

电源线的干扰问题与解决方法

产品名称	电源线的干扰问题与解决方法
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/个
规格参数	服务1:一次收费 服务2:速度快 服务3:包通过
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

产品详情

摘要：电源线上的干扰问题包括两个方面,一个是电网上的干扰通过电源线传入设备,另一个是设备内的干扰通过电源线传导进电网。前者是传导抗扰度的问题,后者是传导干扰发射的问题。在设计中,对这两个方面的问题都要采取措施予以解决。

关键词：电源线滤波器 问题与解决 扼流圈 开关电源 滤波电容 共模传导干扰 感性负载 高频特性 差模电流

电源线上的干扰问题包括两个方面，一个是电网上的干扰通过电源线传入设备，另一个是设备内的干扰通过电源线传导进电网。前者是传导抗扰度的问题，后者是传导干扰发射的问题。在设计中，对这两个方面的问题都要采取措施予以解决。

1 传导抗扰度

电网上的干扰可以分为连续的干扰和瞬态的干扰。这些干扰既可以来自共用电网的其他设备产生的传导性干扰，也可以由空间的电磁波在电力线上感应产生共模干扰。

对于设备威胁最大的干扰是幅度很大的瞬态干扰。这种瞬态干扰主要有两个来源，一个是电网上的感性负载断开时产生的脉冲电压，另一个是附近发生雷电时在电力线上感应的脉冲电压。

感性负载断开时瞬态干扰产生的机理如图1所示。

在电感负载的电路中，当开关断开时，根据电感的特性，电感上的电流不能突然消失，为了维持这个电流，电感上会产生一个很高的反电动势E，根据楞次定律，这个电压为：

$$E = dj / dt = -L (di / dt)$$

$j =$ 电感中的磁通 (T × m²)

$L =$ 电感 (H)

$i =$ 电感中的电流 (A)

这个反电动势向电感的寄生电容C反向充电。随着充电电压的升高，触点上的电压也升高，当达到一定程度时，将触点击穿，形成导电通路，电容C开始放电，电压开始下降，当电压降到维持触点空气导通的电压以下时，通路断开，又重复上面的过程。这种过程一直重复到由于触点之间的距离增加，电容上的电压不能击穿触点为止。当电容上的电压不能通过击穿触点放电时，就通过电感回路放电，直到电感中的能量耗尽为止。

关于这种干扰的说明如下：

(1) 随着触点的距离越来越远，击穿触点需要的电压越来越高，因此电容上的电压越来越高。

(2)

随着击穿触点需要的电压越来越高，电容充电的时间越来越长，因此震荡波形的频率越来越低。

(3) 电容C每次击穿触点向电源回路反向放电时，会在电源回路上形成很大的脉冲电流，由于电源阻抗的存在，这些脉冲电流在电源两端形成了脉冲电压，从而对共用这个电源的其他电路造成影响。

(4) 从理论上讲，这种干扰仅发生在控制感性负载的机械触点断开的瞬间，但是，实际当触点闭合时，也会发生干扰，这种干扰是由于机械触点跳跃产生的。

这种干扰的特点是不是单个脉冲，而是一连串的脉冲，因此，它对电路的影响较大。因为一连串的脉冲可以在电路的输入端产生累计效应，使干扰电平的幅度最终超过电路的噪声门限。从这个机理上看，脉冲串的周期越短，则对电路的影响越大。因为当脉冲串中的每个脉冲相距很近时，电路的输入电容没有足够的时间放电，就又开始新的充电，容易达到较高的电平。

针对感性负载断开时产生的干扰和附近发生雷电时产生的干扰这两种现象，在电磁兼容试验中，有对应的“电快脉冲试验”和“浪涌”试验。浪涌的特点是脉冲宽度宽，能量大。

2 传导干扰发射

设备产生传导干扰发射的主要原因是设备中的开关电源。开关电源虽然有体积小、效率高、调压范围宽等优点，但是干扰问题十分突出。开关电源产生的干扰主要有两种，一种是电源奇次谐波发射，另一种是开关频率的射频发射。电源频率的奇次谐波是由于电源的输入电流不是正弦波所致，开关频率的射频发射是由于流过开关管和变压器的电流是脉冲波形所致（图2）。