

VI 源是模拟测试机的核心，基本上决定了模拟测试机的表现。八路 VI 源基本是目前所有模拟测试机的标配模块。赛英特技术的八路 VI 源 FOVI, 可能是业内功能最强的通用 VI 源。

- 8 通道 4 组浮地设计，2 通道共用一组 LF 和 LS 回路
- 6 档电压输出采样设计（ $\pm 50V$ 、 $\pm 20V$ 、 $\pm 10V$ 、 $\pm 5V$ 、 $\pm 2V$ 、 $\pm 1V$ ）
- 6 档 DC 电流输出采样设计（ $\pm 300mA$ 、 $\pm 100mA$ 、 $\pm 10mA$ 、 $\pm 1mA$ 、 $\pm 100\mu A$ 、 $\pm 10\mu A$ ）
- 1A 20mS 脉冲电流输出
- 同一组 LF 和 LS 的两路源可并联输出（恒流模式）达到最大 $\pm 600mA$  的电流能力
- 每通道带有独立可编程钳位设计（恒压源电流钳位，恒流源电压钳位），即全量程任意设置钳位功能
- 每通道可进行独立的高阻电压采样，相当于八路高精度电压采样模块
- 每通道均可做为独立的 AWG 和 Digitizer 使用，并可同步启动。AWG 刷新频率最大 100Khz，数据存储深度 1K 字。Digitizer 最大采样频率 500Khz，存储深度 8K 字
- 可从固定位置输出一路高精度音频信号（幅值 $\pm 6.6V$ ），信噪比=90DB，八路 VI 通道可采样音频信号，THD= -77db（1K 频率），既该模块可直接测量音频产品
- 板卡具有在板实时自检验功能，在不接外部校准仪表的情况下可以实时自检验（全量程所电压/电流的加载与测量或单个电压/电流档位的加载与测量），用户也可以在每次测试过程中或每批料开始时调用自检函数 `selftest()` 对 VI 源进行检查，确保 VI 源的精度一直工作在需要的范围之内。该功能对车规产品和晶圆测试特别有用，解决了常规 VI 源在长时间工作状态下精度会跑偏而造成误测的长期行业痛点。**该功能是公司专利技术。**



FOVI 实物图

## 实用案例 A: 永不出错的 VI 源! 利用 FOVI 在板实时自检功能于晶圆测试防止测试逃逸。

FOVI 集成了两个自检功能函数, `selftest(int SiteNo); VsmTest(double volt,int SiteNo)`, 可分别实现某个 VI 通道的全功能自检和单电压点自检(如对 trim 电压进行实时检查)。 `selftest` 的自检精度为 0.1%, `VsmTest` 自检精度为 0.05%。

实际生产应用中, 考虑到生产效率, 全量程自检可以设定为每个生产批次做一次, 而单点自检可以设定为每次测试检查一次, 这样既保证了测试精度又不影响 UPH。

### 应用范例: (部分代码)

```
FOVI V2,V1,V3,TV;
```

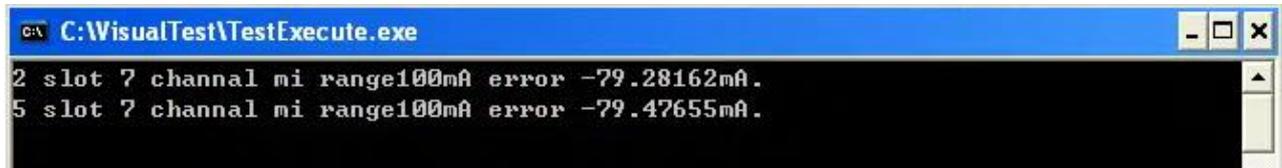
```
...
```

```
{  
    V2.selftest(); //对该 VI 做全量程电压电流精度检查 (精度要求为 0.1%)  
    V1.selftest(); //对该 VI 做全量程电压电流精度检查 (精度要求为 0.1%)  
    V3.selftest(); //对该 VI 做全量程电压电流精度检查 (精度要求为 0.1%)  
    TV.selftest(); //对该 VI 做全量程电压电流精度检查 (精度要求为 0.1%)  
}
```

```
STT_TESTFUNC vcu(CFunction *pFunction, int nSiteNo, int nTestFlag, vcu_params* ours)
```

```
{  
    V2.VsmTest(1.0); //VsmTest 对 1.0v 电压进行检查 (精度要求为 0.05%)  
}
```

如全量程自检 `selftest()` 出现偏差, 会输出提示如下:



全量程 SelfTest 检测到 -80mA 时, 设定精度  $\pm 0.1\%$ , 数据合格的范围是 (-80.08mA, -79.92mA), 测试结果有两路 VI 源电流精度超出指标, 分别为 -79.28162mA 和 -79.47655mA, 输出 error, 需要校正。



上图中, `VsmTest` 检测 1.0V, 设定精度  $\pm 0.05\%$ , 数据合格的范围是 (0.9995V, 1.0005V), 实际测试值 0.999307, 超出设定的 0.05%, 弹框报警。

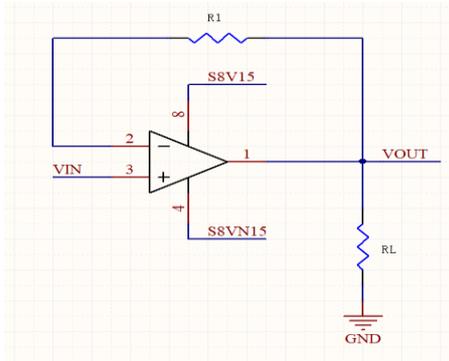
VI 源在板实时自检功能为赛英特公司专利技术, 为 VI 源能保持长时间高精度工作从技术上提供了保障, 特别适用于车规和晶圆测试等对测试要求严格的场合, 确保不会发生测试逃逸 (test escape)。

我们其它的 VI 源也都具有这个功能, 如 FVI16(16 路 VI 源)/FPVI120 等。随着技术的进步及行业对测试要求的提高, 该功能也会成为所有 VI 源必备的基本要求之一。

实用案例 B: 直接使用 FOVI 进行音频产品 THD 测试。THD 是音频放大产品主要指标。

### 1, 测试回路

所测试的音频放大器芯片为 OPA1656,  $G = 1$ ,  $R_L = 2\text{ k}\Omega$ ,  $f = 1\text{ KHz}$ ;



部分代码:

```
INP.SinWaveCalculate(2.47,0,100); //音频输入信号也由 FOVI 产生，不需另外的模块
INP.SetAWG(100);
INP.StartAWG(100,10,1);
delayms(10);
VOUT.StartDigitizer(2048,2,false); //VOUT 采样间隔为 2us，总计采样点数为 2048
fft(2048, data_fft, idata2); // 对测试数据进行 FFT 及 THD 参数计算;
for ( t = 0; t < 2048; t++)
{
data_fft[t] = idata2[t] * idata2[t] + data_fft[t] * data_fft[t];
}
harmonic=0;signal=0;noise=0;

for (t=1; t <=100; t++)
{
if(t%4==0&& t!=4)harmonic+=data_fft[t];
if(t%4!=0)      noise+=data_fft[t];
if(t==4)      signal=data_fft[t];
}
THD = sqrt(harmonic/signal);
THD_dB = 20 *log10( sqrt(harmonic/signal) );
...
```

部分测试数据如下:

Test No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
THD	0.0004	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
THD_dB	-67.2083	-66.7476	-66.6752	-66.4035	-66.6942	-67.0228	-66.943	-66.958	-67.3249	-67.0469
THD%	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

可以看到直接使用 FOVI 的功能，就能够测试到 67dB 的 THD，这样的测试方案效率会更高。

如有兴趣了解更多赛英特技术的测试机，请联络我们索取更多详细资料：[www.sinetest.com](http://www.sinetest.com)