

## 示波器的底噪如何测量

### 概述

通常所说的“底噪”，是指示波器的“基线本底噪声”，在示波器的模拟前端和数字转换过程造成的垂直噪声。底噪在示波器屏幕上表现出来就是当示波器置于最灵敏(最小垂直档位)的垂直档位时产生的噪声波形。示波器的底噪与仪器使用的器件、硬件设计、信号处理等各方面都有关系。此外，测试对比仪器底噪的时候，影响噪声测试结果的因素很多，比如：带宽、采样率、通道垂直分辨率、水平时基档位和通道耦合方式等，一般在 DC 耦合、全带宽开启的情况下测得的底噪值更加准确。

### 底噪的测量方法

以下是示波器底噪的测量方法：

- (1) 确保示波器是在正常的运行状态下；
- (2) 使示波器不接探头或示波器探头 BNC 端与地端短接；
- (3) 设置合适的水平时基档位和垂直时基档位(一般都是非常灵敏的档位,如 2mv/div, 1us/div 等)；
- (4) 短按【Trigger】旋钮，调整触发电平，使底噪波形稳定显示；
- (5) 由于示波器屏幕上显示的是噪声的峰值偏移，所以对于底噪最直观的测量参数就是峰峰值测量。按下【Measure】选择“峰峰值”测量即可。

### ZDS5054Pro 示波器的底噪

为更清楚的说明 ZDS5054Pro 示波器的底噪，下面以与泰克及安捷伦的示波器的对比进行说明。

如图 1、图 2、图 3 所示,在水平时基档位为 2us/div,垂直档位时基为 2ms/div 下,MSO4054 示波器(采样率为 500MSa/S)测得峰峰值平均值为 1.60mV,MSO-X3012A 示波器(采样率 1GSa/s)测得峰峰值平均值为 1.65mV,而 ZDS5054Pro 示波器(采样率为 4GSa/S)的峰峰值平均测量为 805.9uV。从理论上说,采样率越高,波形细节越清晰,底噪应该越大,但从测量结果可知,ZDS5054Pro 示波器的底噪明显优于 MSO4054 和 MSO-X3012A 示波器。

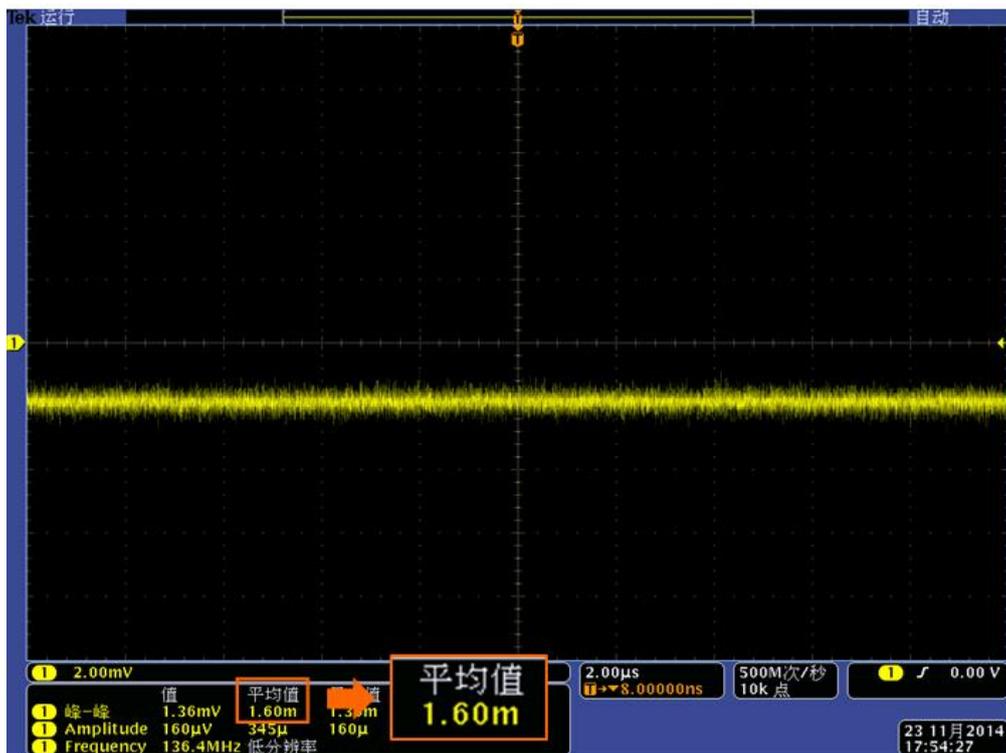


图 1 Tek 公司的 MSO4054 底噪

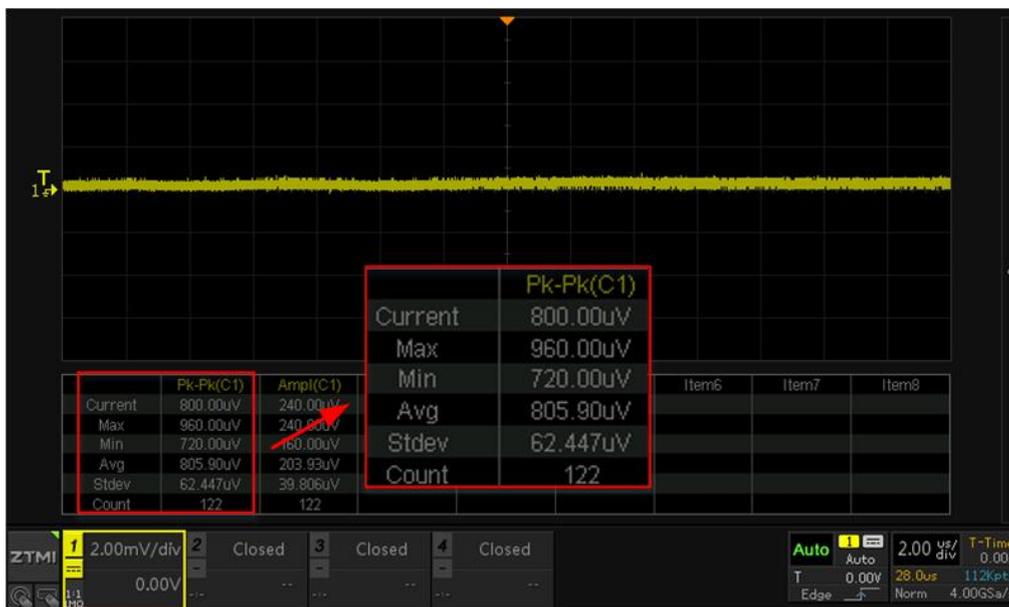


图 2 ZDS5054Pro 示波器底噪

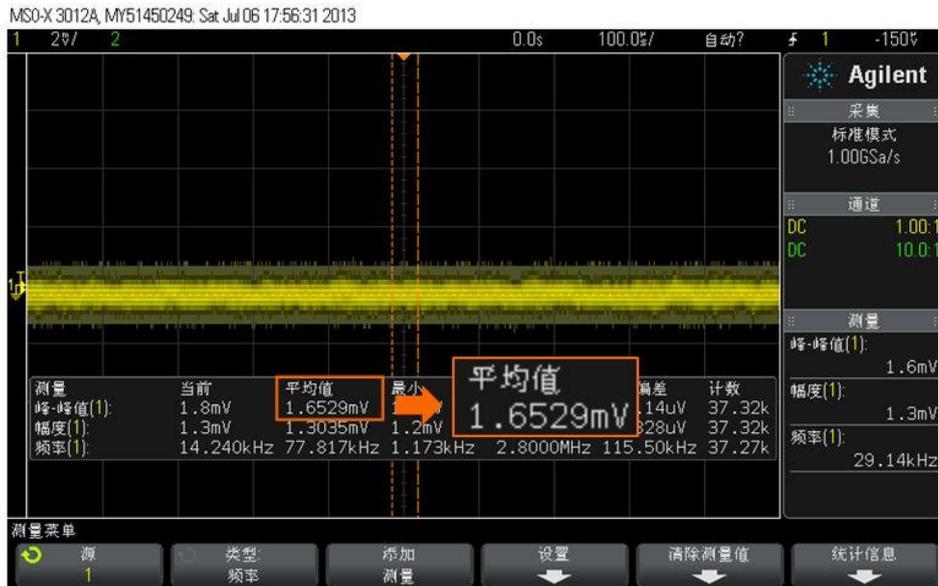


图3 Agilent的MSO-X3012A底噪