



深圳市恒创技术有限公司

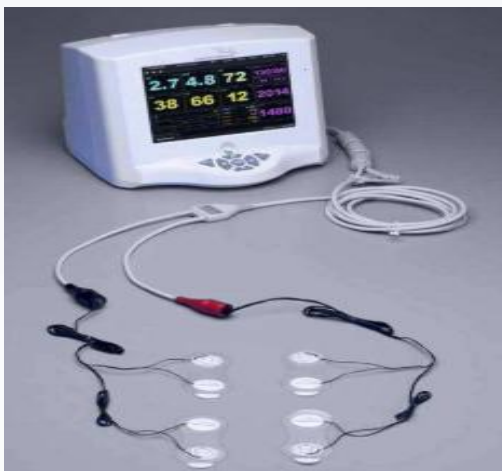
EMC 期刊分享 (2020年)

四月第2期 无创血动力监测系统整改案例

无创血动力监测系统整改案例

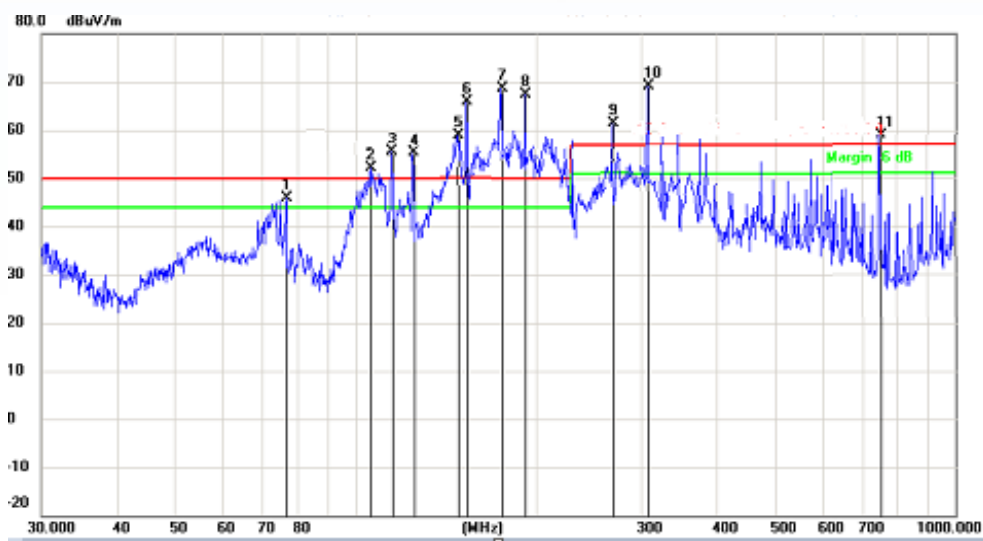
1. 现象描述

某医疗器械公司研发生产的无创血动力监测系统（下称“产品”）因 EMC 问题，无法拿到医疗注册证书，而影响项目进度，特委托我司对其进行 EMC 方面的整改。



图（1）无创血动力监测系统

拿到该产品后，第一时间对该产品进行摸底测试，发现该产品 RE 超标严重：

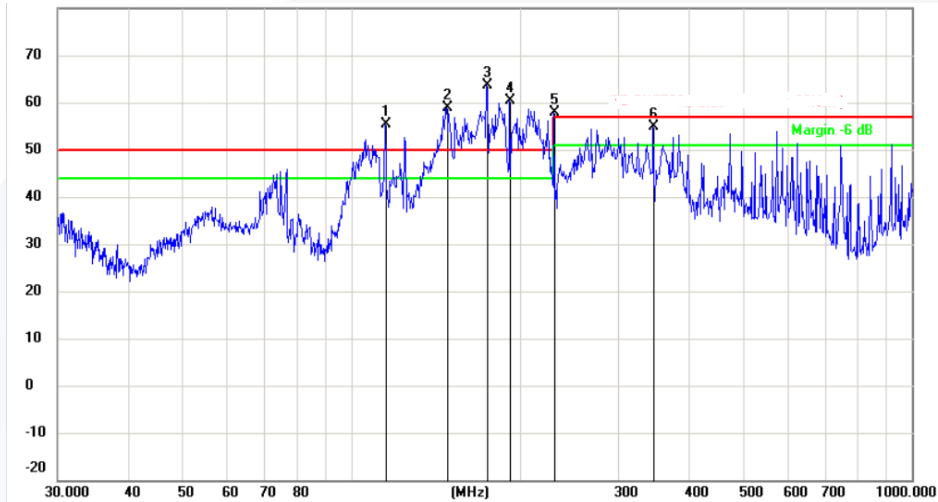


图（2）RE 测试数据

2. 分析定位

由测试数据可以看出，超标点既有单支超标点，还有包络超标部分。首先对单支点进行定位。

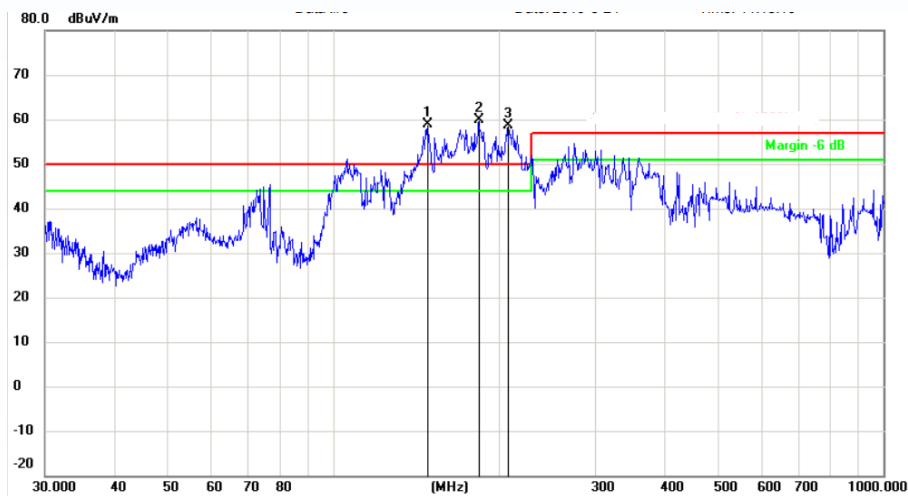
先将产品放在暗室内测试桌上，待产品运行稳定后，打开上盖，拆除该产品的显示屏排线，让显示屏暂时不工作。然后将上盖安装好，进行测试，验证显示屏对辐射发射测试的影响。测试结果如下图（3）所示：



图（3）RE 测试数据

查看测试数据，并与图（2）做对比，发现部分单支超标点消失，但还存在单支超标点。经近场探查，发现主板 SPI 通讯部分存在大量单支点，且与测试数据上的单支超标点频率高度相似，所以可以初步断定剩余的部分单支超标点有可能是 SPI 通讯引起的。

为了验证上述问题，与客户沟通后，在断开显示屏功能的基础上，客户配合在上位机上关闭 SPI 通讯，进行测试验证，以下为测试数据，如图（4）所示：



图（4）RE 测试数据

经测试验证，证实了猜想。剩余的单支超标点为 SPI 通讯电路引起的；在定位了单支点超标的问题后，再去解决包络超标的问题。

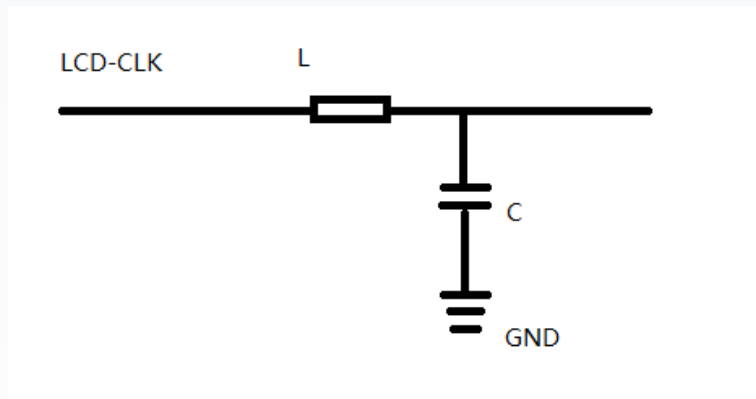
由于该产品供电是由适配器供 24V 到产品，且该适配器上铭牌也是有认证标识的，为了验证适配器是否能通过辐射测试，单独对该适配器加纯阻性负载（与产品等功率）进行测试验证。经试验验证，证实该适配器可以通过测试。

包络部分超标排除适配器后，可以初步定位到产品内部电路（电源部分），分析产品内部电路后，发现电源输入端口缺少滤波电路，对其增加滤波措施后，产品可以通过 RE 测试。

3. 问题解决

3.1. 问题 1 整改验证

经前面分析，可以判断出 LCD 显示屏及周边电路有很大的 EMC 风险，经近场探测发现其 LCD-CLK 信号存在大量高次谐波，易通过电缆或者串扰的方式耦合发射出去，导致辐射超标。针对这一点对 LCD-CLK 信号增加 LC 滤波电路，L 为 301 磁珠，C=56pF。



图（5） LCD-CLK 滤波电路

3.2. 问题 2 整改验证

LCD 屏排线较长，易将自身的干扰信号通过屏线发射出去。因此对其 LCD 屏排线做屏蔽处理。

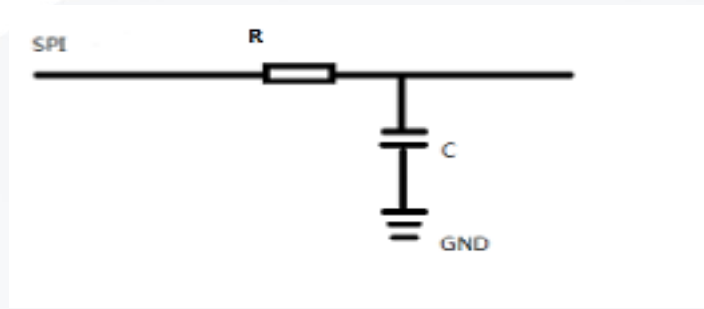


图（6）带屏蔽层排线

3.3. 问题 3 整改验证

SPI 通讯电路，存在 EMC 隐患，其 SCLK 信号线存在大量高幅值高次谐波信号，易通

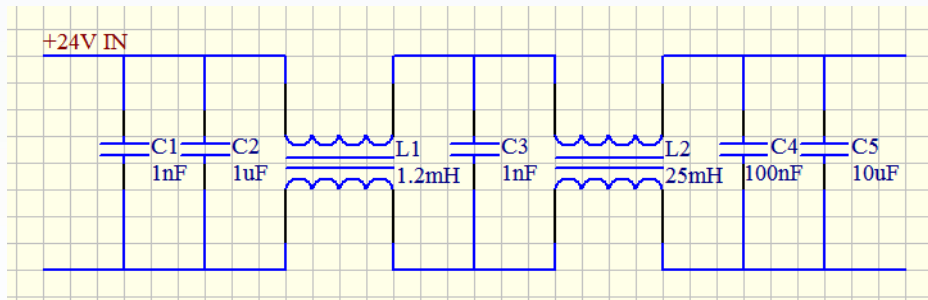
过其他线缆发射出去，需要对其增加 RC 滤波处理， $R=100\text{ohm}$ ， $C=47\text{pF}$ 。



图（7） SCLK 滤波电路

3.4. 问题 4 整改验证

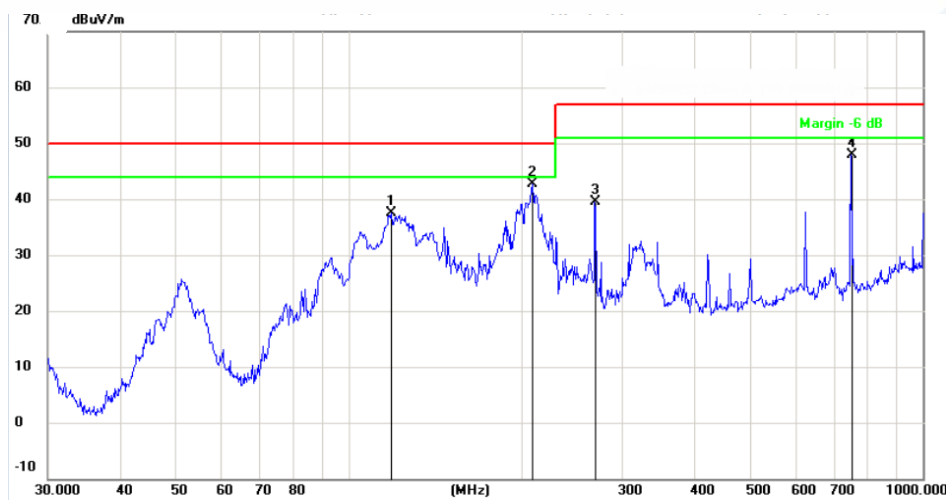
针对其电源端口滤波设计缺陷，对其端口电路进行优化，优化后电源端口电路如下图所示。



图（8） 电源端口滤波电路

4. 整改结果

经上述整改后的产品通过了 RE 测试，顺利的拿到报告。



图（9） 整改后的 RE 数据

5. 总结

1. 线缆问题是 EMC 问题的一个重要部分，这是因为线缆是高效的电磁波接收天线和辐射

天线，同时也是干扰传导的良好通道，所以端口电路的设计显得尤为重要。

2. 正确的使用滤波电路，可以有效的抑制 CLK 信号的高次谐波。

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待下一期；



恒创公众号



恒创订阅号

深圳市恒创技术有限公司——您的电磁兼容伙伴

公司地址:深圳市宝安区黄田工业城中信宝光电产业园 A5 栋 102

联系邮箱：flora@hc-emc.com

公司网址：www.hc-emc.com

电话：0755-27082789\27083789 转 808

传真：0755-27325566-804