

差分 ADC 驱动器 AD8137/AD8138 的测试

大家好，本次向大家介绍一种差分 ADC 驱动器 AD8137 和 AD8138 的测试方案。这种器件在元器件测试清单中出境率颇高，近期我们利用 STS8205 平台优良的模拟资源，在综合类别板（SH8211）上制作了 SO-8 封装的专用适配器和测试程序。熟悉这个品种的工程师一定知道，这种器件手册中参数虽多，但大量参数给出的是典型值，我们这次的方案主要针对拥有最大值和最小值判据的直流参数。器件手册的官网链接如下：

AD8138: https://www.analog.com/media/cn/technical-documentation/data-sheets/AD8138_cn.pdf

AD8137: https://www.analog.com/media/cn/technical-documentation/data-sheets/AD8137_cn.pdf

我们以 AD8138 为例，测试电路参考了手册的基本要求：

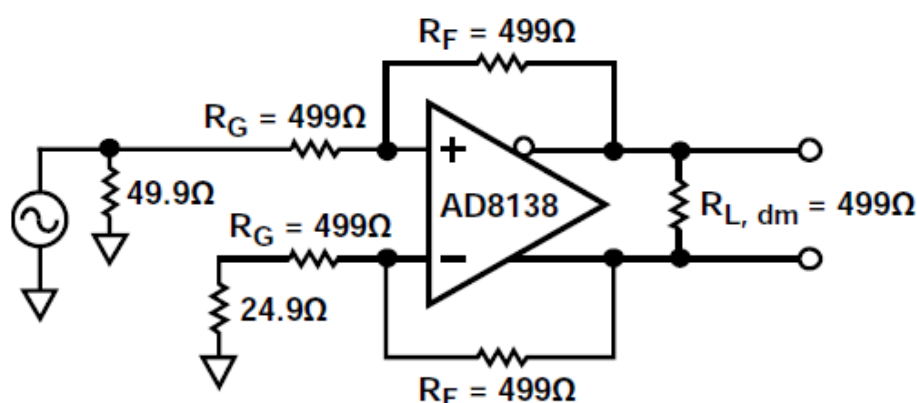
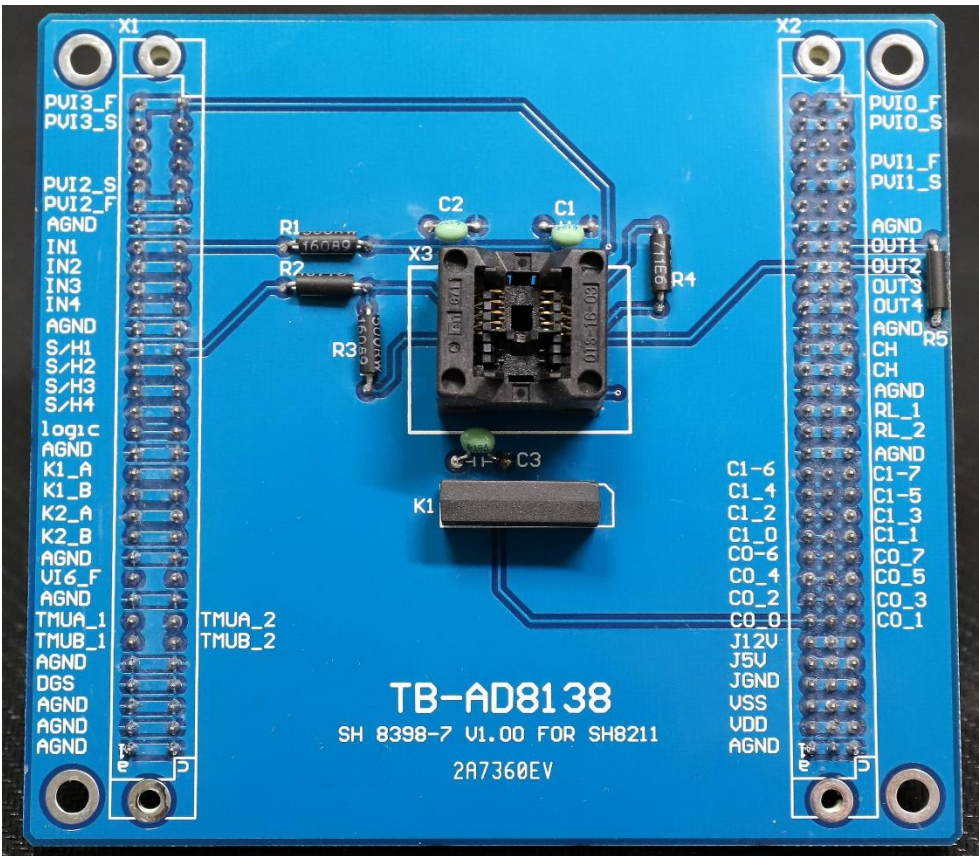


图39. 基本测试电路

由于 AD8138 要求 $R_G=499$ 欧姆（本例中使用 500 欧姆精密电阻），AD8137 要求 $R_G=1K$ 欧姆，因此 AD8137 和 AD8138 的适配器 pcb 板一样，但是电阻不同，是两个适配器。下图是 AD8138（SO-8）适配器：



测试参数如下：

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PART_ID	PASSFG	Vos	Vos_cm	Gain	Vo	Vo	Vo	Vo	PSRR	CMRR	CMRR_cm	Is1	Is2
Min		-2.5000	-3.5000	0.9950	7.000		2.000					18.000	-23.000
Max		2.5000	3.5000	1.0050		-7.000		-2.000	-70.0	-70.0		23.000	-18.000
Unit		mV	mV		V	V	V	V	dB	dB	dB	mA	mA
1	Pass	0.6424	-0.8367	0.9958	7.646	-7.643	2.948	-2.942	-93.8	-72.4	-75.190	20.415	-20.439
2	Pass	0.6387	-0.8856	0.9959	7.646	-7.643	2.949	-2.942	-88.1	-73.9	-75.007	20.430	-20.443
3	Pass	0.6421	-0.8495	0.9959	7.646	-7.643	2.949	-2.942	-89.4	-71.6	-72.487	20.411	-20.431
4	Pass	0.6455	-0.9565	0.9959	7.646	-7.644	2.949	-2.942	-85.2	-72.6	-74.053	20.423	-20.439
5	Pass	0.6435	-0.8349	0.9959	7.646	-7.644	2.949	-2.942	-101.9	-72.4	-75.690	20.430	-20.439
6	Pass	0.6398	-0.8664	0.9958	7.646	-7.644	2.949	-2.943	-90.7	-71.6	-74.412	20.430	-20.447
7	Pass	0.6435	-0.8578	0.9958	7.646	-7.644	2.949	-2.943	-87.9	-71.2	-73.867	20.423	-20.435
8	Pass	0.6847	-0.8550	0.9958	7.646	-7.644	2.949	-2.943	-80.4	-72.7	-75.967	20.423	-20.427
9	Pass	0.6415	-0.9949	0.9958	7.646	-7.644	2.950	-2.943	-93.5	-71.0	-76.157	20.434	-20.443
10	Pass	0.7454	-0.8432	0.9958	7.647	-7.644	2.950	-2.943	-94.9	-73.3	-71.053	20.430	-20.447

由于器件的精度比较高，并且多数电压都是计算差值的，对于VI源、精密电压表的要求十分苛刻，我们提供的标准程序，是使用STS8205的QVM进行测试的，同时也提供了可以使用外接Keithley2000六位半仪表测试的程序。两个程序在绝大多数的参数上没有太大的差异，这也说明QVM的测试精度已经非常好了。仅仅在如PSRR、CMRR、CMRR_cm这样的多次测试并计算分贝值的参数上，外接表的稳定性略优。

➤ 主要参数失调电压 VOS:

器件手册中，有两个VOS需要测试，定义不同：

输入特性 失调电压	$V_{OS, dm} = V_{OUT, dm}/2; V_{DIN+} = V_{DIN-} = V_{OCM} = 0V$	-2.5	± 1	+2.5	mV
直流性能 输入电压范围			± 3.8		V
输入电阻			200		k Ω
输入失调电压	$V_{OS, cm} = V_{OUT, cm}; V_{DIN+} = V_{DIN-} = V_{OCM} = 0V$	-3.5	± 1	+3.5	mV

两个 VOS 的条件完全相同，都是输入 IN+、IN-、Vocm 等于 0V，测试输出 Vout+ 和 Vout-。

计算方法基于手册中的描述， $V_{OS, dm} = V_{out, dm}/2$ ，而手册中 $V_{out, dm} = (V_{out+} - V_{out-})$;

$V_{OS, cm} = V_{out, cm}$ ，而手册中 $V_{out, cm} = (V_{out+} + V_{out-})/2$ 。

➤ 主要参数增益 G:

器件手册关于 G 的测试要求，也很的很清楚：

V_{OCM} CMRR	$\Delta V_{OUT, dm}/\Delta V_{OCM}; \Delta V_{OCM} = \pm 1V$	-75			dB
增益	$\Delta V_{OUT, cm}/\Delta V_{OCM}; \Delta V_{OCM} = \pm 1V$	0.9955	1	1.0045	V/V
电源 工作范围		+1.4		+5.5	V

Vocm 由 -1V 到 1V 变化，测试 Vout,cm 的变化，相比就是增益 G

仍旧根据公式 $V_{out, cm} = (V_{out+} + V_{out-})/2$ 计算。

本文仅仅针对 AD8137/AD8138 部分参数的测试做了简介。在官方手册资料中，关于参数测试、器件特性、使用方法还有很多的描述，厂家官网也有相关应用文章可以参考。这两种器件都有全中文的手册（analog devices 经常有器件有全中文手册，这一点十分人性化），也便于我们逐渐熟悉器件，希望在今后的测试或者使用中，能够积累这类器件或者类似器件测试的经验，举一反三。