

目次

[1] 適用範囲	2
[2] 概要	2
[3] ブロック図	2
[4] 外形寸法とマーキング図	3
[5] 端子説明	3
[6] 絶対最大定格	4
[7] 推奨動作条件	4
[8] 磁力計特性	5
[9] 加速度計特性	5
[10] 電気的特性	6
[11] 測定回路	7
[12] 極性	7
[13] タイミングチャート	8
13-1. I2Cバス タイミングチャート	8
13-2. Power OFF and Power ON	8
[14] 測定タイミングダイアグラム	9
14-1. 機能的な状態	9
14-2. 状態遷移図	9
14-3. Normal State	10
14-4. Force State	11
14-5. オフセット調整	14
14-5-1. オフセット調整とは	14
14-5-2. HOSTが保持するパラメータ	14
14-5-3. 手順	14
14-5-4. Offset registers	16
14-6. Normal State 周期の設定	16
[15] 制御インターフェース	17
15-1. Power Supplies	17
15-1-1. AVDD	17
15-1-2. DVDD	17
15-1-3. Internal dropout regulator	17
15-2. I2C slave interface	17
15-3. Interrupt signal	18
15-4. DRDY signal	19
[16] コマンド	20
16-1. コマンドシーケンス	20
16-1-1. リードコマンド	20
16-1-2. ライトコマンド	20
[17] レジスタ	21
17-1. レジスタの形式	21
17-2. レジスタマップ	22
17-3. レジスタマップ詳細	23
17-4. OTPマップ	30
17-5. OTP 読み込み手順	31
[18] 歩数計	32
18-1. 歩数計のレジスタマップ	32
18-2. 閾値内容	33
18-3. 歩数計が管理する状態	34
18-4. 歩数計が管理する状態の遷移条件	34
18-5. 歩数計の起動手順	34
[19] 信頼性試験条件	35
[20] 半田付けリフロー条件	36
[21] 注意事項	36

[1] 適用範囲

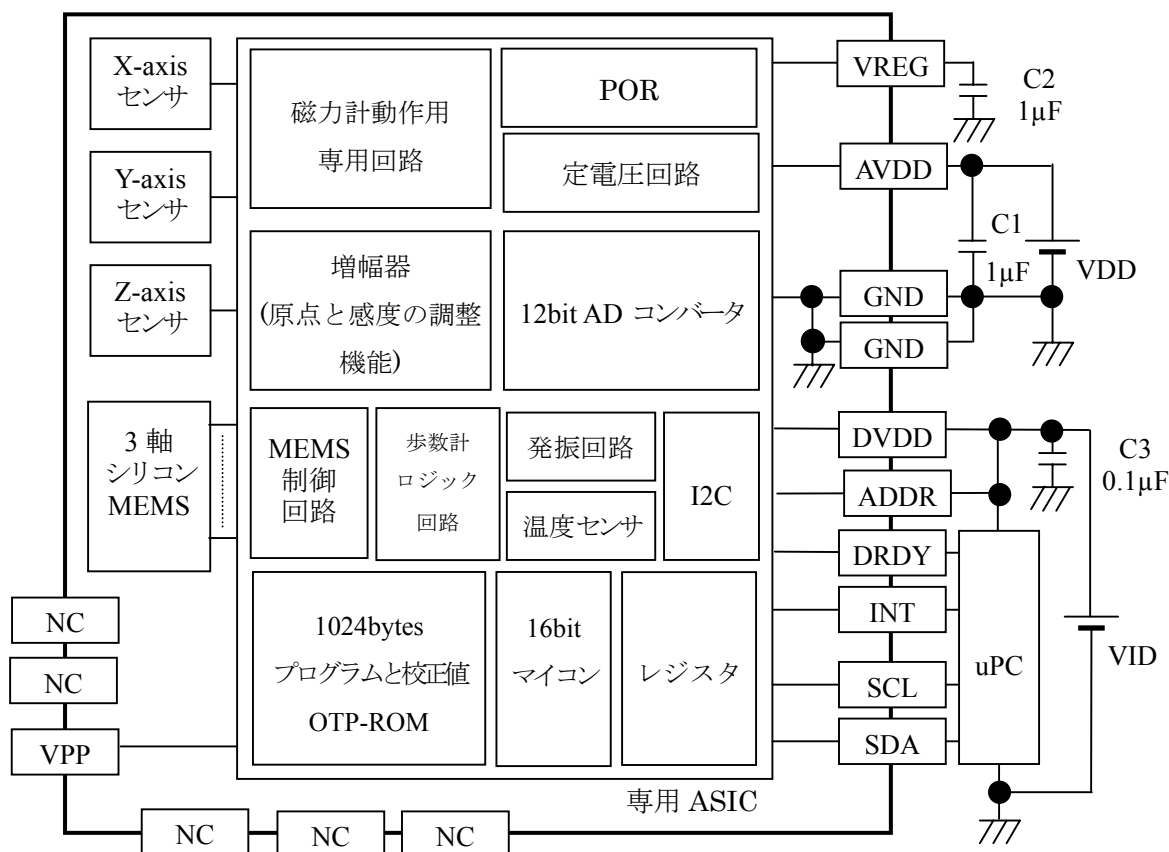
本仕様書は、愛知製鋼株式会社が、***** に納入する 6軸モーションセンサ AMI603 に適用します。

[2] 概要

AMI603 は、3 方向の磁気を検知するための各々の MI センサーと、3 軸のシリコン MEMS 加速度計と、それらのセンサを動作させるための制御用 IC を小型パッケージに集積化したインテリジェント電子コンパスです。

AMI603の制御用ICは、3個のMIセンサから磁気信号を検出するための専用回路と、3軸シリコンMEMSから加速度信号を検出するための専用回路と、各センサの原点と感度を適当な値に補正を行うことができる増幅器と、周囲温度を測定できる温度センサと、12bitADコンバータと、I2Cのシリアル出力回路と、定電圧回路と、各回路を制御する16bitマイコンとを持っています。

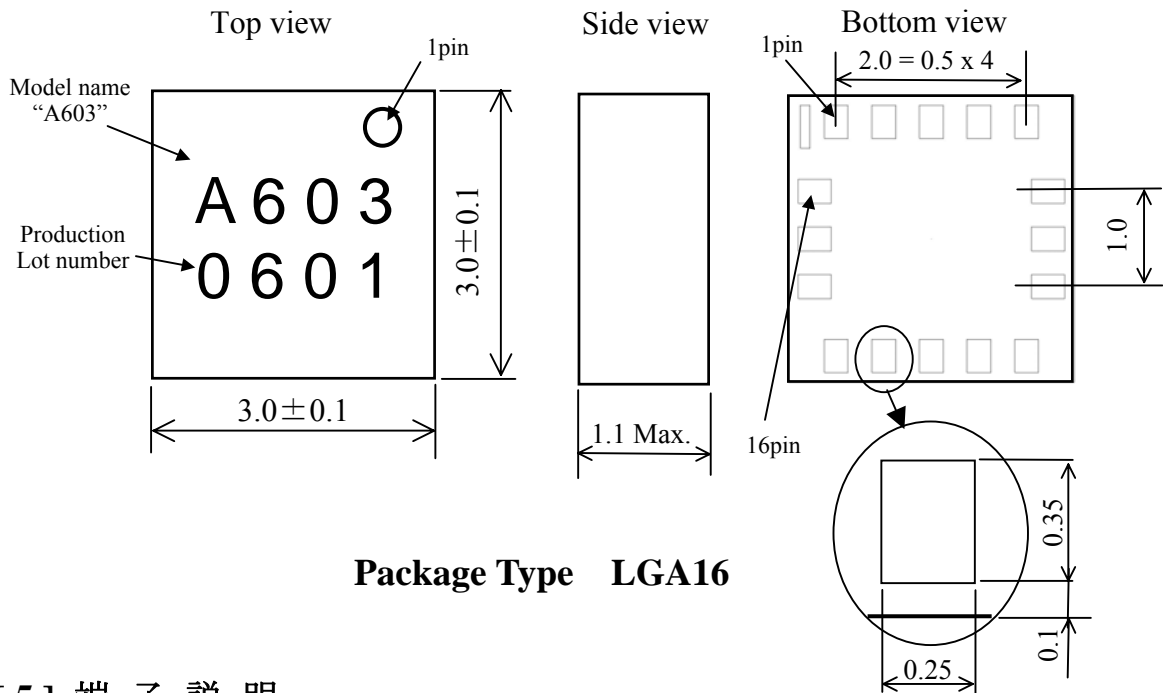
[3] ブロック図



注1) VREG と GND の 端子近傍に、1μF のキャパシタを接続してください。

注2) AVDD と GND の 端子近傍に、1μF のキャパシタを接続してください。

[4] 外形寸法とマーキング図



[5] 端子説明

端子名	端子No.	入出力	機能	条件
DVDD	1	電源	Digital 回路部電源端子	DVDD-GND の端子近傍に $0.1\mu\text{F}$ のパスコンを実装してください。
VREG	2	出力	内部レギュレータ出力端子	VREG-GND の端子近傍に $1.0\mu\text{F}$ のパスコンを実装してください。
VPP	3	—	検査用端子	無接続or GND接続で使用してください
SCL	4	入力	I2C通信用クロック入力端子	—
GND	5	電源	Ground端子	—
SDA	6	入出力	I2C通信用データ入出力端子	—
ADDR	7	入力	I2Cアドレス設定端子	DVDD か GND のいずれかに接続してください。
NC	8	—	—	—
INT	9	出力	センサの状態を知らせる出力端子	—
NC	10	—	—	—
DRDY	11	出力	測定終了を知らせる出力端子	—
GND	12	電源	Ground端子	—
NC	13	—	—	—
AVDD	14	電源	Analog 回路部電源端子	AVDD-GND の端子近傍に $1.0\mu\text{F}$ のパスコンを実装してください。
NC	15	—	—	—
NC	16	—	—	—

[6] 絶対最大定格

項目	記号	定格値	単位
電源電圧	AVDD	-0.3 to +5.0	V
	DVDD	-0.3 to +4.0	V
保存温度	TSTG	-40 to +125	°C
入力電圧	VIN	-0.3 to DVDD+0.3	V
機械的衝撃力	Ashk	5000 for 0.5ms 10000 for 0.2ms	g

[7] 推奨動作条件

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	VDD	2.40	2.50	3.60	V
	VID	1.65	1.80	VDD	V
動作温度	TOPR	-40	—	+85	°C

[8] 磁力計特性

(AVDD=+2.50V、DVDD=+1.80V、AVDD-GND に 1 μ Fのセラミックコンデンサ)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
動作範囲 (*1)	Rm	Ta= +25 °C	—	±0.3	—	mT
測定可能範囲 (*2)	Ra	出力が飽和しないように OFFX, OFFY, OFFZ のオフセット値を調整する	—	±1.2	—	mT
直線性	Lin	Rm=±0.3 mT、Ta= +25 °C	—	0.5	2	%FS
無磁場での出力	Vofs	Ta= +25 °C	—	0	—	LSB
		温度による変化量 (Ta= +25 °C 基準、Ta=0~+60°C)	—	0±0.3	—	μ T/°C
磁気感度	deltaV	Ta= +25 °C	—	6	—	LSB/ μ T
		温度による変化率 (Ta= +25 °C 基準、Ta=0~+60°C)	—	-2±5	—	%
方位分解能	—	Ta= +25 °C、Rm=±30 μ T の 水平磁場	—	±0.9	—	degree
方位正確さ (*3)(*4)	—	Ta= +25 °C、Rm=30 μ T の 水平磁場	—	±0.6	±1.0	degree
測定時間	Fr	Ta= 0~+60 °C、Force state	—	—	1000	SPS

*1: 動作範囲: 測定領域があらかじめセットされています。

*2: 測定可能範囲: 適切なオフセットに調整することで総合的に測定できる範囲です。

*3: PCBに製品を取り付けた後に、再校正します。

*4: 軸干渉は"Axis interference" レジスタ を用いて補正されています。

[9] 加速度計特性

(AVDD=+2.50V、DVDD=+1.80V、AVDD-GND に 1 μ Fのセラミックコンデンサ)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
動作範囲	Rm	Ta= +25 °C	—	±2	—	g
直線性	Lin	Rm=±1g、Ta= +25 °C	—	0.5	4	%FS
無重力での出力	Vofs	Ta= +25 °C	—	0	—	LSB
		温度による変化量 (Ta= +25 °C 基準、Ta=0~+60°C)	—	0±3	—	mg/°C
加速度感度	deltaV	Ta= +25 °C	—	1000	—	LSB /g
		温度による変化率 (Ta= +25 °C 基準、Ta=0~+60°C)	—	0±5	—	%
測定時間	Fr	Ta= 0~+60 °C、Force state, A_ALWAYS_ON=1	—	—	1000	SPS

※ 無鉛手半田(条件 : +380±5°C、5±0.5 秒)後、上記特性を満足するものとする。

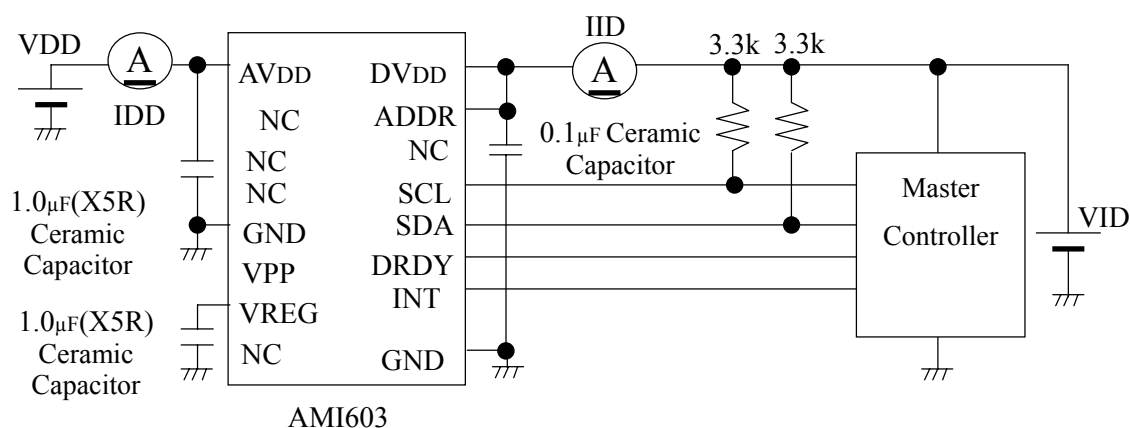
※ 貴社リフロー条件 ([13] の図 1) で、N2 リフローまたはリフロー2 回実施した後、上記特性を満足するものとする。

[10] 電気的特性

(Ta= +25 °C 、 AVDD= +2.50V 、 DVDD= +1.80V 、 AVDD-GND に 1μFのセラミックコンデンサ)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
測定時 平均動作電流	IDD1	Output Data Rate = 20ms, Normal State	—	0.5	1	mA
	IID1		—	0.1	2.0	μA
Standby 時 動作電流	IDD2	AVDD= +2.4V to 2.9V	—	7	30	μA
	IID2	—	—	0.1	2.0	μA
Power off mode 動作電流	IDD3	AVDD= Cut Off	—	—	1	μA
歩数計動作電流	IDD4	40ms 測定時	—	0.3	0.5	mA
	IDD5	歩行停止		0.13		mA
ADC 分解能	—	—	12			bit
I2C 動作周波数	fSCL	—	0	—	400	kHz
スタートコンディション セット時間	tsta	—	0.6	—	—	μs
ハイレベル入力電圧	V _{IH}	—	70% DVDD	—	—	V
ローレベル入力電圧	V _{IL}	—	—	—	30% DVDD	V
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	—	80% DVDD	—	—	V
ローレベル出力電圧	V _{OL}	IOL = +3mA	—	—	20% DVDD	V
I2C アドレス	—	—	ADDR=DVDD	0001111		
			ADDR=GND	0001110		
Turn on time 1	tON1	from Power off mode to Standby mode	—	200	300	μs
Turn on time 2	tON2	from Standby mode to Active mode	—	—	8	μs
Turn off time 1	tOFF1	from Active mode to Standby mode	—	—	30	μs

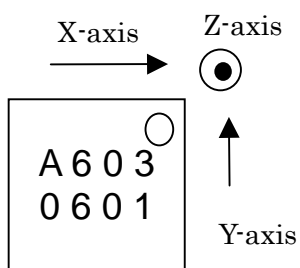
[11] 測定回路



注1) この回路で、[8] 磁力計特性と [9] 加速度計特性と [10] 電気的特性を測定しています。

注2) 安定した動作を保持するために AVDD-GND 端子間に 1.0µF のセラミックコンデンサを、VREG-GND 端子間に 1.0µF 以上のセラミックコンデンサを、DVDD-GND 端子間に 0.1µF のセラミックコンデンサを実装してください。

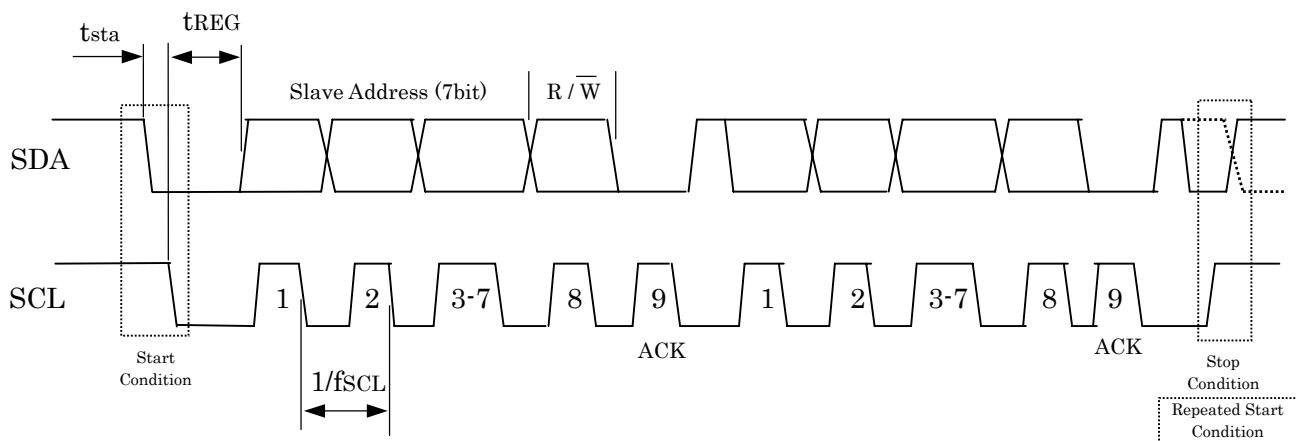
[12] 極性



磁気センサ：矢印の方向は北を向けたときに+となる方向です。
 加速度センサ：矢印の方向は天頂を向けたときに+となる方向です。

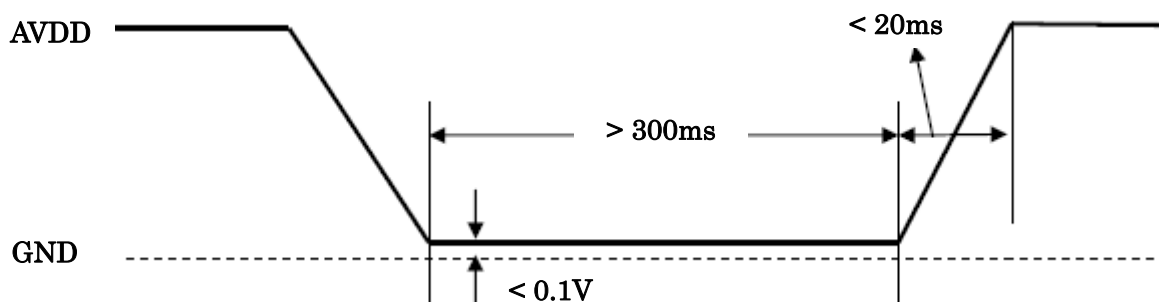
[13] タイミングチャート

13-1. I2C バス タイミングチャート



13-2. Power OFF and Power ON

安定した起動を実現するため、Hostは下図の制御をしなければなりません。



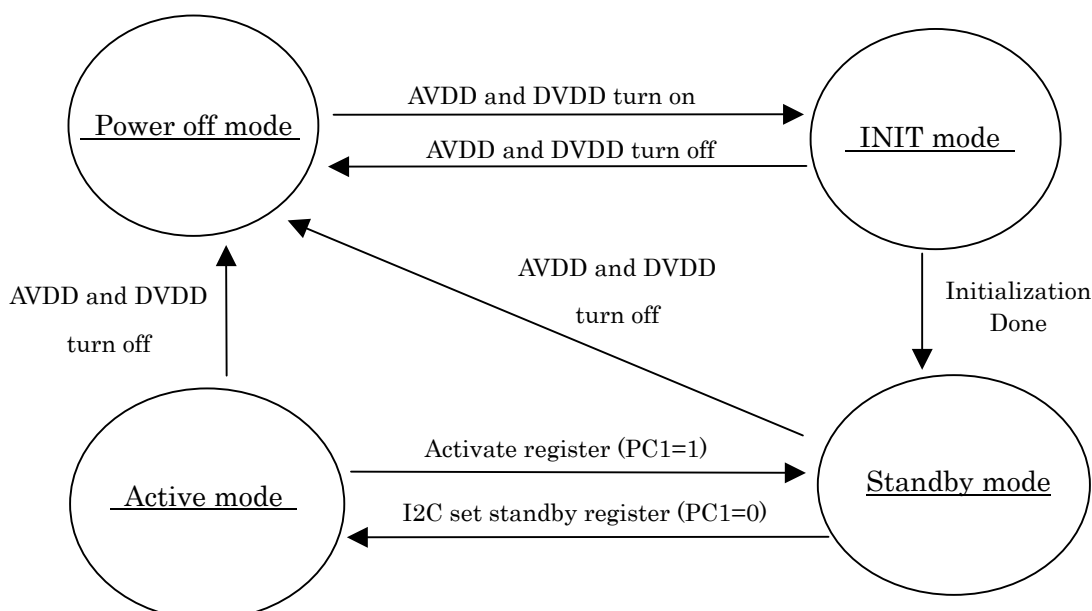
[14] 測定タイミングダイアグラム

14-1. 機能的な状態

機能的な状態には、下記の2つがある。

状態	内容
Normal State	AMI603 は、指定された周期 (20ms or 40ms or 60ms or 80ms or 100ms)で自動的に測定を行う。歩数計を動作させる場合はこの状態になる。磁力計と加速度計は個別に動作させることが出来る。
Force State	AMI603 は、ホストからの測定要求に応じて、測定を行う。磁力計と加速度計は個別に動作させることが出来る。

14-2. 状態遷移図



モード	内容
Power off mode	AVDD と DVDD の電源が遮断された状態です。RAM の値は揮発します。
INIT mode	AVDD の電源を印加した後に、AMI603 は OTP-ROM からいくつかのレジスタを初期化して、アナログ回路の初期化をして、RAM を初期化します。
Standby mode	測定待ちの状態です。Normal state のとき、AMI603 は自動的に測定を開始します。Force state のとき、AMI603 はホストからの測定要求に応じて測定を開始します。測定を終了すると、AMI603 は自動的に Standby mode になります。
Active mode	AMI603 は測定中の状態です。

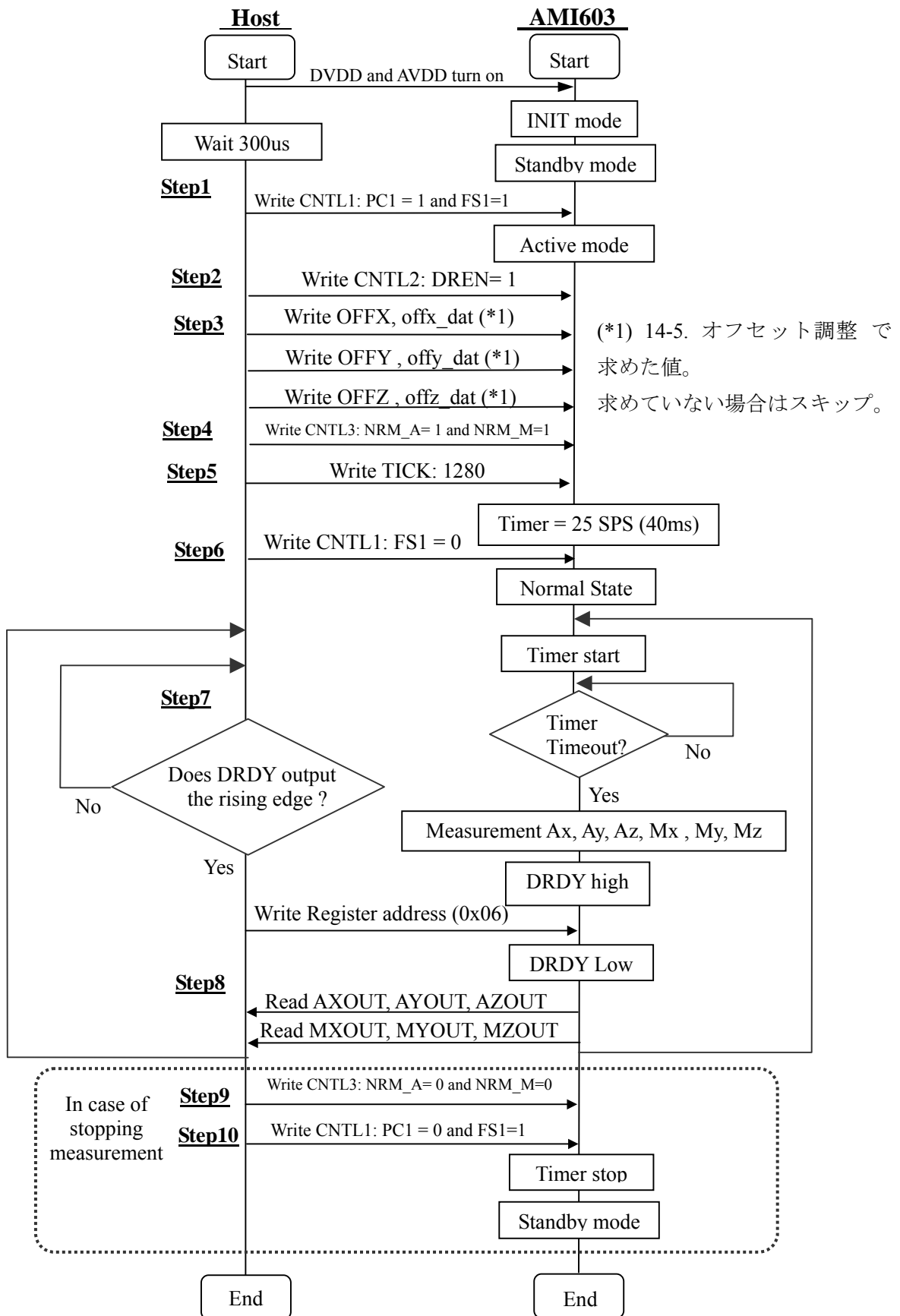
14-3. Normal State

Normal State sequence

Step1	AMI603 Active (Force State)
Step2	Set DRDY ready function enable
Step3	Set offx dat, offy dat, offz dat
Step4	Set accelerometer and magnetometer function enable
Step5	Set Output Data rate
Step6	Set Normal State
Step7	Does DRDY output the rising edge ?
Step8	Read AXOUT, AYOUT, AZOUT, MZOUT, MZOUT, MZOUT
Step9 *1	Set accelerometer and magnetometer function disable
Step10 *1	AMI603 Standby (Force State)

*1 測定を停止する場合

14-3. Normal State (続き)

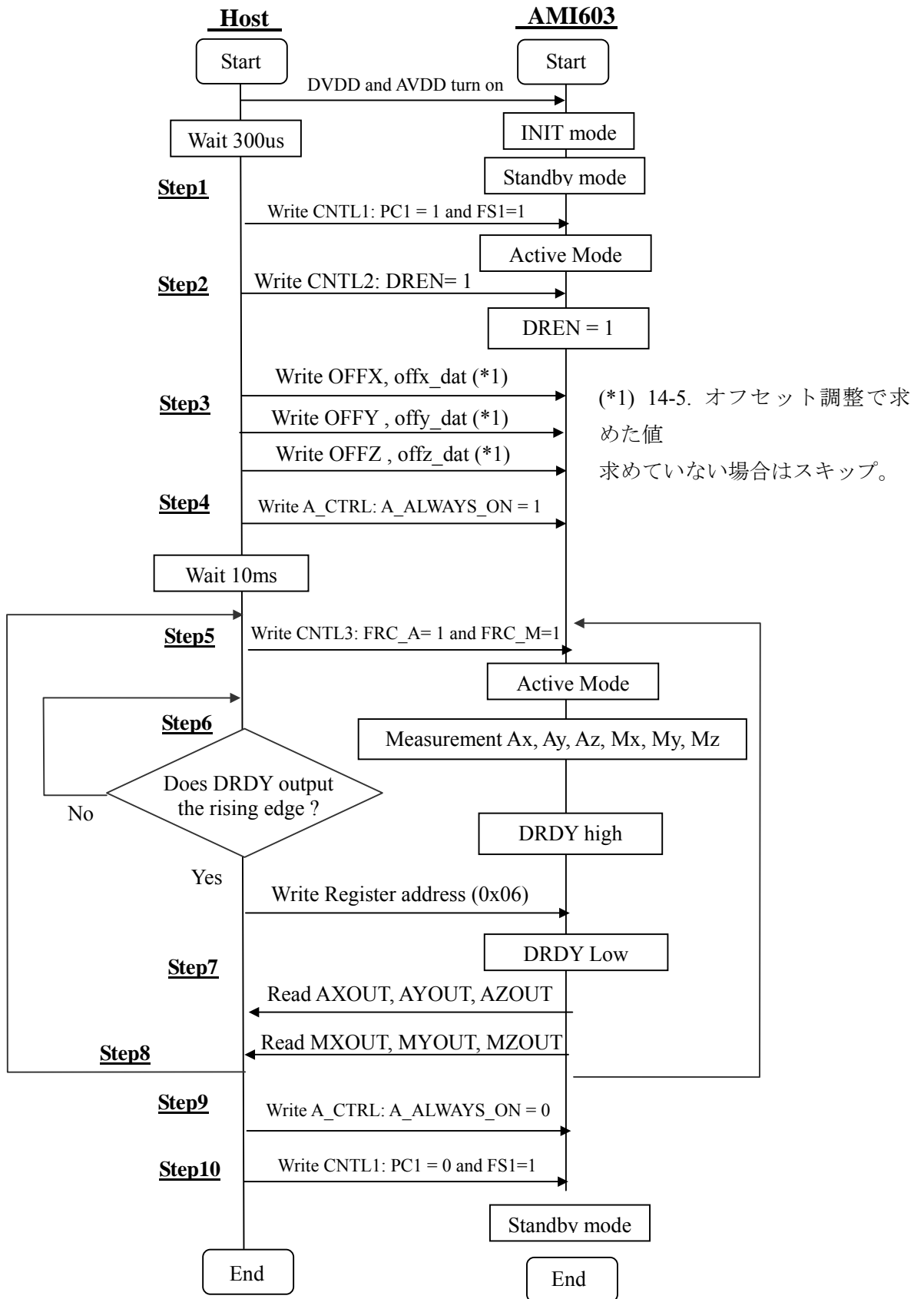


14-4. Force State

Force State sequence

Step1	AMI603 Active (Force State)
Step2	Set DRDY ready function enable
Step3	Set offx dat, offy dat, offz dat
Step4	Enable Accelerometer
Step5	Measurement Request
Step6	Does DRDY output the rising edge?
Step7	Read AXOUT, AYOUT, AZOUT, MZOUT, MZOUT, MZOUT
Step8	Next Step4
Step9	Disable Accelerometer
Step10	AMI603 Standby (Force State)

14-4. Force State (続き)



14-5. オフセット調整

14-5-1. オフセット調整とは

電氣的に動作点を変更する事で、実装後の磁気環境下で出力値を 0 付近にする事である。

14-5-2. HOST が保持するパラメータ

ホストは、下記のパラメータを下記の [14-5-3. 手順](#) で求めた後、メモリに保存し、AMI603 の電源投入後に設定する必要がある。

No	Parameter	内容
1	offx_dat	X 軸のオフセットの調整値
2	offy_dat	Y 軸のオフセットの調整値
3	offz_dat	Z 軸のオフセットの調整値

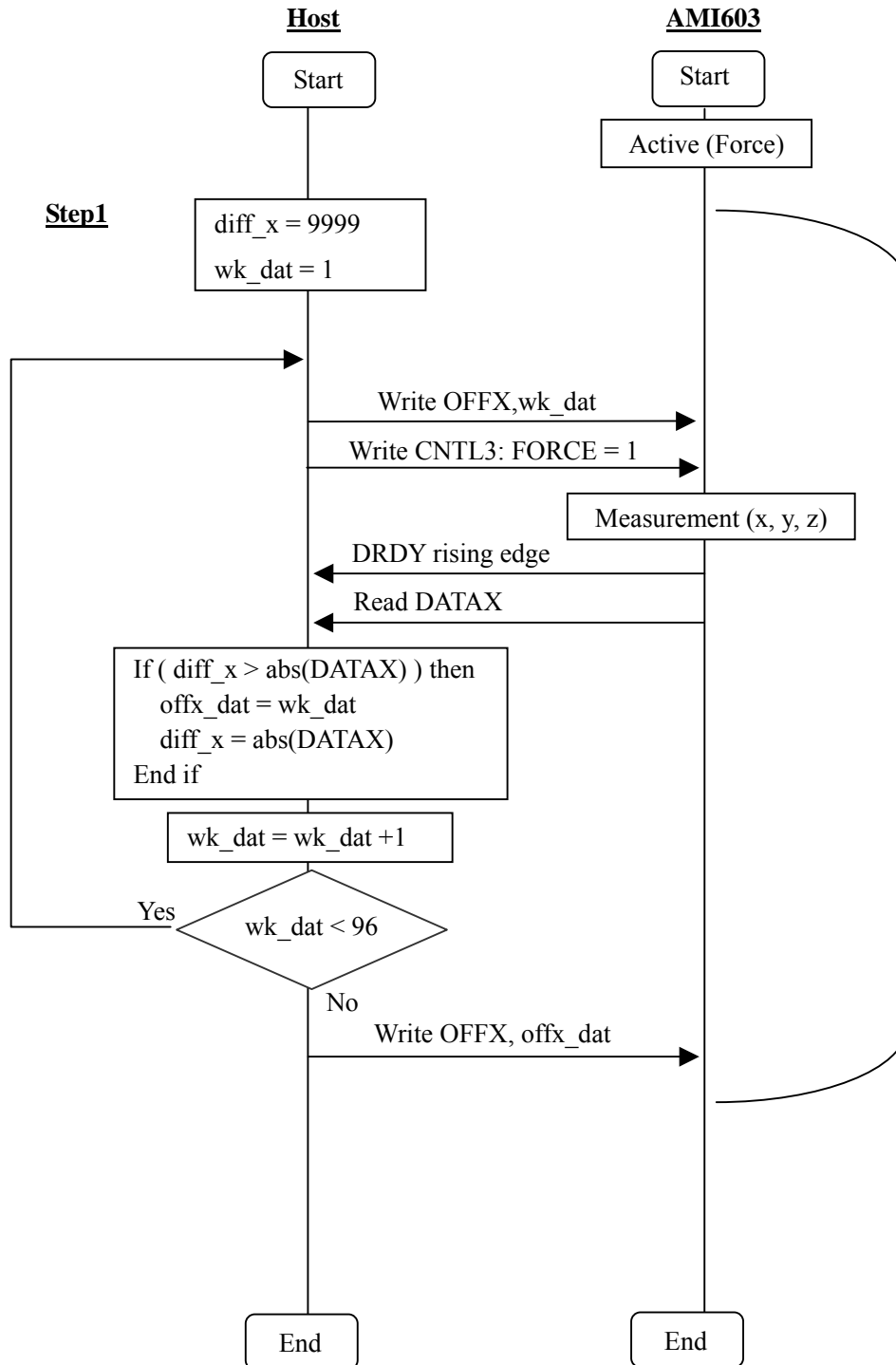
14-5-3. 手順

オフセット調整の手順を下記に示す。

手順

Step1	それぞれの OFFX の組み合わせを見つけることによって、offx_dat を入手します。
-------	---

14-5-3. 手順 (続き)



14-5-4. Offset registers

Offset レジスタには fine があります。

下表は Offset X レジスタ の構造を示します。

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
OFFX	0x92	fine							
		X	X	X	X	X	X	X	X

Offset Y、Offset Z レジスタ も同じ構造です。

14-6. Normal State 周期の設定

Normal State 周期の設定例を下記に示す。磁力計・加速度計の測定周期は、TICK_INTERVAL で決まる。そして歩数計の周期は、DR_CTRL3/4 (TICK_INTERVAL の分周比)で決まる。

測定モード：磁力計・加速度計

レジスタ	磁力計・加速度計の測定周期					
	20ms	40m	60ms	80ms	100ms	...
TICK_INTERVAL	640	1280	1920	2560	3200	...
CNTL3	0x0C	0x0C	0x0C	0x0C	0x0C	-
DR_CTRL3	-	-	-	-	-	-
DR_CTRL4	-	-	-	-	-	-

測定モード： 磁力計・加速度計 と 歩数計

レジスタ	磁力計・加速度計の測定周期	
	20ms	40m
TICK_INTERVAL	640	1280
CNTL3	0x0C	0x0C
DR_CTRL3	0x10	0x00
DR_CTRL4	0x10	0x00

測定モード： 歩数計

レジスタ	加速度計の測定周期	
	40ms (歩行チェック・歩行状態時) 1.28s (停止時)	
TICK_INTERVAL	1280	
CNTL3	0x00	
DR_CTRL3	0x50	
DR_CTRL4	0x00	

[15] 制御インターフェース

15-1. Power Supplies

15-1-1. AVDD

AVDD は電源を供給する端子です。AMI603 はこの端子から供給される電流で動作します。

15-1-2. DVDD

DVDD はデジタル入出力の基準電圧の端子です。

15-1-3. Internal dropout regulator

AMI603 は AVDD からの電源を安定化するために定電圧 regulator を内蔵しています。

15-2. I2C slave interface

I2C インターフェースを下記に示す。

端子	内容
SCL	I2C Clock
SDA	I2C Data

Master/ slave	Slave only
Address	アドレスは7ビット構成である。 ADDR 端子を DVDD に接続したときに 0001111b (0x1F/read, 0x1E/wirte) です。 ADDR 端子を GND に接続したときに 0001110b (0x1D/read, 0x1C/wirte) です。
転送速度	Fast mode 400kHz

15-3. Interrupt signal

Interrupt signal とは、AMI603 に入力される信号レベルを監視する機能です。閾値を超えた信号が入力されたとき、INT 端子は信号を出力する。

関係するレジスタは下記の通りです。

歩数計 Accumulated step interrupt (P_ACCS)

Interrupt signal	Setting pattern		Interrupt signal の条件		
	INC1:IEN	INC2: PASE	INT terminal	STA1: A_INT	INS2: P_ACCS
STATUS_CNT が ACC_CNT_TH を超えた	1	1	Active	1	1
	1	0	No-Active	0	1
	0	1	No-Active	0	1

歩数計 Step interrupt (P_STPS)

Interrupt signal	Setting pattern		Interrupt signal の条件		
	INC1:IEN	INC2: PSIE	INT terminal	STA1: A_INT	INS2: P_STPS
歩数計の状態が『歩行』に遷移してからの歩数が WALK_CNT_TH を超えた(※1)	1	1	Active	1	1
	1	0	No-Active	0	1
	0	1	No-Active	0	1

(*1) 歩数計の状態が『歩行』から『歩行チェック』になった場合、本割込みに関する歩数はクリアされます。

歩数計 State change interrupt (P_STCS)

Interrupt signal	Setting pattern		Interrupt signal の条件		
	INC1:IEN	INC2: PSCE	INT terminal	STA1: A_INT	INS2: P_STCS
歩数計の状態が『停止』⇔『歩行チェック』 『歩行チェック』⇔『歩行』に遷移した場合	1	1	Active	1	1
	1	0	No-Active	0	1
	0	1	No-Active	0	1

上記以外のレジスタ

Registers	Contents
INC1: IEA	INT 端子の Active level Low / High
INC1: IEL	INT 端子の signal latched/one pulse
INL	Interrupt クリア

(※1) Accumulated step interrupt:

STATUS_CNT が ACC_CNT_TH を超えた場合に interrupt を発生

(※2) Step interrupt:

歩行状態での歩数が WALK_CNT_TH を超えた場合に interrupt を発生

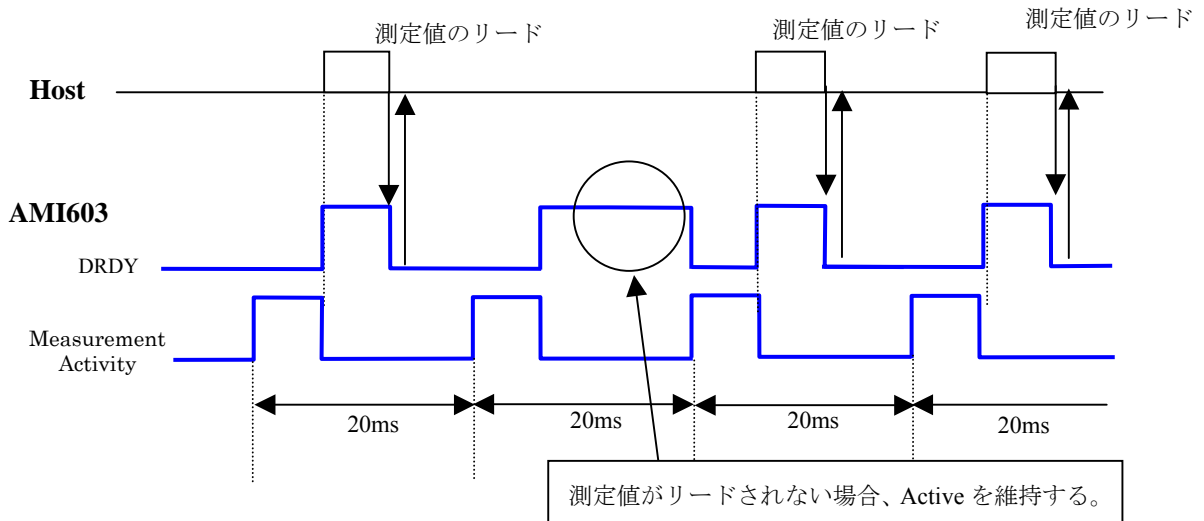
(※3) State change interrupt:

STATUS_STAT(歩行状態)が変化した場合に interrupt を発生

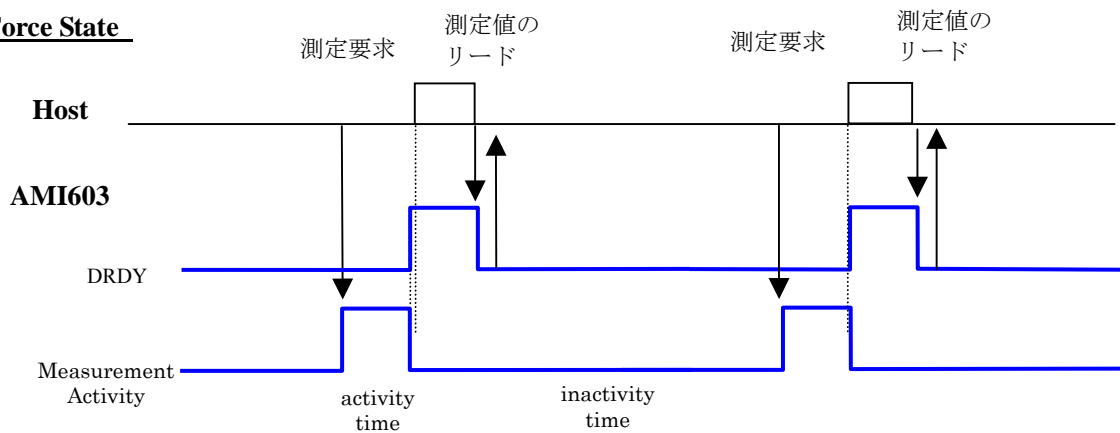
15-4. DRDY signal

DRDY signal のシーケンスを下記に示す。このシグナルは測定が完了すると active になり測定値をリードすると non-active になる

Normal state (磁気・加速度の測定 20ms, 歩数計 40ms)



Force State



※ inactivity time 中に測定結果が読み出されなかった場合、STAT1:DOR をセットします。

関係するレジスタは下記の通り。

レジスタ	内容
CNTL2:DREN	DRDY 端子 Enable/ disable
CNTL2:DRP	DRDY 端子 Active Level Low / High
STA1:DRDY	DRDY 端子の状態
STA1:DOR	出力データのオーバーラン

[16] コマンド

16-1. コマンドシーケンス

コマンドは、リードコマンドとライトコマンドの2パターンです。
リードコマンドは、レジスタの読み込み及び出力値の呼び出し時に使用する。
ライトコマンドは、レジスタの設定時に使用する。

コマンドシーケンスを下記に示す。

16-1-1. リードコマンド

Master	S	SAD+W(*1)		RAD		Sr	SAD+R(*1)			A		A		N	P
Slave			A		A			A	RDA1		RDA2		.		

Term	Definition	Term	Definition
S	Start Condition	SAD + W	slave address + write (0x1E or 0x1C)
Sr	Restart Condition	SAD + R	slave address + read (0x1F or 0x1D)
A	ACK (SDA_Low)	RAD	読み込みアドレス (register)
N	NACK (SDA_High)	RDA1	読み込みデータ 1
P	Stop Condition	RDA2	読み込みデータ 2

(*1)

7	6	5	4	3	2	1	0
SAD							W/R

16-1-2. ライトコマンド

Master	S	SAD+W(*1)		WAD		WDA1		WDA2		...		P
Slave			A		A		A		A		A	

Term	Definition	Term	Definition
S	Start Condition	SAD + W	slave address + write (0x1E or 0x1C)
A	ACK (SDA_Low)	WAD	書き込みアドレス (register)
N	NACK (SDA_High)	WDA1	書き込みデータ 1
P	Stop Condition	WDA2	書き込みデータ 2

(*1)

7	6	5	4	3	2	1	0
SAD							W/R

[17] レジスタ

17-1. レジスタの形式

レジスタの形式を下記に纏める。

形式名	属性	内容
TYPE1	制御及び状態	符号なし 1 バイト(unsigned char)。
TYPE2	-	-
TYPE3	磁気などの出力	2 の補数の符号あり 2 バイト。 -2048d = 0xF800 0d = 0x000 2047d = 0x07FF 格納形式は、Little Endian である。
TYPE4	Interrupt threshold 温度	unsigned 2 byte. 0d = 0x0000 4095d = 0x0FFF 格納形式は、Little Endian である。
TYPE5	歩数	unsigned 4 byte. 0d = 0x00000000 2047d = 0x000007FF 格納形式は、Little Endian である。

17-2. レジスタマップ

レジスタを、下記に示す。各アドレスのデータ幅は 8 ビットです。

Register Name	Address	Type	R/W	Set Contents	Remark
-	0x00-0x05	-	-	Reserved	-
AXOUT	0x06/0x07	TYPE3	R	Acceleration X Output value	-
AYOUT	0x08/0x09	TYPE3	R	Acceleration Y Output value	-
AZOUT	0x0A/0x0B	TYPE3	R	Acceleration Z Output value	-
MXOUT	0x0C/0x0D	TYPE3	R	Magnetic X Output value	-
MYOUT	0x0E/0x0F	TYPE3	R	Magnetic Y Output value	-
MZOUT	0x10/0x11	TYPE3	R	Magnetic Z Output value	-
-	0x12-0x16	-	-	Reserved	-
INS2	0x17	TYPE1	R	Interrupt Source 2	-
STA1	0x18	TYPE1	R	Status of Measurement 1	-
-	0x19	-	-	Reserved	-
INTREL	0x1A	TYPE1	R	Interrupt Latch release	-
CNTL1	0x1B	TYPE1	R/W	Control setting 1	-
CNTL2	0x1C	TYPE1	R/W	Control setting 2	-
CNTL3	0x1D	TYPE1	R/W	Control setting 3	-
INC1	0x1E	TYPE1	R/W	Interrupt Control 1	-
INC2	0x1F	TYPE1	R/W	Interrupt Control 2	-
-	0x20-0x29	-	-	Reserved	-
-	0x2A/0x2B	-	-	[18] 歩数計 を参照	-
-	0x2C-0x3E	-	-	Reserved	-
I2C_PAGE_NO	0x3F	TYPE1	R/W	Change I2C Page No	-
-	0x40-0x6F	TYPE1	R/W	[18] 歩数計 を参照	-
-	0x70-0x83	-	-	Reserved	-
TICK_INTERVAL	0x84	TYPE4	R/W	Tick Interval	-
-	0x85-0x91	-	-	Reserved	-
OFFZ	0x92	TYPE1	R/W	Magnetic Z Offset value	-
OFFY	0x95	TYPE1	R/W	Magnetic Y Offset value	-
OFFX	0x98	TYPE1	R/W	Magnetic X Offset value	-
-	0x99-0xB3	-	-	Reserved	-
A_CNTL	0xB4	TYPE1	R/W	Accelerometer Control	-
-	0xB5-0xB7	-	-	Reserved	-
INFO	0xB8 / 0xB9	TYPE4	R	More Info	-
WIA	0xBA	TYPE1	R	Who I Am	-
VER	0xBC / 0xBD	TYPE4	R	Firmware version	-
SN	0xBE / 0xBF	TYPE4	R	Serial Number	-
-	0xC0-0xD5	-	-	Reserved	-
TEMP	0xD6 / 0xD7	TYPE4	R	Temperature value	-
-	0xD6-0xFF	-	-	Reserved	-

Note1) TYPE3 と TYPE4 は 2bytes 単位で通信してください。

Note2) TYPE5 は 4bytes 単位で通信してください。

17-3. レジスタマップ詳細

AXOUT : X 軸 加速度計出力

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
AXOUT	0x06	X	X	X	X	X	X	X	X
	0x07	X	X	X	X	X	X	X	X

AYOUT : Y 軸 加速度計出力

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
AYOUT	0x08	X	X	X	X	X	X	X	X
	0x09	X	X	X	X	X	X	X	X

AZOUT : Z 軸 加速度計出力

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
AZOUT	0x0A	X	X	X	X	X	X	X	X
	0x0B	X	X	X	X	X	X	X	X

MXOUT : X 軸 磁力計出力

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
MXOUT	0x0C	X	X	X	X	X	X	X	X
	0x0D	X	X	X	X	X	X	X	X

MYOUT : Y 軸 磁力計出力

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
MYOUT	0x0E	X	X	X	X	X	X	X	X
	0x0F	X	X	X	X	X	X	X	X

MZOUT : Z 軸 磁力計出力

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
MZOUT	0x10	X	X	X	X	X	X	X	X
	0x11	X	X	X	X	X	X	X	X

INS2 : 加速度計の割込み出力が発生した事を各軸単位で保持する。

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
INS2	0x17	-	-	-	-	-	P_STCS	P_ACCS	P_STPS

bit	名称	内容	Default
7	-	Reserved	-
6	-	Reserved	-
5	-	Reserved	-
4	-	Reserved	-
3	-	Reserved	-
2	P_STCS	歩数計の状態変化のしるし 0 – no pedometer state change detected 1 – a pedometer state change detected	0
1	P_ACCS	歩数計の蓄積されたステップの中断しるし 0 – accumulated step has not exceeded ACC_CNT_TH register 1 – accumulated step has exceeded ACC_CNT_TH register	0
0	P_STPS	歩数計の歩くステップの中断しるし 0 – step count has not exceeds WALK_CNT_TH within current walk-state 1 – step count has exceeds WALK_CNT_TH within current walk-state	0

[15-3. Interrupt signal](#) を参照

STA1 : 端子に出力する情報を格納する。

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
STA1	0x18	-	DRDY	DOR	-	A_INT	-	-	-

bit	名称	内容	Default
7	-	Reserved	0
6	DRDY	測定データの準備状態を知らせるビットで、本ビットの出力は DRDY 端子に出力される。 0 – 測定データの準備 NG (測定中) 1 – 測定データの準備 OK	0
5	DOR	Inactivity time 期間に測定データを読み出されなかった場合に 1 を設定する。 ・ 1 に設定された後、読み込み命令でクリアされる。	0
4	-	Reserved	0
3	A_INT	加速度計の Interrupt 発生を知らせるビットで、本ビットの出力は、INT 端子に出力される。 0 – Interrupt 発生していない。 1 – Interrupt 発生 ・ どの状態変化で発生しているかは、INS2 で判別可能である。 ・ 1 に設定された後、INTREL の読み込みでクリアされる ・ 15-3. Interrupt signal を参照	0
2	-	Reserved	-
1	-	Reserved	-
0	-	Reserved	-

INTREL : ラッチした出力をクリアする

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
INTREL	0x1A	-	-	-	-	-	-	-	-

bit	名称	内容	Default
7:0	-	このレジスタが読まれるとき、戻り値はいつも 0 になるでしょう。	0

CNTL1 : Power モード及び測定モードを設定する。

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
CNTL1	0x1B	PC1	FS1	-	PEDOE	-	-	-	-

bit	名称	内容	Default
7	PC1	Power Mode を設定する。 0 = stand-by 1 = active	0
6	FS1	測定モードを設定する。 0 = Normal State 1 = Force State	1
5	-	Not used	-
4	PEDOE	歩数計の動作制御。Normal State で動作出来る。 0 = Disable 1 = Enable	0
3	-	Reserved	0
2	-	Reserved	0
1	-	Reserved	0
0	-	Reserved	0

Note) Standby mode (PC1=0) にするといくつかの設定は以下ようになります。

- Force state (FS1=1) になる。
- INS2 はクリアされる。
- STA2 はクリアされる。
- INT 端子 と DRDY 端子 は disable となる。

CNTL2 : 主な出し物セットを制御します。

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
CNTL2	0x1C	DREN	DRP	-	-	-	-	-	-

bit	名称	内容	Default
7	DREN	DRDY 端子を enable 設定する。 0 = disable 1 = enable	0
6	DRP	DRDY 端子の極性を設定する。 0 = low 1 = high	1
5	-	Reserved	1
4	-	Reserved	1
3	-	Reserved	1
2	-	Reserved	1
1	-	Reserved	1
0	-	Reserved	1

CNTL3 : 主な出し物セットを制御します。

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
CNTL3	0x1D	SRST	FRC_M	FRC_A	-	NRM_M	NRM_A	-	-

bit	名称	内容	Default
7	SRST	ソフトリセットを実施する。POR と同じ手順で実施する。 0 = 何もしない。 1 = ソフトリセット(POR と同じ手順)を実施開始する。	0
6	FRC_M	磁力計の Force State における測定開始信号を発生させる。 0 = 何もしない。 1 = ライト後、すぐに測定を開始する。 (CNTL1:FS1=1 の時のみ有効)	0
5	FRC_A	加速度計の Force State における測定開始信号を発生させる。 0 = 何もしない。 1 = ライト後、すぐに測定を開始する。 (CNTL1:FS1=1 の時のみ有効)	0
4	-	Reserved	0
3	NRM_M	磁力計の Normal State における測定開始信号を発生させる。 0 = 測定を無効にする。 1 = 測定を有効にする。 (CNTL1:FS1=0 の時のみ有効)	0
2	NRM_A	加速度計の Normal State における測定開始信号を発生させる。 0 = 測定を無効にする。 1 = 測定を有効にする。 (CNTL1:FS1=0 の時のみ有効)	0
1	-	Not used	-
0	-	Not used	-

INC1 : Interrupt 制御パラメータを指定する

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
INC1	0x1E	-	-	-	-	IEN	IEA	IEL	-

bit	名称	内容	Default
7	-	Reserved	-
6	-	Reserved	-
5	-	Reserved	-
4	-	Reserved	-
3	IEN	interrupt port を設定する。 0 = disable 1 = enable	0
2	IEA	interrupt active を設定する。 0 = low 1 = high	1
1	IEL	interrupt signal を設定する。 0 = latched 1 = one pulse(0.05ms)	0
0	-	Reserved	0

INC2 : Interrupt 制御パラメータを指定する

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
INC2	0x1F	-	-	-	-	-	PSCE	PASE	PSIE

bit	名称	内容	Default
7	-	Reserved	1
6	-	Reserved	1
5	-	Reserved	1
4	-	Reserved	0
3	-	Reserved	1
2	PSCE	Pedometer state change interrupt enable (0 = Disable, 1 = Enable)	1
1	PASE	Pedometer accumulated step interrupt enable	1
0	PSIE	Pedometer step interrupt enable	1

I2C_PAGE_NO : I2C Page Number を指定する

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
I2C_PAGE_NO	0x3F	-	-	-	-	NO3	NO2	NO1	NO0

bit	名称	内容	Default
7	-	Reserved	0
6	-	Reserved	0
5	-	Reserved	0
4	-	Reserved	0
3	NO3	Page Number	0
2	NO2	Page Number	0
1	NO1	Page Number	0
0	NO0	Page Number	1

OFFZ : Z 軸磁力計のオフセット値を設定する。初期値は個体毎に異なる。

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
OFFZ	0x92	X	X	X	X	X	X	X	X

OFFY : Y 軸磁力計のオフセット値を設定する。初期値は個体毎に異なる。

	Address	7bit	6bit	5b	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
OFFY	0x95	X	X	X	X	X	X	X	X

OFFX : X 軸磁力計のオフセット値を設定する。初期値は個体毎に異なる。

	Address	7bit	6bit	5b	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
OFFX	0x98	X	X	X	X	X	X	X	X

A_CNTL : 加速度計を制御する。

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
A_CNTL	0xB4	-	-	-	-	-	-	-	A ALWAYS ON

bit	Name	Content	Default
7	-	Reserved	-
6	-	Reserved	-
5	-	Reserved	-
4	-	Reserved	-
3	-	Reserved	-
2	-	Reserved	-
1	-	Reserved	-
0	A_ALWAYS_ON	A_ALWAYS_ON が”1”のときに加速度計は常に通電されます。ユーザーはいつでも加速度センサを測定することが出来ます。	0

INFO : More information

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
INFO	0xB8	X	X	X	X	X	X	X	X
	0xB9	X	X	X	X	X	X	X	X

WIA : Who I Am

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
WIA	0xBA	0x45							

VER : Firmware バージョン

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
VER	0xBC	RES	Firmware version						
	0xBD	RES	RES	RES	RES	RES	RES	RES	RES

SN : シリアル番号

	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
SN	0xBE	X	X	X	X	X	X	X	X
	0xBF	X	X	X	X	X	X	X	X

TEMP : 温度センサの出力

	Address	7bit	6bit	5b	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
TEMP	0xD6	X	X	X	X	X	X	X	X
	0xD7	X	X	X	X	X	X	X	X

17-4. OTP マップ

OTP マップを下記に示す。各アドレスのデータ幅は2バイトです。

OTP Name	Address	R/W	Set Contents	Remark
GAIN_PARA_AX	0xAC / 0xAD	R	Axis interference Accelerometer X value	-
SENSMX	0xB4 / 0xB5	R	X 軸の磁力計感度。0.1mT における出力信号の変化量。	-
SENSMY	0xB6 / 0xB7	R	Y 軸の磁力計感度。0.1mT における出力信号の変化量。	-
SENSMZ	0xB8 / 0xB9	R	Z 軸の磁力計感度。0.1mT における出力信号の変化量。	-
GAIN_PARA_MX	0xA6 / 0xA7	R	Axis interference Magnetometer X value	-
GAIN_PARA_MY	0xA8 / 0xA9	R	Axis interference Magnetometer Y value	-
GAIN_PARA_MZ	0xAA / 0xAB	R	Axis interference Magnetometer Z value	-
ORGAX	0xC4 / 0xC5	R	Accelerometer X Origin value	-
ORGAY	0xC6 / 0xC7	R	Accelerometer Y Origin value	-
ORGAZ	0xC8 / 0xC9	R	Accelerometer Z Origin value	-
SENSAX	0xCA / 0xCB	R	X 軸の加速度計感度。2g における出力信号の変化量。	-
SENSAY	0xCC / 0xCD	R	Y 軸の加速度計感度。2g における出力信号の変化量。	-
SENSAZ	0xCE / 0xCF	R	Z 軸の加速度計感度。2g における出力信号の変化量。	-

詳細を下記に示します。

GAIN_PARA_AX : 加速度計の非反応軸に対する X 軸の出力値。

GAIN_PARA_AX	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
GAIN_PARA_AXZ	0xAC	X	X	X	X	X	X	X	X
GAIN_PARA_AXY	0xAD	X	X	X	X	X	X	X	X

GAIN_PARA_MX : 磁力計の非反応軸に対する X 軸の出力値。

GAIN_PARA_MX	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
GAIN_PARA_MXZ	0xA6	X	X	X	X	X	X	X	X
GAIN_PARA_MXY	0xA7	X	X	X	X	X	X	X	X

GAIN_PARA_MY : 磁力計の非反応軸に対する Y 軸の出力値。

GAIN_PARA_MY	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
GAIN_PARA_MYZ	0xA8	X	X	X	X	X	X	X	X
GAIN_PARA_MYX	0xA9	X	X	X	X	X	X	X	X

GAIN_PARA_MZ : 磁力計の非反応軸に対する Z 軸の出力値。

GAIN_PARA_MZ	Address	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
GAIN_PARA_MZY	0xAA	X	X	X	X	X	X	X	X
GAIN_PARA_MZX	0xAB	X	X	X	X	X	X	X	X

17-5. OTP 読み込み手順

OTP の読み込み手順を下記に示す。

Step1	Page を#15 に切り替え(※1) Write I2C PAGE_NO 15
Step2	全ての 17-4. OTPマップ を読み込み。 Read SENSMX Read SENS MY ・・・ Read SENS AZ
Step3	Page を#0 に戻す。 Write I2C PAGE_NO 0x00

(※1) Page を #15 に切り替えている間、[17-2. レジスタマップ](#) のアクセスは出来ない。

[18] 歩数計

18-1. 歩数計のレジスタマップ

Register Name	Address	Type	R/W	Set Contents	Remark
DR_CTRL3	0x2A	TYPE1	R/W	分周比 (停止状態)	-
DR_CTRL4	0x2B	TYPE1	R/W	分周比 (歩行チェック・歩行状態)	-
REST_OUT_TH	0x42	TYPE1	R/W	18-2. 閾値内容 を参照	-
REST_IN_TIME	0x43	TYPE1	R/W		-
REST_IN_CNT	0x44	TYPE1	R/W		-
REST_IN_TH	0x45	TYPE1	R/W		-
STEP_UP_TH	0x46	TYPE1	R/W		-
STEP_DW_TH	0x47	TYPE1	R/W		-
STEP_MS	0x48	TYPE1	R/W		-
STEP_STOP_MS	0x49	TYPE1	R/W		-
IIR_WEIGHT1	0x4A	TYPE1	R/W		-
IIR_WEIGHT2	0x4B	TYPE1	R/W		-
IIR_WEIGHT3	0x4C	TYPE1	R/W		-
TWO_STEP_MIN	0x4D	TYPE1	R/W		-
TWO_STEP_MAX	0x4E	TYPE1	R/W		-
STATUS_CNT	0x4F/0x50 0x51/0x52	TYPE5	R		歩数
STATUS_TIME	0x53/0x54 0x55/0x56	TYPE5	R	歩行時間(秒)	
STATUS_STAT	0x57	TYPE1	R	歩数計の状態 0: 停止 1: 歩行チェック 2: 歩行	
RST_STATUS	0x58	TYP1	R	下記のレジスタのクリア STATUS_CNT STATUS_TIME STATUS_STAT	
	0x59-0x5E	-	-	Reserved	
ACC_CNT_TH	0x5F/0x60 0x61/0x62	TYPE5	R/W	Accumulated step interrupt の閾値	
WALK_CNT_TH	0x63/0x64	TYPE4	R/W	step interrupt の閾値	
ZERO_CROSS_CHK	0x65	TYPE1	R/W	18-2. 閾値内容 を参照	-
TWO_STEP_DEF	0x66	TYPE1	R/W		-
TWO_STEP_CHK	0x67	TYPE1	R/W		-
	0x68/0x6F	-	-	Reserved	

Note1) Please communicate TYPE3 and TYPE4 bringing 2bytes together.

Note2) Please communicate TYPE5 bringing 4bytes together.

18-2. 閾値内容

記号		閾値	内容	初期値	1LSB の単位	設定 範囲 (※3)
TH1	REST_OUT_TH	「停止」→「歩 行チェック」加 速度	停止状態から歩 行チェック状態への移行を 判定する加速度の閾値。	50	1mg	1~255
TH2	REST_IN_TIME	「歩 行 チェ ッ ク」→「停止」 判定時間	歩行チェック状態から停止状態への移行を 判定する1回の時間。	25 (1秒)	40ms	2~255
TH3	REST_IN_CNT	「歩 行 チェ ッ ク」→「停止」 判定回数	(TH2)時間内での加速度の差分を(TH4)の閾 値で判定する回数。 (設定回連続で閾値内であれば停止状態と 判定する。)	3	1回	1~255
TH4	REST_IN_TH	「歩 行 チェ ッ ク」→「停止」 加速度	歩行チェック状態から停止状態への移行を 判定する加速度の閾値。	50	1mg	1~255
TH5	STEP_UP_TH	踏み込み閾値1	踏み込み加速度変化量。(動加速度) 上昇時の閾値。(※1)	30	1mg	1~255 (※4)
TH6	STEP_DW_TH	踏み込み閾値2	踏み込み加速度変化量。(動加速度) 下降時の閾値。(※1)	15	1mg	1~255 (※4)
TH7	STEP_MS	踏み込み閾値3	踏み込み最低時間間隔。(※2)	5 (200ms)	40ms	1~255
TH8	STEP_STOP_MS	歩行終了 判定時間	歩行状態の時、ある時間踏み込みがなけれ ば歩行チェック状態に移行する。	50 (2s)	40ms	1~255
TH9	IIR_WEIGHT1	デジタルフィル タの設定1	一次 IIR 用のデジタルフィルタ定数	4	係数	1~255
TH10	IIR_WEIGHT2	デジタルフィル タの設定2	二次 IIR 用のデジタルフィルタ定数 (※6)	9	係数	1~255
TH11	IIR_WEIGHT3	デジタルフィル タの設定3	上下軸判定用のデジタルフィルタ定数	50	係数	1~255
TH12	ZERO_CROSS_CHK	加速度変化量振 幅回数	5歩間の加速度変化量振幅回数	15	15 (15回)	1~255
TH13	TWO_STEP_MIN	歩行周期設定1	6歩判定中の二歩ごとの歩行周期を判定す る 二歩周期の最低時間	15 (600ms)	40ms	1~ 255
TH14	TWO_STEP_MAX	歩行周期設定2	6歩判定中の二歩ごとの歩行周期を判定す る 二歩周期の最大時間 (※7)	50 (2s)	40ms	1~ 255
TH15	TWO_STEP_DEF	歩行周期設定3	6歩判定中の二歩ごとの歩行周期を判定す る 6歩判定中の二歩周期誤差	18 (720ms)	40ms	1~ 255
TH16	TWO_STEP_CHK	歩行周期設定4	6歩判定中の二歩ごとの歩行周期を判定す る 二歩周期間隔チェック回数	3(3回)	1回	1~4

(※1) 上昇、下降両方閾値を超えた場合、踏み込みと判定する。

(※2) 最新の踏み込みからこの時間間隔内に、“TH5” “TH6” を超える加速度の変化があっても踏み込みと判定しない。

(※3) 設定範囲を超える値を設定した場合、歩数計の動作を保障しない。

(※4) “TH1”と“TH4”の値以上であること

(※5) 「磁気・加速度計の測定」+「歩数計」の場合は40msec固定で動作する。

(※6) “TH10”は“TH9”の値よりも大きい値であること。

(※7) “TH14”は“TH13”の値よりも大きい値であること。

18-3. 歩数計が管理する状態

状態	内容
停止	加速度の反応が小さい状態
歩行チェック	歩行とは考えられない程度の加速度の反応
歩行	ある程度の加速度の反応があり、歩行と判定している状態

18-4. 歩数計が管理する状態の遷移条件

状態遷移	移行条件
停止→歩行チェック	1.28 秒 (DR_CTRL3) 前と現在の 3 軸加速度の値を比較し、その差がある閾値 (TH1) を超えた場合。
歩行チェック→停止	40ms サンプリングで 3 秒間 (TH3) 3 軸加速度の値がある閾値 (TH4) を超えなかった場合。
歩行チェック→歩行	“踏み込み (TH5, TH6, TH7)” が 6 歩規則的に発生した場合。 「歩行チェック」から「歩行」へ状態が遷移した時、歩数は 6 歩、歩行時間は 6 歩分を加算します。
歩行→歩行チェック	2 秒 (TH8) “踏み込み” が発生しなかった場合。センサの姿勢が変わった場合。(重力が大きくかかっている軸が変更した場合)

18-5. 歩数計の起動手順

歩数計の起動手順を下記に示す。

Step1	14-3. Normal State のstep1-step3
Step2	割込み有効 (INT 端子 Active-High, Latch) Write INC1 0x0C (割込みを使用しない場合、スキップ)
Step3	割込みの閾値を設定 Write ACC_CNT_TH * Write WALK_CNT_TH * (割込みを使用しない場合、スキップ)
Step4	周期を設定 (設定値は 14-6. Normal State 周期の設定 を参照) Write TICK_INTERVAL 1280 Write DR_CTRL3 0x50 Write DR_CTRL4 0x00
Step5	歩数計を Enable (Norma-State / Active) Write CNTL1 0x90

[19] 信頼性試験条件

項目	条件	前処理 ※	評価特性	n(C=0) [LTPD]	
振動試験	10~500Hz、100m/s ²	—	電気、機械特性	11[20%]	
衝撃試験	20000m/s ² 、±X,Y,Z 各 3 回	—	電気、機械特性	11[20%]	
自然落下試験	170cm、±X,Y,Z 連続各 1 回	—	電気、機械特性	11[20%]	
繰返し落下試験	5~30cm、±X,Y,Z 各連続 10 回	—	電気、機械特性	11[20%]	
はんだ耐熱性	赤外線リフロー (図 1 参照)、3 回	1)	感度変化率が 20%以内である こと	22[10%]	
高温保存	+125°C、1000Hr	—		22[10%]	
低温保存	-40°C、1000Hr	—		22[10%]	
高温高湿保存	+85°C、85%RH、1000Hr	1)+2)		22[10%]	
温度サイクル	-40~125°C、(30min,5min,30min), 1000cycle	1)+2)		22[10%]	
高温動作	+125°C、+3.6V、1000Hr	—		22[10%]	
高温高湿バイアス	+85°C、85%RH、+3.6V、1000Hr	1)+2)		22[10%]	
静電気耐量 (人体モデル)	100pF、1.5kΩ、±2,000V、3 回	—		電気特性	11[20%]
静電気耐量 (マシンモデル)	200pF、0Ω、±200V、5 回	—		電気特性	11[20%]
ラッチアップ強度	Trigger Current: ±100mA	—	電気特性	11[20%]	
耐基板曲げ性	支持スパン 90mm、曲げ量 3mm、5±1sec 保持	—	電気特性	22[10%]	

※ [前処理条件] (Ref.: EIAJ ED4701-2 B101A)

1) 飽和加湿処理

(Ta= +85°C, RH= 30%, t= 168 hours, + Ta= +30°C, RH= 70%, t= 168 hours)

2) 赤外線リフロー (continuously for 3 times)

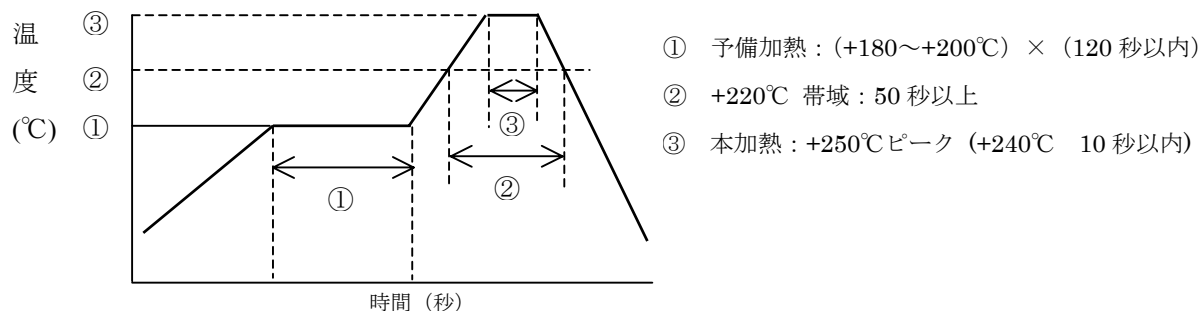


図 1. 赤外線リフロー条件

[20] 半田付けリフロー条件

半田付けリフロー条件を以下に示します。

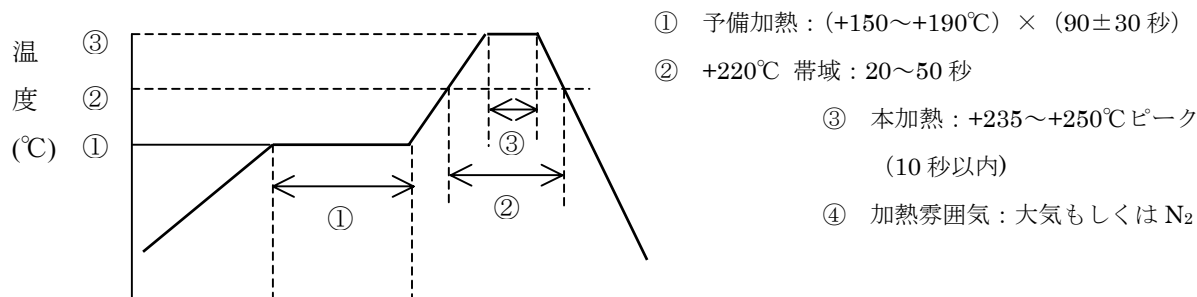


図2. 半田付けリフロー条件

尚、リペア条件については、+250~+270°C × 30秒以内 加熱時間+150秒以内 (予備加熱70秒含む) で実施してください。但し、吸湿した製品を使用する場合は、必ずベーキングした後にリペアを実施してください。

[21] 注意事項

- 1) この製品は C-MOS IC を使っております。過度な静電気 (MM モデルで±200V、HBM モデルで±1kV 以上) を印加しないようにしてください。
- 2) 本製品の OTP メモリ部のデータは、書き換えできません。
- 3) 安定した動作を保持するために AVDD-GND 端子間に 1.0μF 以上のセラミックコンデンサを、DVDD-GND 端子間に 0.1μF 以上のセラミックコンデンサを実装してお使いください。
- 4) AVDD と GND の配線は高周波でのインピーダンスを減らすように太くしてください。
- 5) センサ特性は、実装基板および実装時の熱の影響により変化することがあります。実装後には、磁力計の感度と原点、加速度計の原点を校正することを推奨します。
- 6) 本製品は、強磁性体のような磁気の乱れを起こす部位には搭載しないでください。
- 7) 本製品は、吸湿した状態で急激な加熱を行いますと、製品にダメージを与える場合があります。
- 8) 保管方法 (防湿梱包状態)
 - ① 高温多湿、直射日光の当たる場所、温度変化の激しい場所、塵埃の多い場所および腐食性ガスの環境には放置しないで下さい。
 - ② 保管時の温湿度は、+5°C~+30°C、70%RH 以下を保持し、1 年以内にご使用下さい。
 - ③ 保管期間が 1 年経過した製品をご使用する場合、下記の条件でベーキングを実施して下さい。

(尚、保管期間を超えた製品については、本仕様を満足しない場合もございます)
 <ベーキング条件>
 (ア) テーピング状態では、60°C × 168Hr または 40°C × 200Hr
 (イ) 耐熱トレイ状態では、125°C × 24Hr

(ウ) ベーキング回数は2回までとして下さい

ただし、初回開封後は使い切りを推奨します。

9) 防湿梱包開封後の使用条件

① +5℃～+30℃、70%RH以下の環境で保管する場合は、7日以内にご使用下さい

ただし、防湿庫 (+5℃～+30℃、30%RH以下) 内での保管を推奨します。

② +30℃、10%RH以下の防湿庫内で保管する場合は、1年以内にご使用下さい。

③ 上記①の条件で、開封後7日を超える場合は、下記の条件でベーキングを実施し、ご使用下さい。

<ベーキング条件>

(ア) テーピング状態では、60℃×168Hr または 40℃×200Hr

(イ) 耐熱トレイ状態では、125℃×24Hr

(ウ) ベーキング回数は2回までとして下さい。但し、初回開封後は使い切りを推奨します。

10) 部品単体で5cm以上の高さから落下するか、または部品に直接衝撃を与えた場合は、その部品を使用しないでください。

11) VREG端子とGND端子の近傍に1.0μFのキャパシタを取り付けてください。

12) 部品への衝撃を避けるため、ラバーコレットを使用して実装してください。