



深圳市恒创技术有限公司

EMC整改案例

全自动电脑验光仪辐射发射整改案例 第十九期

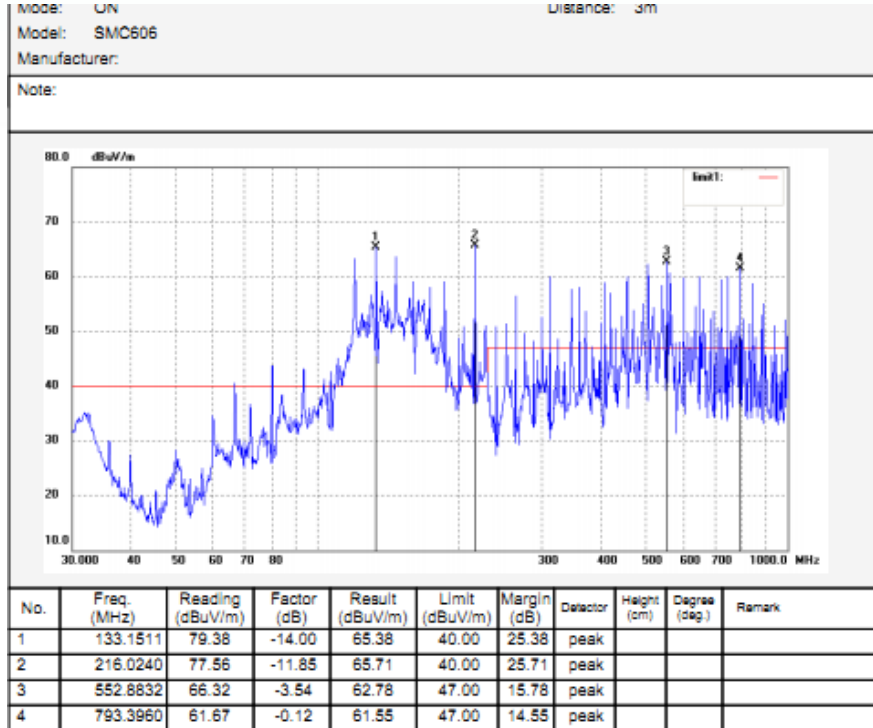
全自动电脑验光仪辐射发射整改案例

1. 现象描述

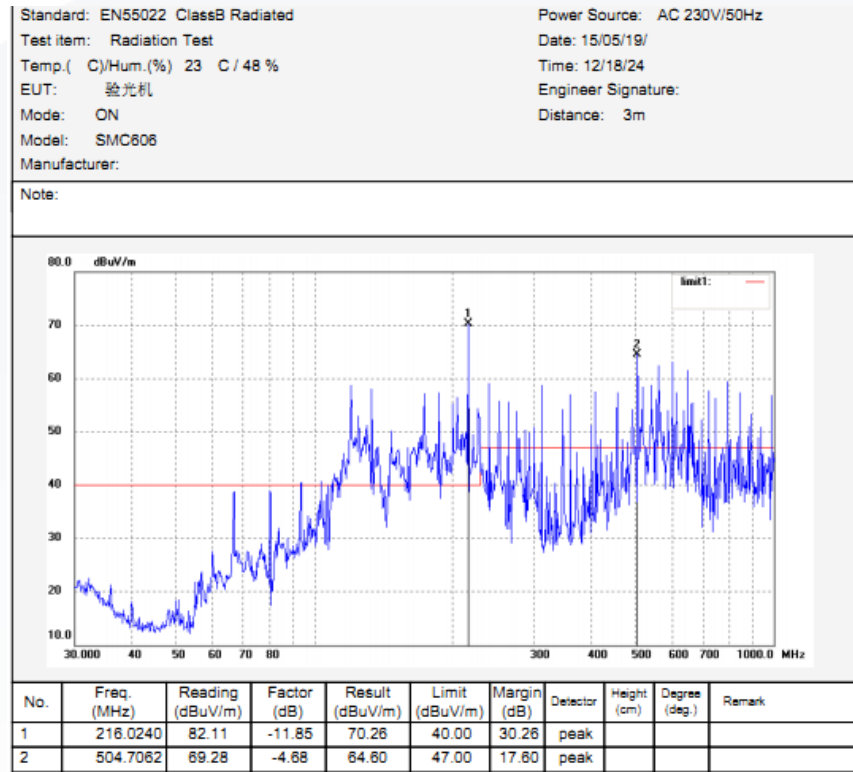
某全自动电脑验光仪在通过 YY0505-2012 检测时辐射发射时超出法规限值，具体测试数据如下。



垂直方向

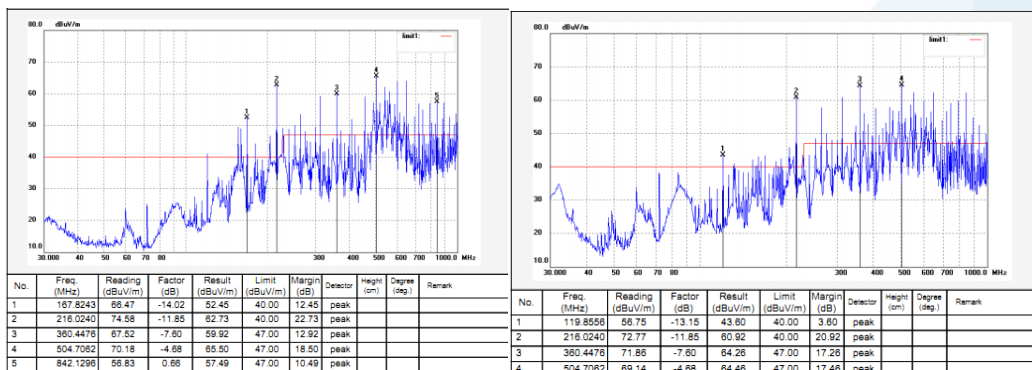


水平方向



2. 定位分析

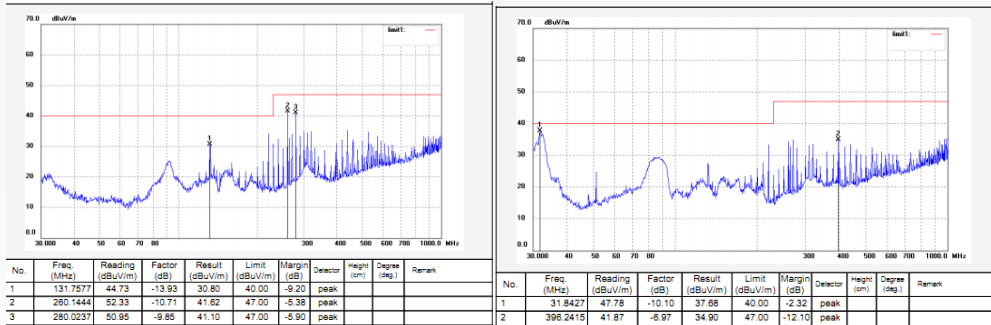
首先此产品的内部由摄像头、马达驱动板、主板及电源这几个电性能部件组成，根据数据分析，马达影响超标频率是没有多大可能，因为如果是马达产生的超标，那么 30MHz~80MHz 也会产生超标，为了验证这一想法，将马达驱动板断电测试，结果还是超标非常多，只是有部分包络下降；



水平方向

垂直方向

由于产品采用两个 CMOS 摄像头工作，两个摄像头硬件完全一致，主要是软件配置参数不一致，监视摄像头时钟工作频率为 24MHz，LCD 屏模上显示图像其实就是摄像头采集到了的图像，测量摄像头图像的时配置为 5.3MHz，经过超标数据分析超标的频率点均和摄像头工作频率点有关系，在测试现场将摄像头排线拔掉测试，数据完全符合法规要求；



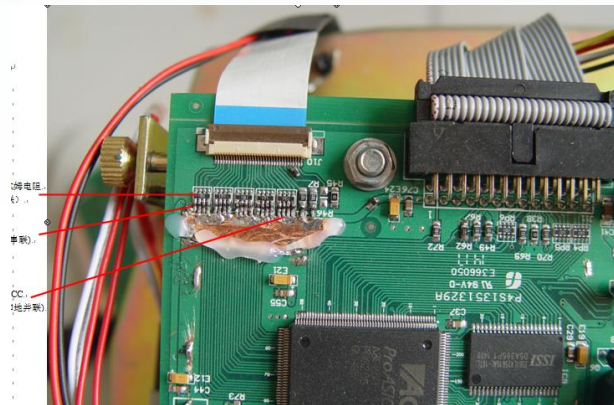
水平方向

垂直方向

3. 原样机整改方案

经过以上定位，在原样机主要针对摄像头接口进行如下处理；

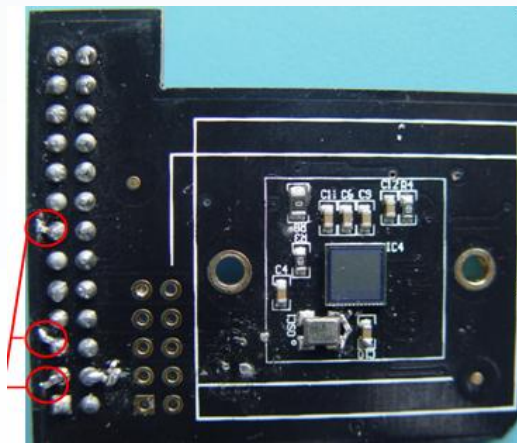
- a、 在 LCD 显示屏接口增加 RC 滤波，R 选用 33 欧姆的排阻，电容选用 22PF；



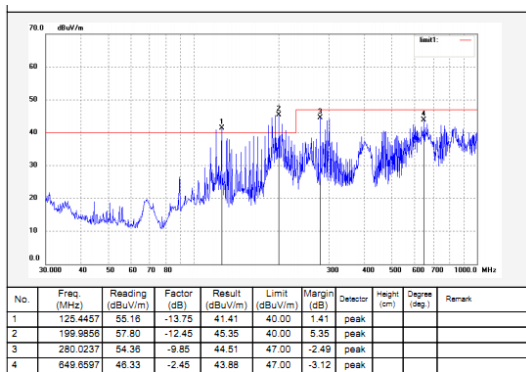
- b、 FPGA 到 LCD 插座 J10 之间的每一根信号线上都串联了 110 欧姆电阻、470 欧磁珠，和地并联了 270PF 电容



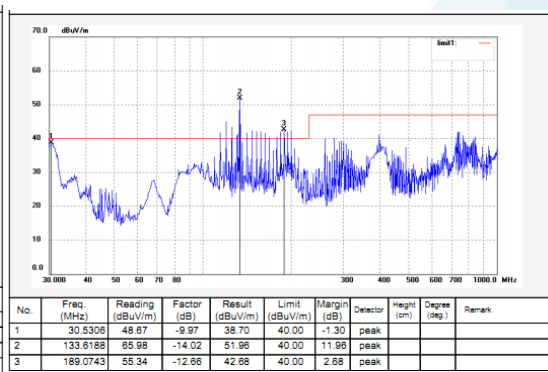
C、CPLD 到摄像头插座之间的每一根信号线上都串联了 470 欧磁珠，和地并联了 22PF 电容



经过以上整改，测试后数据有明显下降，但还是超出法规限值；



水平方向



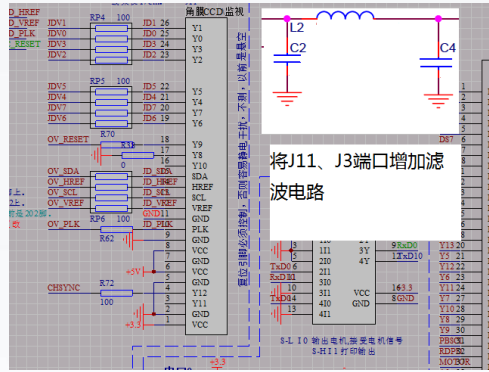
垂直方向

4. 原理图整改方案

经过前期在原样机上的整改，针对原理图做如下整改；

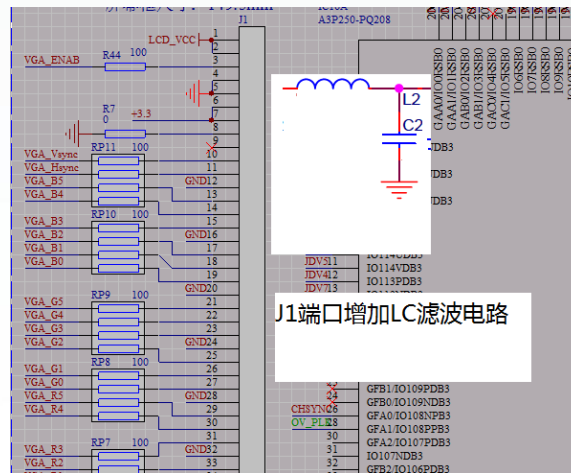
a、【问题描述】主板与摄像头连接端口 J3、J11 没有进行滤波处理，导致辐射发射超标

【问题改善建议】在 J3、J11 端口增加 PAI 型滤波（CLC）L 选用磁珠，阻抗为 100 ohm@100MHz，电容预选为 22PF



b、【问题描述】由于 LCD 为强干扰源，排线又形成天线效应对外进行辐射干扰；

【问题改善建议】在 J1 端口增加 LC 滤波电路，L 选用磁珠，阻抗为 80 ohm@100MHz，电容预选为 22PF；



c、【问题描述】由于 IC16 与 IC9 通讯时，产生较大的辐射发射；

【问题改善建议】根据 IC16、IC9 的通讯信号流向，在时钟的输入端增加 RC 滤波电路，R 选用 22 欧姆电阻，电容预选为 10PF；其余信号线增加 22 欧姆的匹配电阻；



d、【问题描述】由于 IC16 与 IC9 通讯时，产生较大的辐射发射；

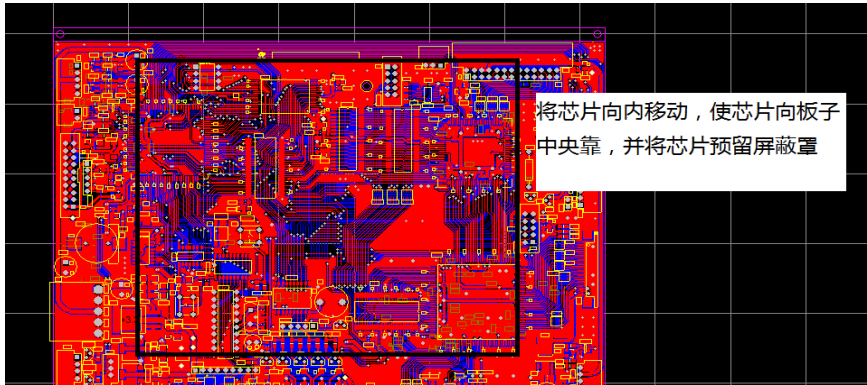
【问题改善建议】根据 IC16、IC9 的通讯信号流向，在时钟的输入端增加 RC 滤波电路，R 选用 22 欧姆电阻，电容预选为 10PF；其余信号线增加 22 欧姆的匹配电阻；

GBB0/IO37E		MA023		2MD0
GBB1/IO38E		MA024	A0	4MD1
GBA0/IO39RSB0	1SD BA0	MA025	A1	5MD2
GI	1SD BA1	MA026	A2	7MD3
GI		MA029	A3	8MD4
GI		MA030	A4	10MD5
		MA031	A5	11MD6
		MA032	A6	13MD7
		MA033	A7	14MD8
		MA034	A8	14MD9
		MA035	A9	45MD10
		MA036	A10	47MD11
		36	A11	48MD12
IO46RSB1	1384	SD BA20	A12	50MD13
IO47PDB1	1385	SD BA21	BA0	51MD14
IO47NDB1	1387	40	BA1	53MD15
GCC1/IO48PDB1	1369E	SD CK37	NC	
GCC0/IO48NDB1	13812	SD C138	CKE	18D_CSn
GCB1/IO49PDB1	1384	39	CLK	18D_RAS
		15	UDMQ	17D_CAS
		3	LDQM	16D_WEn
		0	VDDQ1VSSQ1	6
				1b

5. PCB整改方案

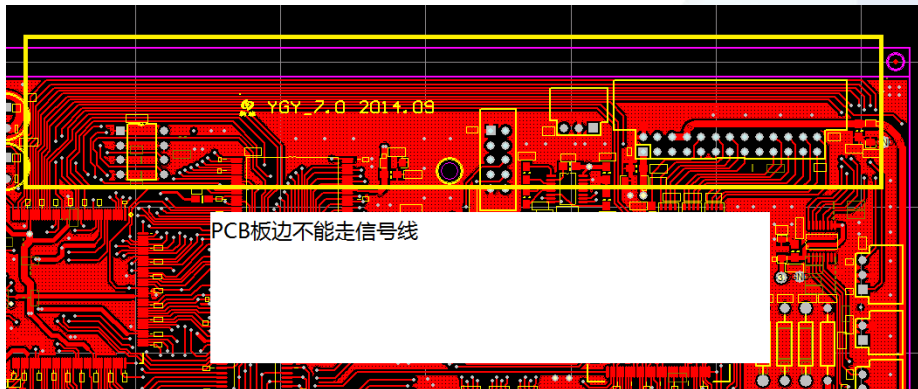
a、【问题描述】整个 PCB 布局中，芯片放置太零乱

【问题改善建议】将整个主板的芯片向中间靠拢，以利于减小芯片之间的走线，并在芯片上预留屏蔽罩；



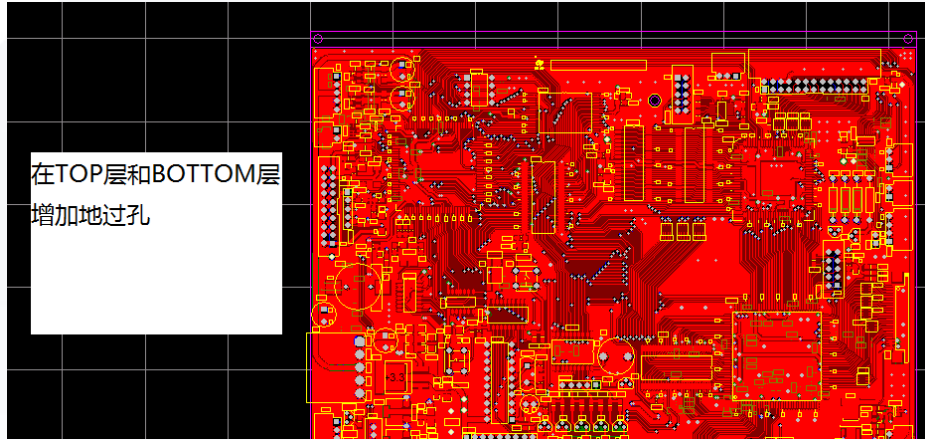
b、【问题描述】主板板边走信号线，容易引起信号线串扰

【问题改善建议】主板 5mm 都铺地，在 5mm 后再走信号线；



c、【问题描述】TOP层与BOTTOM层之间地过孔太少

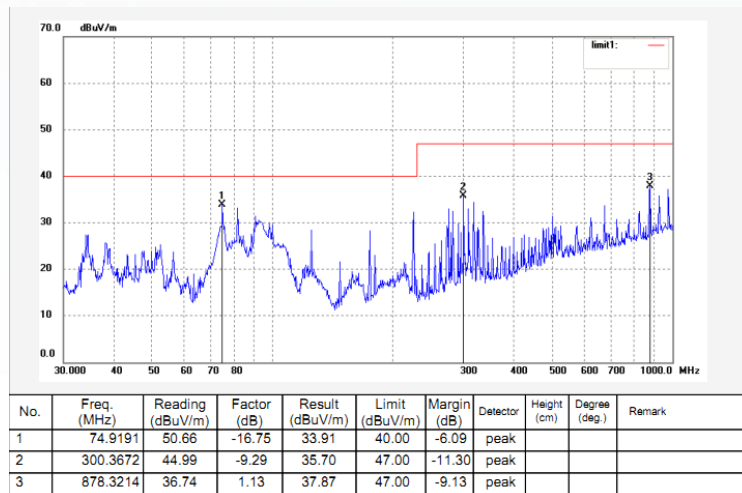
【问题改善建议】在TOP层与BOTTOM层之间的地上多打地孔以减小地阻抗；



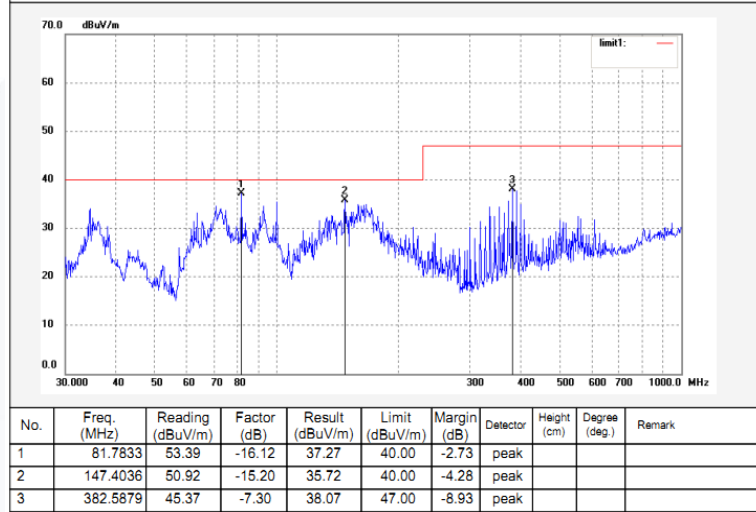
6. 整改后样机测试

在过以上的设计整改后，重新制作样机后，测试数据完全符合法规要求；

水平方向



垂直方向



7. 总结:

- a、对于电路内部的 EMI 噪声源电路，如时钟发生器，时钟传输线路，开关电源的开关回路，高频信号线路等，及产品的 EMI 噪声或共模电压也必须被隔离在电路内部，避免与外转的电路或线缆产生耦合最终形成辐射；
- b、共模干扰电流流经区域与共模电流不流经的敏感电路区域，如果不考虑串扰问题，那么这两个区域之间必然存在电场(容性耦合)或磁场（感性耦合）；
- c、控制环路面积是降低辐射的必要手段，不但 PCB 布线时要尽量减小环路面积，电缆的布置中也要注意电流环路的大小。

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待第 20 期

如需预定请发邮件至 hanker@hc-emc.com