



深圳市恒创技术有限公司

EMC 期刊分享

第三十九期 高电位周波治疗仪电磁兼容整改

高电位治疗仪整改案例分享

1. 现象描述

某款高电位治疗仪按照标准 YY0505-2012J 测试，发现传导发射和空间辐射 2 个项目测试不通过，下面为各不合格项目测试情况。



试验项目	引用标准	测试端口	测试结果及测试现象
传导发射	YY0505-2012J	整机测试	Fail, 150kHz-30MHz 超标
空间辐射	YY0505-2012J	整机测试	Fail, 30MHz-1GHz 超标

2. 原始测试数据

2.1 传导原始超标测试数据

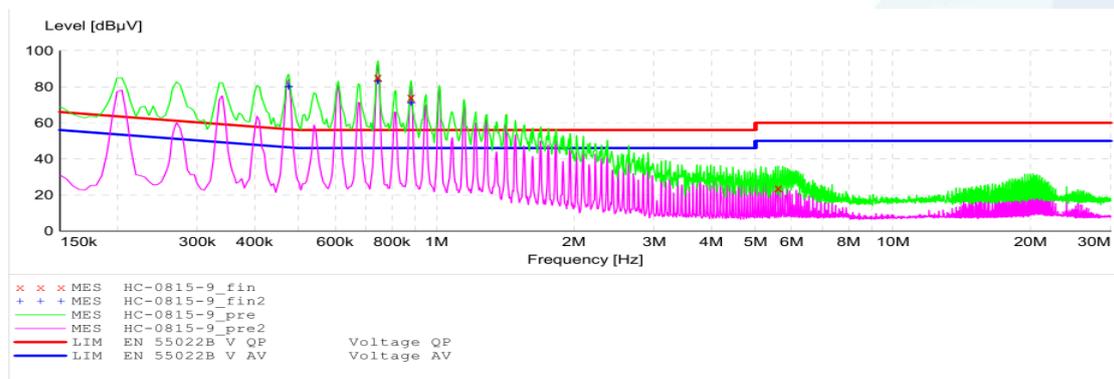


图 1

2.2 辐射原始超标测试数据

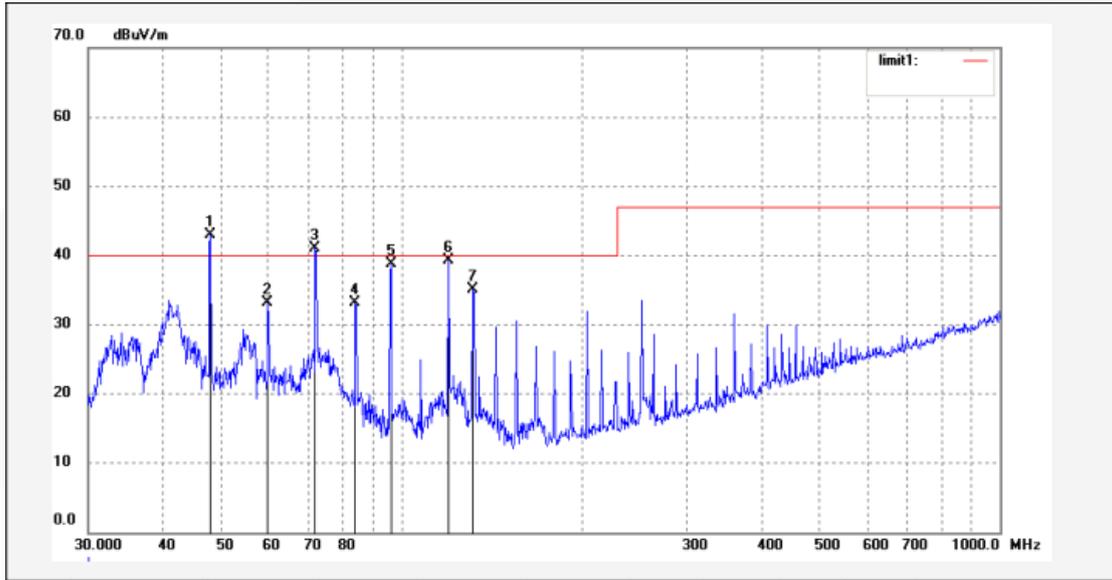


图 2

3. 分析验证

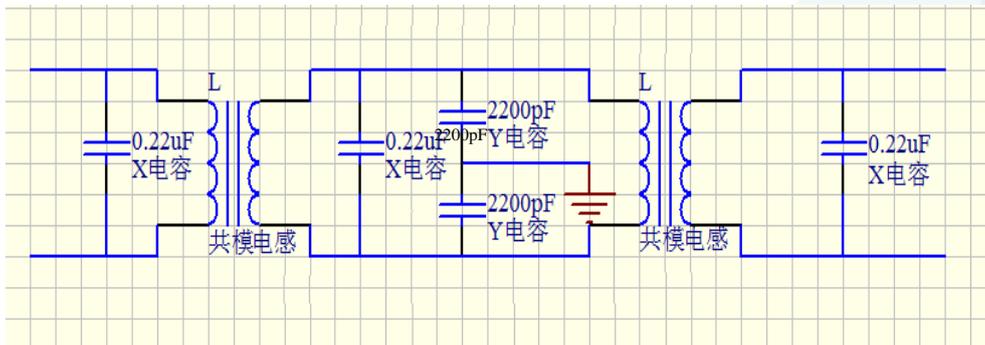
3.1 传导超标定位分析

3.1.1. 问题 1 分析验证

【问题分析】根据图 1 传导原始超标测试数据，超标频段为 150kHz-3MHz，并且超标点很有规律，经分析可能是其中频周波模块所产生的。

【整改方案】将中频周波模块拆下后单独测试发现，超标很多，且超标点与整机测试相吻合。所以确定为中频周波模块所发出大干扰。所以在电源进线口加滤波模块进行滤波，并调试滤波模块各个元器件参数，直到样机通过传导发射测试。

【试验验证】经整改后再次测试，单独中频周波模块已经可以通过传导测试。



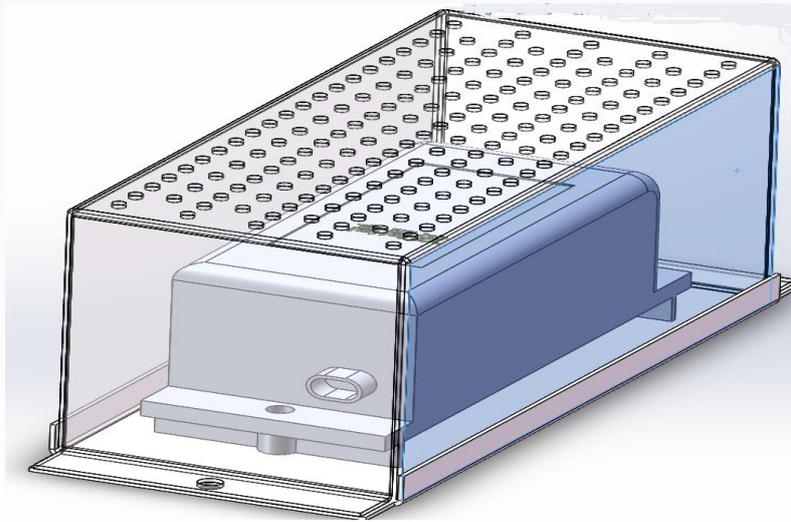
滤波模块电路图

3.1.2. 问题 2 分析验证

【问题分析】将中频周波模块装机后测试，发现传导不通过，且超标点与原来未整改前的超标点相同，但是幅度有所下降，只超标几个 dB。经分析可能是中频周波模块通过空间耦合到其他线缆上，从而导致超标。

【整改方案】在中频周波模块上加屏蔽罩，在中频输入输出线缆上加屏蔽丝网来屏蔽，并做有效的接地处理。

【试验验证】经装机测试验证整改后的样机可以通过传导测试。



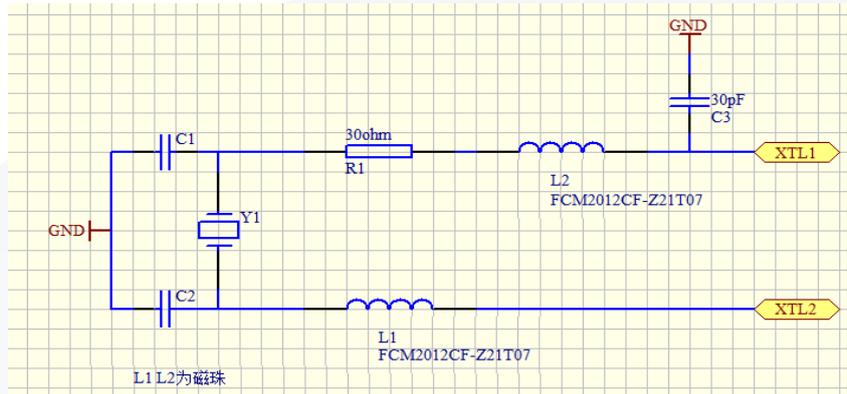
屏蔽罩效果图

3.2 辐射超标定位分析

【问题分析】根据图 3 辐射原始超标测试数据，超标点都为单频超标，分别为 48M、72M、96M 以及 120M。初步分析为和 12M 有关的时钟信号，通过查找产品相关 PCB 板，发现单片机工作时钟，初步判断为此时钟信号。为了进一步验证，采用近场探头探测，发现其周围辐射信号与测试超标信号基本相同。因此可以证明辐射单频超标与此时钟信号有关，最后通过对 PCB 时钟信号线及外围电路的更改调试，最后使其测试达标。

【整改方案】重新规划设计单片机的晶振电路，并对高速时钟线路做包地处理。为了止机器内部串扰，在单片机电源进口位置就近对地加滤波电容，经计算电容大小为 0.1uF。

【试验验证】将重新设计后的 PCB 板装进治疗仪内，并做空间辐射试验。最终治疗仪通过空间辐射测试。



更改调试后的晶振电路图

4. 整改后数据

4.1 整改后传导测试数据

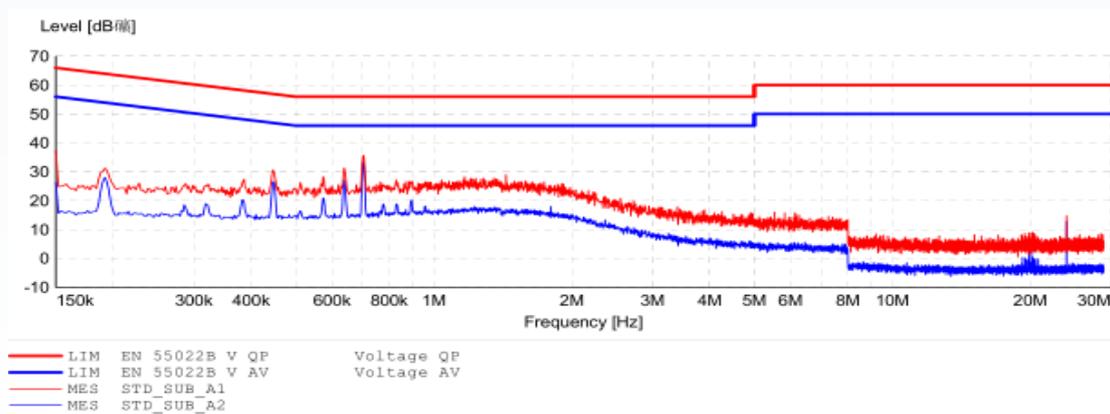


图 3

4.2 整改后辐射测试数据

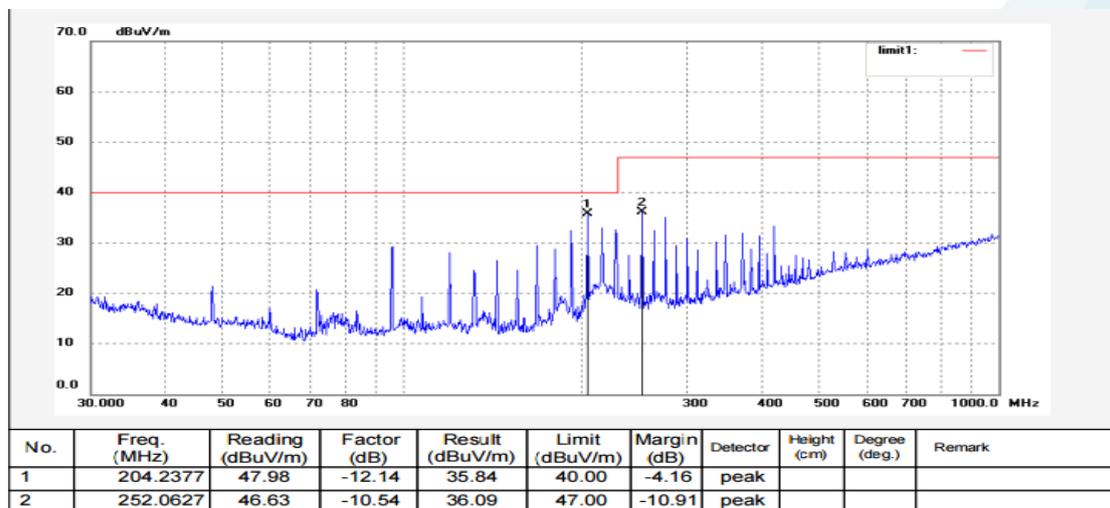


图 4

5. 总结

经过以上的整改后，产品通过了传导发射和空间辐射的测试，我们也可以总结出一些经验。

1. 正确的使用滤波器可以有效的解决传导发射超标的问题。
2. 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
3. 高速的时钟信号线以差分信号线布线优先，且有伴地处理，减少回流面积。
4. 敏感芯片电源口应设计去耦电路，防止机器内部互相耦合。
5. 干扰大的芯片（模块）应远离其他敏感芯片（模块），并做屏蔽接地处理。

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待下一期；



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