

VoIP 保护的重要性

Littelfuse 公司 Teddy To

VoIP (语音 IP) 或互联网电话技术是指通过互联网 (而非公共交换电话网络, 亦即 PSTN) 传送的通信服务——语音、传真和/或语音、信息应用。发送互联网电话呼叫所涉及的基本步骤包括将模拟语音信号转化为数字语音信号和将信号压缩成互联网协议 (IP) 信息包以便通过互联网进行传输, 接收端的步骤则刚好相反。由于是在互联网上运行, 所以 VoIP 具有极低的电话费成本, 唯一的费用就是 PNET 费用。其将会成为全世界 IDD 长途通话领域极为常见的传输手段。

最近, VoIP 一般利用 ITG (互联网电话网关) /VoIP 网关通过 IP 来传输语音。VoIP 网关具有如下几种连接端口。

- FXO (外部交换局) - 它是一个直接连到 PSTN 的双线式连接端口。
- FXS (外部交换站) - 它通过 RJ-11 听筒塞孔与终端设备相连, 如普通电话。
- 以太网端口 - 它通过 RJ-45 端口连接到 PC 或 xDSL 调制解调器上。
- USB 端口 - 它连接外部 USB 器件, 如读卡器、3G HSDPA 卡、闪存等。
- 电源端口 - 它通常是 12V 外接电源的输入端口。

主流 VoIP 支持单/双通道 FXS, 并

且市场上也出现过通道多达 30 条的 FXS。最新开发的 VoIP 则具有内置式路由器和 Wi-Fi 连接功能, 可以通过无线网络实现 VoIP 到 xDSL 的无线连接, 从而增强了其在接入点覆盖范围内的移动性。并且, 还有向 POE (以太网供电) 转化的趋势, 这样无须外部电源即可驱动 VoIP。

由于上述这些端口与外界相连时不断有浪涌事件发生, 且这些 ITE 信息技术设备被连至需要符合电信管理标准的电信网络, 所以不得不使用保护器件来保护这些端口。

每个国家都有各自的安全标准, 如美国的 Telecordia GR1089-Core 和 UL60950, 国际通用的 ITU-T K.20/

K.21 (国际电信联盟) 和中国的 YD/T993、950 标准。不同的标准要求保护器件、技术和拓扑具有不同的稳定性状态。通过比较我们发现, 符合美国标准的保护器的抵御能力要比符合国际电信联盟标准的高, 更比符合中国标准的为高。在大部分情况下, 符合美国标准的保护解决方案基本上都能通过 ITU-T K.2x 标准设定的大多数测试条件。

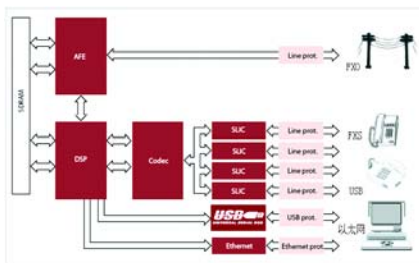


图 1 典型 VoIP 架构

表 1 各种标准的浪涌波形

标准		电压	电压波形	电流	电流波形
		V	μs	A	μs
		基本 / 增强		基本 / 增强	基本 / 增强
ITU K.20	基本型单端口	1kV/4kV	10x700	25/100	5x310
	增强型单端口	1.5kV/4kV	10x700	37.5/100	5x310
	基本型多端口	1.5kV/4kV	10x700	37.5/100	5x310
	增强型多端口	1.5kV/4kV	10x700	37.5/100	5x310
	基本型电源线	600	50Hz, 60Hz	1	0.2s
	增强型电源线	600/1.5kV	50Hz, 60Hz	1/7.5	0.2s/2s
ITU K.21	基本型单端口	1.5kV/4kV	10x700	37.5/100	5x310
	增强型单端口	1.5kV/4kV	10x700	37.5/150	5x310
	基本型多端口	1.5kV/4kV	10x700	37.5/100	5x310
	增强型多端口	1.5kV/4kV	10x700	37.5/150	5x310
	基本型电源线	600	50Hz, 60Hz	1	0.2s
	增强型电源线	600/1.5kV	50Hz, 60Hz	1/7.5	0.2s/2s

为了设计出最合适的VoIP保护解决方案，了解保护器的各种浪涌等级和保护电压就很重要。常见浪涌电压电平如表1所示。

几种解决方案

1 SLIC (用户线接口电路) 保护

- 固定电压单向保护器(SIDACtor)+PTC

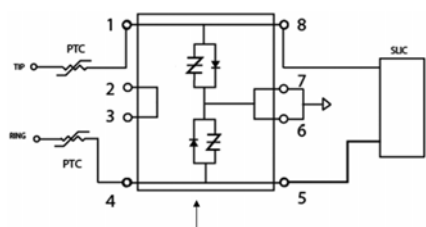


图2 固定电压单向保护器配合 PTC

其中，过压 (OV) 保护采用工作电压为-90V的P1101DF-1 (固定电压单向保护器)；过流 (OC) 保护采用250S130 (PTC) x 2或Telelink保险

丝 0461 1.25A x 2。

FXS 要求 SLIC 保护器能够将多余的浪涌转移到SLIC T/R线路中。这是利用P1101DF-1的单向特性完成的。线路中出现的正浪涌将被反并联二极管转移到SIDACtor P1101DF-1中，而负浪涌则被SCR转移到SIDACtor P1101DF-1。P1101DF-1的浪涌能力符合ITU-T K.21浪涌的要求。然而，如果要求OV+OC组合符合TIA-968浪涌的要求或通过更高级的ITU-T浪涌测试，则需要一定的线路电阻。

正常情况下，1个电阻高于30Ω的CPTC (陶瓷正温度系数电阻器) 就能够处理大多数情况。精确的保护器件高度依赖于终端市场和实际的浪涌条件。

- 电池跟踪浪涌保护器+PPTC

其中，OV采用Batrrax电池跟踪保护器——一种双重负电池跟踪保护器。

器件可以跟踪电池电压变化，并提供 $V+V_{gl}$ 的保护电压。 V_{gl} 是二极管+2pn结的正向电压差，即2.1V左右。

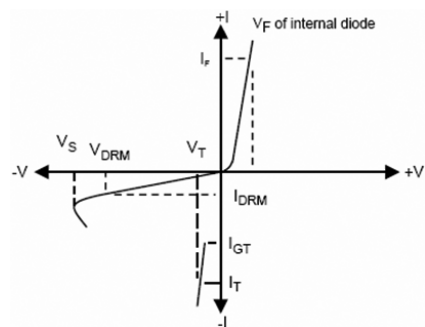


图3 Batrrax 器件的 V-I 特性

Batrrax 器件提供仅负跟踪或±V取决于电池电压的正/负组合跟踪。

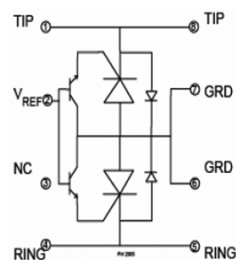


图4 Batrrax 保护器结构

正浪涌被反并联二极管转移到地面上；Batrrax 保护器的栅极 (V_{ref}) 引脚被连接到SLIC V_{bat} 引脚上，这样它就可以跟踪SLIC 电池电压的变化。

2 线路保护-FXO 端口：

这是T-R线路的保护机制。典型保护是通过添加OC+OV来完成的，如图5所示。

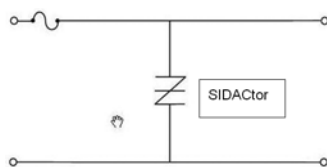


图5 用 SIDACtor 完成 FXO 端口保护

具体解决方案为：OV 采用 SIDACtor P3100SB，OC 采用 PPTC

表2 各种标准的浪涌波形

标准		电压	电压波形	电流	电流波形
		V	μs	A	μs
TIA/EIA-IS-968 (前者也被称为 FCC Part 68)	浪涌 A 金属保护	600	10x560	100	10x560
	浪涌 A 纵向保护	1500	10x160	200	10x160
	浪涌 B 金属保护	1000	9x720	25	5x320
	浪涌 B 纵向保护	1500	9x720	37.5	5x320
GR 1089	测试 1	600	10x1000	100	10z1000
	测试 2	1000	10x360	100	10z360
	测试 3	1000	10x1000	100	10x1000
	测试 4	2500	2x10	500	2x10
	测试 5	1000	10x360	25	2x10
ITU K.17	1500	10X700	37.5	5x310	
RLM 88, CNET	1500	0.5x700	38	0.2x310	
CNET 131-24	1000	0.5x700	25	0.8x310	
VDE 0433	2000	10x700	50	5x310	
VDE 0878	2000	1.2x50	50	1x20	
IEC 61000-4-5	2kV	10x700	50	5x310	
	4kV	10x700	100	8x20	
FTZ R12	2000	10x700	50	5x310	

250R180 或 Telelink 保险丝 4611.25。

3 以太网保护

为以太网端口提供保护功能的需求在不断增长。由于以太网是一种快速数据端口，并且100 Base-T，甚至1000 Base-T（千兆位级）以太网在该端口中都很常见，所以当以太网符合楼宇内或楼宇间要求时保护机制就不相同。

● 楼宇内以太网设计

芯片保护阵列 SP03-3.3 是一个理想的、具有楼宇内保护功能的解决方案。它的最大变位电压为3.3V，远远高于以太网数字信号的最大值。它为共模和差分浪涌事件提供了全面保护，并且其低关闭状态电容有助于保持快速以太网的信号完整性。SP03-3.3具有100A (2/10) 浪涌能力，这超过了GR1089楼宇内浪涌电流的要求。

● 楼宇间以太网设计

跟楼宇内以太网不同，楼宇间以太网由于暴露在户外环境，所以具有高浪涌能量100A (10/1000) 浪涌功能保护。对于用于实现超高浪涌能力的芯片保护阵列技术来说，这是不可行的。SEP (SIDACtor以太网保护) 是一款新发明的器件，用于实现高浪涌和快速以太网线路保护。它为以太网线路提供了平衡保护，并且通过将偏置引脚（引脚7）连接到系统电源上来提供恒定电容。由于电容稳定，所以可以保持以太网信号的信号完整性。

4 USB 端口

SP300x是一种芯片保护阵列，提供4线式 ESD 保护。它具有0.65pF 的超低电容与符合 IEC61000-4-2 规定的

15kV/8kV ESD 水平。

5 电源端口

由于该电源端口会经历热插拔的情况，所以这样会让很高的浪涌电流流入电源端口，进而损坏下列敏感电子元

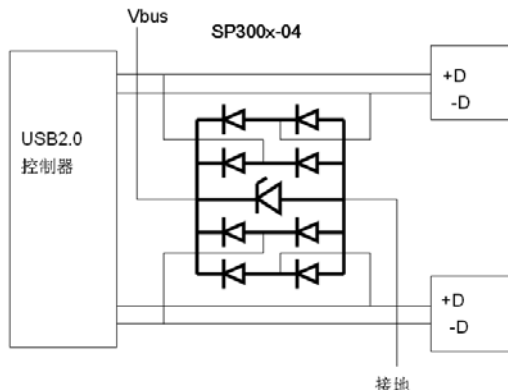


图8 USB端口保护器件SP300x

件。
推荐解决方案：PPTC 30R 或 1206/1812 PPTC+TVS二极管P6SMJ。

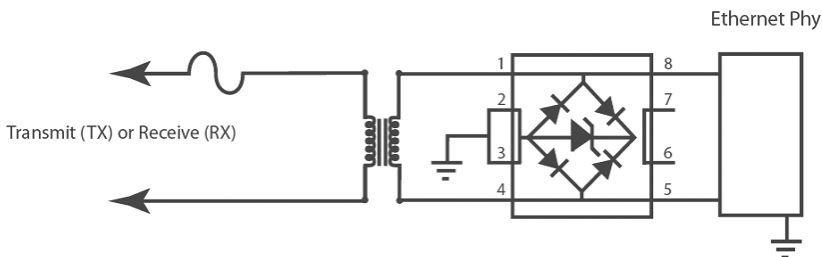


图6 楼宇内以太网保护器件SP03-3.3

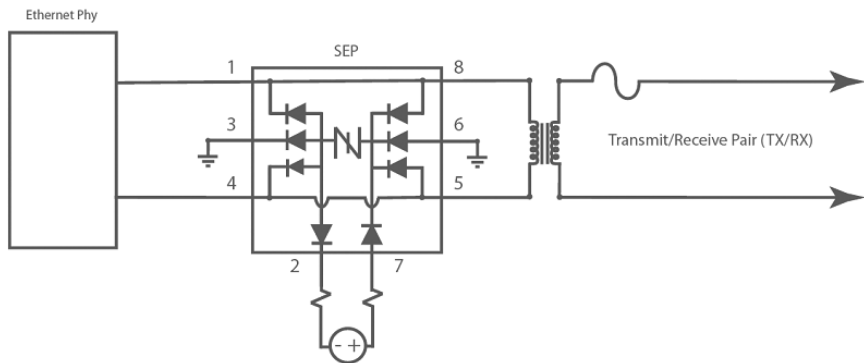


图7 楼宇间以太网保护器件SEP

结语

VoIP 产品是一种具有不同类型通信端口的电信设备，发生ESD和浪涌危险的几率很高。由于电信制造商需要为终端用户提供可靠的产品，所以VoIP产品在各种天气条件下都必须能够正常运行，因此，VoIP保护要求就不能忽视，否则会影响制造商的品牌形象。

随着通信设备重要性的提高，市面上比较大规模的电路保护供应商会有开发新的保护解决方案来满足不断变化的需求。特别是一些在业界上历史较悠久的供应商，会提供可以满足各种端口保护要求的保护解决方案。上述解决方案只是这些解决方案中的一部分，并且都只适于一般情况。

