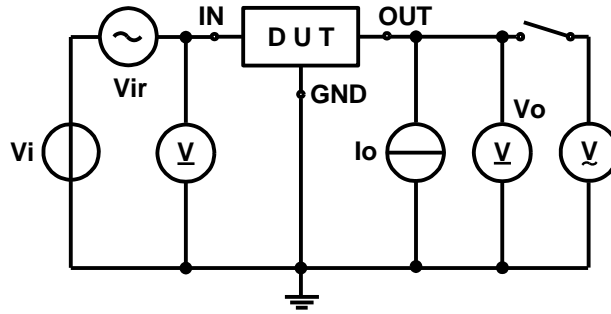


## STS8208S 纹波测试准确性验证

一、首先讲一下纹波抑制比的定义和测试的基本原理：

- 参数定义：当输入输出条件保持不变时，输入的纹波电压峰-峰值  $V_{ip-p}$  与输出的纹波电压峰-峰值  $V_{op-p}$  之比。
- 测试原理：

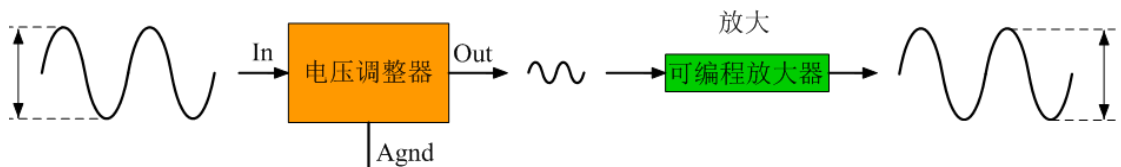


- 输入一个直流电压  $V_i$  叠加一个纹波  $V_{ir}$
- 器件输出带负载  $I_o$
- 测试器件输出纹波  $V_{op-p}$
- 计算纹波抑制比  $S_{rip} = 20 \log (V_{ir} / V_{op-p})$

- 通俗讲，就是稳压器输入有个交流信号进入，输出的交流信号越小，纹波抑制比越大。比如输入给 5V 交流信号，输出测试到了 5mV 交流信号，纹波抑制比就是  $20\log (5V/5mV) = 60dB$

二、STS8208S 测试纹波抑制比的方法：

- 由于一般情况下器件的纹波抑制比都比较大，因此器件的输出需要检测到的交流信号都比较小，往往是 mV 级别或者小于 1mV 的。因此 STS8208S 在器件的输出端将这个交流信号放大 100 倍或者 1000 倍测试，原理如下：



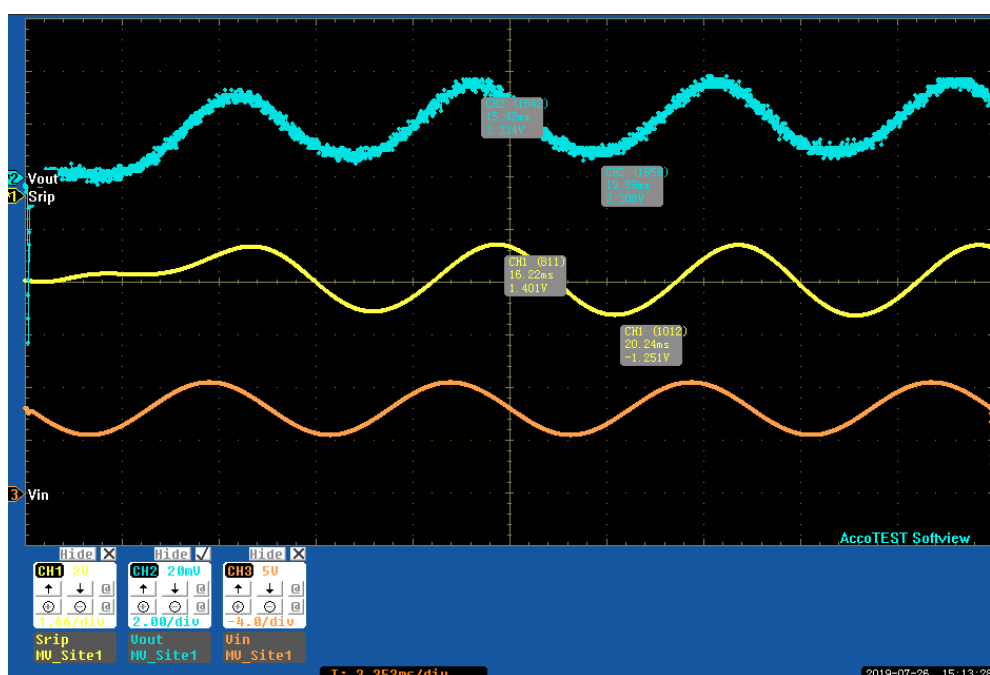
- 通过这种方法，测试放大后的电压值，再除以放大的倍数得到器件输出的交流信号，再计算纹波抑制比。
- 由于器件输出交流信号很小，很难用示波器直接读取，也很难使用仪表直接读取，因此我们只能看到放大后的信号，如果这部分电路有误差，就有可能造成纹波抑制比测试误差。
- 为了验证这部分电路是否准确，我们设计了如下实验：

### 三、验证纹波抑制比测试是否准确——实验 1

- a) 为了能够方便验证放大电路准确性，我们找到了一个纹波抑制比较小器件并选择相应的测试条件：
- b) 器件输入  $V_{in}=8V$ ，施加 5V 交流信号，负载电流 0.8A，STS8208S 测试结果 45dB
- c) 根据前面所述公式，可以推算出器件输出纹波约为 28mV

纹波抑制比：45dB=20log (5V/0.028V)

- d) 使用 STS8208S 系统自带的软件示波器（AccoTEST Softview）读取器件输入、输出、纹波放大后的波形如下：



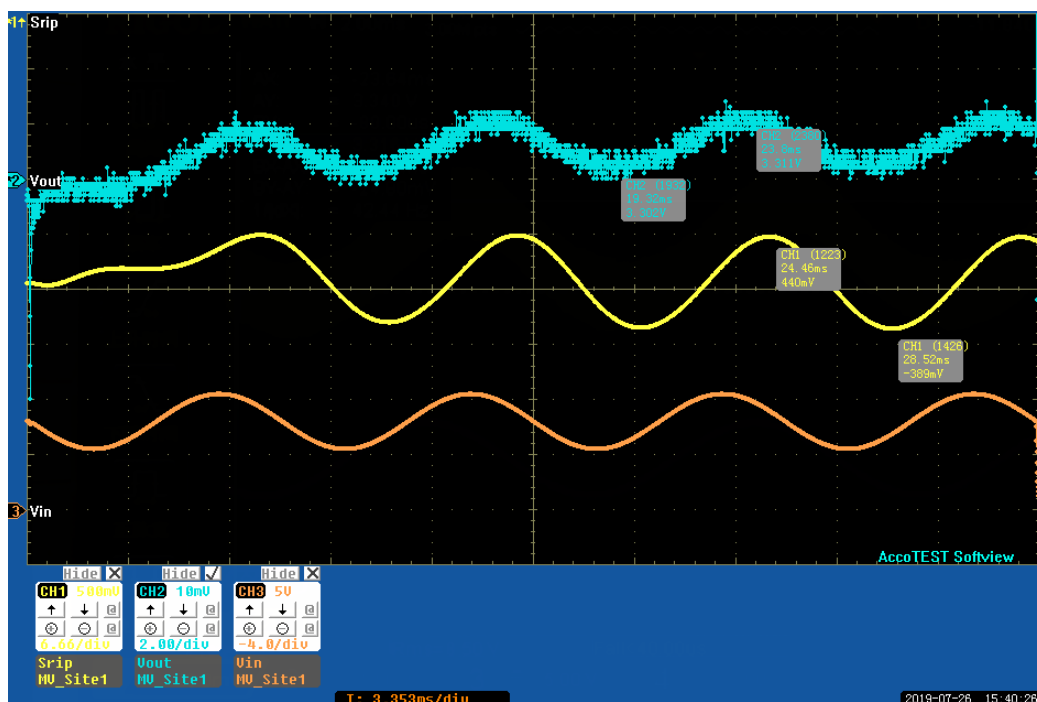
- e) 蓝色波形为输出波形，读取最大值电压 3.334V，最小值电压 3.308V，计算出峰峰值 26mV
- f) 黄色波形为输出交流信号放大 100 倍后的波形，读取最大值电压 1.4V，最小值电压 -1.25V，计算出峰峰值 2.65V，除以 100，得出 26.5mV
- g) e、f 步骤都是直接从波形上人工选取的点读数，两种方法读取的数据差异并不大。同时我们使用外接示波器观测输入和输出波形：



- h) 由于示波器读取电压精度比较低，黄色波形噪声很大，我们只能在波形的中点处读取电压，读出的电压值  $AY=3.340V$ ， $BY=3.316V$ ，峰峰值= $24.8mV$
- i) 综上，我们得出了三组数据：
- 示波器读数  $24.8mV$ ，计算纹波= $46.1dB$
  - 软件示波器读数  $26mV$ ，计算纹波= $45.6dB$
  - 而设备直接测量结果  $45dB$
- j) 可以看出，虽然读数有小的差异，但是从示波器、软件示波器直接读取输出电压计算的纹波和设备通过放大电路测试的纹波基本一致。

#### 四、验证纹波抑制比测试是否准确——实验 2

- a) 同样的器件，我们将负载改为  $0.4A$ （实验 1 是  $0.8A$ ），测试纹波结果为  $55.5dB$ ，计算输出交流电压  $8mV$
- b) 使用同样的方法，软件示波器读取器件输出电压峰峰值  $3.311V-3.302V=9mV$
- c) 软件示波器读取放大 100 倍后的信号  $440mV-(-389mV)=829mV$ ，计算输出交流峰峰值= $8.29mV$



- d) 使用示波器观测时，由于纹波太小，只能从下图红色圆圈位置选取峰值和谷值波形的中点读数。BY-AY=-9.2mV



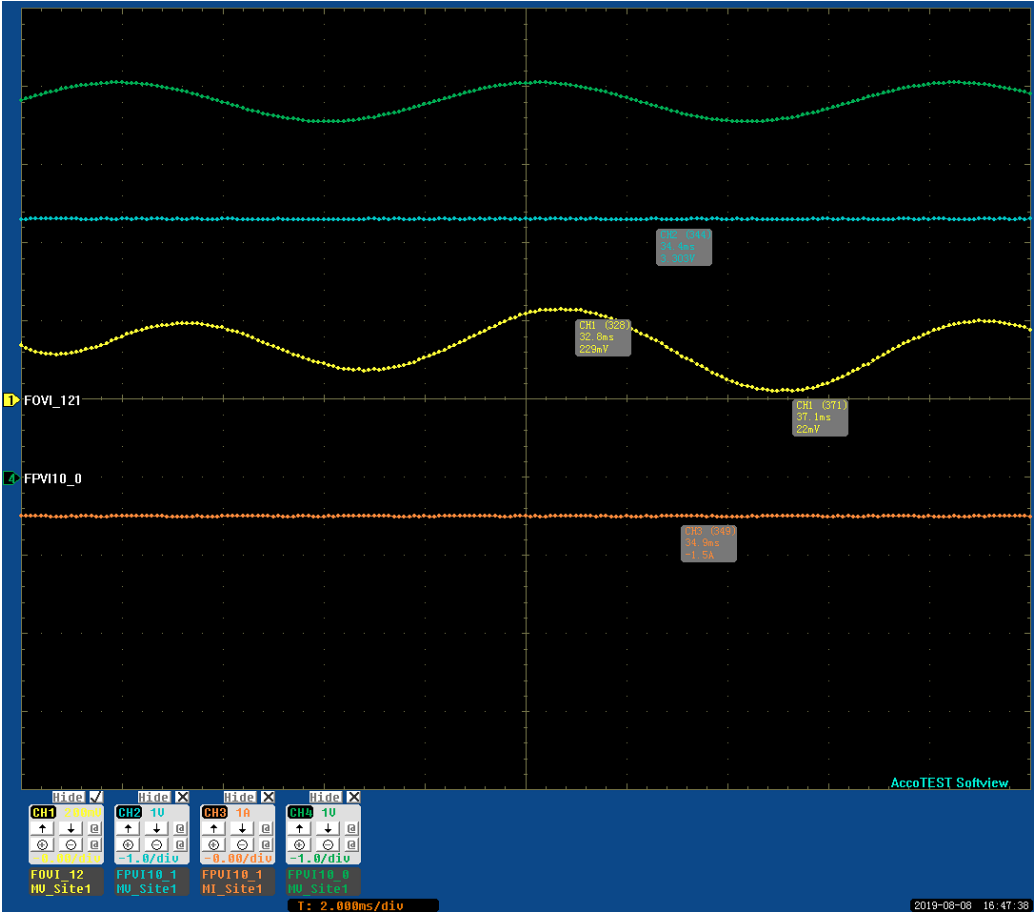
- e) 综上，我们得出了三组数据：

- 示波器 9.2mV 计算纹波 54.7dB
- 软件示波器 8.29mV 计算纹波 55.6dB
- 测试结果 55.5DB，三者基本吻合

五、综上，STS8208S 纹波测试是比较准确的。多数器件的纹波均大于 60dB，很难通过外接示波器进行测试，STS8208S 测试纹波抑制比时，可以参考软件示波器的波

形，并且使用 100 倍和 1000 倍两个量程测试并比较，一般情况下，两个量程测试数据应基本一致。

下图是 LT1764 的纹波测试波形，输入电压 4.8V 纹波 0.5V，器件输出 3.3V，负载 1.5A，1000 倍放大，纹波抑制比  $Srip=20\times\log(0.5V/0.000207V)=67.6dB$



测试数据如下：

PART_ID		Min	Max	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PASSFG				Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass
srip	dB	55.00	75.00	67.74	67.41	67.75	67.70	67.61	67.57	67.49	67.41	67.48	67.39