

## 了解最新 USB4 标准测试要求和挑战



自 1996 以来，[通用串行总线](#) (USB) 已经成为采用最广泛的串行接口。最新版 USB 标准 USB4™ 于 2019 年发布，带来了各种新的挑战，如信号完整性、设备控制、测试时间提高等等。

最新 USB4 标准引入了 16 种新的预置值，也就是说，发射机均衡现在有 16 种不同的组合。较 USB 3.2 发射机，这是一个很大的变化，前者支持 1 个前冲电平和 3 个加重电平。USB4 采用双重角色数据操作，使主机到主机通信成为可能。USB4 接收机测试和链路 / 通路初始化中的巨大差异之一，是它采用边带通道进行通信。USB4 接收机测试不同于传统 USB 3.2 接收机测试。现在，USB4 接收机测试采用机载误码计数器，来计算 BER，因此我们现在需要 USB4 微控制器，来同时执行发射机测试和接收机测试。

此外，在 USB4 中，我们要参考路由器主机或路由器设备组件通道预算。利好是我们在执行 USB4 一致性测试时（其在 TP2 和 TP3 测试点上执行），TP2 和 TP3 测试点的连接或设置仍是一样的。

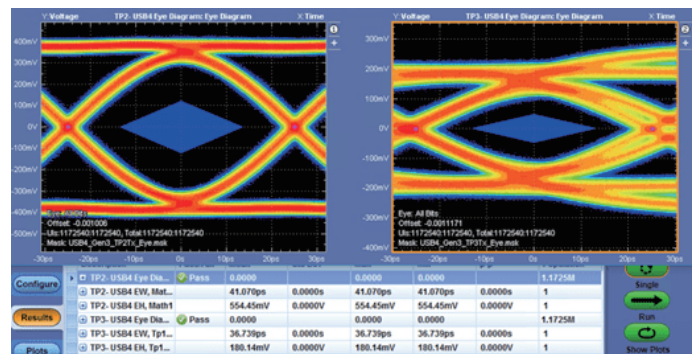


图 1: USB4 Gen3 (20Gbps) TP2 和 TP3 眼图

USB4 中出现了许多新的测试要求，同时带来了需要解决的对应的测试挑战。第一步是发射机预置校准 (Transmitter Present Calibration)。这是[发射机测试](#)的前提步骤。在这一测试中，我们捕获全部 16 个预置波形，然后测量数据确定性抖动 (DDJ)。在 USB4 中，在通路初始化过程中，接收机会请求改变预置值，对被测参数可能并不会使用最优的预置值。因此，最好先验证和测量所有其他预置值，然后再执行发射机测试。

## 了解最新 USB4 标准测试要求和挑战

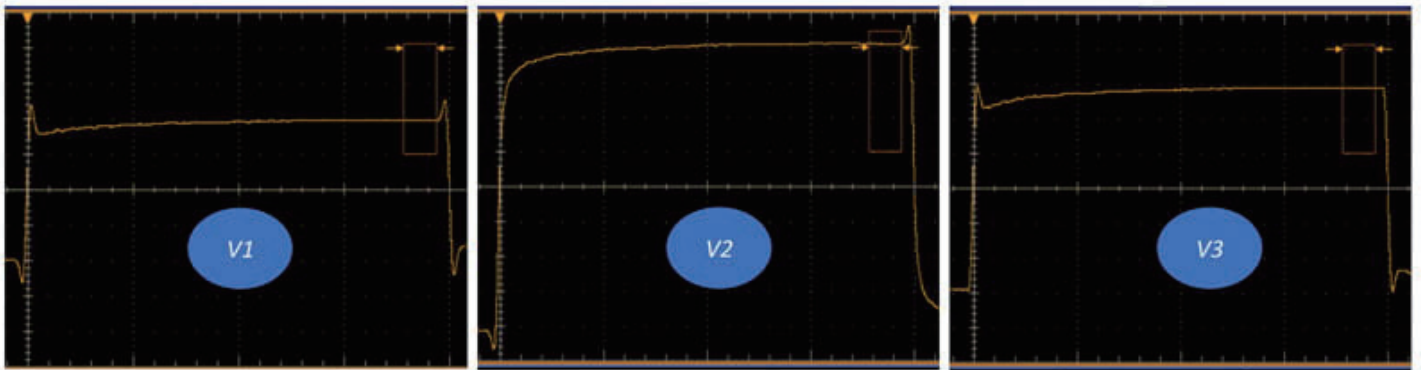


图 2: V1, 去加重和前冲开; V2, 去加重开, 前冲关; V3, 去加重关, 前冲开。

第二项测试是发射机均衡测试, 这项测试也与 USB4 预置值有关。这项测试的目标, 是确保发射机均衡落在规范的极限范围内。最新 USB4 方法要求每个预置值 3 个波形, 而 PCIe Gen 3/4 则要求一个波形。现在一共需要 48 个波形, 因此耗时很长!

现在我们讨论一下 USB4 中接收机测试和校准有哪些变化。首先, USB4 必需对全部 5 个 SJ 频率执行接收机校准。这较 USB 3.2 接收机校准变化很大, 在 USB 3.2 中我们只在 100 MHz SJ 频率执行校准, 然后使用相同的压力眼图校准进行接收机测试。USB4 还有两种测试情况, 我们需要进行自动调谐或精调, 来满足压力眼图或总抖动目标。情况 1 是低插损 (短通道), 情况 2 是最大插损 (长通道), 这也要耗费很长时间。

下一步是 USB4 接收机测试, 或者我们怎样运行传统抖动容差测试。抖动容差测试的目标之一, 是扫描 SJ 或幅度, 找到边界, 或者找到哪里开始出现误码。为了执行这项测试, 我们需要先使用边带通道初始化链路, 然后开始 BER 测试。然后我们要一直监测误码, 因为 USB4 现在采用机载误码计数器, 而不是 BERT 上的传统误码检测器。这个过程涉及到多个步骤。

了解 USB4 的最新特点以及最新测试要求和挑战, 可以帮助您理解这一最新标准的变化。[泰克 USB4 一致性测试和调试解决方案](#)提供了一种简便的方式, 可以根据 USB4 电接口一致性测试规范 (CTS) v1.0, 验证和表征新兴的 USB4 路由器主机、USB4 路由器设备和 USB4 集线器。如需更多信息, 请点播网上研讨会 - [USB4 一致性测试和表征测试挑战](#)。