

# 浅谈音频设备的防雷保护

于秀涛 山东省平度市电业公司 (266700)

电力系统通信站的雷电过电压及电磁干扰防护,是保护通信线路、设备及人身安全的重要技术手段,是确保通信线路、设备运行率不可缺少的技术措施,是电力通信网建设及管理工作的的重要组成部分。

## 1 防雷器件的性能介绍

(1) 气体放电管。气体放电管是耐用的通断型元件,其优点是能承受数百微秒内数千安培瞬态雷电的电流冲击。其缺点是气体电离过程需要时间,其响应为微秒级,而雷电过电压的波头时间非常短促,当波头越过交换机器压门限后气体放电管才动作。这就不可避免地在交换机上施加了一个超过其电路耐压值的浪涌电压,虽持续时间短,但仍可能损坏电路。另外气体放电管在多次较大电流冲击下,由于电极消融而使放电间隙增大,导致点火电压升高,放电管惰性随之增大,加在电路上的过电压幅值增大,时间延长,造成设备损坏的机会也会增多。

(2) 压敏电阻。压敏电阻具有较好的非线性,有很大的吸收能量的能力,响应速度极快。

压敏电阻的特点是在传输图象信号、视频信号、ISDN 信号时,由于其杂波电容高,电容的导线电感形成一个低通电路,会使信号大幅度的衰减,出现传输失真。响应速度虽然比较快,但仍跟不上程控交换机集成电路的响应速度。其另一个缺点是它的老化。雷电波每冲击一次,压敏电阻的残压和动作电压会升高,灵敏度和使用寿命就会下降。

(3) 热敏电阻。热敏电阻,又称 PTC。高分子 PTC 具有内阻小且稳定、动作速度快、表面温度低、耐高压、耐雷击、不会爆裂、击穿时呈开路等优点,在

通过正常工作电流时，其内部具有大量的导电轨，呈现极低的电阻。一旦遇到故障时，过电流导致元件发热，PTC 内部的高分子由于热运动而相互脱离开来，只剩下极少量的导电轨，PTC 在瞬间呈现高阻抗(其阻值猛增几个数量级)，从而使线路电流降至安全值，一旦故障排除，元件冷却后即可恢复至原来的低阻状态。

(4) 固体放电管。固体放电管，又称为半导体放电管，是通信领域中防雷击器件的尖端产品。是气体放电管、压敏电阻的更新换代产品。当外加雷电感应电压上升到其击穿电压时，半导体放电管呈雪崩三极管的曲线动作。随着雷电流的减少，其两端电压恢复为"断开"状态。由于计算机仿真设计和生产过程的计算机控制，可精确的预定固体放电管的放电电流能力和导通状态残压(仅几伏)，无论从固体放电管的响应速度( $200 \sim 400 \mu\text{V}$ )、离散性、使用寿命(长达 15 年以上)及复原特性均优于其它保护器件，同时还适应当今发展 ISDN 通信的使用要求。

## 2 防雷的几种方法

(1) 采用多种防雷器件的组合来弥补单靠某一保护器件的缺陷。将压敏电阻和热敏电阻组装在一起，将构成防过电压、过电流的综合性能的保安单元。

将 PTC 置于外线侧，压敏电阻置于内线侧。对于雷电波，压敏电阻仍起着快速反应、引雷电流入地的作用。而对于极其难得遇见的市电和音频电缆相碰事故，压敏电阻首当其冲被市电 220V 击穿接地，Q 点电位降到 0，从而保护了后面的通信设备。由于 PTC 串接在市电回路中，其自身阻值急剧上升，故障电流被迅速限制在小于 300mA 以内，通信电缆得以保护。故障排除后 PTC 能自动恢复到原来的状态，使通信运行恢复正常。退一步讲，万一出现个别 PTC 因长时间发热而损坏，也呈开路状态，从而切断过电流。

(2) 采用多种器件，实现防雷器件的多级保护。如果任何一级保护劣化脱离，另一级仍能起到保护作用。

如气体放电管，应用其放大能量的能力强的特点，可以作为初级保护元件，特别适用于郊区、农村等高暴露地区，而不适合内部设备灵敏度高的电路的保护。而压敏电阻适合做电源的第二级放电器，但作为雷电电流放电器则不合适。我们可以利用固体放电管、热敏电阻(PTC)、发光二极管等零件组成三级保护。

(3) 我们也可以根据值守人员的要求，利用固体放电管、PTC、发光二极管等组成三级保护。

这样，防雷器件可以发出声音、灯光告警信号，便于及时发现和更换。

随着微电子技术的快速发展，通信设备已小型化，通常采用大规模集成电路，它的供电电压已经由几十伏降至几伏，它传送的信息电流也由毫安级降至微安级，从而使数字通信信号对脉冲电压及过电流的干扰承受能力大大降低。因此，通信设备的防雷击、防高压的重要性与迫切性，也越来越受到重视。