

ADXL345快速入门指南

作者: Tomoaki Tusuzki

物理安装

ADXL345是三轴加速度计。检测轴如图1所示。

当ADXL345沿检测轴正向加速时，它对正加速度进行检测。在检测重力时用户需要注意，当检测轴的方向与重力的方向相反时检测到的是正加速度。图2所示为输出对重力的响应。

ADXL345采用3 mm × 5 mm × 1 mm、14引脚小型超薄塑料封装。推荐的印制电路板焊盘图形请参考ADXL345数据手册。

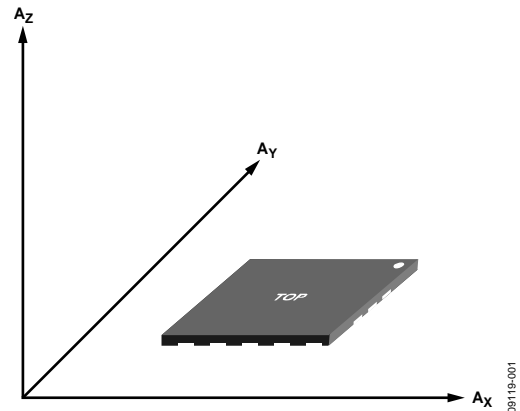


图1. ADXL345的检测轴

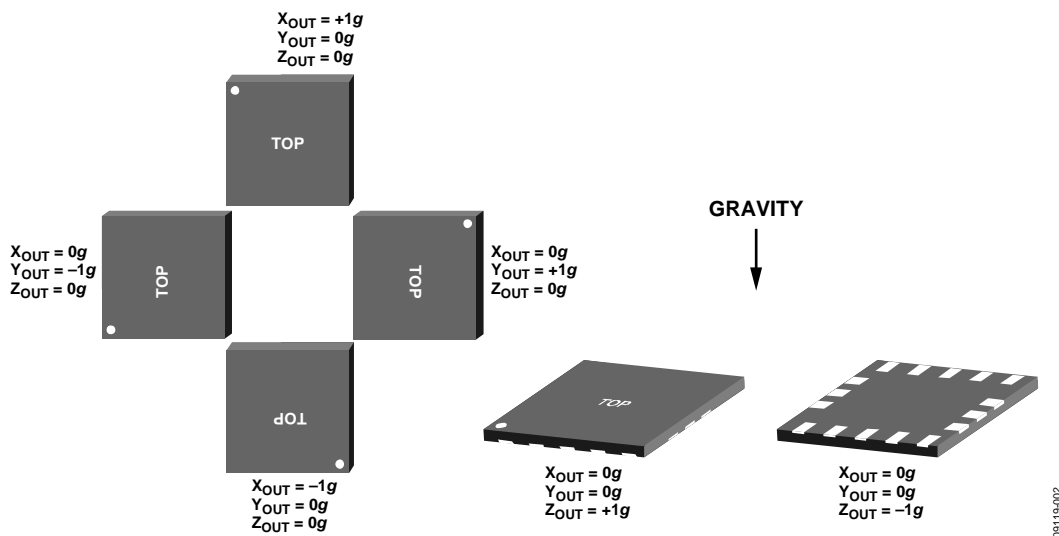


图2. 输出响应与重力方向的关系

目录

物理安装.....	1	读取输出数据	4
电气连接	3	数据格式.....	4
通信接口.....	3	使用自测功能	5
初始化	3	使用偏移寄存器.....	6

电气连接

ADXL345通过I²C或SPI(3线式或4线式模式)进行通信。图3所示为推荐的4线式SPI模式的电气连接。注意，当使用3线式SPI模式时可断开SDO引脚。

图4所示为推荐的I²C模式电气连接。器件的7位I²C地址是0x53，紧随其后的是R/W位。用户通过将SDO/ALT ADDRESS引脚连接到V_{DD I/O}引脚来选择I²C的替代地址。此配置下的7位I²C地址是0x1D，紧随其后的是R/W位。有关电源去耦的详情请参考ADXL345数据手册。

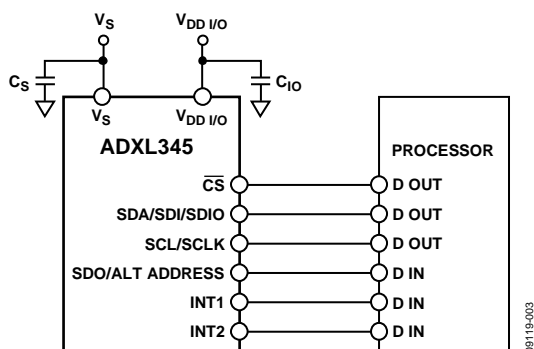


图3. 推荐的4线式SPI模式的连接

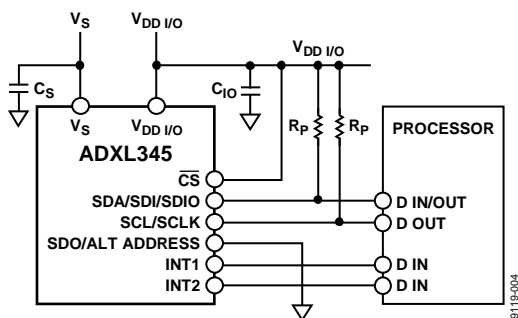
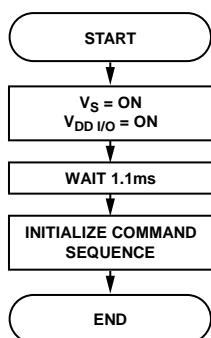


图4. 推荐的I²C模式的连接



STEP	REGISTER ADDRESS	REGISTER NAME	DATA	DESCRIPTION
1	0x31	DATA_FORMAT	0x0B	±16g, 13-BIT MODE
2	0x2D	POWER_CTL	0x08	START MEASUREMENT
3	0x2E	INT_ENABLE	0x80	ENABLE DATA_READY INTERRUPT.

图5. 最小初始化序列

通信接口

表1列出了主机处理器通过SPI与ADXL345通信的典型配置。这些设置通常位于控制寄存器中。关于时序规范和命令序列请参考ADXL345数据手册。

表1. SPI设置

处理器设置	描述
主机	ADXL345作为从机工作
SPI 模式	时钟极性 (CPOL) = 1 时钟极性 (CPHA) = 1
位序	MSB优先模式

对于I²C通信，处理器设置和时序规范以及命令序列请参考ADXL345数据手册和《UM10204I²C总线规范和用户手册》03版(2007年6月19日)。

有时在开始下一个设计阶段前确认通信序列的有效性是很重要的。这可以通过读取DEVID寄存器(地址0x00)实现。这是一个只读寄存器，其内容为0xE5。如果从DEVID寄存器中读取的数据不是0xE5，这说明物理连接或命令序列不正确。

初始化

图5所示为最小初始化序列。ADXL345在启动序列期间工作在100 Hz ODR，在INT1引脚上有DATA_READY中断。设置其它中断或使用FIFO时，建议所使用的寄存器在POWER_CTL和INT_ENABLE寄存器之前进行设置。有关ADXL345的其它操作模式和FIFO的详情请参考ADXL345数据手册和AN-1025应用笔记。

AN-1077

读取输出数据

DATA_READY中断信号表明数据寄存器中的三轴加速度数据已被更新。当新数据就绪时它会被置为高电平。(通过DATA_FORMAT寄存器，中断信号可设置为由低电平变为高电平。详情请参见ADXL345数据手册。)利用低-高跃迁来触发中断服务例程。可从DATA_X0、DATA_X1、DATA_Y0、DATA_Y1、DATA_Z0和DATA_Z1寄存器中读取数据。为了确保数据的一致性，推荐使用多字节读取从ADXL345获取数据。图7所示为4线式SPI读序列实例。

数据格式

ADXL345为16位数据格式。从数据寄存器中获取加速度数据后，用户必须对数据进行重建。DATA_X0是X轴加速度的低字节寄存器，DATA_X1是高字节寄存器。在13位模式下，高4位是符号位(见图6)。注意，可通过DATA_FORMAT寄存器设置其它数据格式。详情请参见ADXL345数据手册。

ADXL345使用二进制补码数据格式。在13位模式下，1 LSB代表3.9 mg。

表2. ADXL345输出数据格式

16位代码 (十六进制)	二进制补码表示 (十进制)	加速度(mg)
0FFF	4095	+1599
...
0002	+2	+7.8
0001	+1	+3.9
0000	0	0
FFFF	-1	-3.9
FFFE	-2	-7.8
...
F000	-4095	-1600

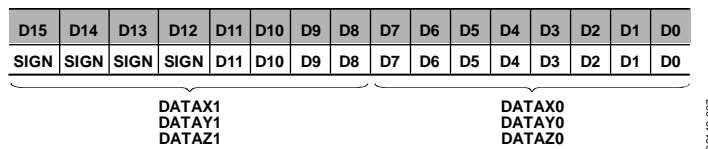


图6. 数据结构

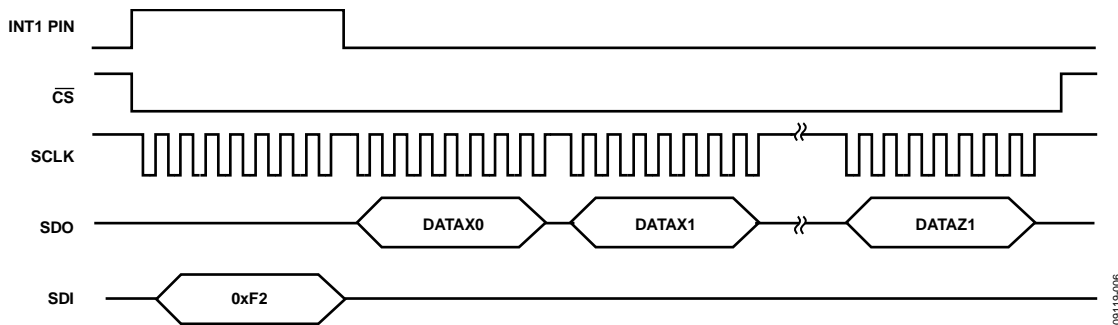


图7. 4线式SPI连接的数据读取时序

使用自测功能

ADXL345提供自测功能支持对器件的机电测试，无需外部机械激励。图8为推荐的自测序列。注意，当进行自测序列时，ADXL345应放置在稳定的环境中。

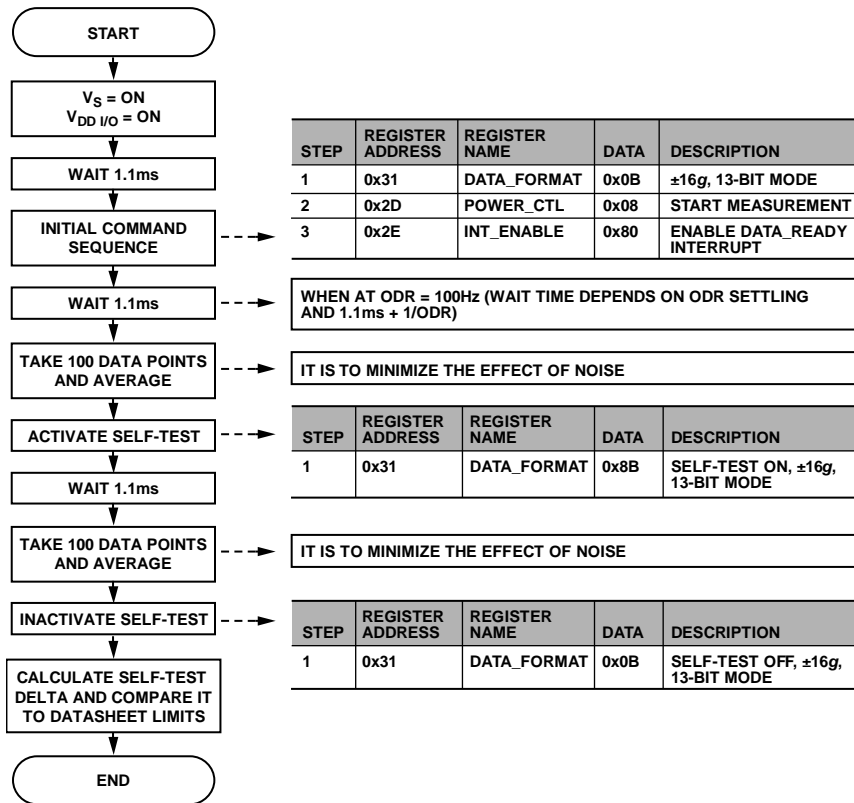


图8. 自测序列

09119-008

AN-1077

使用偏移寄存器

ADXL345具有偏移寄存器，可进行偏移校准。偏移寄存器的数据格式是8位、二进制补码。偏移寄存器的分辨率为15.6 mg/LSB。如果偏移校准的精度必须高于15.6 mg/LSB，需要在处理器中进行校准。偏移寄存器将写入到寄存器的值相加来测试加速度。例如，如果偏移为+156 mg，那么应该往偏移寄存器写入-156 mg。图9所示为典型偏移校准序列。

对于这个校准程序，当施加0g输入时X/Y轴误差为零，当施加1g输入时X/Y轴误差为零。如果能在校准时旋转ADXL345就可以达到更高精度。

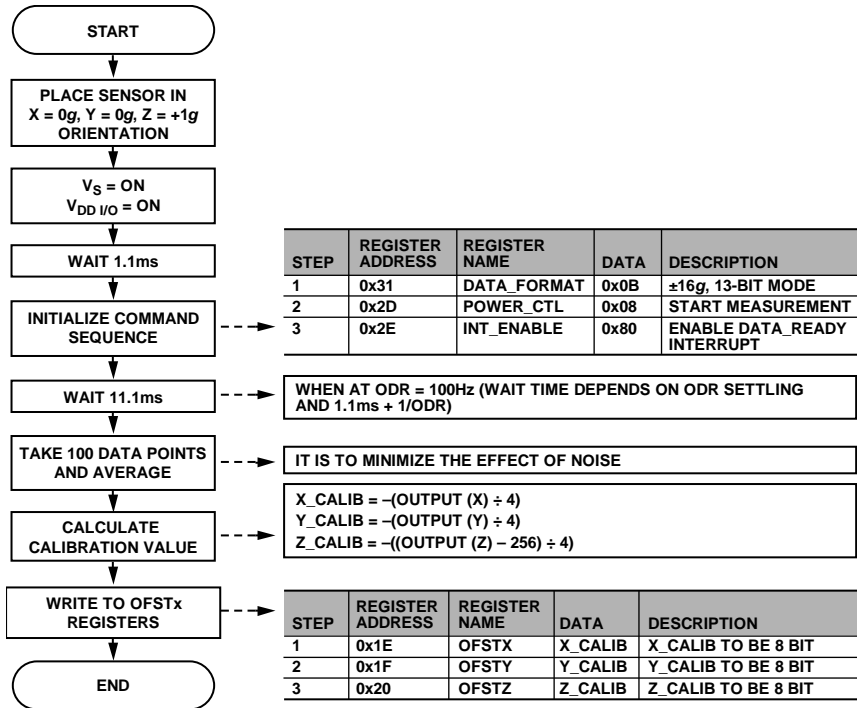


图9. 偏移校准序列

09119-009

注释

AN-1077

注释