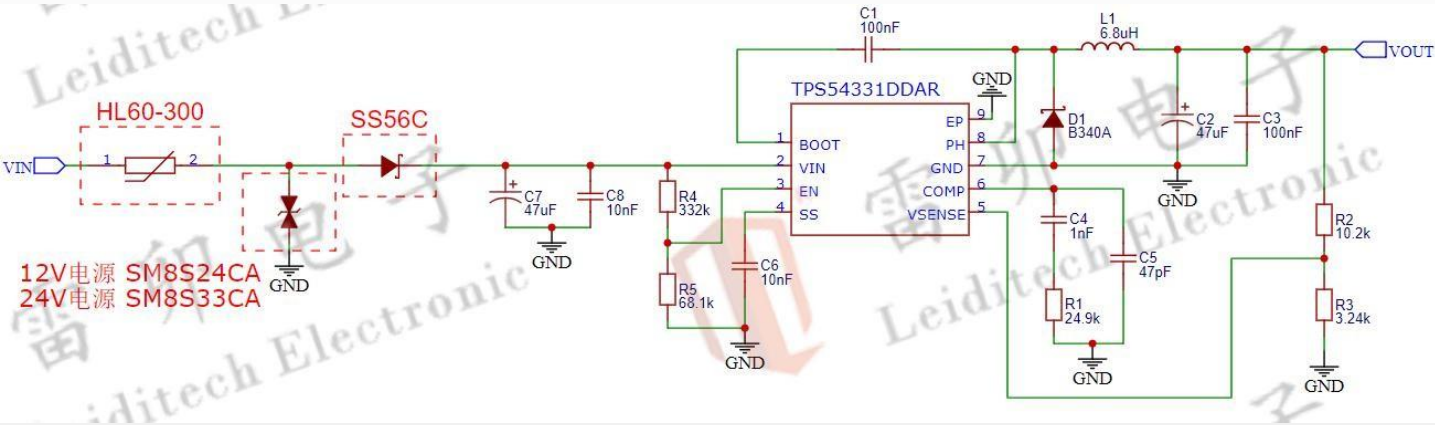
PTC型号	描述	电流IH	通道数	外观	封装
SMD1812P050 TF	0.5A 0.15 Ω 30V	0.5A	1		SMD1812



TVS型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SDxxCW	5~36V,,双向	8~40A	1		SOD-323
MMFxxCA	3.3~220V,200W 双向	0.5~27A	1		SOD-123FL
SMAJxxCA	3.3~440V,400W 双向	0.6~50A	1		SMA
SMBJxxCA	5~440V,600W 双向	0.8~65A	1		SMB
SMCJxxCA	5~440V,1500W 双向	2~163A	1		SMC
SMDJxxCA	5~220V,3000W 双向	8~326A	1		SMC



方案优点：用于满足DCDC直流转换12V/24V电源浪涌保护，肖特基防反接保护，电源所处环境选择合适保护电流的TVS器件，TVS选用雷卯SM8S系列，大功率6600W，满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试。



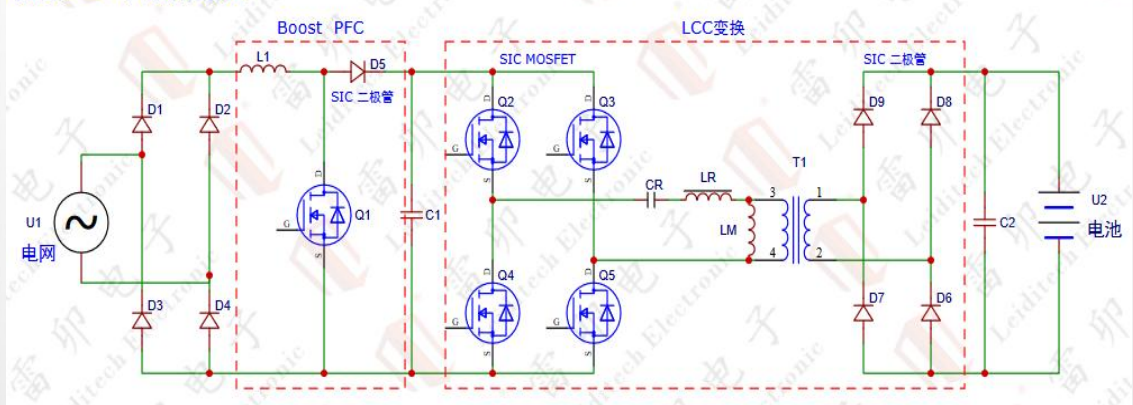
型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SS56C	40V, VF=0.7V@ IF=5A	5A	1		SMC
HL60-300	60V,0.08Ω	3A	1		插件
SM8S24CA	24V,6600W,双向	170A	1		DO-218AB
SM8S33CA	33V,6600W,双向	124A	1		DO-218AB



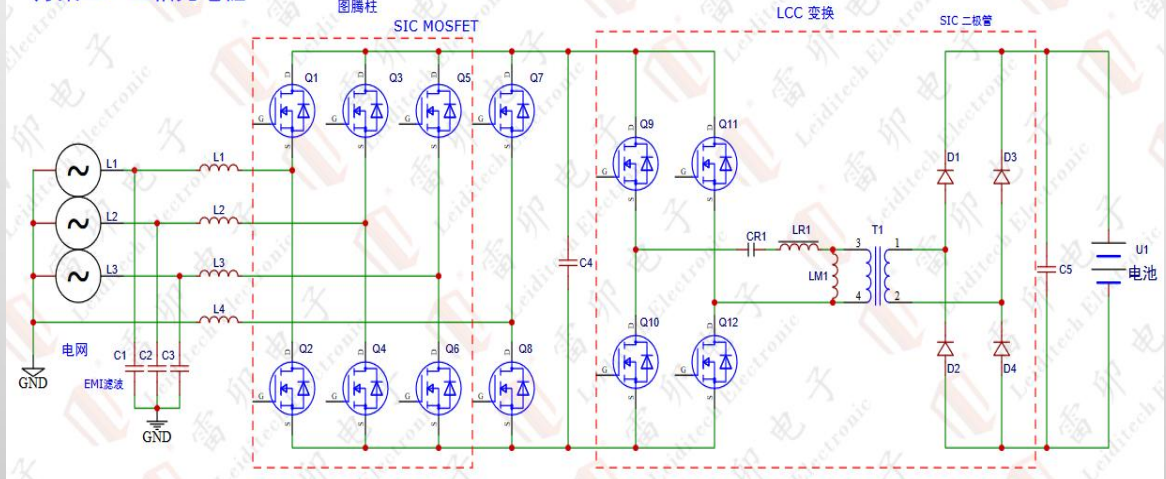
方案应用背景：电动汽车充电，要求高功率、高直流电、大容量、高压电池快速充电、高可靠性、高效率、最少的产热量，所以需要一颗损耗小，速度快，高功率器件。雷卯碳化硅SIC二极管和SIC MOSFET可应用在充电桩的重要电路PFC和全桥LLC，改善功率因数，提高系统效率和可靠性。

方案优点：雷卯SIC二极管反向恢复时间快、高耐压、极低开关损耗。雷卯SIC MOSFET开关切换速度快、能做到高耐压大电流、高效率、高功率密度、模块体积小而轻，成本更低。

方案一：单相充电桩



方案二：三相充电桩

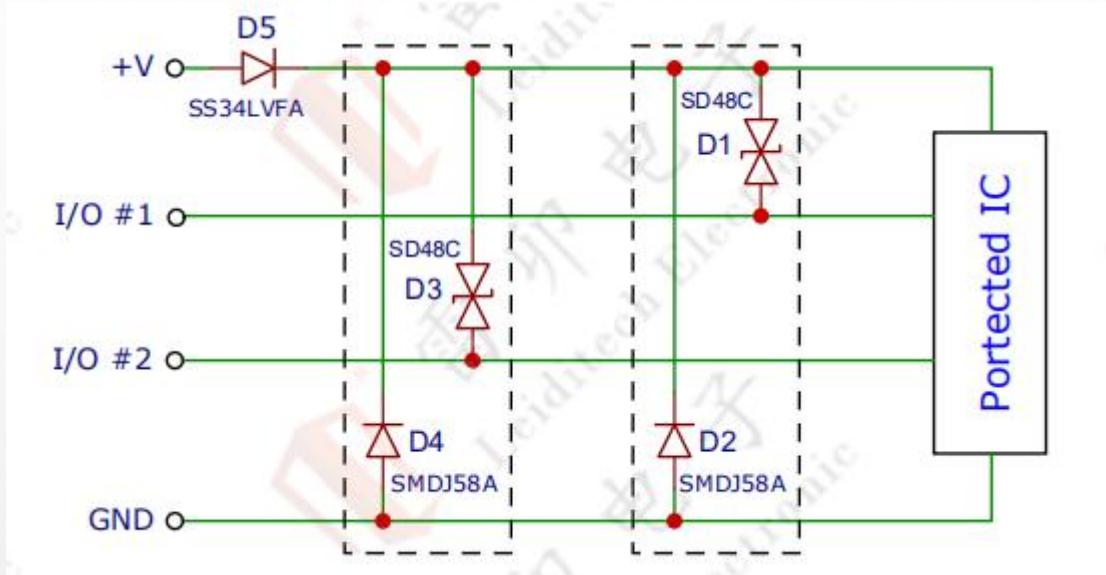


型号	描述	外观	封装
LMSC10065H	SIC SBD 650V/10A		TO-220-2L
LMSC20065H	SIC SBD 650V/20A		TO-220-2L
LMSC040120K	SIC MOS 1200V/40mΩ		TO-247-3L
LMSC025120K	SIC MOS 1200V/25mΩ		TO-247-3L



20.1 车辆点火系统防雷防静电防反接方案

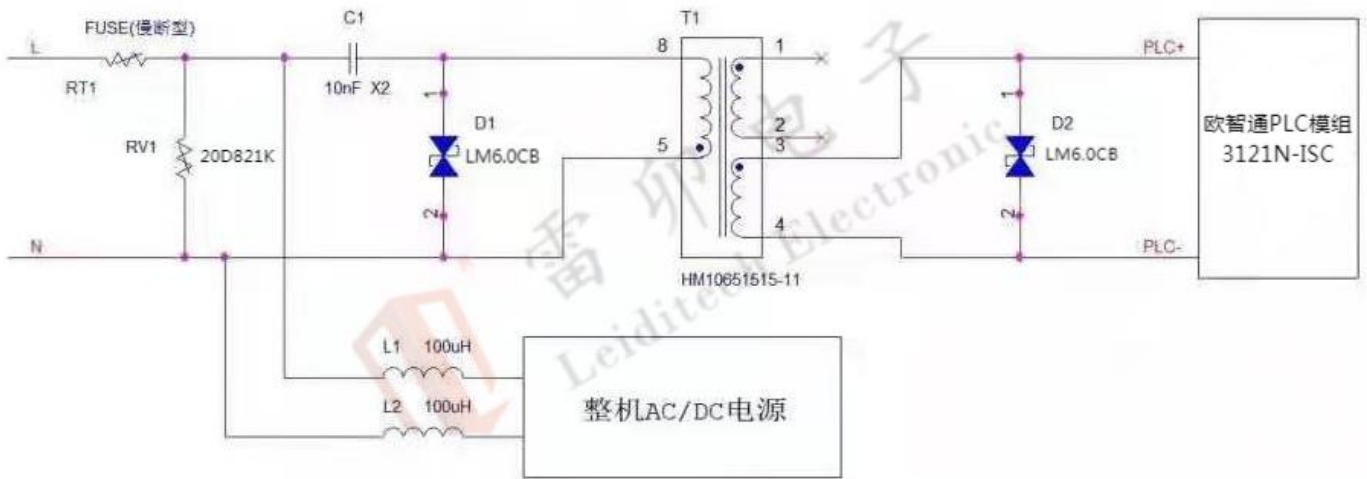
方案优点：采用单路器件保护，电容<30PF，可以保证信号完整性的同时，可防反接，通过静电测试。满足IEC61000-4-2（等级4）接触放电25kV，空气放电30kV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SD48C	48V, 双向, 11PF ±30KV (air) ±25KV((contact)	3A	1		SOD-323
SS34LVFA	40V,3.0A VF=0.42@IF=3.0A	3A	1		SMA
SMDJ58A	58V, 单向	32.1A	1		SMC



整机产品设计端，L，N线上的安规防护设计，PLC信号耦合设计，强烈建议参考下面的线路图，减少因浪涌等原因导致PLC模组损坏



说明:

图中初次级双向TVS保护管（D1/D2）为必选；

L/N线上PLC信号接入点需要在压敏电阻（RV1）后面；


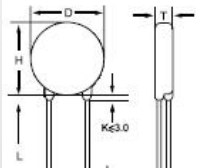
PLC信号后面需串接两个差模电感（L1/L2）与整机电源做隔离；

T1变压器为1:1变压器；

C1安规电容。



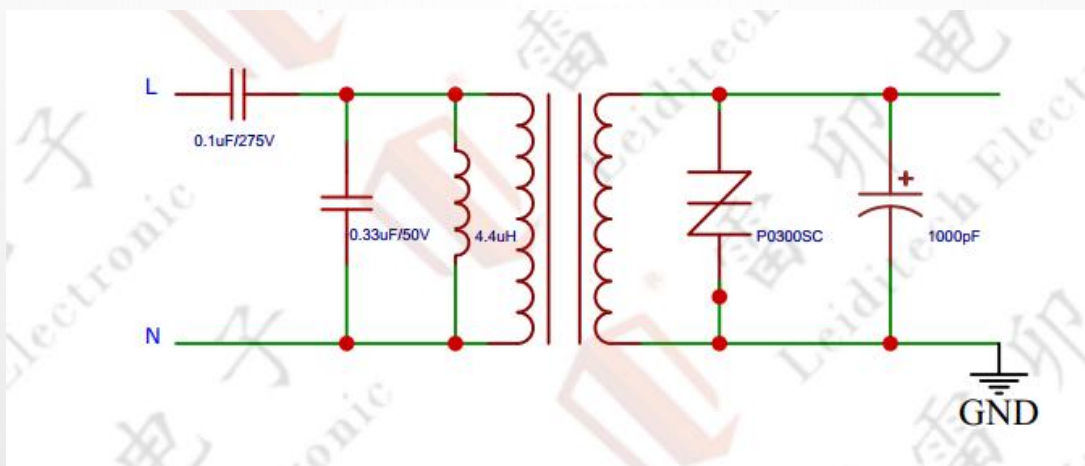
物料名称	供应商	供应商料号	物料描述	位号
TVS管	雷卯	LM6.0CB	6V, 双向TVS保护管, SMB	D1, D2
压敏电阻	雷卯	20D821K	AC510V, DC670V, 20D	RV1
差模电感	详情信息请询问欧智通			L1, L2
变压器				T1
				T1
安规电容				C1
				C1

型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LM6.0CB	6V, 双向TVS	80A	1		SMB
20D821K	AC510V, DC670V	100A	1		20D



P0300SC半导体放电管用于载波耦合信号防护器件，其具有响应速度超快，IH值稳定，信号衰减极小，持续抗干扰能力极强等特点。

方案优点：保证信号完整性的同时，通过浪涌测试。满足IEC61000-4-5 10/700 μ s 6KV。



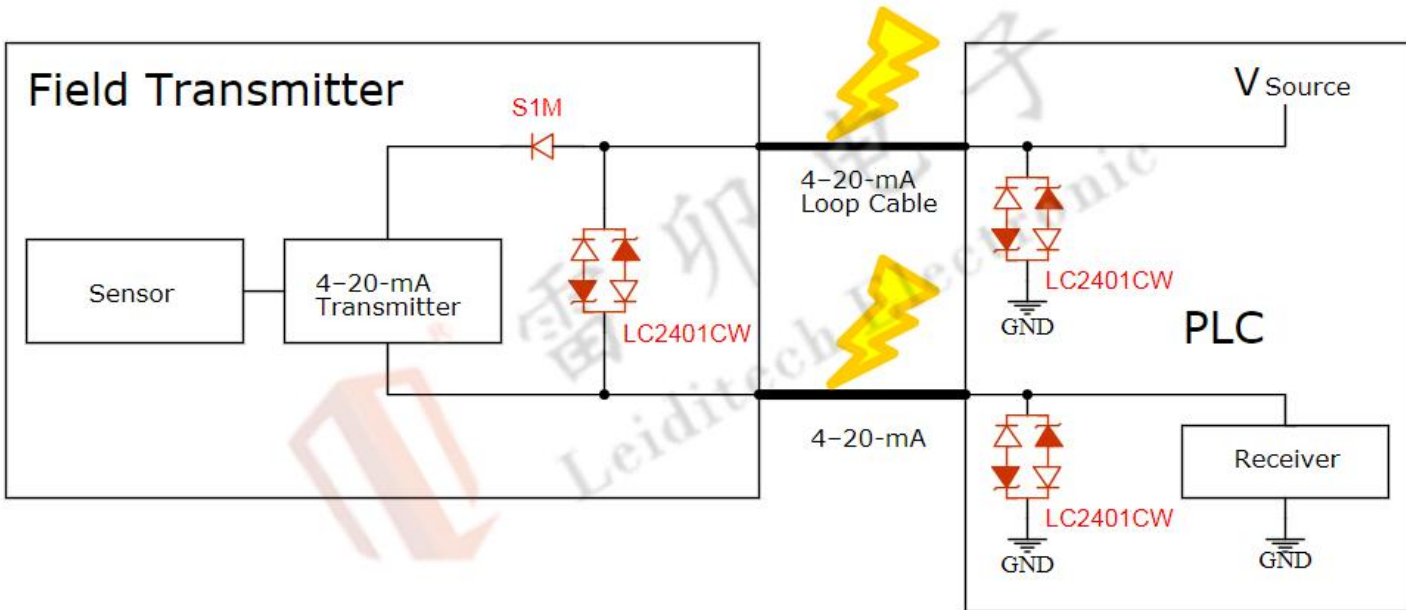
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
P0300SC	25V, 双向, 140PF	100A	1		SMB





2.1 传感器（4-20mA）静电防护方案

采用S1M与LC2401CW保护常规4-20mA 24供电的敏感传感器芯片

方案优点：小封装，低电容，大电流保护。满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV。



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
S1M	1000V	1A	1		SMA
LC2401CW	24V, 1pF ±30kV (air), ±30kV (contact)	3A	1		SOD-323

上海雷卯电子科技有限公司

E-mail: fae@leiditech.com

Tel: 021-50828806

Fax: 021-50477059

www.leiditech.com



TVS

ESD

TSS

GDT

MOV

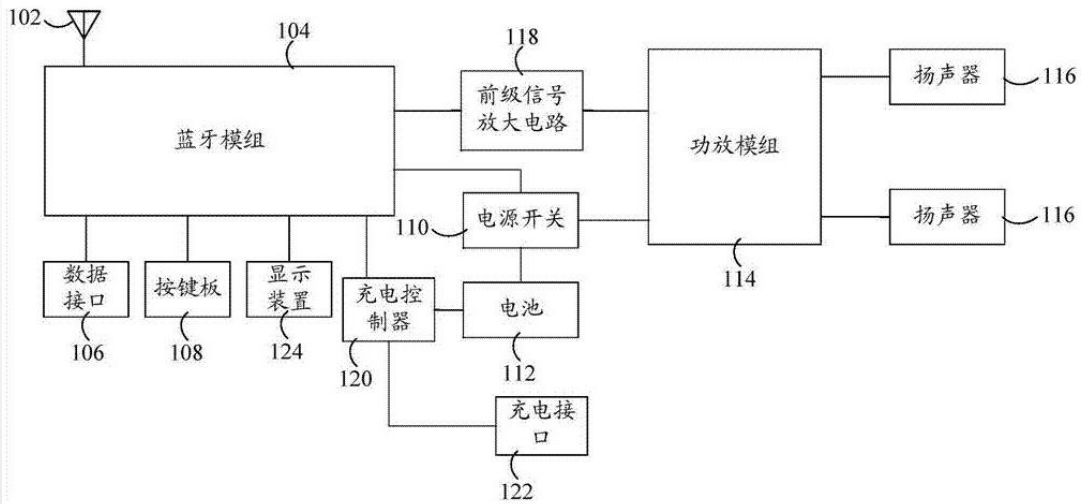
PPTC

防雷防静电专家

3.1 蓝牙音箱控制板静电浪涌保护方案

蓝牙音响经常会因为插拔导致静电故障影响使用，如蓝牙音响会不读USB卡、放歌声音嘈杂、插电重启、电池不供电、杂音等，需按照国家要求的静电和浪涌测试要求，合理的设计电路。以下推荐各种接口保护器件，保证可靠安全，有USB接口,TF卡接口，音视频接口和DC电源接口/电池口。详细方案图可前往小程序的保护方案——信号接口板块查看。

满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电30kV，空气放电30kV；如需满足IEC61000-4-5浪涌高等级测试需选用大功率SMC器件。



3.1 蓝牙音箱控制板静电浪涌保护方案



USB2.0 静电保护方案					
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SR05	5V, 单向, 1.2PF ±20kV (air), ±20kV (contact)	3A	3		SOT-143
SMD1206P075TF	0.75A 0.07 Ω 6V	0.75A	1		SMD1206

TF卡静电保护方案					
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LC0504F	5V, 单向, 0.8PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	6		SOT-363
ULC0511CDN30	5V, 双向, 0.3PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	4.5A	1		DFN1006
PESD0542U005	5V, 双向, 0.05PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	-	1		0402



3.1 蓝牙音箱控制板静电浪涌保护方案

Keyboard按键静电保护方案					
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
SDA05W5	5V, 单向, 30PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	3A	4		SOT-353
ESDA05CP	5V 双向 10PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	1		DFN1006-2

HDMI 2.0 静电滤波保护方案					
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ULC0524PA	5V, 单向, 0.3PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	4A	4		DFN2510P10
USRV05-4	5V, 单向, 0.5PF ±15kV (air), ±8kV (contact)	5A	5		SOT-26
LDWI21T-900Y	尺寸: 2.05*1.25*1.2mm 阻值: 90 Ω 频率: 100MHZ	-	-		0805



3.1 蓝牙音箱控制板静电浪涌保护方案

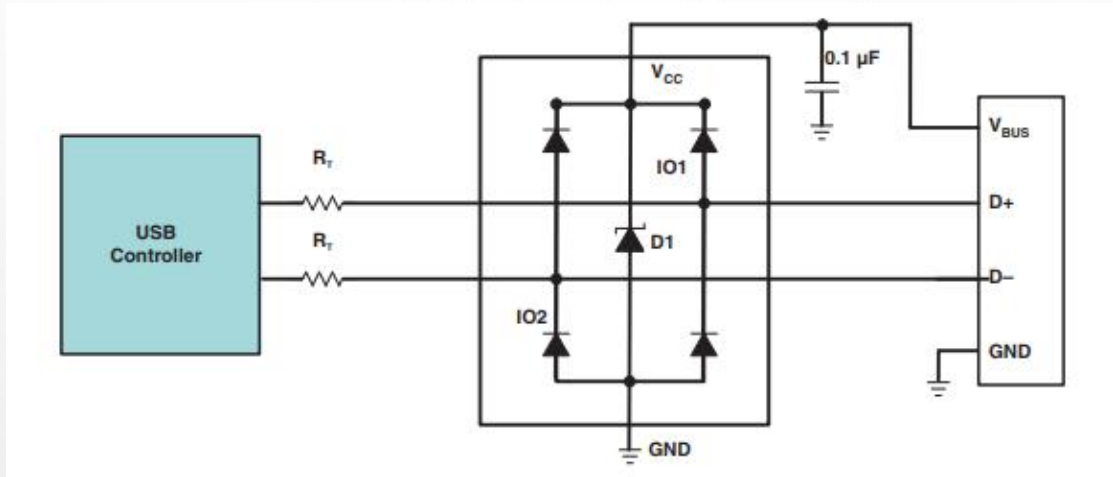
12V直流电源静电浪涌保护方案					
型号	描述	电流 IPP	通道数	外观	封装
SDA1211CDN	12V, 8PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	8A	1		DFN1006
SD12CW	12V, 100PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	40A	1		SOD-323
SMF15CA	15V,200W,双向	8.2A	1		SOD-123FL
SMAJ15CA	15V,400W,双向	16.4A	1		SMA

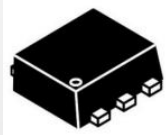
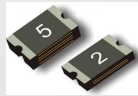


3.2 TWS无线蓝牙耳机静电保护方案

由于耳机工作电流小，体积小，推荐采用雷卯 SMD0603P010型号的自恢复保险丝，在充电仓中可以有效保护电流过大，过热的的问题。

防静电ESD器件推荐使用LC0542T5，可以有效满足VBUS和IO的静电保护需求。满足IEC61000-4-2，等级4，接触放电14kV，空气放电17kV.



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LC0542T5	5V, 单向, 0.7PF ±17kV (air), ±14kV (contact)	4A	3		SOT-553
SMD0603P010TF	16V, 6 Ω	0.1A	1		SMD0603



雷达模组LMXBR202010电路应用案例，该模组可应用于智慧照明、智慧安防、智能家居、智能家电等领域。

雷达芯片：XBR816

中心频率：9.85GHz

供电电压：1.2V

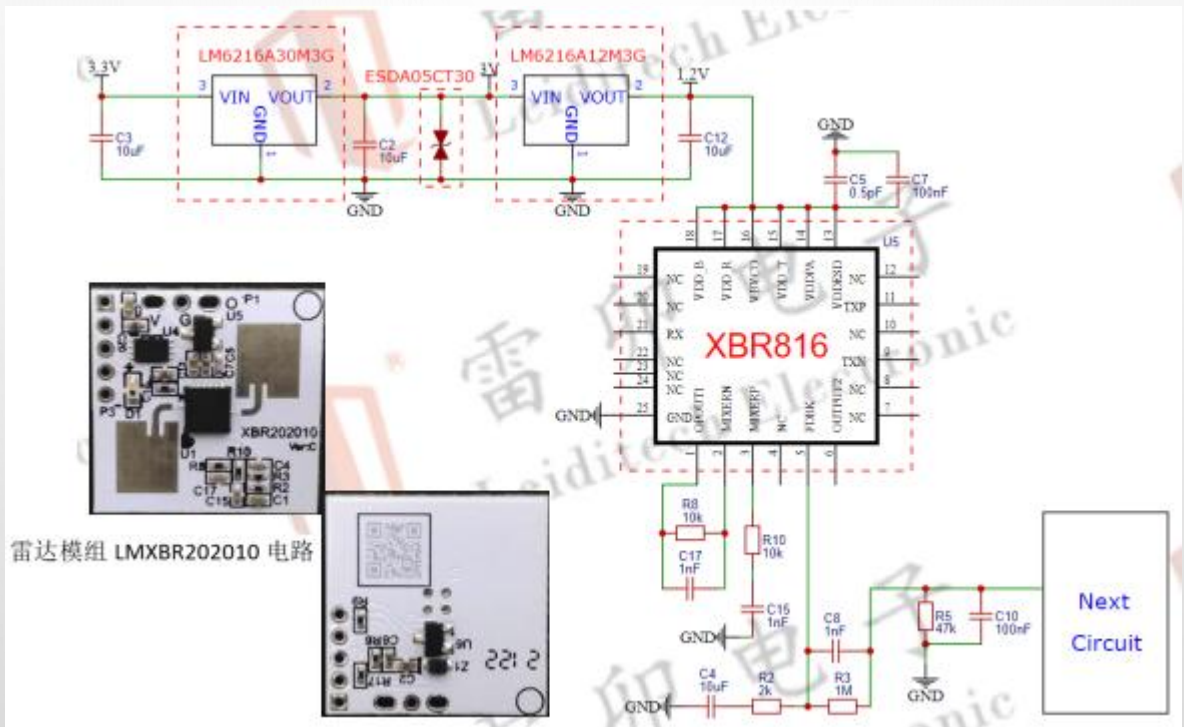
最高工作电流：50mA

降压器件DCDC：LM6216A12M3G (Vout: 1.2V)、LM6216A30M3G (Vout: 3.3V)

防静电保护器件ESD：ESDA05CT30 (Vrwm: 5V)

该模组器件具选用小封装，节约空间。

满足IEC61000-4-2，等级4，接触/空气放电±30KV。



上海雷卯电子科技有限公司

E-mail: fae@leiditech.com

Tel: 021-50828806

Fax: 021-50477059

www.leiditech.com



TVS ESD TSS
GDT MOV PPTC
防雷防静电专家

型号	描述	电流	通道数	外观	封装
雷达模组 LMXBR202010	3.3V, 9.85GHz	50mA	-		20mm*20mm
XBR816	1.2V, 9.85GHz	50mA	-		4mm*4mm
ESDA05CT30	5V, 15PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	8A	1		SOD-523
LM6216A12 M3G	VIN=6V VOUT=1.2V	250mA	-		SOT23-3
LM6216A30 M3G	VIN=6V VOUT=3V	300mA	-		SOT23-3





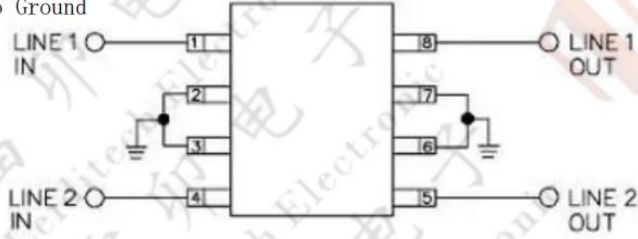
雷卯电子

Leiditech Electronic

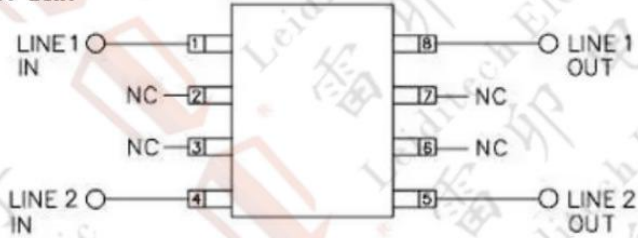
5.1 LC03-6用于T1, T3/E3, 10M/100M, 高速驱动线路 ISDN-S/U接口线路静电浪涌保护方案

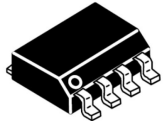
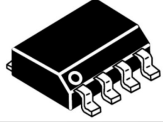
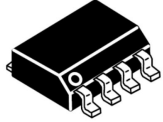
LC03-6系列应用于：抑制两条高速数据线之间的静电浪涌，可以抗电流高达100A的冲击电流。可以做差模保护或共模保护，可以满足GR-1089的标准。

1. Line to Ground



2. Line to Line



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
LC03-3.3L	3.3V, 3PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	75A	8		SOP-8
LC03-3.3	3.3V, 8PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	100A	8		SOP-8
LC03-6	6V, 8PF ±30kV (air), ±30kV (contact)	100A	8		SOP-8

上海雷卯电子科技有限公司

E-mail: FAE@leiditech.com

Tel: 021-50828806

Fax: 021-50477059

www.leiditech.com



TVS

ESD

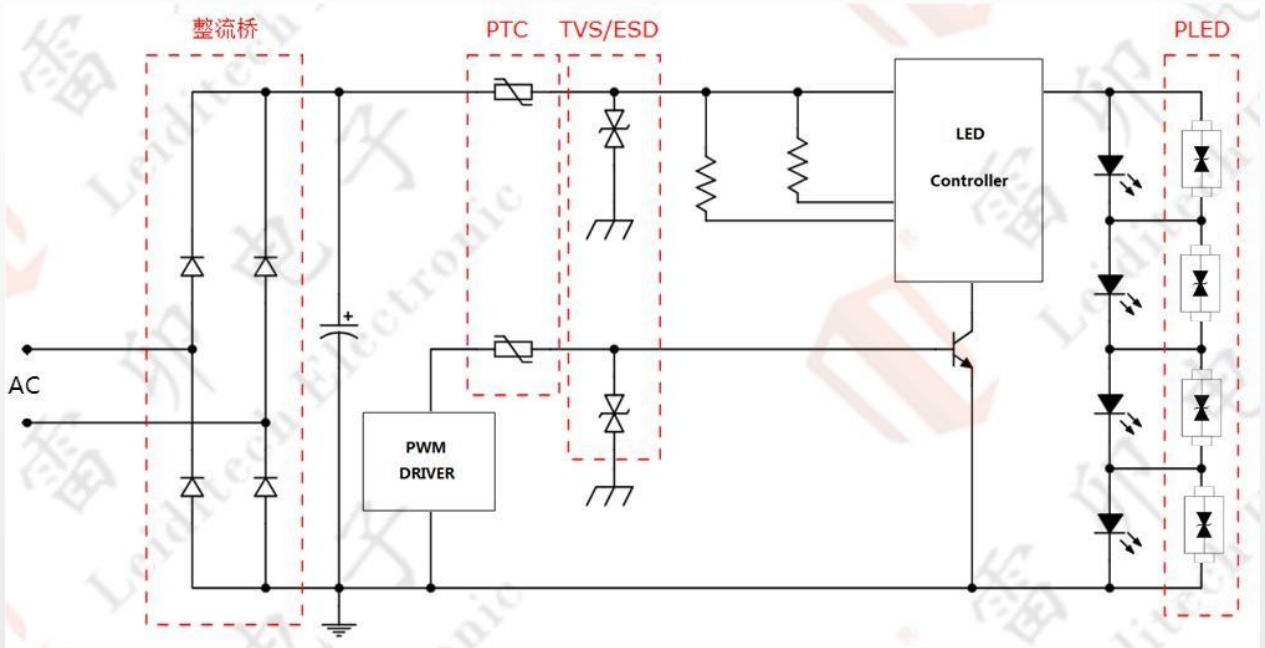
TSS

GDT

MOV

PPTC

防雷防静电专家


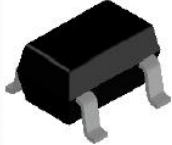



用到雷卯器件有：

1. 整流桥：雷卯整流桥的特色是封装尺寸业界最小，推荐IBS封装整流桥，IB-S系列专业用于LED照明领域；
2. 自恢复保险丝PTC；
3. 瞬态电压抑制二极管TVS：有效地保护电子线路中的精密元器件，免受各种浪涌脉冲的损坏；
4. 静电保护元件ESD：照明行业大多应用5V、12V、24V、36V灯具，LED应用推荐不占空间的小体积封装，
- 5.LED开路保护元件PLED：专用于LED灯珠串联电路，使得当某一个LED灯珠损坏或开路时并不影响其他LED灯珠的正常工作；并同时具有防过压保护性能，使得LED能抵抗瞬时雷击。具有导通电压低、反应迅速、故障排除后可自恢复等特点，大大提高了LED电路工作的稳定性。



6.1 LED智能照明的电源模块及开路保护方案

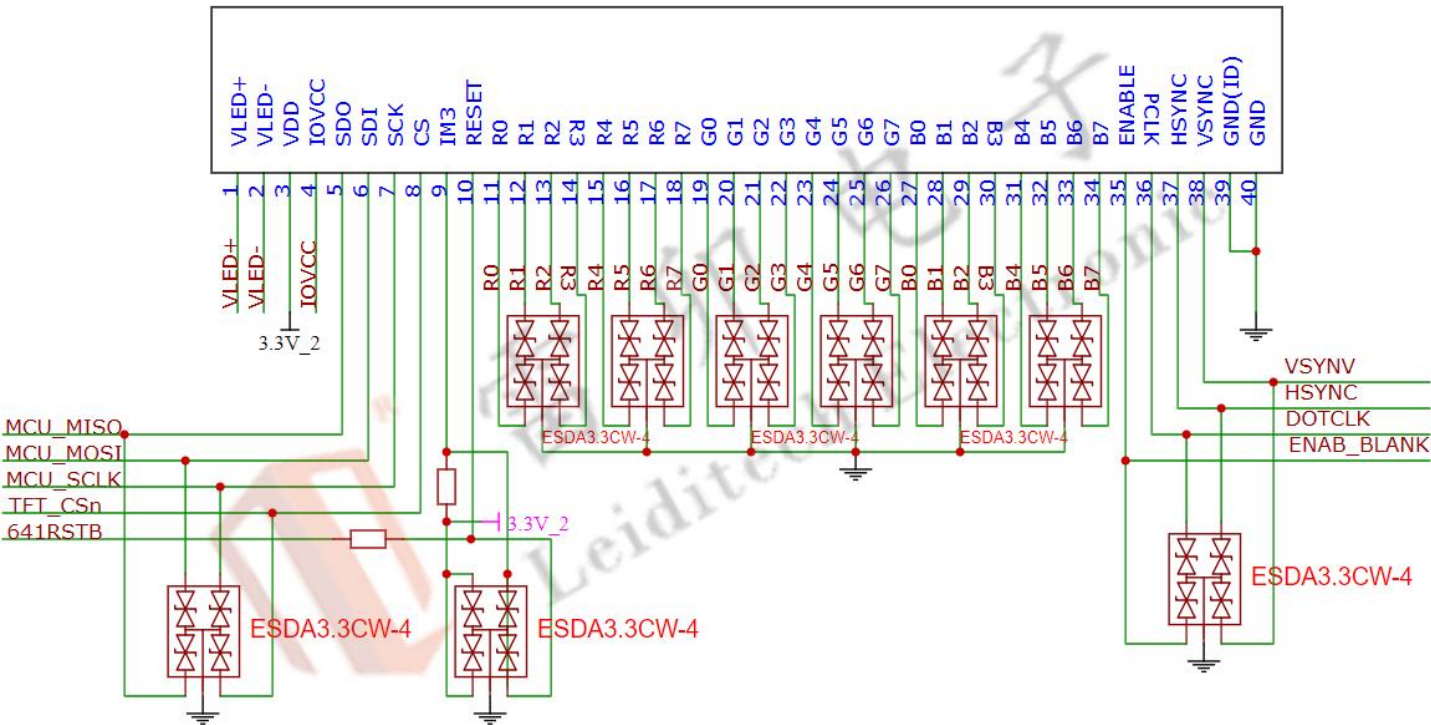
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
PLED6~36CA/B	6~36V, 双向	-	1		SMA/B
IB034~0310S	400~1000V	IF=0.3A	-		IBS
SD12CW	12V, 75pF ±30kV (air), ±30kV (contact)	20A	1		SOD-323





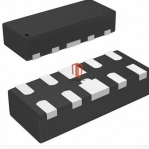
各种屏幕都有根基带，基带上有颗IC维持屏幕正常工作。静电从外壳地上和从PCBA板子上任何一处都可以窜进并影响到基带IC正常工作。IC的额定工作电压基本是3V，频率相对快速。

现在展示几个客户碰到的问题：

1. 家电显示屏客户，打20KV空气静电，经常死屏，重启又好。雷卯分析电路板发现，客户已经用了很多ESD元器件，再分析元器件电性，发现，电压选择不对，电容也过高。雷卯推荐ESDA3.3CW-4解决ESD
2. 车间平板控制设备，之前客户选择电容过高的SD03C，为此客户在电容这块煞费苦心加载电容器件，还是不理想。雷卯推荐直接换LC03CI不用改电路板。如果想改电路板就首选ESDA3.3CW-4一颗搞定，可以替代4颗LC03CI，更是省去客户的4颗SD03C和4颗电容器件。
3. 汽车行车记录仪，客户打外壳，静电脉冲，雷击脉冲会导致死屏。因为是汽车，测试等级更高，可以加ESDA3.3CW-4或LC03CI或SD03C，另外EMC整体上也要下功夫，这个交给EMC整改工程师讨论了。



7.1 显示屏花屏死屏的防静电方案

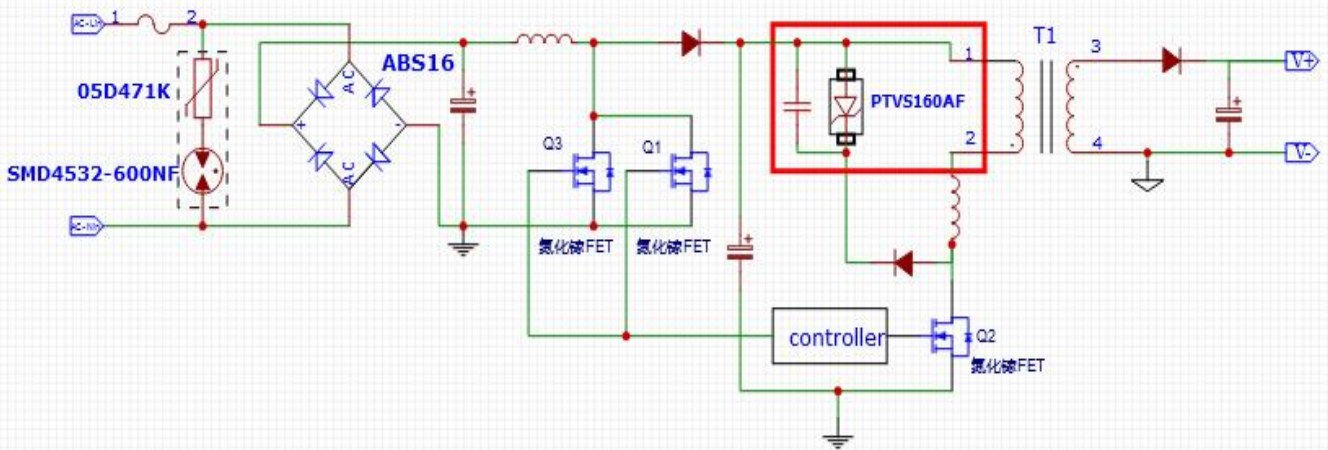
型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ESDA3.3CW-4	3.3V, 双向, 13PF ±15kV(air), ±8kV(contact)	2.5A	4		SOT-353
GBLC03C	3.3V, 双向, 1PF ±30kV(air), ±30kV(contact)	16A	1		SOD-323
ULC332510P10	3.3V, 单向, 0.6PF ±30kV(air), ±25kV(contact)	5A	4		DFN2510P10







前因：氮化镓不具有瞬态浪涌吸收能力，电路开关瞬态和雷击浪涌时，过流过压不能超过氮化镓的额定能力。

方案优点：处于反激式电源变压器初级的TVS能充分吸收FET开关瞬态产生的过冲能量，反应快、低残压、可控。

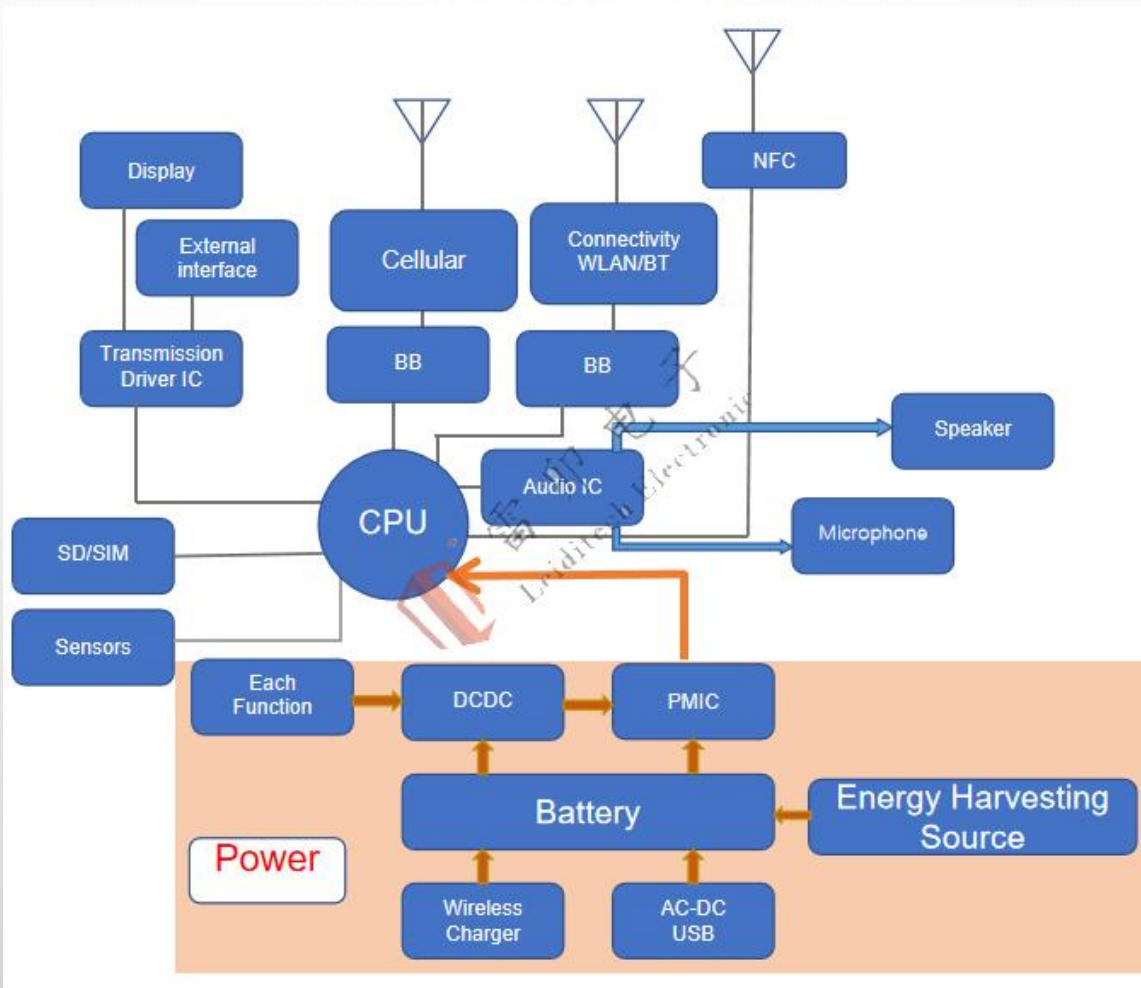
本方案采用：PTVS160AF单颗器件防护,功率大，体积小，节约空间。



型号	描述	Vc@Ipp	Ipp 10/1000us	外观	封装
PTVS160AF	VRMW 160V 200W	259V	0.7A		SOD-123FL
型号	描述	Ipp	Vc	外观	封装
05D471K	V1mA 470V Vac 300V	5A	810V		插件
型号	描述	8/20us	1KV/us	外观	封装
SMD4532-600NF	600V±30% (100V/s)	3KA	<1200V		4.5*3.2*2.7
型号	描述	If (AV)	If sm	外观	封装
ABS10	Vr MAX 1000V	0.5A	20A		ABS



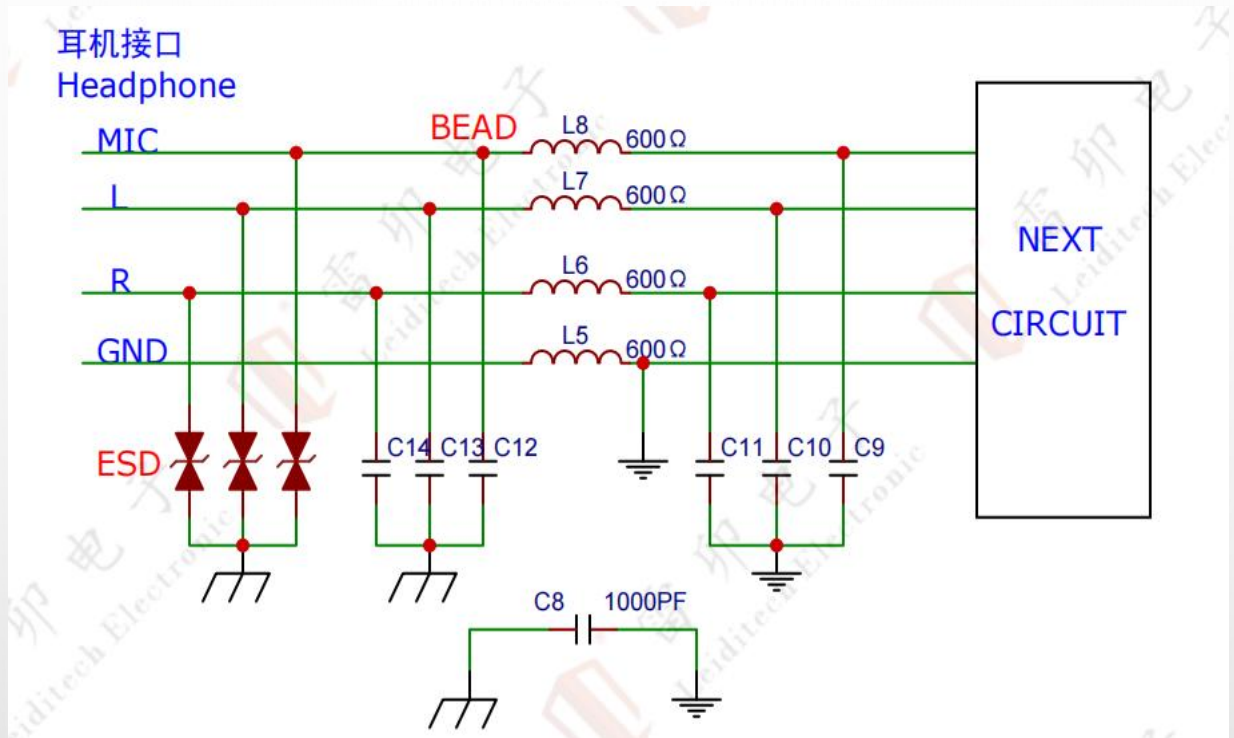
智能手表，活动追踪器，也被称为健身追踪，这是一种可穿戴设备，是用于监视和跟踪的设备或应用的健身相关度量，可用于儿童位置监控，步行距离或运行情况，卡路里消耗和在某些情况下的心跳等，可判断运动的频率和强度以及人的身体状况。



针对智能手表推荐雷卯产品

型号	接口位置	描述	电流	通道数	外观	封装
PESD0542U005	Antenna Sensors	5V,1路双向, 0.05PF ±15KV (air) ±8KV (contact)	-	1		DFN1006
ULC1811CDN	NFC	18V, 1路双向, 0.3PF ±25KV (air) ±15KV (contact)	2A	1		DFN1006
USRV05-4	SIM	5V, 单向, 0.5PF ±15KV (air) ±8KV (contact)	5A	5		SOT-26
ULC3311CDN	BLUETOOTH	3.3V,一路双向, 0.45PF ±25KV (air) ±20KV (contact)	4A	1		DFN1006
ULC0524P	LCD	5V, 4路单向, 0.3PF ±30KV (air) ±25KV (contact)	5A	4		DNF2510P10
ESDA05CP30	GPIO	5V,1路双向, 15PF ±30KV (air) ±30KV (contact)	8A	1		DFN1006
ULC0511CDN	Speaker Microphone	5V,一路双向, 0.3PF ±20KV (air) ±15KV (contact)	3.8A	1		DFN1006
SMBJ20CA	Power DC5V	20V	18.6A	1		SMB
LRB520S-30T1G	Battery	30V VR	1A IFSM	1		SOD-523
PTC SMD0603P050TF	Battery	12V VMAX	35A IMAX	1		0603
MOS LM3400	Charger	N-MOS,30V, ±12V	20A	1		SOT-23

方案优点：左右声道和MIC信号线上放ESD二极管保护后级芯片，再根据情况增加磁珠滤出杂讯，可以选择3.3V或5V ESD 二极管，可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足：IEC61000-4-2，接触放电 30kV，空气放电30kV，ISO10605-2等级4



型号	描述	电流	通道数	外观	封装
ESDA33CP30	3.3V, 双向, 12PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	8A	1		DFN1006
ESDA05CP30	5V, 双向, 15PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	8A	1		
ESDA33CT30	3.3V, 双向, 10.3PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	9A	1		SOD-523
ESDA05CT30	5V, 双向, 15PF $\pm 30\text{kV}$ (air), $\pm 30\text{kV}$ (contact)	8A	1		
LMPY160808T-601Y-N	600 Ω , RDC 0.2 Ω	1A	1		0603 (160808)

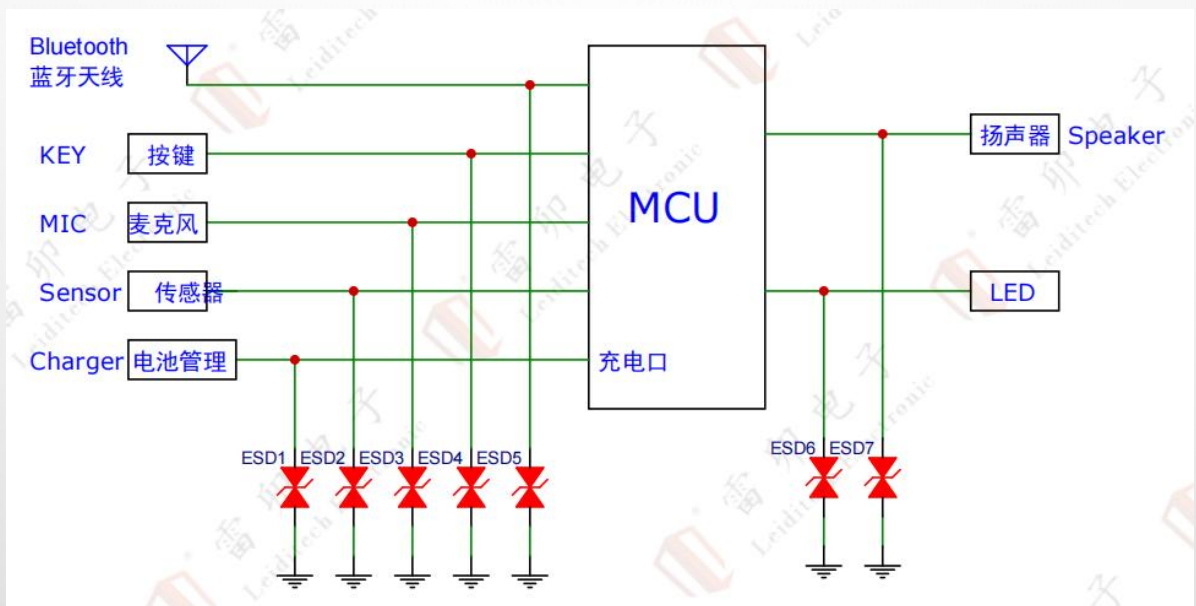




方案优点：此方案包括TWS蓝牙耳机及充电仓两个部分全套方案，受限于TWS耳机空间的限制以及移动携带原因，TWS耳机保护方案我们提供紧凑，低容，低漏电，高稳定性防护器件，电源口我们采用大功率小封装ESD,EOS保护器件，高频信号线采用低结电容ESD保护器件。所有ESD保护器件 $IR < 0.1\mu A$ 。因此，此方案非常适合TWS蓝牙耳机以及其他可穿戴产品。

此方案可以保证信号完整性的同时，通过静电测试。满足：IEC61000-4-2，接触放电30kV，空气放电30kV，ISO10605-2等级4。

1. TWS 蓝牙耳机 ESD &EOS 保护方案

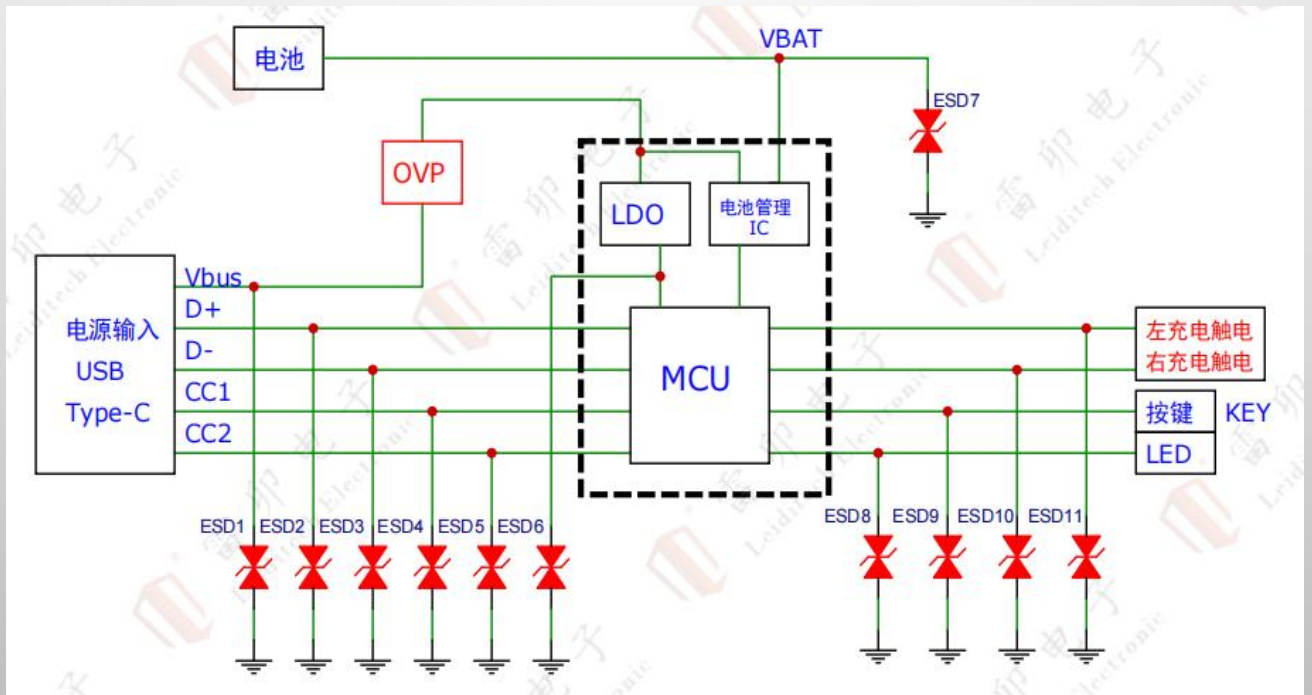




上海雷卯TWS蓝牙耳机ESD@EOS防护整体解决方案型号推荐表

接口	元件位号	推荐型号	描述	电流	封装	备注
Charger充电口	ESD1	ESD0521CW	5V,±30kV/±30kV,25PF	17A	DFN0603	双向5V/7V
		ESDA07CP30H	7V,±30kV/±30kV,140PF	40A	DFN1006	
Sensor 传感器 MIC 麦克风 KEY 按键	ESD2/ESD3 /ESD4	ESD0521CH	5V,±30kV/±30kV,15PF	9A	DFN0603	双向这三颗 可以选同一 款,可以选 3.3V或5V
		ESDA05CP30	5V,±30kV/±30kV,15PF	8A	DFN1006	
		ESD3321C	3.3V,±30kV/±30kV,20PF	8A	DFN0603	
		ESDA05CP30	3.3V,±30kV/±30kV,12PF	8A	DFN1006	
蓝牙天线	ESD5	ULC0521C	5V,±30kV/±30kV,0.26PF	5A	DFN0603	双向5V
		ULC0542C	5V,±30kV/±30kV,0.3PF	4A	DFN1006	
		ULC0322P10LV	3.3V,±30kV/±30kV,0.6PF	10A	DFN0603	双向,回扫 3.3V
		ULC0342P	3.3V,±30kV/±30kV,0.6PF	10A	DFN1006	
LED Speaker 扬声器	ESD6/ESD7	ESD0521CH	5V,±30kV/±30kV,15PF	9A	DFN0603	双向这两颗 可以选同一 款,可以选 3.3V或5V
		ESDA05CP30	5V,±30kV/±30kV,15PF	8A	DFN1006	
		ESD3321C	3.3V,±30kV/±30kV,20PF	8A	DFN0603	
		ESDA05CP30	3.3V,±30kV/±30kV,12PF	8A	DFN1006	

2. TWS 耳机充电仓 ESD&EOS 整体解决方案





上海雷卯TWS耳机充电仓ESD&EOS防护整体解决方案型号推荐表

接口	元件位号	推荐型号	描述	电流	封装	备注
VBUS	ESD1	SD0581P6W	5V,±30kV/±30kV	95A	DFN1610	5V 双向
		SD0771P6W	7V,±30kV/±30kV	75A	DFN1610	7V 单向
		SD1281P6W	12V,±30kV/±30kV	90A	DFN1610	12V 双向
		SD2471P6HW	24V,±30kV/±30kV	80	DFN1610	24V 双向
D+/D-	ESD2-ESD5	ULC0521C	5V,±30kV/±30kV,0.26PF	5A	DFN0603	5V 双向
CC1/CC2		ULC0542C	5V,±30kV/±30kV,0.3PF	4A	DFN1006	
VCC	ESD6	ESDA05CPX	5V,±30kV/±30kV	18A	DFN1006	5V 双向
充电触点	ESD10/ESD11	ESDA05CP30	5V,±30kV/±30kV,15PF	8A	DFN1006	5V 双向
		ESDA07CP30H	7V,±30kV/±30kV,15PF	8A	DFN1006	7V 双向
按键, LED	ESD8/ ESD9	ESDA05CP30	5V,±30kV/±30kV,15PF	8A	DFN1006	5V 双向
VBAT	ESD7	ESDA05CPX	5V,±30kV/±30kV	18A	DFN1006	5V 双向
		ESDA07CP30H	7V,±30kV/±30kV	40A	DFN1006	7V 双向
OVP		LMOV3605	输入电压2.8-32V	4A	DFN2X2-6	过压保护

