

ADXL346 Quick Start Guide by Tomoaki Tsuzuki and Harvey Weinberg

PHYSICAL MOUNTING

ADXL346 は 3 軸の加速度センサーです。検出軸方向を Figure1 に示します。

ADXL346 は検出軸の正方向に加速されると正極性の出力になります。重力は検出軸方向の逆方向の極性が出力されるので注意が必要です。例えば図 1 のようにパッケージ上面を上になるように ADXL346 を設置すると、Z 軸に +1g の出力が現れます。Figure2 に加速度センサーの方向と出力の関係を図示します。

ADXL346 は 14 ピン、3 mm x 3mm x 1 mm のプラスチックパッケージです。推奨 PCB パターンについてはデータシートを参照してください。

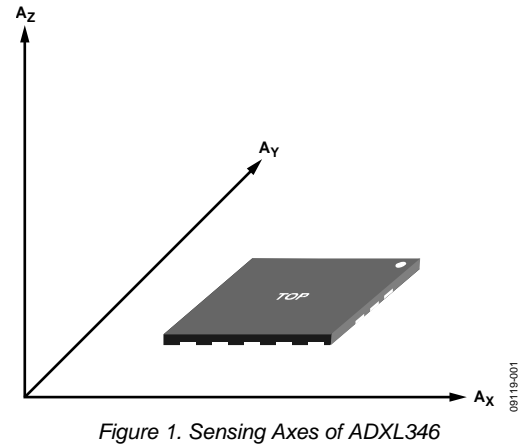


Figure 1. Sensing Axes of ADXL346

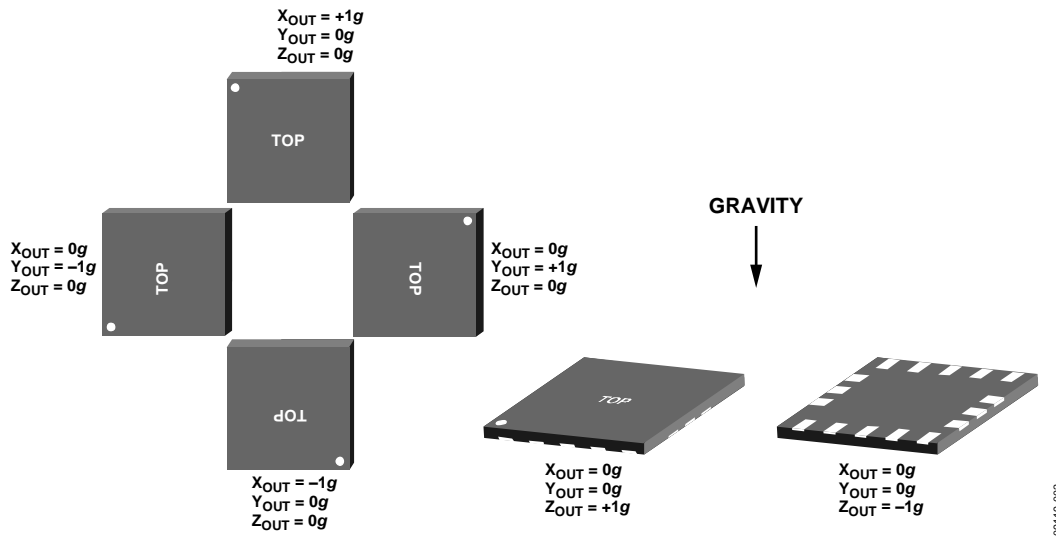


Figure 2. Output Response vs. Orientation to Gravity

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。 ※日本語データシートは REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。 ©2010 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

TABLE OF CONTENTS

Physical Mounting.....	1	Reading Output Data	4
Electrical Connection.....	3	Data Format	4
Communication Interface	3	Using the Self-Test Feature	5
Initialization.....	3	Using Offset Registers.....	6

ELECTRICAL CONNECTION

ADXL346 は I2C もしくは SPI (3 線か 4 線) でホストプロセッサと接続されます。Figure3 に 4 線の SPI で使用する場合の推奨接続図を示します。3 線の SPI で接続する場合は SDO ピンの接続は必要ありません。

Figure4 に I2C で使用する場合の推奨接続図を示します。この接続の場合、上位 7 ビットの I2C アドレスは 0x53 です。最下位ビットに R/W ビットを足して書き込みの場合は 0xA6、読み込みの場合は 0xA7 が I2C アドレスとなります。SDO/ALT_ADDRESS ピンを V_{DD I/O} に接続する事で ADXL346 の I2C アドレスは 0x1D となります。この場合の 8bit の I2C アドレスは書き込みが 0x3A、読み込みが 0x3B です。

電源のディカップリングに関しては、データシートを参照して下さい。

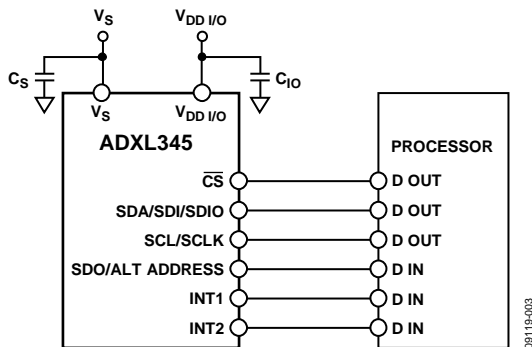


Figure 3. Recommended Connection for 4-Wire SPI Mode

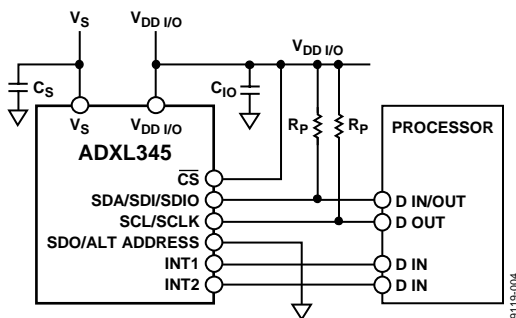


Figure 4. Recommended Connection for I²C Mode

COMMUNICATION INTERFACE

Table1 に ADXL346 との SPI 通信で要求される設定を記載します。このような設定は通常プロセッサのレジスタで設定が可能です。SPI の通信タイミングとコマンドはデータシートを参照して下さい。

Table 1. SPI Settings

Processor Setting	Description
Master SPI Mode	ADXL346 operates as slave Clock polarity (CPOL) = 1 Clock phase (CPHA) = 1
Bit Sequence	MSB first mode

I2C 通信はデータシートと *UM10204 I²C-Bus Specification and User Manual, Rev. 03—19 June 2007* を参照して下さい。

ADXL346 の通信が正常に行われている事を確認する手段として、DEVID レジスタの読み込みがあります。DEVID レジスタは ADXL346 のレジスタアドレス 0x00 に位置しており、値は常に 0xE5 です。このレジスタの値を読み込んで 0xE5 が取得できれば、ADXL346 とホストプロセッサの通信が正常に行われていると考えられます。

INITIALIZATION

Figure5 に ADXL346 の初期化コマンド例を示します。この例では ADXL346 は 100Hz の出力データレートで新しいデータが測定された時点で INT1 ピンの電圧を High にする動作となります。また、測定範囲は±13(g)で感度は 256(LSB/g)です。FIFO を使用する場合やその他の割り込み機能を使用する場合は使いたい機能に応じたレジスタの設定が必要になります。また、POWER_CTL レジスタと INT_ENABLE レジスタは初期設定シーケンスの最後に設定する事を推奨します。FIFO の使用に関してはデータシートと AN-1025 をご参照ください。

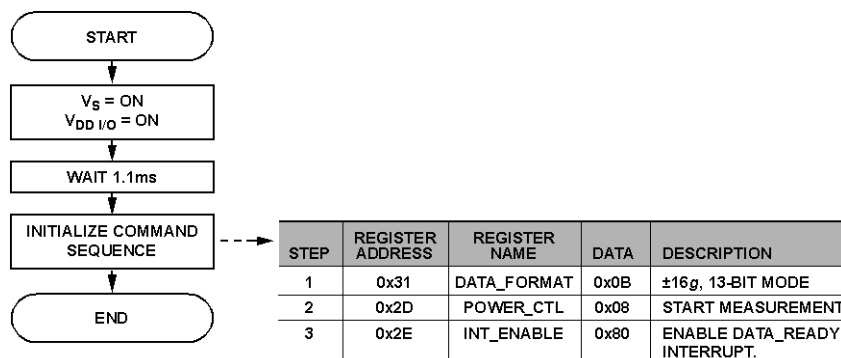


Figure 5. Minimum Initialization Sequence

READING OUTPUT DATA

DRDY 割り込みは 3 軸分の加速度情報がデータレジスタにアップデートされた事を示し、対応する割り込みピンの電圧が High にラッチされます (DATA_FORMAT レジスタの設定によって、割り込みの極性を変更する事も可能です)。Low から High へのトランジションをトリガとして割り込みルーチンを開始する事を推奨します。加速度データは DATA0, DATA1, DATAY0, DATAY1, DATAZ0, DATAZ1 から読み出します。データの時間的同期性を確保するために、マルチバイトリードでデータ読み込みを行うことを推奨します。Figure7 に 4 線 SPI 接続の場合のデータ読み込みシーケンス例を示します。

DATA FORMAT

ADXL346 の加速度データは 16bit のデータフレームで表されます。データを各レジスタから読み込んだ後、プロセッサ側でデータを構築する必要があります。例えば X 軸出力の場合は DATA0 レジスタが下位 8 ビット、DATA1 レジスタが上位 8 ビットを表します。DATA0 と DATA1 それぞれからデータを読み込んだ後に 16 ビットデータをプロセッサ側で構成します (Figure6 参

照)。±13(g)の測定レンジで最大分解能モードに設定している場合は上位 4 ビットは常にサインビットになります。DATA_FORMAT レジスタの設定によってデータフォーマットを変更可能です。詳しくはデータシートをご参照下さい。

ADXL346 のデータは 2 の補数で表されます。±13(g)モード、最大分解能モードの場合は 1LSB が約 3.9(mg)を表します。

Table 2. ADXL346 Output Data Format

16-Bit Code (Hex)	Twos Complement Representation (Dec)	Acceleration (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

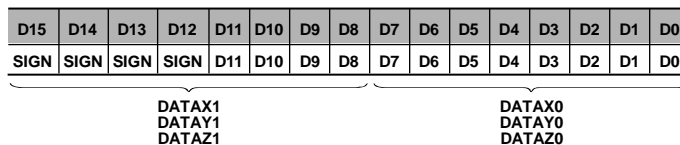


Figure 6. Data Construction

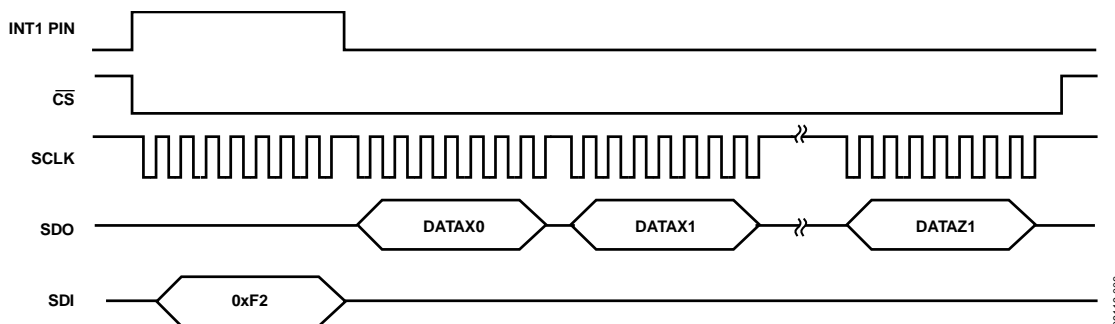
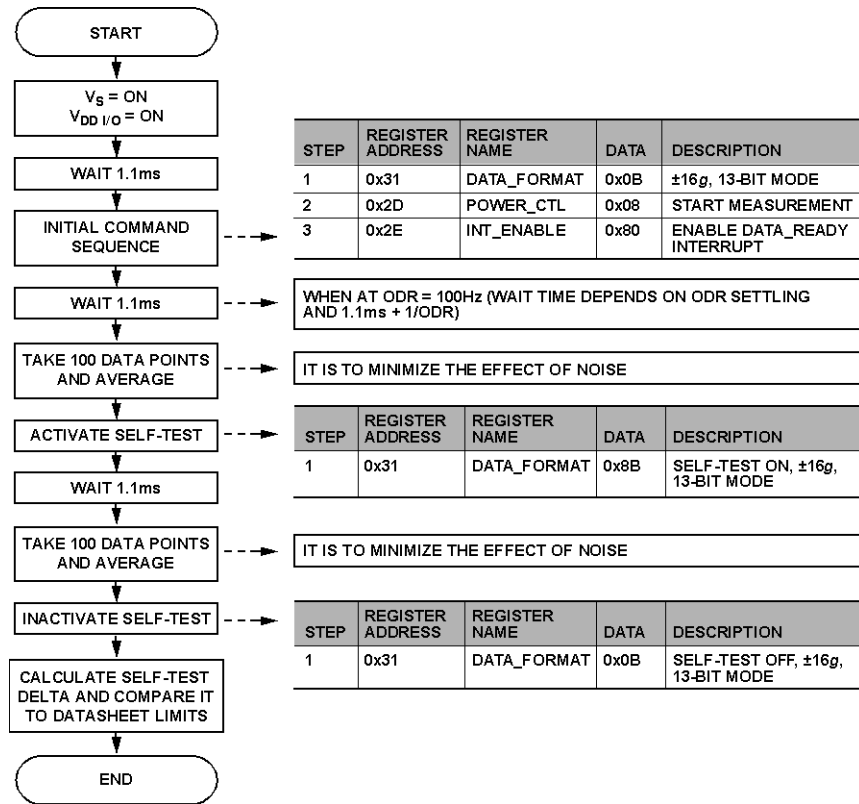


Figure 7. Data Read Timing Sequence for 4-Wire SPI Connection

USING THE SELF-TEST FEATURE

ADXL346はMEMSの機械素子を含めた故障診断機能を搭載しています。Figure8にセルフテストの流れを図示します。セルフテストは外部からの測定中に外部からの振動やADXL346の傾がないような安定した環境で行ってください。



09115-008

Figure 8. Self-Test

Sequence

USING OFFSET REGISTERS

ADXL346 は初期のオフセット補正用レジスタがあります。このレジスタは 8 ビット、2 の補数フォーマットでデータの書き込みを行い、1LSB が約 15.6(mg/LSB)を表します。15.6(mg) 以上の精度で補正を行う必要のあるアプリケーションの場合は、プロセッサ側で補正を行う必要があります。オフセットレジスタに書き込みを行うと、データレジスタに格納される値は測定した加速度とオフセットレジスタに書き込んだ値（加速度換算で）の和となります。

例えば ADXL346 の初期オフセットが+156(mg)だった場合には、-156(mg)をオフセットレジスタに書き込むと初期オフセットをキャンセルする事ができます。

Figure9 にオフセットレジスタを使用した初期オフセット補正の流れを図示します。

この例では X/Y 軸は入力加速度が 0g の場合に誤差が 0 となります。Z 軸は入力加速度が+1g の場合に誤差が 0 となります。Figure9 の補正は一例であり、精度の高い補正を行う必要がある場合は補正中に製品を回転させる等の工程が必要になります。

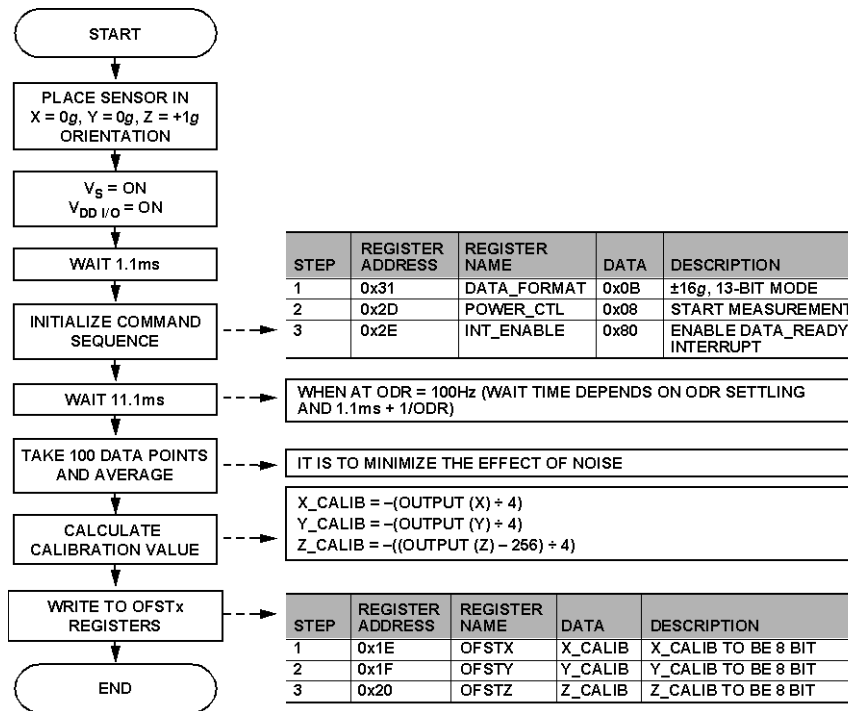


Figure 9. Offset Calibration Sequence

08119-008

NOTES

NOTES