





品牌	型号
安霸(Ambarella)	A7、A5
联咏 (Novatek)	NT96650
卓然(Zoran)	Coach12V、Coach14P
全志(Allwinner)	A10、V10、F20
太欣	STK3XXX系列、STK5XX系列
凌阳 (Sunplus)	SPCA1628A、SPCA2089、SPCA2080



品牌	型号
OV	OV9712
Aptina	AR0331
镁光 (micron)	MT9M034、MI1300
Sony	ICX673



- 1、摄像头时钟及谐波频率点
- 2、LCD屏时钟及谐波；
- 3、CPU主时钟频率点；
- 4、USB、HDMI端口数据交换频率点；
- 5、电源端传导发射；
- 6、接口端静电防护；
- 7、电源端口7637测试异常；

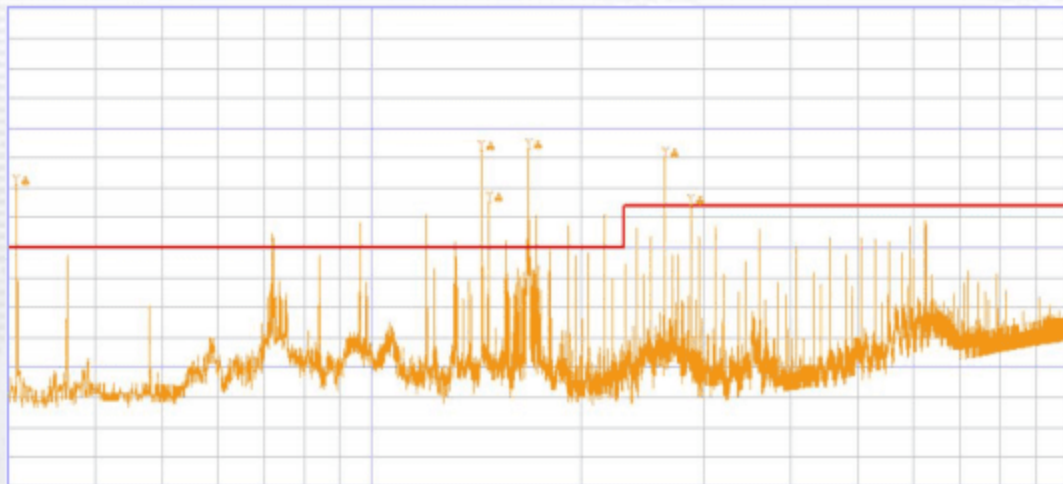


CAMERA常见解决方案

- 采用磁珠滤波，效果明显，但是磁珠阻抗误差大，量产容易出问题，而且高频没办法滤除。
- 采用屏蔽的方式，使用铜箔屏蔽或采用碳膜排线。（人工成本高，生产麻烦，一致性不好）
- 在MCLK上使用展频IC（效果明显，对策简单，一致性好）。



原始数据—
没做过处理



数据分析：摄像头的PCLK (48MHZ)和MCLK(24MHZ)倍频辐射超标会比较严重，尤其是在100-300MHZ。

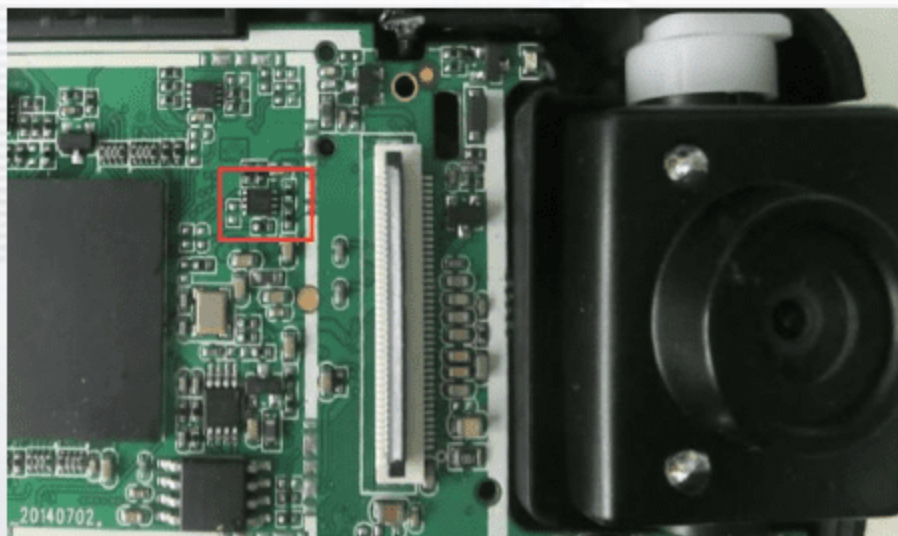


摄像头具体案例分析

TOP-EMC

整改措施—

在MCLK上增加展频IC（3128）



注意：展频IC要靠近CPU放置

韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案



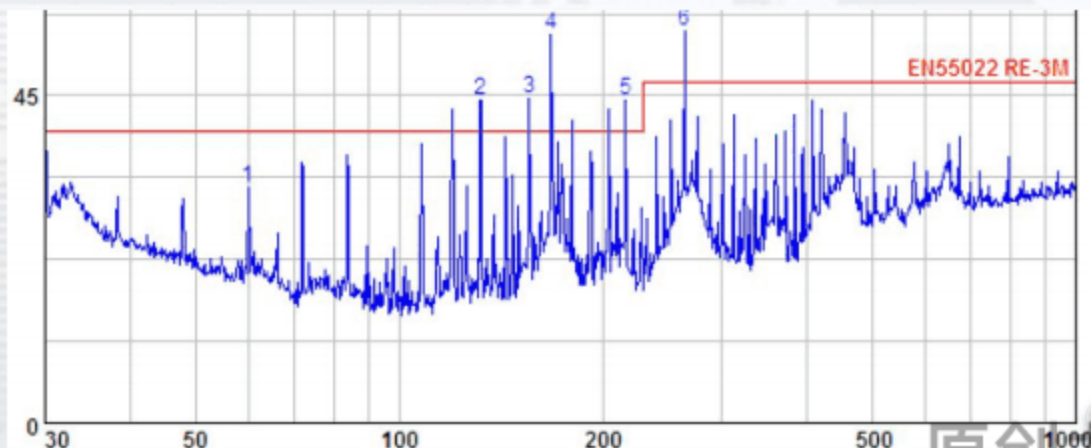
摄像头具体案例—数据对比

TOP-EMC

采用传统方式处理—

屏蔽排线以及在MCLK和PCLK上串联

600R磁珠



分析：整体有一定下降，但是超标点还是很多，尤其是168MHZ和264MHZ。

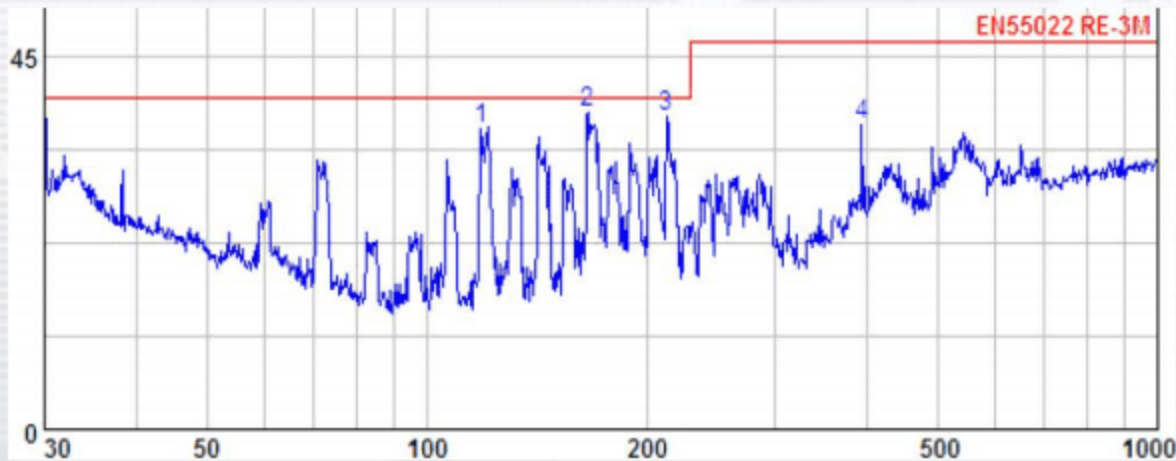
韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案

原创力文档
book118.com
预览与源文档一致, 下载高清无水印



采用新型方式处理—

在MCLK上增加展频IC

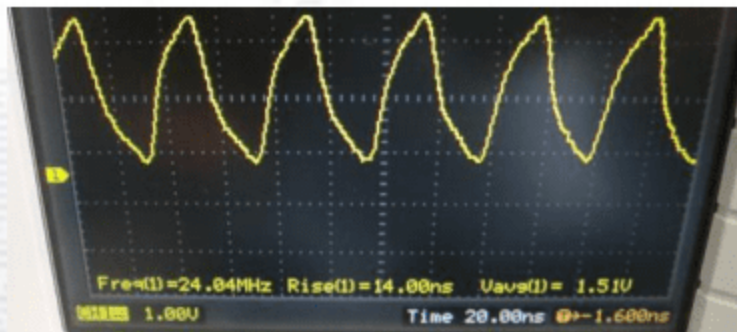


效果非常明显，整体下降10-15dB，并且越到高频效果越好，在230M以上的点几乎都完全压下来了。

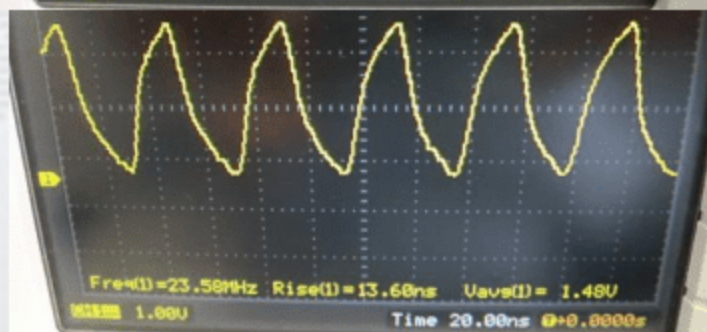


展频前后信号对比

TOP-EMC



没加展频



加展频后

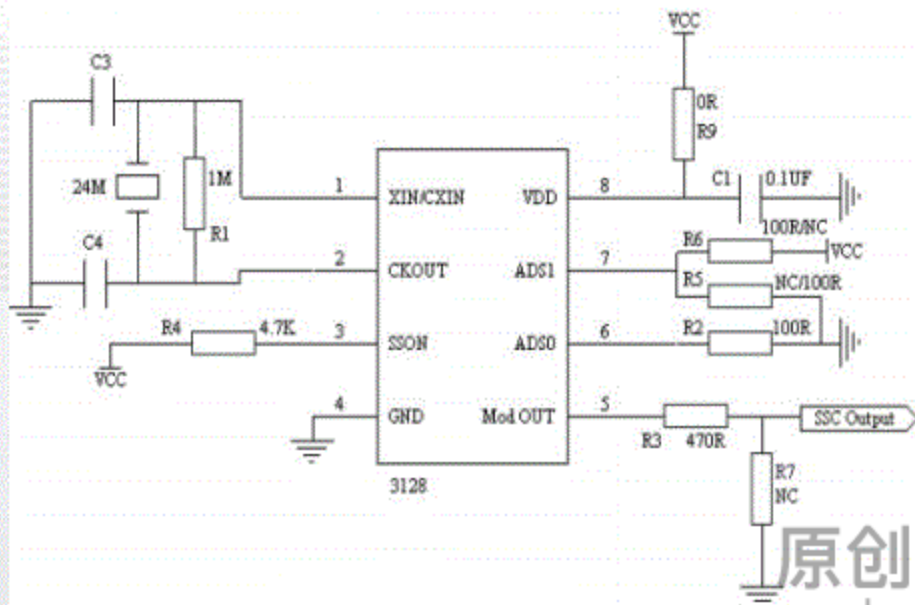
信号在加展频后完整性很好

韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案



展频电路图

TOP-EMC



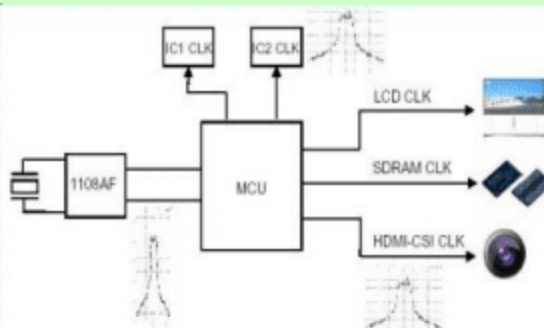
原创力文档

max.book118.com

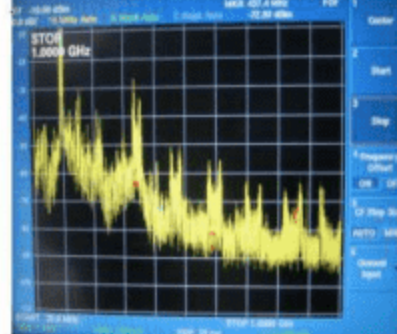
预览与源文档一致, 下载高清无水印



1) 从展频时钟所得到的时钟和时序信号都会调变相应倍数的展频效果。

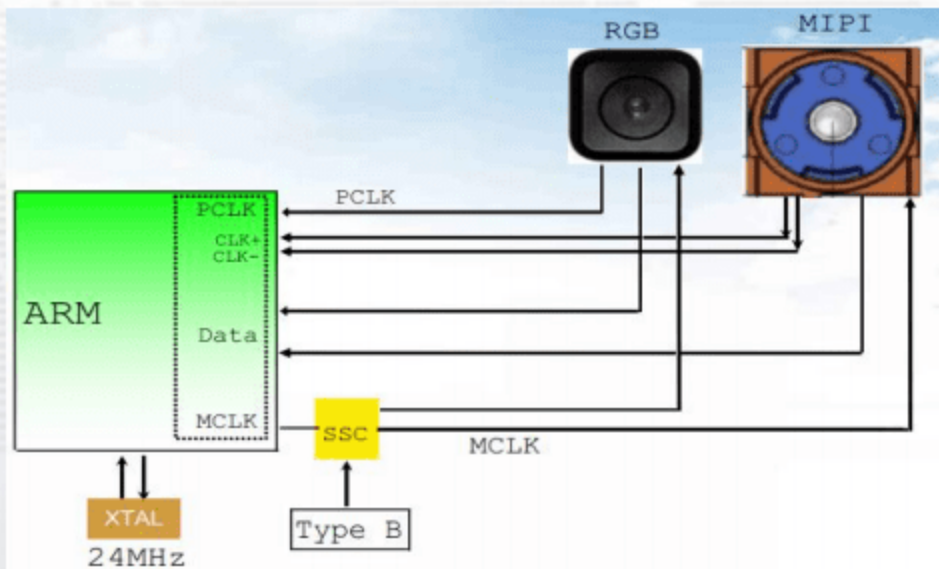


2) 时钟信号的N次谐波，得到的展频宽度便是基波的N倍，所以对抑制高次谐波的EMI效果更加





应用一：摄像头时钟是由CPU提供，展频加在MCLK上

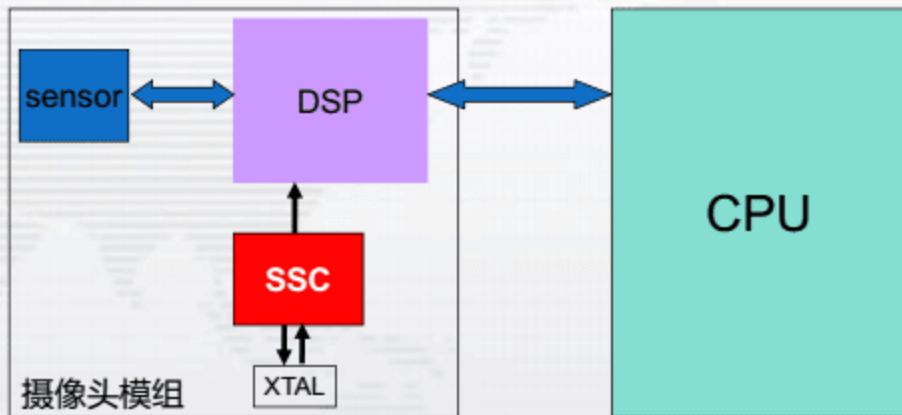


展频IC要靠近CPU放置

韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案



应用二：摄像头时钟是由DSP提供，展频加在晶振上



原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致, 下载高清无水印



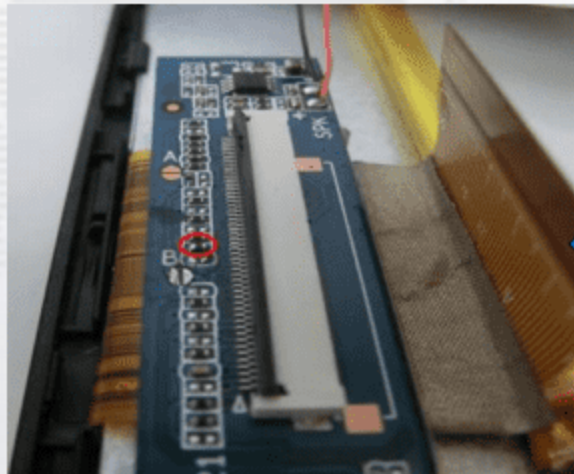
二、LCD屏时钟及谐波抑制

TOP-EMC

一、LCD的处理办法

RGB屏时钟一般是33MHZ左右
LVDS屏时钟一般是50MHZ左右

1、屏蔽（用导电胶带包裹排线）

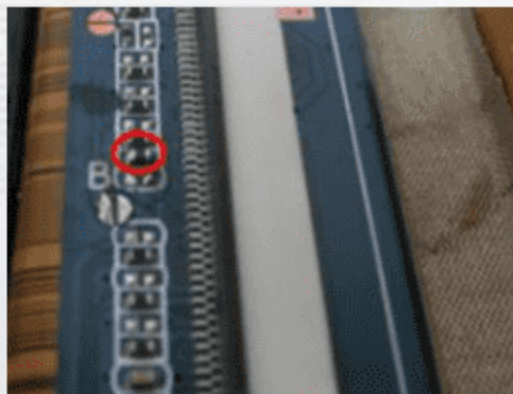
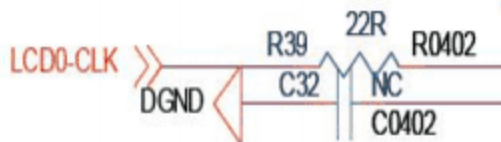


此方法使用简单方便，
并且有不错的实际效果，
但是量产时增加
工序，而且一致性不
太好。



2、处理屏时钟

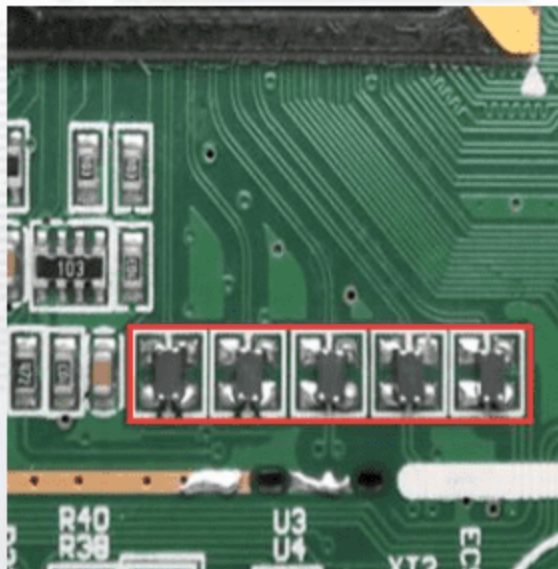
(1) 在屏时钟上增加滤波电路，一般RC滤波或加磁珠——RGB屏



此方法效果明显，使用也方便，但是对于300M以上频点效果不理想，而且磁珠阻抗误差大，量产时容易功能有问题



(2) 在屏时钟上增加共模滤波器——LVDS屏



使用带静电防护的
共模滤波器效果明
显，同时具有带静
电防护，增强抗静
电的能力

原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致 下载高清无水印



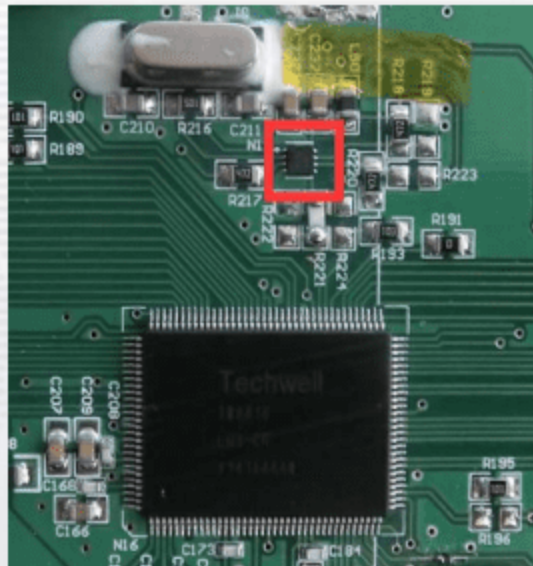
三、CPU主时钟频率点抑制

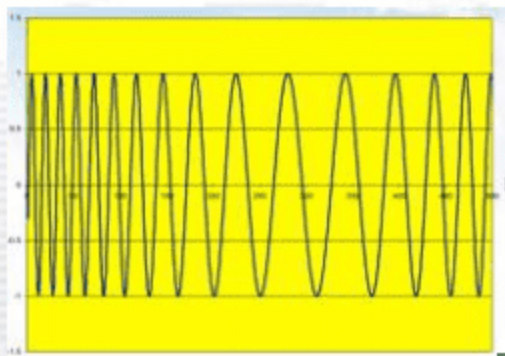
TOP-EMC

主要包括：1、晶振自身产生的谐波超标；

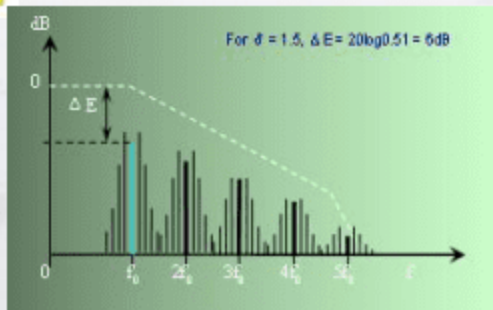
2、DDR倍频超标

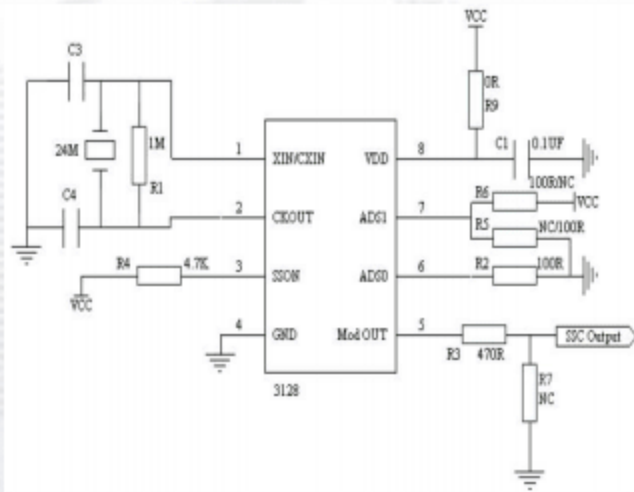
→ 使用展频IC



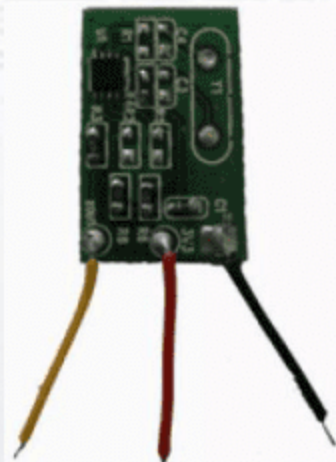


展频技术：对尖峰时钟进行调制处理，使其从一个窄带时钟变成为一个具有边带谐波的频谱，从而达到将尖峰能量分散到展频区域的多个频率段，达到降低尖峰能量，抑制EMI的效果。





VDD (V)	Freq. range	Freq (MHZ)	Deviation							
			ADS1	ADS0	ADS1	ADS0	ADS1	ADS0	ADS1	ADS0
			0	0	0	1	1	0	1	1
3.3	10-36	12	±0.06	±0.12	±0.18	±0.22				
3.3		24	±0.10	±0.19	±0.26	±0.32				
3.3		27	±0.12	±0.23	±0.31	±0.37				

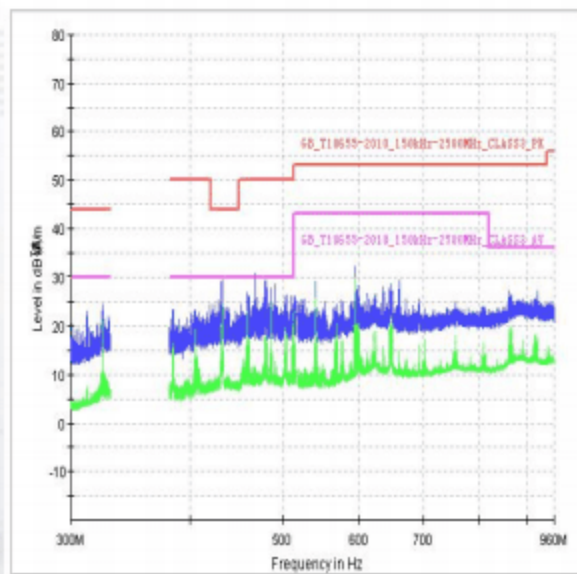
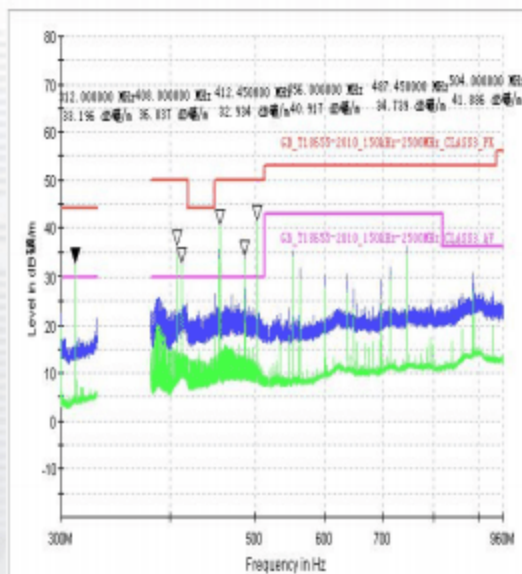


展频宽度通过外围电路
可调



测试效果对比图

TOP-EMC



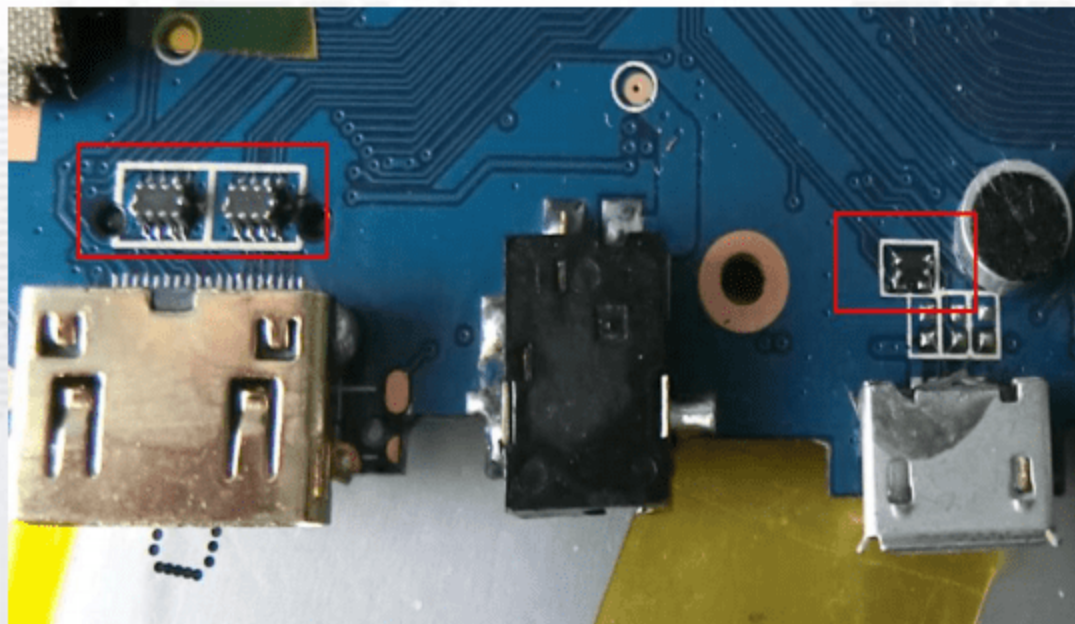
韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案



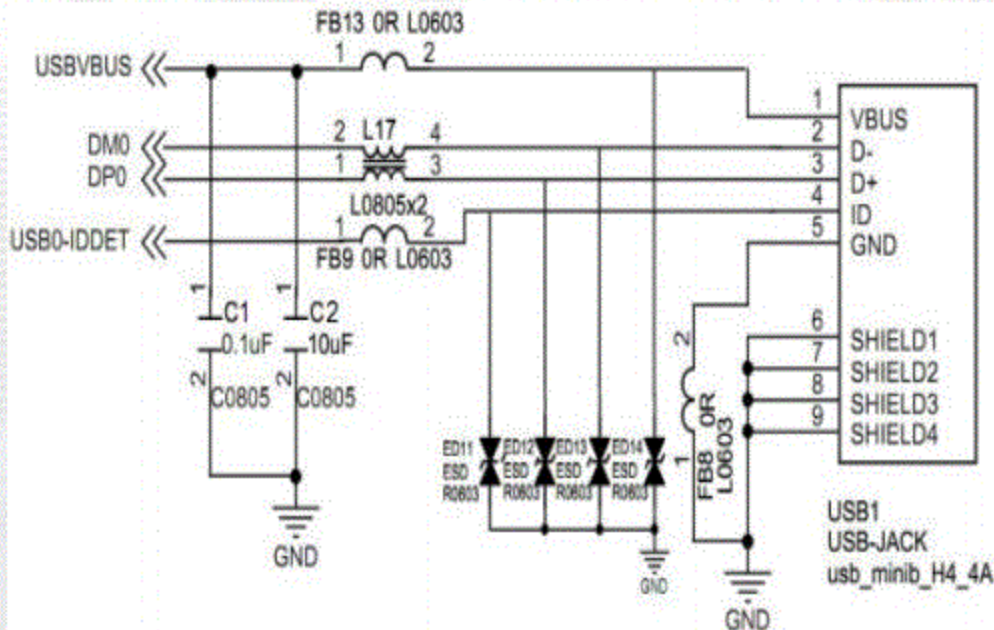
四、HDMI/USB的处理办法 ——HDMI线至关重要

TOP-EMC

使用共模滤波器



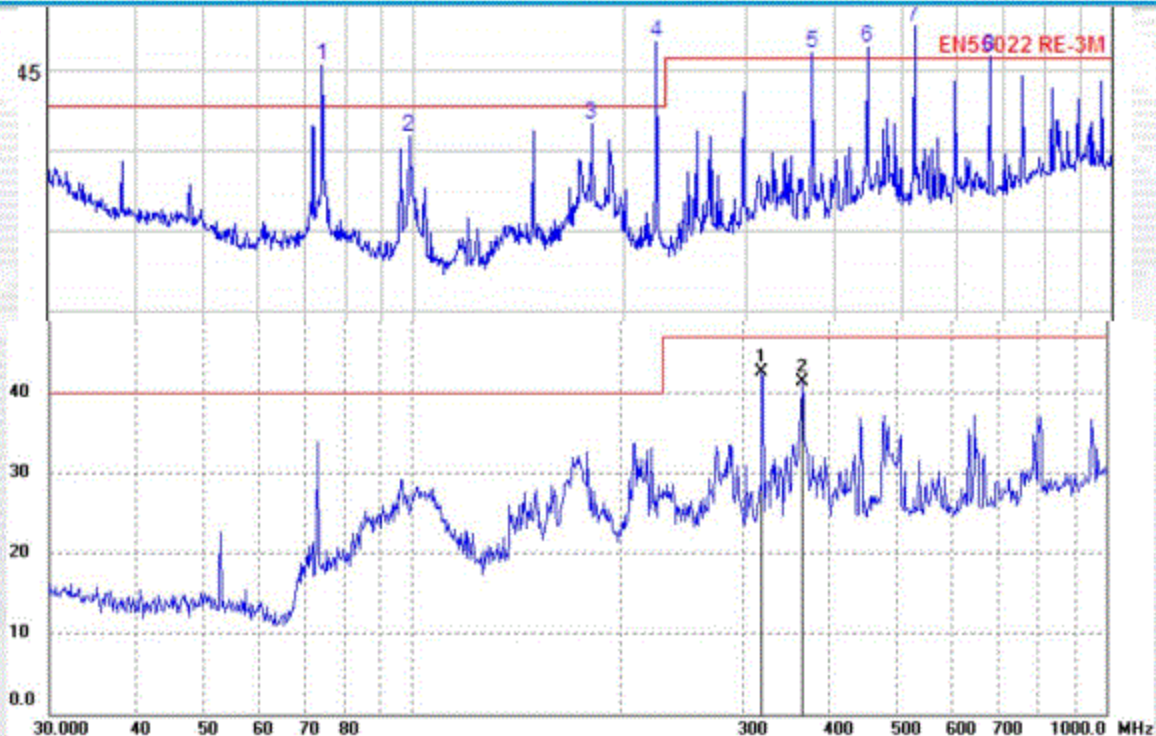
韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案





使用效果对比 (HDMI的基频为74MHz)

TOP-EMC



韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案

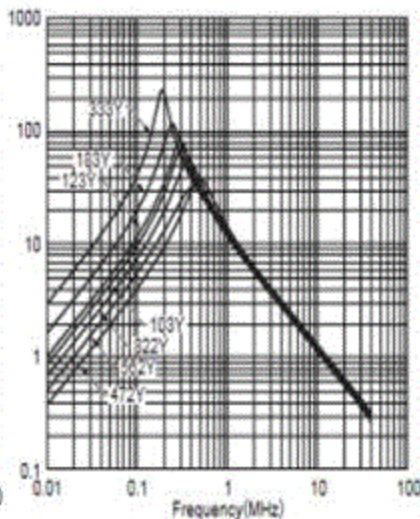
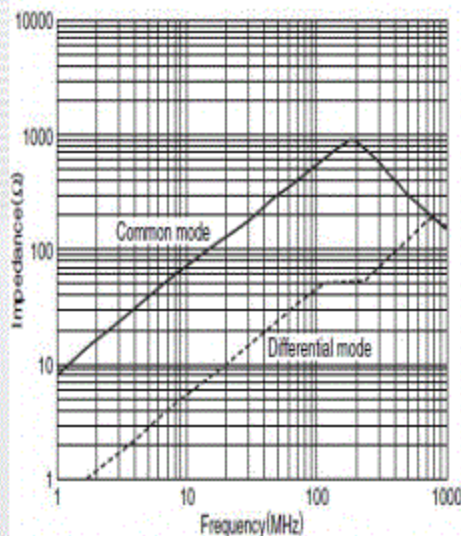
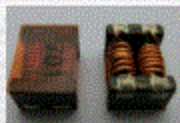


五、电源端传导发射抑制

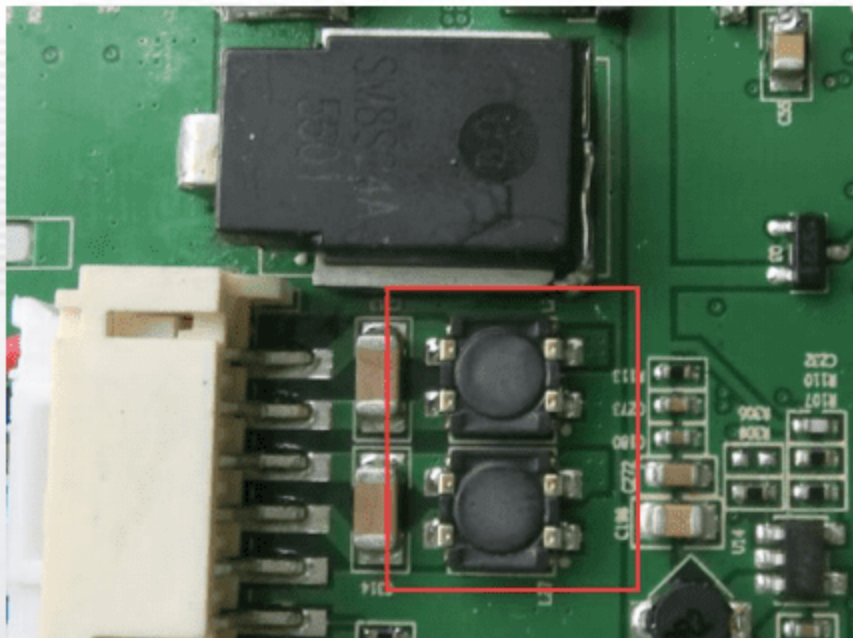
TOP-EMC

抑制方案：大电流共模滤波器

大电流共模电感与传统共模电感的阻抗特性对比图如下：



韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案



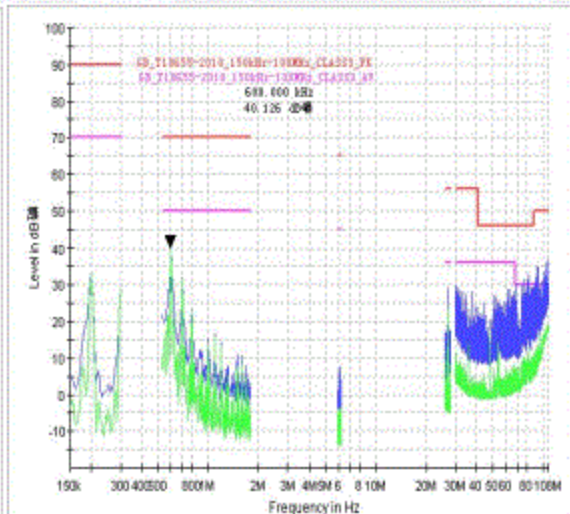
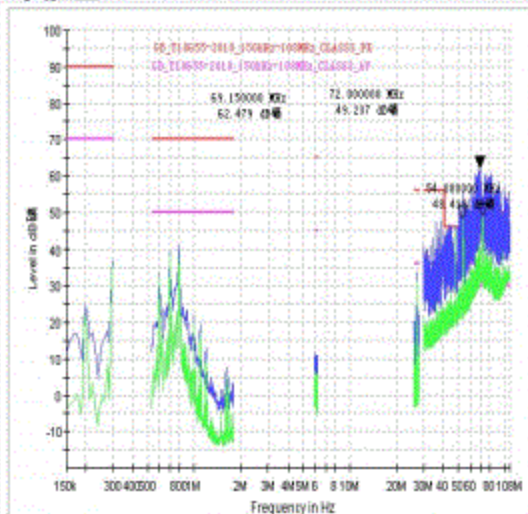


测试效果对比图

TOP-EMC

测试标准: GB/T18655 LV3

实验室: SMQ



★抑制效果明显，主要集中在30M-108M频率段；

韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案



6、静电防护

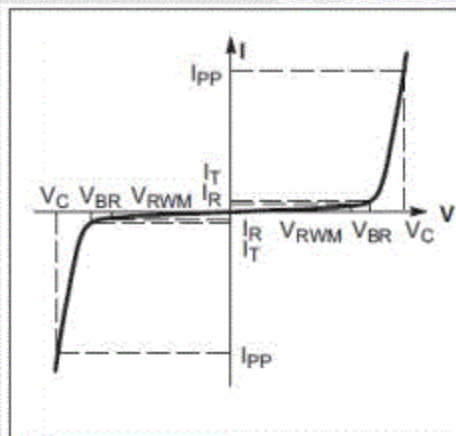
TOP-EMC

防护电路:

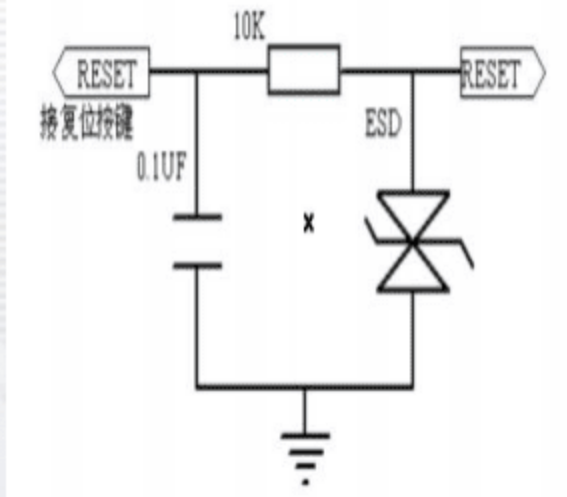
- 1、端口电路
- 2、按键电路

参数选择:

- 1、额定工作电压;
- 2、触发电压;
- 3、箝位电压;
- 4、结电容值;
- 5、静电防护等级;



韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案



复位电路的静电防护电路要靠近CPU放置

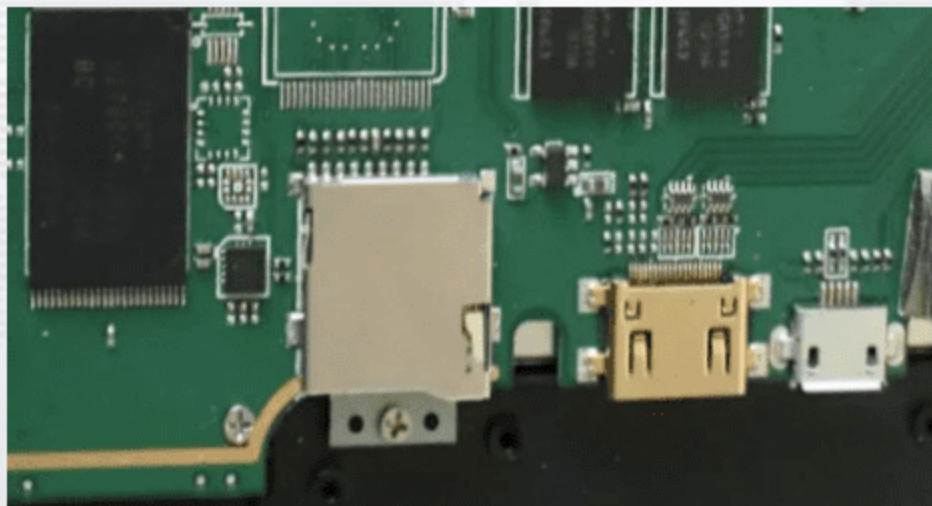


端口做静电放电测试时，容易死机

TOP-EMC

方法：在端口增加静电保护器件的同时尽可能的缩短“放电点的地”到DC电源端“负极”的距离

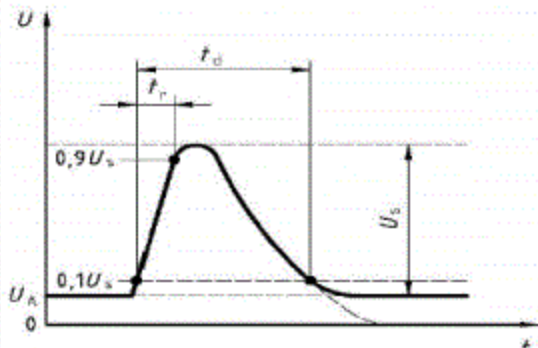
LAYOUT时：有端口的板边有一片完整的地





7、ISO7637脉冲5a的模拟波形

TOP-EMC



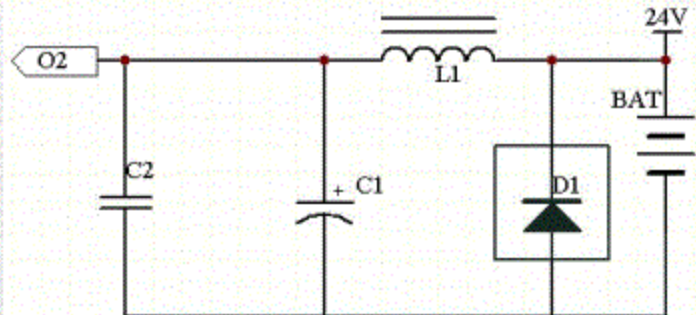
参数	12V 系统	24V 系统
U_s	65V~87V	123V~174V
R_i	$0.5\Omega\sim4\Omega$	$1\Omega\sim8\Omega$
t_d	40ms~400 ms	100ms~350 ms
t_r	$(10^0_{-3})\text{ms}$	

韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案



电源端ISO7637防护

TOP-EMC



SMC/DO-214AB



P600

铭略料号	描述	封装	单体测试通过等级
5KP SERIES	插件 5KP36A 5000W	P600	174V 350ms 4欧姆 10次
8KP SERIES	插件 8KP36A 8000W	P600	174V 350ms 2欧姆 10次

铭略科技致力于提供一站式EMC解决方案



联系我们 (Contact Us)

TOP-EMC



韬略科技EMC公众号

地址：深圳市龙华新区布龙路泉森启创园C栋4楼

PHONE: + 18664789275

FAX: +86-755-82908701

EMAIL: lxk@topleve.com



WWW.TOPLEVE.COM



韬略科技EMC

韬略科技致力于提供一站式EMC解决方案