

DATA SHEET

数据手册

KHW10B105-2GX

双通道10位105MSPS 模数转换器

KHW10B105-2GX 使用说明

V 1.0

主要特征

- 管脚兼容 AD9218
- 双核、10 位、105 MSPS ADC
- 工作温度：-55℃ 到 150℃
- 低功耗：每通道 200mW （105 MSPS）
- 片内基准电压源和采样保持
- SNR = 55 dB @ 50 MHz, Encode = 105MSPS
- 每通道模拟输入范围：1 V p-p
- 3.0 V 单电源供电（2.7 V 至 3.6 V）
- 提供单通道工作省电模式
- 输出模式：二进制补码或偏移二进制
- 输出数据对准模式
- 与 8 位 AD9288 引脚兼容
- 与 10 位 AD9218 引脚兼容

应用

- 电池供电仪表
- 手持式示波器
- 低成本数字示波器
- I&Q 通信
- 超声设备

产品描述

KHW10B105-2GX 是一款双核 10 位单芯片采样模数转换器（ADC），内置片内采样保持电路，具有低成本、低功耗、小尺寸和易于使用等特性。它采用 105 MSPS 转换速率工作，在整个工作范围内都具有出色的动态性能。每个通道均可以独立工作。

该 ADC 只需一个 3.0 V（2.7 V 至 3.6 V）单电源和一个时钟就能发挥全部效能。对于大多数应用来说，无需外部基准电压源或驱动器件。数字输出为 TTL/CMOS 兼容，单独的输出电源引脚支持 3.3 V 或 2.5 V 逻辑接口。

时钟输入为 TTL/CMOS 兼容。用户可选项提供各种省电模式、数字数据格式和数字数据定时方案组合。在省电模式下，数字输出被置为高阻状态。

功能模块框图

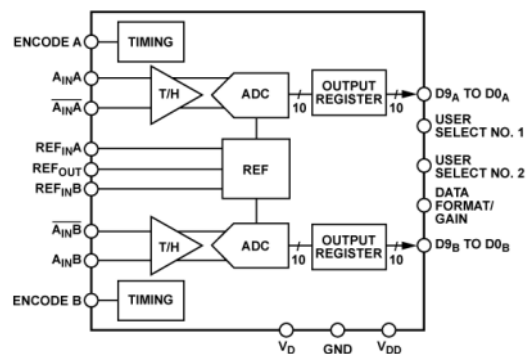


图 1

本产品突出性能特点

1. 低功耗：每通道功耗仅 200mW （105 MSPS）；
2. 引脚兼容升级：8 位器件可轻松升级至 10 位器件，与 8 位 AD9288 双核 ADC 引脚兼容。
3. 易于使用：片内基准电压和用户控制选项使系统设计更灵活。
4. 高性能：在 Nyquist 输入频率时，信噪比保持在 55 dB（105 MSPS）。
5. 采用先进的 CMOS 工艺制造，提供 48 引脚薄型四方扁平封装（7 mm × 7 mm LQFP），额定温度范围为-55℃至 150℃。

双通道10位105MSPS模数转换器

KHW10B105-2GX

管脚分布和功能描述

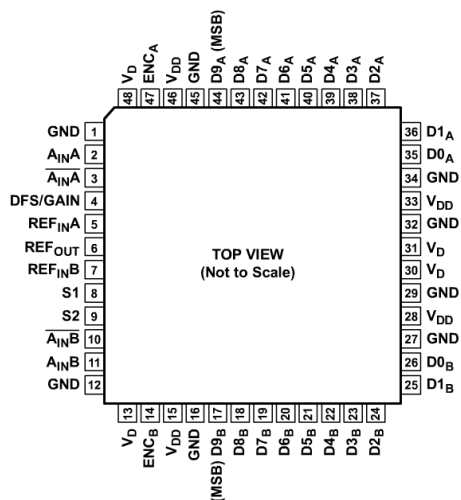


图 2 管脚分布

表 1 管脚功能描述

管脚序号	管脚名称	描述
1, 12, 16, 27, 29, 32, 34, 45	GND	地。
2	A _{IN} A	A 通道的模拟输入（正端）。
3	A _{IN} A-	A 通道的模拟输入（负端）。
4	DFS/GAIN	数据格式选择。此引脚输入低电平时数字输出为二进制输出，此引脚输入高电平时数字输出为二进制补码形式输出。
5	REF _{IN} A	A 通道的参考电压输入。
6	REF _{OUT}	片内参考电压。
7	REF _{IN} B	B 通道的参考电压输入。
8	S1	工作模式选择端，用法见表 4。
9	S2	工作模式选择端，用法见表 4。
10	A _{IN} B-	B 通道的模拟输入（负端）。
11	A _{IN} B	B 通道的模拟输入（正端）。
13, 30, 31, 48	V _D	模拟电源（3V）。
14	ENC _B	B 通道的时钟输入端。
15, 28, 33, 46	V _{DD}	数字电源（2.5V 到 3.6V）。
17 到 26	D9 _B 到 D0 _B	B 通道的数字输出（D9 _B =MSB）。
35 到 44	D0 _A 到 D9 _A	A 通道的数字输出（D9 _A =MSB）。
47	ENC _A	A 通道的时钟输入端。

直流规格

V_{DD}=3V，V_D=3V，使用片内参考，温度为 25 摄氏度。

双通道10位105MSPS模数转换器

KHW10B105-2GX

表 2 直流规格

参数	最小值	典型值	最大值	单位
分辨率		10		位
失调误差	-18	2	18	LSB
DNL		±0.3		LSB
INL		±0.9		LSB
片内输出参考 (REF _{OUT})		1.24		伏
模拟差分输入范围 (差分峰峰值)		1		伏
模拟输入共模		0.9		伏
模拟输入阻抗		8.4		千欧
V _D 电源电压	2.7	3	3.6	伏
V _{DD} 电源电压	2.7	3	3.6	伏
工作电流		130		毫安
功耗		400		毫瓦

交流规格

V_{DD}=3V, V_D=3V, 采样时钟为 105.3MHz, 模拟正弦信号输入幅度为-0.5dbFS, 使用片内参考, 温度为 25 摄氏度。

表 3 交流规格

参数		最小值	典型值	最大值	单位
		KHW10B105-2GX	KHW10B105-2GX	KHW10B105-2GX	
信 噪 比 (SNR)	f _{IN} =2.4MHz		55.24		dB
	f _{IN} =15.5MHz		55.93		dB
	f _{IN} =50MHz		55.85		dB
信号与噪 声谐波比 (SNDR)	f _{IN} =2.4MHz		55.13		dB
	f _{IN} =15.5MHz		55.61		dB
	f _{IN} =50MHz		55.21		dB
有 效 位 (ENOB)	f _{IN} =2.4MHz		8.8		位
	f _{IN} =15.5MHz		8.8		位
	f _{IN} =50MHz		8.8		位
二次谐波	f _{IN} =2.4MHz		-81		dB
	f _{IN} =15.5MHz		-81		dB
	f _{IN} =50MHz		-83		dB
三次谐波	f _{IN} =2.4MHz		-70		dB
	f _{IN} =15.5MHz		-69		dB
	f _{IN} =50MHz		-68		dB
无杂散动	f _{IN} =2.4MHz		-70		dB

态 范 围 (SFDR)	$f_{IN}=15.5\text{MHz}$		-69		dB
	$f_{IN}=50\text{MHz}$		-68		dB

用户可选择工作模式

表 4 用户可选择工作模式

S1	S2	通道选通与数据对齐设定
0	0	AB 两通道都关断
0	1	A 通道正常工作，B 通道关断
1	0	AB 两通道都正常工作（不使用数据对齐功能）
1	1	AB 两通道都正常工作（使用数据对齐功能）

当 S1 设置为 1，S2 设置为 0 时，AB 两通道都正常工作，如果两通道输入相同的时钟，那么两通道的数字输出都在时钟上升沿，数据是对齐的。但是当两个通道的时钟不同的时候，那么两个通道的数字输出都在各自时钟的上升沿，此时数据是不对齐的。

当 S1 设置为 1，S2 设置为 1 时，AB 两通道都正常工作，如果两通道输入相同的时钟，此时，A 通道的数据输出仍在时钟的上升沿，而 B 通道的数字输出被延后了半个时钟周期，B 通道的数字输出在 B 通道时钟的下降沿，数据是不对齐的。但是当两个通道的时钟不同的时候，而且两个时钟相位相差 180° 时，B 通道的数字输出被延后了半个时钟周期，那么两个通道的数字输出都在 A 通道时钟的上升沿，此时数据是对齐的。

工作时序

本产品的流水线延迟（Pipeline Delay）为 5 个时钟周期。时序图如下图所示。

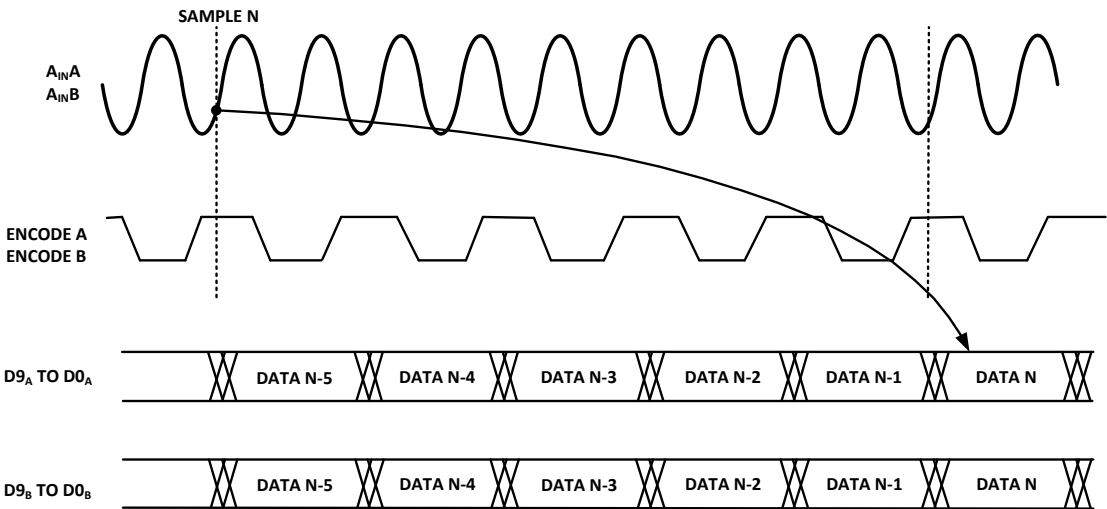
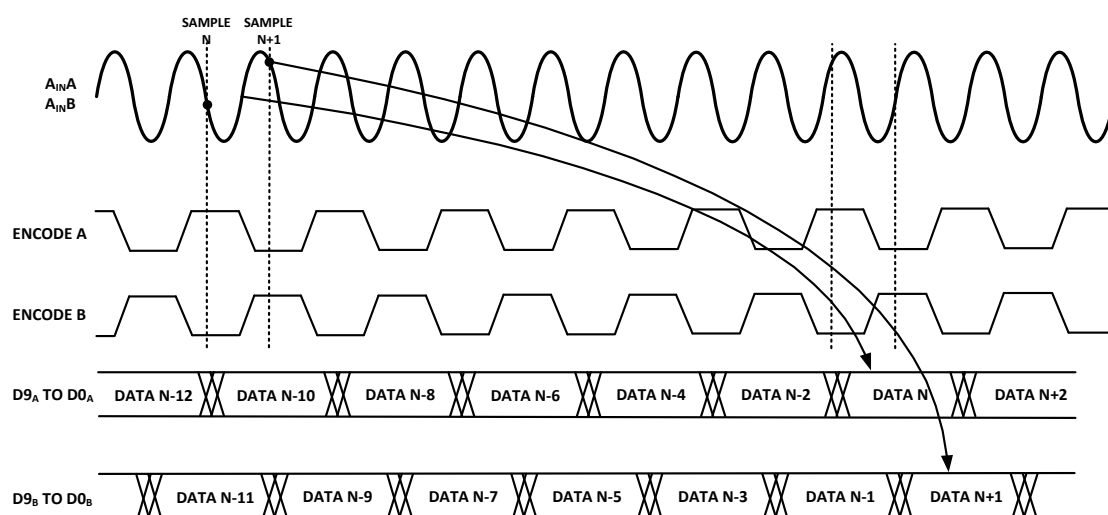
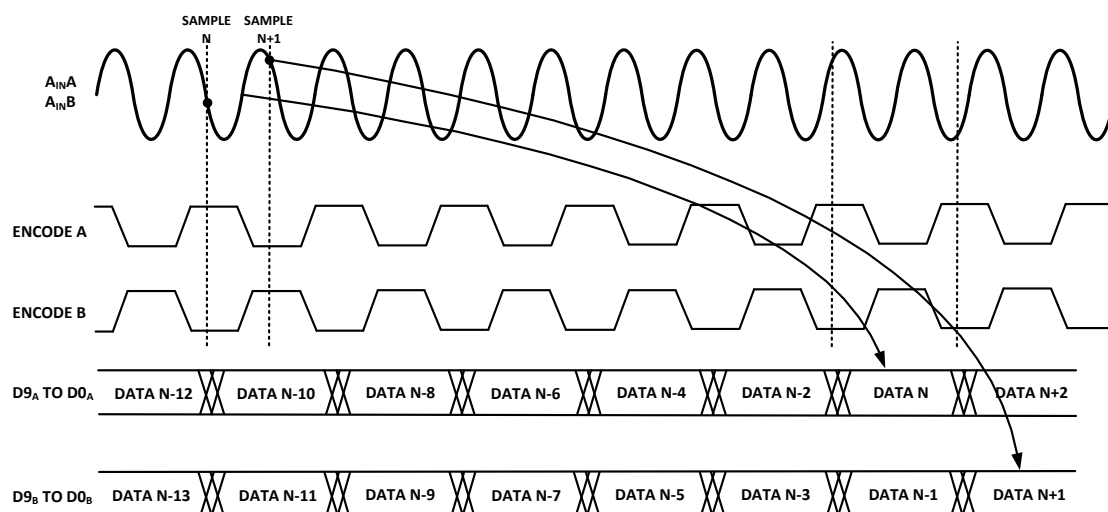


图 3 两通道时钟相同（S1=1，S2=0）时的通道时序

图 4 两通道时钟不相同 ($S1=1, S2=0$) 时的通道时序图 5 两通道时钟不相同，使用数据对齐功能 ($S1=1, S2=1$) 时的通道时序

性能测试

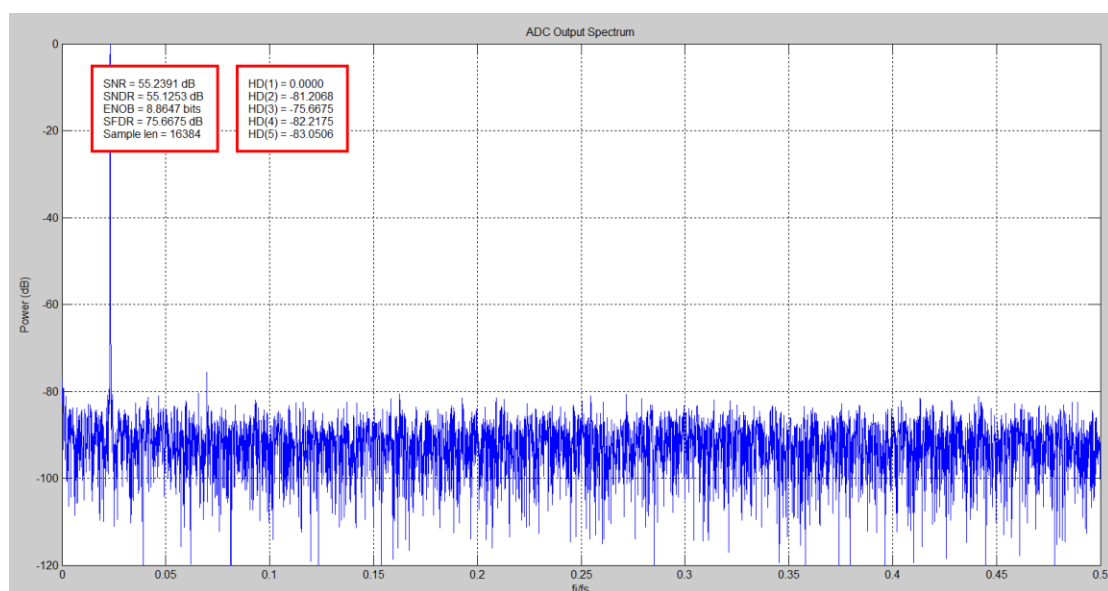


图 6 时钟 105.3MHz，输入信号 2.4MHz @ -0.5dbFS

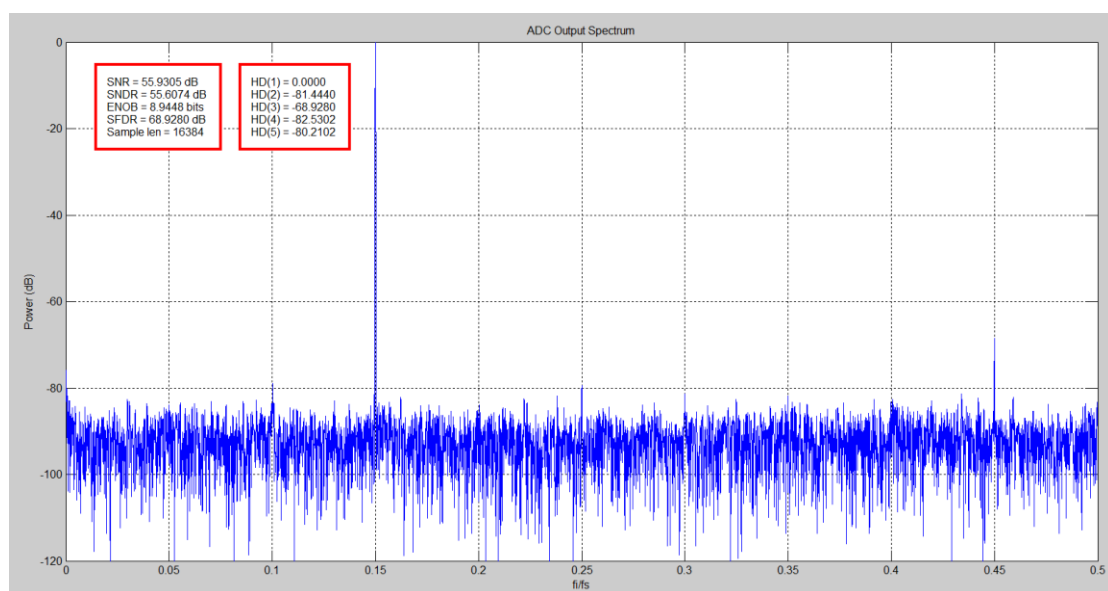


图 7 时钟 105.3MHz，输入信号 15.5MH @ -0.5dbFS

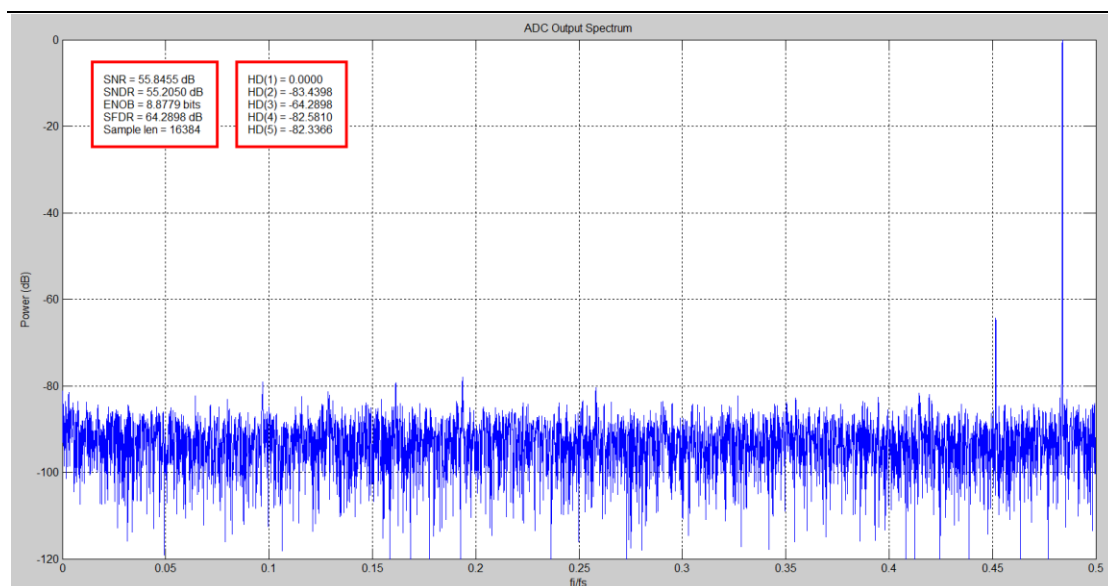


图 8 时钟 105.3MHz，输入信号 50MHz @ -0.5dbFS

ADC 的模拟输入

ADC 芯片中的输入等效电路如下图所示，从图中可以看出输入信号可以被自动偏置在 $0.3V_D$ 。

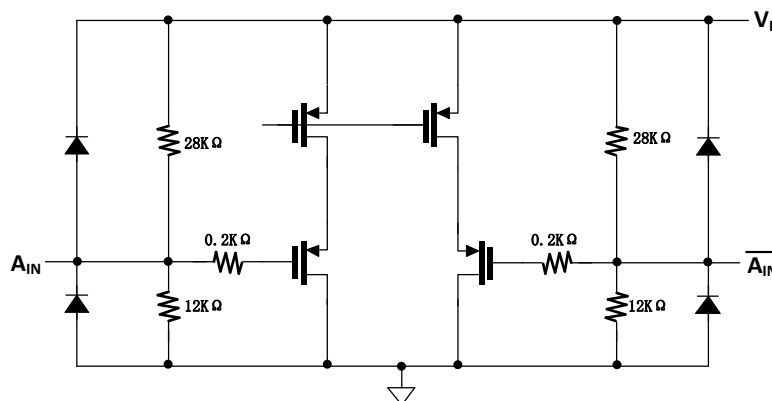


图 9 ADC 芯片中的输入端等效输入电路

下图为 BALUN 驱动的情况。

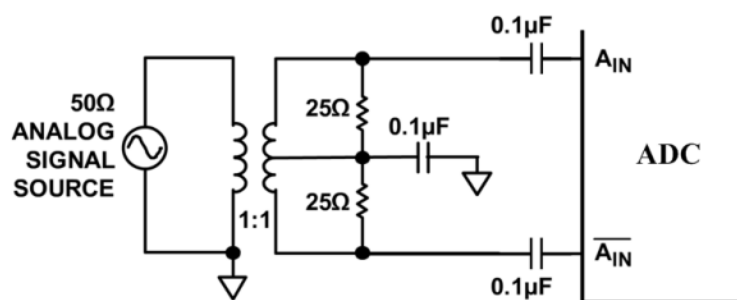


图 10 BALUN 驱动 ADC

下图为 AD8138 驱动的情况。

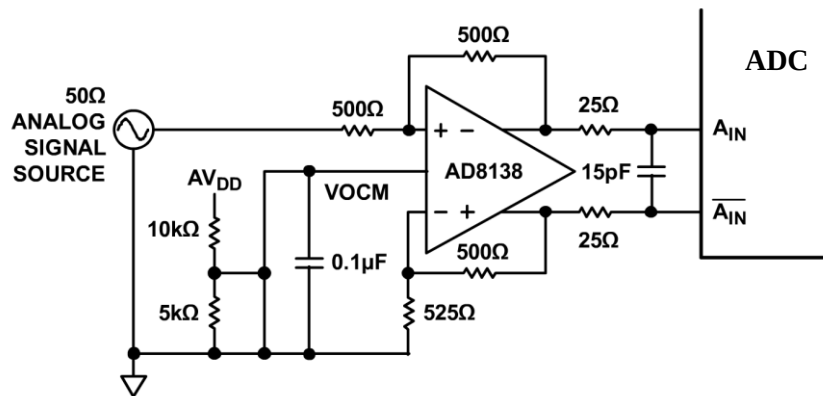


图 11 AD8138 驱动 ADC

封装形式

本产品采用 LQFP-48 封装，封装尺寸如下所示（图中尺寸单位为毫米）：

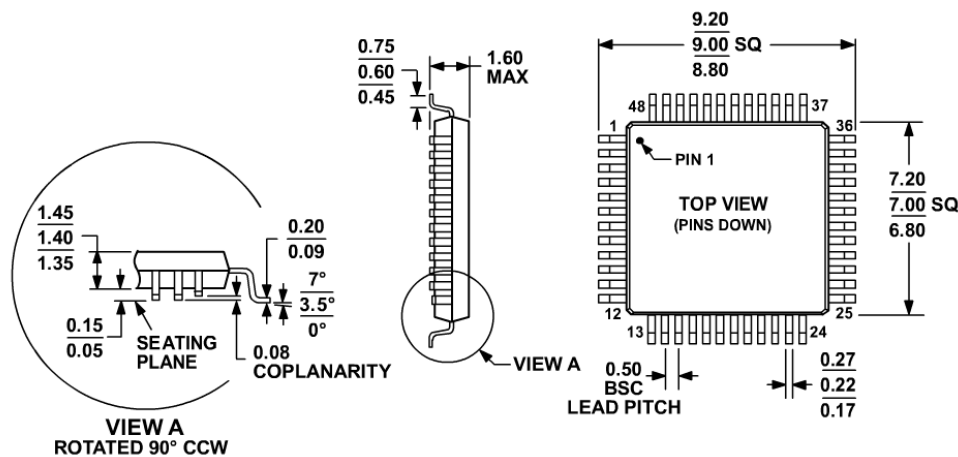


图 12 LQFP-48 封装尺寸

测试板的原理和使用介绍

如图 13 所示，我们为用户提供了用于本产品性能测试的评估板。

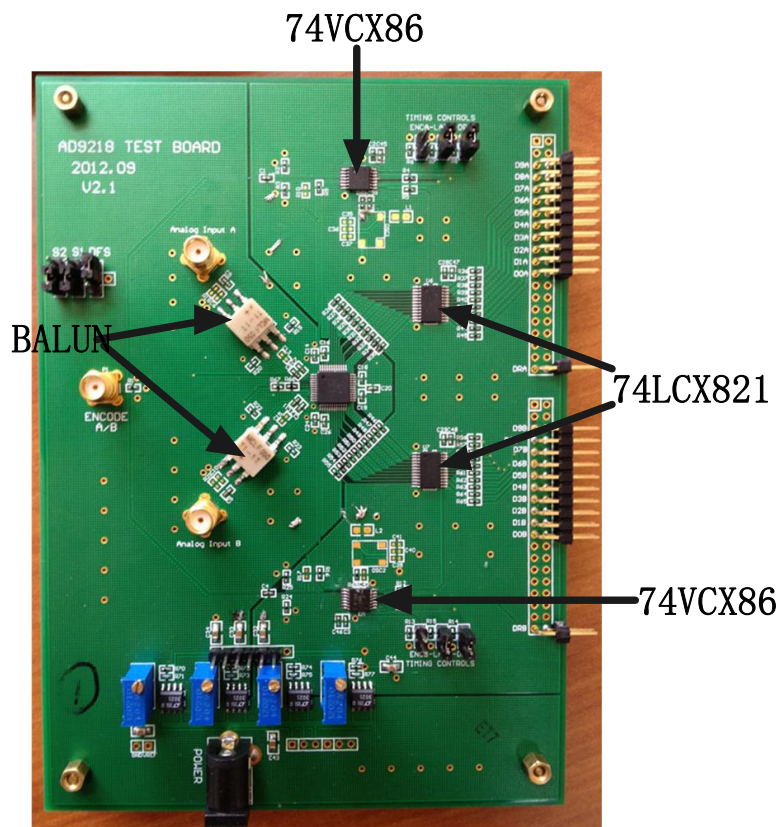


图 13 ADC 性能评估板

电源

电路板下端的黑色插头“POWER”即为电源输入，输入 5V 直流电源。电源输入后用四路 LDO 产生电路板所需的四路电源电压，四路电源电压都可以通过蓝色的可调电阻来调节电压大小。四路电源从左到右依次为 V_D 、 V_{DD} 、 V_{DL} 、 V_{DO} 。

V_D 为 KHW10B105-2GX 的模拟电源输入，设定为 3V。

V_{DD} 为 KHW10B105-2GX 的数字电源输入，设定为 3V。

V_{DL} 为数字芯片“74VCX86”和“74LCX86”的电源输入，设定为 3V。

V_{DO} 为晶振的电源输入，目前没有用到。

时钟

时钟输入通过 SMA 头“ENCODE A/B”输入，需要输入一个精准的正弦信号，正弦信号的频率即为时钟频率。正弦信号通过异或门芯片 74VCX86 后就成了方波时钟。每个 74VCX86 芯片有三路输出，一路给 ADC 时钟，一路给到后面的数字 buffer 芯片“74LCX821”作为 buffer 芯片的时钟，第三路给到插针“DRA”作为后续数字信号采集的时钟。

因为高速 ADC 对时钟抖动非常敏感，所以要求提供的时钟抖动很小，所以，要把输入正弦信号的振幅加大以便 ADC 得到的时钟抖动很小。（请注意正弦信号的振幅不能过大，以防止异或门芯片 74VCX86 烧毁，一般正弦信号的振幅不能超过 3.2V，也就是正弦的峰峰值不能

超过 6.4 伏。)

模拟输入

ADC 芯片的模拟输入通过 SMA 头 “Analog Input A” 和 “Analog Input B” 输入，分别为两个通道的模拟输入。信号经过 SMA 头输入后经过 Balun 芯片（T1-1T-KK81）转换成差分信号，差分信号输入 ADC 的模拟输入端。SMA 头和 Balun 芯片之间通过一个 0.1uF 电容连接，Balun 的两个输出端通过 0.1uF 的电容后接入 ADC 芯片。Balun 的两个输出端各接一个 25 欧姆的电阻连接到 GND。

请注意，模拟输入端需要接入一个高质量的正弦信号，而且要加滤波器。

数字输出

每路数字输出都经过一个 50 欧姆电阻接到数字 buffer 芯片 74LCX821（D 触发器），数字信号 buffer 芯片输出后经过一个 50 欧姆电阻接到插针输出。

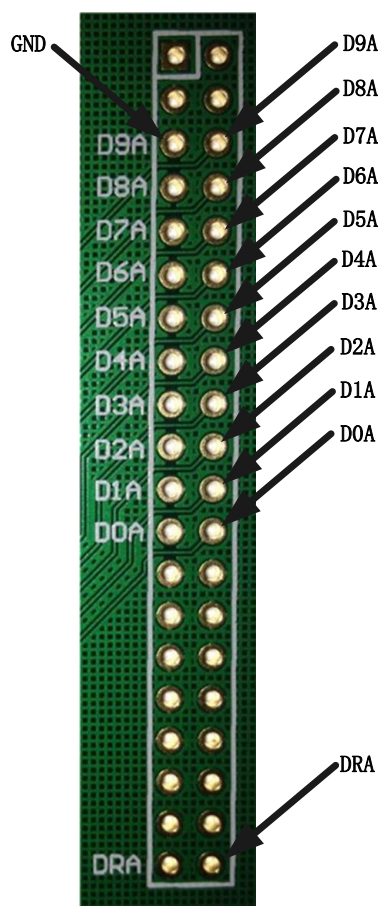


图 14 数字输出分布

请注意，插针的信号排布，如上图所示，左边一竖列全部为 GND，右边一列如图中所示为数字输出和时钟输出信号。A 通道的数字输出和 B 通道输出的排布相同。

时序调整

双通道10位105MSPS模数转换器**KHW10B105-2GX**

对于两个通道，每个通道都设有时序控制“TIMING CONTROLS”三个跳线端口，分别控制三路时钟（ADC 时钟，数字 buffer 时钟，输出时钟）的相位。如前所述，三路时钟都是异或门产生，而 TIMING CONTROLS 的三个跳线端就分别控制着三个异或门的一端。不连接跳线时，产生该路时钟的异或门一端接低电平，连接跳线器时接高电平。

所以每个跳线器都能改变响应的时钟的相位。当数据采集板无法正确的采集数据时，应该尝试改变一下这三路时序。

当测试出现了异常

- （1）检查各路电源电压是否正确。
- （2）检查 S1、S2、DFS 是否连接正确。
- （3）尝试先把时钟调整到 20MHz，输入信号调整到 1MHz，看看功能是否正确。
- （4）如果性能偏低，试着提高正弦时钟信号振幅，但是注意振幅不能过大而使得后面的 74VCX86 异或门芯片被破坏。
- （5）尝试通过调整 TIMING CONTROLS 的跳线来调整时序。