

一、EMI 电磁预兼容测试






电磁兼容的常见术语

–EMC (Electro Magnetic Compatibility) 电磁兼容

–EMI(Electro Magnetic Interference) 电磁干扰

–EMS(Electro Magnetic Susceptibility) 电磁抗扰

–CISPR 国际无线电子干扰标准化特别委员会

地区	认证机构	标准
IEC	CISPR 	CISPR Pub. xx
欧盟	CENELEC 	EN 550xx
美国	FCC, DoD 	FCC Part xx
日本	VCCI 	J550xx
中国大陆	CCC, MoD 	GB xxxx-xxxx

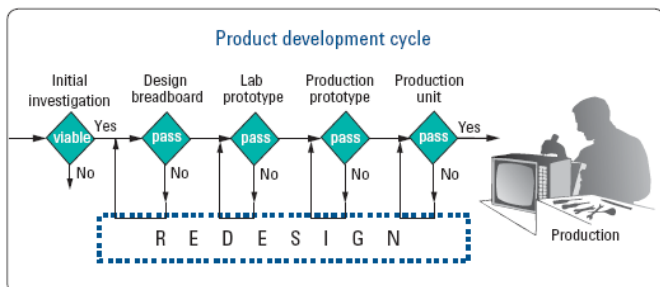
二、电磁兼容测试



很多客户在产品研发完成后才交付 EMI 实验室进行电磁兼容测试

极高的项目风险

三、EMI 电磁预兼容测试的重要性



我们推荐所有的电子类产品都
进行 EMI 预兼容测试

EMI 预兼容测试: 在最早的时间发现和解决电磁干扰的问题, 不仅仅是通过/失败测试, 还需要 EMI 故障排查, 最终解决问题。

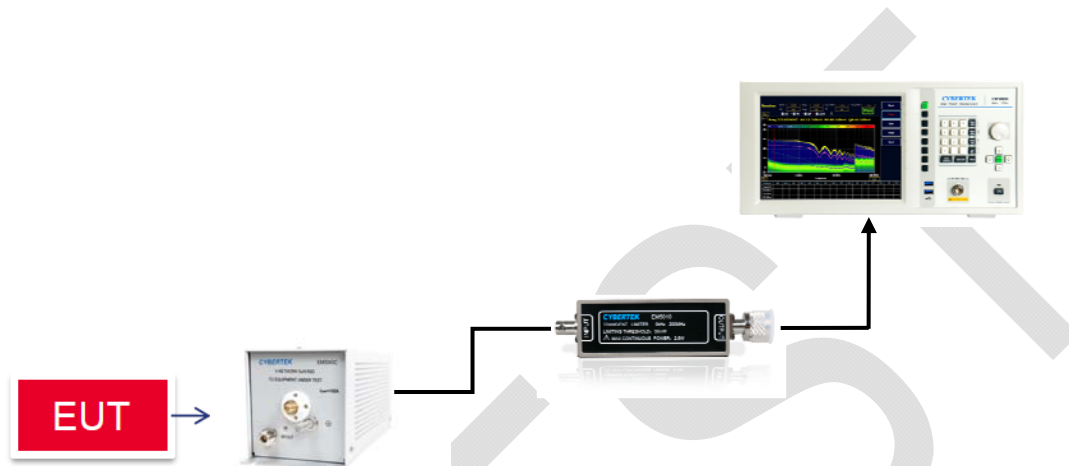
EMI通过/失败预测试

EMI故障排查

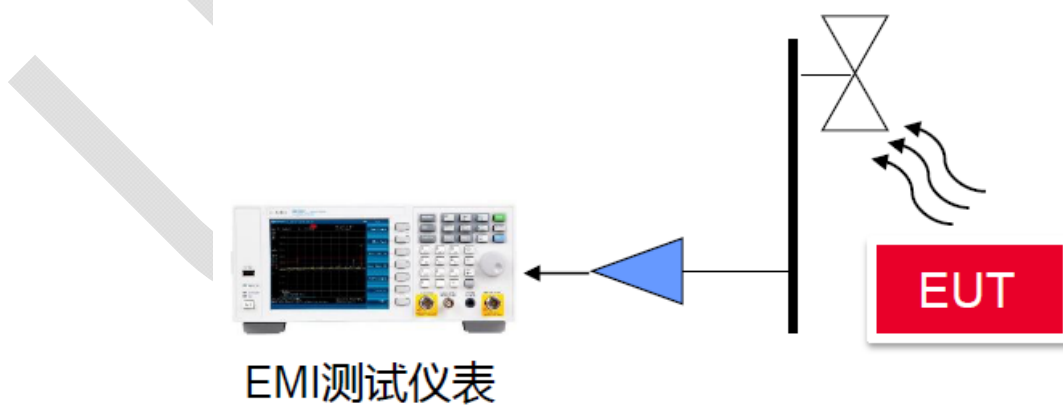
加速产品市

四、EMI 传导测试和辐射测试

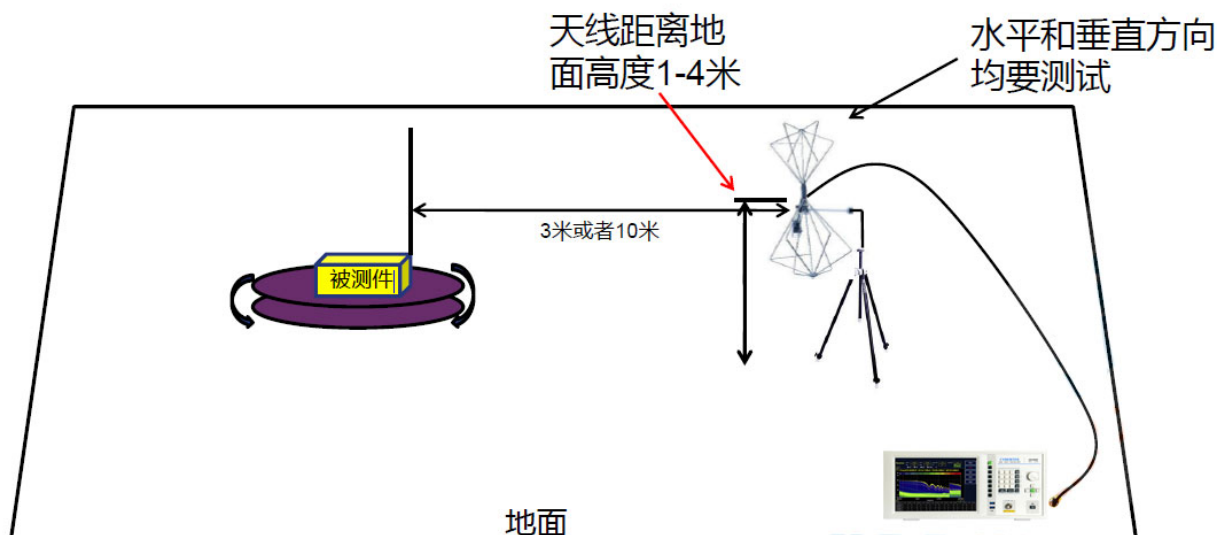
传导测试



辐射测试



五、辐射测试环境的搭建



预测试目标：通过旋转被测件，改变天线的高度和计划方向，找到被测件的辐射最大值

六、一些常见的 EMI 测试附件



对数周期天线:

200 to 1000 MHz

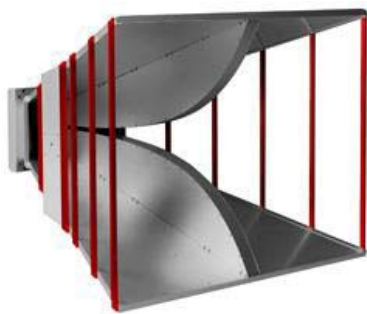


双锥天线

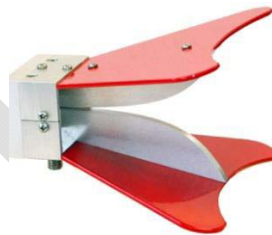
30 to 300 MHz



近场探头



牛角天线 18 GHz



人工电源网络/线性阻抗模拟网络

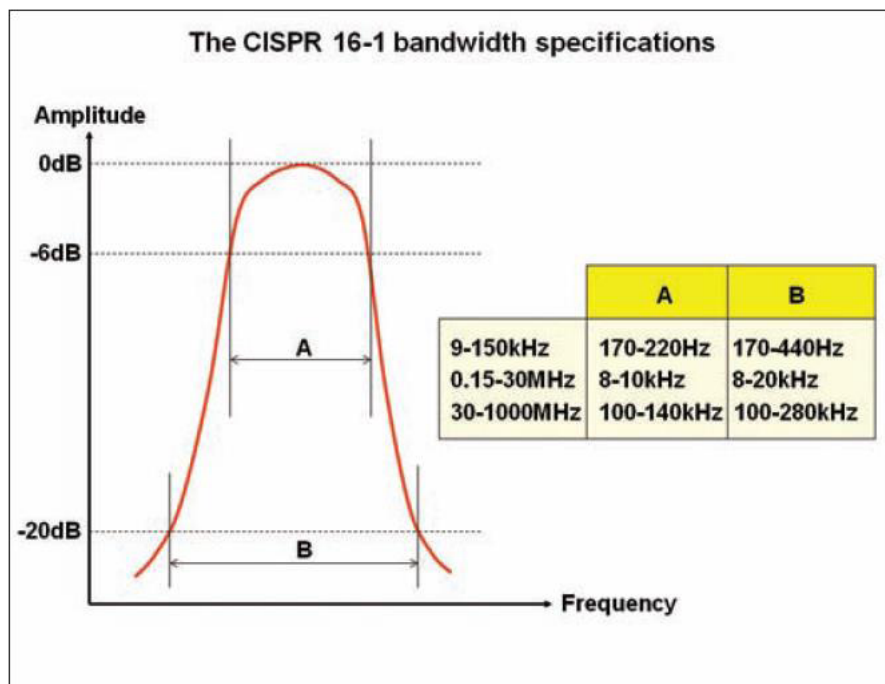
七、传导/辐射测试对仪表的要求

CISPR标准规定了如下EMI接收仪表必须具有如下功能

Quasi-peak准峰
值检波器

CISPR滤波器带
宽

CISPR限制线

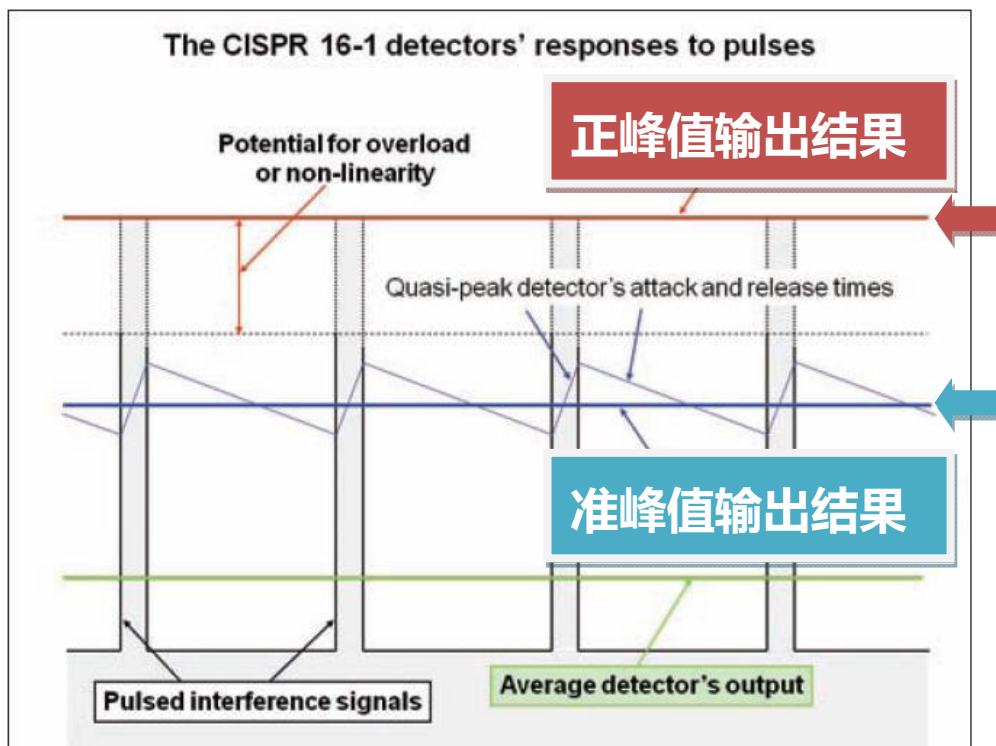


八、准峰值检波器和正峰值检波器的区别

准峰值检波器可以同时反映信号的幅度和时间分布，驻留时间

测试速度：正峰值检波器比准峰值检波器快得多

测试结果：正峰值永远比准峰值要高



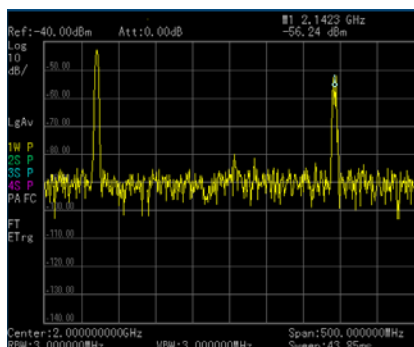
九、是德 N9322C: 6 合 1 频谱分析仪

广泛应用

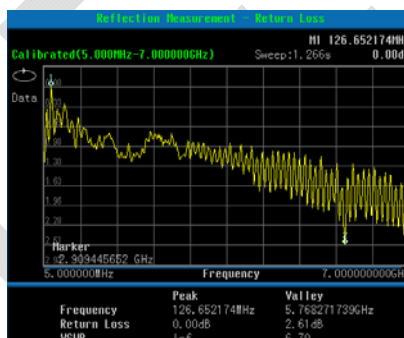
智能穿戴	智能家居	无人机	无线抄表	胎压/车钥匙	无线传感器	手机/平板	电脑外设	教育
------	------	-----	------	--------	-------	-------	------	----



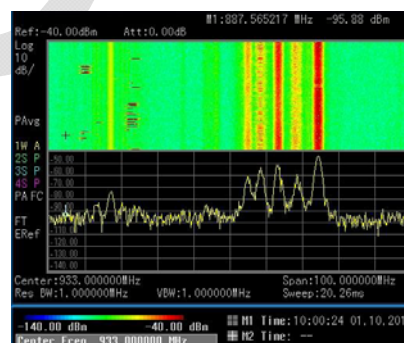
9 kHz – 7 GHz



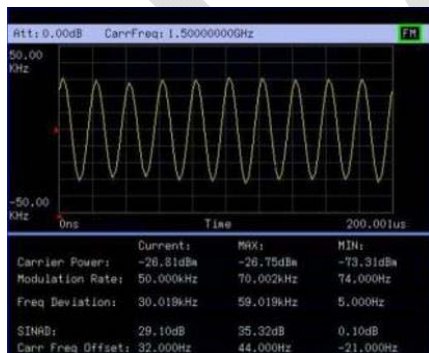
频谱分析



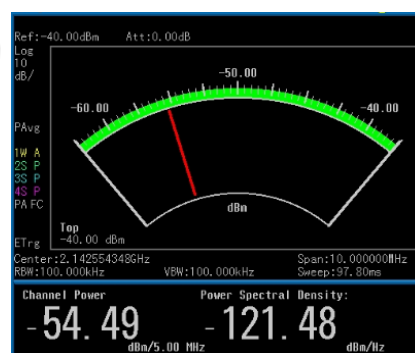
天线/线缆测试



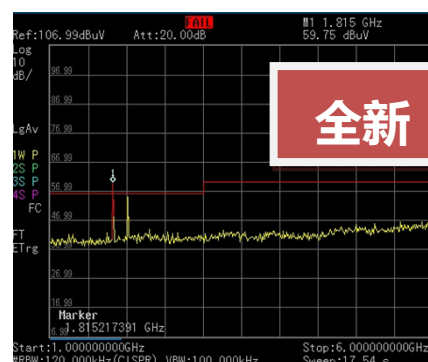
干扰分析



解调分析



功率计

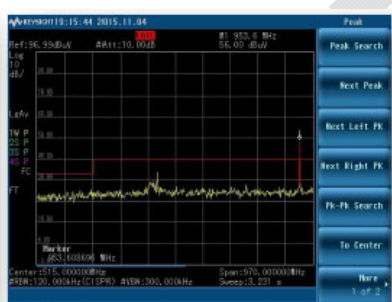
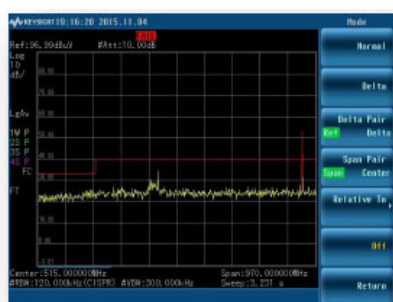


EMI 预测试

全新

十、使用 N9322C 进行 EMI 通过/失败预测试

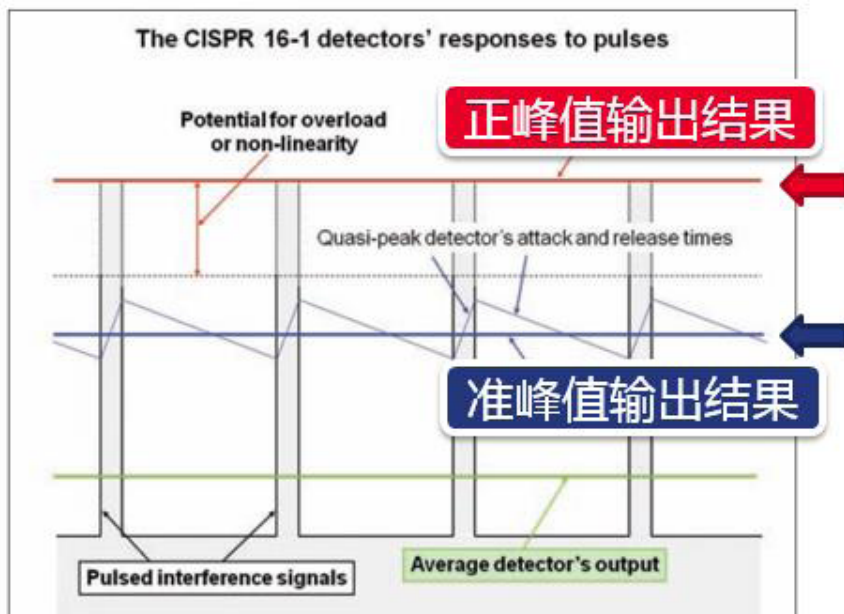
1.连接好设备，
一键设置限制
线和带宽



2.用**正峰值检波器**进
行扫描

3.用**峰值搜索**查找是
否有频率超标

4.在零扫宽模式下用
准峰值检波器计算
是否超标



如果准峰值检波器
结果超标，需要进行
EMI 故障排查

十一、EMI 故障排查

针对性扫描

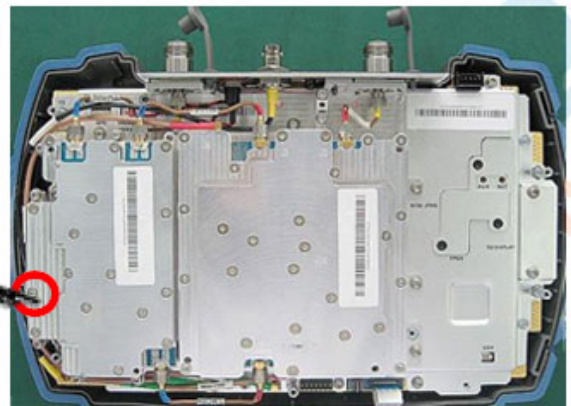
- 重新扫描特定的频段
- 确认隐藏的电磁场分布

定位噪声源和传播途径

- 重新扫描特定的频段
- 确认隐藏的电磁场分布

针对性扫描

- 确认噪声源的时域和频域表现
- 提出实施解决措施
- 验证效果



十二、使用探头进行故障源查找



P6501 无源探头

500V,DC-500MHz , 10 : 1 衰减



P6251无源探头

500V , DC-250MHz , 10:1 1:1 衰减可选



300A/(DC-6MHz) 100X/10X 可选



(7000V/100MHz) 100X/1000X 可选

十三、使用探头进行故障源查找

非接触式：近场探头

•近场探头：磁场探头和电场探头

•[知用 EM5030+EM5020A 近场探头套件](#)提供了 4 组磁场探头，用于探测印刷电路板、模块、元器件、集成电路和电磁干扰源所产生的辐射泄露。

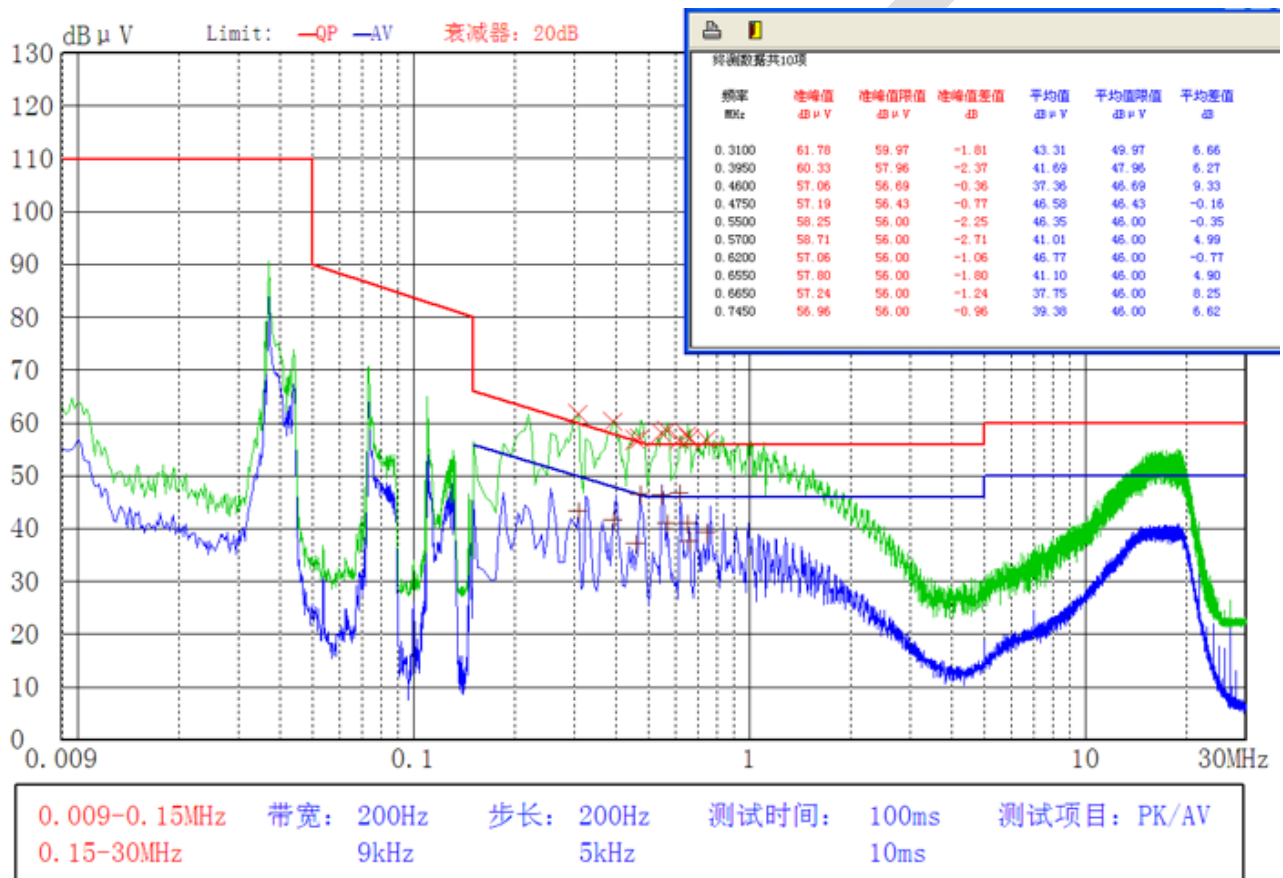
频率范围：30 MHz 至 3 GHz

用于 EMI 预兼容测试、故障诊断和设计验证

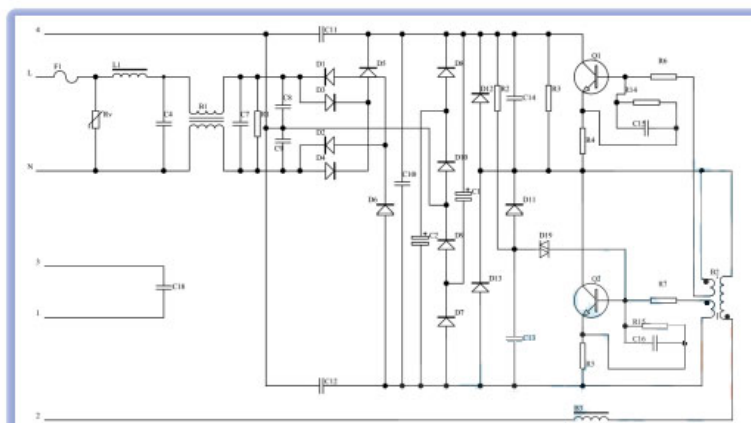
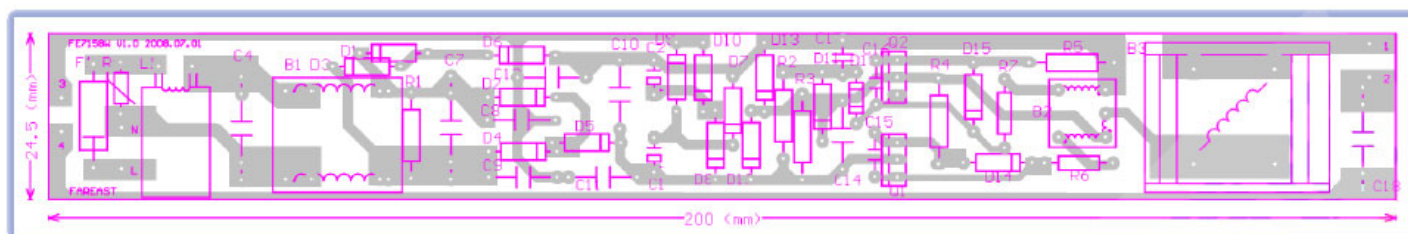
在设计过程的初期搜索电磁干扰源



案例 1 : 50W 电子镇流器

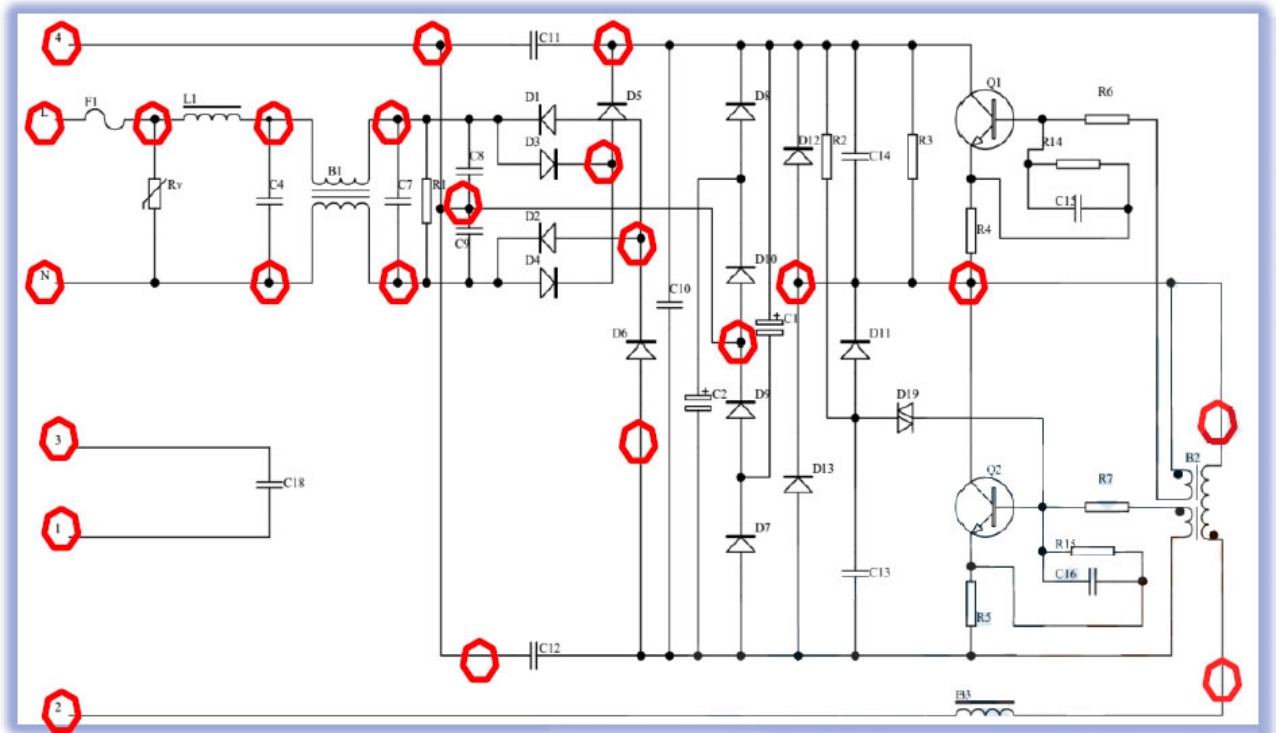
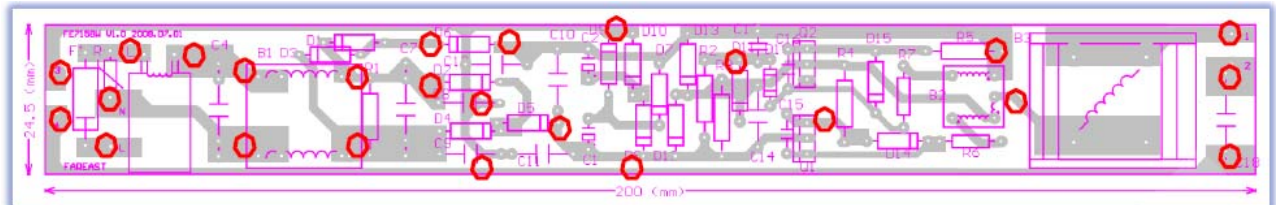


特殊布局，不能修改



确认隐藏的电磁场分布

定位噪声源和传播途径：标示测试点

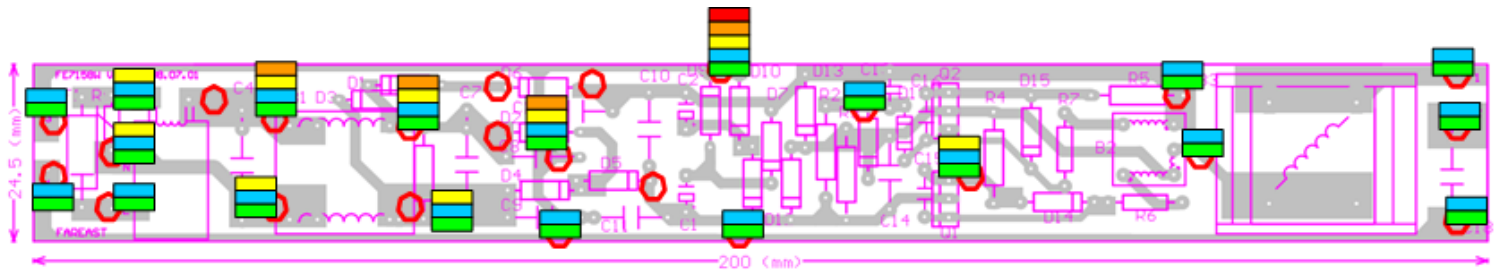


噪声源

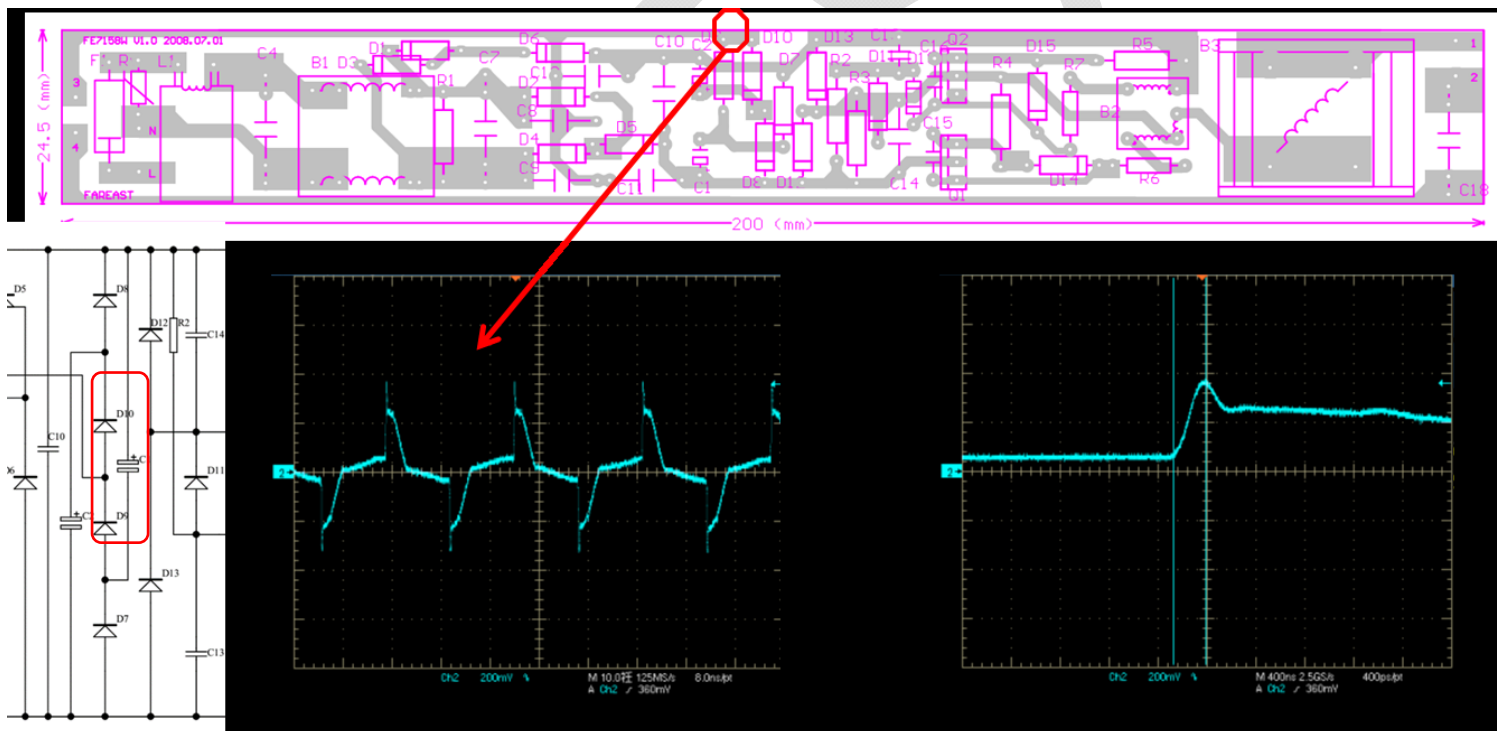


直面噪声源的 EMI 调试方法

➤ 噪声的传播途径

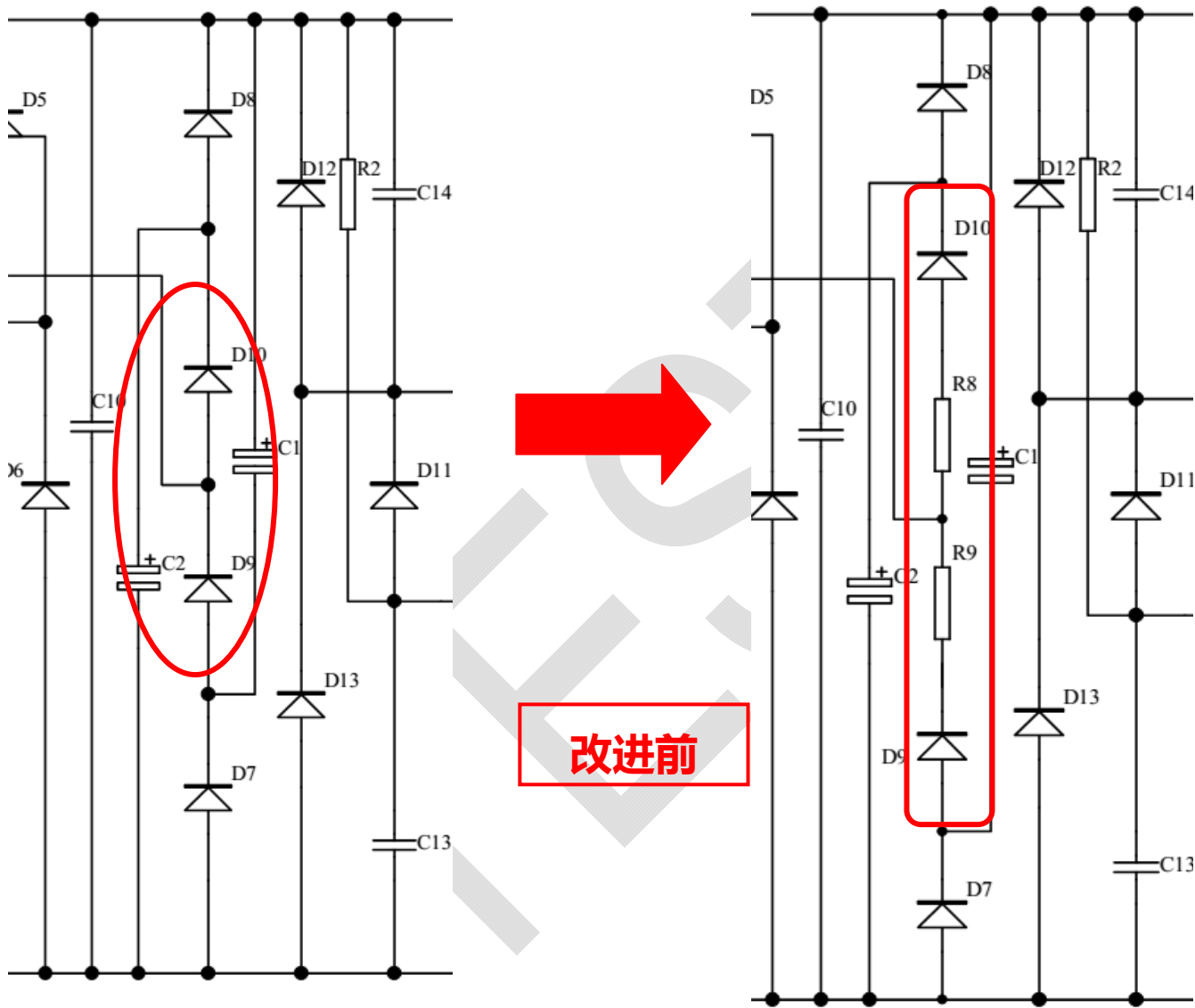


确认噪声源的时域和频域表现

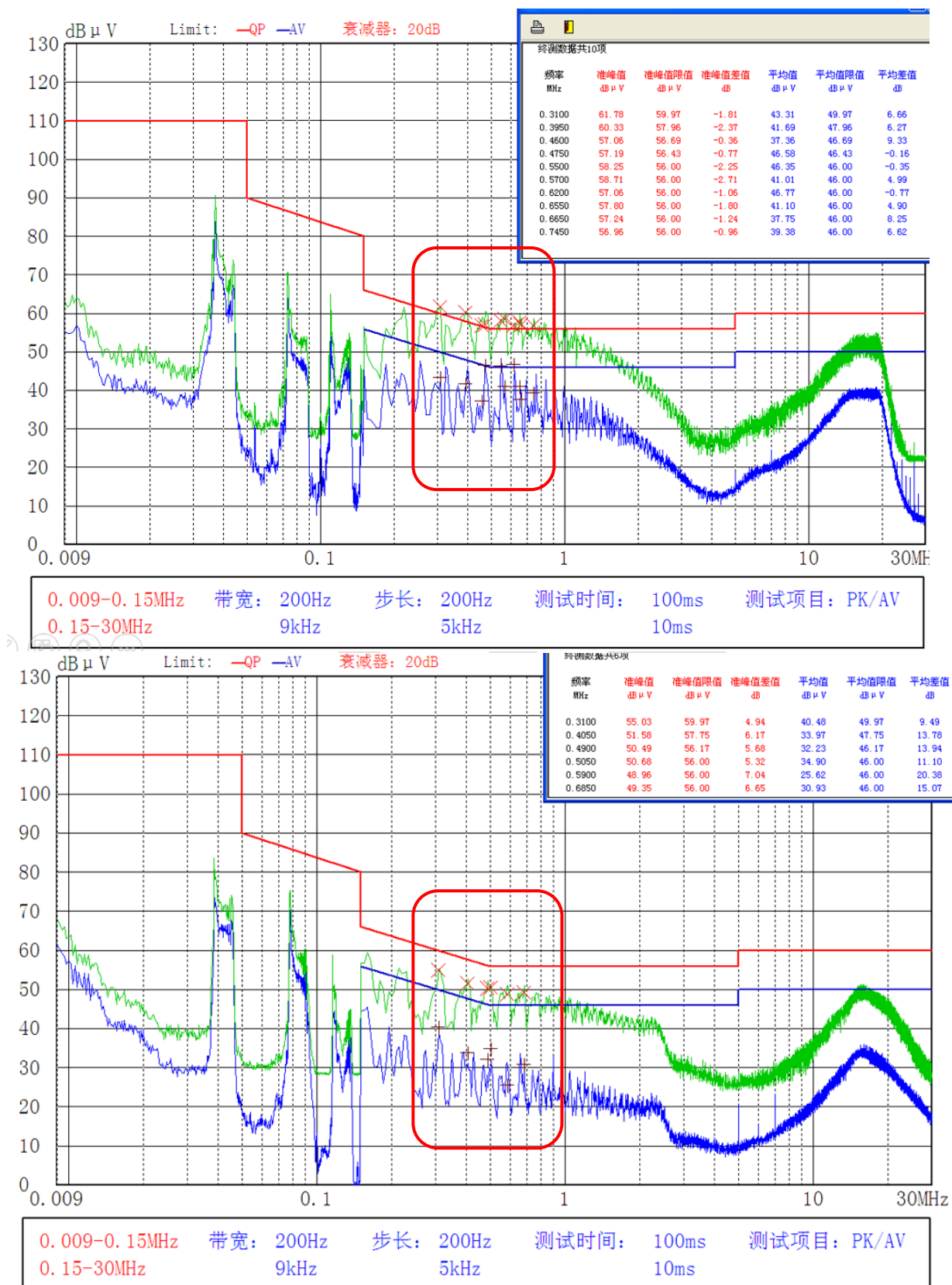


D9 和 D10 的电流包含 264nS 上升率的电流尖峰。

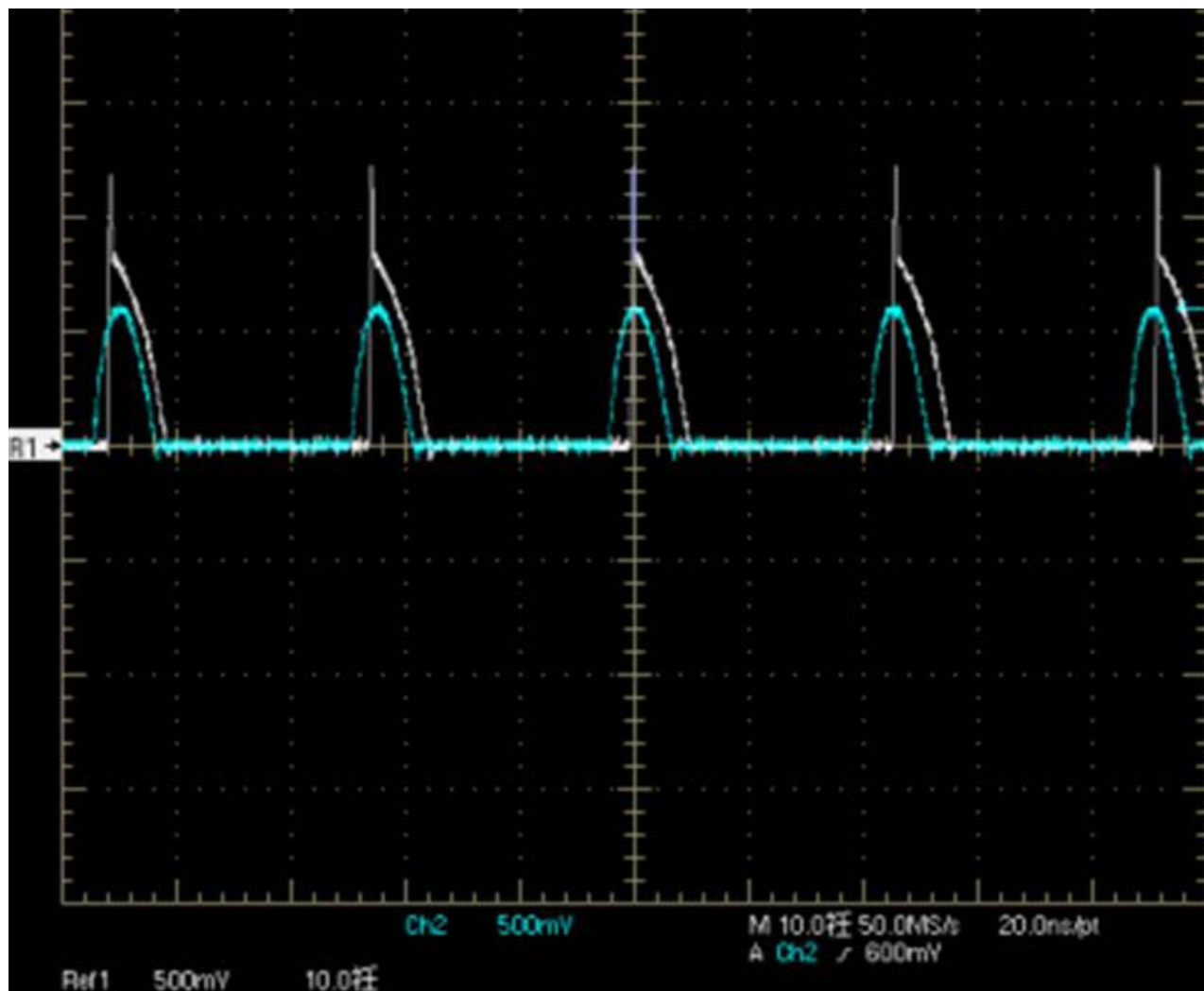
➤提出改进措施



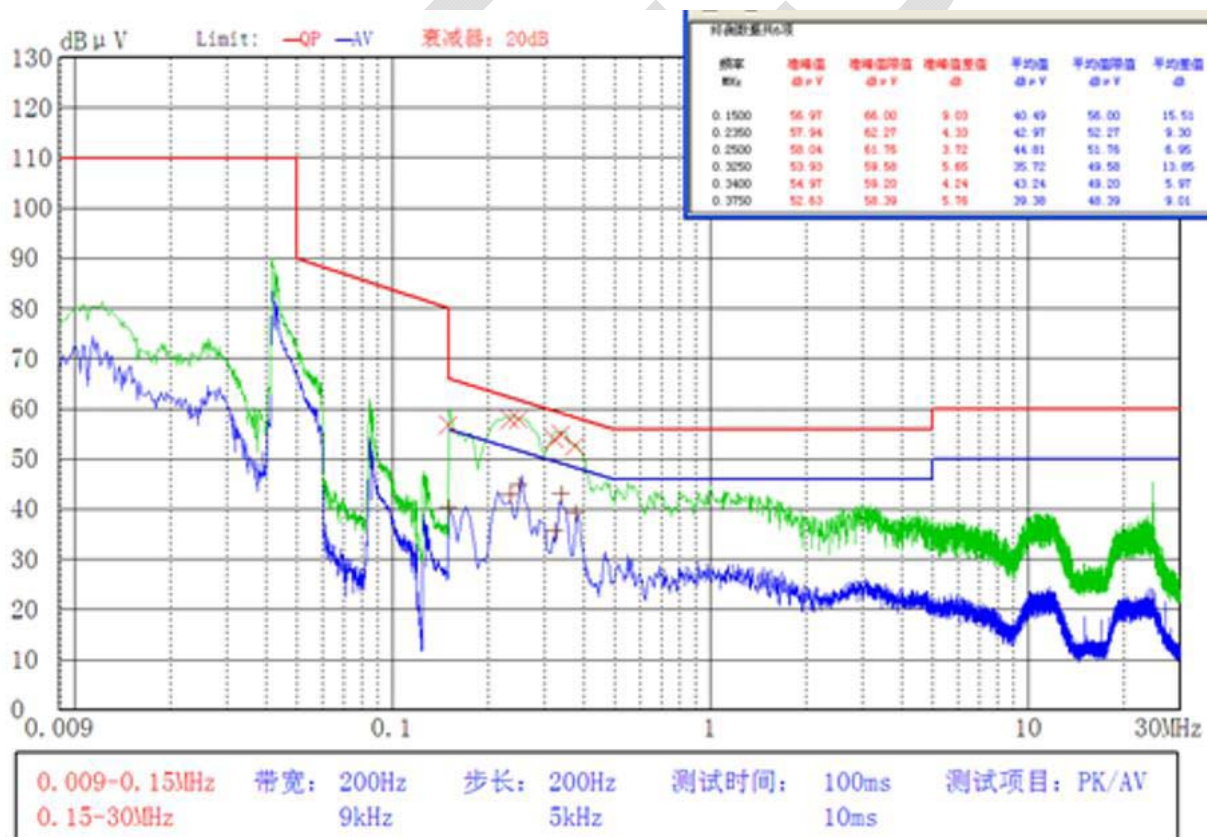
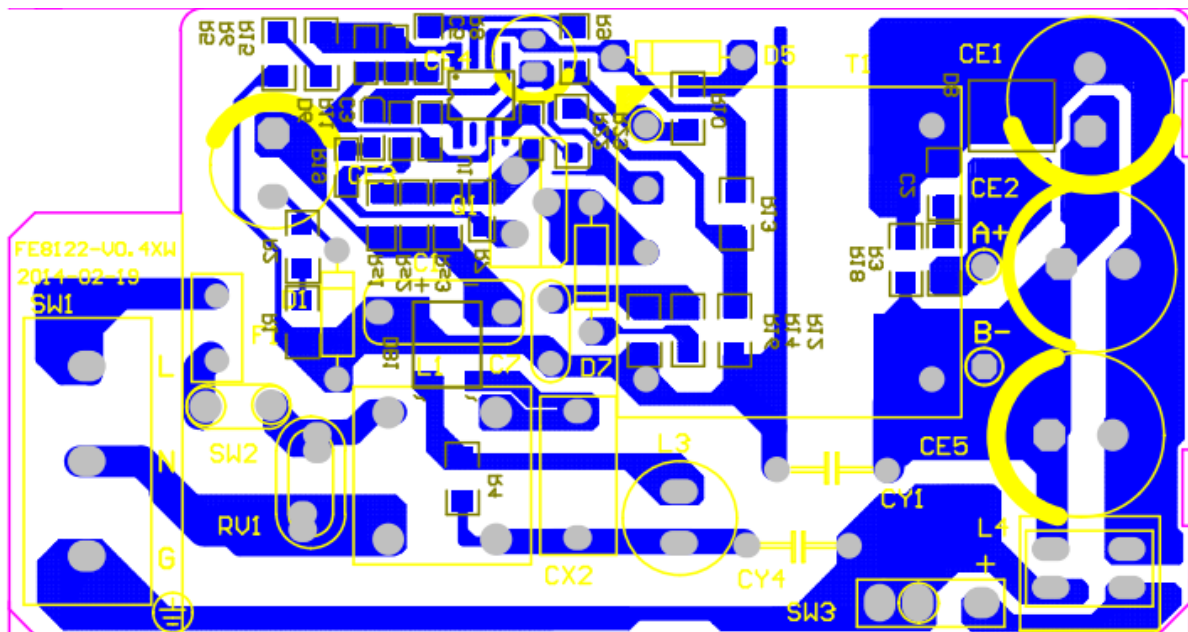
确认改进效果（频域）



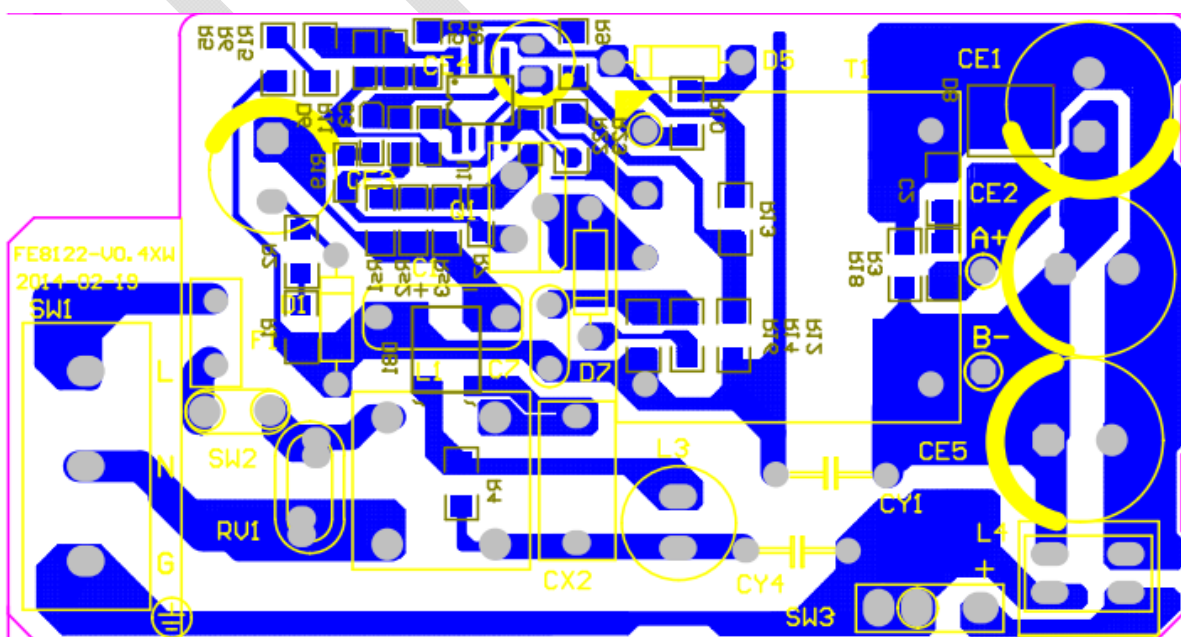
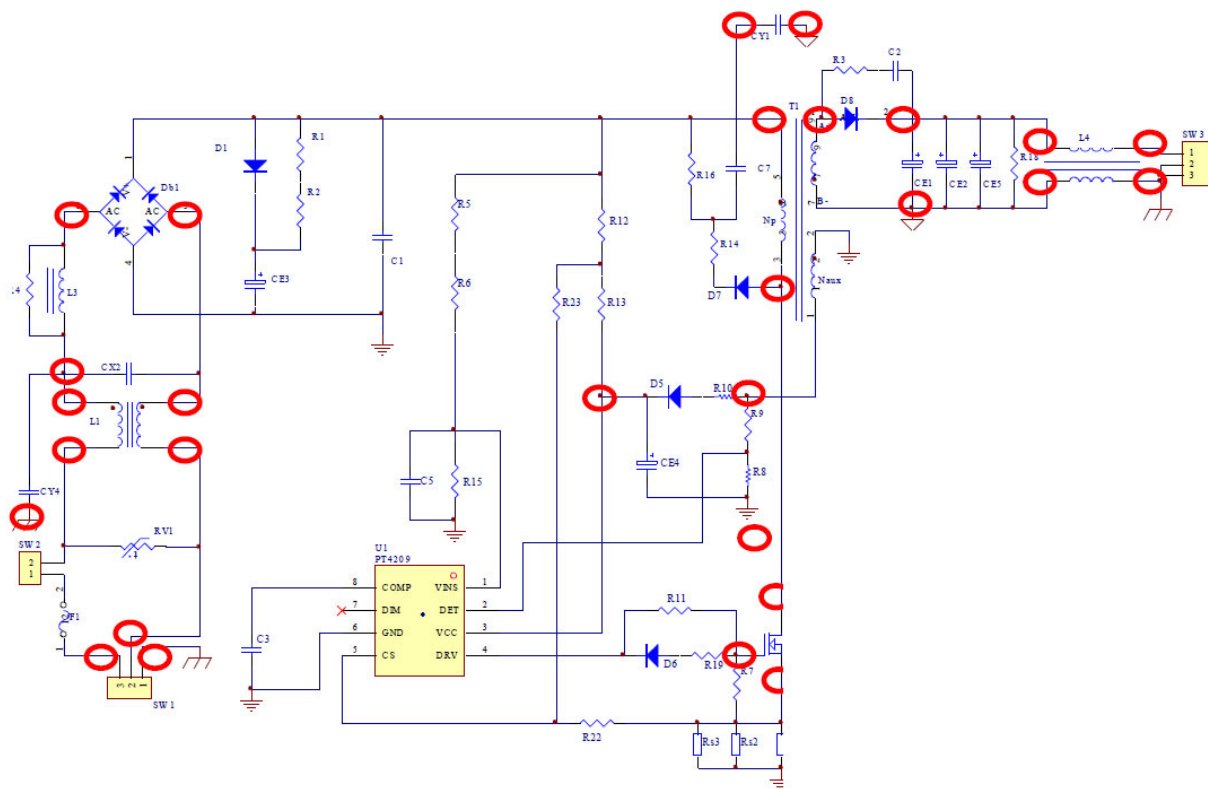
确认改进效果（时域）



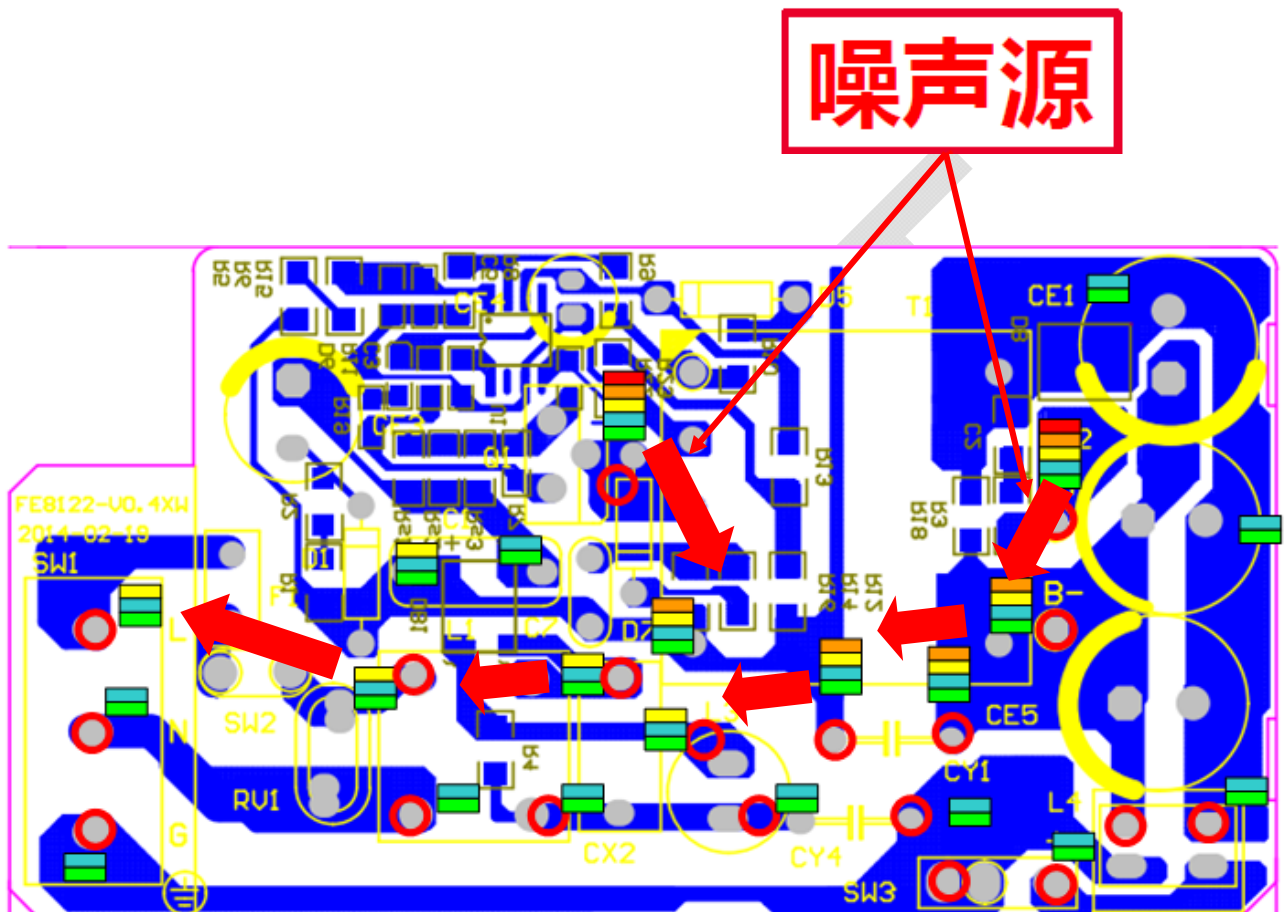
案例二：25W LED 驱动器



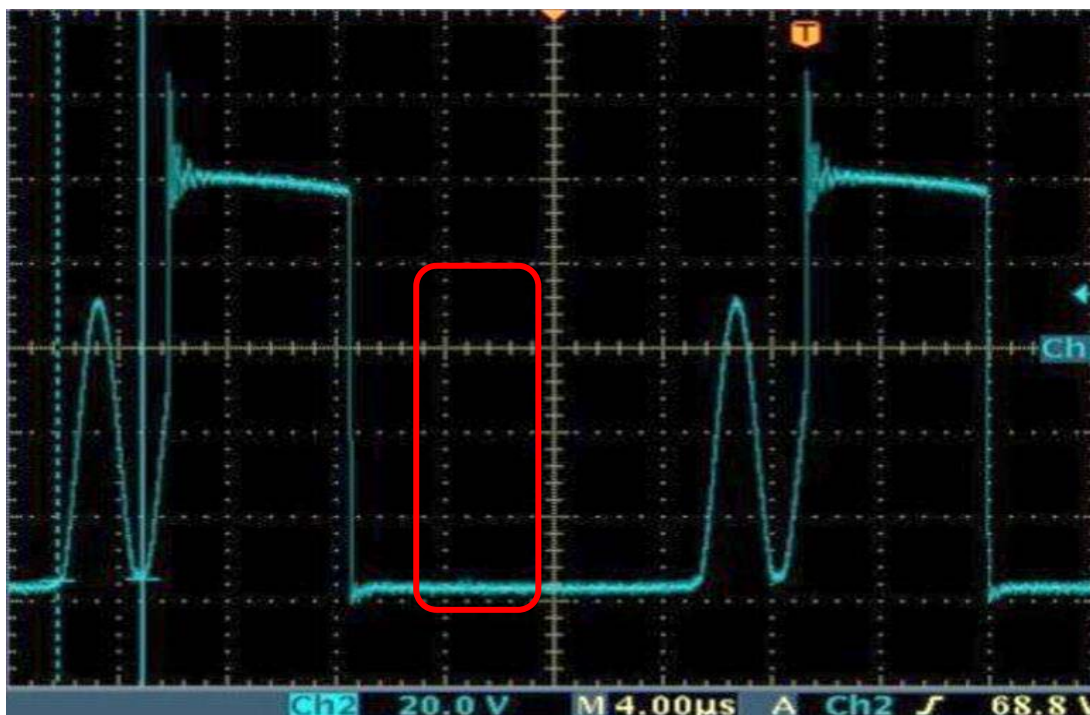
定位噪声源和传播途径：标示测试点



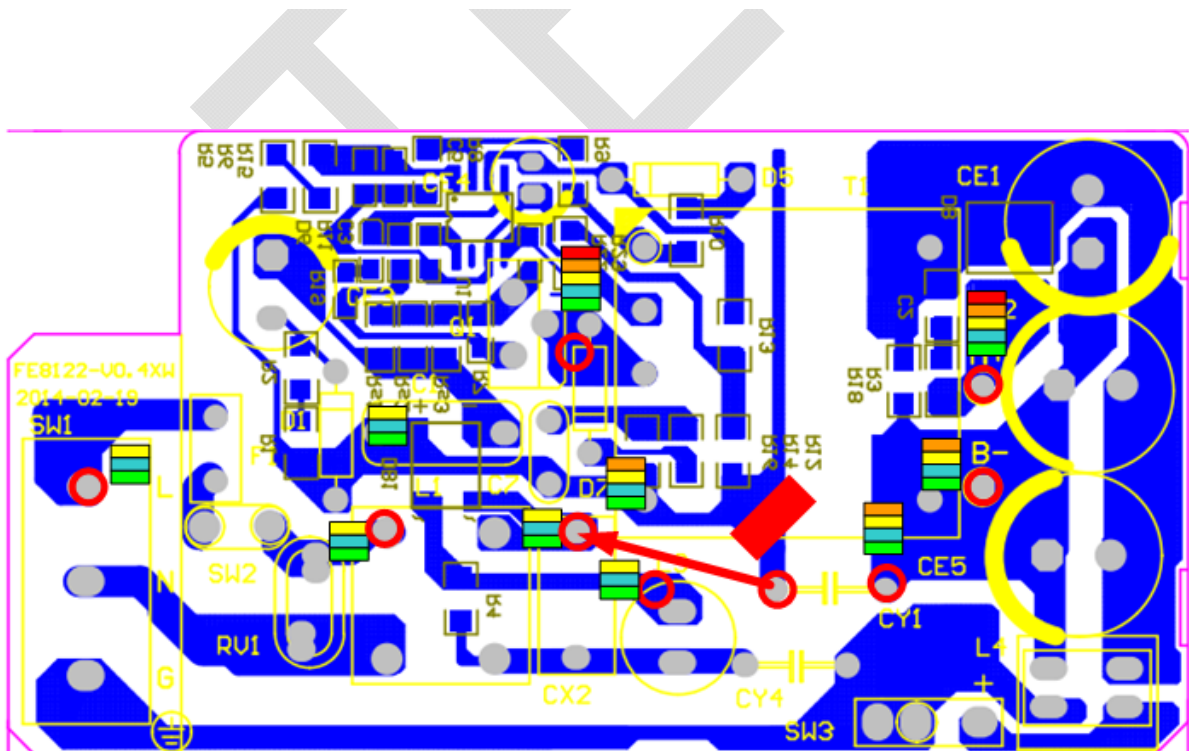
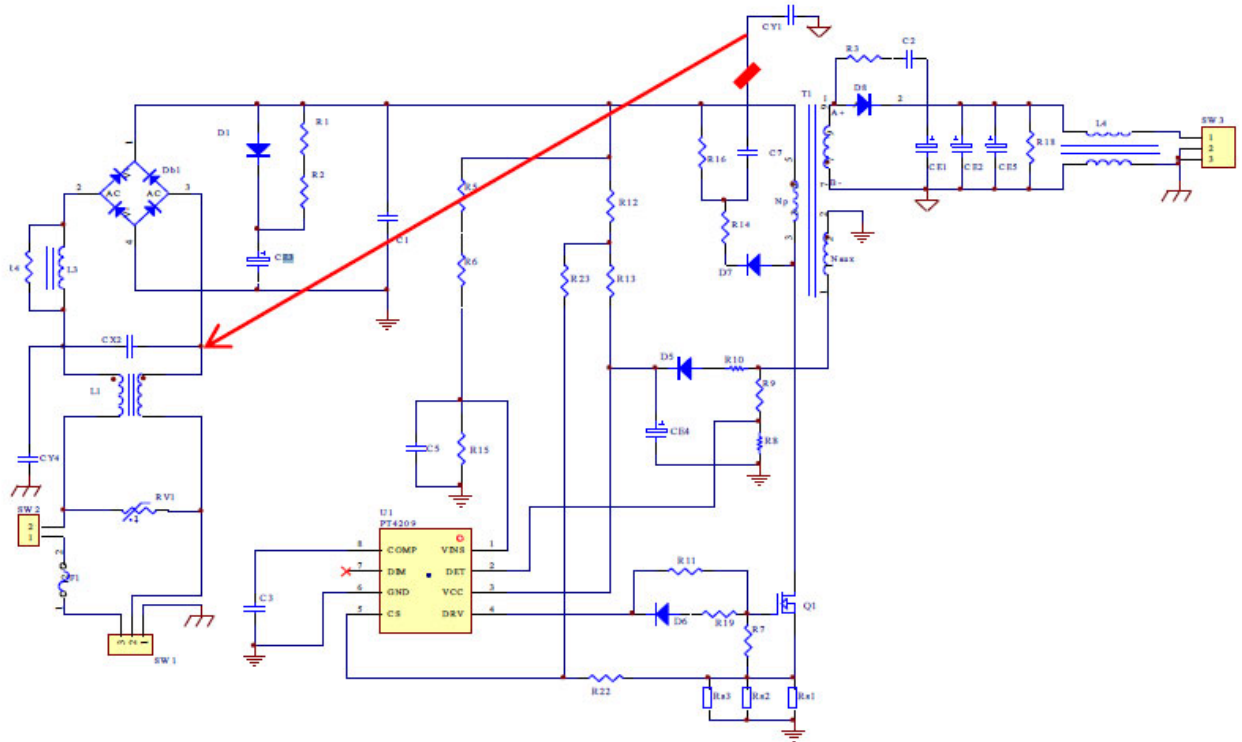
定位噪声源和传播途径



确认噪声源的时域特性



传播路径上的整改方案



十四、不同频段的电磁干扰整改经验

—<1MHz，以差模为主，采用抑制差模的方法；

—1MHz-5MHz，差模共模混合区；

—>5MHz以上，共模为主，采用抑制共模的方法；

—20MHz-30MHz，采用抑制共模的方法；

—30MHz-50MHz，MOS管的高速开关引起的；

—50MHz-100MHz，二极管反向恢复电流引起的；

—>200Mhz，开关电源的辐射量较小；

十五、射频仪器的应用

EM5080A/B/C/L/M 全数字接收机

EM5040/A/B/C/D 人工电源网络

EM5030/EM5030LF 近场探头

EM5010 限幅器 EM5020A/B 放大器

优测基础射频仪表的广泛应用

智能穿戴	智能家居	无人机	无线抄表	胎压/车钥匙
无线传感器	手机/平板	电脑外设	教育	科研