

# 电磁兼容EMC测试高速数字接口中EMI应该如何消除?

产品名称	电磁兼容EMC测试高速数字接口中EMI应该如何消除?
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/件
规格参数	测试周期:5-7天 寄样地址:深圳宝安 价格费用:电话详谈
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

## 产品详情

小尺寸低成本高速串行(HSS)接口对于体积小、功耗低、重量轻的移动设备来说尤其有价值。当移动设备必须与远程网络通信时，会发生电磁干扰(EMI)，因为现代HSS通常比移动设备使用的无线通信频率更高。

电磁兼容科学告诉我们(根据麦克斯韦方程):当电子移动时，射频信号肯定会产生。在设计中，可以使用七种主要技术进行管理EMI，它们是:隔离、信号幅值、偏移范围、数据速率、信号平衡、摆动速率控制和波形整形。这些技术有不同的功能，我们会逐一讨论。

### 隔离

物理隔离可能是\*明显的技术。对于射频信号，如果可以的话“屏蔽”那么它就不会干扰任何其他信号。虽然隔离永远不会完美，而且在蜂窝或无线局域网频率下，实际隔离分贝值为20~40dB之间。达到这个水平的隔离解决方案EMI问题通常是必要的。所以，仔细测量IC封装和PCB可供布局的隔离非常重要。

图1.用于当代表帖射频封装的一个隔离罩

### 信号幅度

降低接口信号的幅值肯定会降低EMI，但是效果不大。若信号幅值减半，EMI仅降低6dB。这可能足以摆脱闭锁问题(closeproblem)，然而，这种方法也降低了接收器的裕度，并可能导致接口错误。基于此，\*\*以此作为回应EMI问题的\*后手段。

## 漂移和平衡

漂移是差分信号的两个组成部分之间的时间偏移。平衡是两个组成部分之间部分之间的振幅匹配。这两个参数基本上由接口驱动电路决定，\*\*一起分析。如图2所示，当信号平衡在10%以内时，它是由漂移引起的EMI影响比和信号平衡的确切值并不那么重要。这意味着，从EMI从这个角度来看，在设计接口驱动电路时，尽量减少漂移远比致力幅值平衡事半功倍。

### 图2:信号平衡和漂移的组比较

图表显示，管理漂移比获得一个非常封闭的信号平衡要重要得多。甚至在2%UI信号平衡误差高达10%的影响在漂移过程中也是微不足道的。信号平衡只有在漂移\*\*\*\*为零的情况下才变得重要（不太可能）。

## 数据传输速率

数字信号的射频频谱具有不同的特征，从EMI从这个角度来看，\*重要的是数据速率及其整数倍率的频谱零。图3，清楚地显示了这些频谱的零值。

这些零值在任何信号滤波器中都是独立存在的。通过改变数据速率，而不是将频谱零值移动到射频接收器的频带附近，以去除进入接收器的值EMI，这是一个切实可行的选择。对于必须识别多个卫星发回的极弱信号的信号GPS对于接收器来说，这一点尤为重要。图3显示了这种帮助保护GPS接收器技术，数据速率从1.248Gbps(图3a)变为1.456Gbps(图3b)。

(a)

(b)

图3：改变接口数据速率会移动频谱零值。这是无需任何滤波、能降低特定频带EMI的一种特别有效的方法。

## 压摆率

接口携带的所有必要信息都位于主光谱瓣膜上。频谱旁瓣携带的是数据波形变换信息，而不是数据本身。能量产生的侧瓣（这些侧瓣频率高于数据速率）EMI总之，它可以通过降低每个波形转换的摆动速率来抑制。这是有效的，因为意外射频信号的总带宽不是由数据速率控制的，而是由数据波形的\*快转换（边缘）决定的。

图4a(顶部)表明该技术确实影响接口信号“眼图”。尽管完全睁开的眼睛宽度变窄，但眼睛顶部和底部之间的分离并没有受到影响。这是使用这种过滤技术必须付出的代价。

请注意：摆动速率控制只会降低侧瓣的振幅。对主瓣的任何影响都可以忽略不计。这既有优点也有缺点：这意味着摆动速率控制不会稀释数据内容。缺点是，当干扰频率来自主瓣时，技术将无效。基于这个原因，M-PHY的MIPIAllianceDigRFSM在其他应用中，人们倾向于使用每个信道以较低的数据速率工作，而不是以较高的数据速率工作的信道。

(a)

(b)

图4：压摆率控制对差分信号频率较高的侧瓣影响：顶部)眼图边缘转换时间定义；底部)和变换相应的频谱。

### 波形整形

控制压力摆动速率的直接方法是调整电流源的充放电电容。这就产生了图3和下图5a直线变换。其他波形确实会影响EMI值，结果有好有坏。例如，图5b简单地展示RC通过滤波获得的指数波形效应。在这里，EMI事实上，情况变得更糟了。原因是，在任何转换开始时，指数波形都形成一个尖角，即使任何转换的末端都是光滑的。但是在转换结束时，侵权已经发生。

图5c结果表明，当从接口波形中去除所有尖角时，光谱钳的极限性能大大提高。去除尖角是波形塑料的主要目标，因此有时被称为波形曲率限制。

(a)

(b)

(c)

图5：信号变换具有不同的波形形状EMI信号的频谱变化：a)线性变换，b)指数变换，和c)滤波后的波形。指数变换实际上抑制了它EMI能力\*差。

### 技术组合拳

所有的EMI管理技术始于\*大化物理隔离。除了隔离，不同的技术将根据接口标准化委员会遇到的具体问题采用。以下介绍来自公告MIPI两个标准的例子。

MIPI联盟的M-PHY规范是一个使用低幅值差分信号的规范HSS链接。由于数据传输速率高于许多蜂窝和其他无线通信频率，因此组合使用数据速率选择、摆动速率控制和漂移边界来减少内部（包括可能的单片）射频接收器输入端的出现EMI。图6是这种改善的一个例子。

图6：MIPI联盟的M-

PHY该接口结合了漂移边界和摆动速率控制技术，降低高频率EMI。图4结果b比较中的频谱。

MIPI射频前端联盟(RFFE)不同的不同的问题，技术管理也不同EMI。RFFE即使接口工作时接近敏感的射频输入，应用程序也需要一个大的单端信号。这里使用的技术组合首先使用与应用程序要求一致的\*低数据传输速率。然后，我们对接口波形进行曲率控制，以确保任何东西EMI工作频率\*\*于低于本地射频的工作频率。图7是演示其效果的一个例子。

(a)

(b)

图7：MIPI联盟的RFFE接口结合数据速率选择和波形整形技术，将不必要的射频信号频带控制在主无线通信频带以下:(顶部)26MHz数据速率使大多数信号能量处于低频，而（底部）在每个转换的开始和结束时实现少量曲率控制，这大大提高了EMI抑制性能。

## 总结

设计的EMI管理是实现移动设备中接口和接收器相互透明的关键组成部分。定义这些接口的标准化委员会，如MIPI联盟，\*\*控制这种能力。

在强调相互透明度时M-PHY和RFFE接口规范制定中获得的经验表明，降低接口规范EMI。总之，有些技术非常有效，有些技术则不那么有效。到目前为止，\*有效的技术是良好的物理隔离。第二种是限制差分信号允许的漂移，并避免使用可能导致指数接口波形的漂移RC滤波EMI为了减少接口波形上的尖角，采用波形整形技术尤为有效。

选择数据速率是一种不需要过滤的技术。因为它来自数字波形EMI在这里，数据速率和所有整数倍率都有一个频谱零，将这些零放置在相关频带附近也是非常有效的。\*后，但当然，这并不重要。

电磁兼容检测试验找罗工，一站式检测认证服务，出具国家承认的中文或英文检测报告。