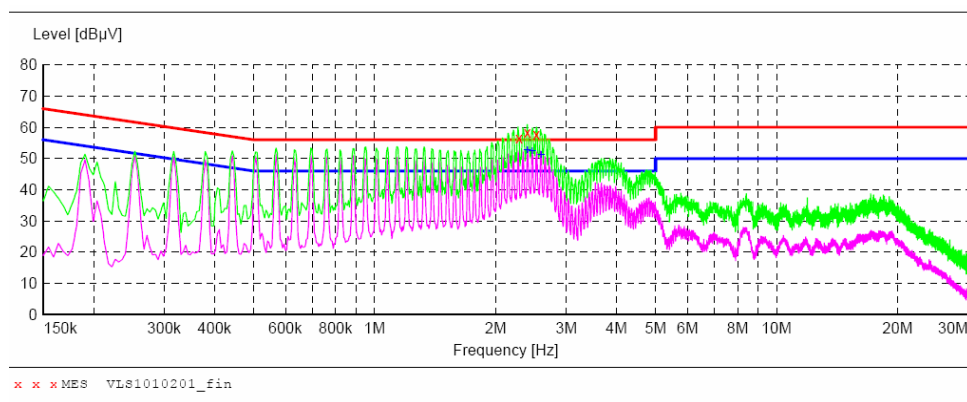


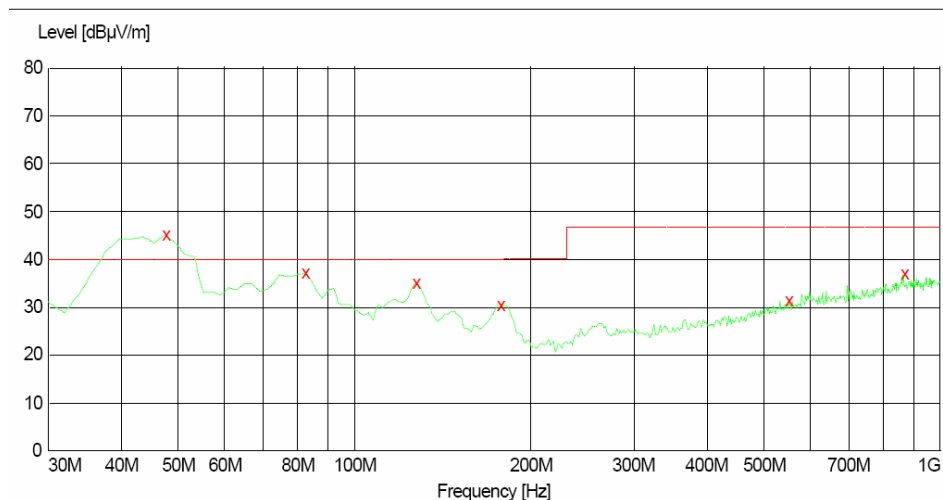
说到 EMC 的整改问题，相信各位接触过的工程师都会有很深刻的记忆。在本论坛也浏览了一些朋友对 EMC 的认识，有的朋友认为不是自己设计的电路或自己布的 PCB，那别人就对这个电源过 EMC 没有更好的方法，还有的一些朋友对电源的 IC 的功能情有独钟，他们可以分析出很多的情况。认为是这个 IC 的功能影响到了产品的 EMC 的指标。从我做 EMC 的整改经验来看我不能认同这些朋友的意见。我从事整改好几年经我手整改过的产品有电源，有陆军标的逆变电源，有工业电源，也有大功率的 LED 电源，还有音视频产品，我对这些产品的工和原理只是知道个大概，无论如何也比不上各位工程师，但我一样可以半这些产品整改符合 EMC 的要求同时也让各业企满意。

本人刚进这个论坛不久不是很会使用这个论坛，所以运用起来有点陌生不是很用。刚好最近这两天有帮一个企业整改了一个二十几瓦的电源。我就结合测试的曲线说一下我的整改经过吧。

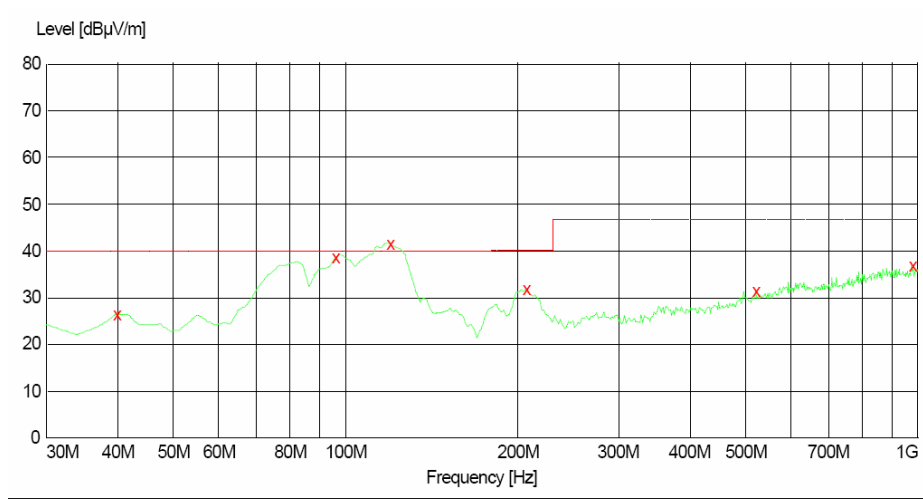
先上一个测试不通过的曲线：



上图是传导测试的曲线。



上图是空间辐射的 V 方向曲线



上图是空间辐射的 H 方向的曲线

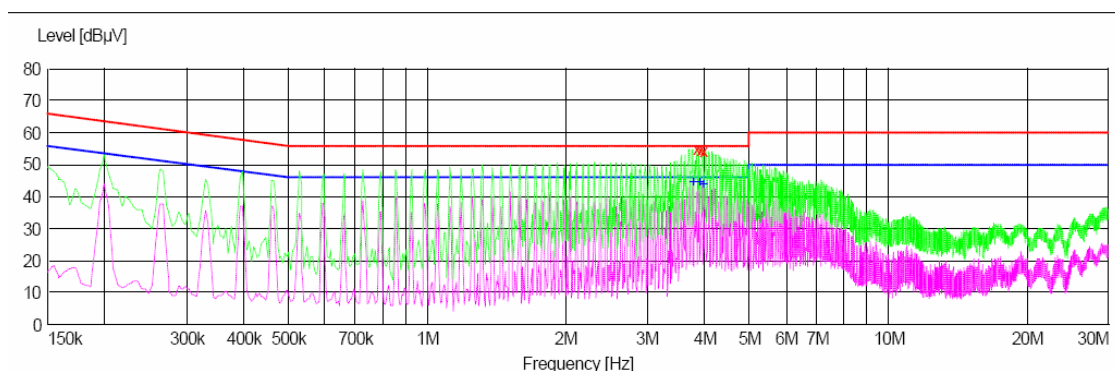
以上这个电源是一个 25W 左右的开关电源, 电源的电路图因为客户原因不方便上传, 但可以跟大家先说明一下, 此电路用了一个 0.1μF 的 X 电容和一个 30mH 的共模电感。次级输出加了一个 50μH 的工字电感。客户整改要求整改方案要能量产。

我拿到产品后首先看了一下这个产品发现 MOS 管和双向二极管所带的散热片都是没有接入热地的。(也就是电源初级边的电解电容的负极。变压器内有一层线圈绕制的屏蔽并接入热地。

我的整改方案, 如下:

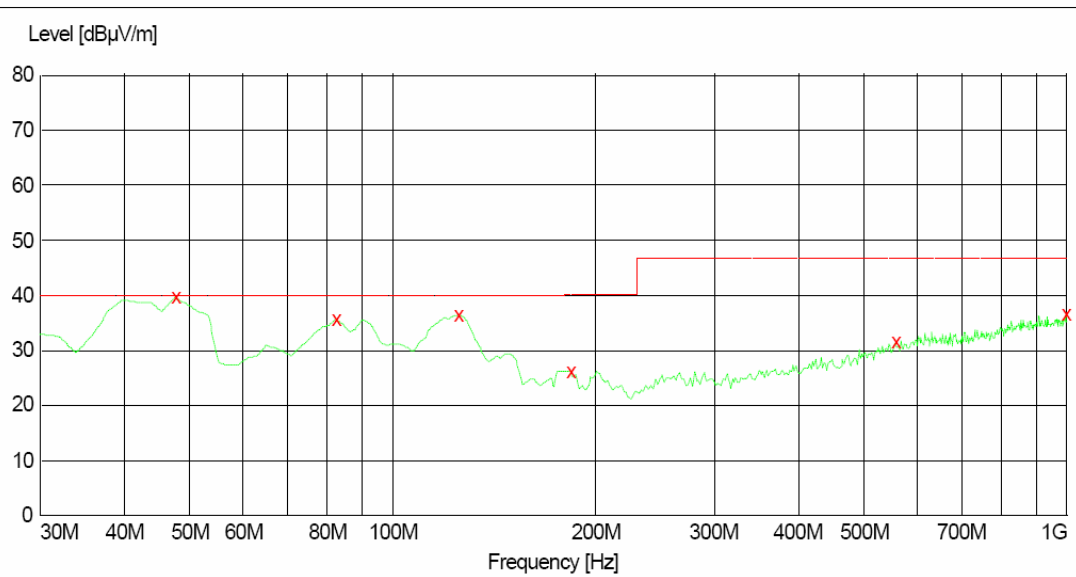
从传导的曲线上 1MHz 前超标的情况可以看出差模电容 X 太小了, 所以修改了 X 电容变成 0.22μF。而 1-5MHz 之间也超标, 所以增加共模电感到 50mH, 这项频率超标一般主要是有变压器的漏感造成的。在变压器的外面增加了一个屏蔽铜箔, 并接入热地。(同时做了别外一个变压器, 去除原变压器内部的屏蔽层, 改变了变压器的绕线方式, 在变压器的外面做了屏蔽并接入热地用备用)

同时将 MOS 管和双向二极管的散热片也接入热地。同时将 MOS 管的 D、S 两脚间增加了一个 101/1KV 的电容器, 做完以上的整改方案后做了一次测试。曲线见下面:

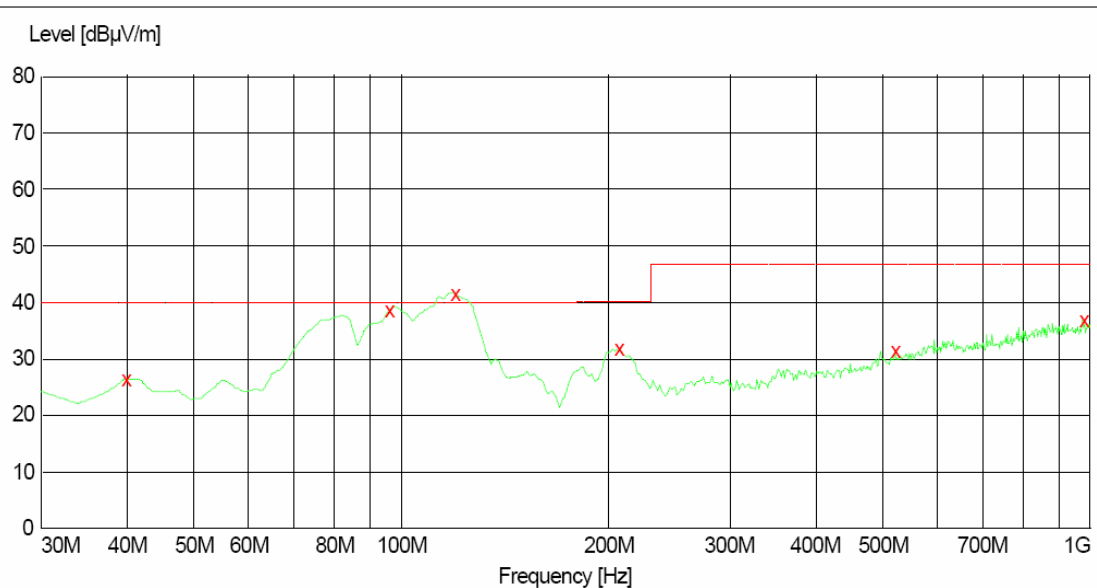


此图为客户原板上所用变压器, 我只在外面增加一个屏蔽层。测试可以通过不过余量很小只有 1dB。显然来能保障批量生产可能造成的不确定性。

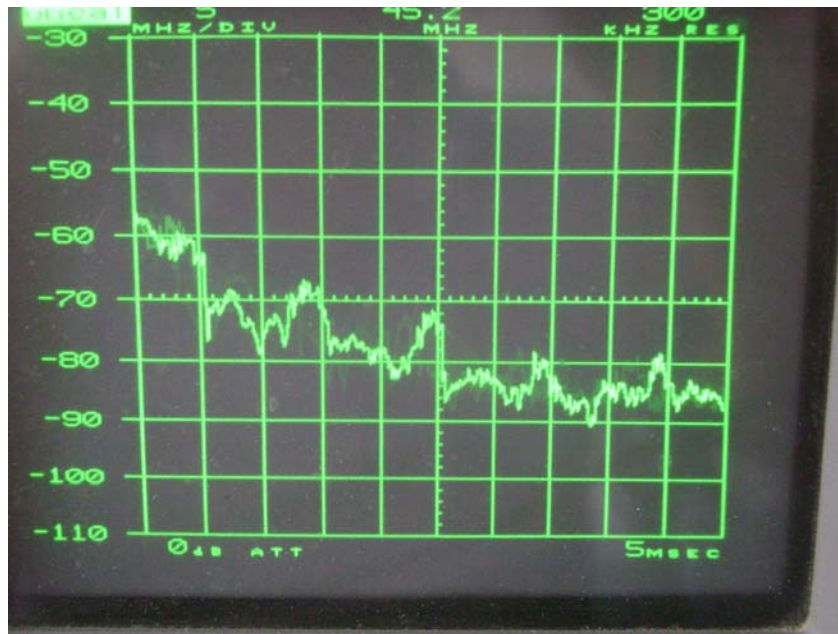
下图为空间辐射的曲线 V 方向虽然也能通过但余量也是很小。



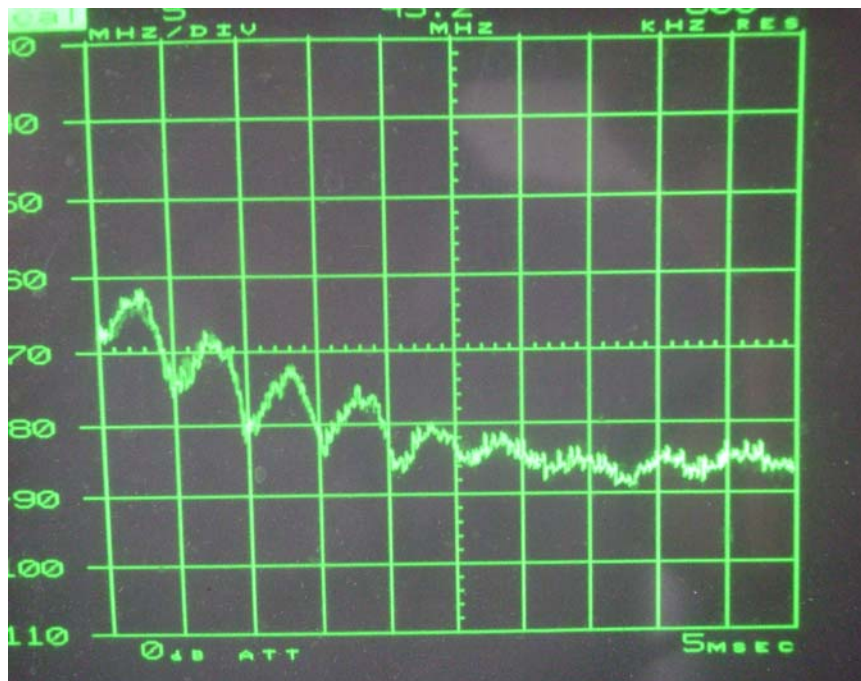
下图为 H 方向的曲线，可以看到 100-120MHz 段还有超标的情况。



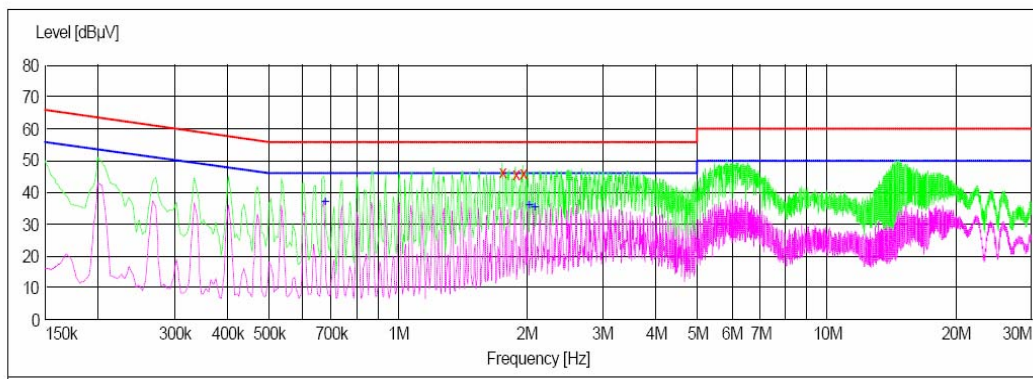
根据以上的情况我做了第二次修改，将变压器更新成我前面提到过的改变了绕线方式的变压器。用我的频谱分析仪重新查看了一产品的变压器的位置和 MOS 管的位置。发现 MOS 管的位置曲线不是有点高，并且成有规律的波形



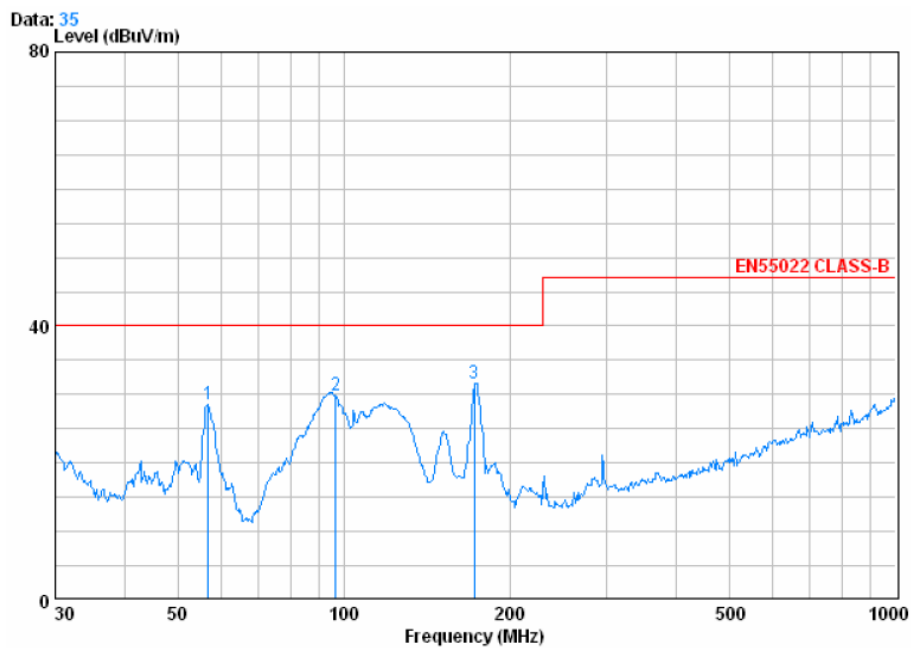
于是用频谱分别对 MOS 管的 G、D、S 三个脚接触看一下是哪个脚是辐射源，发现 D 极的辐射源最大。
于是我在 D 极上串了一个通用的插件磁珠。(Φ3.5*8) 再看 MOS 管的频谱曲线如下：



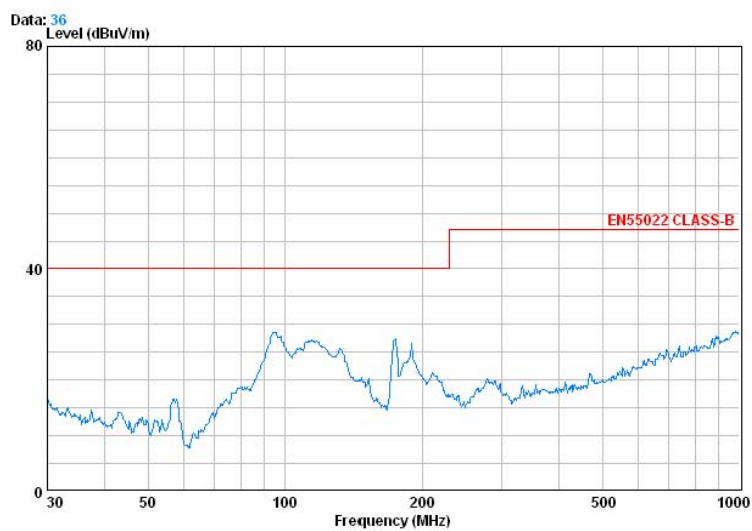
大家可以看到此时 MOS 管的辐射明显减小而且更平稳了一些.于是第二次做了测试.结果如下:



从上图可以看到此时的传导已经非常的好,余量最小的为 8.6dB.



上图为 V 方向空间辐射曲线最小余量为 8.3dB.



上图为 H 方向的曲线余量更大。

经过两次的修改该产品顺利的符合了客户要求的标准测试。最终的整改方案为：

1. 将 MOS 管，双向二极管的散热片面接入电源的热地。
2. 将 X 电容改为 0.22 μ F。
3. 将共模电感改为 50mH。
4. 在 MOS 管的 D 线电路的正面串入一个插件的磁珠。去消在 D、S 间接的 101 电容。
5. 将变压器的绕线方式改变了一下，取消内部的屏蔽，而在外部加了一个屏蔽层。并接入热地。

小结一下：其实 EMC 的整改主要是电源的整改因为任何产品都要有电源来供电，此处没有处理好一定会影响到其它的地方。不论是什么产品它的辐射或传导主要有这个产品内部的敏感元器件造成的。对于电源产品主要有的敏感元器件就是变压器、MOS 管、二极管。所以只要解决好这三个方面的协调问题 EMC 就不难搞定。而解决 EMC 的方法概括来说就是：消除干扰源、切除干扰传导的途径、疏导干扰源。

a.消除就是用将干扰源通过热能的方式损耗掉，这种是制本的方式。

b.切除干扰传导的途径就是将干扰向外传递的路径切断，使其无法向外干扰，也就是我们常做的滤波，屏蔽等方法。

c.疏导干扰源这种就是将干扰源引到不是敏感的元器件上如旁路，去藕，接地等方式。

我不是搞电源设计的对电源的芯片的功能不是很熟，我是专业做 EMC 整改的，所以不论是什么产品的 EMC 整改我们的方法都是上述三种

欢迎大家关于 EMC 的问题与我讨论：

邹以元/13544064054 QQ:45173158

未经过本人同意，请勿转发！