

本ICは、低消費電流、ワイドレンジ動作のDIMM SPD用2ワイヤシリアルE<sup>2</sup>PROMです。容量は2 Kビットで、構成は256語 × 8ビットです。ページライト、シーケンシャルリードが可能です。

本ICは、ハードウェアライトプロテクトとソフトウェアライトプロテクトを有します。ハードウェアライトプロテクトは、WP端子がV<sub>CC</sub>に接続されているとき、全メモリ領域への書き込みを禁止します。ソフトウェアライトプロテクトは、WP端子をオープン状態にするまたはGND端子に接続すると、コマンドによって全メモリ領域の下位50%アドレス (アドレス00h ~ 7Fh) への書き込みを禁止します。

**注意** 本製品はAV機器、OA機器、通信機器等の一般的な電子機器に使用されることを意図したものです。自動車搭載機器 (カーオーディオ、キーレスエントリー、エンジン制御等を含む)、医療機器用途で使用をお考えの際は必ず事前に販売窓口まで御相談ください。

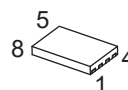
## ■ 特長

- ・ 動作電圧範囲
  - 読み出し : 1.7 V ~ 5.5 V
  - 書き込み : 1.7 V ~ 5.5 V
- ・ 動作周波数 : 400 kHz max. (V<sub>CC</sub> = 1.7 V ~ 5.5 V)
- ・ 書き込み時間 : 5.0 ms max.
- ・ ページライト : 16バイト / ページ
- ・ シーケンシャルリード
- ・ ノイズ除去 : シュミットトリガ、ノイズフィルタ付き入力端子 (SCL, SDA)
- ・ 低電源電圧時書き込み禁止機能
- ・ 書き換え回数 : 10<sup>6</sup>回 / 語\*1 (Ta = +25°C)
- ・ データ保持 : 100年 (Ta = +25°C)
- ・ メモリ容量 : 2 Kビット
- ・ 初期出荷時データ: FFh
- ・ 動作温度範囲 : Ta = -40°C ~ +85°C
- ・ ライトプロテクト:
  - ハードウェアプロテクト 100% (アドレス00h ~ FFh)
  - ソフトウェアプロテクト アドレス下位50% (アドレス00h ~ 7Fh)
- ・ 鉛フリー (Sn 100%)、ハロゲンフリー

\*1. アドレスごと (語 : 8ビット)

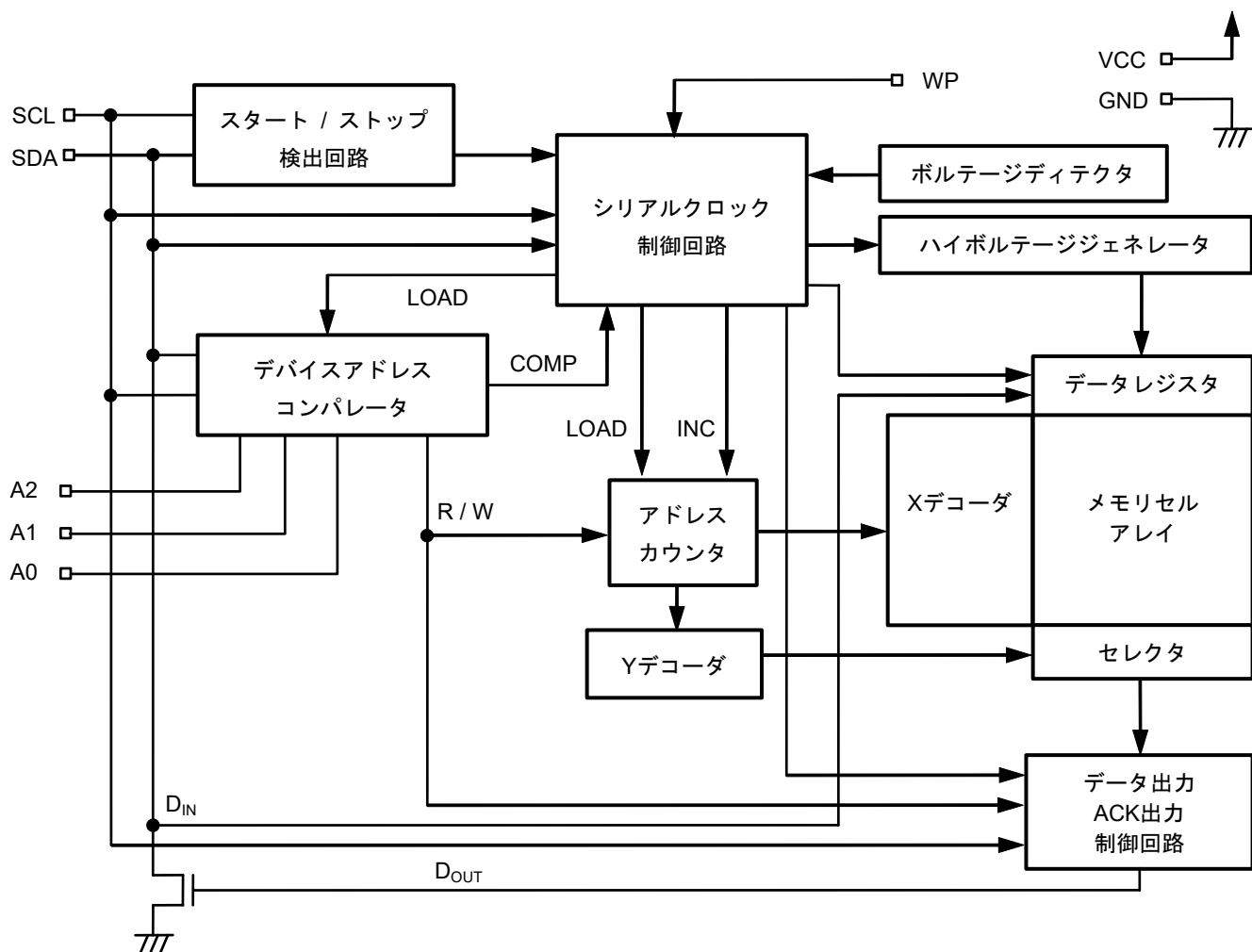
## ■ パッケージ

- ・ DFN-8(2030)A



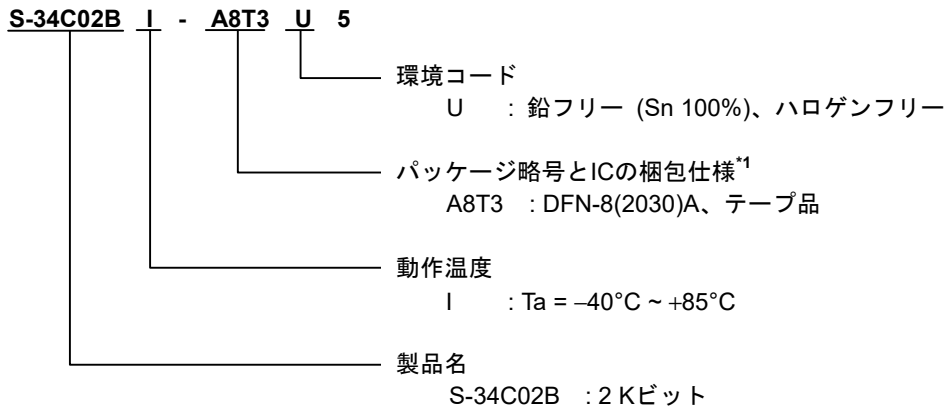
(3.0 × 2.0 × t0.6 mm)

■ ブロック図



## ■ 品目コードの構成

### 1. 製品名



\*1. テープ図面を参照してください。

### 2. パッケージ

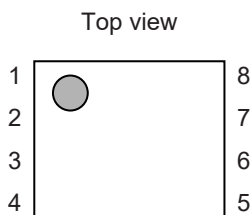
パッケージ名	外形寸法図面	テープ図面	リール図面	ランド図面
DFN-8(2030)A	PQ008-A-P-SD	PQ008-A-C-SD	PQ008-A-R-SD	PQ008-A-L-SD

### 3. 製品名リスト

製品名	容量	パッケージ名
S-34C02BI-A8T3U5	2 Kビット	DFN-8(2030)A

## ■ ピン配置図

### 1. DFN-8(2030)A



端子番号	端子記号	端子内容
1	A0	スレーブアドレス入力
2	A1	スレーブアドレス入力
3	A2	スレーブアドレス入力
4	GND	グラウンド
5	SDA*1	シリアルデータ入出力
6	SCL*1	シリアルクロック入力
7	WP	ライトプロテクト入力 V <sub>CC</sub> 接続 : プロテクト有効 オープンまたはGND接続 : プロテクト無効
8	VCC	電源

\*1. "High-Z" で使用しないでください。

**備考** DFN-8(2030)Aパッケージでは、裏面放熱板は、基板に接続し電位をオープンまたはGNDとしてください。  
ただし、電極としての機能には使用しないでください。

■ 絶対最大定格

表1

項目	記号	絶対最大定格	単位
電源電圧	V <sub>CC</sub>	-0.3 ~ +6.5	V
入力電圧	V <sub>IN</sub>	-0.3 ~ +6.5	V
A0高レベル入力電圧	V <sub>HV</sub>	-0.3 ~ +10.0	V
出力電圧	V <sub>OUT</sub>	-0.3 ~ +6.5	V
動作周囲温度	T <sub>opr</sub>	-40 ~ +85	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>	-65 ~ +150	°C

注意 絶対最大定格とは、どのような条件下でも越えてはならない定格値です。万一この定格値を越えると、製品の劣化などの物理的な損傷を与える可能性があります。

■ 推奨動作条件

表2

項目	記号	条件	Ta = -40°C ~ +85°C		単位
			Min.	Max.	
電源電圧	V <sub>CC</sub>	読み出し	1.7	5.5	V
		書き込み	1.7	5.5	V
高レベル入力電圧	V <sub>IH</sub>	V <sub>CC</sub> = 1.7 V ~ 5.5 V	0.7 × V <sub>CC</sub>	5.5	V
低レベル入力電圧	V <sub>IL</sub>	V <sub>CC</sub> = 1.7 V ~ 5.5 V	-0.3	0.3 × V <sub>CC</sub>	V
A0高レベル入力電圧	V <sub>HV</sub>	V <sub>HV</sub> - V <sub>CC</sub> > 4.8 V	7.0	10.0	V

■ 端子容量

表3

(Ta = +25°C, f = 1.0 MHz, V<sub>CC</sub> = 5.0 V)

項目	記号	条件	Min.	Max.	単位
入力容量	C <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> = 0 V (SCL, A0, A1, A2, WP)	-	8	pF
入出力容量	C <sub>I/O</sub>	V <sub>I/O</sub> = 0 V (SDA)	-	8	pF

■ 書き換え回数

表4

項目	記号	動作周囲温度	Min.	Max.	単位
書き換え回数	N <sub>W</sub>	Ta = +25°C	10 <sup>6</sup>	-	回 / 語*1

\*1. アドレスごと (語 : 8ビット)

■ データ保持

表5

項目	記号	動作周囲温度	Min.	Max.	単位
データ保持	-	Ta = +25°C	100	-	年

## ■ DC電気的特性

表6

項目	記号	条件	Ta = -40°C ~ +85°C		単位
			V <sub>CC</sub> = 1.7 V ~ 5.5 V		
			f <sub>SCL</sub> = 400 kHz		
			Min.	Max.	
読み出し時消費電流	I <sub>CC1</sub>	-	-	0.8	mA

表7

項目	記号	条件	Ta = -40°C ~ +85°C		単位
			V <sub>CC</sub> = 1.7 V ~ 5.5 V		
			f <sub>SCL</sub> = 400 kHz		
			Min.	Max.	
書き込み時消費電流	I <sub>CC2</sub>	-	-	2.0	mA

表8

項目	記号	条件	Ta = -40°C ~ +85°C		単位
			V <sub>CC</sub> = 1.7 V ~ 5.5 V		
			Min.	Max.	
待機時消費電流	I <sub>SB</sub>	V <sub>IN</sub> = V <sub>CC</sub> またはGND	-	1.0	μA
入力リーク電流	I <sub>LI</sub>	SCL, SDA V <sub>IN</sub> = GND ~ V <sub>CC</sub>	-	1.0	μA
出力リーク電流	I <sub>LO</sub>	SDA V <sub>OUT</sub> = GND ~ V <sub>CC</sub>	-	1.0	μA
入力電流1	I <sub>IL</sub>	A0, A1, A2, WP V <sub>IN</sub> < 0.3 × V <sub>CC</sub>	-	50.0	μA
入力電流2	I <sub>IH</sub>	A0, A1, A2, WP V <sub>IN</sub> > 0.7 × V <sub>CC</sub>	-	2.0	μA
入力インピーダンス1	Z <sub>IL</sub>	A0, A1, A2, WP V <sub>IN</sub> = 0.3 × V <sub>CC</sub>	30	-	kΩ
入力インピーダンス2	Z <sub>IH</sub>	A0, A1, A2, WP V <sub>IN</sub> = 0.7 × V <sub>CC</sub>	500	-	kΩ
低レベル出力電圧	V <sub>OL</sub>	I <sub>OL</sub> = 3.2 mA	-	0.4	V
		I <sub>OL</sub> = 1.5 mA	-	0.3	V
		I <sub>OL</sub> = 0.7 mA	-	0.2	V

■ AC電気的特性

表9 測定条件

入力パルス電圧	$0.2 \times V_{CC} \sim 0.8 \times V_{CC}$
入力パルス立ち上がり / 立ち下がり時間	20 ns以下
出力判定電圧	$0.3 \times V_{CC} \sim 0.7 \times V_{CC}$
出力負荷	100 pF

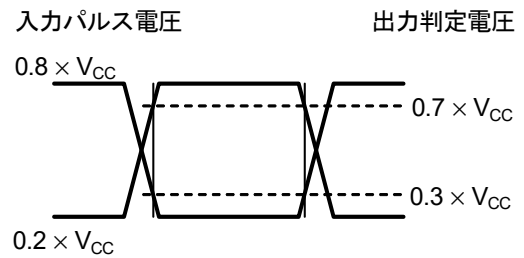


図1 AC測定入出力波形

表10

項目	記号	Ta = -40°C ~ +85°C		単位
		V <sub>CC</sub> = 1.7 V ~ 5.5 V		
		Min.	Max.	
SCLクロック周波数	f <sub>SCL</sub>	0	400	kHz
SCLクロック "L" 時間	t <sub>LOW</sub>	1.3	—	μs
SCLクロック "H" 時間	t <sub>HIGH</sub>	0.6	—	μs
SDA出力遅延時間	t <sub>AA</sub>	0.1	0.9	μs
SDA出力保持時間	t <sub>DH</sub>	50	—	ns
スタートコンディションセットアップ時間	t <sub>SU.STA</sub>	0.6	—	μs
スタートコンディションホールド時間	t <sub>HD.STA</sub>	0.6	—	μs
データ入力セットアップ時間	t <sub>SU.DAT</sub>	100	—	ns
データ入力ホールド時間	t <sub>HD.DAT</sub>	0	—	ns
ストップコンディションセットアップ時間	t <sub>SU.STO</sub>	0.6	—	μs
SCL, SDA立ち上がり時間	t <sub>R</sub>	—	0.3	μs
SCL, SDA立ち下がり時間	t <sub>F</sub>	—	0.3	μs
WPセットアップ時間	t <sub>WS1</sub>	0	—	μs
WPホールド時間	t <sub>WH1</sub>	0	—	μs
WP解除セットアップ時間	t <sub>WS2</sub>	0	—	μs
WP解除ホールド時間	t <sub>WH2</sub>	0	—	μs
バス解放時間	t <sub>BUF</sub>	1.3	—	μs
ノイズサプレッション時間	t <sub>i</sub>	—	100	ns
書き込み時間	t <sub>WR</sub>	—	5.0	ms

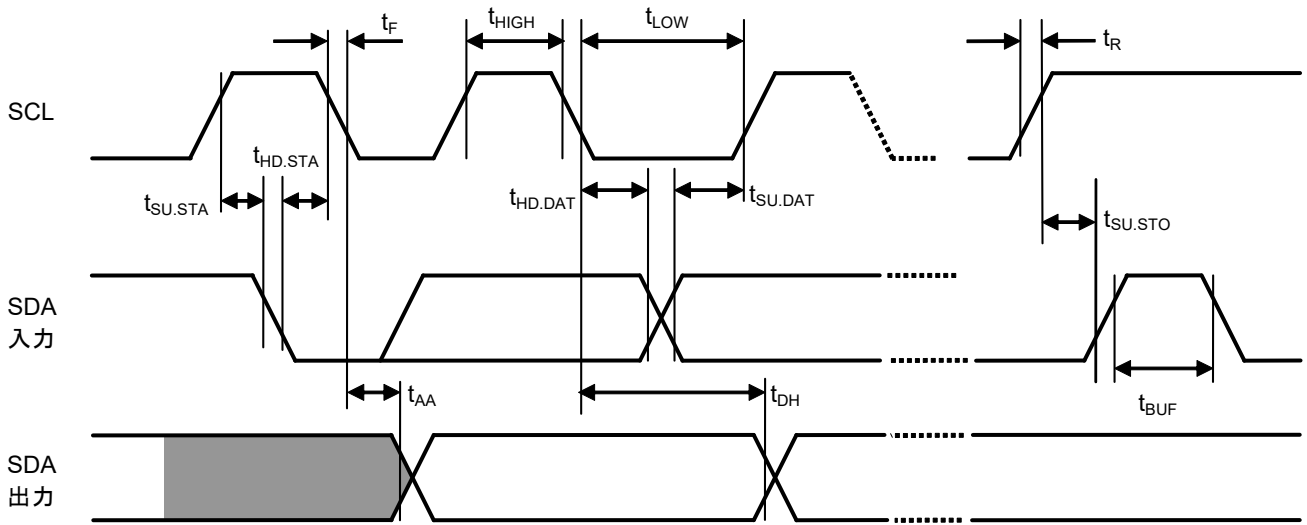


図2 バスタイミング

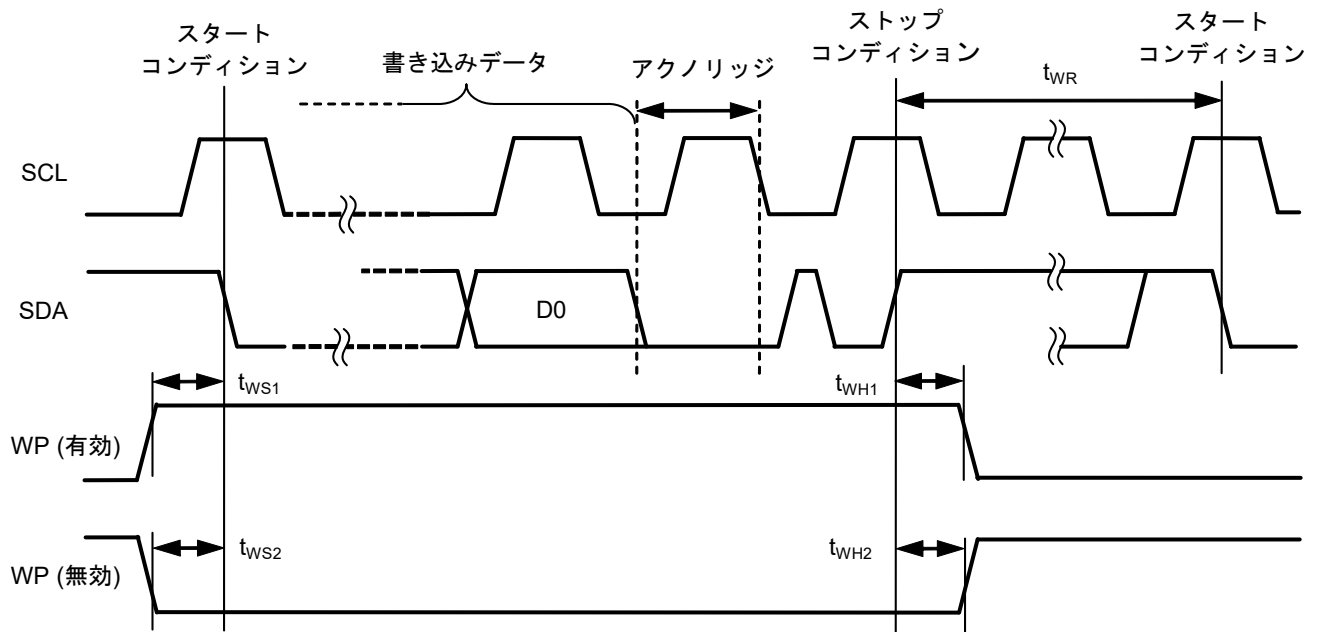


図3 ライトサイクルタイミング

## ■ 各端子の機能説明

### 1. VCC (電源) 端子

VCC端子は、正の電源電圧を印加する端子です。印加電圧値については、「■ 推奨動作条件」を参照してください。安定化のため、VCC端子 - GND端子間に0.1 μF程度のバイパスコンデンサを付けてください。

### 2. A0, A1, A2 (スレーブアドレス入力) 端子

本ICでは、A0, A1, A2の各端子をGND端子またはVCC端子に接続してスレーブアドレスを設定します。したがってA0, A1, A2の組み合わせにより、8通りのスレーブアドレスを設定することができます。設定したスレーブアドレスは、マスタデバイスから送られてくるスレーブアドレスと一致するかを照合することで、バス上に複数接続されたデバイスの中からひとつを選択することが可能となります。A0, A1, A2の各端子はプルダウン抵抗が内蔵されているためオープンとした場合には、GND端子に接続した場合と同様になります。

### 3. SDA (シリアルデータ入出力) 端子

SDA端子は双方向にシリアルデータ転送を行うためのもので、信号入力端子とNchオープンドレイン出力端子から構成されています。通常SDAラインは抵抗でV<sub>CC</sub>電位にプルアップし、他のオープンドレインあるいはオープンコレクタ出力のデバイスとワイアードオア接続して使用します。出力負荷の関係を図4に示します。

### 4. SCL (シリアルクロック入力) 端子

SCL端子はシリアルクロック入力端子であり、SCLクロック入力信号の立ち上がり / 立ち下がりエッジで信号処理を行いますので、立ち上がり時間 / 立ち下がり時間には十分注意を払い、スペックを守ってください。

### 5. WP (ライトプロテクト入力) 端子

ハードウェアライトプロテクトを使用する場合、WP端子をV<sub>CC</sub>電位にします。ハードウェアライトプロテクトを使用しない場合は、必ずWP端子をオープン状態にするまたはGND端子に接続しておきます。ソフトウェアライトプロテクトを使用する場合、WP端子をオープン状態にするまたはGND端子に接続すると、プロテクトレジスタの状態によって全メモリ領域の下位50%アドレス (アドレス00h ~ 7Fh) の書き込みを禁止します。

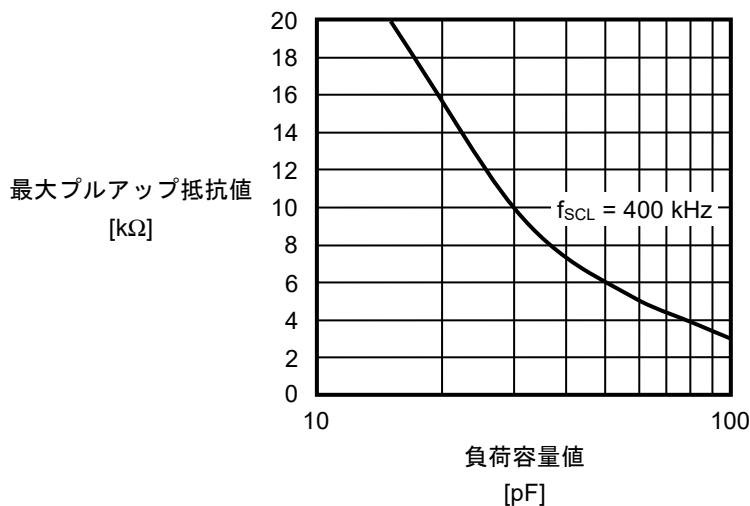


図4 出力負荷



## ■ 初期出荷時データ

初期出荷時のデータは、すべてのアドレスが "FFh" になっています。

## ■ 動作説明

### 1. 電源投入後の初期化動作

本ICは、電源立ち上げ時にパワーオンクリア回路によって、内部回路の初期化を行います。本ICへの命令送信の開始(スタートコンディション)は、パワーオンクリア回路によるイニシャライズ終了後に行ってください。パワーオンクリアの詳細は "■ 使用方法"、"5. パワーオンクリア回路" を参照してください。

### 2. スタートコンディション

SCLラインが "H" レベルのときに、SDAラインが "H" から "L" へ変化することでスタートコンディションとなります。

すべての動作は、スタートコンディションで始まります。

### 3. ストップコンディション

SCLラインが "H" レベルのときに、SDAラインが "L" から "H" へ変化することでストップコンディションとなります。

読み出しシーケンスの際にストップコンディションを受け取ると、読み出し動作は中断され、デバイスはスタンバイモードとなります。

書き込みシーケンスの際にストップコンディションを受け取ると、書き込みデータの取り込みを終了し、本ICの書き換え動作が開始します。

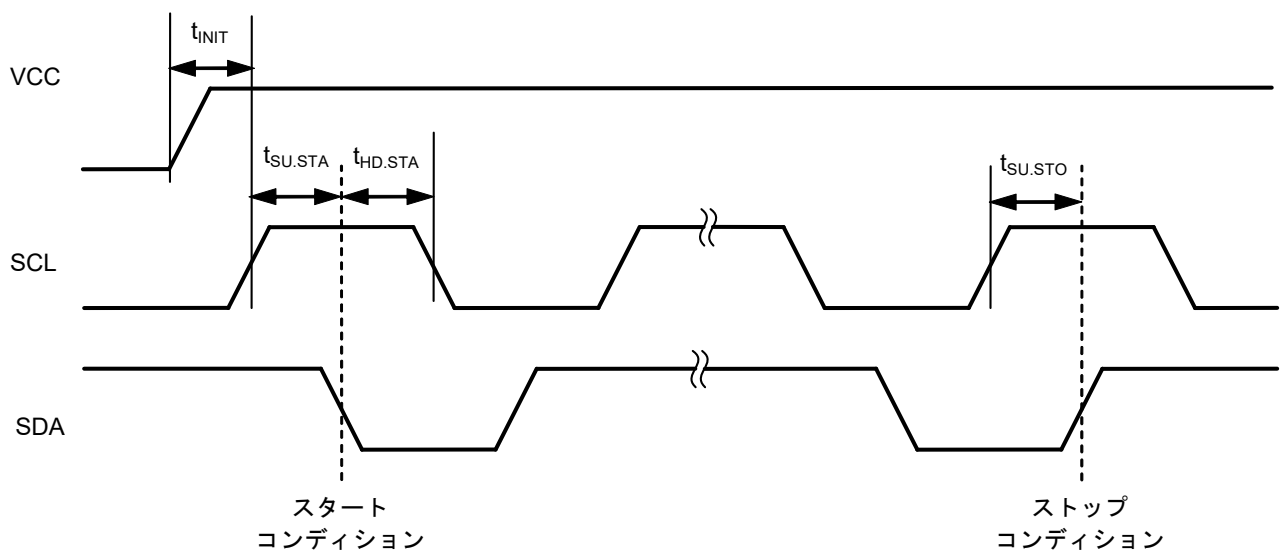


図5 電源立ち上げ後のスタート / ストップコンディション

#### 4. データ転送

SCLラインが "L" である期間にSDAラインを変化させることで、データ転送を行います。  
SCLラインが "H" である期間にSDAラインが変化すると、スタートあるいはストップコンディションとして認識されます。

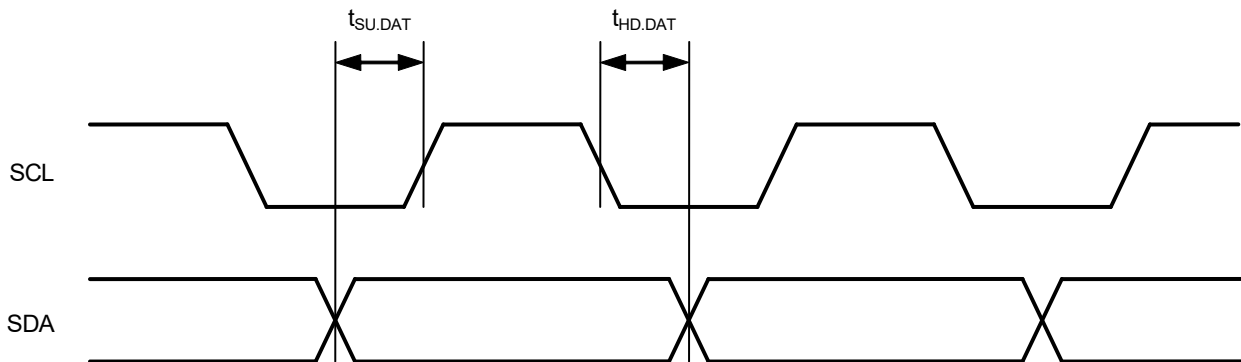


図6 データ転送タイミング

#### 5. アクノリッジ

データ転送は、8ビット連続して転送されます。引き続き、9番目のクロックサイクル期間において、データを受信するシステムバス上のデバイスは、SDAラインを "L" にして、データを受信したというアクノリッジを返します。  
本ICの書き換え動作中は、アクノリッジは返しません。

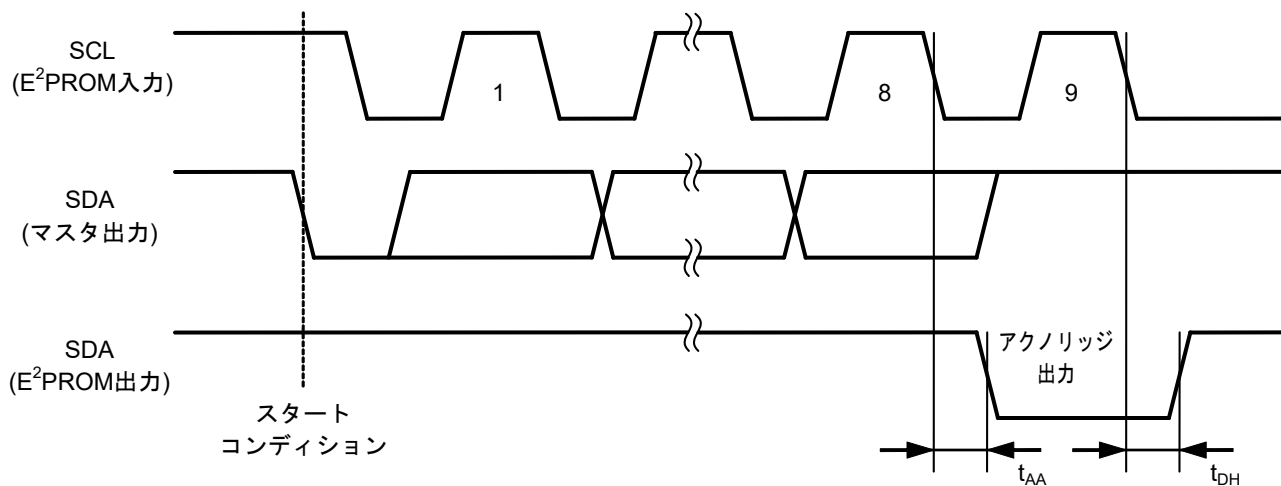


図7 アクノリッジ出力タイミング

## 6. デバイスアドレッシング

通信を行うために、システム上のマスタデバイスは、スレーブデバイスに対してスタートコンディションを発生させます。引き続き、7ビット長のデバイスアドレスと1ビット長のリード / ライト命令コードを、SDAバス上に送出します。

デバイスアドレスの上位4ビットはデバイスコードと呼び、"1010" に固定されています。

本ICは、続く3ビットをスレーブアドレスと呼び、システムバス上のデバイスを選択するために用いられ、アドレス入力端子 (A2, A1, A0) で設定されたアドレス値と比較されます。比較した結果が一致している場合には、スレーブアドレスは9番目のクロックサイクル期間において、アクノリッジを返します。

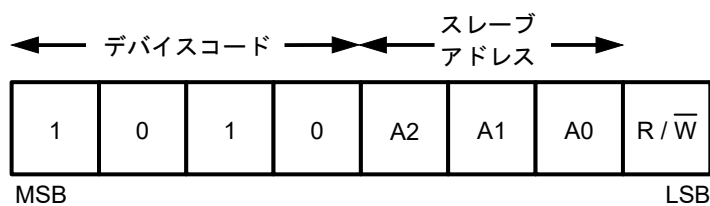


図8 デバイスアドレス

## 7. 書き込み動作

### 7.1 バイトライト

本ICがスタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コードの "0" を受け取ると、アクノリッジが発生します。

続けて、8ビット長のワードアドレスを受け取り、アクノリッジが発生します。さらに、8ビットの書き込みデータを受け取り、アクノリッジが発生した後、ストップコンディションを受け取ることで、指定したメモリアドレスの書き換え動作が開始します。

書き換え動作中は、すべての動作は禁止され、アクノリッジは発生しません。

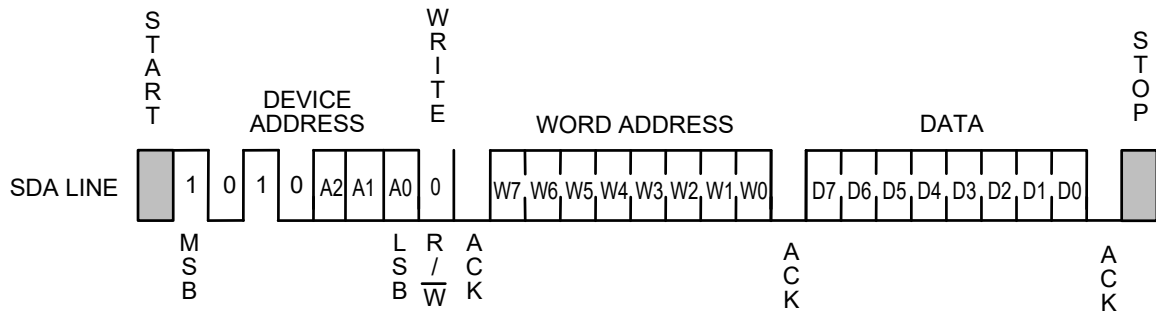


図9 バイトライト

## 7.2 ページライト

本ICは、最大16バイトのページ書き込みが可能です。

基本的なデータ転送手順は、バイトライトと同様ですが、8ビットの書き込みデータをページサイズ分、連続して受け取ることでページライトを行います。

本ICがスタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コード "0" を受け取ると、アクノリッジが発生します。続けて、8ビット長のワードアドレスを受け取り、アクノリッジが発生します。さらに、8ビットの書き込みデータを受け取り、アクノリッジが発生した後、続けて次のワードアドレスに相当する8ビットの書き込みデータを受け取り、アクノリッジが発生します。以後、連続的に8ビットの書き込みデータの受け取りとアクノリッジの発生を繰り返し、最大ページサイズ分の書き込みデータを受け取ることができます。

最後に、ストップコンディションを受け取ることで、指定したメモリアドレスからはじまる書き込みデータを受け取ったページサイズに相当する本ICの書き換え動作が開始します。

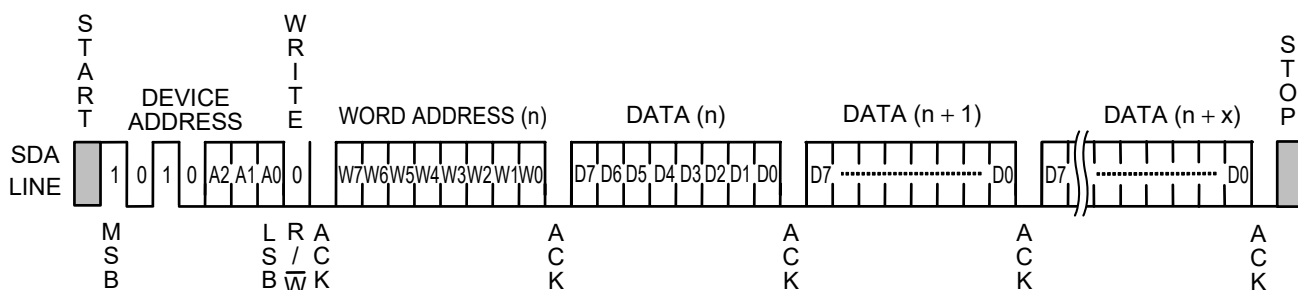


図10 ページライト

ワードアドレスの下位4ビットは、8ビットの書き込みデータを受け取るごとに自動的にインクリメントされます。書き込みデータが16バイトを越える場合であってもワードアドレスの上位4ビット (W7 ~ W4) は変化せず、ワードアドレスの下位4ビットがロールオーバーし、最後に受け取った16バイトのデータが書き込みされます。

### 7.3 ハードウェアライトプロテクト

本ICは、ハードウェアライトプロテクト機能を有しています。WP端子をV<sub>CC</sub>電位にしているときは、全メモリ領域への書き込みを禁止します。

WP端子は、書き込み動作（バイトライト、ページライト）のスタートコンディションから、ストップコンディションまで固定してください。その間にWP端子が変化したときは、書き込み中のアドレスのデータは保証されません。ハードウェアライトプロテクトのタイミングについては「**図3 ライトサイクルタイミング**」を参照してください。ハードウェアライトプロテクト機能を使用しない場合は、必ずWP端子をGND端子に接続しておきます。ハードウェアライトプロテクト機能は、動作電源電圧範囲内において有効です。

この場合、SWP命令（Set RSWP）、CWP命令（Clear RSWP）、PSWP命令（Set PSWP）は実行できません。また、**図11**に示すようにハードウェアライトプロテクト機能が有効になっている場合、データ入力後のアクノリッジは発生しません。

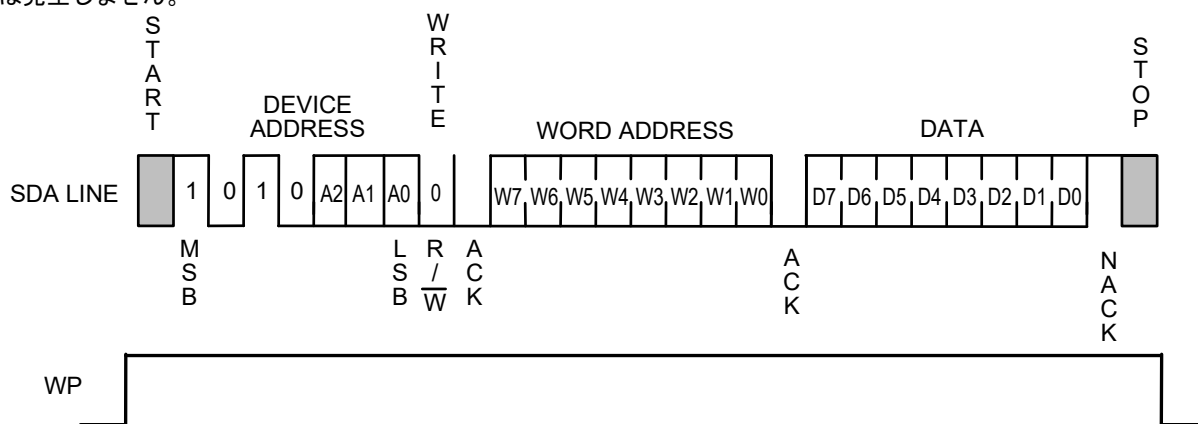


図11 ハードウェアライトプロテクト

## 7.4 ソフトウェアライトプロテクト

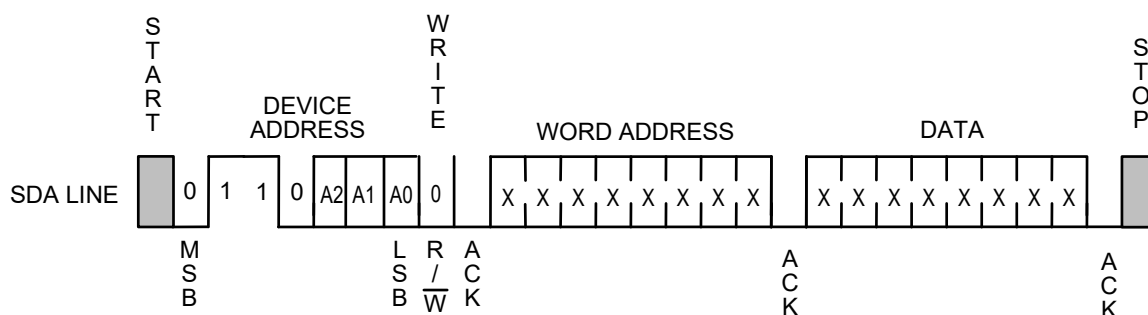
本ICは、パーマネントソフトウェアライトプロテクト (PSWP)、リバーシブルソフトウェアライトプロテクト (RSWP) を有しています。

### 7.4.1 PSWP

PSWP命令 (Set PSWP) を実行したソフトウェアプロテクトは、全メモリ領域の下位50%アドレス (アドレス00h ~ 7Fh) への書き込みを恒久的に禁止します。このライトプロテクトは、一度セットされると、あらゆる命令入力、電源電圧やWP端子の状態にかかわらずクリアすることはできません。一度、PSWP命令を実行すると、本ICはライトプロテクトをセットする命令 (Device code "0110") が入力されてもアクノリッジを出力しません。

### 7.4.2 RSWP

SWP命令 (Set RSWP) を実行したソフトウェアプロテクトは、全メモリ領域の下位50%アドレス (アドレス00h ~ 7Fh) への書き込みを禁止します。このライトプロテクトは、CWP命令 (Clear RSWP) でクリアできます。これら2つの命令は、バイトライトと同じフォーマットですが、デバイスコードが異なります。バイトライトのようにアドレスバイト、データバイトと続けますがそれらは任意の値 (Don't care) で構いません。SWP命令、CWP命令はA0端子に高電圧V<sub>HV</sub>を印加し、他のA1端子、A2端子は "H" もしくは "L" を入力する必要があります。



備考 X : Don't care

図12 ソフトウェアライトプロテクト

表11 デバイス選択コード

命令	デバイスコード				スレーブアドレス			R/W	端子条件		
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	A2	A1	A0
メモリ領域選択*1	1	0	1	0	A2	A1	A0	R/W	A2	A1	A0
Set RSWP (SWP)	0	1	1	0	0	0	1	0	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>HV</sub>
Clear RSWP (CWP)	0	1	1	0	0	1	1	0	V <sub>SS</sub>	V <sub>CC</sub>	V <sub>HV</sub>
Set PSWP (PSWP)*1	0	1	1	0	A2	A1	A0	0	A2	A1	A0
Read SWP	0	1	1	0	0	0	1	1	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>HV</sub>
Read CWP	0	1	1	0	0	1	1	1	V <sub>SS</sub>	V <sub>CC</sub>	V <sub>HV</sub>
Read PSWP*1	0	1	1	0	A2	A1	A0	1	A2	A1	A0

\*1. スレーブアドレス (A2, A1, A0) は、メモリデバイスのアドレス入力端子 (A0, A1, A2) であらかじめ設定されたアドレス値と比較します。

表12 書き込み命令時のアクノリッジ (R/ $\overline{W}$  bit = 0)

状態	WP	命令	ACK出力	ワードアドレス	ACK出力	データ	ACK出力	書き込み
パーマネントソフトウェアライトプロテクト (PSWP)	X	SWP, CWPまたはPSWP	なし	Don't care	なし	Don't care	なし	なし
		下位128バイトにページライトまたはバイトライト	あり	ワードアドレス	あり	データ	なし	なし
リバーシブルソフトウェアライトプロテクト (RSWP)	0	SWP	なし	Don't care	なし	Don't care	なし	なし
		CWP	あり	Don't care	あり	Don't care	あり	あり
		PSWP	あり	Don't care	あり	Don't care	あり	あり
		下位128バイトにページライトまたはバイトライト	あり	ワードアドレス	あり	データ	なし	なし
	1	SWP	なし	Don't care	なし	Don't care	なし	なし
		CWP	あり	Don't care	あり	Don't care	なし	なし
		PSWP	あり	Don't care	あり	Don't care	なし	なし
		ページライトまたはバイトライト	あり	ワードアドレス	あり	データ	なし	なし
ソフトウェアプロテクトなし	0	SWP, CWPまたはPSWP	あり	Don't care	あり	Don't care	あり	あり
		ページライトまたはバイトライト	あり	ワードアドレス	あり	データ	あり	あり
	1	SWP, CWPまたはPSWP	あり	Don't care	あり	Don't care	なし	なし
		ページライト またはバイトライト	あり	ワードアドレス	あり	データ	なし	なし

表13 読み出し命令時のアクノリッジ (R/ $\overline{W}$  bit = 1)

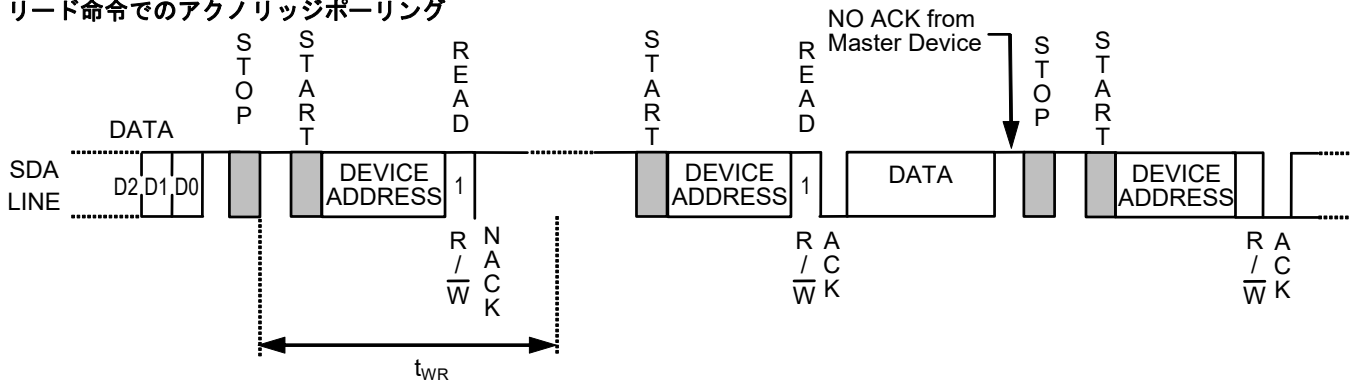
状態	命令	ACK出力	ワードアドレス	ACK出力	データ	ACK出力
パーマネントソフトウェアライトプロテクト (PSWP)	SWP, CWPまたはPSWP	なし	Don't care	なし	Don't care	なし
リバーシブルソフトウェアライトプロテクト (RSWP)	SWP	なし	Don't care	なし	Don't care	なし
	CWP	あり	Don't care	なし	Don't care	なし
	PSWP	あり	Don't care	なし	Don't care	なし
ソフトウェアプロテクトなし	SWP, CWPまたはPSWP	あり	Don't care	なし	Don't care	なし



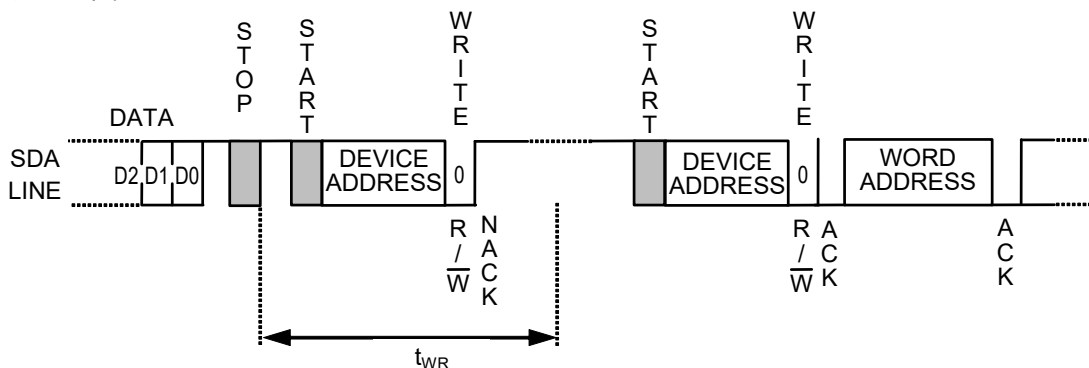
## 7.5 アクノリッジポーリング

アクノリッジポーリングは、本ICの書き換え動作の終了を知るために用います。ストップコンディションを受け取り、いったん本ICの書き換え動作が開始すると、すべての動作は禁止され、マスタデバイスの送出する信号に応答することはできません。したがって、マスタデバイスは本IC（スレーブデバイス）に対してスタートコンディション、デバイスアドレス、リード / ライト命令コードを送出し、スレーブデバイスの応答を検出することで、本ICの書き換え動作の終了を知ることができます。すなわち、スレーブデバイスがアクノリッジを返さなければ、書き換え動作中であることを示し、アクノリッジを返せば、書き換え動作が終了したということを知ることができます。アクノリッジポーリングの際にマスタデバイスが送出するリード / ライト命令コードは、リード命令の "1" を用いることを推奨します。

## リード命令でのアクノリッジポーリング



## ライト命令でのアクノリッジポーリング



**備考** リード命令でのアクノリッジポーリング使用時、アクノリッジ出力後続けてデータの読み出しが可能です。ライト命令でのアクノリッジポーリング使用時、アクノリッジ出力後続けてワードアドレス、データ入力が可能です。ただし、次にライト命令を入力する際には、データ出力中にスタートコンディションを入力できない場合があるため、アクノリッジ出力後のデータ出力後、ストップコンディションを入力し、次の命令を入力してください。

図13 アクノリッジポーリング使用例

## 8. 読み出し動作

### 8.1 カレントアドレスリード

本ICは、書き込み、読み出し動作ともに、最後にアクセスしたメモリアドレスを保持しています。メモリアドレスは、本ICへの命令送信を中断したり、電源電圧を最低動作電圧未満にしたりしない限り保持されます。したがって、マスタデバイスが本ICのアドレスポインタの位置を認識しているのであれば、ワードアドレスを指定することなしに、現在のアドレスポインタのメモリアドレスより、データを読み出すことができます。これをカレントアドレスリードと呼びます。

カレントアドレスリード動作に先立ち、本IC内部のアドレスカウンタの内容がn番地である場合で説明します。本ICがスタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コードの "1" を受け取ると、アクノリッジを発生します。

続けて、SCLクロックに同期してアドレスn番地の8ビット長のデータが本ICより出力されます。その後、アドレスカウンタがインクリメントされ、アドレスカウンタの内容はn+1番地となります。この後に、マスタデバイスがアクノリッジを出力しないでストップコンディションを送出することで、読み出し動作は終了します。

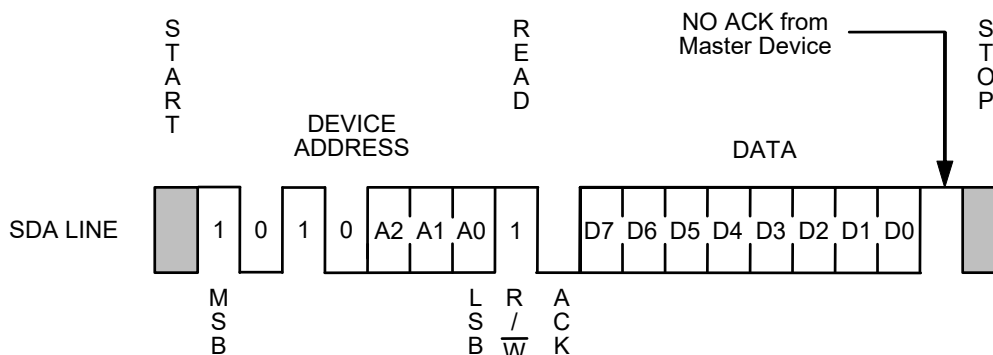


図14 カレントアドレスリード

本ICのアドレスポインタの認識に関して、以下の点に注意を払う必要があります。読み出し動作の際には、8ビット目のデータが出力後、本ICのメモリアドレスカウンタは自動的にインクリメントされていきますが、書き込み動作の際には、メモリアドレスの上位ビット (ワードアドレスの上位ビット\*1) は固定され、インクリメントされません。

\*1. ワードアドレスの上位4ビット (W7 ~ W4) になります。

## 8.2 ランダムリード

ランダムリードは、任意のメモリアドレスのデータを読み出す場合に用いられる手法です。

まず、メモリアドレスを本ICのアドレスカウンタにロードするために、以下の要領でダミーライトを行います。

本ICが、スタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コードの "0" を受け取るとアクノリッジを発生します。

続けて、8ビット長のワードアドレスを受け取り、アクノリッジを発生します。ここまでの動作で、本ICのアドレスカウンタにメモリアドレスがロードされます。

バイトライト、ページライト動作の場合は、この後書き込みデータを受け取るようになりますが、ダミーライトでは、データの受け取りを行いません。

ダミーライトによって本ICのメモリアドレスカウンタにメモリアドレスがロードされたので、以降のマスターデバイスは新たにスタートコンディションを送出し、カレントアドレスリードと同様の動作をさせることで、任意のメモリアドレスからはじまるデータの読み出しを行うことができます。

すなわち、本ICがスタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コードの "1" を受け取ると、アクノリッジを発生します。

続けて、SCLクロックに同期して8ビット長のデータが、本ICより出力されます。

この後に、マスターデバイスがアクノリッジを出力せずにストップコンディションを送出することで、読み出し動作は終了します。

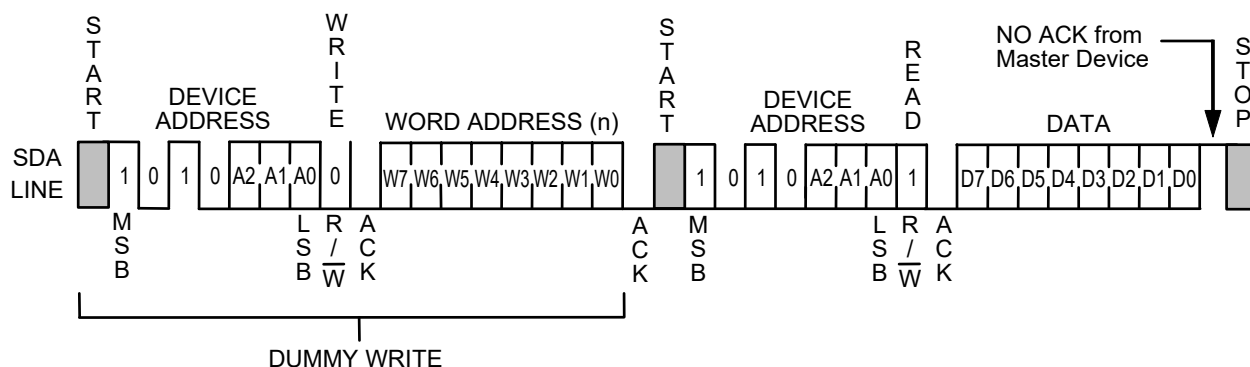


図15 ランダムリード

### 8.3 シーケンシャルリード

カレントアドレスリード、ランダムリードどちらにおいても、本ICがスタートコンディションに続き、7ビット長のデバイスアドレスと、リード / ライト命令コードの "1" を受け取るとアクノリッジを発生します。

続けて、SCLクロックに同期して8ビット長のデータが、本ICより出力される際、本ICのメモリアドレスカウンタは自動的にインクリメントされます。

その後、マスタデバイスがアクノリッジを送出すると、次のメモリアドレスのデータを出します。マスタデバイスがアクノリッジを送出することで、順次本ICのメモリアドレスカウンタはインクリメントされ、連続してデータを読み続けることができます。これをシーケンシャルリードと呼びます。

読み出し動作を終了させるためには、マスタデバイスがアクノリッジを出力しないで、ストップコンディションを送出することで行います。

シーケンシャルリードでは、連続してデータを読み続けることができますが、このときメモリアドレスカウンタが最終ワードアドレスに到達すると、次いで先頭ワードアドレスにロールオーバーします。

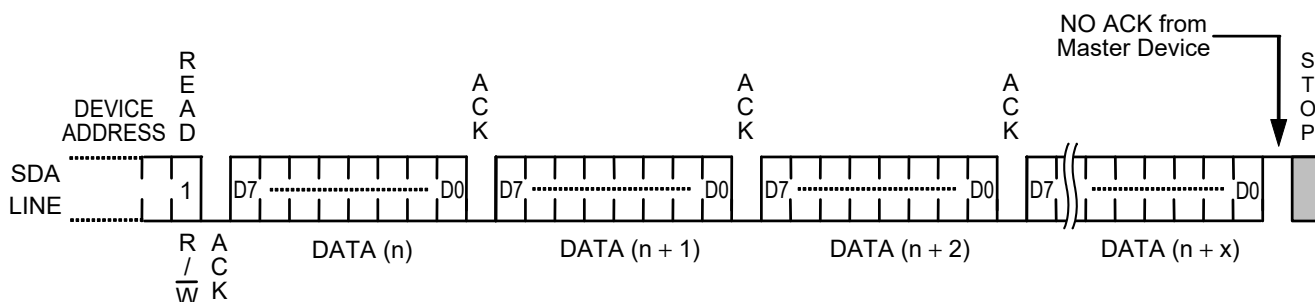


図16 シーケンシャルリード

## ■ 使用方法

### 1. SDA入出力端子およびSCL入力端子のプルアップ

SDA入出力端子は、I<sup>2</sup>C-busプロトコルの機能上、必ずプルアップしてください。プルアップ抵抗がない場合、正常な通信を行うことができません。

マスタデバイスがNchオープンドレイン出力端子に本ICのSCL入力端子が接続されている場合は、必ずプルアップしてください。また、マスタデバイスのトライステート出力端子に本ICのSCL入力端子が接続されている場合は、"High-Z"状態がSCL入力端子に入力されないように、同様のプルアップ抵抗を付けてください。これは、電圧降下時にマスタデバイスがリセットされると、トライステート端子の不定出力 (High-Z) によって本ICが誤動作するのを防止するためです。

### 2. 入力、入出力端子等価回路

本ICのSCL端子、SDA端子には、プルアップ / プルダウン抵抗は内蔵していません。WP端子、A0端子、A1端子、A2端子には、プルダウン抵抗を内蔵しています。また、SDA端子はオープンドレイン出力になります。以下に等価回路を示します。

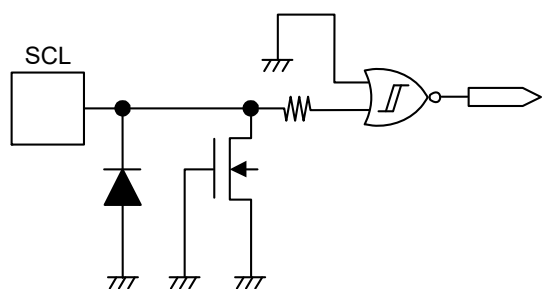


図17 SCL端子

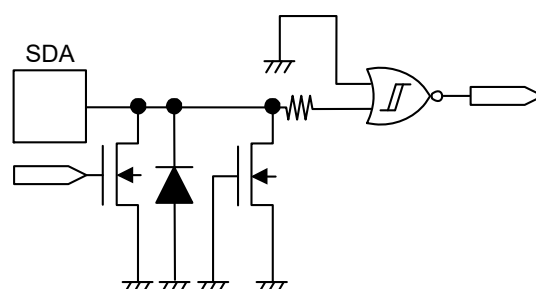


図18 SDA端子

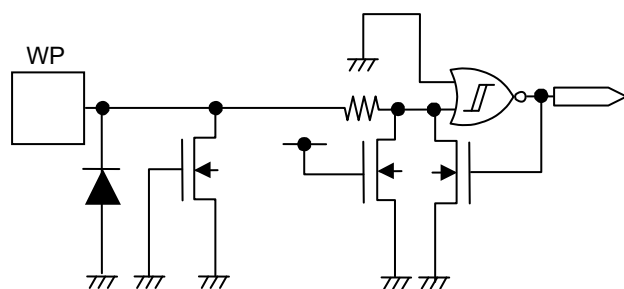


図19 WP端子

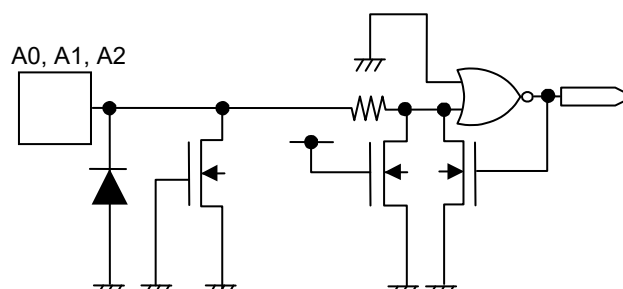


図20 A0, A1, A2端子

### 3. I<sup>2</sup>C-busアクセス途中からのフェーズ合わせ

I<sup>2</sup>C-bus製品には、リセット端子がありませんので、外部から強制的にインタフェースをリセットすることができません。したがって、通信中断が起きた場合は、ソフトウェア的に対処する必要があります。本ICは、スタートコンディションとストップコンディションを入力することにより、インタフェースのリセットを行うことが可能です。

たとえば、通信中にマスタデバイスに対してリセット信号が入力された場合でも、本ICへストップコンディションを入力しない限り、本ICのインタフェースはリセットされません。当然本ICは状態を保持していますので、次の動作に入ることができません。特に電源電圧の降下時にマスタデバイスだけがリセットされた場合が、これに該当します。この状態で電源電圧が復帰した場合は、本ICのインタフェースをリセットしたあと（マスタデバイスとのフェーズを合わせたあと）に、命令を入力してください。このリセット方法を以下に示します。

#### 【本ICのリセット方法】

通常はスタートおよびストップ命令でリセットを実行できますが、本ICがデータ "0" 読み出し中、またはアクノリッジ出力中は、SDAラインに "0" を出力していますので、この状態からマスタデバイスはSDAラインに命令を出力することはできません。この場合は、本ICのアクノリッジ出力動作または読み出し動作を終了させてから、あらためてスタートコンディションを入力します。

この手続きを図21に示します。

はじめにスタートコンディションを入力します。続けてSCLラインに9クロック（ダミークロック）送ります。その間、マスタデバイスはSDAラインを "H" 状態に保ちます。この動作で本ICはアクノリッジ出力動作またはデータ出力を中止しますので、続けてスタートコンディションを入力します<sup>\*1</sup>。スタートコンディションが入力されると、本ICはリセットされます。その後、念のため、ストップコンディションを本ICに入力してください。通常のおペレーションが可能になります。

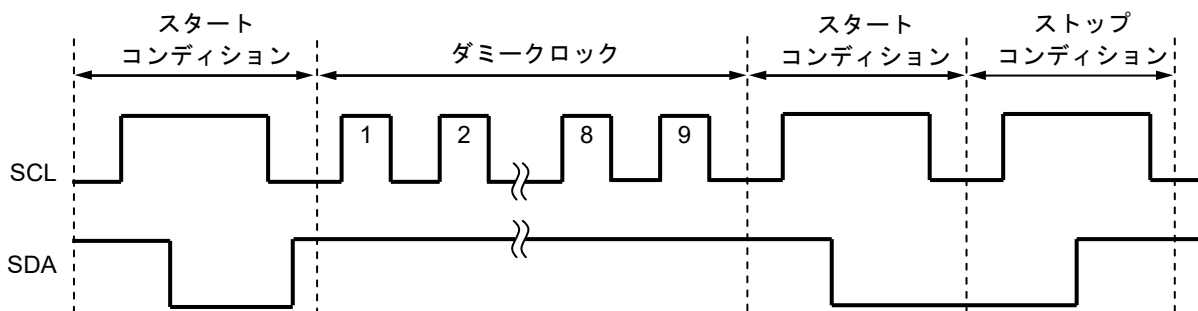


図21 リセット方法

\*1. 9クロック（ダミークロック）の終了後、スタートコンディションの入力なしに、そのままSCLのクロックを出し続けると、ストップコンディションを受け取った時点で書き込み動作に入ってしまう可能性があります。これを避けるために、9クロック（ダミークロック）の終了後、スタートコンディションの入力を行ってください。

**備考** ダミークロックによるリセット方法は、電源電圧立ち上げ後、システムの初期化の際に実行することを推奨します。

#### 4. アクノリッジチェック

I<sup>2</sup>C-busプロトコルには、通信エラーを回避するためのハンドシェイク機能として、アクノリッジチェック機能がついており、マスタデバイスと本ICとの間でデータ通信途上の通信不良を検出することができます。誤動作防止の手段として有効ですので、マスタデバイス側でアクノリッジチェックを実行することを推奨します。

#### 5. パワーオンクリア回路

パワーオンクリア回路は、電源電圧の立ち上げと同時に本ICのイニシャライズを行います。パワーオンクリア回路によるイニシャライズが終了すると、本ICはスタンバイ状態になります。

本ICを安全に使用するために、電源電圧の立ち上げは以下の条件を守ってください。

##### 5.1 イニシャライズ時間

電源電圧の立ち上げと同時に本ICはイニシャライズを行います。イニシャライズ実行期間中は命令を受け付けませんので、イニシャライズ期間後、本ICへの命令を送信してください。

本ICのイニシャライズ実行時間を図22に示します。

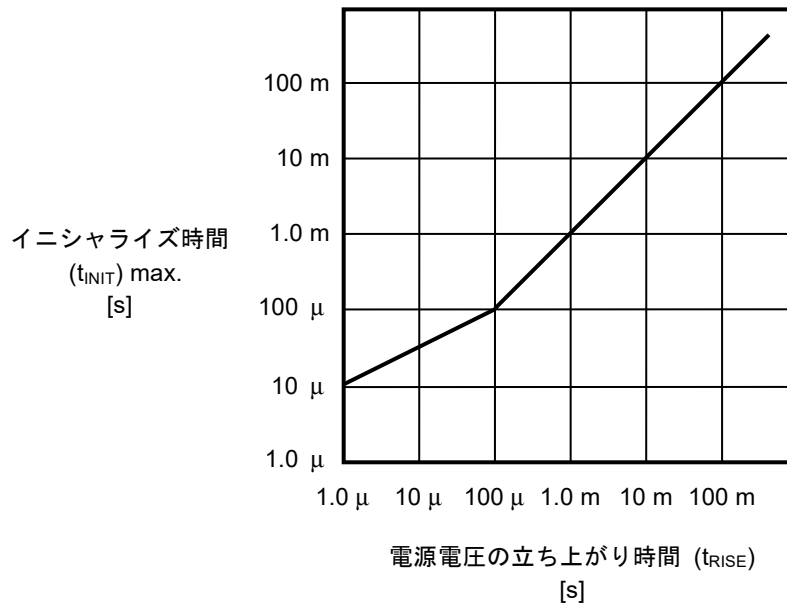


図22 イニシャライズ時間

## 5.2 電源電圧立ち上げ時の注意

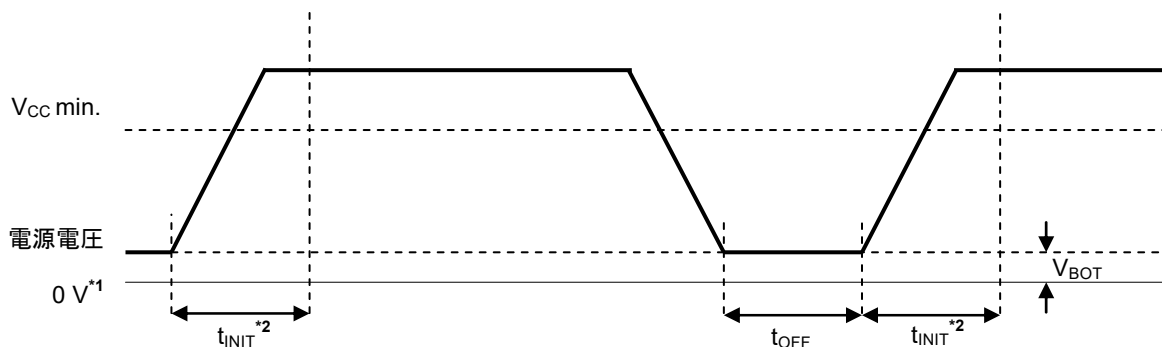
本ICはパワーオンクリア回路によって、内部回路のリセットを行います。パワーオンクリア回路を正常に動作させるために、電源電圧の立ち上げには表14に示す条件を守ってください。

電圧の低下によりマスタデバイスがリセットされても、本ICのパワーオンクリア動作条件が満たされない場合は、本ICと正常な通信を行えない可能性があります。

ただし、本ICのパワーオンクリア動作条件が満たされない場合でも、フェーズ合わせを実行すれば、本ICのインタフェースのリセットが正常に行われ、マスタデバイスは正常な通信を行うことができます。

表14

項目	記号	Min.	Max.	単位
パワーオフ時間	$t_{OFF}$	100	—	$\mu\text{s}$
パワーオフ電圧	$V_{BOT}$	—	0.6	V



\*1. 0 Vは、本ICのVCC端子とGND端子の電位差がないことを意味します。

\*2.  $t_{INIT}$ は、本ICが内部をイニシャライズする時間を意味します。この期間は、本ICは命令を受け付けません。

図23 電源電圧立ち上げ時の注意

## 6. 低電源電圧時の書き込み禁止機能

本ICは低電源電圧の検出回路を内蔵し、電源電圧の低下時および電源投入時には書き込み命令をキャンセルします。検出電圧、解除電圧は1.3 V typ.です (図24参照)。

ストップコンディションを受け取る際に、低電源電圧を検出すると書き込み命令がキャンセルされます。データ転送中や書き込み動作中に電源電圧が低下した場合は、書き込みを行っていたアドレスのデータは保証されません。

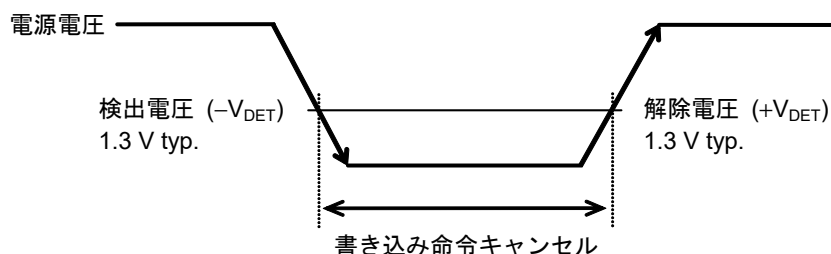


図24 低電源電圧時の動作



## 7. データホールド時間 ( $t_{HD,DAT} = 0 \text{ ns}$ )

本ICのSCLおよびSDAを同時に変化させた場合、ノイズの影響により、誤ってスタート / ストップコンディションを認識されないようにする必要があります。

通信途中で、スタート / ストップコンディションを誤認識すると、誤動作する可能性があります。

本ICではSCLの立ち下がりエッジに対して、SDAは、最小で $0.3 \mu\text{s}$ の遅延を推奨します。

これは、バスラインの負荷によるタイミングのズレがスタート / ストップコンディションになるのを避けるためです。

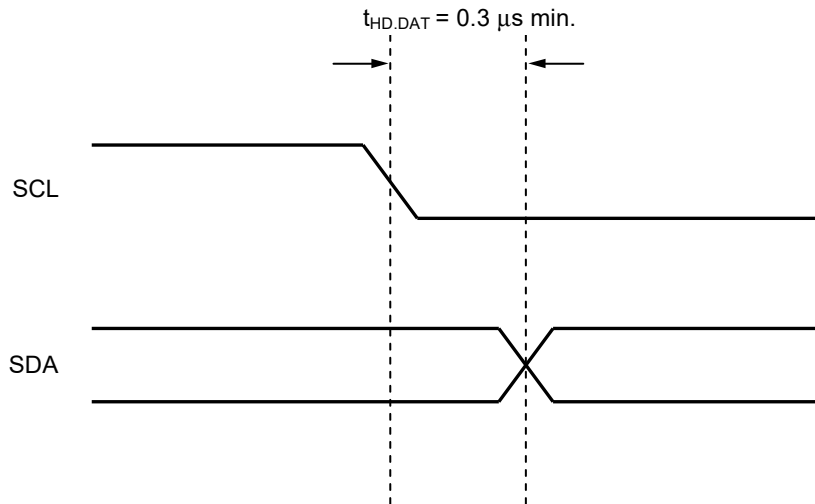


図25 データホールド時間

## 8. SDA端子とSCL端子ノイズサプレッション時間

本ICには、SDA端子とSCL端子にノイズを除去するためのローパスフィルター回路が内蔵されています。電源電圧が $5.0 \text{ V}$ の場合、 $100 \text{ ns}$ 以下のパルス幅のノイズを除去することができます。

保証値の詳細については、「■ AC電氣的特性」、表10のノイズサプレッション時間 ( $t_i$ ) を参照してください。

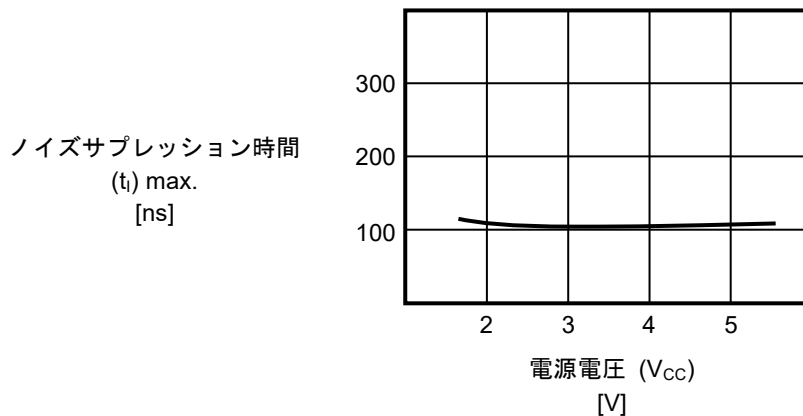


図26 SDA端子とSCL端子ノイズサプレッション時間

### 9. 書き込みデータ入力中にストップコンディションを入力した場合の動作

本ICの書き込み動作は、データを1バイト以上受信し、アクノリッジ出力直後にストップコンディションを受信した場合のみ、書き込みを実行します。  
詳細は図27を参照してください。

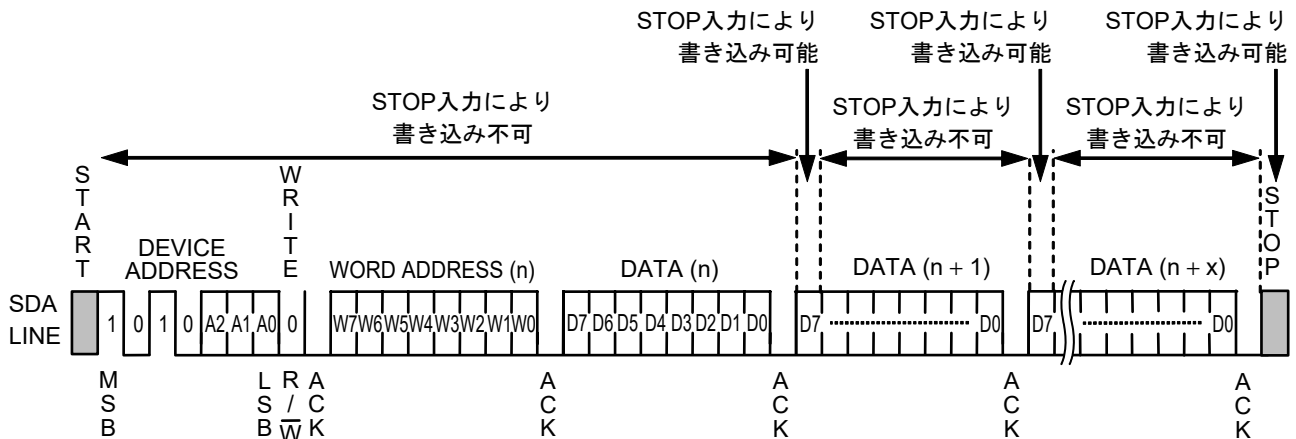


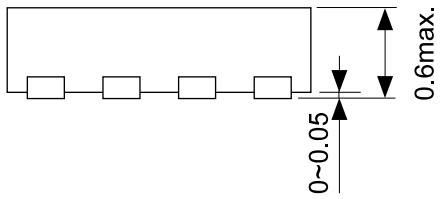
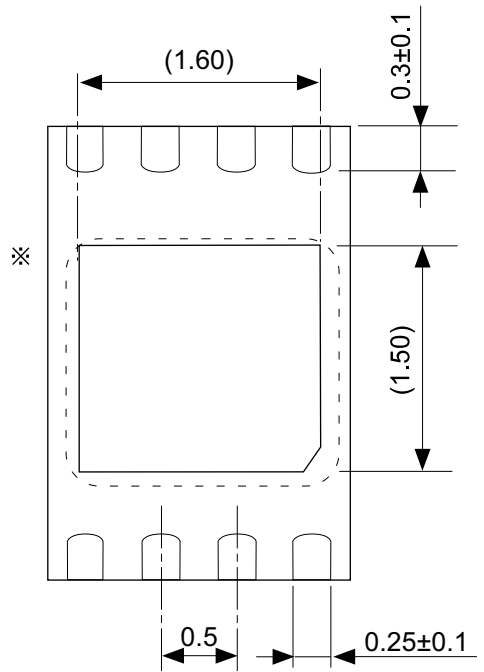
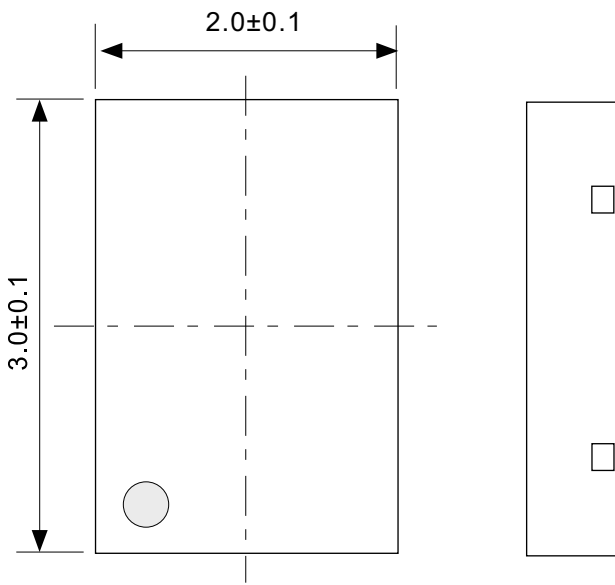
図27 書き込み中のストップコンディション入力による書き込み実行

### 10. スタートコンディションによるコマンドキャンセル

コマンドの入力途中でスタートコンディションを入力することで、コマンドをキャンセルすることが可能です。ただし、本ICが "L" を出力している最中は、スタートコンディションを入力することができませんので、フェーズ合わせを実行してください。また、コマンドをキャンセルした場合、アドレスが確定しない場合がありますので、読み出し動作はカレントアドレスリードを使用せず、ランダムリードを使用してください。

## ■ 注意事項

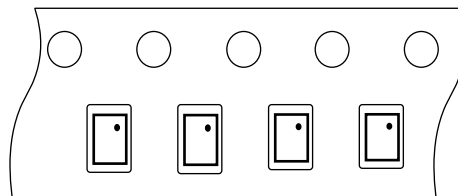
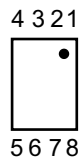
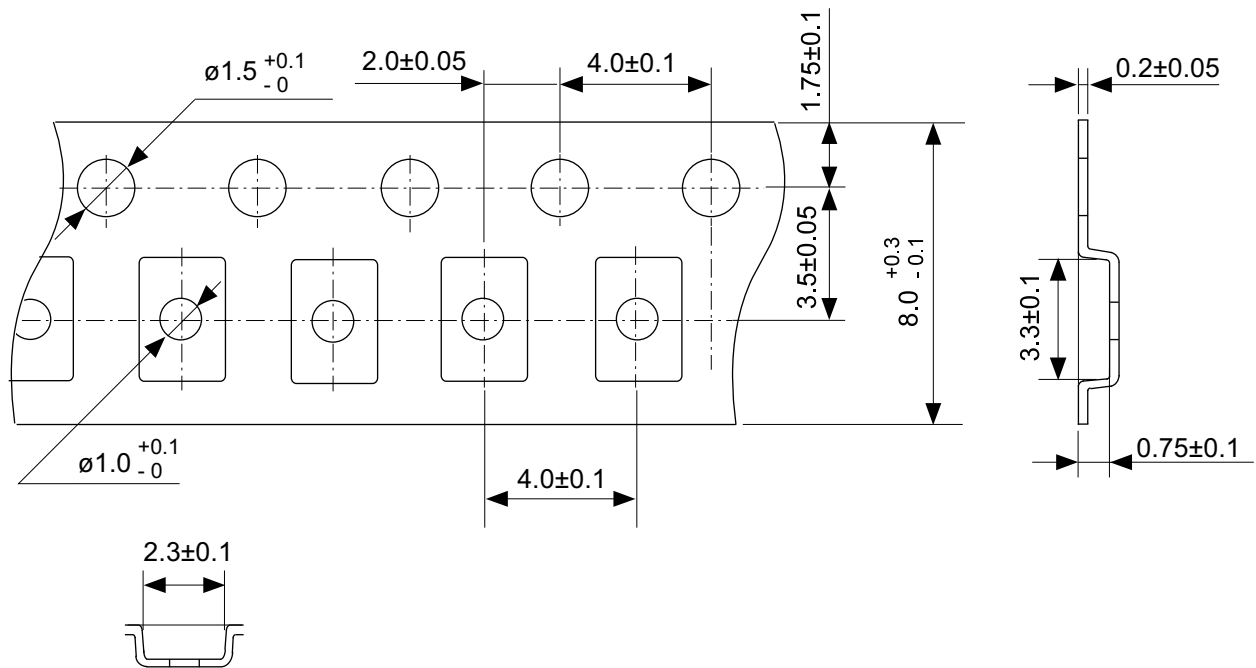
- ・ 本ICに限らず半導体デバイスは絶対最大定格を越えて使用しないでください。特に電源電圧には十分注意してください。定格外の瞬間的なサージ電圧が、ラッチアップや誤動作の原因になります。詳しい使用条件は、データシート記載の項目を十分に確認の上、使用してください。
- ・ 本ICの端子に水分が付着したまま動作させますと端子間で短絡して誤動作する可能性があります。特にお客様の評価中に低温の恒温槽から本ICを取り出したときなどに、端子に霜がついた場合、このまま動作させますと端子間が水分によって短絡し誤動作する可能性がありますので、注意してください。また結露しやすい場所での使用の際も同様の理由で、十分に注意が必要です。
- ・ 本ICは静電気に対する保護回路が内蔵されていますが、保護回路の性能を越える過大静電気がICに印加されないようにしてください。
- ・ 弊社ICを使用して製品を作る場合には、その製品での本ICの使い方や製品の仕様また、出荷先の国などによって本ICを含めた製品が特許に抵触した場合、その責任は負いかねます。



※ The heat sink of back side has different electric potential depending on the product.  
 Confirm specifications of each product.  
 Do not use it as the function of electrode.

No. PQ008-A-P-SD-3.0

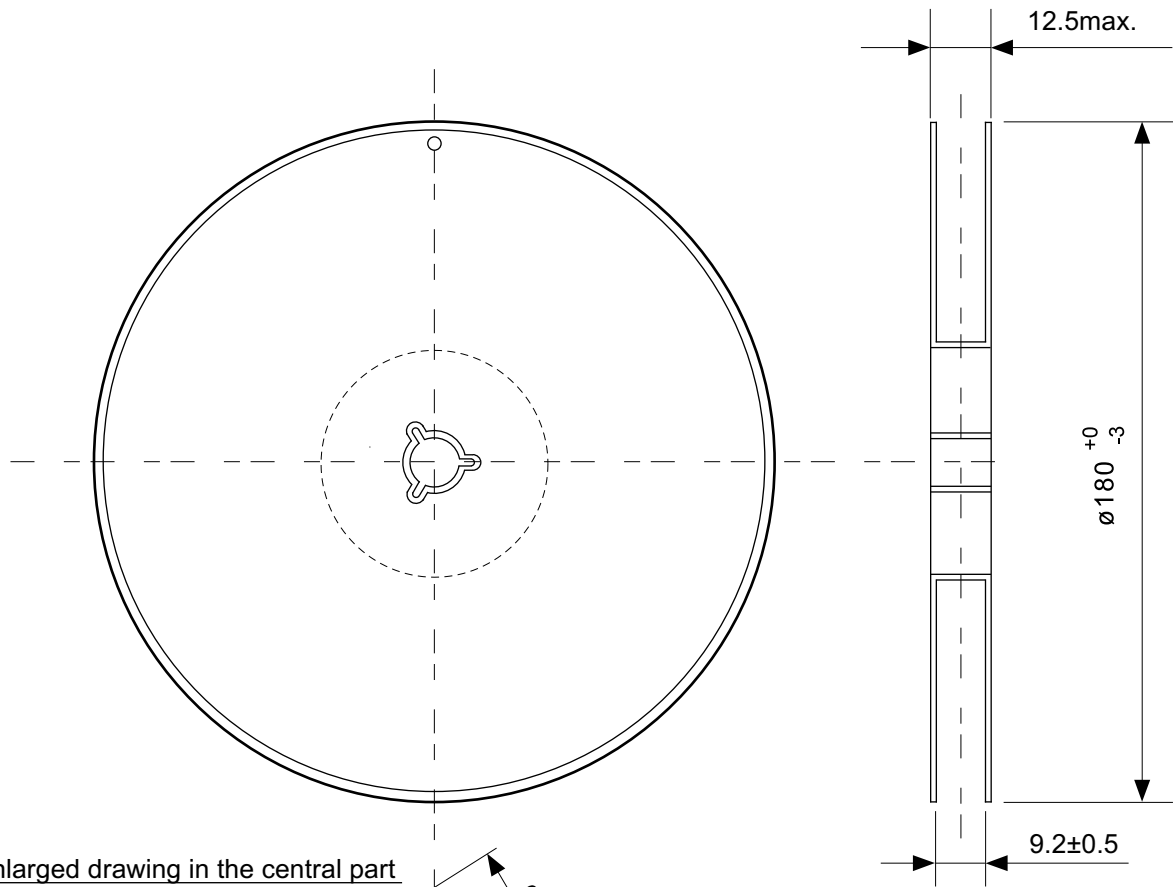
TITLE	DFN-8-A-PKG Dimensions
No.	PQ008-A-P-SD-3.0
ANGLE	
UNIT	mm
<b>ABLIC Inc.</b>	



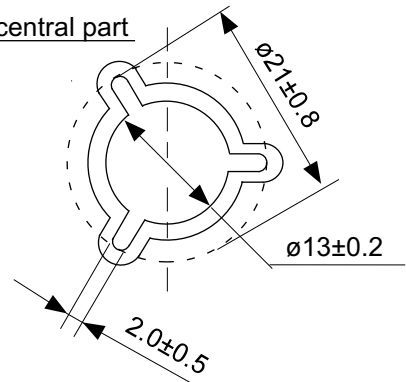
Feed direction

No. PQ008-A-C-SD-1.0

TITLE	DFN-8-A-Carrier Tape
No.	PQ008-A-C-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
<b>ABLIC Inc.</b>	



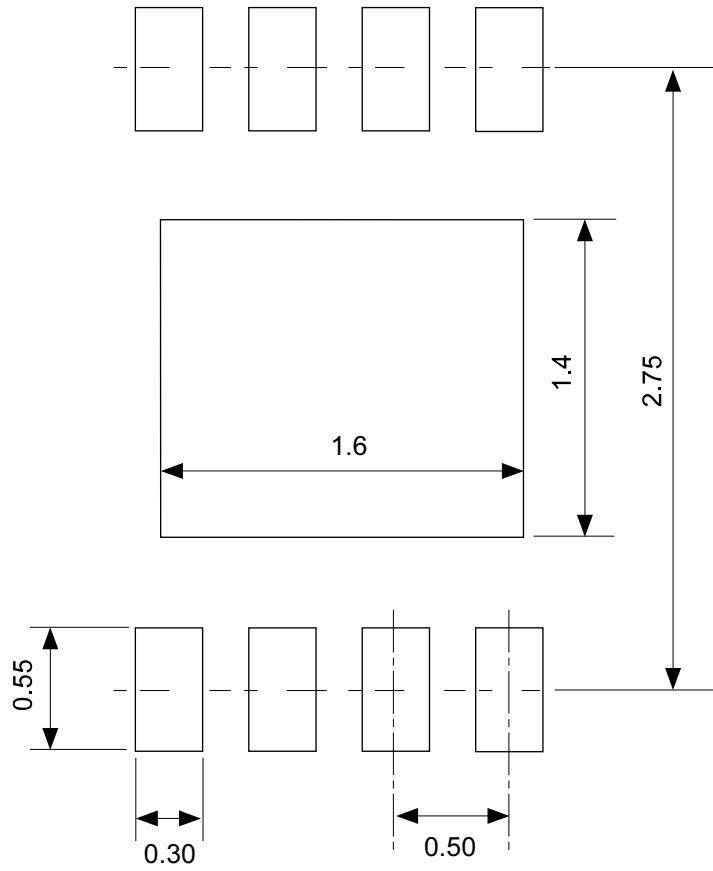
Enlarged drawing in the central part



No. PQ008-A-R-SD-1.0

TITLE	DFN-8-A-Reel		
No.	PQ008-A-R-SD-1.0		
ANGLE		QTY.	5,000
UNIT	mm		

**ABLIC Inc.**



No. PQ008-A-L-SD-1.0

TITLE	DFN-8-A-Land Recommendation
No.	PQ008-A-L-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
<b>ABLIC Inc.</b>	

## 免責事項 (取り扱い上の注意)

1. 本資料に記載のすべての情報 (製品データ、仕様、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等) は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。
2. 本資料に記載の回路例および使用方法は参考情報であり、量産設計を保証するものではありません。本資料に記載の情報を使用したことによる、本資料に記載の製品 (以下、本製品といいます) に起因しない損害や第三者の知的財産権等の権利に対する侵害に関し、弊社はその責任を負いません。
3. 本資料の記載に誤りがあり、それに起因する損害が生じた場合において、弊社はその責任を負いません。
4. 本資料に記載の範囲内の条件、特に絶対最大定格、動作電圧範囲、電気的特性等に注意して製品を使用してください。本資料に記載の範囲外の条件での使用による故障や事故等に関する損害等について、弊社はその責任を負いません。
5. 本製品の使用にあたっては、用途および使用する地域、国に対応する法規制、および用途への適合性、安全性等を確認、試験してください。
6. 本製品を輸出する場合は、外国為替および外国貿易法、その他輸出関連法令を遵守し、関連する必要な手続きを行ってください。
7. 本製品を大量破壊兵器の開発や軍事利用の目的で使用および、提供 (輸出) することは固くお断りします。核兵器、生物兵器、化学兵器およびミサイルの開発、製造、使用もしくは貯蔵、またはその他の軍事用途を目的とする者へ提供 (輸出) した場合、弊社はその責任を負いません。
8. 本製品は、生命・身体に影響を与えるおそれのある機器または装置の部品および財産に損害を及ぼすおそれのある機器または装置の部品 (医療機器、防災機器、防犯機器、燃焼制御機器、インフラ制御機器、車両機器、交通機器、車載機器、航空機器、宇宙機器、および原子力機器等) として設計されたものではありません。上記の機器および装置には使用しないでください。ただし、弊社が車載用等の用途を事前に明示している場合を除きます。上記機器または装置の部品として本製品を使用された場合または弊社が事前明示した用途以外に本製品を使用された場合、これらにより発生した損害等について、弊社はその責任を負いません。
9. 半導体製品はある確率で故障、誤動作する場合があります。本製品の故障や誤動作が生じた場合でも人身事故、火災、社会的損害等発生しないように、お客様の責任において冗長設計、延焼対策、誤動作防止等の安全設計をしてください。また、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
10. 本製品は、耐放射線設計しておりません。お客様の用途に応じて、お客様の製品設計において放射線対策を行ってください。
11. 本製品は、通常使用における健康への影響はありませんが、化学物質、重金属を含有しているため、口中には入れないようにしてください。また、ウエハ、チップの破断面は鋭利な場合がありますので、素手で接触の際は怪我等に注意してください。
12. 本製品を廃棄する場合には、使用する地域、国に対応する法令を遵守し、適切に処理してください。
13. 本資料は、弊社の著作権、ノウハウに係わる内容も含まれております。本資料中の記載内容について、弊社または第三者の知的財産権、その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。本資料の一部または全部を弊社の許可なく転載、複製し、第三者に開示することは固くお断りします。
14. 本資料の内容の詳細その他ご不明な点については、販売窓口までお問い合わせください。
15. この免責事項は、日本語を正本として示します。英語や中国語で翻訳したものがあっても、日本語の正本が優越します。

2.4-2019.07



**ABLIC**

エイブリック株式会社  
www.ablic.com