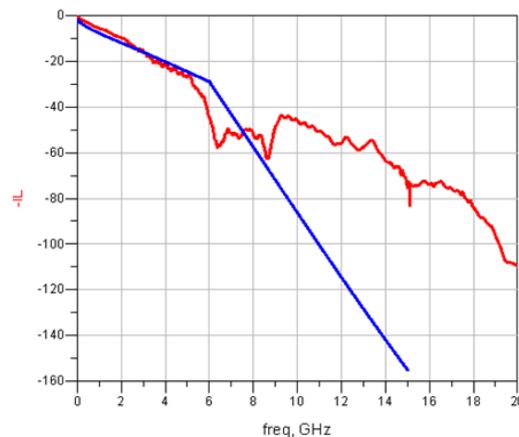


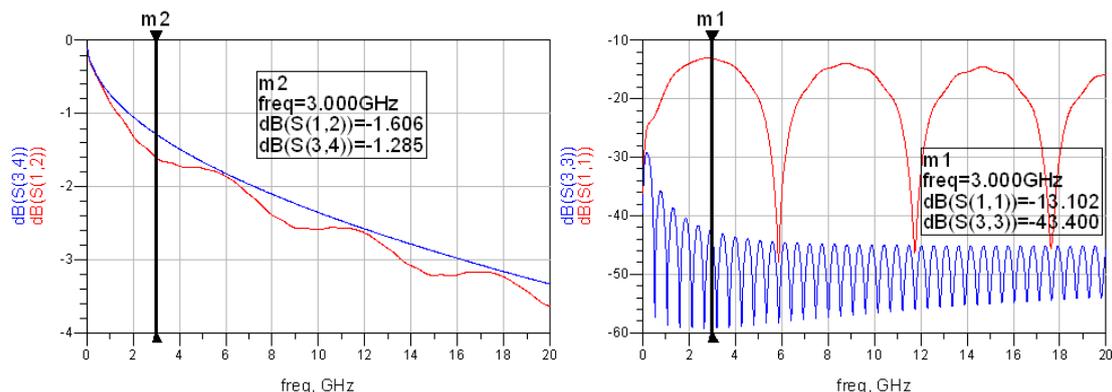
【高速先生原创|高速串行系列】

作者：王萍 一博科技高速先生团队成员

S 参数的震荡是什么原因引起的呢？从插损图看到的震荡其实就是传输能量大幅跌落，那么哪些原因会造成能量的损失呢？当然主要是反射，串扰。



反射是由阻抗不匹配引起的，下图蓝色是一根阻抗完全匹配的传输线，红色为中间有一段 500mil 的阻抗不匹配的传输线，两根线是完全等长的，看震荡出现了。由之前的反射详解所述，阻抗不匹配长度对应了震荡频率，阻抗差异对应震荡幅度。



插损(S21)

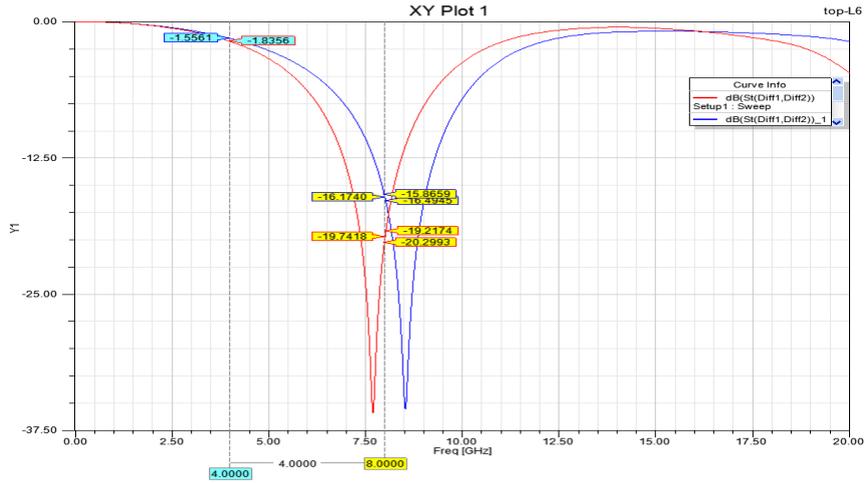
回损(S11)

还有一个通道中震荡最明显的就是过孔残桩，当残桩长度为四分之一波长时，过孔处传输能量和反射能量叠加后互相抵消，造成了能量大幅跌落。所以对于高速信号传输，背钻是最常见的优化方式

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



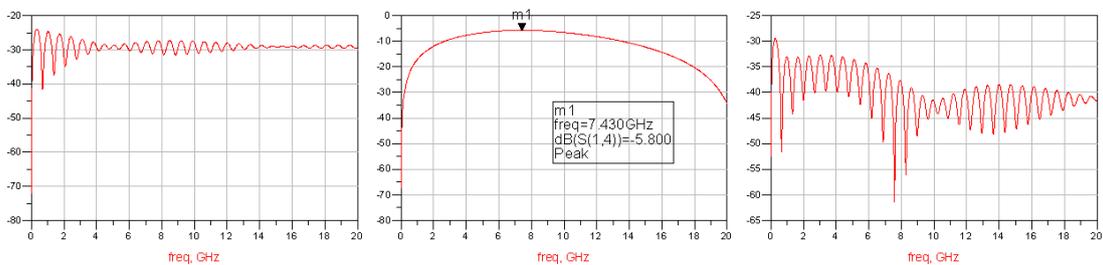


插损(S21)

串扰本质就是能量耦合，能量耦合去了别处，自己的能量就少了呀。看下面这幅图，乍一看是不是认为又是哪个菜鸟设计人员没有背钻啊？



No，这是两根间距 10mil 的微带线其中一根的插损曲线。单根都是标准的 50ohm 哟。咋回事呢？看下图，近端串扰和反射都是正常的，远端串扰最大 -5.8db，也就是 50% 的能量去别人家，吸血吗？这要是靠的再近些，不是连渣都不剩了？



近端串扰

远端串扰

反射

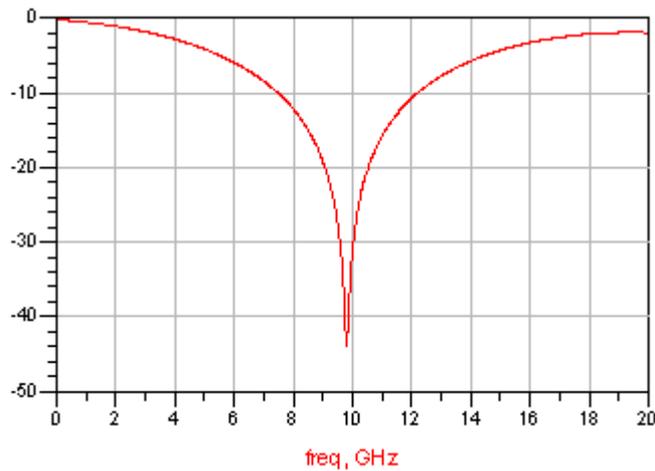
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



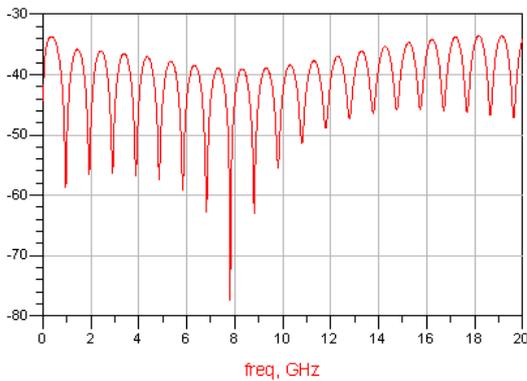
哈哈，所以高速信号不建议走单根微带线，走差分线，我传给你，你又还给我，大家两不相欠。

那都走差分线了，串扰不是问题，控制好阻抗就和震荡挥挥手了吗？嘿，我们差分线也是有要求的，好吗？差分线最重要的就是模态转换，影响模态转换最直接的就是 skew。亲们，下图也不是过孔谐振哦，而是当两个差分线长度差距是 300mil 时的差分线插损。

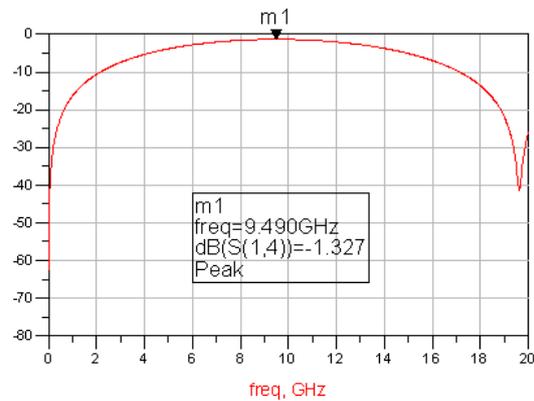


差损 (SDD21)

怎么这样啊！看下图：



SDD11



SDC21

左图显示反射是没问题的，反射能量都在 -30db 以下，问题在于差模都转成共模了。我们都知道差分线是两条传输线分别传输相位相反（相位相差 180 度）的信号，在接收端相减得到两倍的幅值。如果两根线不等长，就有一部分转化为共模信号。300mil 对应着 10GHz 的二分之一波长。当长度差为二分之一波长，也就是两信号相位差为零，那么接收端相减后差分能量全部阵亡，全变成共模了。

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



当然这是个极端情况，无论是哪位工程师也不能容忍差分信号长度差这么多，一般都是 5mil 以内。

问题来了

除了等长，差分传输还有什么因素会影响模态转换呢？

高速先生欢迎您和我们一起进行交流，关注微信名（高速先生），直接将答案通过会话回复，参与互动答题即有机会获得奖品，回复关键词“奖品”查看更多。

【关于一博】

一博科技专注于高速 PCB 设计、PCB 制板、焊接加工、物料供应等服务。作为全球最大的高速 PCB 设计公司，我司在中国、美国、日本设立研发机构，全球研发工程师 500 余人。超大规模的高速 PCB 设计团队，引领技术前沿，贴近客户需求。

一博旗下 PCB 板厂成立于 2009 年，位于广东四会（广州北 50KM），采用来自日本、德国的一流加工设备，TPS 精益生产管理以及品质管控体系的引入，致力为广大客户提供高品质、高多层的制板服务。

一博旗下 PCBA 总厂位于深圳，并在上海设立分厂，现有 12 条 SMT 产线，配备全新进口富士 XPF、NXT3、全自动锡膏印刷机、十温区回流炉等高端设备，并配有波峰焊、AOI、XRAY、BGA 返修台等配套设备，专注研发打样、中小批量的 SMT 贴片、组装等服务。

【关于高速先生】

高速先生由深圳市一博科技有限公司 R&D 技术研究部创办，用浅显易懂的方式讲述高速设计，成立至今保持每周发布两篇原创技术文章，已和大家分享了百余篇呕心沥血之作，深受业内专业人士欢迎，是中国高速电路第一自媒体品牌。

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习





扫一扫，即可关注

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习

