AsahiKASEI
ASAHI KASEI EMD

AK4183

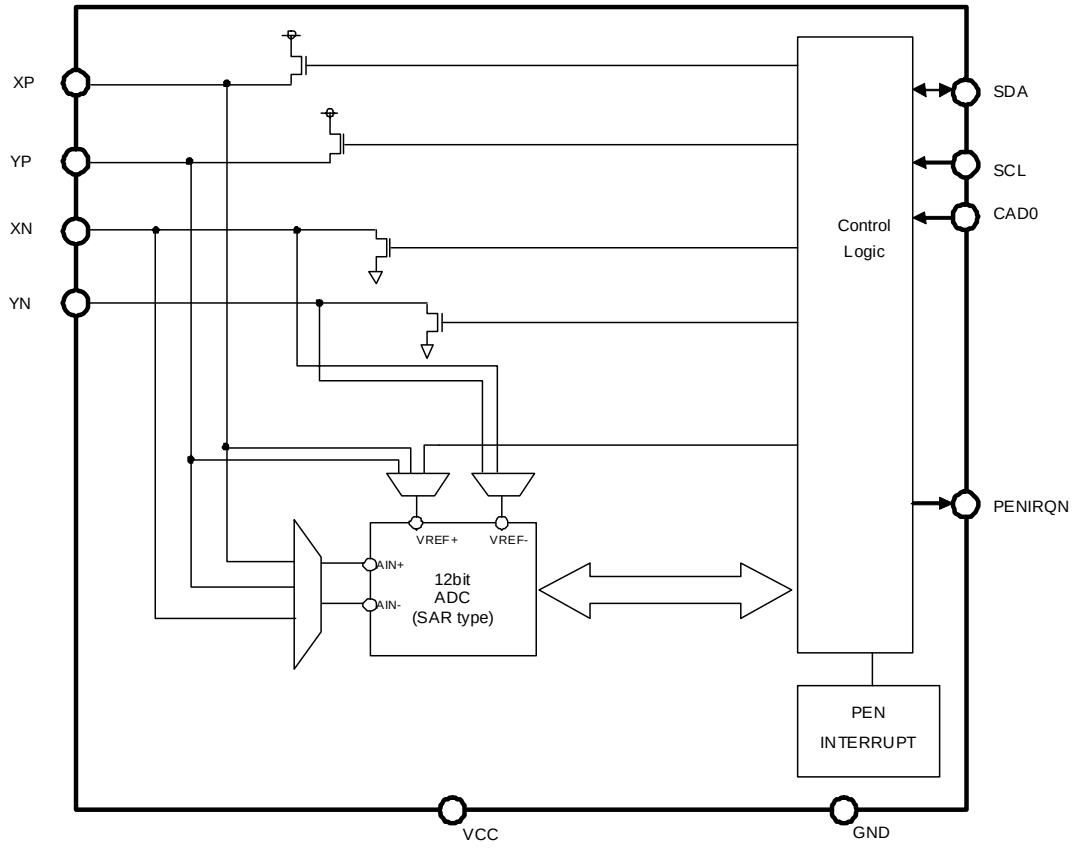
I²C Touch Screen Controller

概要

AK4183は、逐次比較型12ビットA/Dコンバータを内蔵した抵抗膜方式 (4線式対応) タッチスクリーンコントローラです。AK4183は、低電圧で動作するマイクロプロセッサとのインタフェースを容易にするため、2.5Vから動作可能です。X軸/Y軸の位検出に加え筆圧測定も可能です。パッケージは、小型の10ピンTMSOPです。

特長

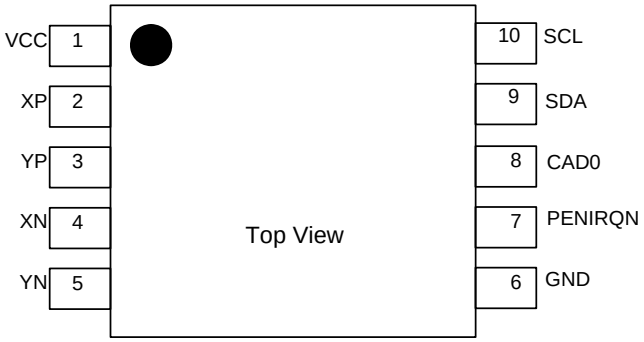
- 逐次比較型12bit ADC内蔵 (S/H回路内蔵)
- 低電圧動作 (2.5V～3.6V)
- I²Cインターフェース
  (標準モード 100KHz、高速モード 400KHz対応)
- ４線式抵抗膜方式インタフェース
- 筆圧測定
- オートパワーダウン
- 連続READ動作
- 低消費電流 (91μA@高速モード)
- Package　10pin TMSOP



■ オーダリングガイド

AK4183VT	-40°C ~ +85°C	10 ピン TMSOP (0.5mm ピッチ)	民生対応品
AK4183KT	-40°C ~ +85°C	10 ピン TMSOP (0.5mm ピッチ)	車載対応品

■ ピン配置



ピン／機能

No.	Signal Name	I/O	Description
1	VCC	-	Power Supply
2	XP	I/O	Touch Screen X+ plate Voltage supply ■ X 軸方向の位置測定時：タッチパネルの X+軸側に電圧供給します。 ■ Y 軸方向の位置測定時：ADC への被測定電位入力端子として使用します。 ■ 筆圧検出時：Z1 測定では、ADC への被測定電位入力端子として使用します。 ■ペン割り込み検出時：内部抵抗 10kΩでプルアップしています。
3	YP	I/O	Touch Screen Y+ plate Voltage supply ■X 軸方向の位置測定時：ADC への被測定電位入力端子として使用します。 ■Y 軸方向の位置測定時：タッチパネルの Y+軸側に電圧供給します。 ■筆圧検出時：タッチパネルの Y+軸側に電圧供給します。 ■ペン割り込み検出時：OPEN です。
4	XN	I/O	Touch Screen X- plate Voltage supply ■X 軸方向の位置測定時：タッチパネルの X-軸側に電圧供給します。 ■Y 軸方向の位置測定時：OPEN です。 ■筆圧検出時：タッチパネルの X-軸側に電圧供給します。 ■ペン割り込み検出時：OPEN です。
5	YN	I/O	Touch Screen Y- plate Voltage supply ■X 軸方向の位置測定時：OPEN です。 ■Y 軸方向の位置測定時：タッチパネルの Y-軸側に電圧供給します。 ■筆圧検出時：Z2 測定では、ADC への被測定電位入力端子として使用します。 ■ペン割り込み検出時：GND です。
6	GND	-	Ground
7	PENIRQN	O	Pen Interrupt Output ペン割り込み Enable 状態では、タッチパネルが押されている期間 “L” で、それ以外は “H” です。ペン割り込み Disable 状態では、タッチパネルの接触／非接触に関係なく常に “L” です。
8	CAD0	I	I^2C bus Slave Address bit 0
9	SDA	I/O	I^2C serial data
10	SCL	I	I^2C serial clock

絶対最大定格

(GND = 0V (Note 1))

Parameter	Symbol	min	max	Units
Power Supply	VCC	-0.3	6.0	V
Input Current (any pins except for supplies)	IIN	-	±10	mA
Input Voltage	VIN	-0.3	6.0(VCC+0.3)	V
Touch Panel Drive Current	IOUTDRV		50	mA
Ambient Temperature (power supplied)	Ta	-40	85	°C
Storage Temperature	Tstg	-65	150	°C

Note 1. 電圧は全てグランドピンに対する値です。

注意: この値を超えた条件で使用した場合、デバイスを破壊することがあります。
また、通常の動作は保証されません。

動作条件

(GND = 0V (Note 1))

Parameter	Symbol	min	typ	max	Units
Power Supplies	VCC	2.5	2.7	3.6	V

Note 1. 電圧は全てグランドピンに対する値です。

注意: 本データシートに記載されている条件以外のご使用に関しては、当社では責任負いかねますので
十分ご注意下さい。

アナログ特性

(Ta = -40°C to 85°C, VCC = 2.7V, I^2C bus SCL=400 KHz 12 bit mode)

Parameter		min.	typ.	max.	Units
ADC for Touch Screen					
Resolution			12		Bits
No Missing Codes		11	12		Bits
Integral Nonlinearity (INL) Error				±2	LSB
Differential Nonlinearity (DNL) Error			±1		LSB
Offset Error				±6	LSB
Gain Error				±4	LSB
Throughput Rate			8.2		ksps
Touch Panel Driver On-Resistance XP, YP XN, YN			 5 5		 Ω Ω
XP Pull Up Register (when pen interrupt enable)			10		kΩ
Power Supply Current					
Normal Mode PD0= “0” Addressed	Fast Mode: SCL=400KHz		91	200	μA
	Standard Mode: SCL=100KHz		68	150	μA
Power Down PD0= “0” Not Addressed	Fast Mode: SCL=400KHz		23		μA
	Standard Mode: SCL=100KHz		6		μA
Full Power Down (制御コマンドPD0= ”0“ SDA=SCL= VCC)			0	3	μA

DC 特性(Logic I/O)

(Ta=-40 to 85°C, VCC = 2.5V to 3.6V)

Parameter	Symbol	min	typ	max	Units
"H" level input voltage	VIH	0.7xVCC	-		V
"L" level input voltage	VIL		-	0.3xVCC	V
Input Leakage Current	IILK	-10		10	µA
"H" level output voltage (PENIRQN pin@ Iout = -250µA)	VOH	VCC-0.4			V
"L" level output voltage (PENIRQN pin @ Iout = 250µA) (SDA pin @ Iout = 3mA)	VOL			0.4	V
Tri-state Leakage Current All pins except for XP, YP, XN, YN pins XP, YP, XN, YN pins	IOLK	 -10 -50		 10 50	 µA µA

スイッチング特性(A/C 特性)

(Ta = -40 to 85°C, VCC = 2.5V to 3.6V)

Parameter (I^2C Timing)	Symbol	min	typ	max	Units
SCL clock frequency	fSCL	30		400	kHz
Bus Free Time Between Transmissions	tBUF	1.3			µs
Start Condition Hold Time (prior to first Clock pulse)	tHD:STA	0.6			µs
Clock Low Time	tLOW	1.3			µs
Clock High Time	tHIGH	0.6			µs
Setup Time for Repeated Start Condition	tSU:STA	0.6			µs
SDA Hold Time from SCL Falling (Note 2)	tHD:DAT	0			µs
SDA Setup Time from SCL Rising	tSU:DAT	0.1			µs
Rise Time of Both SDA and SCL Lines	tR			0.3	µs
Fall Time of Both SDA and SCL Lines	tF			0.3	µs
Setup Time for Stop Condition	tSU:STO	0.6			µs
Pulse Width of Spike Noise Suppressed By Input Filter	tSP	0		50	ns
Capacitive load on bus	Cb			400	pF

Note 2. Data must be held for sufficient time to bridge the 300 ns transition time of SCL.

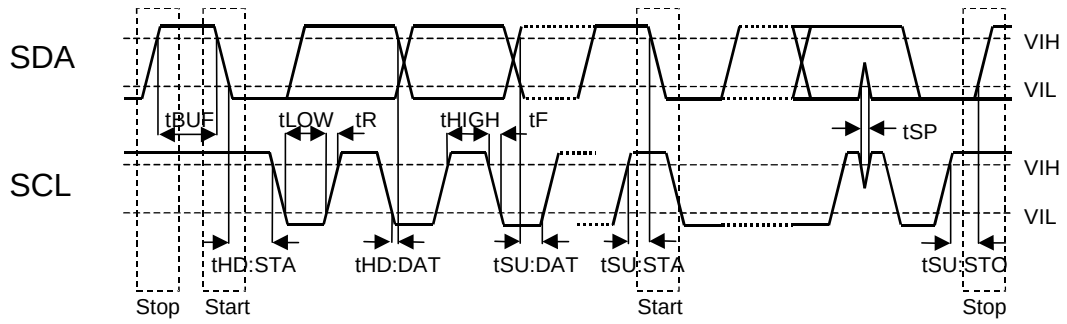


Figure 1. AK4183 Timing Diagram

■ タッチスクリーン A/D コンバータ

タッチパネルの軸に生じた電位差や筆圧の電圧測定用に 12 bit 逐次比較型A/Dコンバータを内蔵しています。このA/Dコンバータは、電荷再分配方式を採用しており、内部のキャパシタアレイは、サンプル・ホールド回路としても機能します。12 ビットA/Dコンバータの出力フォーマットは Table 1 の様にストレートバイナリです。

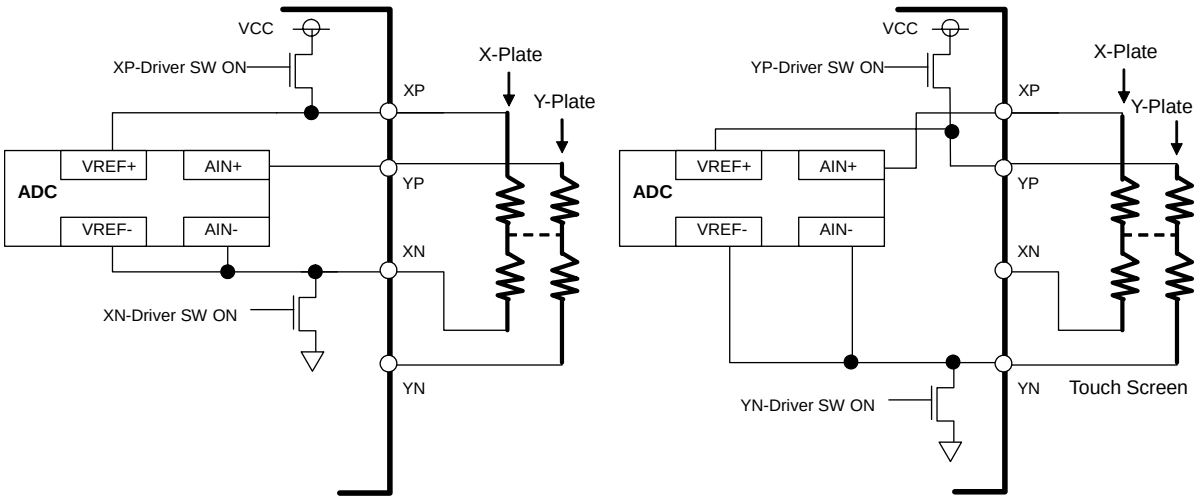
入力電圧	出力コード
(ΔVREF-1.5LSB)~ ΔVREF	FFFH
(ΔVREF-2.5LSB) ~ (ΔVREF-1.5LSB)	FFEH
---------	---------
0.5LSB ~ 1.5LSB	001H
0 ~ 0.5LSB	000H

ΔVREF ： (VREF+) – (VREF-)

Table 1. 出力コード

■ タッチスクリーンの位置検出

タッチスクリーンの位置検出(X 軸測定、Y軸測定)は、制御コマンドにより切り替えます。位置検出は、ディファレンシャル方式になります。A/D コンバータのフルスケール(ΔVREF)は、測定対象軸に印加される電位差(X 軸測定の場合、ΔVREF = VXP – VXN)になります。測定対象軸のネガティブ側と、もう一方の軸のポジティブ端子との電位差(X 軸測定の場合、ΔAIN = VYP – VXN)が、A/D コンバータのアナログ入力（ΔAIN=(AIN+ ）- (AIN-))になります。アナログ入力は、サンプリング期間に内部キャパシタにチャージされます。内部キャパシタのチャージが完了するとそれ以上電流は流れません。内部キャパシタに電荷をチャージするためのセトリング時間(サンプリング時間)は、タッチスクリーンのソースインピーダンス(Rin)に依存します。Rin が 600Ωの場合、少なくとも、2.5μs (400KHz で 1tSCL)必要です。
位置検出は、X 軸・Y 軸の座標を計算する必要があるため、最低 2 回の A/D 変換が必要です。ディファレンシャル方式による位置検出時において、出力コードは、アナログ入力とフルスケール電圧との比で表現されますので、バッテリ等によるシステム電源電圧変動の影響を受けません。



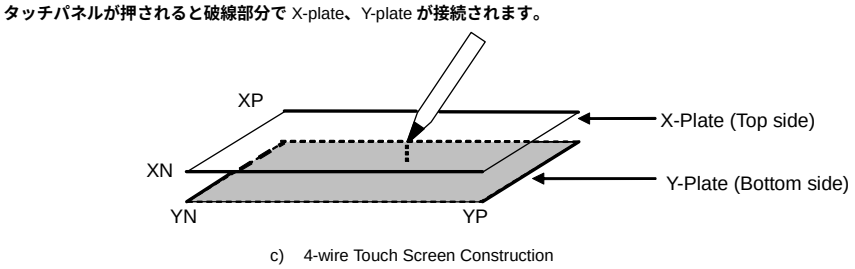


Figure 2. 位置測定回路

■ タッチスクリーンの筆圧検出

タッチスクリーンの筆圧検出は、YP に VREF+、XN に VREF-の電圧を印加した状態で、XP、YN の電圧を測定し、２枚のシートの接触抵抗を算出することで得られます。これには 2 つの方法があります。

一つ目の方法は、X 軸のシート抵抗（Rxplate）のみが既知の場合です。この場合、下式のように、接触抵抗が既知のシートの座標と、Z1 位置、Z2 位置を求めることで、接触抵抗を算出できます。

Rtouch = （Rxplate）＊（Xposition/4096） * [(Z2/Z1) – 1]

二つ目の方法は、X 軸、Y 軸の両方のシート抵抗（Rxplate, Ryplate）が、既知の場合です。この場合、下式のように、接触した X 位置、Y 位置、Z1 位置から接触抵抗を計算できます。

Rtouch = (Rxplate*Xposition/4096)*[(4096/Z1) – 1] – Ryplate*[1 – (Yposition/4096)]

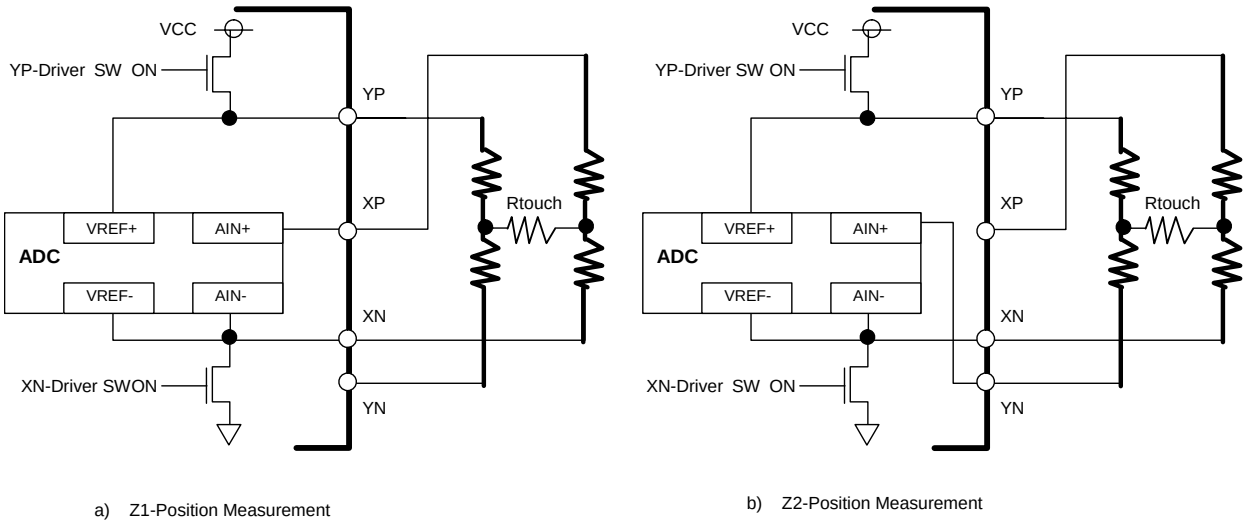


Figure 3. 筆圧測定回路

■ ディジタル I/F

AK4183 は、マイクロプロセッサと I²Cbus で通信し標準モード(100KHz)、高速モード(400KHz)に対応します。ハイスピードモード(3.4MHz)には対応しません。AK4183 は、I²C バス上でスレーブとして動作します。

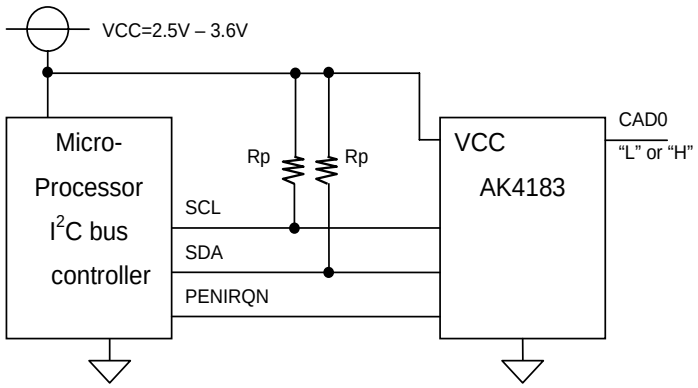


Figure 4. Digital I/F

[スタート・コンディションとストップ・コンディション]
SCL ラインが “H”の時に SDA ラインを “H”から “L”にすると、スタート･コンディションが作られます。全ての命令は、スタート･コンディションから始まります。SCL ラインが “H”の時に SDA ラインを “L”から “H”にすると、ストップ･コンディションが作られます。全ての命令は、ストップ･コンディションまたは継続スタート(Repeated Start)により終了します。継続スタートは、次回転送のスタート・コンディションになりますのでバスは開放されません。

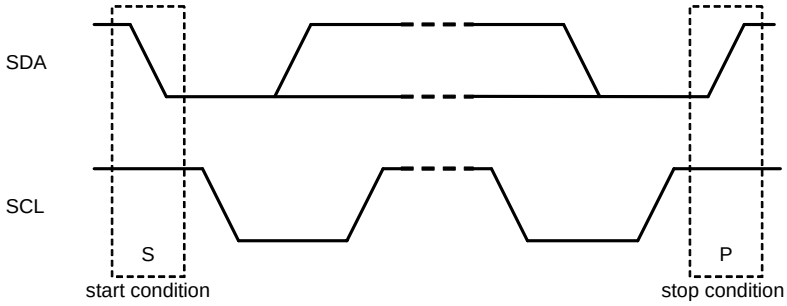


Figure 5. 開始条件と停止条件

[データ転送について]
バス上のＩＣへのアクセスには、最初にスタート･コンディションを入力します。次に、1 バイトで構成されるデバイスのアドレスを含んだスレーブ･アドレスを入力します。この時、バス上のＩＣはこのアドレスと自分自身のアドレスを比較し、アドレスが一致したＩＣはアクノリッジを生成します。アドレスが一致したＩＣは、この後 READ 命令又は WRITE 命令を実行します。命令終了時には、ストップ･コンディションを入力して下さい。

[データの変更]
SDA ラインのデータ変更は SCL ラインが “L”の間に行って下さい。クロックが “H”の間には SDA ラインの状態は一定でなければなりません。データラインが “H”と “L”の間で状態を変更できるのは SCL ラインのクロック信号が “L”の時に限られます。SCL ラインが “H”の時に SDA ラインを変更するのは、スタート･コンディション、ストップ･コンディションを入力するときのみです。

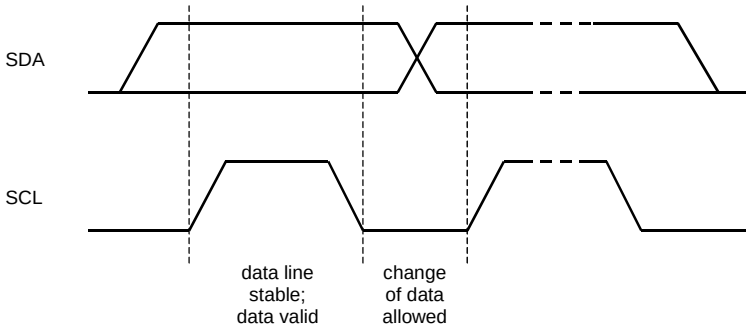


Figure 6. I²Cバスでのビット転送

[アクノリッジ]
データを送出しているICは、1バイトのデータを送出した後SDAラインを解放します(HIGHの状態にする)。データを受信したICは次のクロック(アクノリッジクロック)でSDAラインを “L”にします。この動作はアクノリッジと呼ばれ、この動作により正しくデータ転送が行われたかを確認することができます。AK4183はスタート･コンディション後スレーブ･アドレスを受け取るとアクノリッジを生成します。またWRITE命令の場合には各バイトの受信を完了する度にアクノリッジを生成します。READ命令の場合には、指定されたデータを出力した後SDAラインを解放し、SDAラインをモニターします。マスタがストップ･コンディションを送らずアクノリッジを生成した場合、AK4183はさらにデータを出力します。アクノリッジクロックでSDAラインを“H”にして確認応答をする非アクノリッジが生成された(NACK)場合、AK4183はデータ出力を終了します。この後、AK4183はSDAラインを開放してマスタがストップ・コンディションを生成すること可能にします。

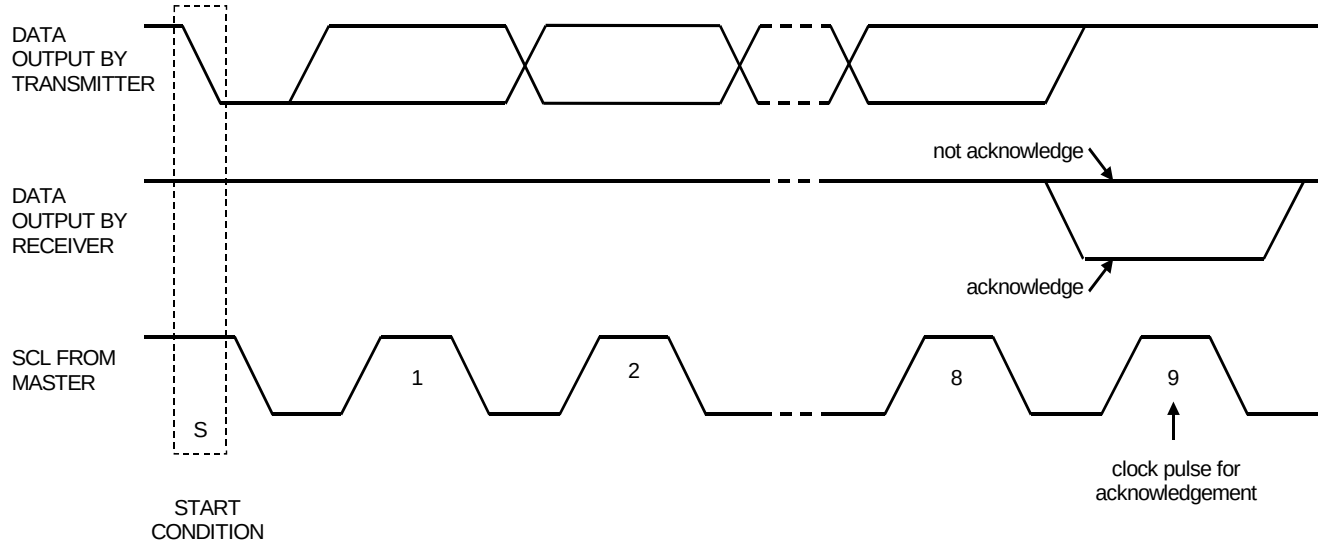


Figure 7. I²Cバスでの確認応答

[アドレスバイト]
I²Cバスのデータ書き込みシーケンスは、Figure 10 に示されます。バス上のICへのアクセスには、最初にスタート・コンディションを入力します。スタート・コンディションに続く第１バイトは、アドレスバイトです。このアドレスバイトは 7 ビットから構成され、8 ビット目にはデータ方向ビット(R/W)が続きます。上位 6 ビットは “100100”固定、次の 1 ビットはアクセスするICを選ぶためのスレーブアドレスビットで、CAD0 ピンにより設定されます(Figure 8)。CAD0 ピンは、VCCまたはGNDに接続します。アドレスが一致した場合、AK4183 はアクノリッジを生成し、アドレスバイトに続く次の命令が実行されます。R/Wビットが “0”の場合はデータ書き込み、R/Wビットが “1”の場合はデータ読み出しを行います。

1	0	0	1	0	0	CAD0	R/W

Figure 8. アドレスバイトの構成(CAD0 はピンにより設定)

[WRITE 命令]
アドレスバイトに続く第 2 バイトは、制御コマンドバイトです。AK4183 の動作モードは、この制御コマンドバイトで決定されます。コマンドデータは 8 ビットでMSB firstで構成されます(Figure 9)。AK4183 はコマンドバイトの受信を完了するとアクノリッジを生成します。WRITE命令のデータ転送は、必ずマスタが生成するストップ・コンディションによって終了します。さらにWRITE命令を発行した場合は、AK4183 の動作モードは更新されます。詳細は Table 3 を参照下さい。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
S	A2	A1	A0	X1	PD0	MODE	X2

Figure 9. 制御コマンドバイトの構成

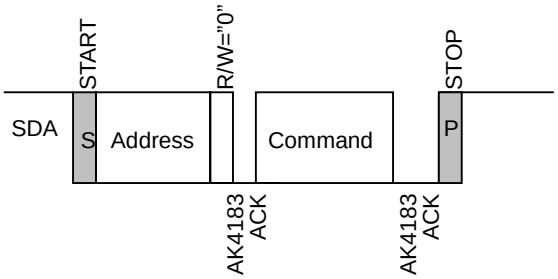


Figure 10. Single Write Transmission Sequence

[READ 命令]
AK4183 の動作モードは、READ 命令の直前の WRITE 命令が有効になります。AK4183 は単一 READ 命令と連続 READ 命令の 2 つの動作モードを持っています。連続 READ 命令は単一 READ 命令の繰り返しです。A/D データの読み込みを連続的に行うことで、リードサイクル毎に新たに A/D 変換を行い、マスタは更新されたデータを読み込むことが出来ます。READ 命令の実行毎に、WRITE 命令は不要です。AK4183 の動作選択は、READ 命令の直前の制御コマンドによって決まります。アドレスバイトの R/W ビットが “1”の時、READ 動作を行います。A/D データフォーマットは、MSB ファーストで 1 バイトまたは 2 バイトフォーマットです。1 バイト目は 8 ビットモード時の A/D データ、12 ビットモード時の MSB 側 8bit の A/D データとなり、2 バイト目は 12 ビットモード時の LSB 側 4bit の A/D データに続いて 4bit の “0”で埋められます。

[単一 READ 命令]
READ 命令は、スタートコンディションから始まり、アドレスバイト、R/W= “1”と続きます。AK4183 はアドレスバイトを受け取るとアクノリッジ(ACK)を生成します。アドレスバイト送信後、マスタは LSB 側 8bit の A/D データを受け取りアクノリッジ(ACK)を出力します。AK4183 は残りの LSB 側 4bit の A/D データに続いて 4bit の “0”を出力します。(12 ビットモードの時)8 ビットモード時は 1 バイトフォーマットです。マスタは、その後非アクノリッジ(NACK)を出力後、ストップコンディションを生成します。

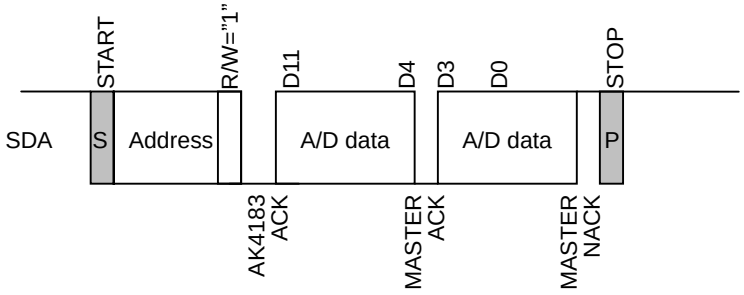


Figure 11. Single A/D data Read Sequence (12-bit mode)

[連続 READ 命令]
AK4183 は、連続READ命令に対応します。(Figure 12) A/Dデータ読み込みを連続的に行う事でリードサイクル毎に新たにA/D変換を行い、マスタは更新されたデータを読み込む事が出来ます。(連続READ) この時の制御コマンドは、次のWRTITE命令があるまで保持されます。連続READを行うことでサンプリングレートを高くする事や消費電流を下げる事が可能です。

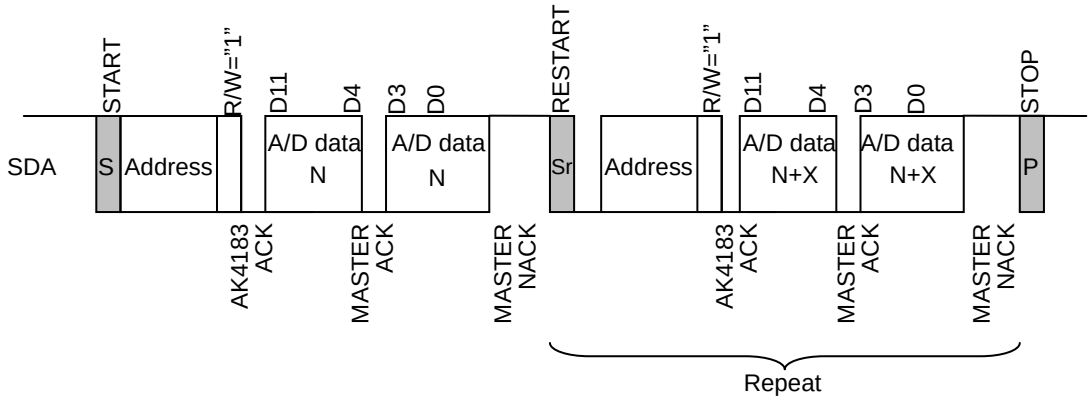


Figure 12. Continuous A/D data Read Sequence

■ 電源立ち上げシーケンス

電源投入後、パワーダウンビット(PD0)を含む内部レジスタ、A/D コンバータのシーケンスレジスタ等初期化するために制御コマンド書き込みを行い、内部状態を確定してください。PD0=“0”でコマンドを書き込むと消費電力を最小にする事が可能です。

■ スリープモード

AK4183 は、タッチパネル接続をOPENにしたり、ペン割り込みを無効にする事が可能なスリープモードをサポートしています。下記制御コマンドを書き込むとAK4183 はスリープモードに入ります。スリープモード選択はMODEビットで行います。また、PD0 で設定されたパワーダウン状態でスリープモードに入りますので、PD0 = “0”設定をすると消費電流を最小でスリープモードに入ることが可能です。PENIRQNピンの出力、タッチパネルとの接続は以下の表(Table 2)の通りです。一度スリープモードに入ると再度コマンドを受け取るまでは、スリープ状態のままです。

発行コマンド	MODE bit	PENIRQN	タッチパネル
0111XX1X	1	Hi-z	Open
0111XX0X	0	H 出力	Open

Table 2. スリープコマンド設定

スリープモードに入るタイミングは、MODE ビット出力後の SCL16↓で入ります。スリープ状態で、READ 命令が発行された場合 AD は動作しません。この場合、SDA ラインは外部プルアップ抵抗により“H”状態になります。
スリープモードから通常状態に移行するためには、通常のコマンド(S=“1”)を発行して下さい。通常モードへの移行タイミングは、スリープモードに入るタイミングと同じです。再度、スリープコマンドを発行した場合は、スリープモードを継続します。また電源投入後の初期状態は、通常状態モードです。

■ 制御コマンドコード

タッチスクリーンに電圧を印加する軸の選択やADCのパワーダウン制御等は、8bitフォーマットでSCLの立下り↓に同期して出力してください。AK4183 は、立ち上がり↑でラッチします。Table 3 にAK4183 の制御コマンドを示します。

BIT	Name	Function
7	S	Start Bit. “1” Accelerate and Axis Command , “0”: Sleep mode Command
6-4	A2-A0	Channel Selection Bits. Analog inputs to the A/D converter and the activated driver switches are selected. Please see the following table for the detail.
3	X1	Don’t care
2	PD0	Power down bit (■ パワーダウン制御 参照)
1	MODE	Resolution of A/D converter. “0”: 12 bit output “1”: 8 bit output
0	X2	Don’t care

	Input			Status of Driver Switch				ADC input (ΔAIN)		Reference Voltage (ΔVREF)		
S	A2	A1	A0	XP	XN	YP	YN	AIN+	AIN-	VREF+	VREF-	Note
0	1	1	1									Sleep
1	0	0	0	ON	ON	OFF	OFF	YP	XN	XP	XN	Accelerate X-Driver
1	0	0	1	OFF	OFF	ON	ON	XP	YN	YP	YN	Accelerate Y-Driver
1	0	1	0	OFF	ON	ON	OFF	XP	XN	YP	XN	Accelerate Y+,X-Driver
1	0	1	1	OFF	ON	ON	OFF	YN	XN	YP	XN	
1	1	0	0	ON	ON	OFF	OFF	YP	XN	XP	XN	X-axis
1	1	0	1	OFF	OFF	ON	ON	XP	YN	YP	YN	Y-axis
1	1	1	0	OFF	ON	ON	OFF	XP(Z1)	XN	YP	XN	Z1 (Pen Pressure)
1	1	1	1	OFF	ON	ON	OFF	YN(Z2)	XN	YP	XN	Z2 (Pen Pressure)

Table 3. Control Command List

■ パワーダウン制御

PD0 ビットで、A/D コンバータおよびタッチスクリーンドライバスイッチのパワーダウン制御を行います。

PD0	ペン割り込み	機能
0	Enabled	オートパワーダウンモード 内蔵 A/D コンバータは、変換開始時に自動的にパワーアップし、変換が終了すると自動的にパワーダウンします。パワーダウン状態では、タッチスクリーンドライバスイッチは OFF になります。（ただし、YN ドライバスイッチは ON で YN ピンは GND に接続）。このモードでは、サンプリング中および A/D 変換中以外は、ペン割り込み機能が有効です（詳細は『■ ペン割り込み出力』参照）。
1	Disabled	ADC ON モード 入力チャンネルとして X 軸、Y 軸が選択されている場合は常にタッチスクリーンドライバー、ADC は ON で、次回コマンド設定まで保持されます。AD のセトリング時間を長く取る場合に有効です。このモードではペン割り込みは無効で PENIRQN は 常に“L” です。

Table 4. パワーダウン制御

Accelerateコマンドを選択した場合は、WRITE時SCL18↓でドライバーがONになります。これは、オートパワーダウンの軸測定(PD0= “0”, A2= “1”)に比べドライバーがONになるタイミングが加速(Accelerate)され、ADのセトリング時間を長く取る場合に有効です。(Figure 13)
PD0= “1”に設定変更すると、WRITE 時 16SCL↓まで前回のドライバスイッチの状態を保持します。

■ WRITEコマンド制御シーケンス(Figure 13)

タッチスクリーンの動作選択は、制御コマンドで決定されます。 Accelerate コマンド(A2=“0”)は、PD0 ビットに関係なく 18SCL↓でドライバスイッチは ON となります。実際のサンプリングは、READ 命令時に行いますのでタッチスクリーンのインピーダンスが大きい場合でもセトリング時間を長く取る事が可能になります。

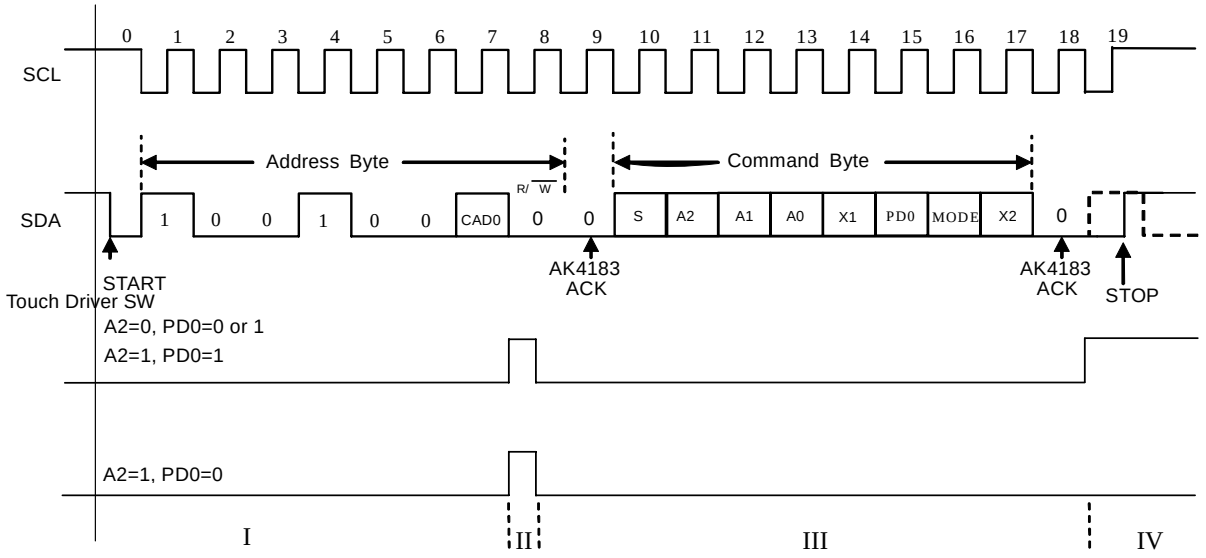


Figure 13. 制御コマンド書き込みとDriver SWタイミング

■ AD変換及びADデータリードシーケンス(Figure14)

AD 変換は、SCL クロックに同期して行います。アドレスバイト書き込み後、SCL7↓~SCL8↓の区間で AD の入力の Sampling を行い、hold します。これに続く 12SCL 区間(マスタ確認応答クロックを除く)で AD 変換を行います。AD データのリードは、MSB 側 8bitAD データを受け取り、マスタは確認応答 ACK を出力します。更に LSB 側の 4bitAD データ、4bit の"0"を受け取り、マスタは確認応答 NACK を出力後、停止条件(STOP Condition)または Repeated Start 条件を生成します。AD データリードを繰り返す場合(連続 READ 命令)は、Repeated Start 条件生成後、新たにアドレスバイトを書き込み、READ シーケンスを繰り返します。全てのリード動作を終了した場合は、ストップコンディションを生成して終了します。AD8bit 動作(MODE="1")の場合は、MSB 側データを受け取った後マスタは確認応答(NACK)を出力してください。

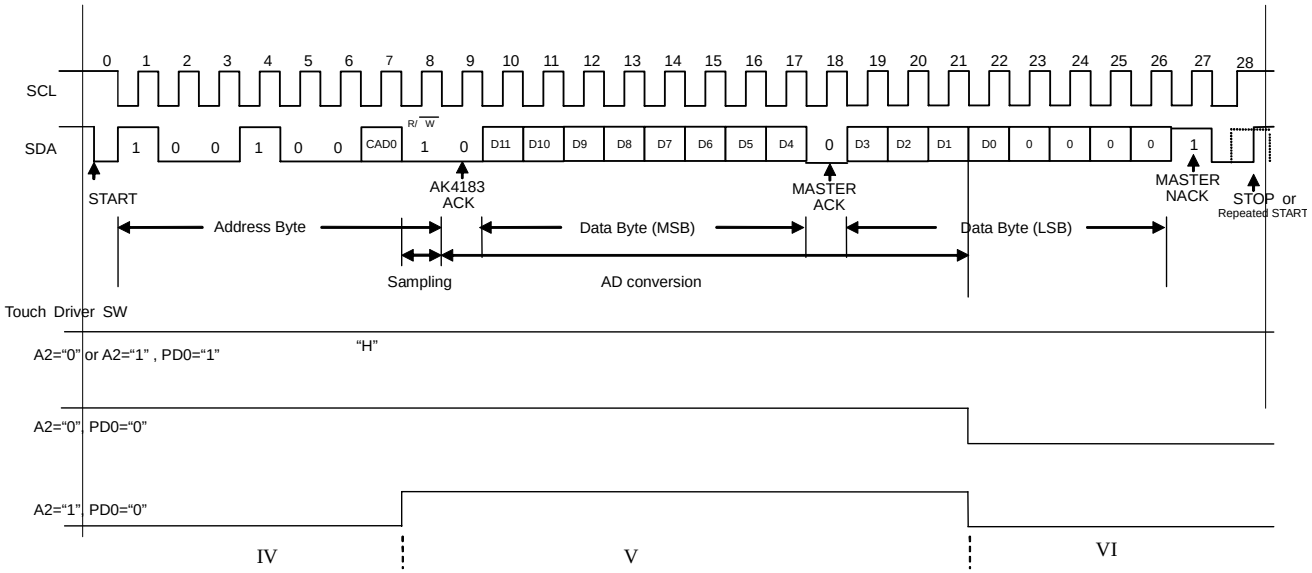


Figure14. AD データリードシーケンス

■ ペン割り込み出力

ペン割り込みは、ペンがタッチスクリーンに接触したことを知らせる機能でプロセッサーの割り込みに使用します。A/Dコンバータがパワーダウン状態時でPD0 = “0”の時に動作します(Figure 15)。割り込みイネーブルの状態では、YNピンはGNDに接続されます。また、XPピンは、内部抵抗（Ri：typ.10KΩ）でプルアップ状態になります。また、PENIRQNは、内部でXP端子と接続されます。ペン等によりタッチスクリーンが押されると、タッチスクリーンの 2 枚のシートが接続するため、(VCC)--- (Ri)--- (XP)---(YN)経由で電流が流れます。タッチスクリーンの抵抗は、一般に数百Ωなので、PENIRQNピンは “L” になります。この信号を、プロセッサーに入力し、ペン割り込みを開始します。ペンを離すと電流が流れないため、PENIRQNピンは “H” になります。PENIRQNピンの動作はSCLのよる内部状態で以下の通り決定されます。(Write時、Read時のクロックは、Figure 13、Figure14 を参照ください)

I. Write 時 SCL7↓までの区間
この区間の PENIRQN の動作は、前回選択された制御コマンドの PD0 ビットで決まります。前回設定値が PD0= “0”の場合、ペンアップ、ダウンで決定されます。ペンアップ時は “H”、ペンダウン時は “L”です。前回設定値が PD0= “1”の場合、ペンタッチに関係なく常に “L”です。

II. WRITE 時 SCL7↓~SCL8↑
この区間の PENIRQN の動作は、前回選択された制御コマンド PD0 ビット、ペンタッチの状態に関係なく常に “L”です。

III. Write 時 SCL8↑~SCL18↓の区間
この区間の PENIRQN の動作は、前回選択された制御コマンドの PD0 ビットで決まります。前回設定値が PD0= “0”の場合、ペンアップ、ダウンで決定されます。ペンアップ時は “H”、ペンダウン時は “L”です。前回設定値が PD0= “1”の場合、ペンタッチに関係なく常に “L”です。

IV. Write 時 SCL18↓~Read 時 SCL7↓の区間
この区間の PENIRQN の動作は、今回選択された制御コマンドの A2 ビット、PD0 ビットで決まります。A2= “0”または PD0= “1”の場合は、ペンタッチの状態に関係なく常に “L”になります。A2= “1”かつ PD0= “0”の場合は、ペンアップ、ダウンで決定されます。

V. Read 時 SCL7↓~SCL21↓の区間
この区間で AD 入力のサンプリング及び AD 変換を行います。PENIRQN の動作は、ペンタッチの状態に関係なく常に “L”です。

VI. Read 時 SCL21↓以降
この区間の PENIRQN の動作は、今回選択された制御コマンドの PD0 ビットにより決まります。今回選択された制御コマンドが PD0= “0”の場合は、ペンアップ、ダウンで決定されます。PD0= “1”の場合はペンタッチの状態に関係なく常に “L”になります。

コマンド発行中、および A/D データ出力中の不要な割り込みに関しては、ホストプロセッサ側でペン割り込みを禁止することで対処可能です。

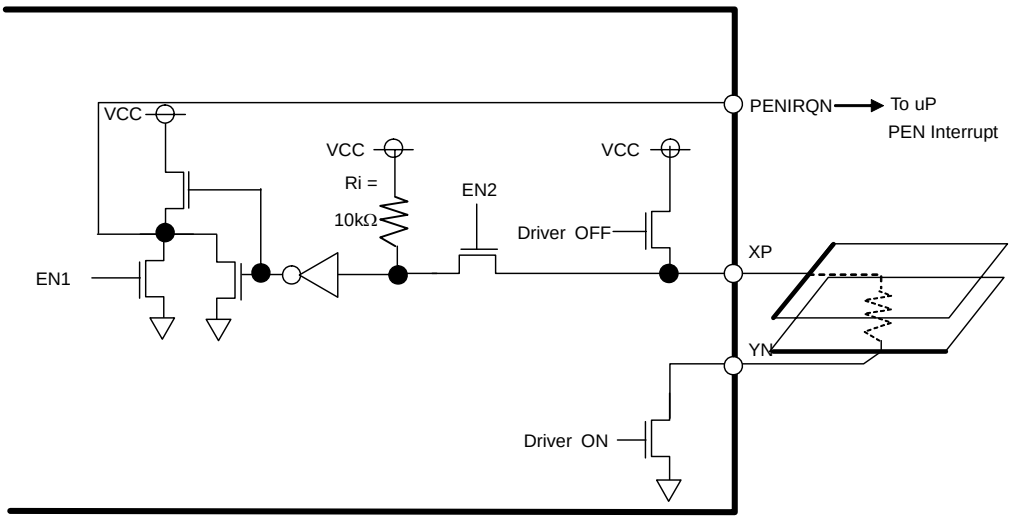
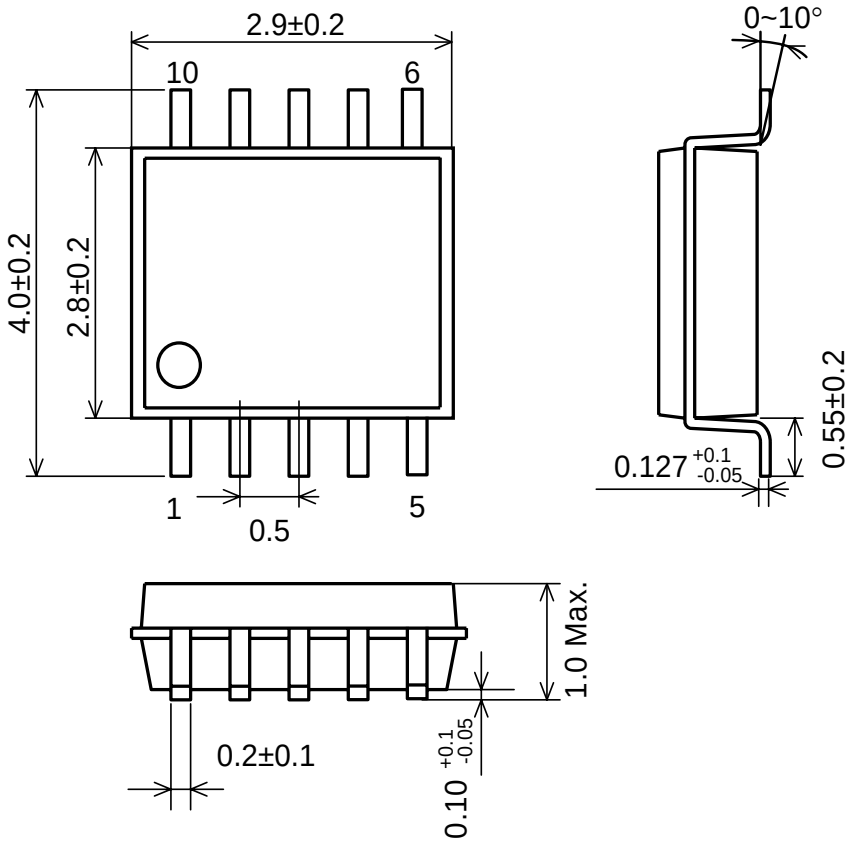


Figure 15 ペン割り込み回路

パッケージ

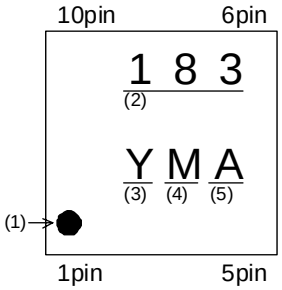
10pin TMSOP 0.5mm pitch (Unit : mm)



■ 材質・メッキ仕様

パッケージ材質: エポキシ系樹脂
リードフレーム材質 : Cu
リードフレーム処理: Sn - Bi（無鉛）

マーキング



（1）1 ピン表示
（2）製品型番 (AK4183=183)
（3）製造年（西暦年）の下一桁
（4）製造月
（5）社内管理コード

改訂履歴

Date (YY/MM/DD)	Revision	Reason	Page	Contents
06/04/18	00	初版		
08/12/09	01	製品追加	2	AK4183KT(車載対応品)を追加

重要な注意事項

- 本書に記載された製品、及び、製品の仕様につきましては、製品改善のために予告なく変更することがあります。従いまして、ご使用を検討の際には、本書に掲載した情報が最新のものであることを弊社営業担当、あるいは弊社特約店営業担当にご確認下さい。
- 本書に掲載された情報・図面の使用に起因した第三者の所有する特許権、工業所有権、その他の権利に対する侵害につきましては、当社はその責任を負うものではありませんので、ご了承下さい。
- 本書記載製品が、外国為替及び、外国貿易管理法に定める戦略物資(役務を含む)に該当する場合、輸出する際に同法に基づく輸出許可が必要です。
- 医療機器、安全装置、航空宇宙用機器、原子力制御用機器など、その装置・機器の故障や動作不良が、直接または間接を問わず、生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼすことが通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される用途に弊社製品を使用される場合は、必ず事前に弊社代表取締役の書面による同意をお取り下さい。
- この同意書を得ずにこうした用途に弊社製品を使用された場合、弊社は、その使用から生ずる損害等の責任を一切負うものではありませんのでご了承下さい。
- お客様の転売等によりこの注意事項の存在を知らずに上記用途に弊社製品が使用され、その使用から損害等が生じた場合は全てお客様にてご負担または補償して頂きますのでご了承下さい。