

ハイリライアビリティシリーズ シリアルEEPROMシリーズ



SPI BUS

BR25□□□□ファミリ

BR25L010-Wシリーズ, BR25L020-Wシリーズ, BR25L040-Wシリーズ, BR25L080-Wシリーズ,
BR25L160-Wシリーズ, BR25L320-Wシリーズ, BR25L640-Wシリーズ

No. 10001JBT05

● 概要

BR25L□□□-Wシリーズは、SPI BUSインターフェース方式のシリアルEEPROMです。

● 機能

- ・最高速5MHz(Max.)のクロック動作
- ・HOLD端子によるウェイト機能
- ・プログラムによってメモリアレイの一部~全部を書き換え禁止(ROM)領域に設定可能
- ・1.8V~5.5V単一動作でバッテリーユースにも最適
- ・工場出荷時の初期値書き込みに有利なページライトモード
- ・金パッド、金ワイヤの高信頼性接続
- ・SPIバスインターフェース(CPOL,CPHA)=(0,0)、(1,1)に対応
- ・データ書き換え時の自動消去、自動終了機能
- ・低消費電流
 - ライト動作時(5V時) : 1.5mA (Typ.)
 - リード動作時(5V時) : 1.0mA (Typ.)
 - 待機時(5V時) : 0.1μA (Typ.)
- ・読み出し動作時のアドレスオートインクリメント機能
- ・誤書き込み防止機能
 - 電源投入時の書き込み禁止
 - 命令コード(WRDI)による書き込み禁止
 - WPピンによる書き込み禁止
 - ステータスレジスタ(BP1,BP0)による書き込み禁止ブロックの設定
 - 低電圧時の誤書き込み禁止回路内蔵
- ・SOP8/SOP-J8/SSOP-B8/TSSOP-B8/MSOP8/TSSOP-B8Jパッケージ *1 *2
- ・出荷時データ メモリアレイ : FFh、ステータスレジスタWPEN,BP1,BP0 : 0
- ・40年間のデータ保持が可能
- ・1,000,000回のデータ書き換えが可能

*1 BR25L080/160-WはSOP8/SOP-J8/SSOP-B8/TSSOP-B8

*2 BR25L320/640-WはSOP8/SOP-J8

● ページライト

ページ数	16 Byte	32 Byte
品番	BR25L010-W BR25L020-W BR25L040-W	BR25L080-W BR25L160-W BR25L320-W BR25L640-W

● BR25Lシリーズ

容量	ビット形式	形名	電源電圧	SOP8	SOP-J8	SSOP-B8	TSSOP-B8	MSOP8	TSSOP-B8J
				F	EJ	FV	FVT	FVM	FVJ
1Kbit	128×8	BR25L010-W	1.8~5.5V	●	●	●	●	●	●
2Kbit	256×8	BR25L020-W	1.8~5.5V	●	●	●	●	●	●
4Kbit	512×8	BR25L040-W	1.8~5.5V	●	●	●	●	●	●
8Kbit	1K×8	BR25L080-W	1.8~5.5V	●	●	●	●		
16Kbit	2K×8	BR25L160-W	1.8~5.5V	●	●	●	●		
32Kbit	4K×8	BR25L320-W	1.8~5.5V	●	●				
64Kbit	8K×8	BR25L640-W	1.8~5.5V	●	●				

● 絶対最大定格(Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	Vcc	-0.3~+6.5	V
許容損失	Pd	450(SOP8) *1	mW
		450(SOP-J8) *2	
		300(SSOP-B8) *3	
		330(TSSOP-B8) *4	
		310(MSOP8) *5	
		310(TSSOP-B8J) *6	
保存温度範囲	Tstg	-65~+125	°C
動作温度範囲	Topr	-40~+85	°C
各端子電圧	-	-0.3~Vcc+0.3	V

* Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき4.5mW(*1,*2)、3.0mW(*3) 3.3mW(*4)、3.1mW(*5,*6)を減じる。

● 推奨動作条件

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	Vcc	1.8~5.5	V
入力電圧	Vin	0~Vcc	

● メモリセル特性(Ta=25°C、Vcc=1.8~5.5V)

Parameter		Limits			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
データ書き換え回数	*1	1,000,000	-	-	回
データ保持年数	*1	40	-	-	年

*1:Not 100% TESTED

● 入出力容量(Ta=25°C、frequency=5MHz)

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Max.	Unit
入力容量	*1	CIN	VIN=GND	8	pF
出力容量	*1	COU	VOUT=GND	8	pF

*1:Not 100% TESTED

● 電気的特性(特に指定のない限り Ta=-40~+85°C、Vcc=1.8~5.5V)

Parameter	Symbol	Limits			Unit	Conditions
		Min.	Typ.	Max.		
"H"入力電圧1	VIH1	0.7x Vcc	-	Vcc +0.3	V	1.8 ≤ Vcc ≤ 5.5V
"L"入力電圧1	VIL1	-0.3	-	0.3x Vcc	V	1.8 ≤ Vcc ≤ 5.5V
"L"出力電圧1	VOL1	0	-	0.4	V	IOL=2.1mA(Vcc=2.5V~5.5V)
"L"出力電圧2	VOL2	0	-	0.2	V	IOL=150μA(Vcc=1.8V~2.5V)
"H"出力電圧1	VOH1	Vcc -0.5	-	Vcc	V	IOH=-0.4mA(Vcc=2.5V~5.5V)
"H"出力電圧2	VOH2	Vcc -0.2	-	Vcc	V	IOH=-100μA(Vcc=1.8V~2.5V)
入力リーク電流	ILI	-1	-	1	μA	VIN=0~Vcc
出力リーク電流	ILO	-1	-	1	μA	VOUT=0~Vcc, CS=Vcc
動作時消費電流ライト	ICC1	-	-	1.0	mA	Vcc=1.8V, fSCK=2MHz, tE/W=5ms バイトライト ページライト ライトステータスレジスタ
	ICC2	-	-	2.0	mA	Vcc=2.5V, fSCK=5MHz, tE/W=5ms バイトライト ページライト ライトステータスレジスタ
	ICC3	-	-	3.0	mA	Vcc=5.5V, fSCK=5MHz, tE/W=5ms バイトライト ページライト ライトステータスレジスタ
動作時消費電流リード	ICC4	-	-	1.5	mA	Vcc=2.5V, fSCK=5MHz リード リードステータスレジスタ
	ICC5	-	-	2.0	mA	Vcc=5.5V, fSCK=5MHz リード リードステータスレジスタ
スタンバイ電流	ISB	-	-	2	μA	Vcc=5.5V CS=HOLD=WP=Vcc, SCK=SI=Vcc or =GND, SO=OPEN

* 耐放射線設計はしていません。

● ブロック図

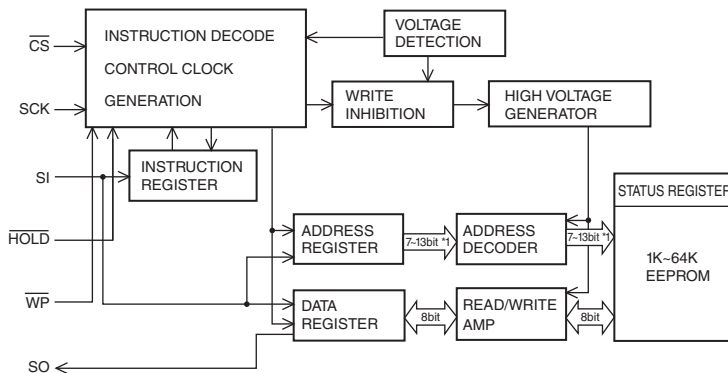


Fig.1 ブロックダイアグラム

*1 7bit : BR25L010-W
8bit : BR25L020-W
9bit : BR25L040-W
10bit : BR25L080-W
11bit : BR25L160-W
12bit : BR25L320-W
13bit : BR25L640-W

● 端子配置と説明

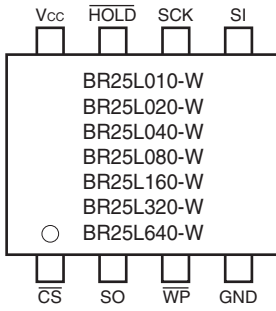


Fig.2 端子配置図

端子名	入出力	機能
VCC	—	電源を接続。
GND	—	全入出力の基準電圧、0V。
\overline{CS}	入力	チップ選択入力。
SCK	入力	シリアルクロック入力。
SI	入力	開始ビット、オPCODE、アドレス、及びシリアルデータ入力。
SO	出力	シリアルデータ出力。
\overline{HOLD}	入力	ホールド入力。 コマンド通信を一時的に中断する(HOLD状態)ことができます。
\overline{WP}	入力	ライトプロテクト入力。 ライト命令を禁止します。*1 ライトステータスレジスタ命令を禁止します。

*1:BR25L010/020/040-W

● 動作タイミング特性($T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$ 、特に指定のない限り負荷容量 C_{L1} 100pF)

Parameter	Symbol	$1.8 \leq V_{CC} < 2.5V$			$2.5 \leq V_{CC} < 5.5V$			Unit
		Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
SCK周波数	fSCK	—	—	2	—	—	5	MHz
SCKハイ時間	tSCKWH	200	—	—	85	—	—	ns
SCKロウ時間	tSCKWL	200	—	—	85	—	—	ns
\overline{CS} ハイ時間	tCS	200	—	—	85	—	—	ns
\overline{CS} セットアップ時間	tCSS	200	—	—	90	—	—	ns
\overline{CS} ホールド時間	tCSH	200	—	—	85	—	—	ns
SCKセットアップ時間	tSCKS	200	—	—	90	—	—	ns
SCKホールド時間	tSCKH	200	—	—	90	—	—	ns
SIセットアップ時間	tDIS	40	—	—	20	—	—	ns
SIホールド時間	tDIH	50	—	—	40	—	—	ns
データ出力遅延時間1	tPD1	—	—	150	—	—	70	ns
データ出力遅延時間2 ($C_{L2} = 30\text{pF}$)	tPD2	—	—	145	—	—	55	ns
出力ホールド時間	tOH	0	—	—	0	—	—	ns
出力ディセーブル時間	tOZ	—	—	250	—	—	100	ns
HOLD設定 セットアップ時間	tHFS	120	—	—	60	—	—	ns
HOLD設定 ホールド時間	tHFH	90	—	—	40	—	—	ns
HOLD解除 セットアップ時間	tHRS	120	—	—	60	—	—	ns
HOLD解除 ホールド時間	tHRH	140	—	—	70	—	—	ns
HOLDより 出力High-Zまでの時間	tHOZ	—	—	250	—	—	100	ns
HOLDより 出力変化までの時間	tHPD	—	—	150	—	—	70	ns
SCK 立ち上がり時間	tRC	—	—	1	—	—	1	μs
SCK 立ち下がり時間	tFC	—	—	1	—	—	1	μs
OUTPUT 立ち上がり時間	tRO	—	—	100	—	—	50	ns
OUTPUT 立ち下がり時間	tFO	—	—	100	—	—	50	ns
書き込み時間	tE/W	—	—	5	—	—	5	ms

*1NOT 100% TESTED

● AC測定条件

Parameter	Symbol	Limits			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
負荷容量1	C_{L1}	—	—	100	pF
負荷容量2	C_{L2}	—	—	30	pF
入力立ち上がり時間	—	—	—	50	ns
入力立ち下がり時間	—	—	—	50	ns
入力電圧	—	—	0.2V _{CC} /0.8V _{CC}	—	V
入出力判定電圧	—	—	0.3V _{CC} /0.7V _{CC}	—	V

● 同期データ入出力タイミング

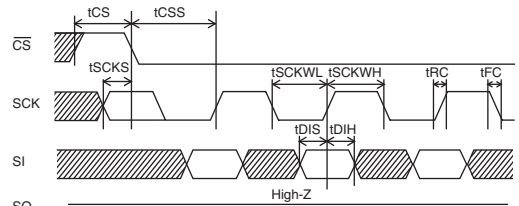


Fig.3 入力タイミング

SIはSCKのデータ立ち上がりエッジに同期してIC内部へ取り込まれます。アドレスやデータは最上位ビットMSBより入力して下さい。

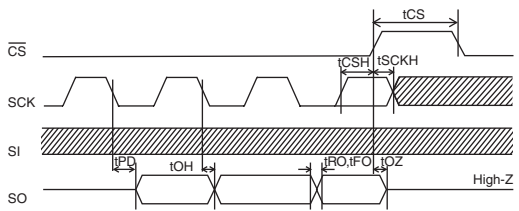


Fig.4 入出力タイミング

SOはSCKのデータ立ち下りエッジに同期して出力されます。データ出力は最上位ビットMSBより出力されます。

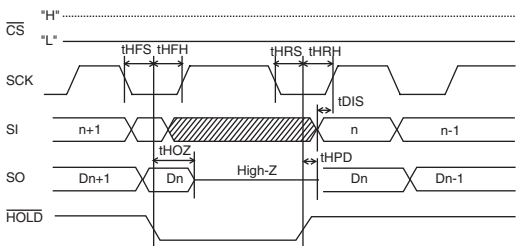


Fig.5 HOLD タイミング

● 特性データ(以下のデータはTyp値です。)

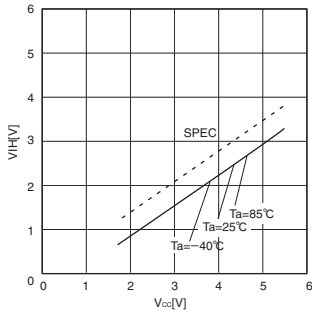


Fig.6 "H"入力電圧 VIH(CS,SCK,SI,HOLD,WP)

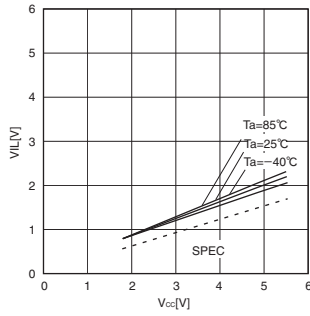


Fig.7 "L"入力電圧 VIL(CS,SCK,SI,HOLD,WP)

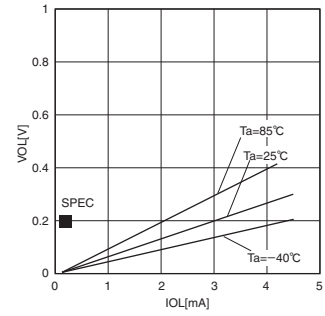


Fig.8 "L"出力電圧 VOL-IOL(Vcc=1.8V)

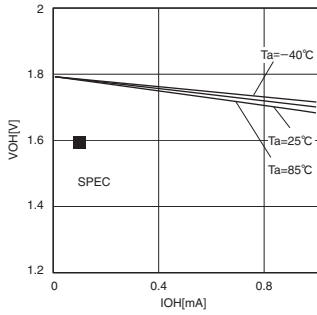


Fig.9 "H"出力電圧 VOH-IOH(Vcc=1.8V)

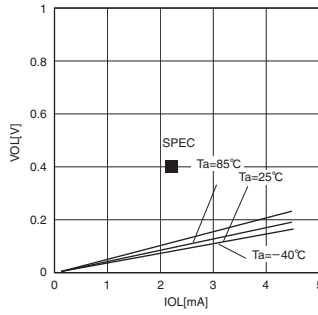


Fig.10 "L"出力電圧 VOL-IOL(Vcc=2.5V)

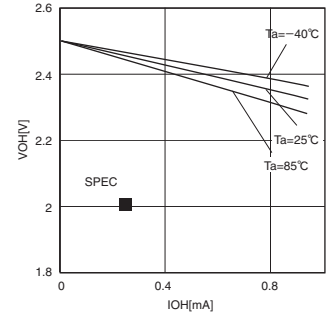


Fig.11 "H"出力電圧 VOH-IOH(Vcc=2.5V)

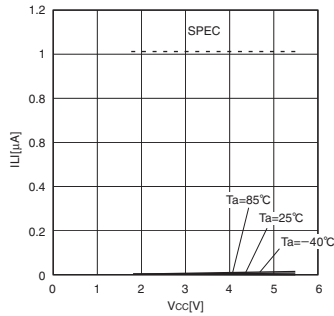


Fig.12 入力リーク電流 IIL(CS,SCK,SI,WP,HOLD)

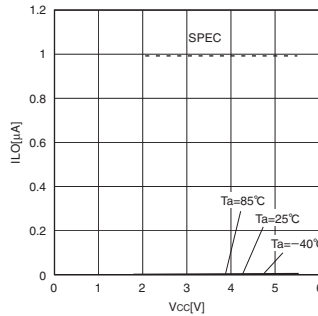


Fig.13 出力リーク電流 ILO(SO)

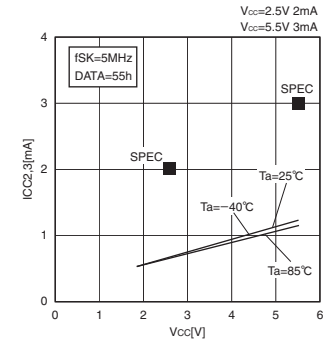


Fig.14 WRITE動作時消費電流 ICC2.3(WRITE,PAGE WRITE,WRSR,ISK=5MHz) BR25L010-W,BR25L020-W,BR25L040-W

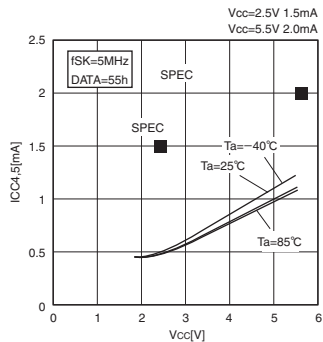


Fig.15 READ動作時消費電流 ICC4.5(READ,WRSR,ISK=5MHz)

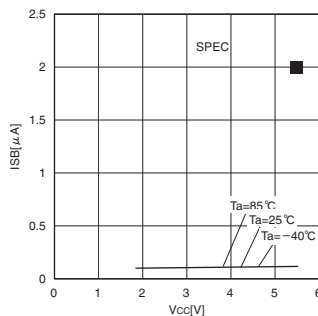


Fig.16 待機時消費電流 ISB

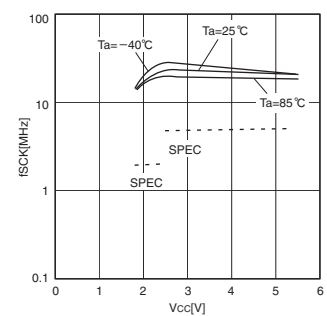


Fig.17 SCK周波数 fSCK

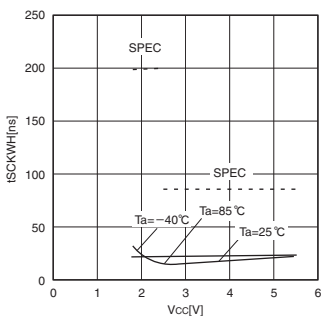


Fig.18 tSCKハイ時間 tSCKWH

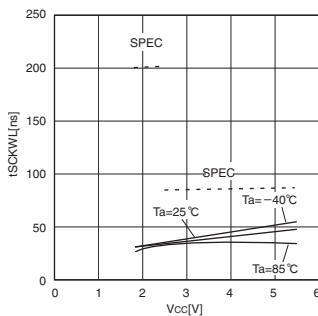


Fig.19 SCKロウ時間 tSCKWL

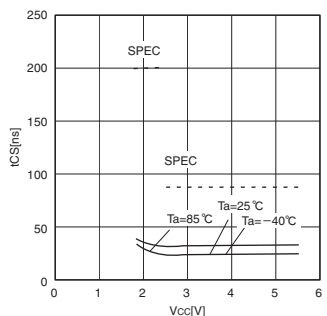


Fig.20 CSハイ時間 tCS

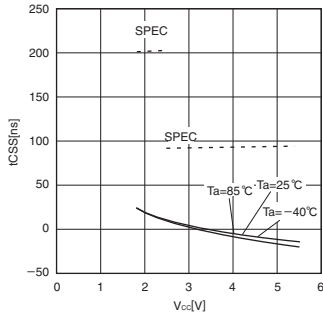


Fig.21 CS Setup Time tCSS

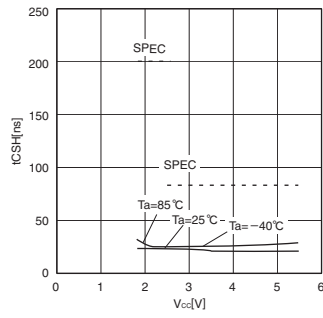


Fig.22 CS Hold Time tCSH

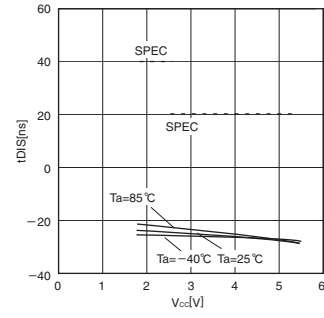


Fig.23 SI Setup Time tDIS

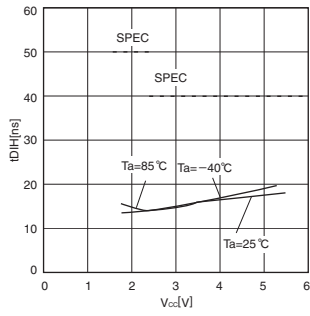


Fig.24 SI Hold Time tDIH

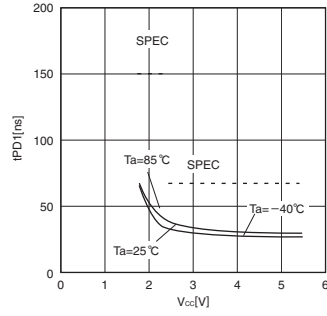


Fig.25 データ出力遅延時間 tPD1(CL=100pF)

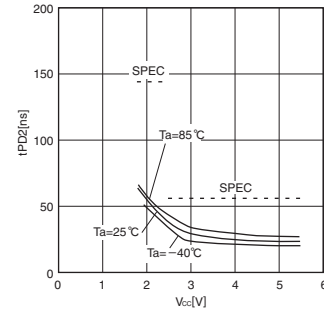


Fig.26 データ出力遅延時間 tPD2(CL=30pF)

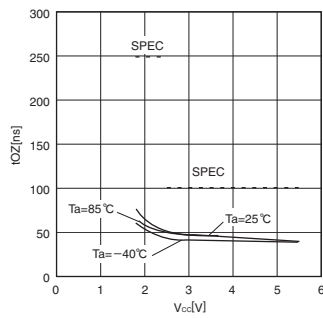


Fig.27 出力ディザブル時間 tOZ

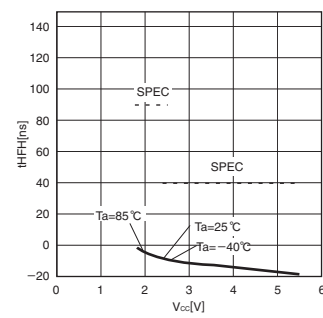


Fig.28 HOLD設定ホールド時間 tHFH

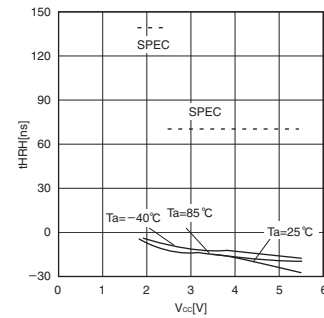


Fig.29 HOLD解除ホールド時間 tHRH

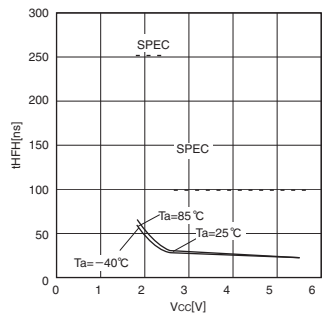


Fig.30 HOLDより出力High-Zまでの時間 tHOZ

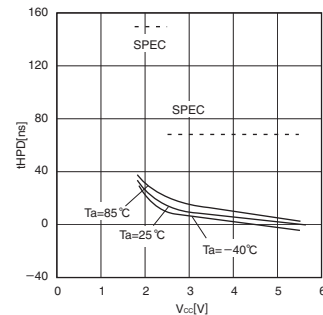


Fig.31 HOLDより出力変化までの時間 tHPD

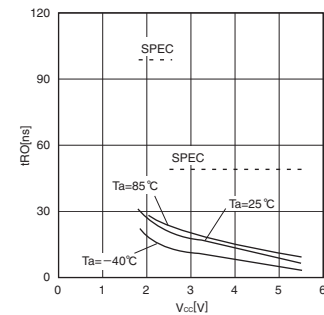


Fig.32 OUT PUT立ち上がり時間 tRO

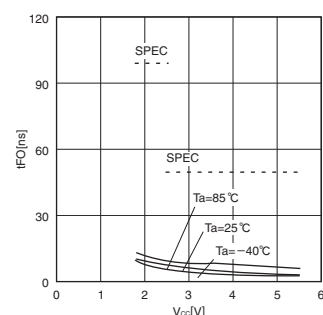


Fig.33 OUT PUT立ち上がり時間 tFO

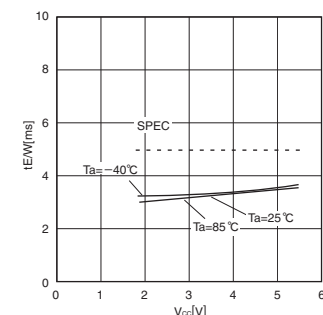


Fig.34 書き込みサイクル時間 tE/W

● 特徴

○ ステータスレジスタ

このICはステータスレジスタを持っています。ステータスレジスタは8ビットで以下のパラメータを表します。

BP0、BP1はライトステータスレジスタコマンドで設定できます。この2ビットはEEPROMへ記憶されるため、電源を切っても有効となります。

書き換え特性、データ保持時間はEEPROMと同様の特性となります。

WENは、ライトイネーブルとライトディセーブルコマンドで設定できます。WENは、電源を切ると書き込み禁止状態となります。R̄/Bは書き込み確認用ビットのため、外部設定はできません。

ステータスレジスタの値は、リードステータスレジスタコマンドで読み出しできます。

● ステータスレジスタについて

品番	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
BR25L010-W	1	1	1	1	BP1	BP0	WEN	R̄/B
BR25L020-W								
BR25L040-W								
BR25L080-W	WPEN	0	0	0	BP1	BP0	WEN	R̄/B
BR25L160-W								
BR25L320-W								
BR25L640-W								

bit	記憶箇所	機能	内容
WPEN	EEPROM	WPピン有効/無効指定ビット WPEN=0=無効 WPEN=1=有効	WPピンの機能を有効もしくは無効に設定できます。
BP1 BP0	EEPROM	EEPROM書き込み禁止ブロック指定ビット	EEPROMの書き込み禁止エリアを指定できます。各品番の書き込み指定エリアを下にまとめます。
WEN	レジスタ	ライト及びライトステータスレジスタ書き込み許可/禁止状態確認ビット WEN=0=禁止 WEN=1=許可	
R̄/B	レジスタ	ライトサイクル状態(READY/BUSY)状態確認ビット R̄/B=0=READY R̄/B=1=BUSY	

● 書き込み禁止ブロックの設定

BP1	BP0	書き込み禁止ブロック						
		BR25L010-W	BR25L020-W	BR25L040-W	BR25L080-W	BR25L160-W	BR25L320-W	BR25L640-W
0	0	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
0	1	60h-7Fh	C0h-FFh	180h-1FFh	300h-3FFh	600h-7FFh	C00h-FFFh	1800h-1FFFh
1	0	40h-7Fh	80h-FFh	100h-1FFh	200h-3FFh	400h-7FFh	800h-FFFh	1000h-1FFFh
1	1	00h-7Fh	00h-FFh	000h-1FFh	000h-3FFh	000h-7FFh	000h-FFFh	0000h-1FFFh

○ WPピン

WP=LOWとすることで、書き込み命令を禁止します。BR25L080/160/320/640-WについてはWPEN bitを“1”とした時のみWPピン機能が有効になります。また、この時禁止する書き込みコマンドはWRSRになります。BR25L010/020/040-Wについては、WRITE、WRSRコマンドいずれも禁止します。

ただし、ライトサイクルが実行中の場合は、中断することはできません。

品番	WRSR	WRITE
BR25L010-W	禁止可	禁止可
BR25L020-W		
BR25L040-W		
BR25L080-W	禁止可 ただし WPENbit“1”	禁止不可
BR25L160-W		
BR25L320-W		
BR25L640-W		

○ HOLDピン

HOLDピンにより、データ転送を中断させることができます。SCK=“1”でHOLDを“1”から“0”にするとEEPROMへのデータ転送は中断されます。SCK=“0”でHOLDを“0”から“1”にするとデータ転送が再開します。

● 命令モード

命令	内容	オペコード						
		BR25L010-W BR25L020-W		BR25L040-W		BR25L080-W BR25L160-W BR25L320-W BR25L640-W		
WREN	ライトイネーブル	書き込み可能命令	0000	* 110	0000	* 110	0000	0110
WRDI	ライトディセーブル	書き込み禁止命令	0000	* 100	0000	* 100	0000	0100
READ	リード	読み出し命令	0000	* 011	0000	A8011	0000	0011
WRITE	ライト	書き込み命令	0000	* 010	0000	A8010	0000	0010
RDSR	リードステータスレジスタ	ステータスレジスタ 読み出し命令	0000	* 101	0000	* 101	0000	0101
WRSR	ライトステータスレジスタ	ステータスレジスタ 書き込み命令	0000	* 001	0000	* 001	0000	0001

● タイミングチャート

1.書き込み可能(WREN)/禁止(WRDI)サイクル

1.WREN (WRITE ENABLE) : ライトイネーブル

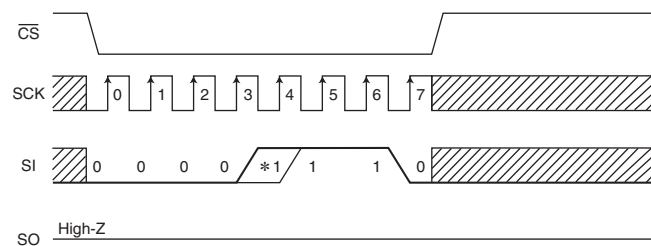


Fig.35 書き込み可能命令

* 1 BR25L010/020/040-W=Don't care
BR25L080/160/320/640-W="0"入力

1.WRDI (WRITE DISABLE) : ライトディセーブル

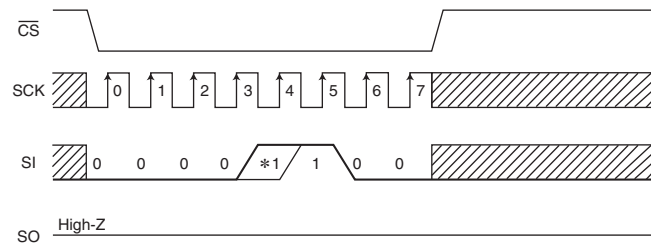


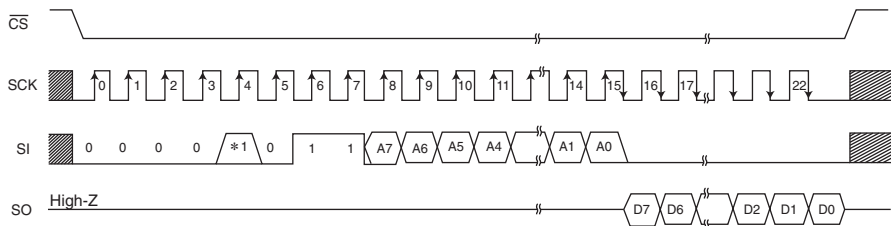
Fig.36 書き込み禁止

* 1 BR25L010/020/040-W=Don't care
BR25L080/160/320/640-W="0"入力

- このICは内部の状態として、書き込み可能状態と書き込み禁止状態を持っています。ライトイネーブルコマンドにより書き込み可能状態に設定でき、ライトディセーブルコマンドにより書き込み禁止状態に設定できます。これらのコマンドはCSをLOWとした後、それぞれのオペコードを入力して下さい。それぞれのコマンドは、7クロック目の立ち上がりで命令を受け付けます。7クロック以上入力しましても、命令は有効となります。

ライトやライトステータスレジスタコマンドを行う時は、ライトイネーブルコマンドにより書き込み可能状態にする必要があります。書き込み禁止状態の時にライトやライトステータスレジスタコマンドを入力しても、コマンドはキャンセルされます。また、一度書き込み可能状態としても、ライトやライトステータスレジスタコマンドを1度実行しますと、書き込み禁止状態に戻ります。電源投入後は、このICは書き込み禁止状態となっています。

2. 読み出し命令(READ)

Fig.37 読み出し命令(BR25L010/020/040-W) *1 BR25L010/020-W=Don't care
BR25L040-W=A8

品番	アドレス長
BR25L010-W	A6-A0
BR25L020-W	A7-A0
BR25L040-W	A8-A0

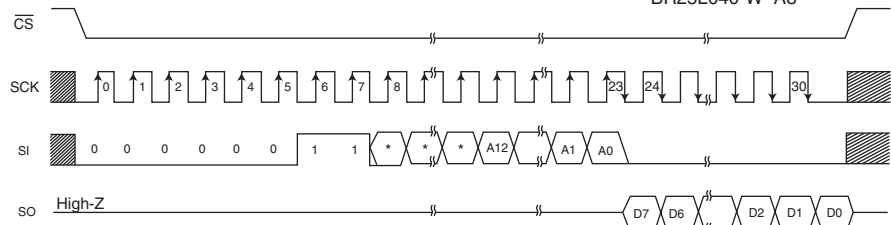


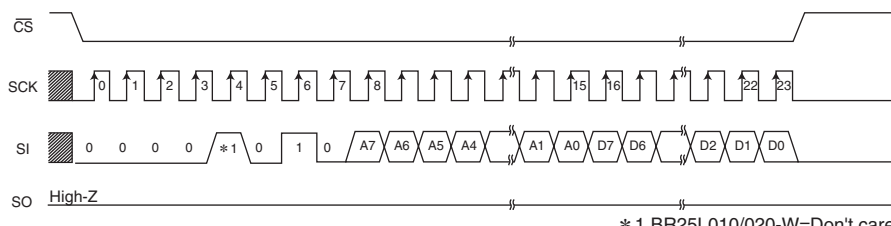
Fig.38 読み出し命令(BR25L080/160/320/640-W)

品番	アドレス長
BR25L080-W	A9-A0
BR25L160-W	A10-A0
BR25L320-W	A11-A0
BR25L640-W	A12-A0

リードコマンドにより、EEPROMのデータの読み出しをすることができます。このコマンドはCSをLOWとした後、リードのオペコードに続きアドレスを入力して下さい。EEPROMは、指定されたアドレスのデータ出力を開始します。データ出力は15/23*1クロックのSCKの立ち下がりから行われ、D7からD0まで順次出力されます。このICは、インクリメントリード機能を有しています。1バイト(8ビット)分のデータ出力後、SCKの入力を続けることで次のアドレスのデータを読み出すことができます。インクリメントリードは、EEPROMの全アドレスをリードすることが可能です。最上位アドレスのデータをリードした後、インクリメントリードを続けると、最下位アドレスのデータがリードされます。

*1 BR25L010/020/040-W=15クロック
BR25L080/160/320/640-W=23クロック

3. 書き込み命令(WRITE)

Fig.39 書き込み命令(BR25L010/020/040-W) *1 BR25L010/020-W=Don't care
BR25L040-W=A8

品番	アドレス長
BR25L010-W	A6-A0
BR25L020-W	A7-A0
BR25L040-W	A8-A0

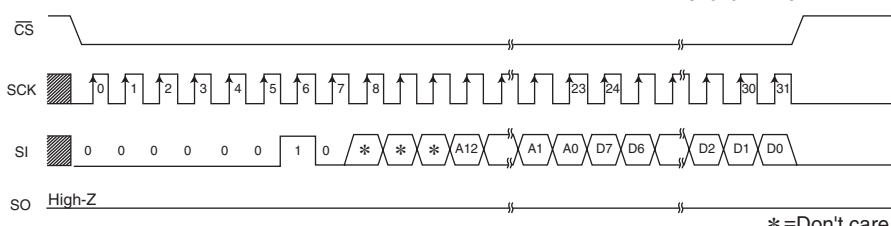


Fig.40 書き込み命令(BR25L080/160/320/640-W)

*=Don't care

品番	アドレス長
BR25L080-W	A9-A0
BR25L160-W	A10-A0
BR25L320-W	A11-A0
BR25L640-W	A12-A0

ライトコマンドにより、EEPROMへデータを書き込むことができます。このコマンドは、CSをLOWとした後、ライトのオペコードに続きアドレス、データを入力して下さい。その後、CSをHIGHに立ち上げることでEEPROMは書き込みを開始します。EEPROMの書き込み時間は、tE/W(Max 5ms)の時間を必要とします。tE/W中は、ステータスリードコマンド以外は受けつけられません。CSの立ち上げは、最終データビット(D0)を取り込んだ後、次のSCKクロックが立ち上がる前に立ち上げて下さい。それ以外のタイミングではライト命令は実行されず、このライトコマンドはキャンセルされます。このICはページライト機能を有しており、1バイト(8ビット分)のデータ入力後、CSを立ち上げずにデータ入力を続けると最大16/32*1バイトのデータを1回のtE/Wで書き込むことが可能です。ページライト時は指定されたアドレスの下位4/5*2ビットは1バイトのデータが入力されるごとに内部でインクリメントされ、それぞれのアドレスにデータ書き込みが行われます。最大バイト以上のデータが入力された場合、アドレスはロールオーバーし、以前入力したデータに上書きされます。

*1 BR25L010/020/040-W=最大16バイト
BR25L080/160/320/640-W=最大32バイト

*2 BR25L010/020/040-W=下位4bit
BR25L080/160/320/640-W=下位5bit

4. ステータスレジスタ書き込み/読み出し命令

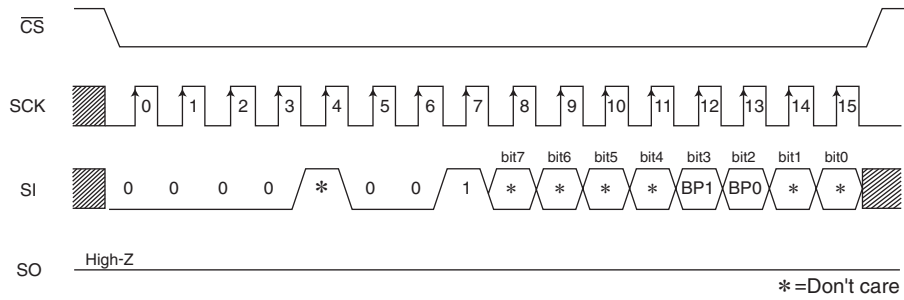


Fig.41 ステータスレジスタ書き込み命令(BR25L010/020/040-W)

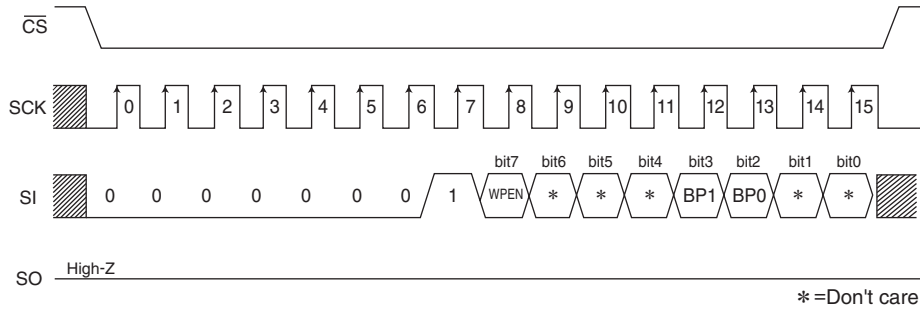


Fig.42 ステータスレジスタ書き込み命令(BR25L080/160/320/640-W)

ライトステータスレジスタコマンドは、ステータスレジスタデータを書き込むことができます。このコマンドで書き込めるデータはステータスレジスタ8ビットのうち、BP1(bit3)、BP0(bit2)の2bit*1です。BP1、BP0によりEEPROMの書き込み禁止ブロックの設定ができます。このコマンドは \overline{CS} をLOWとし、ライトステータスレジスタのオペコードを入力し、データを入力して下さい。その後、 \overline{CS} をHIGHに立ち上げることでEEPROMは書き込みを開始します。書き込み時間はライトと同様に $t_{E/W}$ の時間を必要とします。 \overline{CS} の立ち上げは、最終データビット(bit0)を取り込んだ後、次のSCKクロックが立ち上がる前に立ち上げて下さい。それ以外のタイミングではコマンドはキャンセルされます。書き込み禁止ブロックはBP1、BP0で決定され、そのブロックはメモリアレイ1/4、1/2、全体メモリアレイから選択可能です。(書き込み禁止ブロック設定表参照)書き込み禁止設定されたブロックは、書き込み不可能となり、読み出しのみ可能です。

*1 BR25L080/160/320/640-W WPEN(bit7)を含む3bit

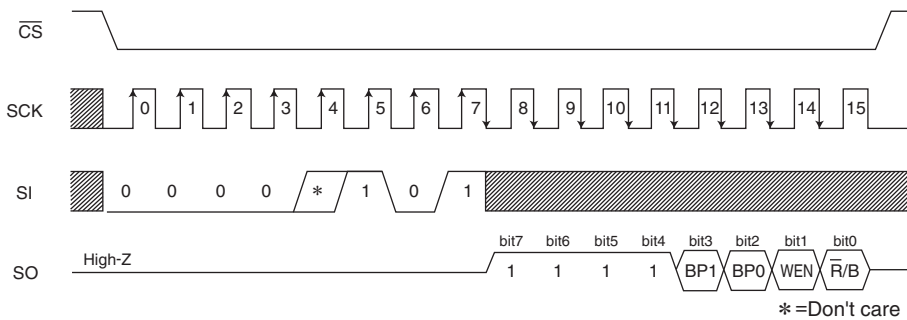


Fig.43 ステータスレジスタ読み出し命令(BR25L010/020/040-W)

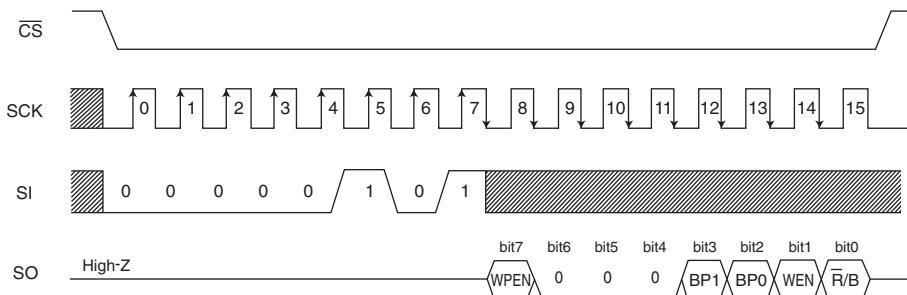


Fig.44 ステータスレジスタ読み出し命令(BR25L080/160/320/640-W)

● スタンバイ時につきまして

○ スタンバイ時電流

\overline{CS} が“H”、SCK、SI、 \overline{WP} 、 \overline{HOLD} 入力は必ず、“L”または“H”にして下さい。中間電位は入力しないで下さい。

○ タイミング

Fig.45に示すように、スタンバイ時SCKが“H”の時 \overline{CS} を立ち下げても、立ち下がりエッジでSIの状態を読むことはありません。CSを立ち下げた後のSCK立ち上がりエッジでSIの状態を読み込みます。スタンバイ時及び電源ON/OFF時には、 \overline{CS} を“H”の状態として下さい。

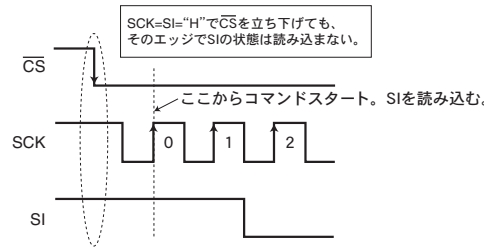


Fig.45 動作タイミング

● \overline{WP} キャンセル有効区間につきまして

\overline{WP} は、通常“H”or“L”に固定して使用されますが、 \overline{WP} をコントロールしてライトステータスレジスタコマンドとライトコマンドのキャンセルに使用する場合、下記の \overline{WP} 有効タイミングに注意して下さい。

ライトまたはライトステータスレジスタコマンド実行中にキャンセル有効区間で、 \overline{WP} ="L"にするとコマンドをキャンセルすることができます。コマンドのオペコードから、内部自動書き込み開始の \overline{CS} 立ち上がり前までの区間がキャンセル有効区間となります。ただし、一度書き込みを開始すると、いかなる入力でもキャンセルすることはできません。 \overline{WP} 入力は、Don't Careとなり、キャンセルは無効となります。

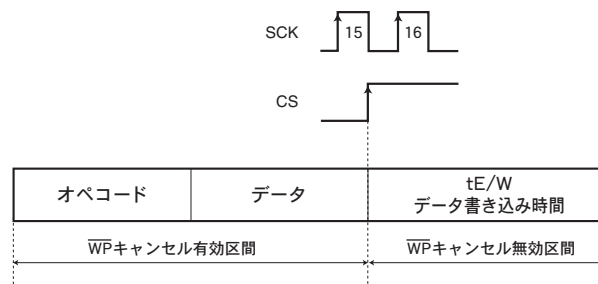


Fig.46 \overline{WP} 有効タイミング(WRSR)

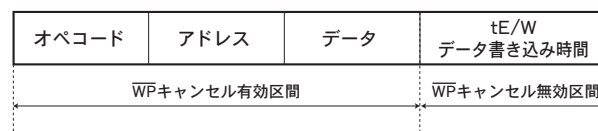


Fig.47 \overline{WP} 有効タイミング(WRITE)

● \overline{HOLD} ピンについて

\overline{HOLD} ピンにより、コマンド通信を一時停止することができます。(HOLD状態) \overline{HOLD} ピンは通常HIGHでコマンド通信を行います。HOLD状態にするにはコマンド通信時にSCK=LOWの時に \overline{HOLD} ピンをLOWとして下さい。HOLD状態時はSCK、SIはDon'tCareになり、SOはハイインピーダンス(High-Z)となります。HOLD状態を解除するには、SCK=LOWの時に \overline{HOLD} ピンをHIGHとして下さい。以後は、HOLD状態前の続きから通信を再開できます。例えば、リード時のA5アドレス入力後にHOLD状態にした場合、HOLD状態を解除後はA4アドレス入力から始めることでリードを再開できます。HOLD状態の時は、CSをLOWのままにしておいて下さい。HOLD状態にCS=HIGHとしますと、ICはリセットされますので、以後の通信の再開はできません。

● 各命令のキャンセル方法

○ READ

- ・キャンセル方法： \overline{CS} ="H"でキャンセル。

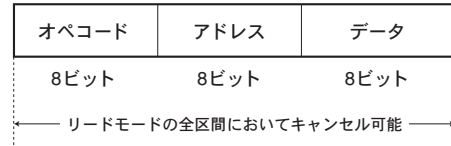


Fig.48 READキャンセル有効タイミング

○ RDSR

- ・キャンセル方法： \overline{CS} ="H"でキャンセル。

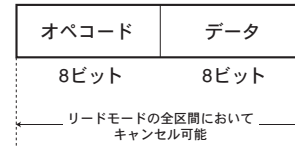


Fig.49 RDSRキャンセル有効タイミング

○ WRITE, PAGE WRITE

a: オペコード、アドレス入力区間。

a: \overline{CS} ="H"でキャンセルすることが可能です。

b: データ入力区間(D7~D1入力区間)。

\overline{CS} ="H"でキャンセルすることが可能です。

c: データ入力区間(D0入力区間)。

\overline{CS} を立ち上げると書き込みを開始します。

\overline{CS} 立ち上げ後はいかなる手段でもキャンセル不可能となります。

d: tE/W区間。

\overline{CS} ="H"でキャンセル。ただし、c区間で書き込みを開始している(\overline{CS} を立ち上げた)場合は、いかなる手段でもキャンセル不可能です。また、SCKクロックを入力し続けてもキャンセル不可能。ページライトモードでは8クロック毎に書き込み有効区間があります。

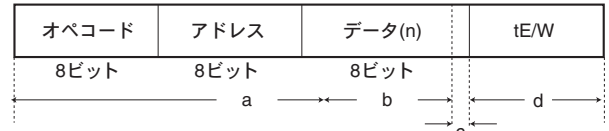
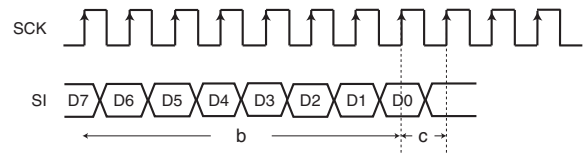


Fig.50 WRITEキャンセル有効タイミング

注1)書き込み実行中にVccOFFにすると、指定アドレスのデータは保証されませんので、再度書き込みをして下さい。

注2)SCKが"H"の状態ではCSBを"L"から"H"に立ち上げると、書き込み実行とコマンドのキャンセルが不安定となりますので、SCKを"L"に立ち下げた後でCSBを"H"に立ち上げることを厳守して下さい。SCKの立ち上がりに対しては、tCSS/tCSH以上のタイミングを確保して下さい。



○ WRSR

a: オペコードから15クロック立ち上がりまで。

\overline{CS} ="H"でキャンセル。

b: 15クロック立ち上がりから16クロック立ち上がりまで(書き込み有効区間)。

\overline{CS} を立ち上げると書き込みを開始します。

\overline{CS} 立ち上げ後はいかなる手段でもキャンセル不可能です。

c: 16クロック立ち上がり以降。

\overline{CS} ="H"でキャンセル。

ただし、b区間で書き込みを開始している(\overline{CS} を立ち上げた)場合は、いかなる手段でもキャンセル不可能です。

また、SCKクロックを入力し続けてもキャンセル不可能です。

注1)書き込み実行中にVccOFFにすると、指定アドレスのデータは保証されませんので、再度書き込みをして下さい。

注2)SCKが"H"の状態ではCSBを"L"から"H"に立ち上げると、書き込み実行とコマンドのキャンセルが不安定となりますので、SCKを"L"に立ち下げた後でCSBを"H"に立ち上げることを厳守して下さい。SCKの立ち上がりに対しては、tCSS/tCSH以上のタイミングを確保して下さい。

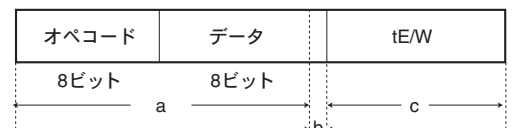
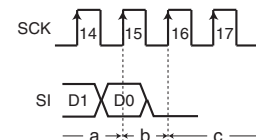


Fig.51 WRSRキャンセル有効タイミング

○ WREN/WRDI

a: オペコードからクロック立ち上がりまで \overline{CS} ="H"でキャンセル。

b: 7クロック以降 \overline{CS} を立ち上げるとキャンセル不可能。

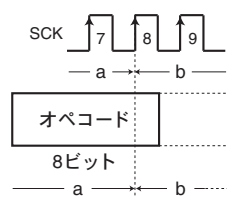


Fig.52 WREN/WRDIキャンセル有効タイミング

● 高速動作

安定した高速動作を実現するため、以下の入出力ピン条件に注意して下さい。

○ 入力ピンプルアップ、プルダウン抵抗について

EEPROM入力ピンにプルアップ、プルダウン抵抗をつける場合は、マイコンの VOL、IOLは本ICのVIL特性より適切な値を選択して下さい。

○ プルアップ抵抗

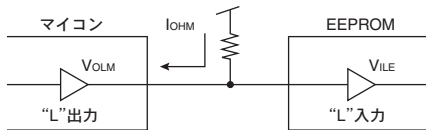


Fig.53 プルアップ抵抗

$$R_{PU} \geq \frac{V_{CC} - V_{OLM}}{I_{OLM}} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$V_{OLM} \leq V_{ILE} \quad \dots \textcircled{2}$$

例) $V_{CC}=5V$ 、 $V_{ILM}=1.5V$ 、 $V_{OLM}=0.4V$ 、 $I_{OLM}=2mA$ の時、①式より、

$$R_{PU} \geq \frac{5-0.4}{2 \times 10^{-3}}$$

$$\therefore R_{PU} \geq 2.3[k\Omega]$$

上式を満たすような R_{PU} の値であれば、 V_{OLM} は0.4V以下となり、 $V_{ILM}(=1.5V)$ で②式も満足します。

- ・ V_{ILM} :EEPROMの V_{IH} のスペック
- ・ V_{OLM} :マイコンの V_{OL} のスペック
- ・ I_{OLM} :マイコンの I_{OL} のスペック

また電源ON/OFF時の誤動作、誤書き込みを防ぐため \overline{CS} は必ずプルアップとして下さい。

○ プルダウン抵抗

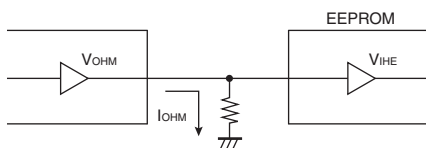


Fig.54 プルダウン抵抗

$$R_{PD} \geq \frac{V_{OHM}}{I_{OHM}} \quad \dots \textcircled{3}$$

$$V_{OHM} \geq V_{IHE} \quad \dots \textcircled{4}$$

例) $V_{CC}=5V$ 、 $V_{OHM}=V_{CC}-0.5V$ 、 $I_{OHM}=0.4mA$ 、 $V_{IHM}=V_{CC} \times 0.7V$ 時、式③より、

$$R_{PD} \geq \frac{5-0.5}{0.4 \times 10^{-3}}$$

$$\therefore R_{PD} \geq 11.3[k\Omega]$$

またこれらEEPROMに入力される信号の振幅 V_{IHE} 、 V_{ILE} により、動作スピードが変わります。入力に V_{CC}/GND レベルの振幅の信号を入力すると、より安定した高速動作が実現できます。逆に、 $0.8V_{CC}/0.2V_{CC}$ の振幅を入力すると動作スピードは遅くなります。*1

より安定した高速動作を実現するため、RPU、RPDの値はできるだけ大きくし、EEPROMに入力される信号の振幅をVCC/GNDレベルの振幅に近づけることを推奨します。

(*1 このとき動作タイミング保証値を割ることはありません。)

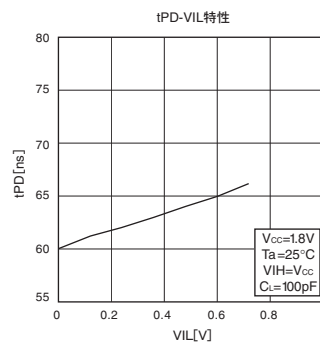


Fig.55 データ出力遅延時間のVIL依存性

○ SO負荷容量条件

SO出力Pinにつく負荷容量はSO出力の遅延特性に影響を与えます。(データ出力遅延時間、 $\overline{\text{HOLD}}$ よりHigh-Zまでの時間。)出力遅延特性をより高速化して動作させるためにはSO負荷容量を少なくして下さい。具体的な対策としては“多くのデバイスをSOバスにつながない”、“コントローラとEEPROMの配線長を短くする”等です。

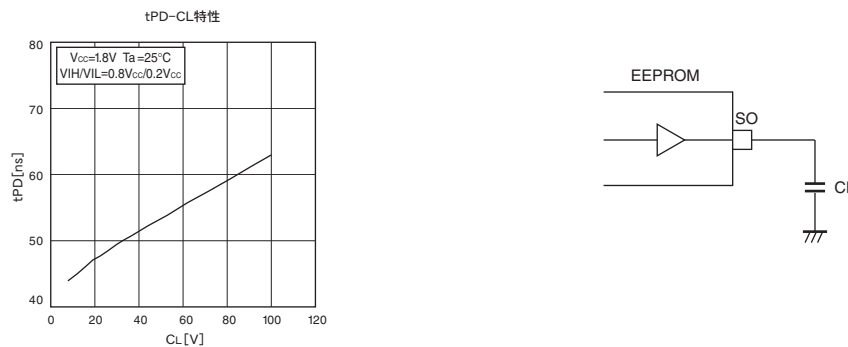


Fig.56 データ出力遅延時間のSO負荷依存性

○ その他注意事項

マイコンからEEPROM入力信号まで配線長はなるべく等しい長さとして下さい。各入力の配線長のちがいにより、EEPROMへのセットアップ/ホールド違反をなくすためです。

- 入出力等価回路
- 出力回路

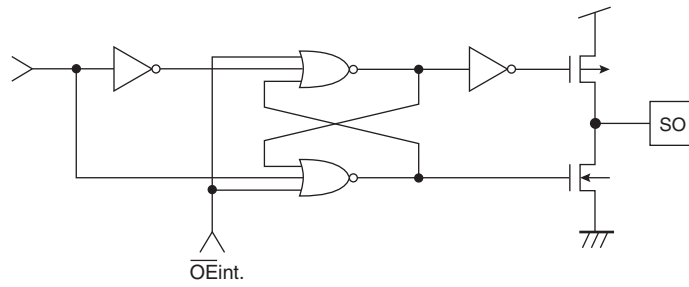


Fig.57 SO出力等価回路

- 入力回路

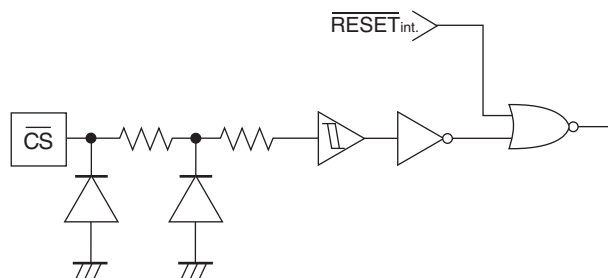


Fig.58 \overline{CS} 入力等価回路

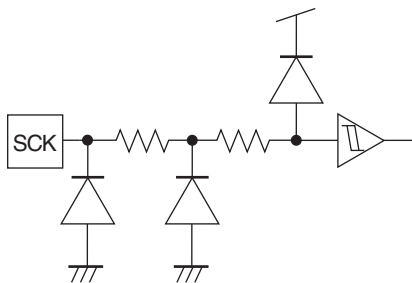


Fig.59 SCK入力等価回路

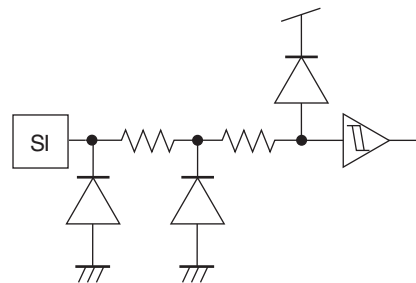


Fig.60 SI入力等価回路

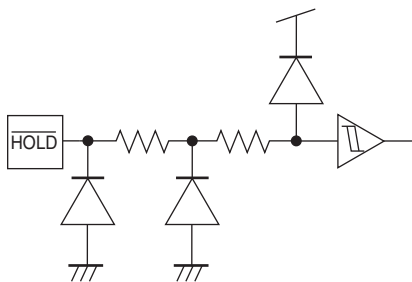


Fig.61 \overline{HOLD} 入力等価回路

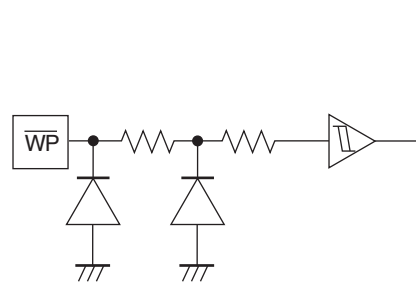


Fig.62 \overline{WP} 入力等価回路

● 電源ON/OFF時の注意事項

○ 電源ON/OFF時はCSを“H”(=Vcc)にして下さい。

CSが“L”で、本ICは入力受け付け状態(アクティブ)になります。このままで電源を立ち上げると、ノイズ等の影響により、誤動作、誤書き込みを起こす恐れがあります。これらを防止するためにも電源ON時には、CSを“H”として下さい。(CSが“H”状態では、全ての入力をキャンセルします。)

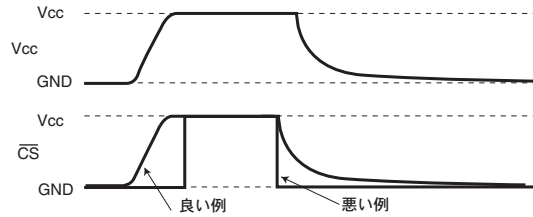


Fig.63 電源ON/OFF時のCSタイミング

(良い例)CS端子がVccにPULLUPされている。

電源OFF時は再投入まで10ms以上として下さい。この条件を守らないで電源を立ち上げた場合は、IC内部回路がリセットされない場合がありますのでご注意下さい。

(悪い例)CS端子電源ON/OFF時“L”になっている。

この場合常にCSが“L”(アクティブ状態)となり、EEPROMはノイズ等の影響により誤動作、誤書き込みする恐れがあります。

※CS入力がHigh-Zでも、この例ようになる場合がありますのでご注意下さい。

○ P.O.R.回路

本ICには、誤書き込み防止策としてP.O.R.(PowerOnReset)回路を設けております。P.O.R.動作後は、書き込み禁止状態になります。P.O.R.回路は電源ON時のみ有効でOFF時には動作しません。電源のON時に以下のtR、tOFF、Vbotの推奨条件が満たされない場合は、ノイズ等により書き込み可能状態になる恐れがあります。

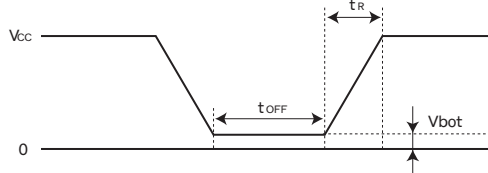


Fig.64 立ち上がり波形

tR, tOFF, Vbotの推奨条件

tR	tOFF	Vbot
10ms以下	10ms以上	0.3V以下
100ms以下	10ms以上	0.2V以下

● ノイズ対策

○ Vccノイズ(バイパスコンデンサについて)

電源ラインへノイズやサージが入ると誤動作を起こす可能性がありますので、これらを取り除くためにICのVccとGND間にバイパスコンデンサ(0.1μF)を取り付けることを推奨します。その際、出来るだけICの近くに取り付けて下さい。

また、基盤のVcc-GND間にもバイパスコンデンサを取り付けることを推奨します。

○ SCKノイズ

SCKの立ち上がり時間(tR)が長く、かつある一定上のノイズが重畳した場合、クロックのビットずれによる誤動作を起こす可能性があります。これを防ぐため、SCK入力にはシュミットトリガ回路を内蔵しています。この回路のヒステリシス幅は、約0.2Vと設定されていますので、SCK入力時にノイズが重畳するようであれば、ノイズ振幅が0.2Vp-p以下になるようにして下さい。また、SCKの立ち上がり時間(tR)は100ns以下にすることを推奨致します。立ち上がり時が100ns以上の場合には十分にノイズ対策を行って下さい。クロックの立ち上がり、立ち下がり時間はできるだけ小さくなるようにして下さい。

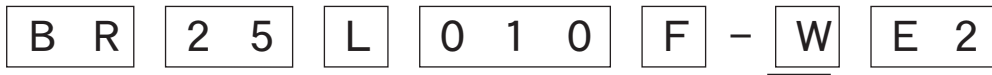
○ WPノイズ

ライトステータスレジスタコマンド実行中、WPピンにノイズがのると、誤認識し書き込み動作を強制キャンセルする恐れがありますのでご注意下さい。これを防ぐため、WP入力にはシュミットトリガ回路を内蔵しています。同様にSI入力、HOLD入力にもシュミットトリガ回路を内蔵しています。

● 使用上の注意

- (1) 記載の数値及びデータは設計代表値であり、その値を保証するものではありません。
- (2) アプリケーション回路例は推奨すべきものと確信しておりますが、ご使用にあたっては更に特性のご確認を十分にお願ひします。外付け部品定数を変更してご使用になる時は、静特性のみならず過渡特性も含め外付け部品および弊社LSIのばらつきなどを考慮して十分なマージンを見て決定してください。
- (3) 絶対最大定格について
印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、LSIが破壊することがあります。絶対最大定格を超える電圧及び温度を印可しないでください。絶対最大定格を超えるような事が考えられる場合には、ヒューズなどの物理的な安全対策を実施して頂き、LSIに絶対最大定格を超える条件が印加されないようご検討ください。
- (4) GND電位について
GND端子の電圧はいかなる動作状態においても、最低電圧になるようにしてください。過渡現象を含めて、各端子電圧がGND端子よりも低い電圧になっていないことを実際に確認下さい。
- (5) 熱設計について
実使用状態での許容損失を考慮して、十分なマージンを持った熱設計を行ってください。
- (6) 端子間ショートと誤実装について
LSIを基板に実装する時には、LSIの方向や位置ずれに十分注意してください。誤って実装し通電した場合、LSIを破壊することがあります。また、LSIの端子間や端子と電源間、端子とGND間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊することがあります。
- (7) 強電磁界内での使用は、誤動作をする可能性がありますので十分ご評価ください。

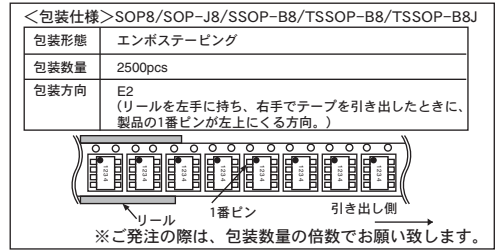
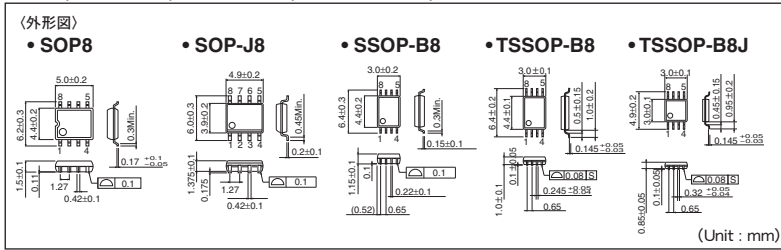
● 発注形名セクション



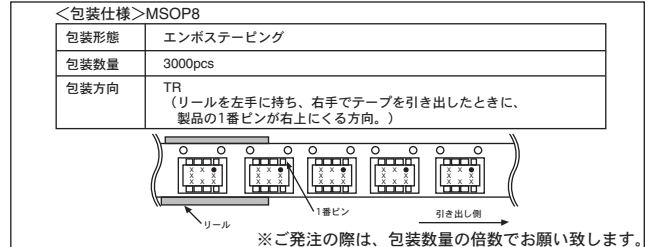
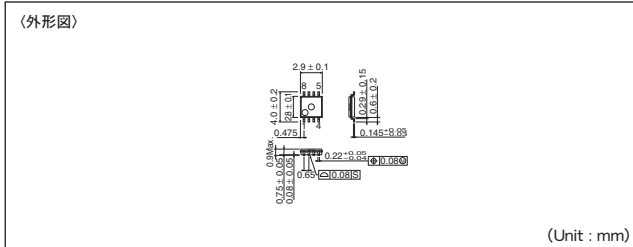
ローム形名	BUSタイプ	動作温度	容量	パッケージ	ダブルセル	梱包仕様
	25: SPI	L: -40°C~+85°C H: -40°C~+125°C	010=1K 020=2K 040=4K 080=8K 160=16K 320=32K 640=64K	F : SOP8 FJ : SOP-J8 FV : SSOP-B8 FVT : TSSOP-B8 FVM : MSOP8 FVJ : TSSOP-B8J		E2 : リール状エンボステーピング TR : リール状エンボステーピング (MSOP8パッケージのみ)

● 包装仕様

SOP8/SOP-J8/SSOP-B8/TSSOP-B8/TSSOP-B8J



MSOP8



ご 注 意

本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。

本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。

本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用にあたりましては、別途仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。

本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。

本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に掲載されております製品は、一般的な電子機器（AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など）への使用を意図しています。

本資料に掲載されております製品は、「耐放射線設計」はなされていません。

ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、種々の要因で故障することもあり得ます。

ローム製品が故障した際、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。

極めて高度な信頼性が要求され、その製品の故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのある機器・装置・システム（医療機器、輸送機器、航空宇宙機、原子力制御、燃料制御、各種安全装置など）へのご使用を意図して設計・製造されたものではありません。上記特定用途に使用された場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。上記特定用途への使用を検討される際は、事前にローム営業窓口までご相談願います。

本資料に記載されております製品および技術のうち「外国為替及び外国貿易法」に該当する製品または技術を輸出する場合、または国外に提供する場合、同法に基づく許可が必要です。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>