
修改记录

更新日期	更新类型	更新人	更新内容
2015-2-7	A	Echo	新建文档

注:

M-->修改

A -->添加

如发现错误或者建议, 请联系 echo.xjtu@gmail.com

<http://weibo.com/etho>

MiniDSO-DS202 迷你示波器输入波形测试

DS202 迷你示波器标称模拟带宽为 1M，本文使用 MYWAVE MFG-1005CH 信号发生器，见图 1，输出标准测试信号，同时输入 DS202 和 RIGOL DS1052E 示波器，进行测试。

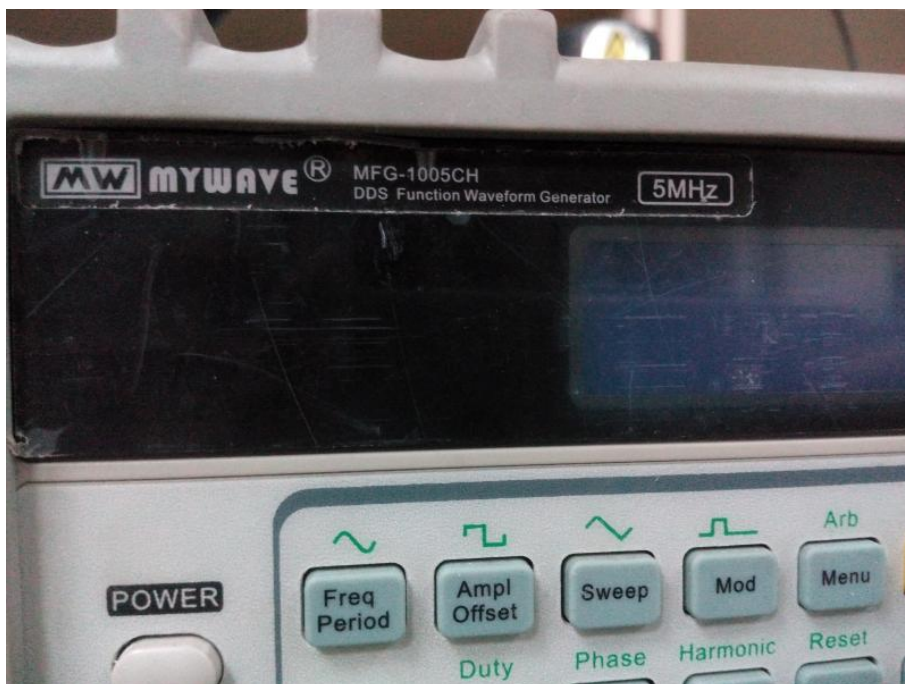


图 1 MFG-1005CH 信号发生器

DS1052E 为 RIGOL 公司 50M 双通道数字示波器，用于和 DS202 进行对比。

为了便于观察，所有测试中，DS202 和 DS1052E 纵轴标度统一设置为 1V/div，信号发生器 MFG-1005CH 输出信号峰峰值设置为标准 6V。

待测试的 DS202 示波器硬件版本为 V2.21，DFU 版本为 V3.42D，APP 版本为 V1.28。

1 正弦波测试

正弦波测试从 1kHz 开始，按照 1-2-5 递进，最终测试到 1MHz。

随着输入正弦信号频率的提高，示波器测量到的信号幅值开始逐步衰减，当示波器测量到的正弦信号衰减到 3dB 即 0.707 倍时，认为该频率为示波器的模拟带宽。

1.1 1k 2k 5k

给 DS202 和 DS1052E 依次输入 1k，2k，5k 正弦信号，波形见图 2 图 3 图 4 图 5 图 6 图 7。

此时 DS202 和 DS1052E 波形垂直方向占满 6 格，测量到的信号频率也完全正确，相比之下，DS1052E 信号频率测量更准确一点。

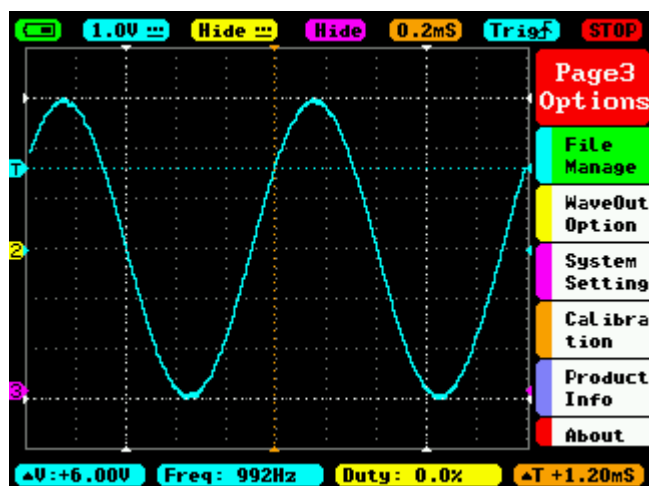


图 2 DS202 1k 正弦输入

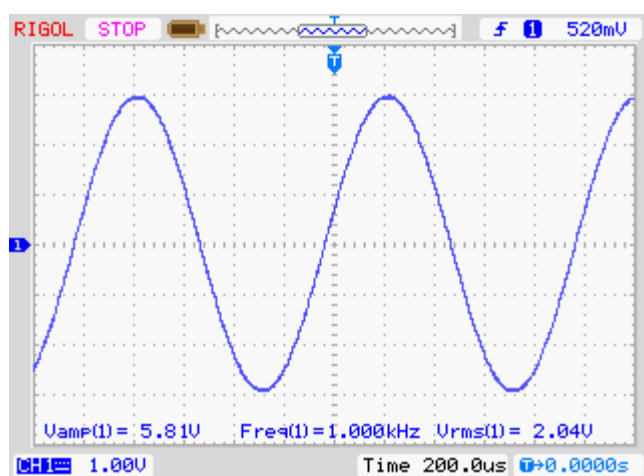


图 3 DS1052E 1k 正弦输入

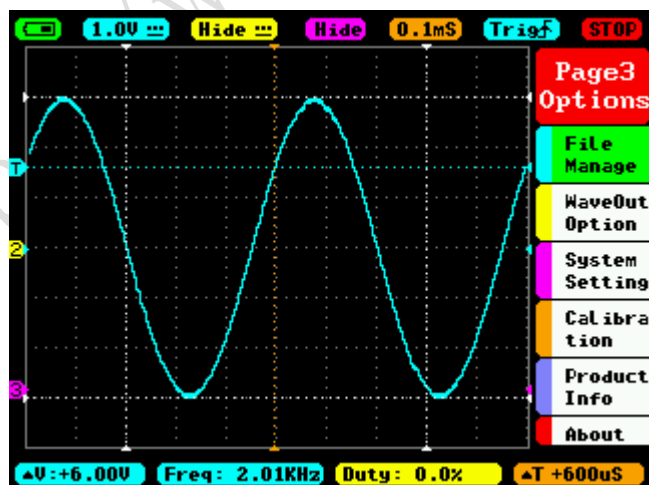


图 4 DS202 2k 正弦输入

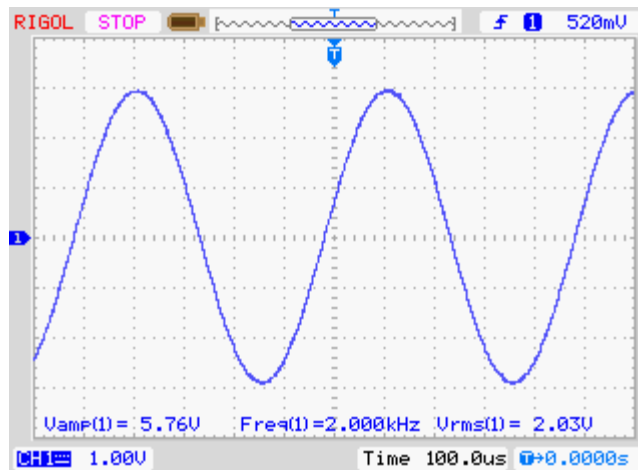


图 5 DS1052E 2k 正弦输入

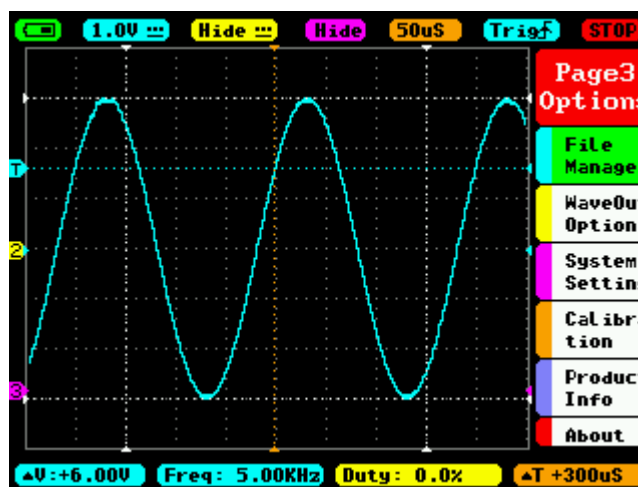


图 6 DS202 5k 正弦输入

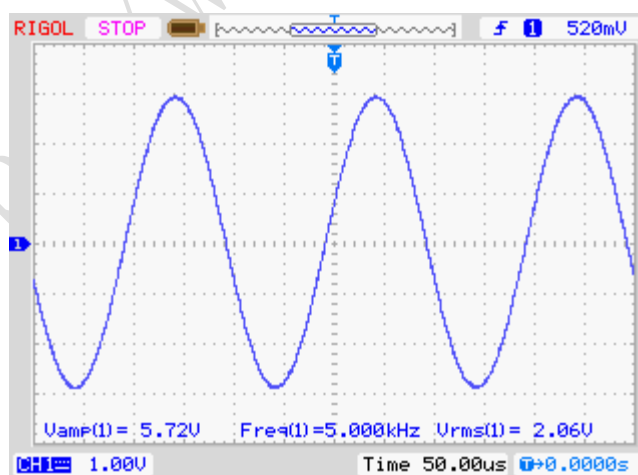


图 7 DS1052E 5k 正弦输入

1.2 10k 20k 50k

给 DS202 和 DS1052E 依次输入 10k, 20k, 50k 正弦信号, 波形见图 8 图 9 图 10 图 11 图 12 图 13。

10k 频率时, DS202 波形纵向依然占满 6 格, 但是能看到轻微增大的趋势。20k 和 50k

时，DS202 显示的正弦波已经明显超过 6 格，正弦波波峰和波谷处也可以看到明显的畸变，频率测量已经开始出现可见的误差。

DS1052E 在 10k, 20k, 50k 三种频率下波形依然完好，波形纵向占满 6 格，信号无可见畸变，频率测量分毫不差。

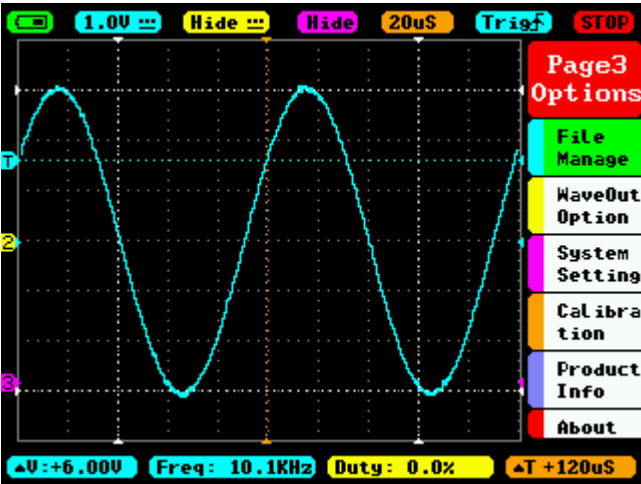


图 8 DS202 10k 正弦输入

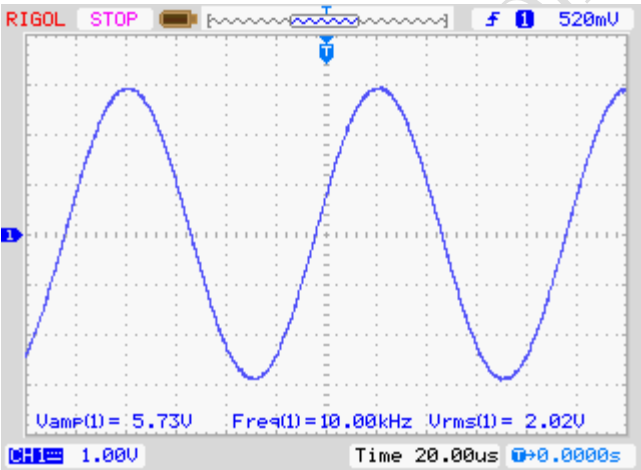


图 9 DS1052E 10k 正弦输入

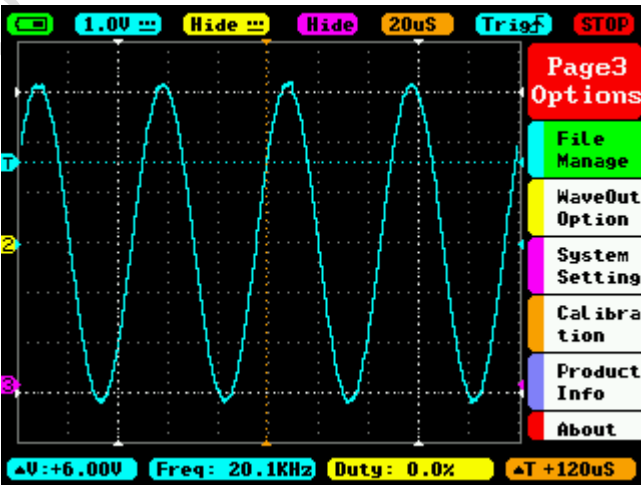


图 10 DS202 20k 正弦输入

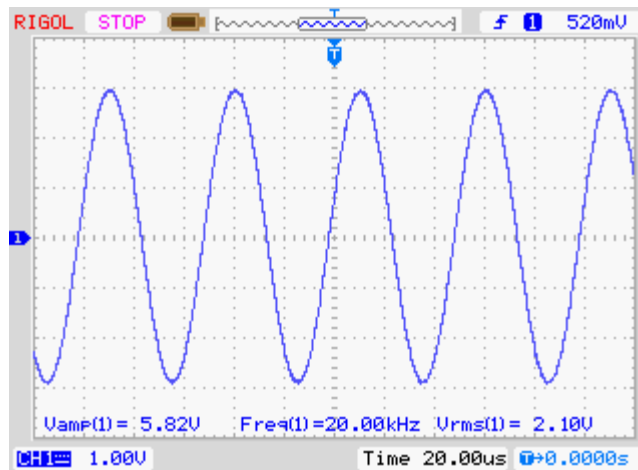


图 11 DS1052E 20k 正弦输入

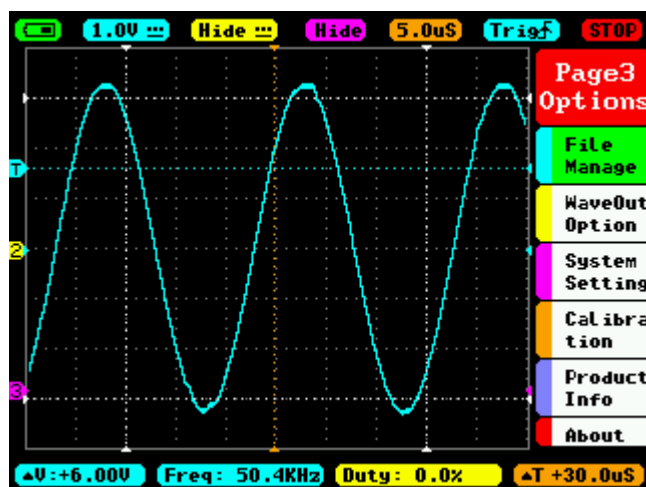


图 12 DS202 50k 正弦输入

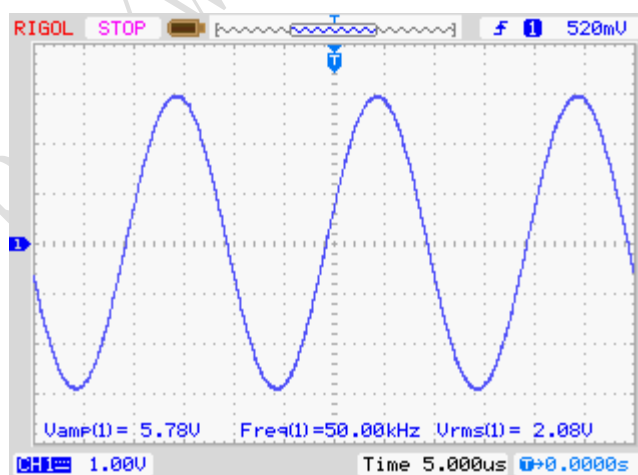


图 13 DS1052E 50k 正弦输入

1.3 100k 200k 500k

给 DS202 和 DS1052E 依次输入 100k, 200k, 500k 正弦信号, 波形见图 14 图 15 图 16 图 17 图 18 图 19。

100k 频率时, DS202 测试到的波形已经包含高次谐波, 信号仍然大于 6 格。200k 时,

信号仍然有可见畸变，峰峰值有变小的趋势。500k 时，信号波形畸变已经比较严重，波形变小趋势明显。

DS1052E 在 100k，200k，500k 三种频率下波形依然完好，波形纵向占满 6 格，信号无可见畸变。

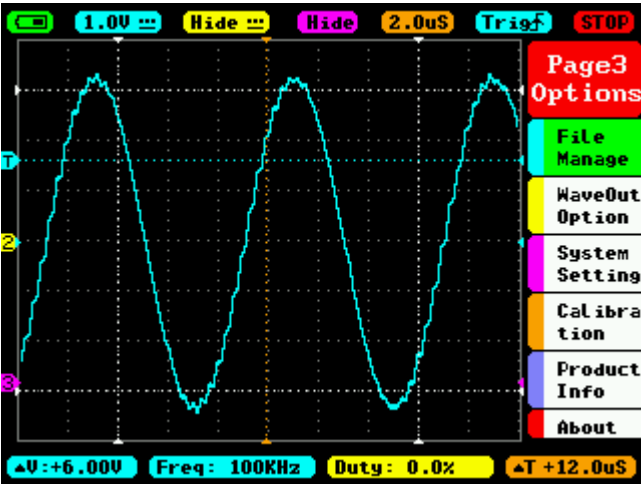


图 14 DS202 100k 正弦输入

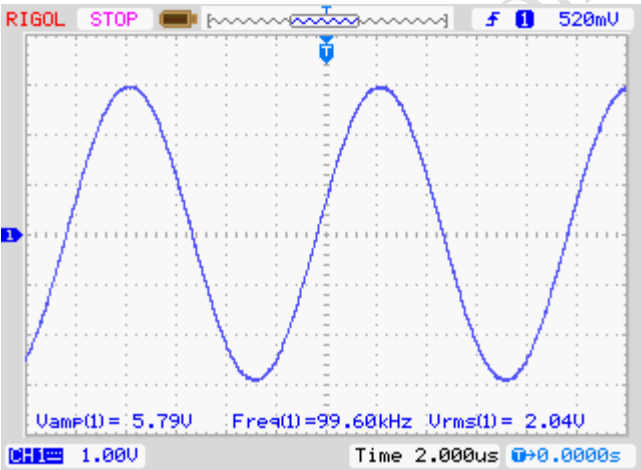


图 15 DS1052E 100k 正弦输入

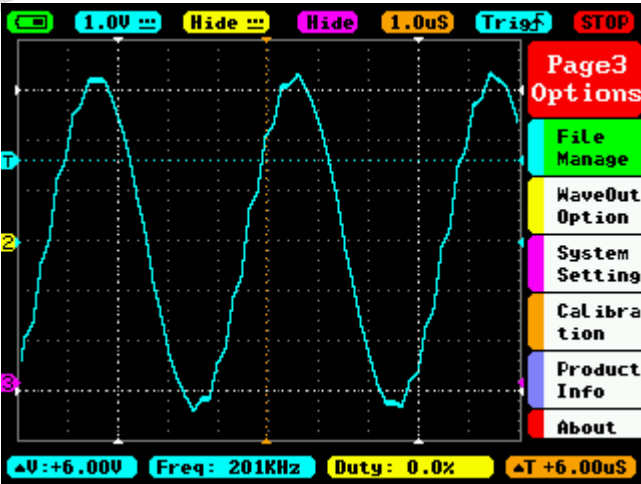


图 16 DS202 200k 正弦输入

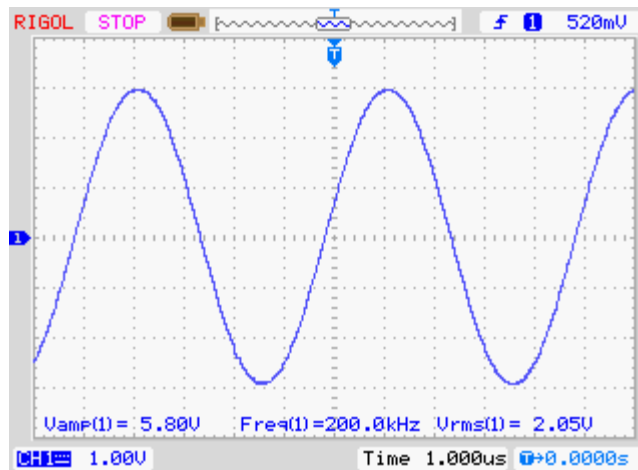


图 17 DS1052E 200k 正弦输入

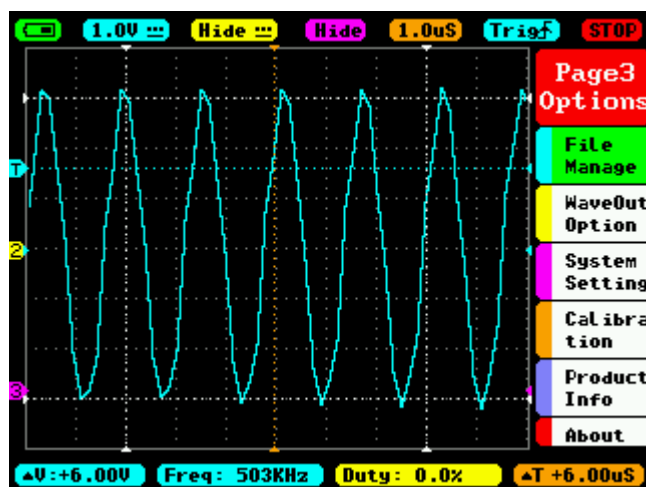


图 18 DS202 500k 正弦输入

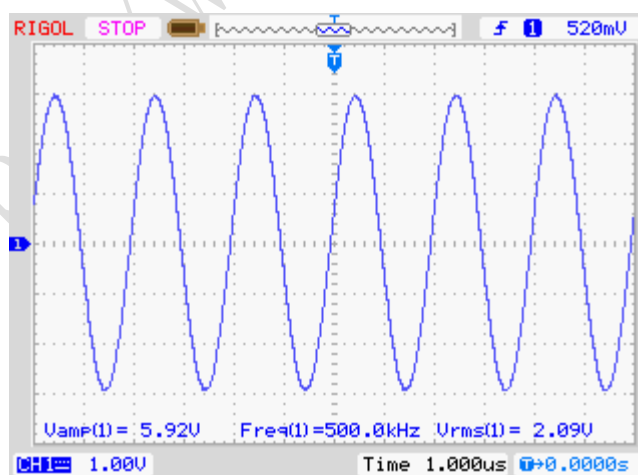


图 19 DS1052E 500k 正弦输入

1.41M

输入 1M 正弦波时，DS202 测量信号已经惨不忍睹，波形明显畸变，幅值明显衰减。1M Hz 为 DS202 标称模拟带宽，预想中，此时 DS202 测量到的应该是峰峰值 $6 \times 0.707 = 4.242V$ 正

弦波，实际由于波形变化太快杂乱无章，很难获得波形峰峰值准确数据。

此时 DS1052E 测量信号依然完好准确，波形纵向占满 6 格，信号无可见畸变。DS202 时基最小为 1us，DS1052E 时基仍然可以缩小，200ns 时，波形见图 22，显示波形依然完好准确。

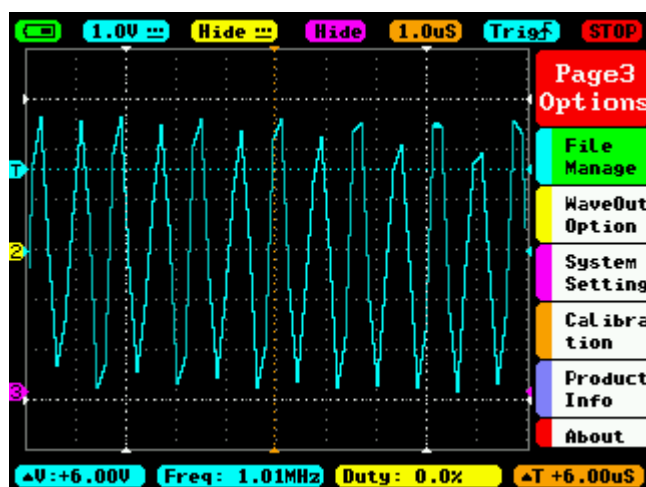


图 20 DS202 1M 正弦输入

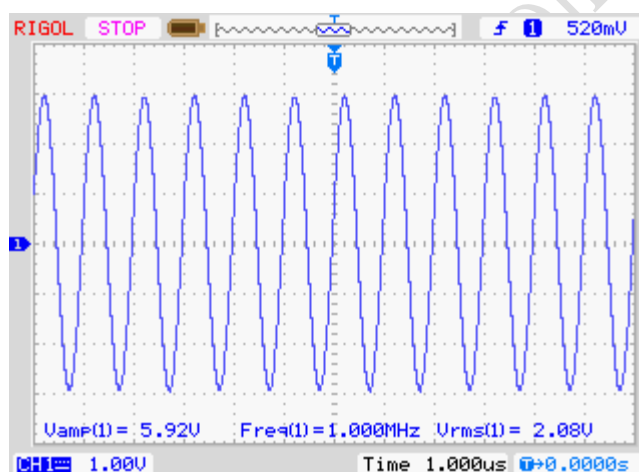


图 21 DS1052E 1M 正弦输入

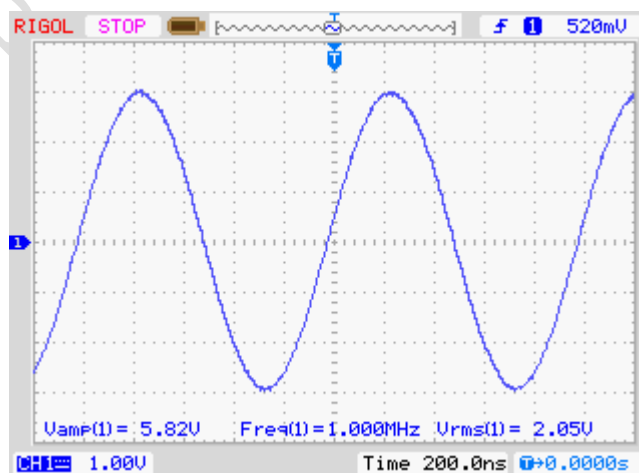


图 22 DS1052E 1M 正弦输入(200ns 时基)

2 方波测试

同频率的方波信号频谱要比正弦波丰富得多，方波输入信号更能考验示波器的性能。

由于 DS202 配置的 X10 探头无法使用，测试时 DS202 和 DS1052E 使用的探头均为 OWON EDS102CV 标配的 T5100 无源探头，DS202 使用 X1 档，并且通过 mcx 转 bnc 接口转接，DS1052E 使用 X10 档。

两个探头均在 EDS102CV 上设置过补偿，更换到两个示波器上之后没有重新设置补偿。

2.1 1k 2k 5k

1k, 2k, 5k 方波输入时，实测波形如图 23 图 24 图 25 图 26 图 27 图 28 所示。

DS202 波形上升沿和下降沿过冲明显，DS1052E 相比之下要小很多，探头会有一定影响。两个示波器测量值都可以占满 6 格。

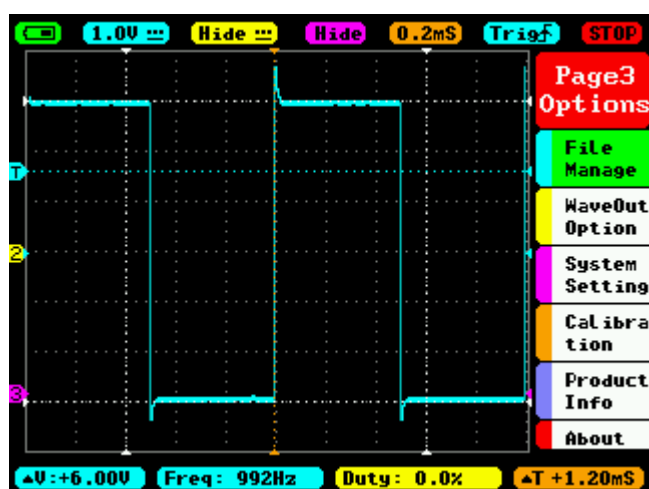


图 23 DS202 1k 方波输入

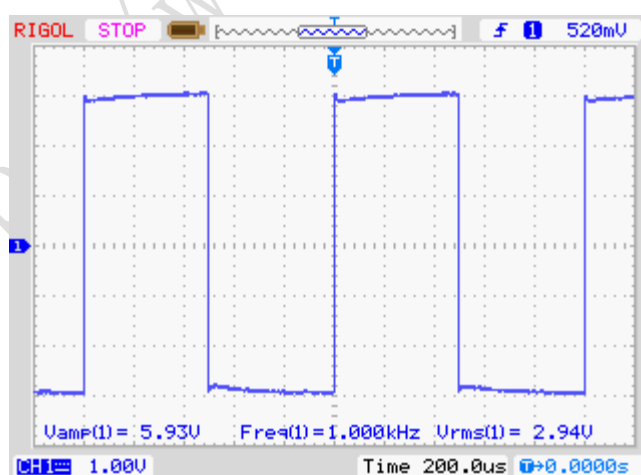


图 24 DS1052E 1k 方波输入

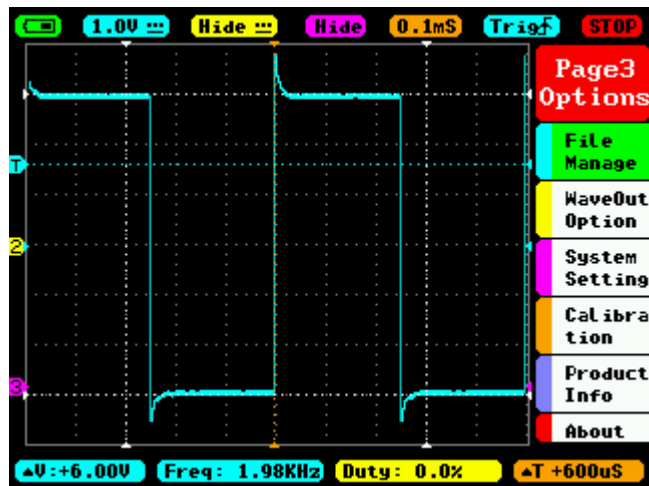


图 25 DS202 2k 方波输入

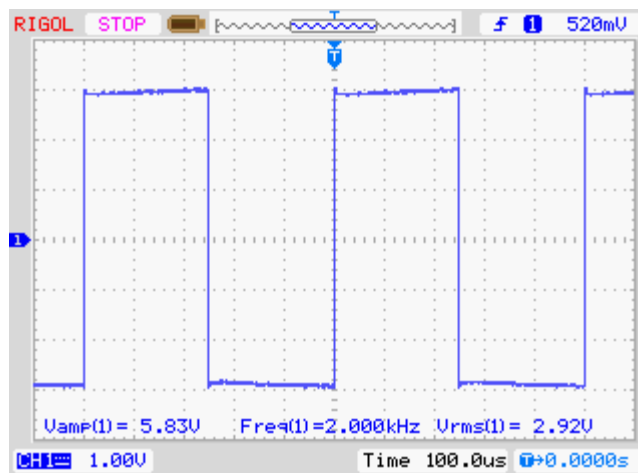


图 26 DS1052E 2k 方波输入

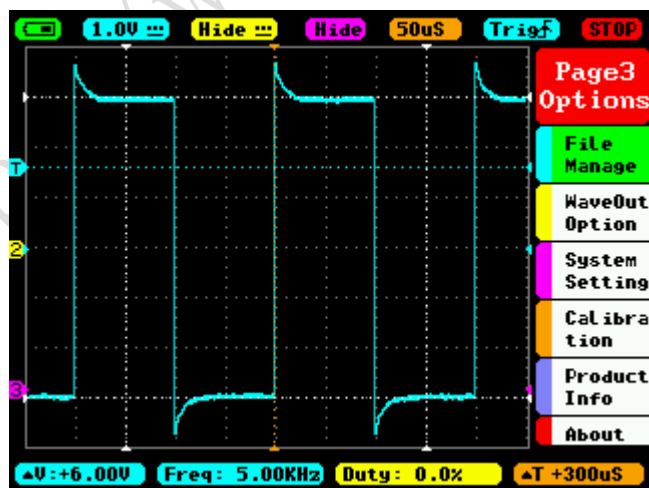


图 27 DS202 5k 方波输入

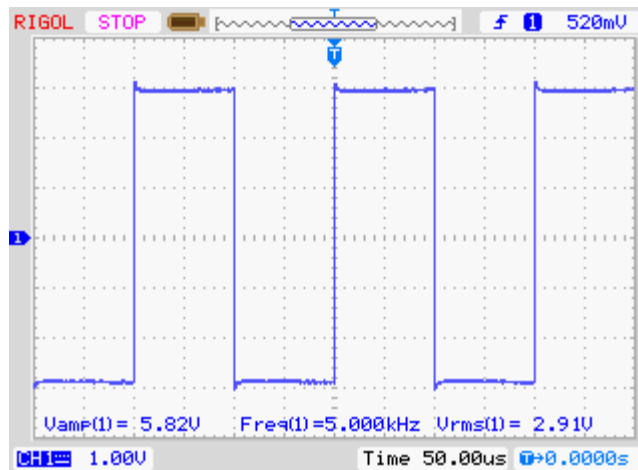


图 28 DS1052E 5k 方波输入

2.2 10k 20k 50k

1k, 2k, 5k 方波输入时, 实测波形如图 29 图 30 图 31 图 32 图 33 图 34 所示。此时 DS202 上升沿下降沿过冲变得十分明显。DS1052E 上升沿下降沿也开始出现过冲。

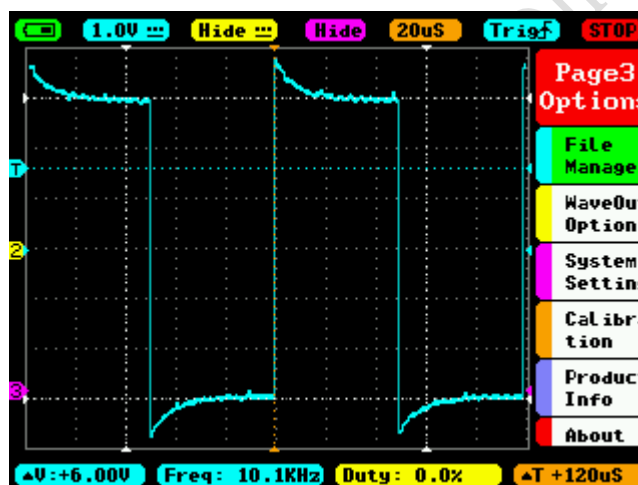


图 29 DS202 10k 方波输入

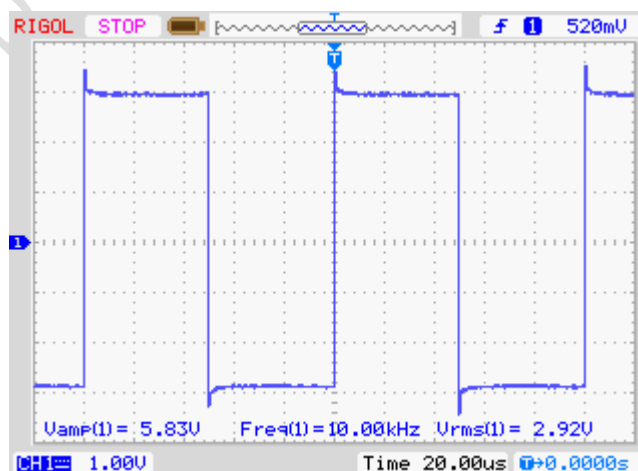


图 30 DS1052E 10k 方波输入

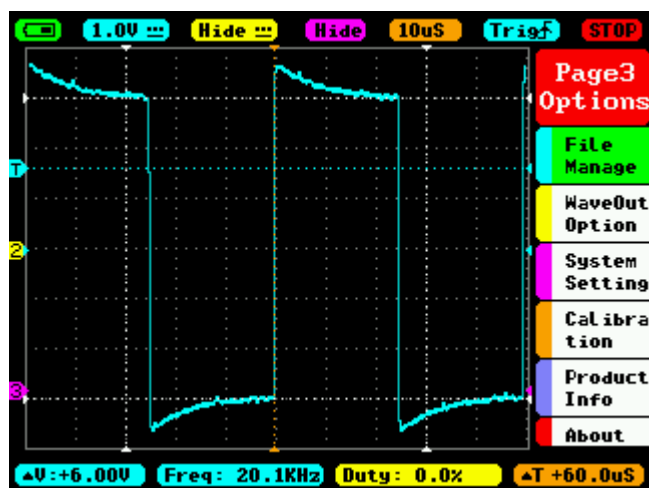


图 31 DS202 20k 方波输入

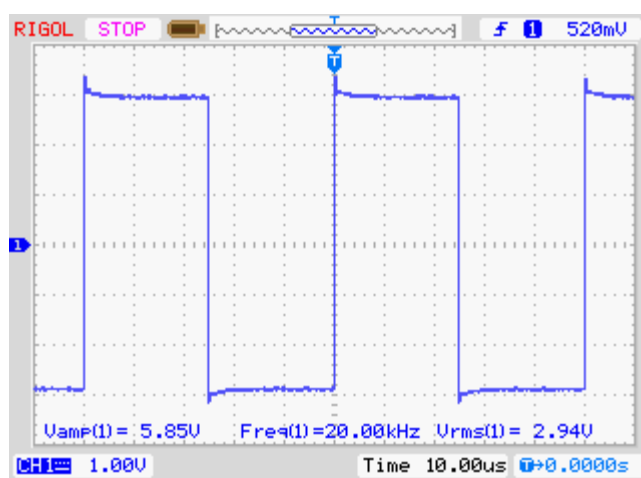


图 32 DS1052E 20k 方波输入

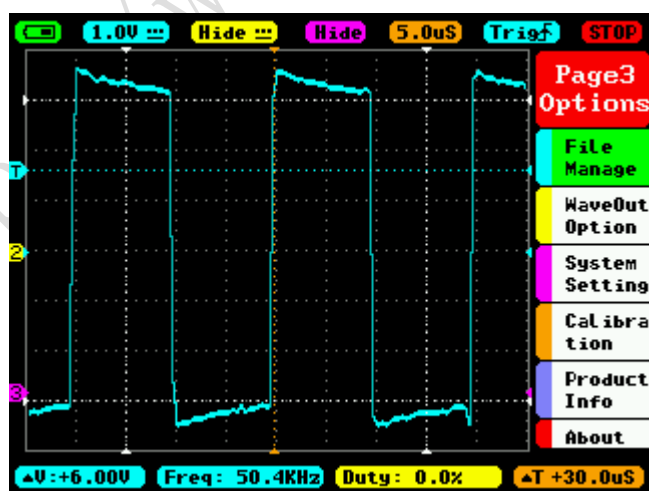


图 33 DS202 50k 方波输入

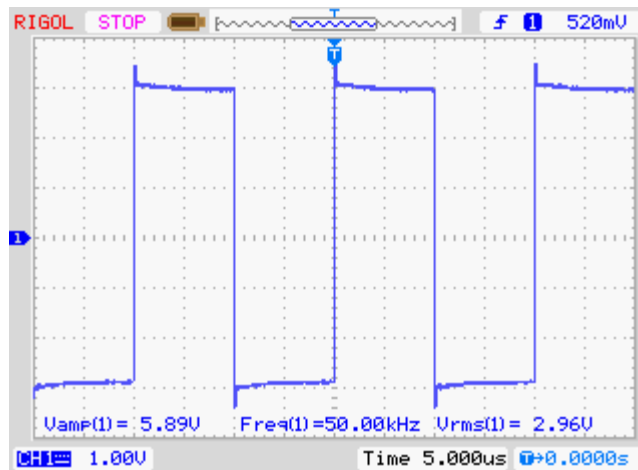


图 34 DS1052E 50k 方波输入

2.3 100k 200k 500k

100k, 200k, 500k 方波输入时, 实测波形如图 35 图 36 图 37 图 38 图 39 图 40 所示。

此时 DS202 的波形产生了一定变化, 畸变主要不再体现为上升沿和下降沿的过冲, 而是体现出方波经过低通滤波器的特性。输入 500k 正弦波时, DS202 显示波形已经惨不忍睹。

DS1052E 除了上升沿和下降沿的过冲, 波形依然是准确的。

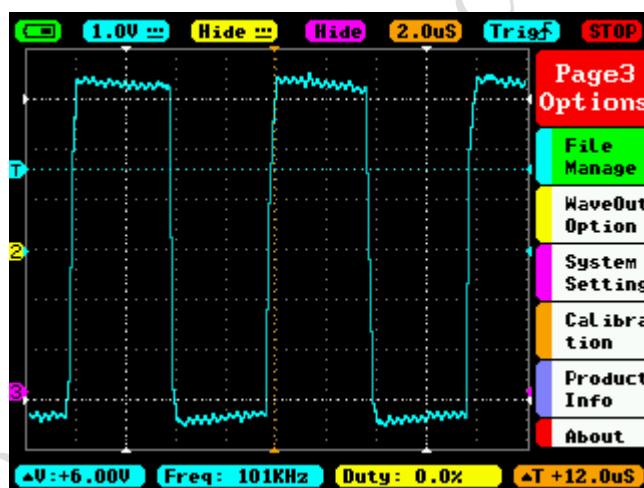


图 35 DS202 100k 方波输入

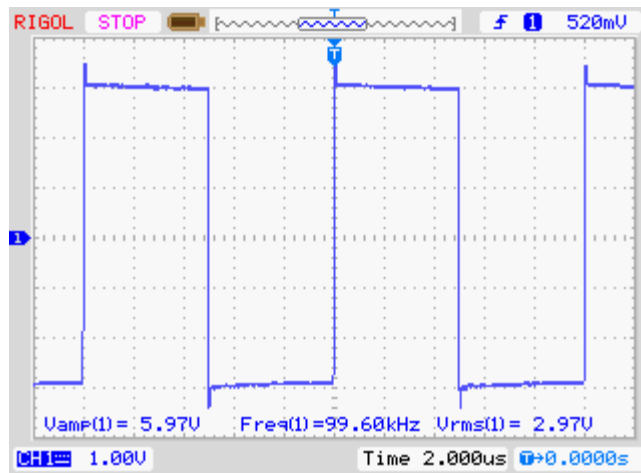


图 36 DS1052E 100k 方波输入

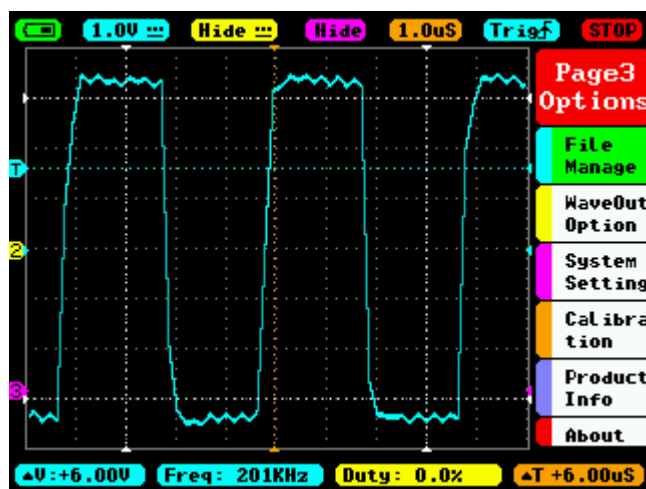


图 37 DS202 200k 方波输入

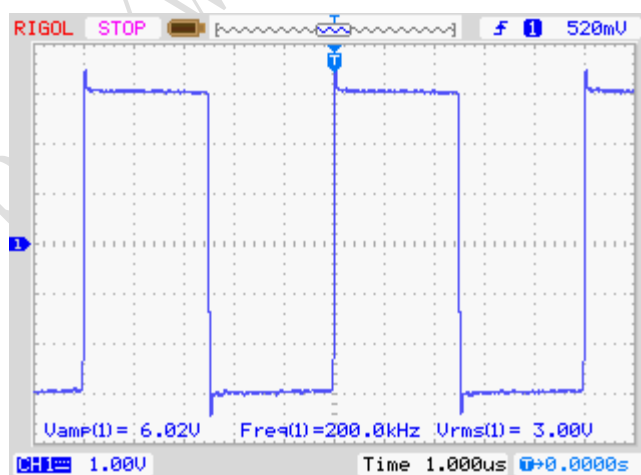


图 38 DS1052E 200k 方波输入

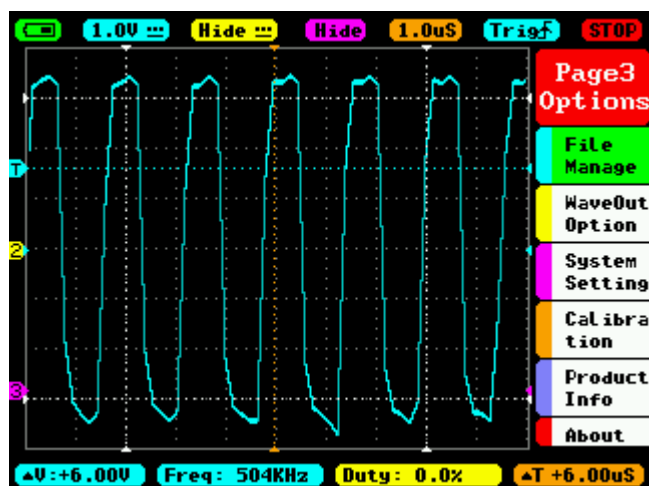


图 39 DS202 500k 方波输入

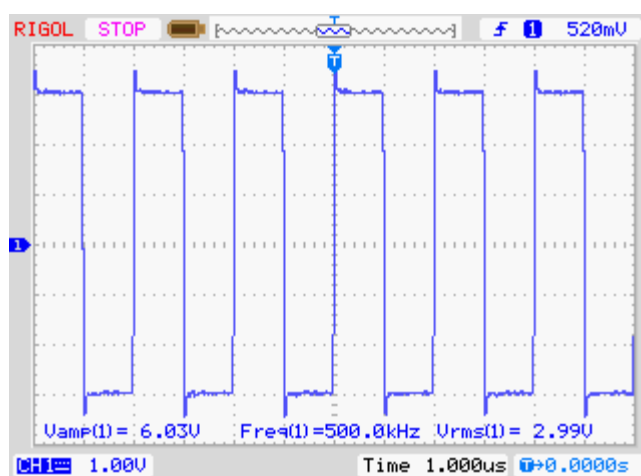


图 40 DS1052E 500k 方波输入

2.4 1M

输入 1M 方波时，DS202 测量信号已惨不忍睹，波形明显畸变。而 DS1052E 时基打到 200ns 时可以明显看到信号上升沿和下降沿时的过冲，与 DS202 1k 2k 5k 时的波形非常像。

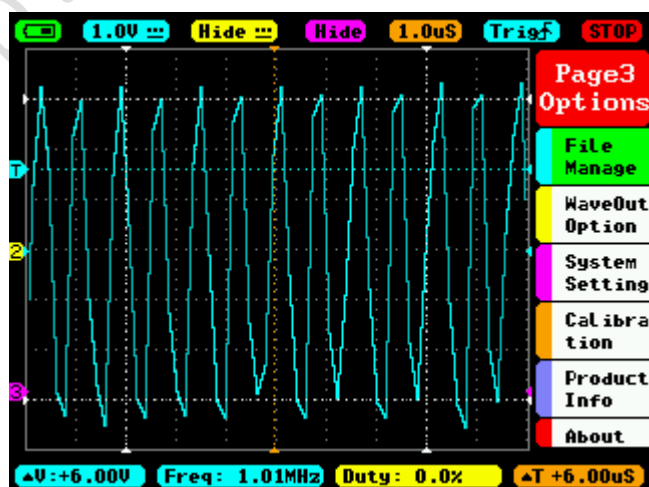


图 41 DS202 1M 方波输入

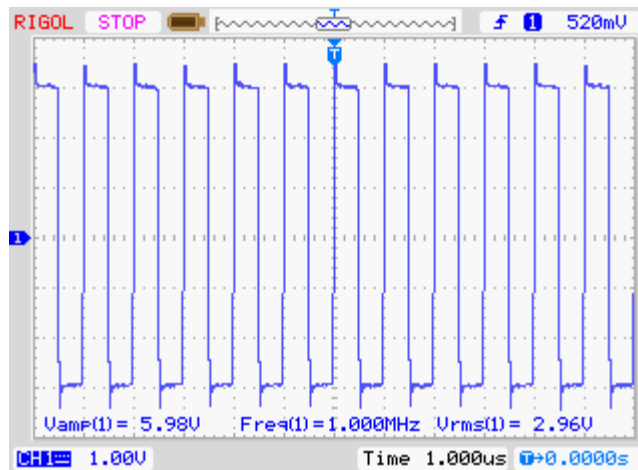


图 42 DS1052E 1M 方波输入

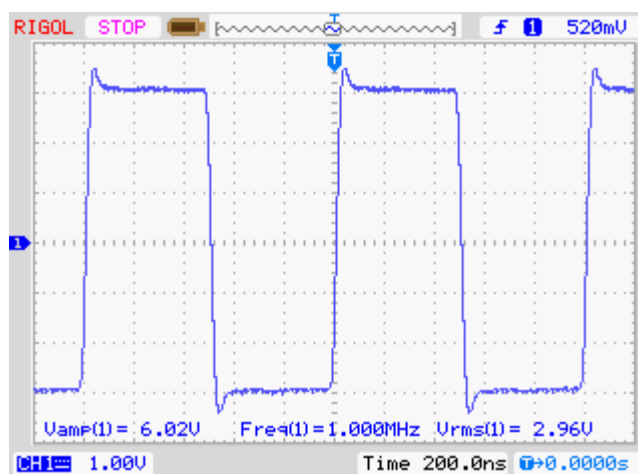


图 43 DS1052E 1M 方波输入(200ns 时基)

3 总结与建议

通过本文测试发现，DS202 在 10k 正弦波输入信号以下，保持了比较好的准确性，从 20k 正弦波开始波形逐渐开始畸变，100k 以下，波形只是幅值略微增大，失真并不严重，从 100k 往上，波形开始失真，到 1MHz 输入信号时，波形已经严重失真。

方波测试时，从 1kHz 开始，DS202 波形就已经可以看到失真，失真的过程首先表现为上升沿和下降沿的过冲，之后呈现为明显的低通滤波特性。

作为对比的示波器 DS1052E 在正弦波测试中表现出了极高的素质，整个测试中无明显失真。方波测试中，DS1052E 也开始出现上升沿和下降沿的过冲。

DS202 的表现比预想中稍差，对于一个使用电池的袖珍示波器来说，要求不能太高，只是对正弦波 100k 开始出现失真有一些意外。10M 实时采样率，输入 100k 正弦波时每个周期采样点有 100 个，这足以描出一个比较完美的正弦波。

4 更多信息

请关注

<http://blog.sina.com.cn/xjtuecho>

<http://weibo.com/eth0>

<http://shop114445313.taobao.com/>

<http://weibo.com/eth0>