

示波器带宽到底要多宽？

这是个经常碰到客户问的问题：我想测 8Gbps 的 PCIE（还有 SAS/SATA/USB/LVDS 等等）串行总线，16G 的示波器行不行？12G 的示波器行不行？8G 的示波器行不行？

对于高速串行总线来说，示波器到底多大带宽够用呢？最简单的算法是，假定总线中传输的都是 01 间隔的信号，那就是个方波时钟，8Gbps 的信号基频就是 4GHz，按照 5 倍带宽原则，示波器带宽应该为 20GHz。也就是说，把数据率 $\times 2.5$ ，就是推荐的带宽。

不是说 3~5 倍带宽么？为什么不算 3 倍的？差好多钱呢.....答复是：当然可以，12GHz 的示波器能测 8Gbps 的信号吗？为什么不行？

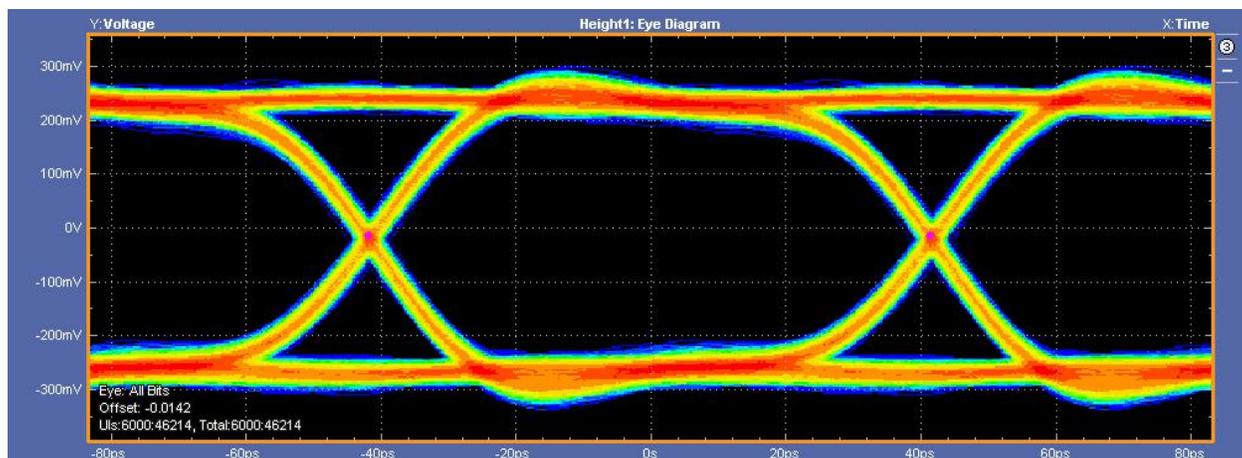
在搞测试的人眼里，没有行不行，只有准不准。

就像现在流行的话，离开剂量谈毒性，就是耍流氓。

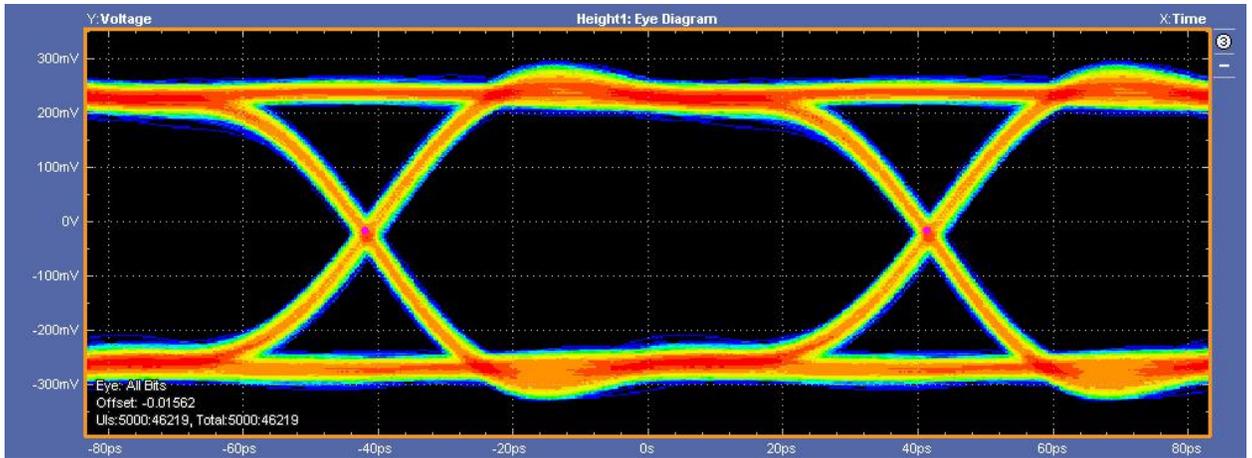
那怎么来看准不准呢？动手搞搞就知道了——能动手搞定的事，尽量别 BB。

我用 BertScope 做了个 12Gbps（SAS3 速率）、PRBS7，500mV 的串行信号，用 SMA 电缆发送给 MSO73304DX，33GHz 的示波器，然后用限制带宽的方式来进行眼图测试。

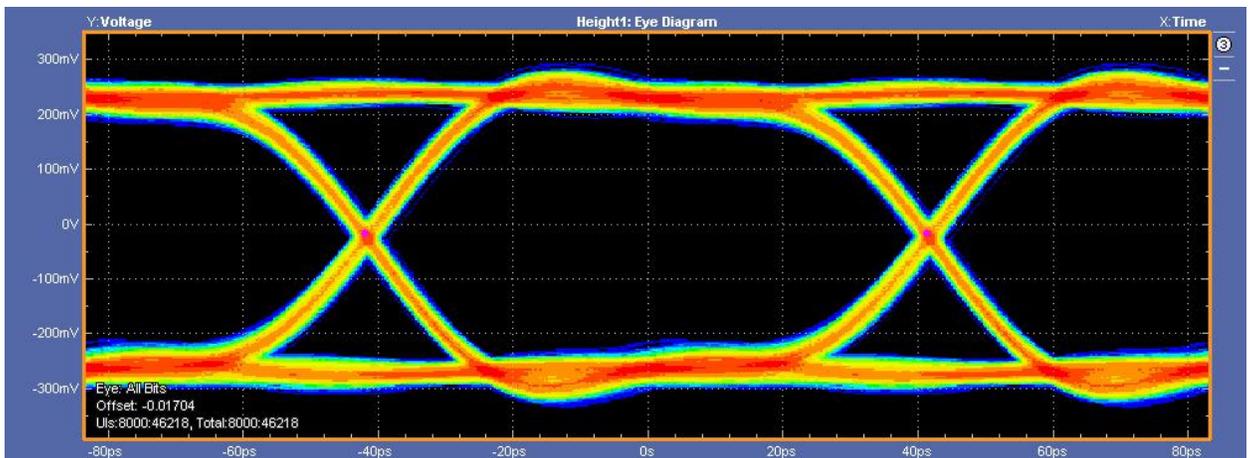
33GHz，5.5 倍带宽，看着很不错哦，测得上升时间为 30.7ps



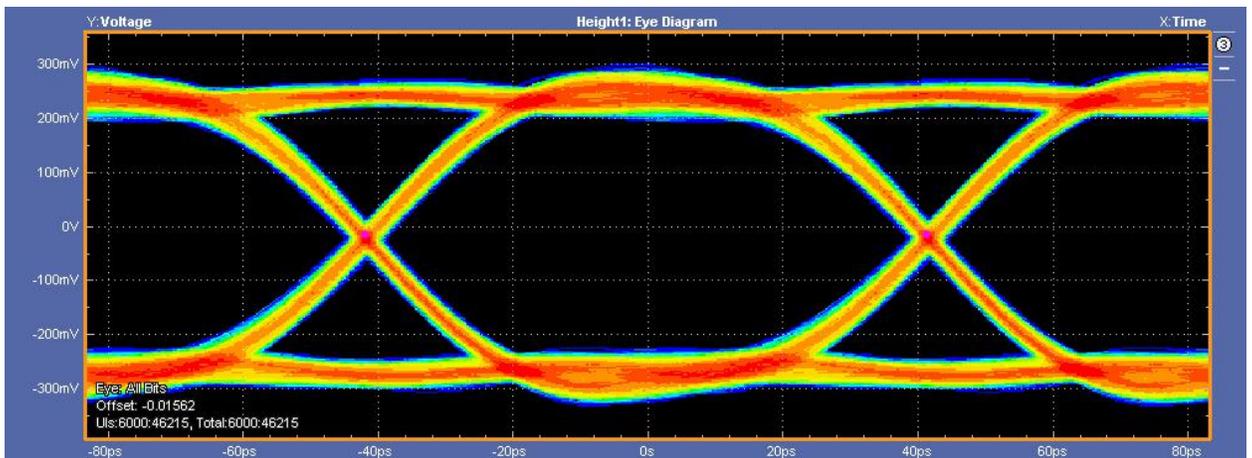
25GHz，4.2 倍带宽，没什么变化哦，测得上升时间为 30.5ps



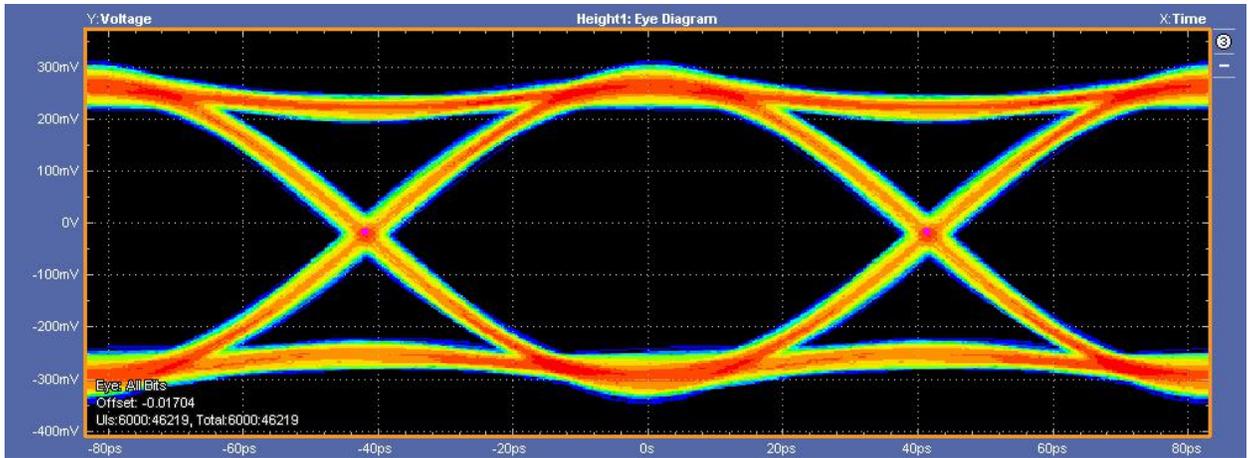
20GHz, 3.3 倍带宽, 看着很不错哦, 测得上升时间为 31.7ps



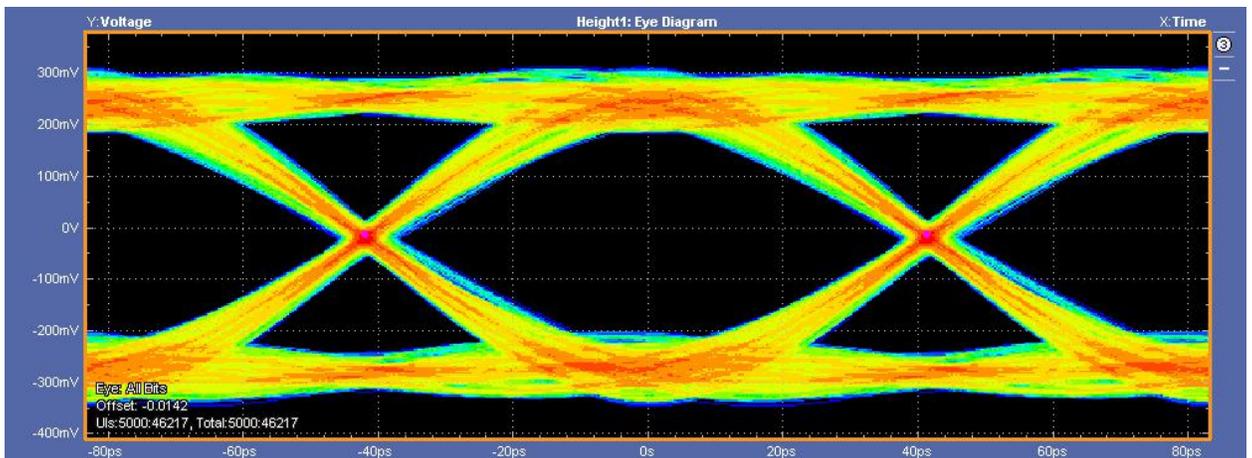
16GHz, 2.6 倍带宽, 边沿有明显变化了, 测得上升时间为 37ps



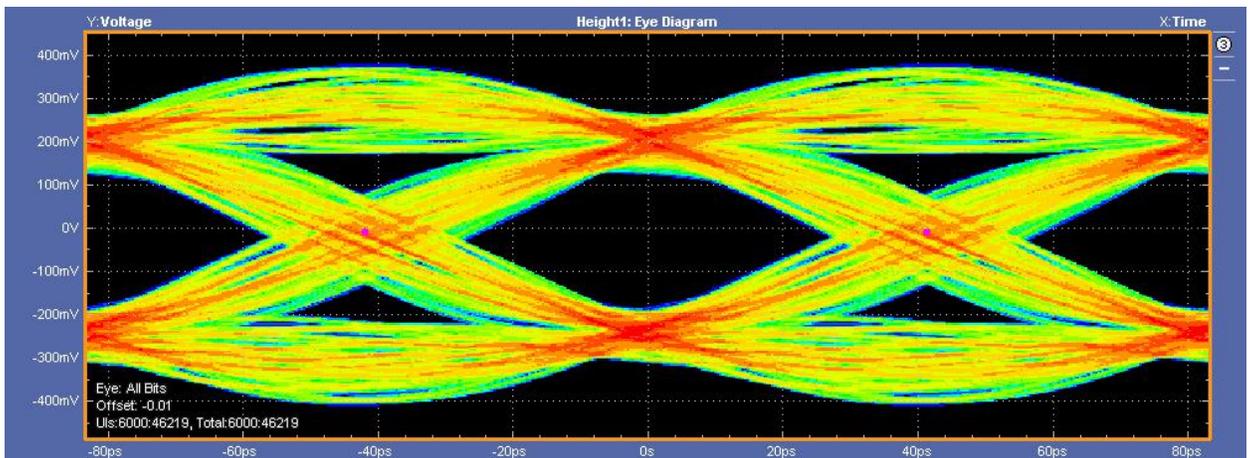
12GHz, 2 倍带宽, 已经接近正弦了, 测得上升时间为 42ps



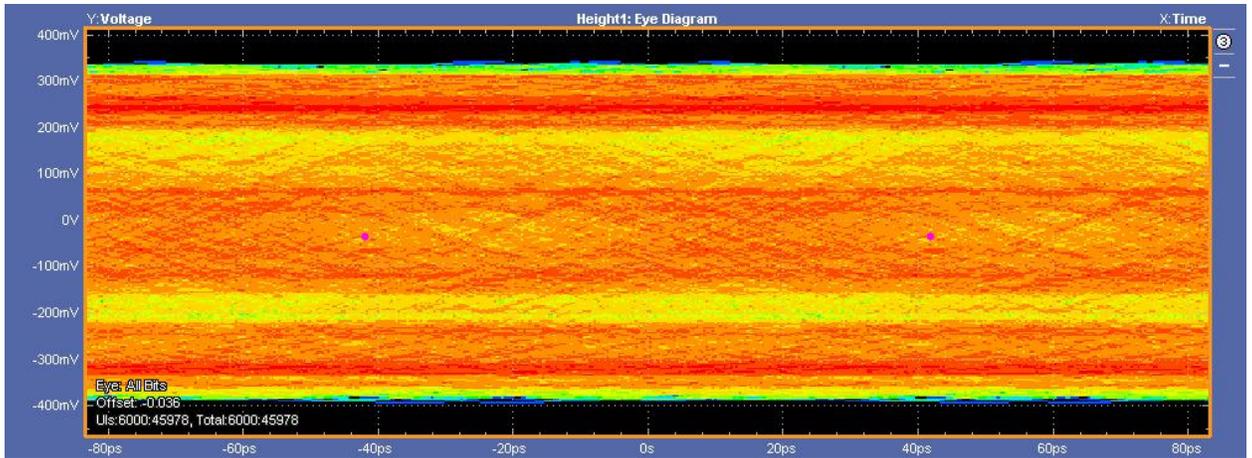
8GHz, 1.3 倍带宽, 线条开始变粗了, 测得上升时间为 52ps



6GHz, 基频带宽, 只能勉强看了, 测得上升时间为 140ps



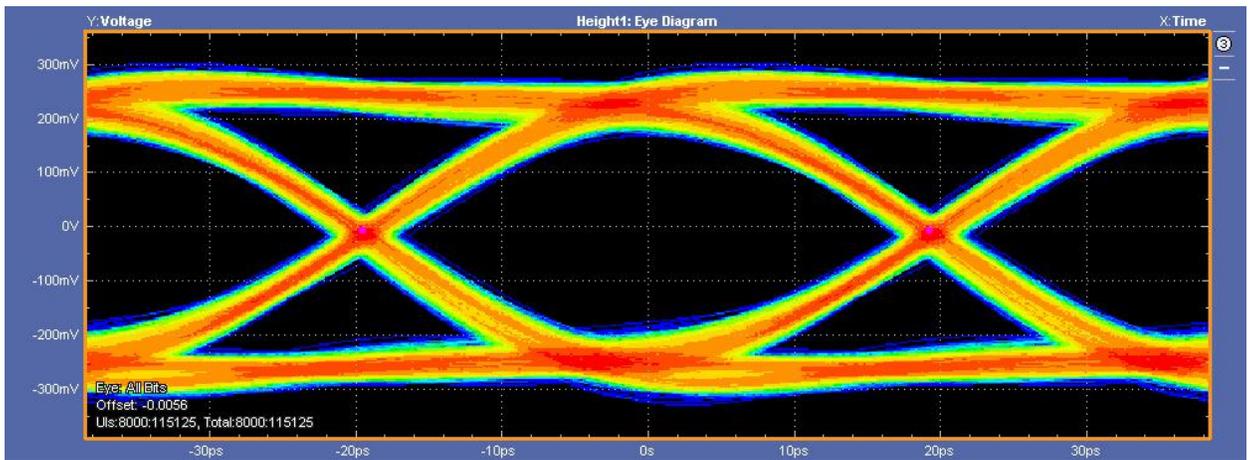
5GHz, 带宽彻底不够, 没法看了.....



这一路看起来，大家应该对普通高速串行总线的带宽需求有个基本的概念了吧？如果对精度要求高，4-5倍带宽以上是必须的，从3倍带宽开始，上升时间的精度就开始下降了，从而也会影响抖动等各项参数劣化，现在很多高速串行总线的一致性测试对上升下降时间及抖动都是有指标要求的，所以要做一致性测试，尽量不要减配，如果只是测眼图，或者对测试结果的误差容忍度比较高，那么，测试系统的带宽降低一些是可以接受的。

那么，现在 25.78Gbps 的信号能不能用 33GHz 的示波器来进行测试呢？

Look~



当然是可用的。不过如果要进行一致性测试，最好还是用采样示波器，因为毕竟在这么高速度下，实时示波器的动态有效位已经比较低了。

当然可以，70GHz 带宽够不够？整不？

对于工业而言，33GHz 示波器基本囊括了绝大部分的应用，当然，如果有更高带宽的需求，欢迎向我们寻求支持。