

如何在 STS8205 上灵活使用浮动源（上）

STS 8205 混合信号测试系统是北京华峰测控技术股份有限公司开发的 STS 8200 系列测试产品之一，它配备了 STS8200 平台应用最经典的浮动电压电流源（简称 VI 源）FPVI 和 FOVI。

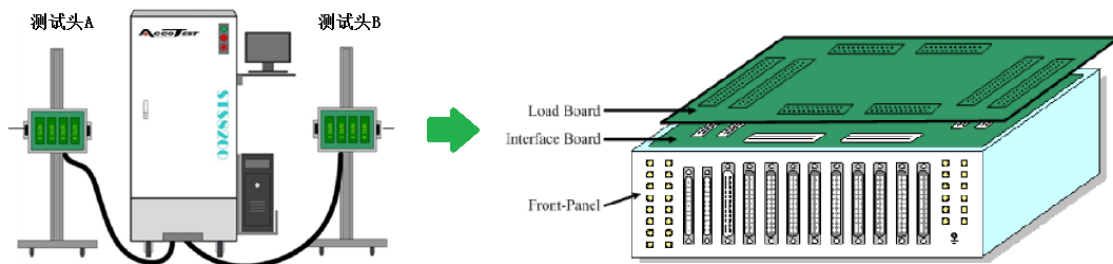
使用过我们测试设备的技术人员应该对这两个 VI 源比较熟悉了，为了最大限度的兼容原 STS8105 系列的全部类别板和适配器，并且简化浮动源的使用，在 STS8205 的标准配置中，均将浮动源接成了共地源使用。

这样，AD/DA 类别板、模拟开关类别板、运算放大器类别板、电压调整器类别板、脉宽调制器类别板和综合类别板这几个标配类别板上，FPVI 和 FOVI 提供给技术人员使用的均是浮动源的“高端”，而浮动源的“低端”则统一接到了 AGND 上。

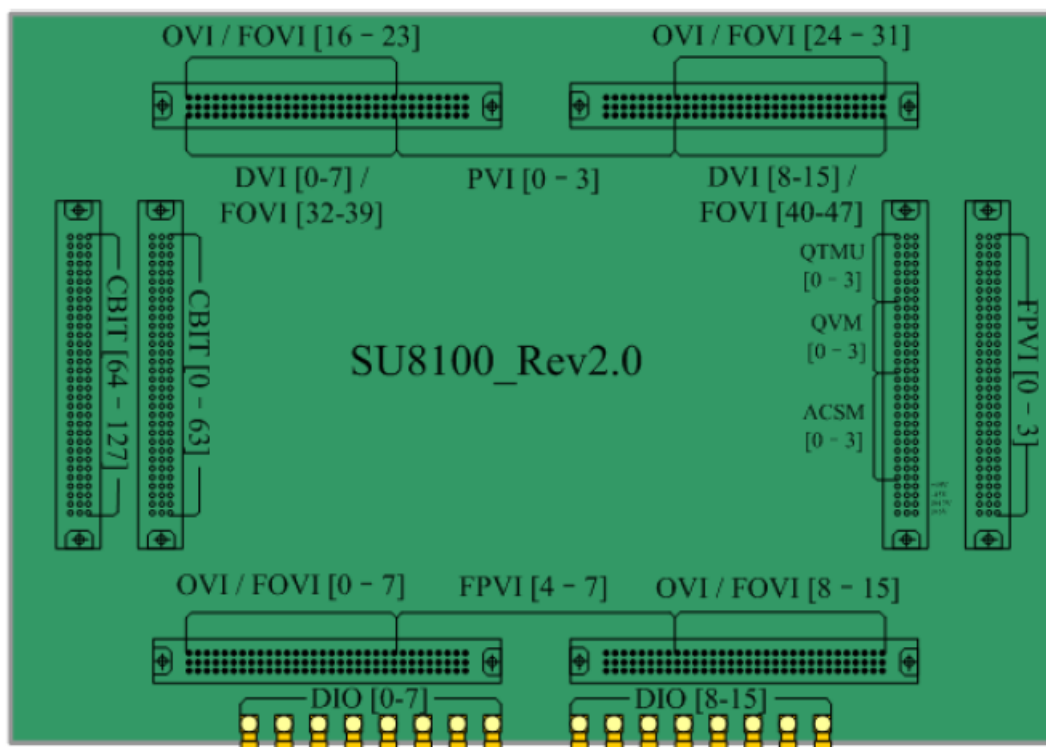


带来上述便捷的同时，也一定程度限制了浮动源的灵活应用。我们今天将打破这个限制，以浮动源串联和浮动源并联两个典型样例，向大家演示如何真正意义上使用“浮动”这个功能。

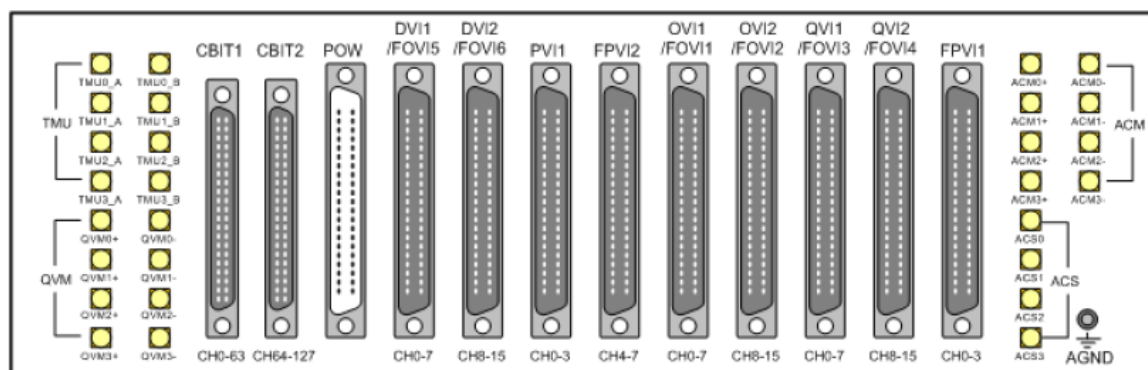
这两个样例使用了在量产测试广泛使用的“测试盒”，也可以理解成 STS8205 的 B 测试头。STS8205 本身就是 STS8200 平台下的一个产品，因此具备双头工作的能力，基本示意图如下（测试头 A 为 STS8205 的标配测试头）：



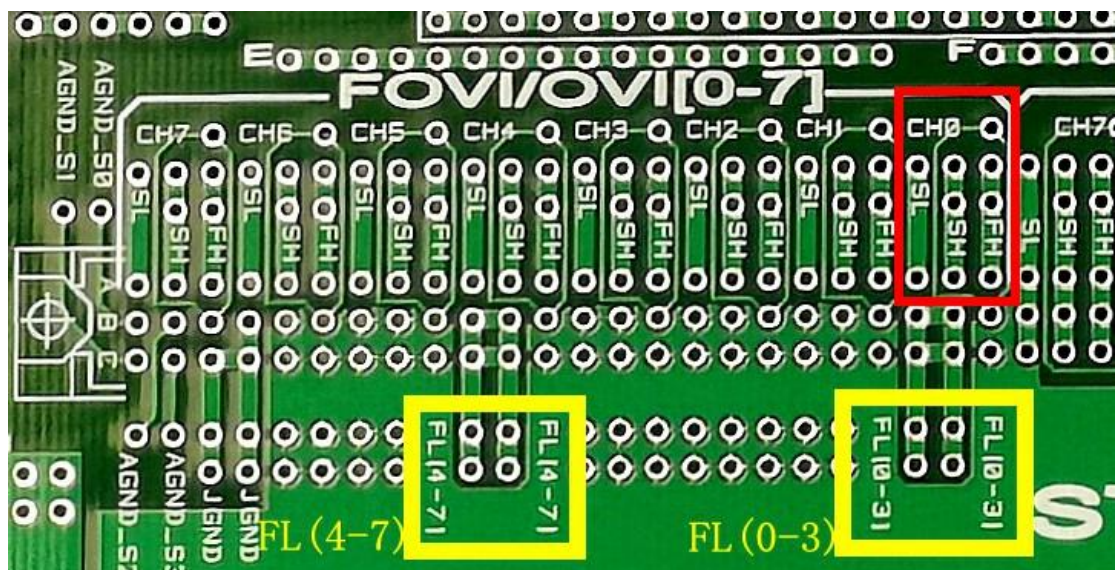
这个测试头 B 通过电缆与测试仪主机内的资源相连接，将主机内全部资源引到了 SU8100_Rev2.0 这块板子上：



测试头 B 上面的这个通用类别板，可以最大限度的为工程师开发品种提供灵活性，全部浮动源的“高端”和“低端”都做了引出，方便进行串联和并联。

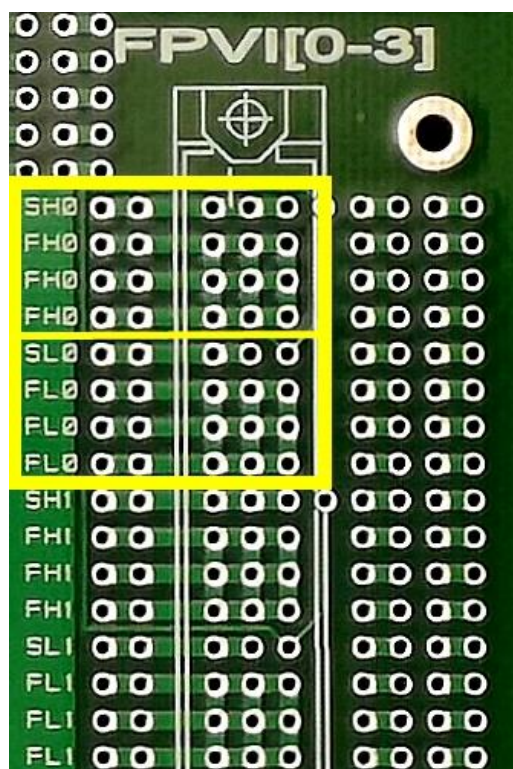


如果工程师觉得 STS8205 标配的资源不满足使用需求，还可以最多将 FPVI 增加到 4 块 8 路，最多将 FOVI 增加到 6 块，48 通道。



上图黄色框内是 FOVI 共用的低端 Force (FL)，如果使用 FOVI0 通道，则应该使用红色框线内的 FH、SH（高端的 Force 和 Sense）和 SL（低端 Sense），使用右侧黄色框内的 FL（0-3）作为低端 Force。此时，FOVI1、FOVI2、FOVI3 不能再与 FOVI0 进行叠加了，因此本次实验电压串联使用 FOVI8 和 FOVI12，电流并联用的 FOVI0 和 FOVI4，上述串联和并联的 FOVI 均不在同一个分组，使用人员务必注意这一点。

而 PFVI 则没有这个规定，每一路源都有自己独立的高端和低端。



上图黄色框内，SH0 为 FPVI0 通道的高端 Sense，FH0 为 FPVI0 通道的高端 Force，因为 FPVI 单通道最大电流 10A，因此 FH0 的 PCB 走线比较多，焊接时也应该选择使用较粗的线。

SL0 和 FL0 对应的就是低端的 Sense 和 Force。

两个样例我们将在下期详细讲解，请持续关注。

如何在 STS8205 设备上灵活使用浮动源（下）

继续上期的话题，我们直接讲解两个样例：

（一）浮动源电压串联

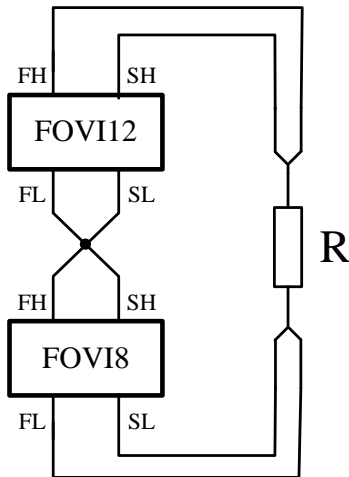
电压串联的注意事项

1、VI 源都是四线开尔文连接的。使用时，Force 线与 Sense 线最终需要在被测器件引脚端短路，以确保电压的精准度。同样，当两路浮动源串联叠加时，两路浮动源在叠加处 Force 线与 Sense 线信号也应当**提前短路**，以确保两路源输出的精度。若 Force 线与 Sense 线在叠加处未提前短接，相当于 VI 源输出一端开尔文开路，有可能导致叠加后 VI 的输出的精度损失，甚至功能异常。

2、串联时的浮动电压源应尽量选择相同的电压档位，串联在最下方的浮动电压源的电流档位或箝位电流，尽量大于串联在上面的所有电压源的箝位电流之和。

3、电压源串联叠加使用时，在编程中正确的操作为先将两个电压源的状态设置为 FV（恒压）为 0，然后再分别设置两个电压源的输出电压。

测试实例：在测试头 B 上用 FOVI8 和 FOVI12 进行电压叠加，测量 2K 电阻阻值。



连接接法：将 FOVI8 的低端的 Force 线与 Sense 线在电阻一端短接，FOVI8 的高端的 Force 线与 Sense 线短接后接到 FOVI12 的低端的 Force 线与 Sense 线上，FOVI12 的高端的 Force 线与 Sense 线在电阻另一端短接。

测试步骤：

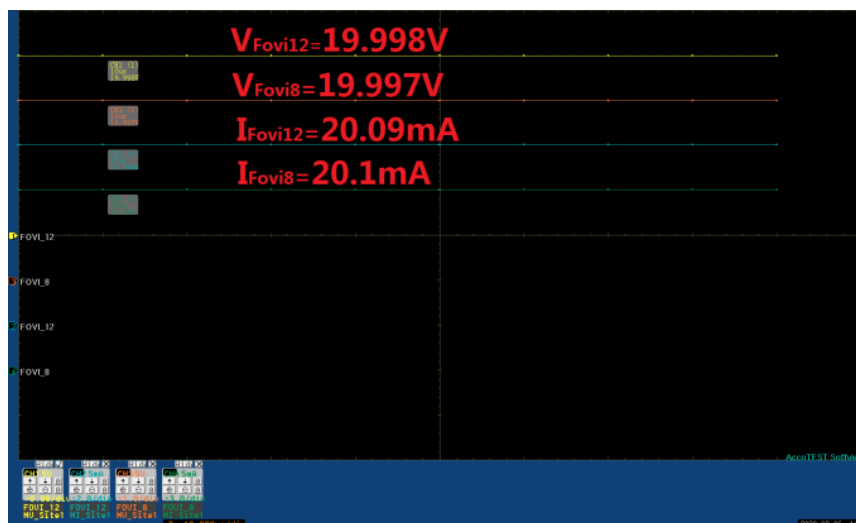
- 1、`fovi8.Set(FV,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);`
`fovi12.Set(FV,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);`
// FOVI8 和 FOVI12 选择适合的档位，加压为 0，闭合输出继电器；
- 2、`fovi8.Set(FV,20,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);`
`fovi12.Set(FV,20,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);`
// FOVI8 加压 20V，FOVI12 加压 20V；
- 3、`delay_ms(5);`
`fovi8.MeasureVI(10,10);`
`fovi12.MeasureVI(10,10);`
`val1=fovi8.GetMeasResult(0,MVRET);`
`val2=fovi12.GetMeasResult(0,MVRET);`

```

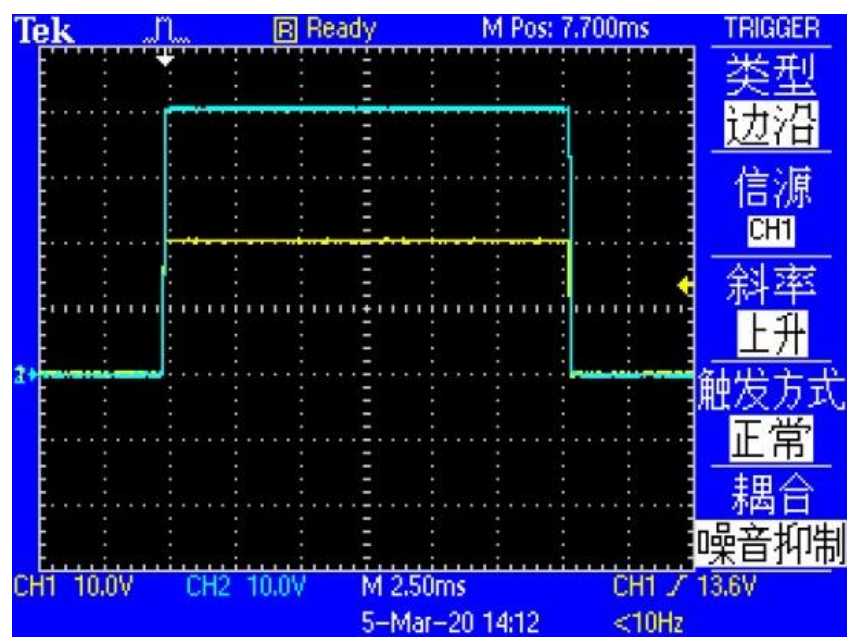
val3=fovi8.GetMeasResult(0,MIRET);
val4=fovi12.GetMeasResult(0,MIRET);
//延时测量，读取测试结果。
4、 val_r->SetTestResult(0,0,(val1+val2)/val3);
//根据实际电压电流，计算得到实际电阻。
5、 fovi8.Set(FV,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);
fovi12.Set(FV,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);
delay_ms(5);
fovi8.Set(FV,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_OFF);
fovi12.Set(FV,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_OFF);
//FOVI8、FOVI12 加压 0V 放电后继电器断开；

```

打开软件示波器查看测试数据，可以看到 FOVI8 和 FOVI12 的施加电压均 20V。



用示波器读取 FOVI8、FOVI12 波形。黄色为 FOVI8 电压为 20V，蓝色为 FOVI12 电压为 40V，因为示波器只能单端测量，不能浮动测量，因此 FOVI12 的电压为叠加之后对 AGND 的电压。



（二）浮动源电流并联

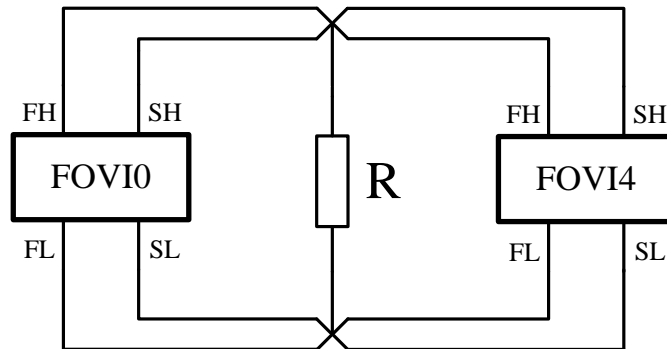
电流并联叠加的注意事项

1、电流叠加一般用于较大电流测试的应用中，因此建议严格按照四线开尔文的方式连线，即每路电流源的 Force 和 Sense 线在被测器件端短接以确保测试精度，不能提前短接。

2、对于并联的多路电流源，需设置相同的电压档位或箝位电压，每路源所选择的箝位电压或电压档位应大于等于并联总电流乘以电阻。

3、测试程序编写时，相对安全的方法是先使用小电流档位设置 FI=0（此时浮动源可以近似为高阻状态）将浮动源叠加上去，待器件其它管脚状态建立之后，再将浮动源切换到大电流档位输出测试所需的电流值。

测试实例：在测试头 B 上用 FOVI0 和 FOVI4 进行电流叠加，测量 2K 电阻阻值。



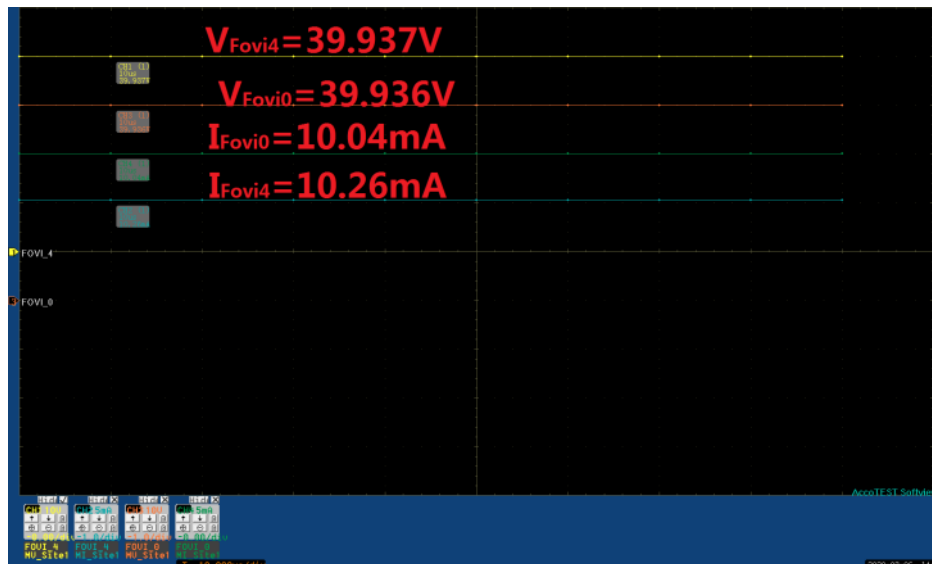
连接接法：将 FOVI0 和 FOVI4 的低端的 Force 线与 Sense 线在电阻一端短接，FOVI0 和 FOVI4 的高端的 Force 线与 Sense 线在电阻另一端短接，短接点应遵循四线开尔文连接的要求，离电阻尽量近。

测试步骤：

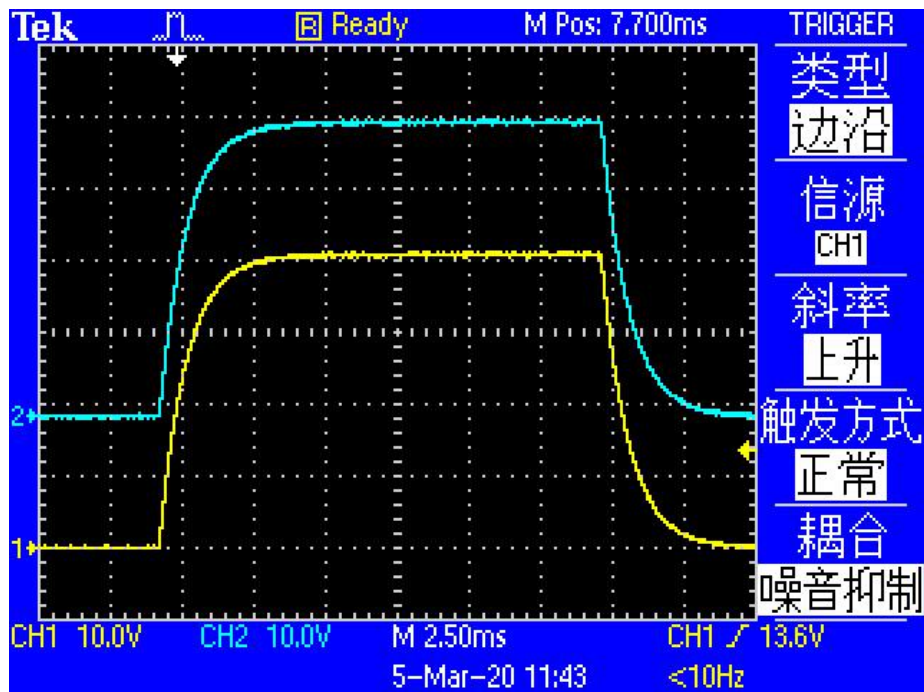
- 1、`fovi0.Set(FI,0,FOVI_50V,FOVI_1MA,RELAY_ON);`
`fovi4.Set(FI,0,FOVI_50V,FOVI_1MA,RELAY_ON);`
// FOVI0、FOVI4 用 1mA 档加流 0A 闭合继电器;
- 2、`fovi4.Set(FI,0.01,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);`
`fovi0.Set(FI,0.01,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);`
//FOVI0、FOVI4 的 100mA 档加流 10mA;
- 3、`delay_ms(5);`
`fovi0.MeasureVI(10,10);`
`fovi4.MeasureVI(10,10);`
`val1=fovi0.GetMeasResult(0,MVRET);`
`val2=fovi4.GetMeasResult(0,MVRET);`
`val3=fovi0.GetMeasResult(0,MIRET);`
`val4=fovi4.GetMeasResult(0,MIRET);`
//延时后测量，根据实际电压电流
- 4、`val_r->SetTestResult(0,0,val1/(val3+val4));`
//计算得到实际电阻。
- 5、`fovi0.Set(FI,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);`
`fovi4.Set(FI,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);`
`delay_ms(5);`
`fovi0.Set(FV,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_ON);`

```
fovi4.Set(FV,0,FOVI_50V,FOVI_100MA, RELAY_ON);
delay_ms(5);
fovi0.Set(FV,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_OFF);
fovi4.Set(FV,0,FOVI_50V,FOVI_100MA,RELAY_OFF);
//FOVI0、 FOVI4 的 100mA 档加流 0A， 加压为 0V 放电后断开继电器。
```

打开软件示波器查看测试数据，可以看到 FOVI8 和 FOVI12 的施加电流为 10mA，测得的电压为 39.93V。



下图为电压叠加时的示波器波形，黄色：FOVI0 蓝色 FOVI4。电压均约为 40V



如果在浮动源应用上还有什么问题，欢迎联系我们，与我们的技术支持工程师一起讨论和解决实际问题。