

如何理解示波器的刷新率

1. 波形刷新率概念

波形刷新率又叫波形捕获率，指的是每秒钟波形刷新的次数，表示为波形数每秒（wfms/s），波形刷新率越高，捕获异常信号的概率越大。有人会觉得好奇，屏幕刷新一般只有几十赫兹，每秒只能刷新几十张图片，这么多波形屏幕可以显示的过来吗？事实上，示波器里面还有波形合成器，如图 1 所示，波形合成器会将多帧波形合成一张图片，屏幕每秒虽然只刷新了几十张图片，但是每张图片里包含成千上万帧波形，所以波形刷新率再高屏幕都是可以显示的过来。

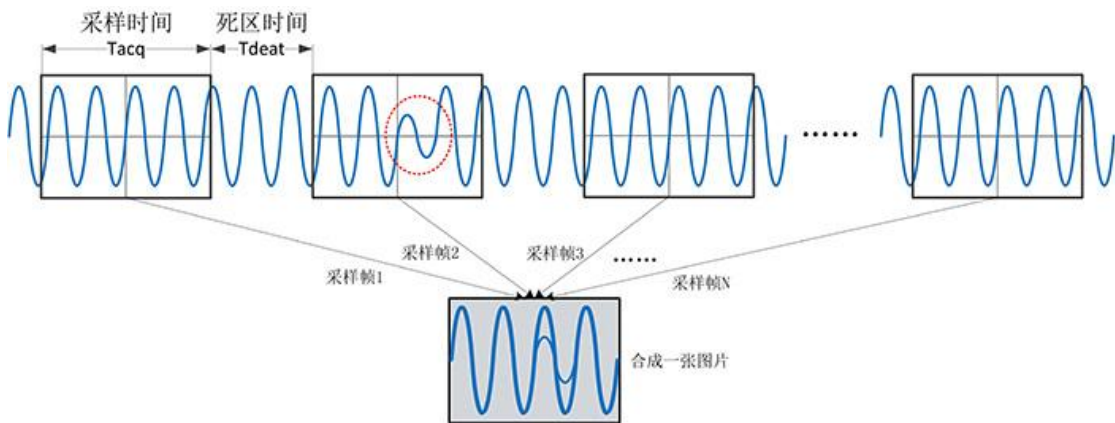


图 1 波形合成器

2. 准备工具

准备工具：被测示波器、测量仪器（示波器、逻辑分析仪）、20MHz 信号源。

示波器每采样一帧波形，都会在 Trig out 输出一个脉冲信号，这个 Trig out 接口通常在示波器背面，因此我们可以测量 Trig out 信号来测量示波器的波形刷新率。我们本次要测量 ZDS5054Pro 示波器的波形刷新率，选用 ZDS1104 作为测量仪器，其中 ZDS5054Pro 接 20MHz 信号源，ZDS1104 接 ZDS5054Pro 的 Trig out 信号，如果你手上没有额外的示波器，也可以用逻辑分析仪作为测量仪器。

3. 示波器设置

示波器标称的波形刷新率通常是最大值，而实际上每个水平时基档位刷新率不一致，我们需要找到刷新率最大的那个时基档位。首先 ZDS5054Pro 显示类型设置成点，ZDS1104 打开硬件频率计，实时测量被测示波器 ZDS5054Pro 的 Trig out 信号频率，然后将 ZDS5054Pro 水平时基从最小档位 500ps 往大旋转，观察 Trig out 频率，找到最大值，可以看到，如图 2 所示，ZDS5054Pro 在 10ns 时基档位，Trig out 频率最大。

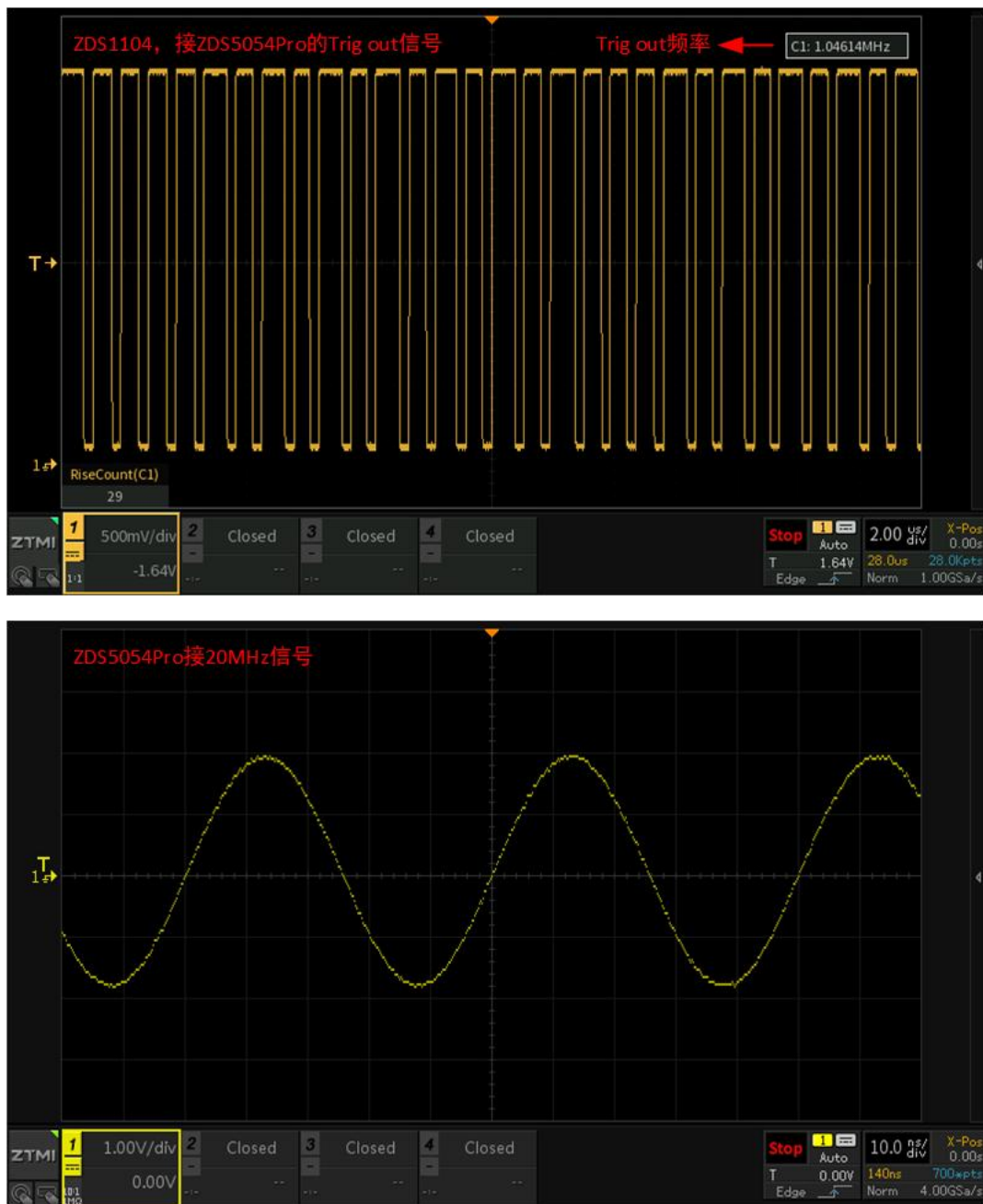


图2 找到 Trig out 频率最大的档位

4. 刷新率计算

很多人直接将 Trig out 频率作为波形刷新率，实际上是不准的，因为波形刷新率是指每秒波形捕获的数量，而有的示波器 Trig out 是间歇性的，也有的是持续性的，最好的办法就是统计 Trig out 一秒钟的脉冲数量才是准确的波形刷新率。如图3所示，打开 ZDS1104 统计测量功能，水平时基设置成 100ms 档位，总共采样时间为 1.4s，RiseCount 上升沿计数器为 1.4647M，折合 1s 为 1.046M 左右，说明 ZDS5054Pro 示波器最大刷新率为 1.046Mwfms/s。

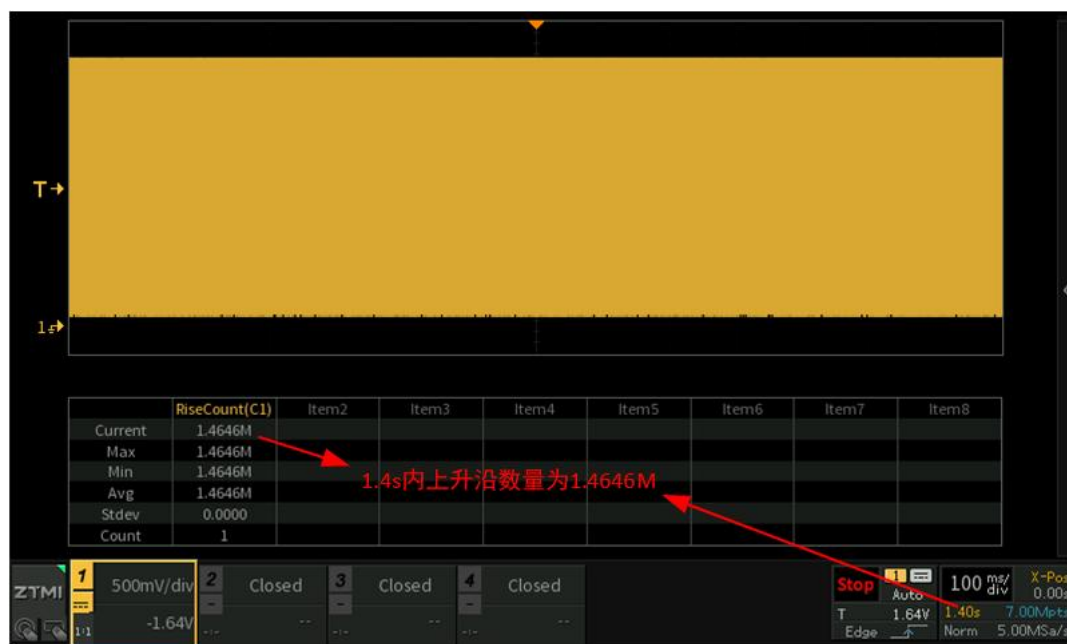


图3 刷新率计算

总结

很简单吧，不妨拿起你手中的示波器测一下。波形刷新率越高，死区时间就越短。ZLG致远电子拥有《高刷新率波形合成器》发明专利，ZDS5054Pro系列示波器最高刷新率超过1M wfms/s，大大提高了异常波形的捕获能力。