シリアル EEPROM シリーズ　車載用 EEPROM

車載用 125 °C 動作 SPI BUS EEPROM

BR25H640xxx-5AC Series

概要

BR25H640xxx-5AC Series は、SPI BUS インタフェースの 64 K ビットシリアル EEPROM です。

特長

- AEC-Q100 対応(Note 1)
- 機能安全をサポート
- SPI BUS モード (CPOL, CPHA) = (0, 0) , (1, 1) 対応
- ページサイズ:　32 バイト
- ビット形式:　8192 x 8 ビット
- ロック可能な 32 バイトの ID ページ
- 読み出し動作時のアドレスオートインクリメント機能
- データ書き換え時の自動消去、自動終了機能
- ソフトウェアによる書き込み禁止ブロック設定機能
  メモリアレイ 1/4, 1/2, 全部
- HOLDB 端子によるホールド機能
- 誤書き込み防止機能
  電源投入時の書き込み禁止
  WPB 端子による書き込み禁止
  書き込み禁止ブロック設定
  低電圧時の誤書き込み禁止回路内蔵
- 出荷時データ
  メモリアレイ　: FFh
  ID ページ　先頭 3 アドレス: 2Fh, 00h, 0Dh
  その他アドレス: FFh
  ステータスレジスタ WPEN, BP1, BP0: 0, 0, 0
  ロックステータス　LS: 0

(Note 1) Grade 1

用途

- エアバック
- ABS
- ECU

基本アプリケーション回路

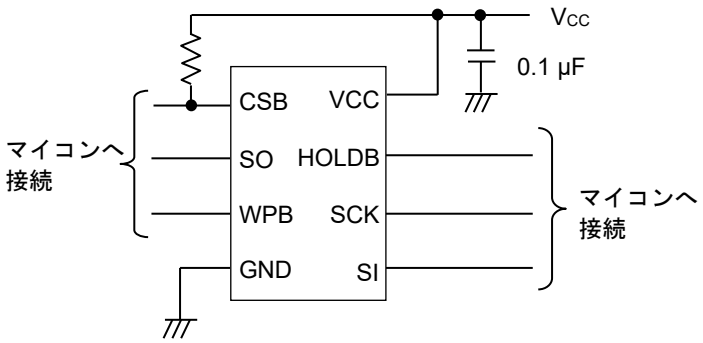


Figure 1. 基本アプリケーション回路図

重要特性

- 動作電圧範囲:　1.7 V ～ 5.5 V
- 動作周囲温度:　-40 °C ～ +125 °C
- 動作周波数:　20 MHz (Max)
- 書き込み時間:　3.5 ms (Max)
- データ書き換え回数:
  400 万回 (Ta = 25 °C)
  120 万回 (Ta = 85 °C)
  50 万回 (Ta = 105 °C)
  30 万回 (Ta = 125 °C)
- データ保持年数:
  100 年 (Ta = 25 °C)
  60 年 (Ta = 105 °C)
  50 年 (Ta = 125 °C)

パッケージ

	W (Typ) x D (Typ) x H (Max)
SOP8	5.0 mm x 6.2 mm x 1.71 mm
SOP-J8	4.9 mm x 6.0 mm x 1.65 mm
TSSOP-B8	3.0 mm x 6.4 mm x 1.2 mm
MSOP8	2.9 mm x 4.0 mm x 0.9 mm
VSON008X2030	2.0 mm x 3.0 mm x 0.6 mm

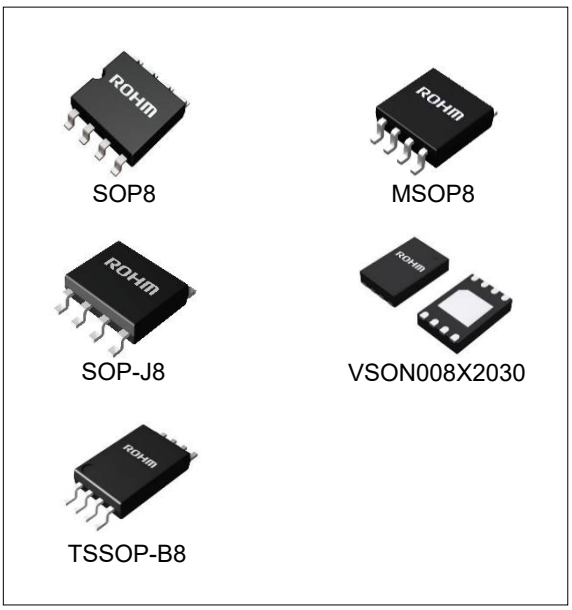


Figure 2

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

目 次

概要 1
特長 1
用途 1
重要特性 1
パッケージ 1
基本アプリケーション回路 1
目 次 2
端子配置図 3
端子説明 3
ブロック図 3
絶対最大定格 4
熱抵抗 4
動作条件 5
入出力容量 5
メモリセル特性 5
電気的特性 6
AC 特性 7
AC 特性測定条件 7
入出力タイミング 8
特性データ 9
機能説明 17
命令モード 20
タイミングチャート 21
スタンバイ時について 26
各命令のキャンセル方法 27
応用回路例 28
入出力等価回路図 29
電源立ち上げ時の注意 30
低電圧誤動作防止機能 30
ノイズ対策 31
使用上の注意 32
発注形名情報 34
ラインアップ 34
標印図 35
外形寸法図と包装・フォーミング仕様 36
改訂履歴 41

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

端子配置図

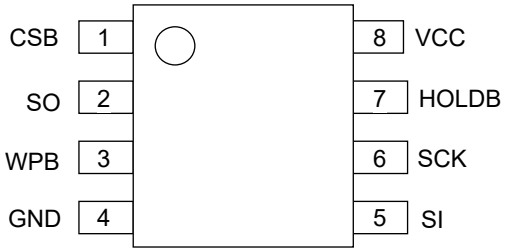


Figure 3-(a). 端子配置図
(SOP8、SOP-J8、TSSOP-B8、MSOP8)

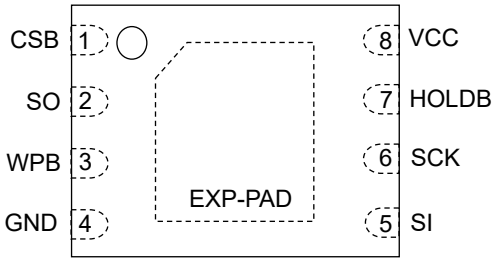


Figure 3-(b). 端子配置図
(VSON008X2030)

端子説明

端子番号	端子名	入出力	機　能
1	CSB	入力	チップセレクト入力
2	SO	出力	シリアルデータ出力
3	WPB	入力	ライトプロテクト入力
4	GND	-	全入出力の基準電圧、0V
5	SI	入力	シリアルデータ入力
6	SCK	入力	シリアルクロック入力
7	HOLDB	入力	ホールド入力
8	VCC	-	電源電圧入力
ー	EXP-PAD	-	オープンもしくは GND に接続してください

ブロック図

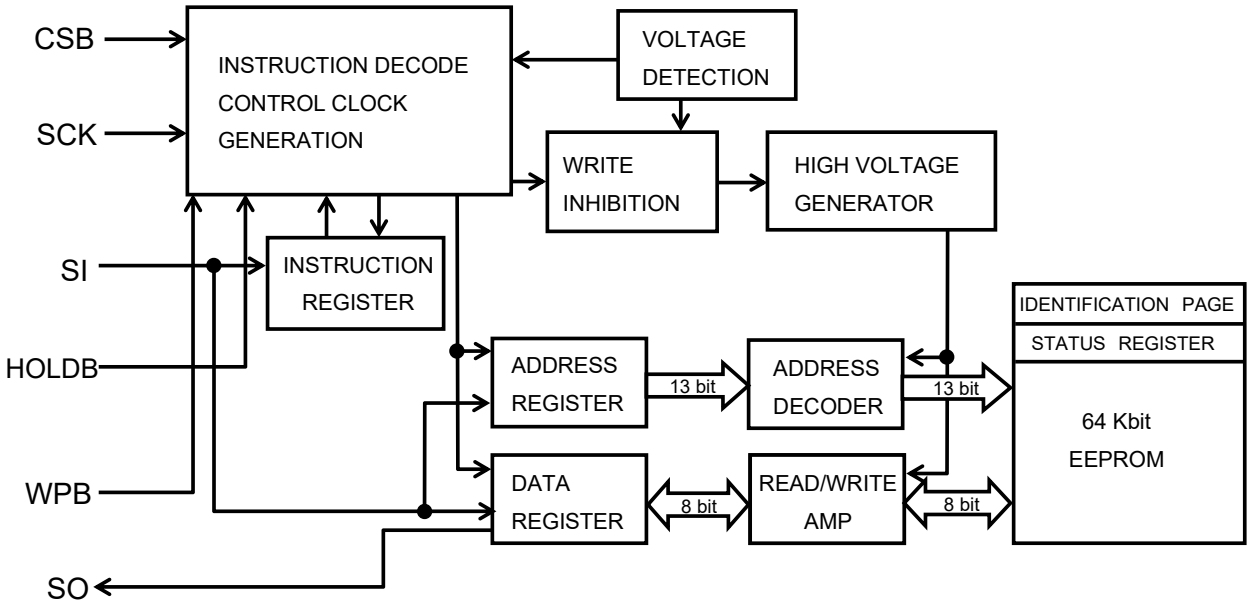


Figure 4. ブロック図

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

絶対最大定格

項　目	記号	定　格	単位	備考
電源電圧	V_{CC}	-0.3 ～ +6.5	V	Ta = 25 °C
各端子電圧	-	-0.3 ～ V_{CC}+1.0	V	Ta = 25 °C。各端子電圧の最大値は 6.5 V 以下としてください。各端子電圧の最小値はパルス幅が 50 ns 以下の場合は-1.0 V です。
静電破壊 (人体モデル)	V_{ESD}	-3000 ～ +3000	V	Ta = 25 °C
最大'LOW'出力電流 (SO)	I_{OLMAX}	10	mA	Ta = 25 °C
最大'HIGH'出力電流 (SO)	I_{OHMAX}	-10	mA	Ta = 25 °C
最高接合部温度	Tjmax	150	°C	-
保存温度範囲	Tstg	-65 ～ +150	°C	-

注意 1： 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、劣化または破壊に至る可能性があります。また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施していただけるようご検討お願いします。

注意 2： 最高接合部温度を超えるようなご使用をされますと、チップ温度上昇により、IC 本来の性質を悪化させることにつながります。最高接合部温度を超える場合は基板サイズを大きくする、放熱用銅箔面積を大きくする、放熱板を使用するなど、最高接合部温度を超えないよう熱抵抗にご配慮ください。

熱抵抗 *(Note 2)*

項目	記号	熱抵抗 (Typ)		単位
		1 層基板*(Note 4)*	4 層基板*(Note 5)*	
SOP8				
ジャンクション—周囲温度間熱抵抗	θ_{JA}	197.4	109.8	°C/W
ジャンクション—パッケージ上面中心間熱特性パラメータ *(Note 3)*	Ψ_{JT}	21	19	°C/W
SOP-J8				
ジャンクション—周囲温度間熱抵抗	θ_{JA}	149.3	76.9	°C/W
ジャンクション—パッケージ上面中心間熱特性パラメータ *(Note 3)*	Ψ_{JT}	18	11	°C/W
TSSOP-B8				
ジャンクション—周囲温度間熱抵抗	θ_{JA}	251.9	152.1	°C/W
ジャンクション—パッケージ上面中心間熱特性パラメータ *(Note 3)*	Ψ_{JT}	31	20	°C/W
MSOP8				
ジャンクション—周囲温度間熱抵抗	θ_{JA}	284.1	135.4	°C/W
ジャンクション—パッケージ上面中心間熱特性パラメータ *(Note 3)*	Ψ_{JT}	21	11	°C/W

(Note 2) JESD51-2A (Still-Air) に準拠。
(Note 3) ジャンクションからパッケージ（モールド部分）上面中心までの熱特性パラメータ。
(Note 4) JESD51-3 に準拠した基板を使用。
(Note 5) JESD51-7 に準拠した基板を使用。

測定基板	基板材	基板寸法
1 層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.57 mmt

1 層目（表面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン ＋電極引出し用配線	70 µm

測定基板	基板材	基板寸法
4 層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.6 mmt

1 層目（表面）銅箔		2 層目、3 層目（内層）銅箔		4 層目（裏面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン ＋電極引出し用配線	70 µm	74.2 mm□（正方形）	35 µm	74.2 mm□（正方形）	70 µm

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

熱抵抗 (Note 6) ― 続き

項目	記号	熱抵抗 (Typ)		単位
		1 層基板(Note 8)	4 層基板(Note 9)	
VSON008X2030				
ジャンクション―周囲温度間熱抵抗	θ_{JA}	308.3	69.6	°C/W
ジャンクション―パッケージ上面中心間熱特性パラメータ(Note 7)	Ψ_{JT}	43	10	°C/W

(Note 6) JESD51-2A(Still-Air)に準拠。
(Note 7) ジャンクションからパッケージ（モールド部分）上面中心までの熱特性パラメータ。
(Note 8) JESD51-3 に準拠した基板を使用。
(Note 9) JESD51-5, 7 に準拠した基板を使用。

測定基板	基板材	基板寸法
1 層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.57 mmt

1 層目（表面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン ＋電極引出し用配線	70 µm

測定基板	基板材	基板寸法	サーマルビア(Note 10)	
			ピッチ	直径
4 層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.6 mmt	1.20 mm	Φ 0.30 mm

1 層目（表面）銅箔		2 層目、3 層目（内層）銅箔		4 層目（裏面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン ＋電極引出し用配線	70 µm	74.2 mm□（正方形）	35 µm	74.2 mm□（正方形）	70 µm

(Note 10) 貫通ビア。全層の銅箔と接続する。配置はランドパターンに従う。

動作条件

項　目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧	Vcc	1.7	-	5.5	V
動作周囲温度	Ta	-40	-	+125	°C
バイパスコンデンサ(Note 11)	C	0.1	-	-	µF

(Note 11) IC の VCC と GND 間にバイパスコンデンサを取り付けてください。

入出力容量 (Ta = 25 °C、f = 5 MHz)

項　目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
入力容量(Note 12)	C_{IN}	-	-	8	pF	V_{IN} = GND
出力容量(Note 12)	C_{OUT}	-	-	8	pF	V_{OUT} = GND

(Note 12) Not 100 % Tested

メモリセル特性 (V_{CC} = 1.7 V ～ 5.5 V)

項　目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
データ書き換え回数(Note 13, 14)	-	4,000,000	-	-	回	Ta = 25 °C
	-	1,200,000	-	-	回	Ta = 85 °C
	-	500,000	-	-	回	Ta = 105 °C
	-	300,000	-	-	回	Ta = 125 °C
データ保持年数(Note 13)	-	100	-	-	年	Ta = 25 °C
	-	60	-	-	年	Ta = 105 °C
	-	50	-	-	年	Ta = 125 °C

(Note 13) Not 100 % Tested
(Note 14) データ書き換え回数は、アドレスビット WA12 から WA2 が共通する 4 バイト単位で定義されます。

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

電気的特性 (特に指定のない限り Ta = -40 °C ～ +125 °C、V_{CC} = 1.7 V ～ 5.5 V)

項　目	記号	最小	標準	最大	単位	条　件
'HIGH'入力電圧	V_{IH}	0.7V_{CC}	-	V_{CC}+1.0	V	-
'LOW'入力電圧	V_{IL}	-0.3*(Note 15)*	-	+0.3V_{CC}	V	-
'LOW'出力電圧 1	V_{OL1}	0	-	0.4	V	I_{OL} = 3.0 mA, 2.5 V ≤ V_{CC} ≤ 5.5 V
'LOW'出力電圧 2	V_{OL2}	0	-	0.2	V	I_{OL} = 1.0 mA, 1.7 V ≤ V_{CC} < 2.5 V
'HIGH'出力電圧 1	V_{OH1}	0.8V_{CC}	-	V_{CC}	V	I_{OH} = -2.0 mA, 2.5 V ≤ V_{CC} ≤ 5.5 V
'HIGH'出力電圧 2	V_{OH2}	0.8V_{CC}	-	V_{CC}	V	I_{OH} = -400 µA, 1.7 V ≤ V_{CC} < 2.5 V
入力リーク電流	I_{LI}	-2	-	+2	µA	V_{IN} = 0 V ～ Vcc
出力リーク電流	I_{LO}	-2	-	+2	µA	V_{OUT} = 0 V ～ Vcc, CSB = Vcc
消費電流 (ライト)*(Note 16)*	I_{CC1}	-	-	1.7	mA	Vcc = 5.5 V, f_{SCK} = 20 MHz, $t_{E/W}$ = 3.5 ms V_{IH}/V_{IL} = 0.9Vcc/0.1Vcc, SO = OPEN
消費電流 (リード)*(Note 16)*	I_{CC2}	-	-	1.0	mA	Vcc = 1.7 V, f_{SCK} = 5 MHz V_{IH}/V_{IL} = 0.9Vcc/0.1Vcc, SO = OPEN
	I_{CC3}	-	-	1.5	mA	Vcc = 2.5 V, f_{SCK} = 5 MHz V_{IH}/V_{IL} = 0.9Vcc/0.1Vcc, SO = OPEN
	I_{CC4}	-	-	3.0	mA	Vcc = 5.5 V, f_{SCK} = 5 MHz V_{IH}/V_{IL} = 0.9Vcc/0.1Vcc, SO = OPEN
	I_{CC5}	-	-	2.0	mA	Vcc = 2.5 V, f_{SCK} = 10 MHz V_{IH}/V_{IL} = 0.9Vcc/0.1Vcc, SO = OPEN
	I_{CC6}	-	-	4.0	mA	Vcc = 5.5 V, f_{SCK} = 10 MHz V_{IH}/V_{IL} = 0.9Vcc/0.1Vcc, SO = OPEN
	I_{CC7}	-	-	8.0	mA	Vcc = 5.5 V, f_{SCK} = 20 MHz V_{IH}/V_{IL} = 0.9Vcc/0.1Vcc, SO = OPEN
スタンバイ電流	I_{SB}	-	-	10	µA	V_{CC} = 5.5 V, CSB = HOLDB = WPB = Vcc, SCK = SI = Vcc or 0 V, SO = OPEN

(Note 15) パルス幅が 50 ns 以下の場合は-1.0 V です。
(Note 16) 動作中の平均電流です。

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

AC 特性 (特に指定のない限り Ta = -40 °C ～ +125 °C、C_{L1} = 30 pF、V_{CC} = 1.7 V ～ 5.5 V)

項　目	記号	1.7 V ≤ Vcc < 2.5 V			2.5 V ≤ Vcc < 4.5 V			4.5 V ≤ Vcc ≤ 5.5 V			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	最小	標準	最大	
SCK 周波数	f_{SCK}	0.01	-	5	0.01	-	10	0.01	-	20	MHz
SCK ハイ時間	t_{SCKWH}	80	-	-	40	-	-	20	-	-	ns
SCK ロウ時間	t_{SCKWL}	80	-	-	40	-	-	20	-	-	ns
CSB ハイ時間	t_{CS}	85	-	-	40	-	-	20	-	-	ns
CSB セットアップ時間	t_{CSS}	60	-	-	30	-	-	15	-	-	ns
CSB ホールド時間	t_{CSH}	60	-	-	30	-	-	15	-	-	ns
SCK セットアップ時間	t_{SCKS}	60	-	-	30	-	-	15	-	-	ns
SCK ホールド時間	t_{SCKH}	60	-	-	30	-	-	15	-	-	ns
SI セットアップ時間	t_{DIS}	20	-	-	10	-	-	5	-	-	ns
SI ホールド時間	t_{DIH}	20	-	-	10	-	-	5	-	-	ns
データ出力遅延時間 1	t_{PD1}	-	-	50	-	-	30	-	-	20	ns
データ出力遅延時間 2 (C_{L2} = 100 pF)	t_{PD2}	-	-	60	-	-	40	-	-	20	ns
出力ホールド時間	t_{OH}	0	-	-	0	-	-	0	-	-	ns
出力ディセーブル時間	t_{OZ}	-	-	80	-	-	40	-	-	20	ns
HOLDB 設定 セットアップ時間	t_{HFS}	0	-	-	0	-	-	0	-	-	ns
HOLDB 設定 ホールド時間	t_{HFH}	40	-	-	30	-	-	15	-	-	ns
HOLDB 解除 セットアップ時間	t_{HRS}	0	-	-	0	-	-	0	-	-	ns
HOLDB 解除 ホールド時間	t_{HRH}	60	-	-	30	-	-	15	-	-	ns
HOLDB より 出力 High-Z までの時間	t_{HOZ}	-	-	80	-	-	40	-	-	20	ns
HOLDB より 出力変化までの時間	t_{HPD}	-	-	80	-	-	40	-	-	20	ns
SCK 立ち上がり時間*(Note 17)*	t_{RC}	-	-	2	-	-	2	-	-	2	µs
SCK 立ち下がり時間*(Note 17)*	t_{FC}	-	-	2	-	-	2	-	-	2	µs
出力立ち上がり時間*(Note 17)*	t_{RO}	-	-	40	-	-	20	-	-	10	ns
出力立ち下がり時間*(Note 17)*	t_{FO}	-	-	40	-	-	20	-	-	10	ns
書き込み時間	$t_{E/W}$	-	-	3.5	-	-	3.5	-	-	3.5	ms

(Note 17) Not 100 % Tested

AC 特性測定条件

項　目	記号	条件	単位
出力負荷容量 1	C_{L1}	30	pF
出力負荷容量 2	C_{L2}	100	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	-	0.2Vcc / 0.8Vcc	V
入出力判定電圧	-	0.3Vcc / 0.7Vcc	V

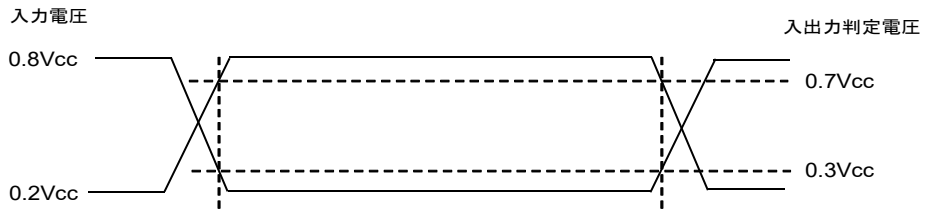


Figure 5. 入力電圧、 入出力判定電圧

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

入出力タイミング

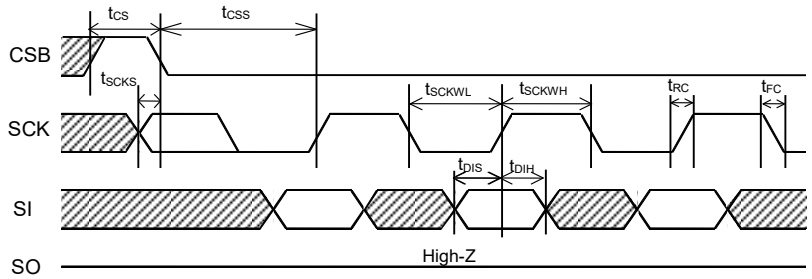


Figure 6-(a). 入力タイミング

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 より入力してください。

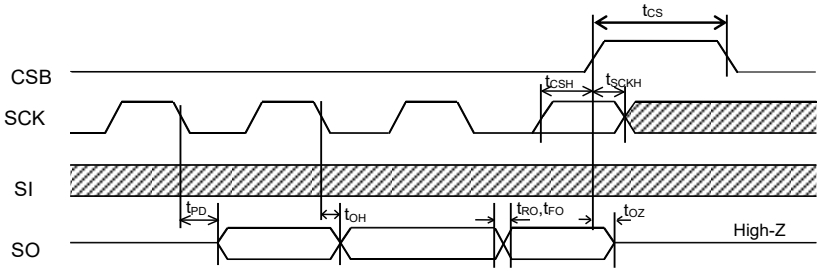


Figure 6-(b). 入出力タイミング

SO は SCK のデータ立ち下が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。

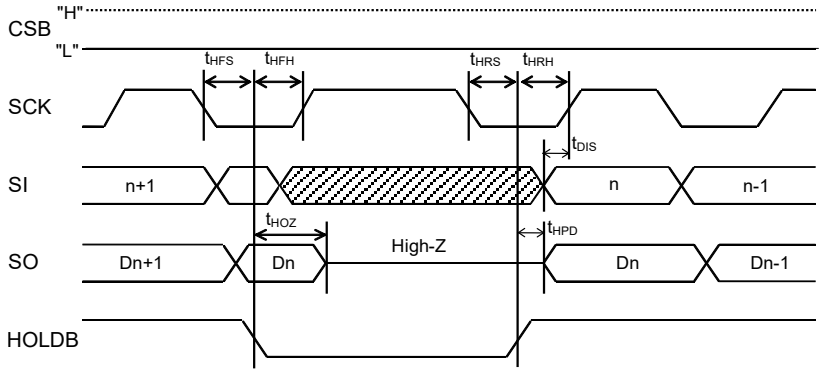


Figure 6-(c). ホールドタイミング

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ

(参考データ)

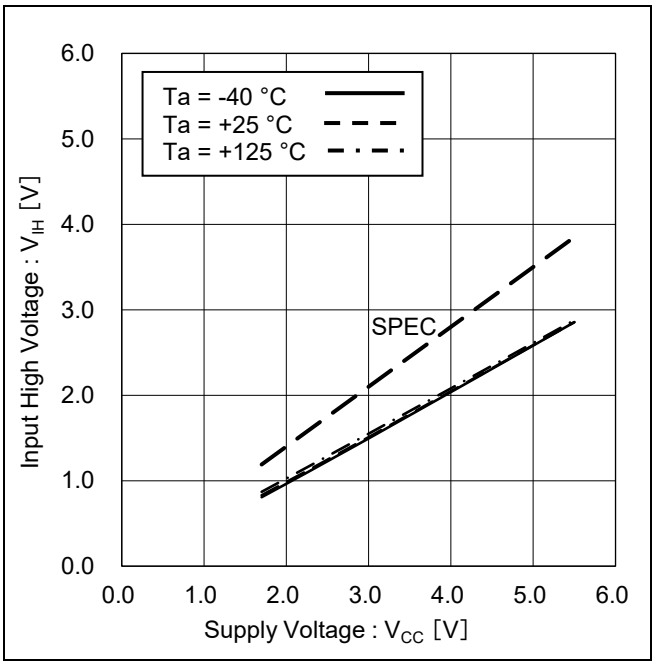


Figure 7. 'HIGH'入力電圧 vs 電源電圧
(CSB, SCK, SI, HOLDB, WPB)

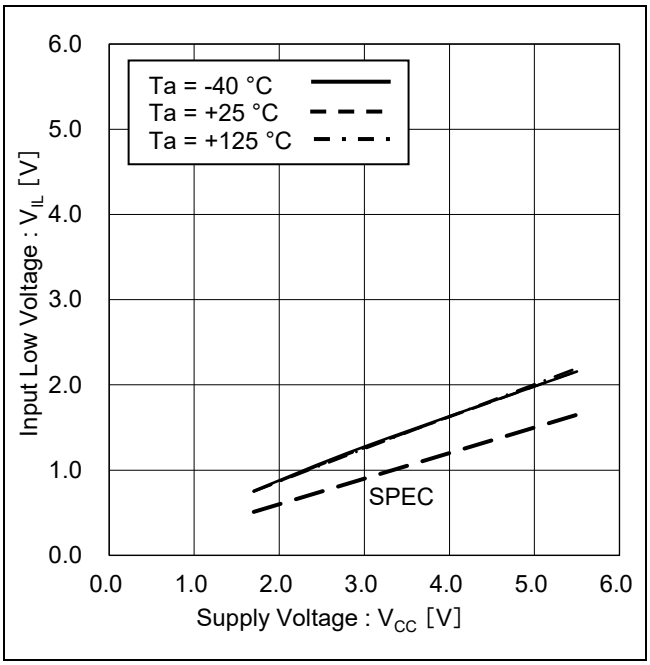


Figure 8. 'LOW'入力電圧 vs 電源電圧
(CSB, SCK, SI, HOLDB, WPB)

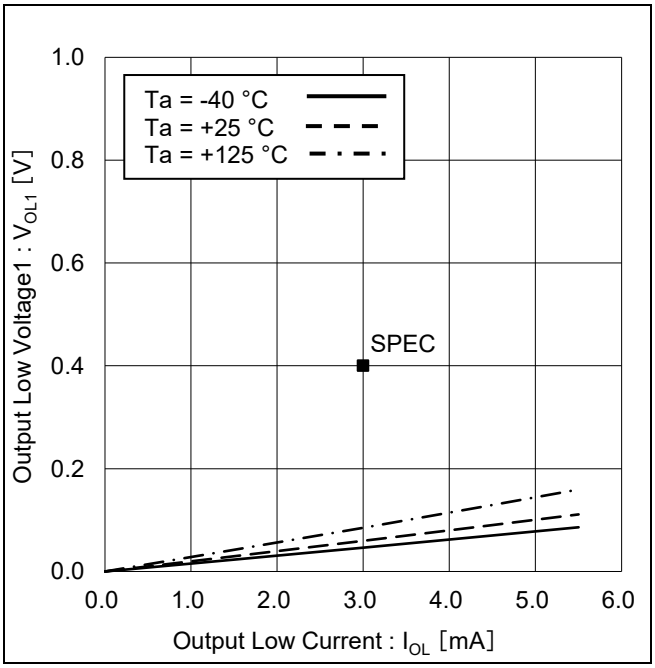


Figure 9. 'LOW'出力電圧 1 vs 'LOW'出力電流
(Vcc = 2.5 V)

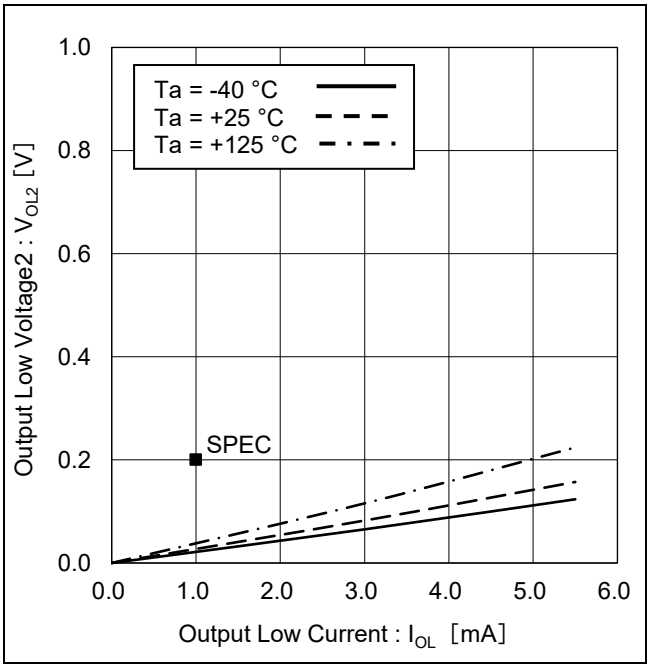


Figure 10. 'LOW'出力電圧 2 vs 'LOW'出力電流
(Vcc = 1.7 V)

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ ー 続き
(参考データ)

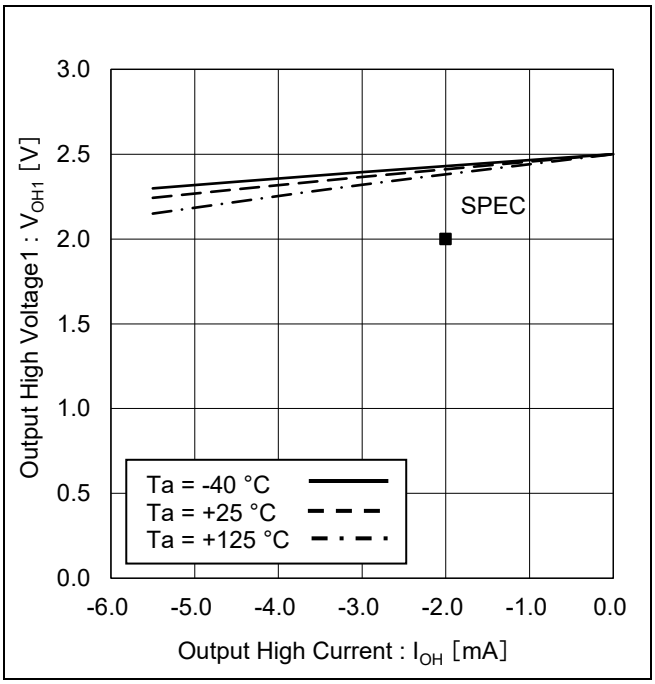


Figure 11. 'HIGH'出力電圧 1 vs 'HIGH'出力電流
(Vcc = 2.5 V)

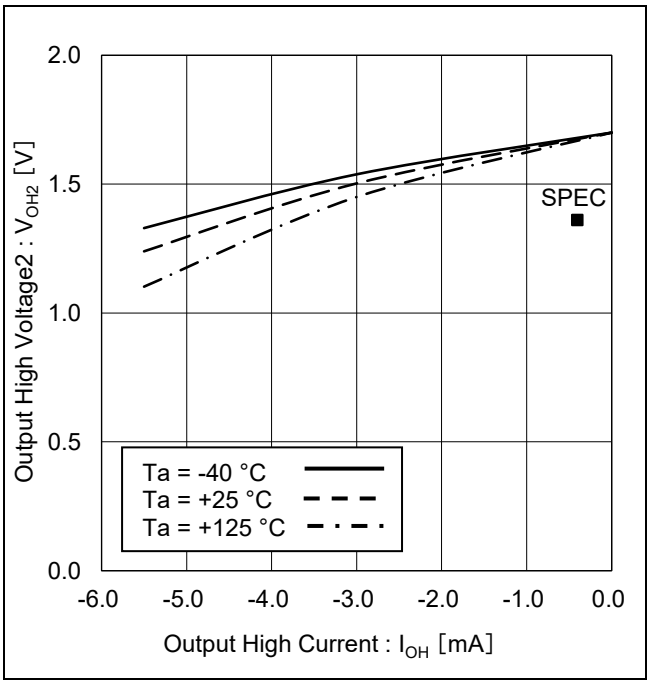


Figure 12. 'HIGH'出力電圧 2 vs 'HIGH'出力電流
(Vcc = 1.7 V)

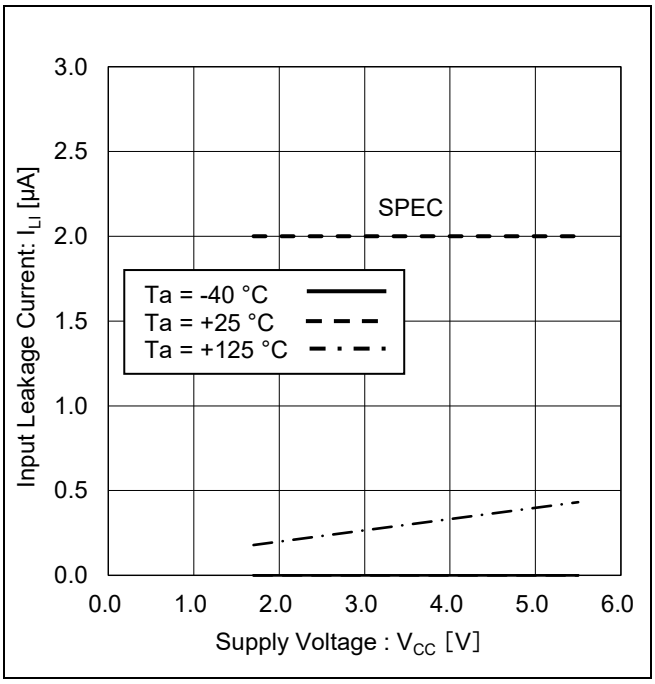


Figure 13. 入力リーク電流 vs 電源電圧
(CSB, SCK, SI, HOLDB, WPB)

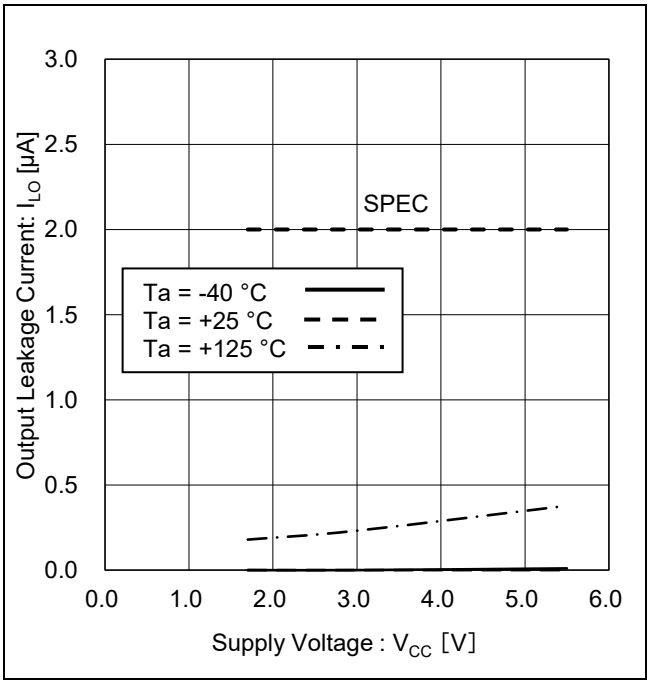


Figure 14. 出力リーク電流 vs 電源電圧
(SO)

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ － 続き
(参考データ)

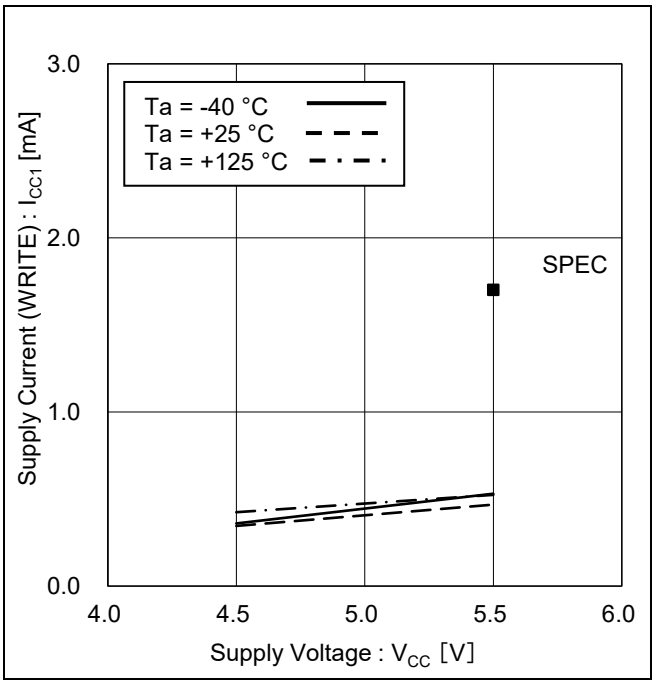


Figure 15. 消費電流 (ライト) vs 電源電圧

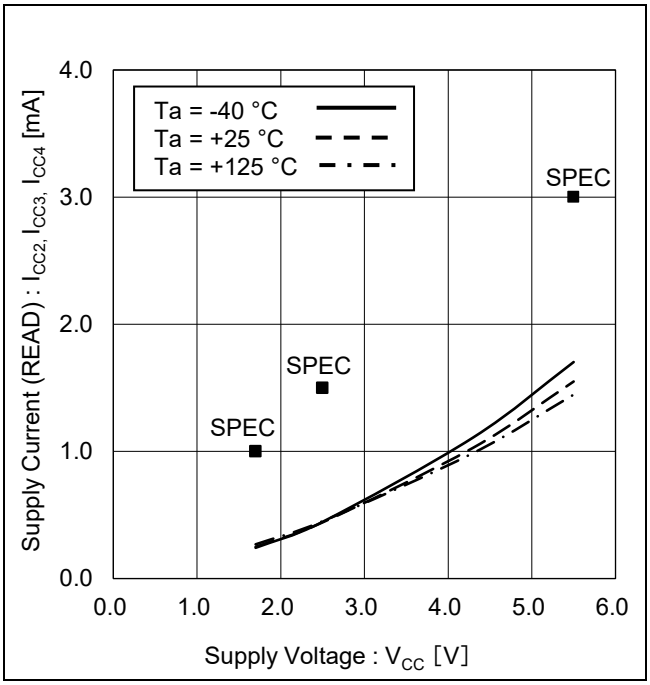


Figure 16. 消費電流 (リード) vs 電源電圧

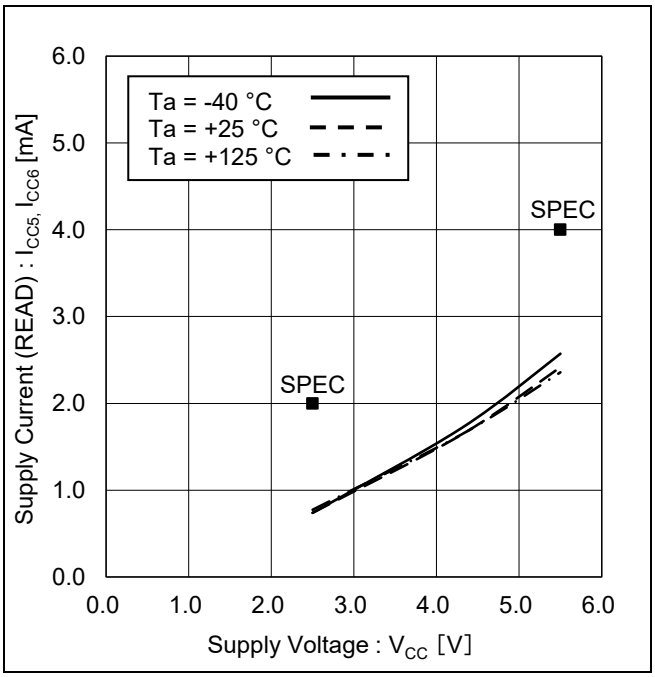


Figure 17. 消費電流 (リード) vs 電源電圧

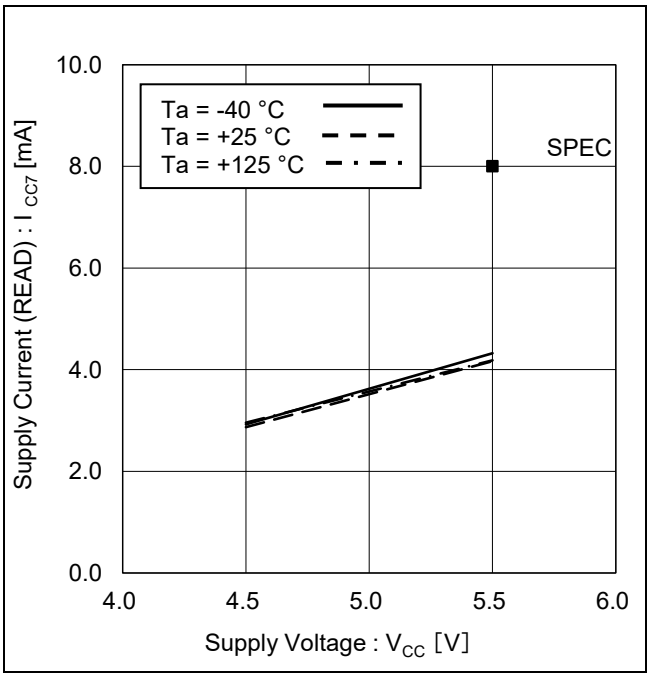


Figure 18. 消費電流 (リード) vs 電源電圧

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ ー 続き
(参考データ)

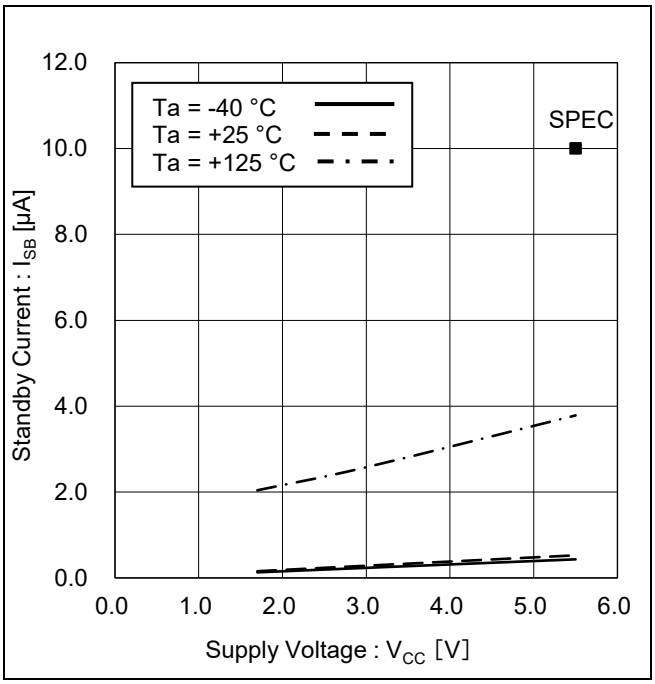


Figure 19. スタンバイ電流 vs 電源電圧

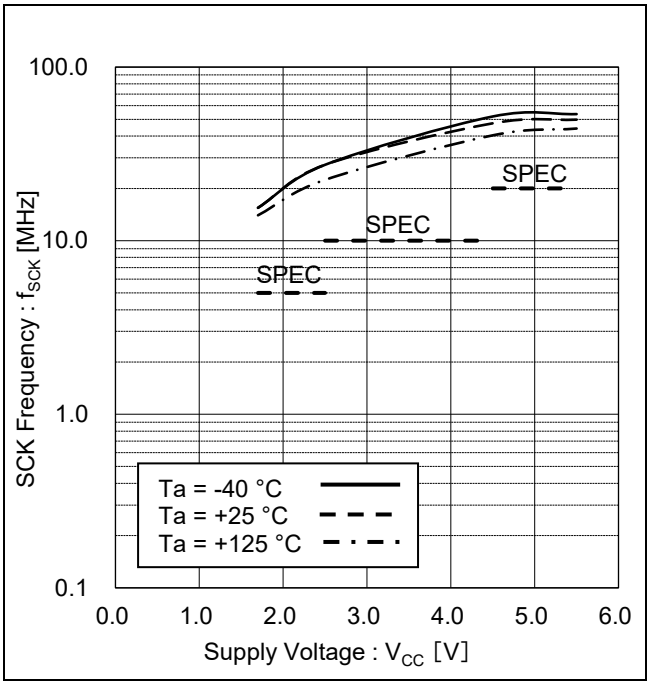


Figure 20. SCK 周波数 vs 電源電圧

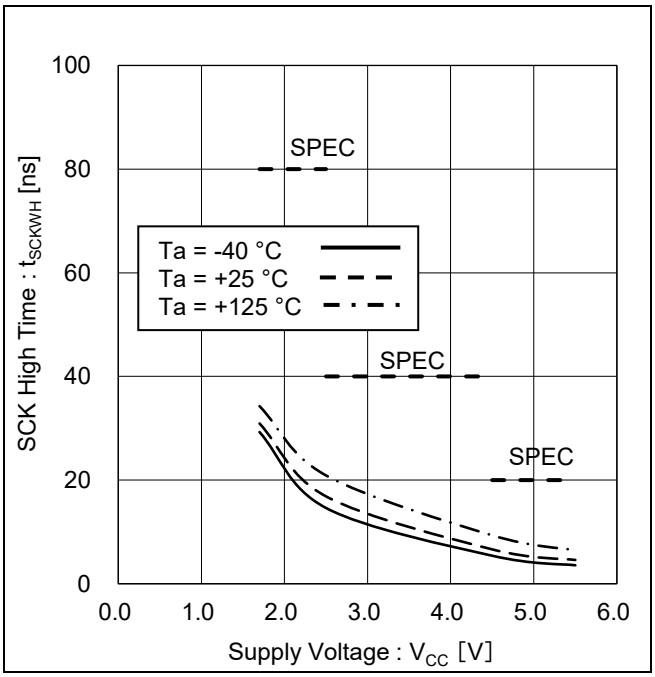


Figure 21. SCK ハイ時間 vs 電源電圧

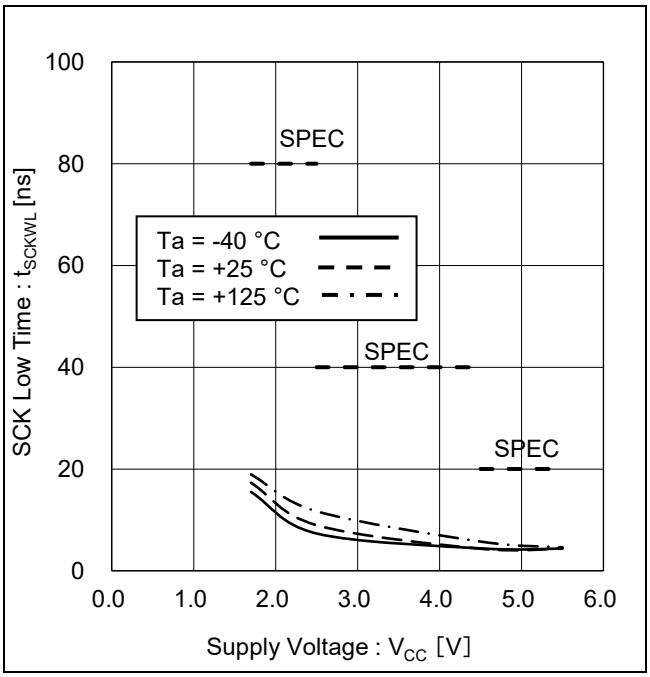


Figure 22. SCK ロウ時間 vs 電源電圧

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ ー 続き
(参考データ)

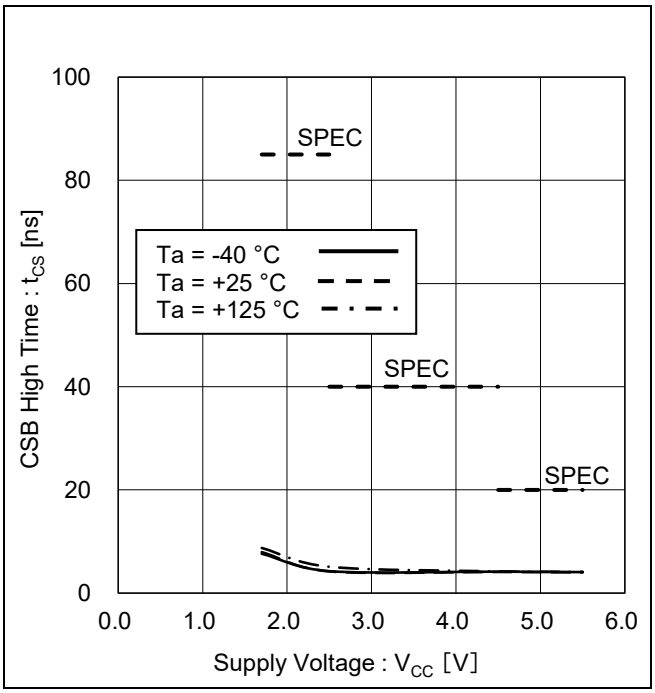


Figure 23. CSB ハイ時間 vs 電源電圧

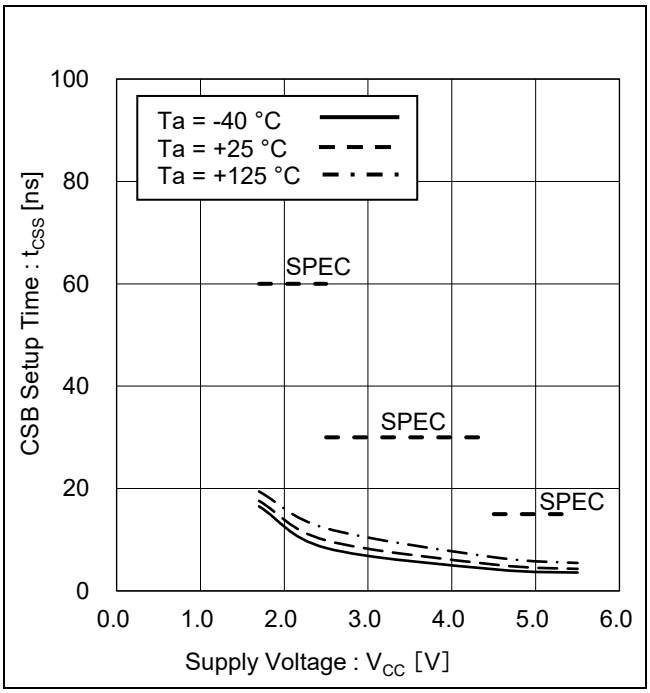


Figure 24. CSB セットアップ時間 vs 電源電圧

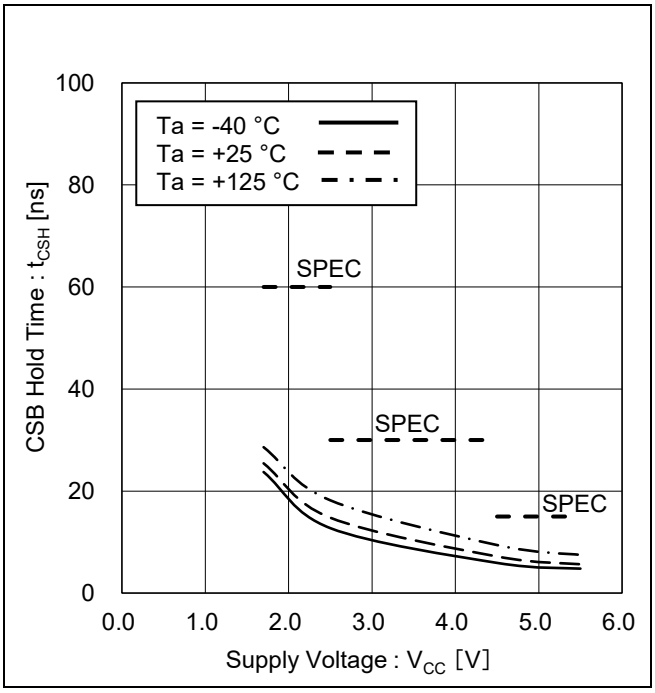


Figure 25. CSB ホールド時間 vs 電源電圧

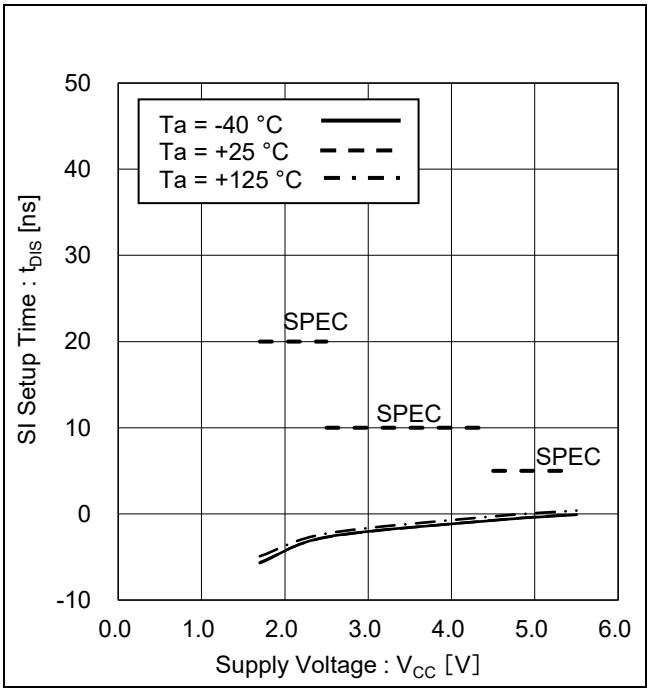


Figure 26. SI セットアップ時間 vs 電源電圧

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ ー 続き
(参考データ)

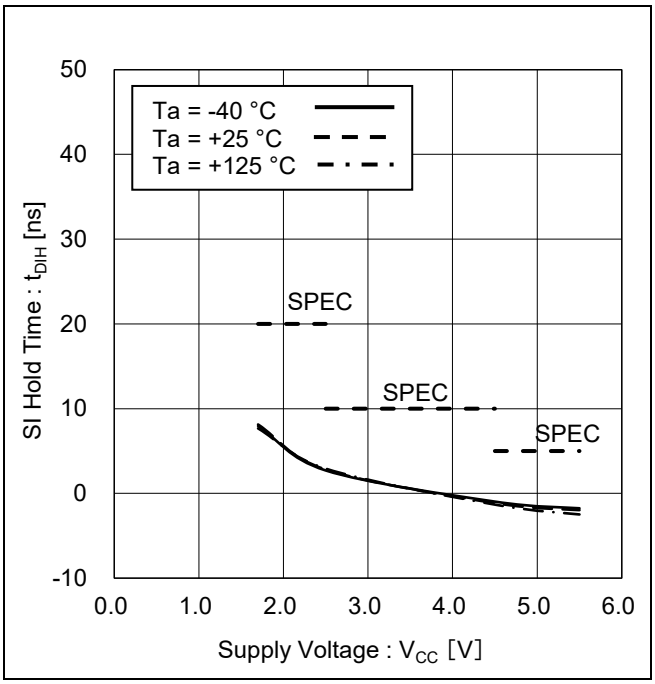


Figure 27. SI ホールド時間 vs 電源電圧

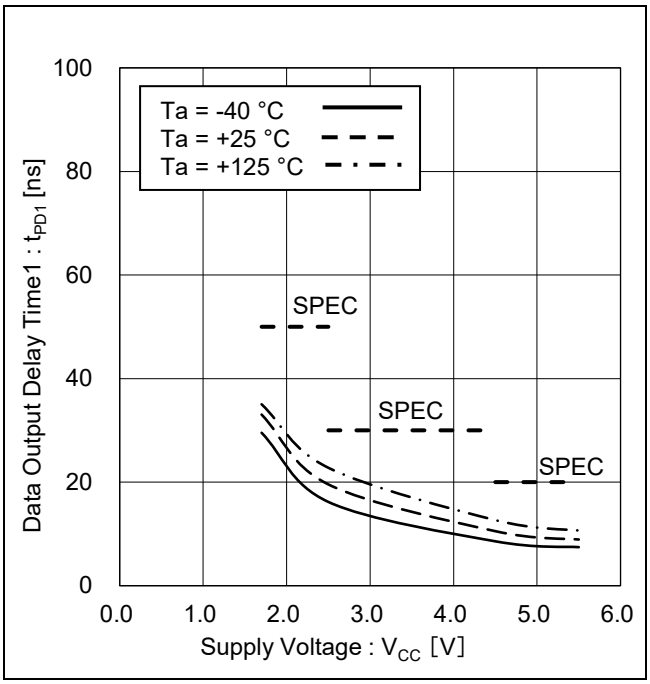


Figure 28. データ出力遅延時間 1 vs 電源電圧

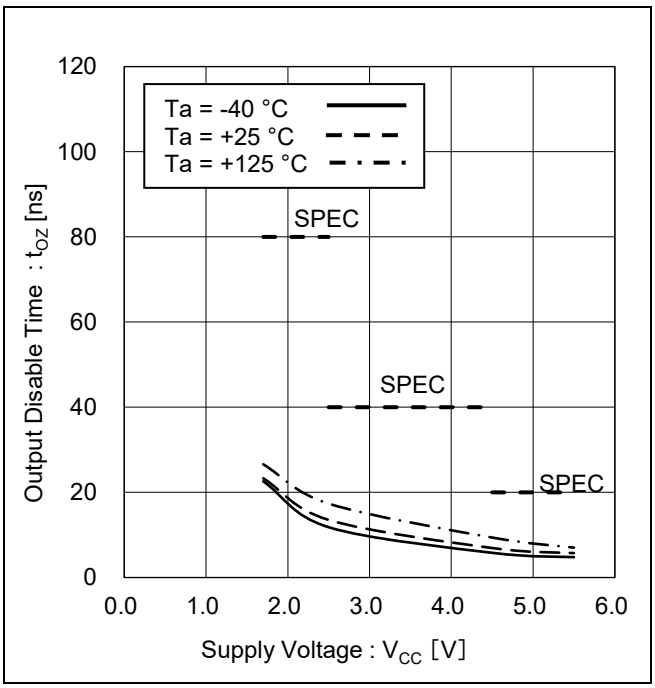


Figure 29. 出力ディセーブル時間 vs 電源電圧

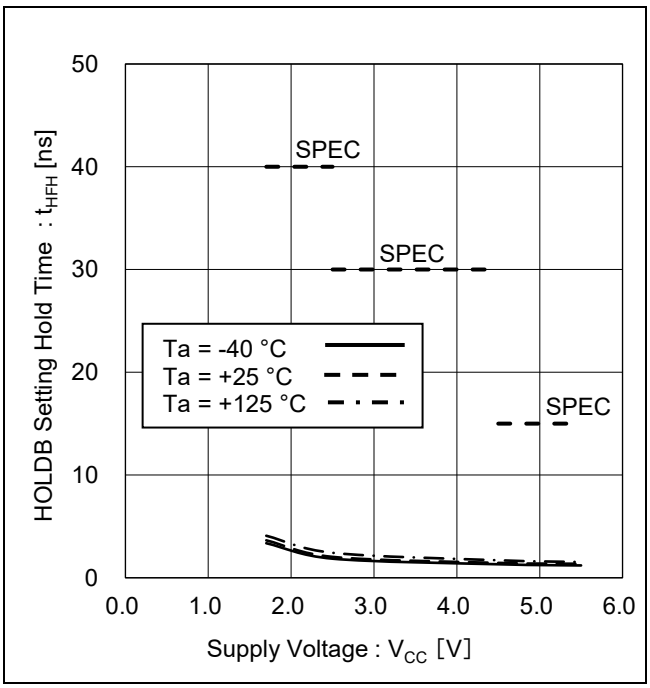


Figure 30. HOLDB 設定ホールド時間 vs 電源電圧

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ ー 続き
(参考データ)

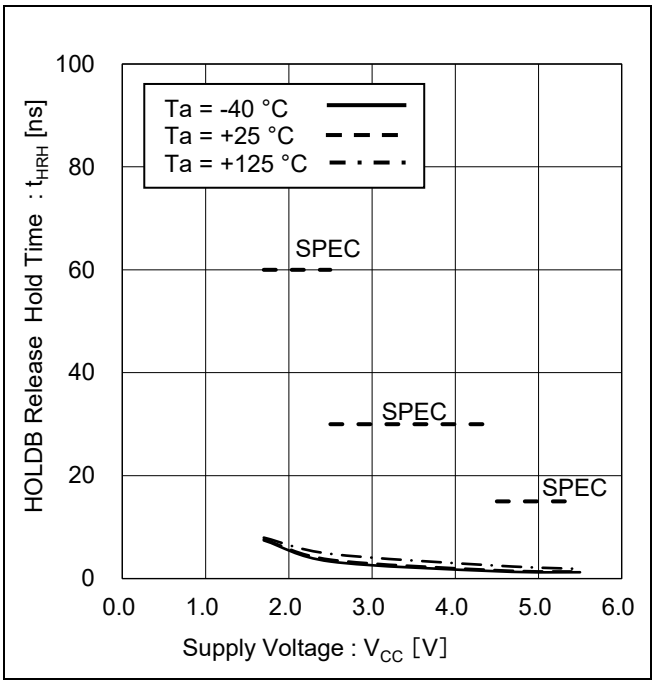


Figure 31. HOLDB 解除ホールド時間 vs 電源電圧

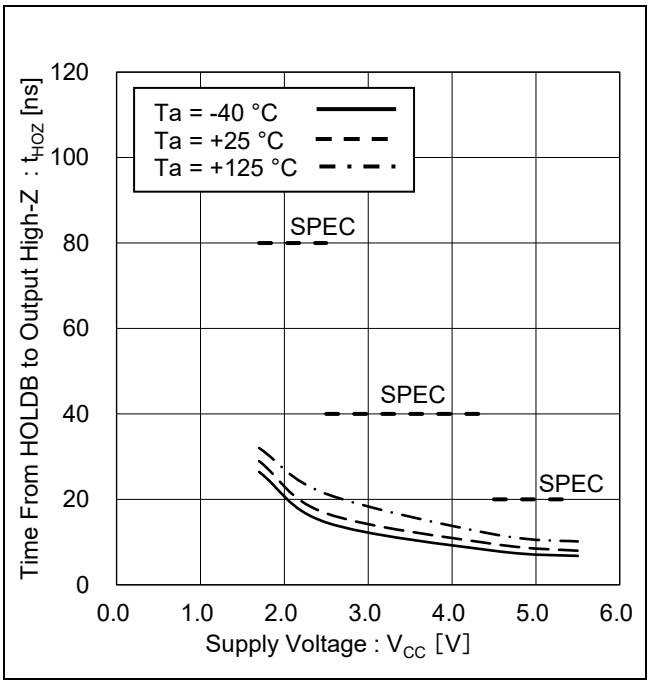


Figure 32. HOLDB より出力 High-Z までの時間 vs 電源電圧

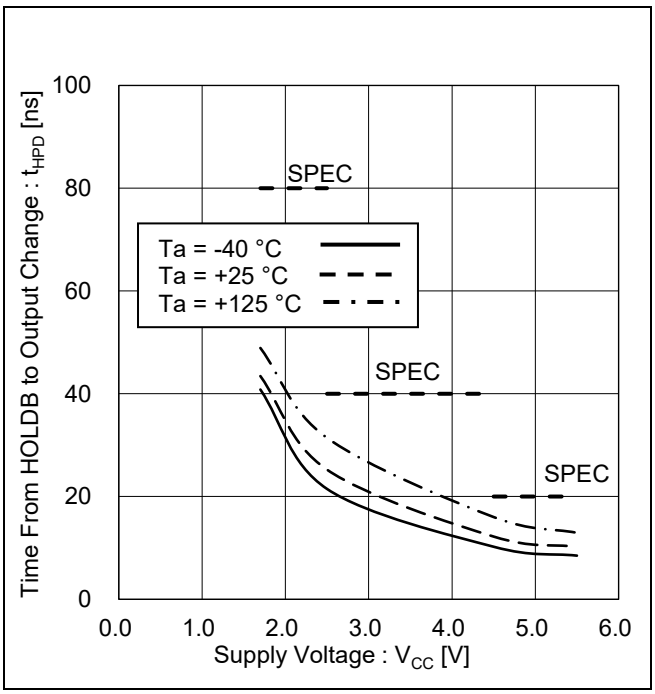


Figure 33. HOLDB より出力変化までの時間 vs 電源電圧

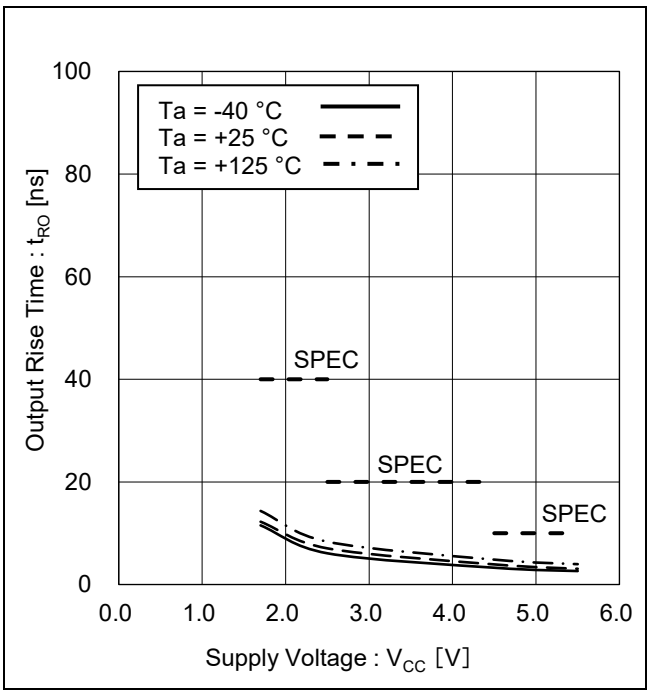


Figure 34. 出力立ち上がり時間 vs 電源電圧

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ ー 続き
(参考データ)

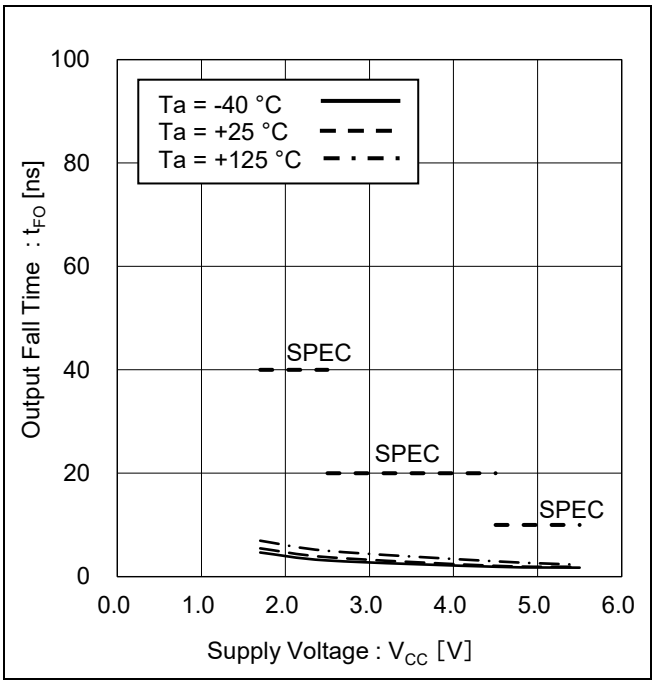


Figure 35. 出力立ち下がり時間 vs 電源電圧

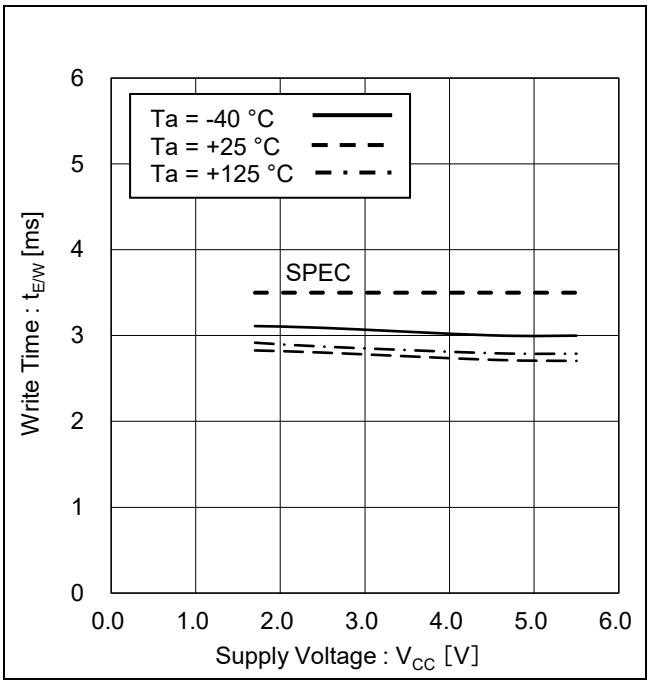


Figure 36. 書き込み時間 vs 電源電圧

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

機能説明

1. 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。
WPEN、BP1、BP0はステータスレジスタ書き込み命令で設定できます。これら3ビットはEEPROMへ記憶されるため、電源を切ってもデータは保持されます。
データ書き換え回数、データ保持年数はメモリアレイのEEPROMと同様の特性になります。
WENは、書き込み許可命令と書き込み禁止命令で設定できます。WENは、電源を切ると書き込み禁止状態になります。$\overline{R}$/Bは書き込み状態 ($\overline{READY}$/BUSY) 確認ビットのため、外部設定はできません。
ステータスレジスタの値は、ステータスレジスタ読み出し命令で読み出しできます。

Table 1. ステータスレジスタの構成

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
WPEN	0	0	0	BP1	BP0	WEN	$\overline{R}$/B

Table 2. ステータスレジスタの説明

bit	記憶箇所	機能	内容
WPEN	EEPROM	WPB端子有効/無効指定ビット WPEN = 0 = 無効, WPEN = 1 = 有効	WPB端子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の書き込み禁止ブロックを指定できます。Table.3 書き込み禁止ブロックの設定を参照。
WEN	レジスタ	書き込み許可/禁止状態確認ビット WEN = 0 = 書き込み禁止 WEN = 1 = 書き込み許可	書き込み命令、ステータスレジスタ書き込み命令、ID ページ書き込み命令、ID ページロック命令が、書き込み許可状態もしくは書き込み禁止状態かどうかを確認できます。
$\overline{R}$/B	レジスタ	書き込み状態 ($\overline{READY}$/BUSY) 確認ビット $\overline{R}$/B = 0 = READY, $\overline{R}$/ B = 1 = BUSY	書き込み状態がREADY状態もしくはBUSY状態かどうかを確認できます。

Table 3. 書き込み禁止ブロックの設定

ステータスレジスタ		書き込み禁止領域	書き込み禁止アドレス
BP1	BP0		
0	0	なし	なし
0	1	上位 1/4	1800h-1FFFh
1	0	上位 1/2	1000h-1FFFh
1	1	全領域	0000h-1FFFh、ID ページ

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

機能説明 － 続き

2. プロテクト機能

WPEN ビットを“1”、WPB 端子を LOW にすることでステータスレジスタ書き込み命令を禁止します。
ただし、書き込み動作が実行中の場合は、中断することはできません。

Table 4. 書き込み禁止動作

WPEN ビット	WPB 端子	命令	
		WRSR	WRITE/WRID/LID
0	*	書き込み可能	書き込み可能
1	HIGH	書き込み可能	書き込み可能
1	LOW	書き込み禁止	書き込み可能

WPB 端子は、通常 HIGH または LOW に固定して使用されますが、WPB 端子を制御してステータスレジスタ書き込み命令のキャンセルに使用する場合、下記の WPB 有効タイミングに注意してください。
ステータスレジスタ書き込み命令実行中にキャンセル有効区間で、WPB = LOW にすると命令をキャンセルすることができます。命令モードのデータ区間 (7 クロック立ち下がりから 16 クロック立ち上がりまで) がキャンセル有効区間になります。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。WPB 入力は、Don’t Care となり、キャンセルは無効になります。

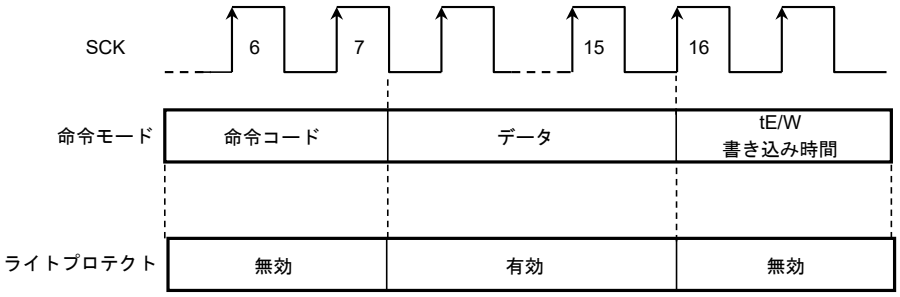


Figure 37.ライトプロテクト有効タイミング (WRSR)

3. ホールド機能

HOLDB 端子により、シリアル通信を中断することができます (ホールド状態) 。
HOLDB 端子は通常 HIGH でシリアル通信を行います。ホールド状態にするにはシリアル通信時に SCK = LOW の時に HOLDB 端子を LOW にしてください。
ホールド状態時に SCK, SI は Don’t Care になり、SO はハイインピーダンス (High-Z) になります。
ホールド状態を解除するには、SCK = LOW の時に HOLDB 端子を HIGH にしてください。
以後は、ホールド状態前の続きから通信を再開できます。例えば、読み出し命令時の WA5 アドレス入力後にホールド状態にした場合、ホールド状態を解除後は WA4 アドレス入力から始めることで読み出し命令を再開できます。ホールド状態時は、CSB 端子を LOW に保持してください。ホールド状態時に CSB = HIGH にすると、IC はリセットされますので、以後の通信は再開できません。

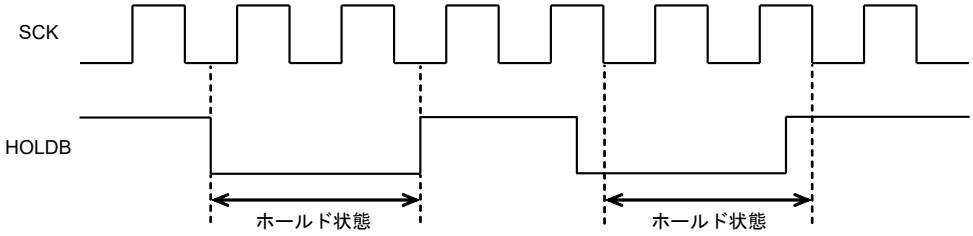


Figure 38. ホールド状態

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

機能説明 － 続き

4. ID ページ

この IC は、通常のメモリ領域とは別に 32 バイトのロック可能なメモリ領域 (ID ページ) を持っています。
ID ページの先頭 3 アドレスには、デバイス特定用データが書かれています。これらのデータは ID ページ書き込み命令により上書きが可能です。

Table 5. ID ページの先頭 3 アドレスのデータ

ID ページアドレス	データ	内容
00h	2Fh	製造者コード (ROHM)
01h	00h	通信方式 (SPI)
02h	0Dh	メモリ容量 (64 Kbit)

ID ページロック命令により、ロックステータス (LS) ビットを"1"にすることで、ID ページの書き込みを恒久的に禁止します。一度 ID ページをロック状態にするとロック解除状態に戻すことはできません。

Table 6. ロックステータスの説明

bit	記憶箇所	機能	内容
LS	EEPROM	ID ページ書き込みロック/ロック解除状態確認ビット LS = 0 = ID ページ書き込みロック解除 LS = 1 = ID ページ書き込みロック	ID ページへの書き込みロックを設定できます。

5. ECC 機能

この IC は、アドレスビット WA12 から WA2 の共通する 4 バイトごとに、エラー訂正用の ECC ビットを持っています。読み出し動作により、1 ビットの誤りデータがこの 4 バイト内に存在した場合でも、ECC 機能により正しいデータに訂正されデータ出力されます。1 バイトのみのデータ入力で書き込みを実行した場合でも、IC 内部では、アドレスビット WA12 から WA2 の共通する 4 バイトとそれに付加された ECC ビットを 1 つのグループとして書き込みが実行されます。仕様値に対するデータ書き換え回数を最大化するために、アドレスビット WA12 から WA2 の共通する 4 バイトグループでのデータ書き換えを推奨します。

Table 7. アドレスビット WA12 から WA2 の共通する 4 バイトの例 (アドレス 0000h, 0001h, 0002h, 0003h)

共通											非共通		アドレス
WA 12	WA 11	WA 10	WA 9	WA 8	WA 7	WA 6	WA 5	WA 4	WA 3	WA 2	WA 1	WA 0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000h
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0001h
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0002h
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0003h

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

命令モード

CSB 端子を HIGH から LOW にした後、それぞれの命令に応じて、命令コード、アドレス、データを入力してください。入力は MSB ファーストです。

Table 8. 命令モード

命令	内容	命令コード (8 bit)	アドレス (MSB) / データ (8 bit)	アドレス (LSB) (8 bit)	データ (8 bit)
WREN	書き込み許可	0000 0110	-	-	-
WRDI	書き込み禁止	0000 0100	-	-	-
READ	読み出し	0000 0011	WA15 ～ WA8(Note 18)	WA7 ～ WA0	D7 ～ D0 出力
WRITE	書き込み	0000 0010	WA15 ～ WA8(Note 18)	WA7 ～ WA0	D7 ～ D0 入力
RDSR	ステータスレジスタ読み出し	0000 0101	D7 ～ D0 出力(Note 19)	-	-
WRSR	ステータスレジスタ書き込み	0000 0001	D7 ～ D0 入力(Note 19)	-	-
RDID	ID ページ読み出し	1000 0011	0000 0000	000WA4 ～ WA0	D7 ～ D0 出力
WRID	ID ページ書き込み	1000 0010	0000 0000	000WA4 ～ WA0	D7 ～ D0 入力
RDLS	ロックステータス読み出し	1000 0011	0000 0100	0000 0000	D7 ～ D0 出力(Note 20)
LID	ID ページロック	1000 0010	0000 0100	0000 0000	D7 ～ D0 入力(Note 20)

(Note 18) WA15, WA14, WA13 = Don't Care

(Note 19) Figure 45. Figure 46. 参照

(Note 20) Figure 49. Figure 50. 参照

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

タイミングチャート

1. 書き込み許可命令 (WREN)

書き込み許可命令により、IC を書き込み許可状態に設定できます。この命令は CSB 端子を LOW にした後、命令コードを入力してください。この命令は、7 クロック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ても、命令は有効になります。
書き込み命令、ステータスレジスタ書き込み命令、ID ページ書き込み命令、ID ページロック命令を行う時は、書き込み許可命令により WEN ビットを“1”にし、書き込み可能状態にする必要があります。

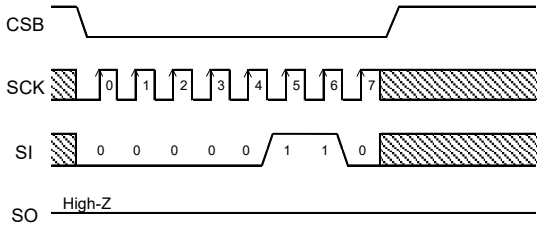


Figure 39. 書き込み許可命令

2. 書き込み禁止命令 (WRDI)

書き込み禁止命令により、WEN ビットは“0” になり IC を書き込み禁止状態に設定できます。この命令は CSB 端子を LOW にした後、命令コードを入力してください。この命令は 7 クロック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ても、命令は有効になります。
書き込み禁止状態の時に、書き込み命令、ステータスレジスタ書き込み命令、ID ページ書き込み命令、ID ページロック命令を入力しても、命令はキャンセルされます。書き込み可能状態にしても、書き込み命令、ステータスレジスタ命令、ID ページ書き込み命令、ID ページロック命令を一度実行すると書き込み禁止状態に戻ります。
電源投入後、IC は書き込み禁止状態になっています。

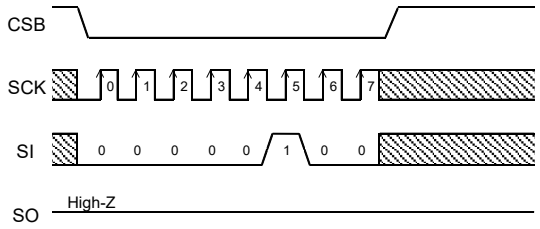


Figure 40. 書き込み禁止命令

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

タイミングチャート ー 続き

3. 読み出し命令 (READ)

読み出し命令により、メモリアレイのデータを読み出しできます。この命令は CSB 端子を LOW にした後、読み出し命令の命令コードに続きアドレスを入力してください。IC 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 23 クロック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、読み出し動作時のアドレスオートインクリメント機能 (インクリメントリード) があります。
1 バイト (8 ビット) 分のデータ出力後、SCK クロック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、メモリアレイの全アドレスを読み出すことが可能です。
最上位アドレスのデータを読み出した後、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読み出されます。

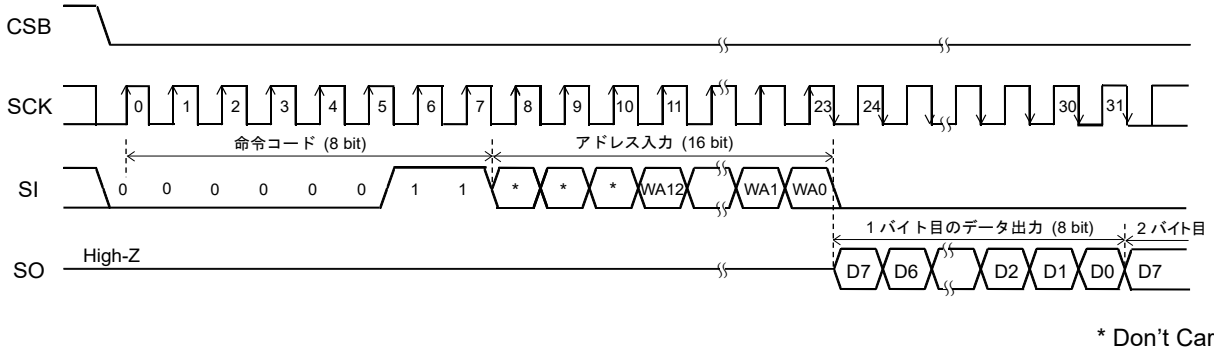


Figure 41. 読み出し命令

4. 書き込み命令 (WRITE)

書き込み命令により、メモリアレイにデータを書き込むことができます。この命令は CSB 端子を LOW にした後、書き込み命令の命令コードに続きアドレス・データを入力してください。その後、CSB を HIGH に立ち上げることで IC は書き込み動作を開始します。書き込み動作の開始には、最終データビット (D0) の入力後、次の SCK クロックが立ち上がる前に、CSB を立ち上げてください。それ以外のタイミングでは書き込み動作は実行されず、書き込み命令はキャンセルされます。メモリアレイへの書き込み時間は、$t_{E/W}$ (最大 3.5 ms) の時間を必要とします。
書き込み動作中は、ステータスレジスタ読み出し命令以外の命令は受け付けられません。
この IC はページライト機能があり、1 バイト (8 ビット) 分のデータ入力後、CSB を立ち上げずにデータ入力を続けると最大 32 バイトのデータを 1 回の書き込み動作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 5 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。ページ内の最終バイトを越えてデータが入力された場合、アドレスはロールオーバーし、最終バイトから同一ページ内の先頭バイトにデータ入力が移ります。最大バイト数を超えるデータの入力は推奨できません。32 バイト以下のデータ入力を推奨します。最大バイト数を超えるデータを入力する場合は、Table 10. の例を参照ください。

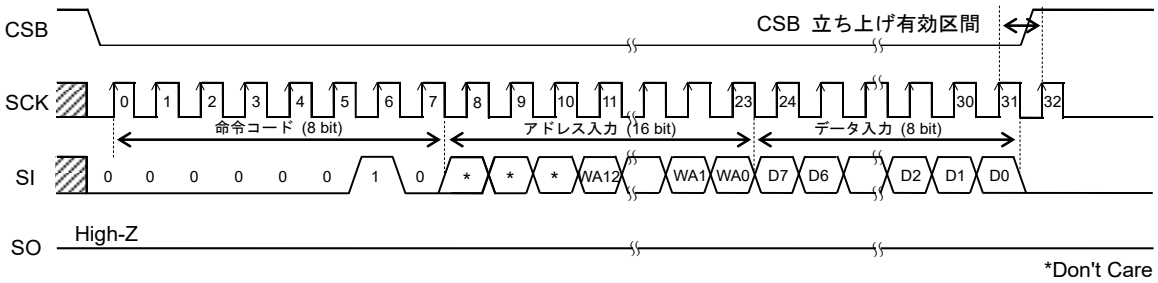


Figure 42. 書き込み命令 (バイトライト)

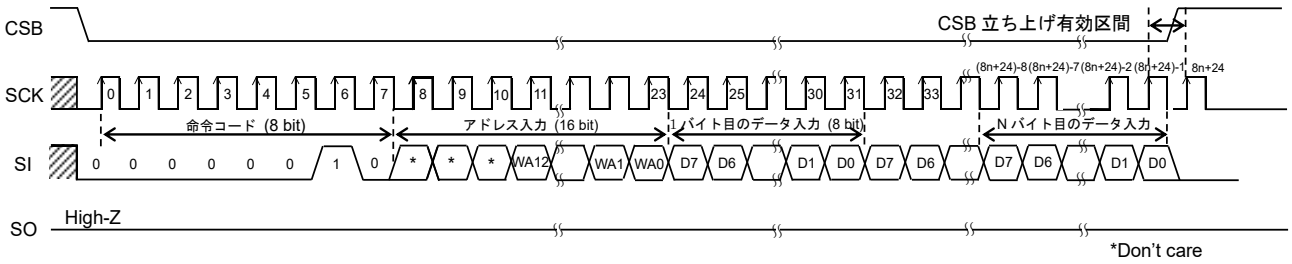


Figure 43. 書き込み命令 (ページライト)

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

タイミングチャート ー 続き

5. ページライト機能

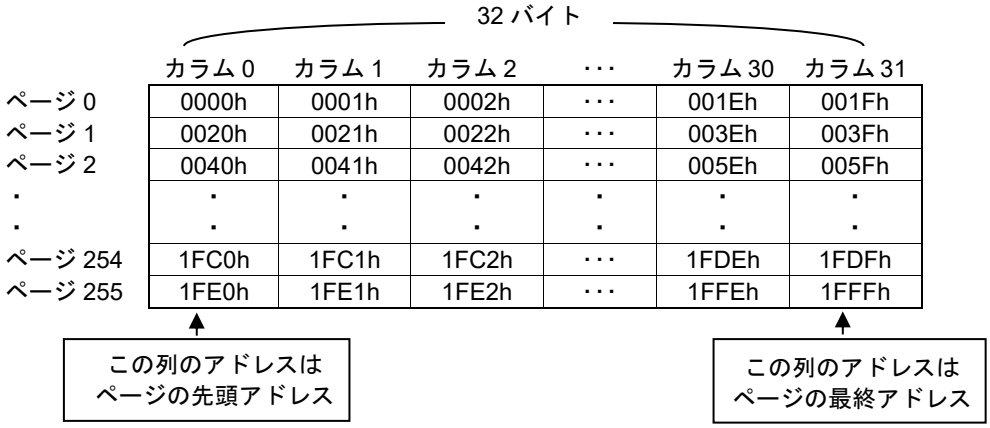


Figure 44. ページライト機能における 32 バイトのページとメモリアレイのアドレスの関係

(1) 32 バイト以下のデータ入力した場合のページライト

Table 9. 2 バイトのデータ入力したページライトによるデータの書き換え例

No.	4 バイトのグループ	グループ 0				・・・	・・・	グループ 7			
	ページ 0 のアドレス	0000h	0001h	0002h	0003h	0004h	・・・	001Ch	001Dh	001Eh	001Fh
1	初期データ	00h	01h	02h	03h	04h	・・・	1Ch	1Dh	1Eh	1Fh
2	ページライトの 入力データ (2 バイト)	AAh	55h	-	-	-	・・・	-	-	-	-
3	書き換え後のデータ	AAh	55h	02h	03h	04h	・・・	1Ch	1Dh	1Eh	1Fh

No.1: 書き換え前の初期メモリデータです。
No.2: アドレス 0000h から AAh, 55h の 2 バイトのデータが入力されます。
No.3: No.2 のデータ入力でページライトが実行された場合、データは No.1 から No.3 に書き換えられます。
アドレス 0000h, 0001h のデータは AAh, 55h に書き換えられ、共通 4 バイト (グループ 0) のアドレス 0002h, 0003h のデータも初期データ 02h, 03h が上書きされます。
書き込み命令がキャンセルされる場合は、データは書き換えられず No.1 のままになります。

(2) 最大バイト数を超えるデータを入力した場合のページライト

Table 10. 34 バイトのデータ入力したページライトによるデータの書き換え例

No.	4 バイトのグループ	グループ 0				・・・	・・・	グループ 7			
	ページ 0 のアドレス	0000h	0001h	0002h	0003h	0004h	・・・	001Ch	001Dh	001Eh	001Fh
1	初期データ	00h	01h	02h	03h	04h	・・・	1Ch	1Dh	1Eh	1Fh
2	ページライトの 入力データ (34 バイト)	55h	AAh	55h	AAh	55h	・・・	55h	AAh	55h	AAh
		FFh	00h	-	-	-	・・・	-	-	-	-
3	書き換え後のデータ	FFh	00h	02h	03h	55h	・・・	55h	AAh	55h	AAh

No.1: 書き換え前の初期メモリデータです。
No.2: アドレス 0000h から 55h, AAh, ・・・・, 55h, AAh, FFh, 00h の 34 バイトのデータが入力されます。
アドレス 0000h, 0001h には、はじめに 55h, AAh のデータが入力され、アドレス 0002h, 0003h には 55h, AAh のデータが入力されます。最大バイト (001Fh) までデータが入力された後、再度アドレス 0000h, 0001h に FFh, 00h のデータが入力されます。アドレス 0002h, 0003h には再度データ入力はありません。
No.3: No.2 のデータ入力でページライトが実行された場合、データは No.1 から No.3 に書き換えられます。
アドレス 0000h, 0001h のデータは、はじめに入力された 55h, AAh ではなく、後に入力された FFh, 00h に書き換えられ、共通 4 バイト (グループ 0) のアドレス 0002h, 0003h のデータは、データ入力された 55h, AAh ではなく、初期メモリデータ 02h, 03h が上書きされ、その他のアドレスのデータは、データ入力された 55h, AAh・・・・, 55h, AAh に書き換えられます。書き込み命令がキャンセルされる場合は、データは書き換えられず No.1 のままになります。

(3) ロールオーバー
ページライトを実行する際、そのページの最終アドレス (ページ 0 ならば 001Fh) にデータをセットした後は、次に入力したデータはそのページの先頭アドレス (ページ 0 ならば 0000h) にセットされます。ページライトのアドレスインクリメントは最初に指定したアドレスと同じページ内でのみ有効になります。

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

タイミングチャート ー 続き

6. ステータスレジスタ読み出し命令 (RDSR)

ステータスレジスタ読み出し命令により、ステータスレジスタのデータの読み出しができます。この命令は、CSB 端子を LOW にした後、ステータスレジスタ読み出し命令の命令コードを入力してください。IC は、ステータスレジスタのデータ出力を開始します。データ出力は 7 クロック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。SCK クロック入力を続けることで、ステータスレジスタのデータを連続して読み出すことができます。
ステータスレジスタ読み出し命令は、書き込み動作が実行中であっても実行可能です。

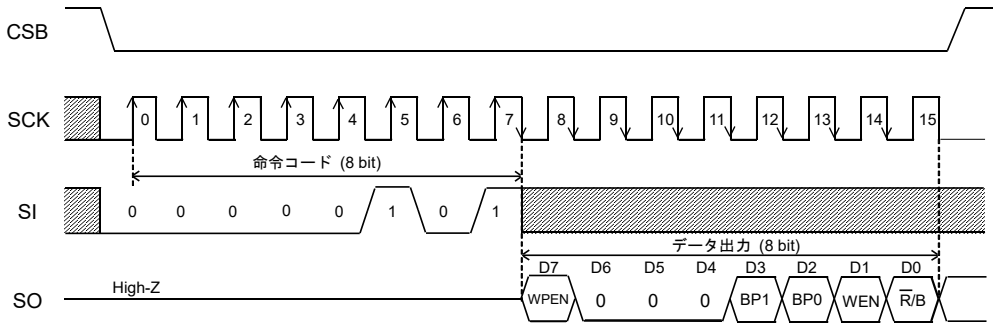


Figure 45. ステータスレジスタ読み出し命令

7. ステータスレジスタ書き込み命令 (WRSR)

ステータスレジスタ書き込み命令は、ステータスレジスタにデータを書き込むことができます。この命令により書き換え可能なデータはステータスレジスタ 8 ビットのうち、WPEN (D7) 、BP1 (D3) 、BP0 (D2) の 3 ビットです。この命令は CSB 端子を LOW にした後、ステータスレジスタ書き込み命令の命令コードに続き、データを入力してください。その後、CSB を HIGH に立ち上げることで IC は書き込み動作を開始します。書き込み動作の開始には、最終データビット (D0) の入力後、次の SCK クロックが立ち上がる前に、CSB を立ち上げてください。それ以外のタイミングでは書き込み動作は実行されず、命令はキャンセルされます。書き込み時間は $t_{E/W}$ (最大 3.5 ms) の時間を必要とします。
書き込み動作中は、ステータスレジスタ読み出し命令以外の命令は受け付けられません。
書き込み禁止設定されたブロックは、書き込み不可能になり、読み出しのみ可能です。

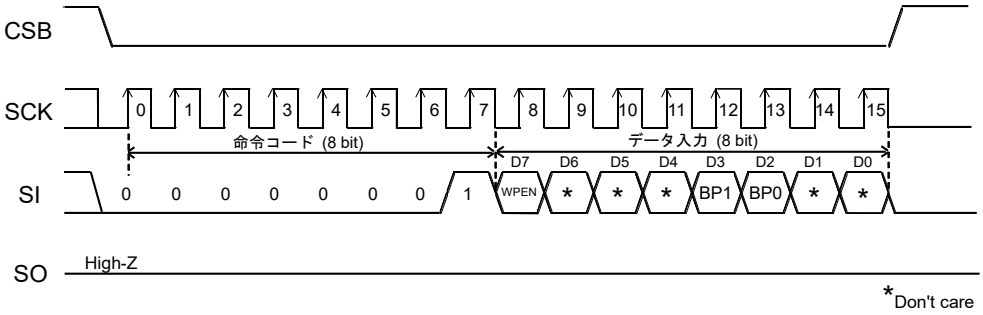


Figure 46. ステータスレジスタ書き込み命令

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

タイミングチャート ー 続き

8. ID ページ読み出し命令 (RDID)

ID ページ読み出し命令により、ID ページのデータの読み出しができます。この命令は CSB 端子を LOW にした後、ID ページ読み出し命令の命令コードに続きアドレスを入力してください。下位 (カラム) アドレス WA4-WA0 により 32 バイトの ID ページのアドレス指定ができます。データ出力は 23 クロック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。SCK クロック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。最上位アドレスのデータを読み出した後、最下位アドレスのデータが読み出されます。

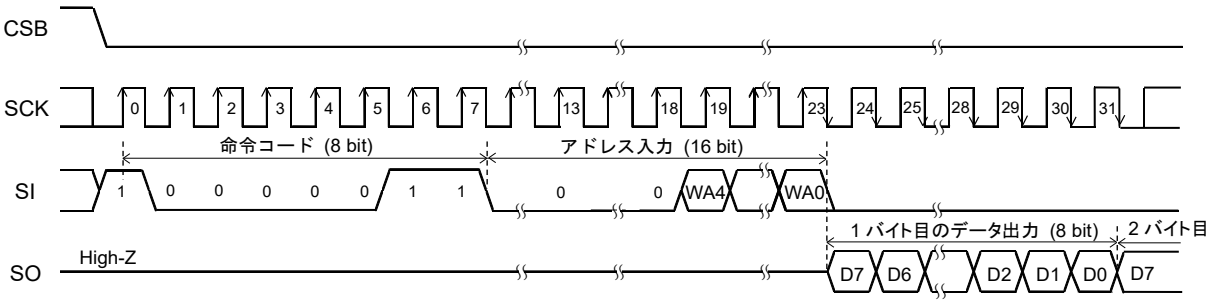


Figure 47. ID ページ読み出し命令

9. ID ページ書き込み命令 (WRID)

ID ページ書き込み命令により、ID ページにデータを書き込むことができます。この命令は CSB 端子を LOW にした後、ID ページ書き込み命令の命令コードに続きアドレス、データを入力してください。下位 (カラム) アドレス WA4-WA0 により 32 バイトの ID ページのアドレス指定ができます。その後、CSB を HIGH に立ち上げることで、IC は書き込み動作を開始します。書き込み動作の開始には、最終データビット (D0) の入力後、次の SCK クロックが立ち上がる前に、CSB を立ち上げてください。それ以外のタイミングでは書き込み動作は実行されず、命令はキャンセルされます。書き込み時間は $t_{E/W}$ (最大 3.5 ms) の時間を必要とします。
書き込み動作中は、ステータスレジスタ読み出し命令以外の命令は受け付けられません。
ロックステータスビットが “1” の ID ページ書き込みロック状態の場合は、ID ページ書き込み命令は無効になります。
ID ページ書き込み命令も、書き込み命令と同様なページライト動作になります。

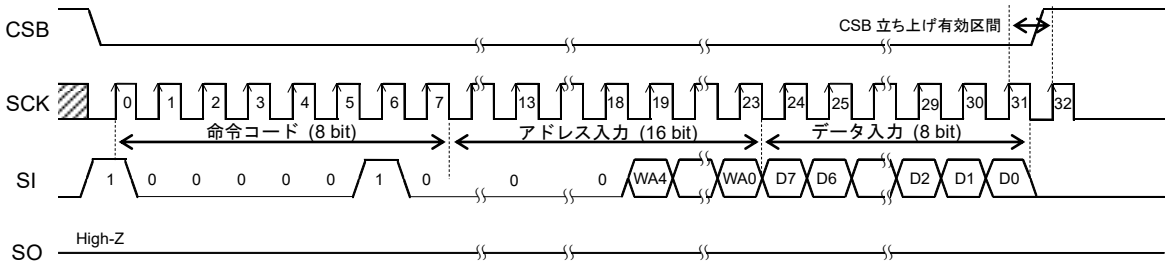


Figure 48. ID ページ書き込み命令

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

タイミングチャート ー 続き

10. ロックステータス読み出し命令 (RDLS)

ロックステータス読み出し命令により、ロックステータス (LS) ビットの読み出しができます。この命令は CSB 端子を LOW にした後、ロックステータス読み出し命令の命令コードに続きアドレスを入力してください。データ出力は 23 クロック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。SCK クロック入力を続けることで、ロックステータスのデータを連続して読み出すことができます。LS ビットが“1”の場合、ID ページへの書き込みがロックされ、”0”の場合、ID ページへの書き込みロックが解除されています。

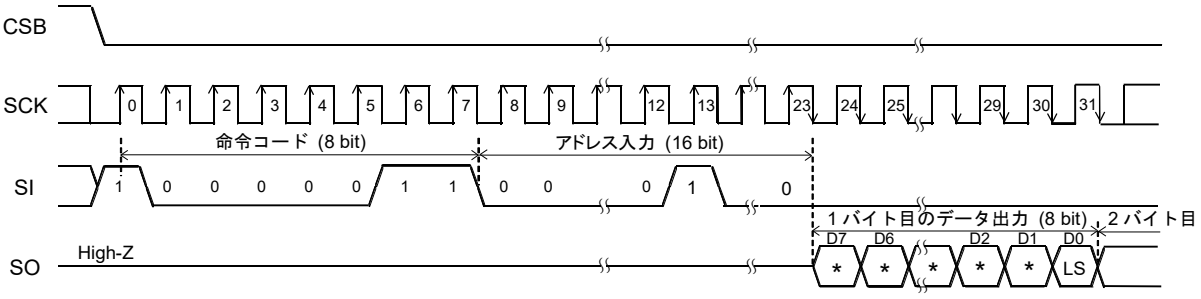


Figure 49. ロックステータス読み出し命令

11. ID ページロック命令 (LID)

ID ページロック命令により、ID ページへの書き込みを恒久的に禁止し、読み出しのみ可能な状態にすることができます。この命令は CSB 端子を LOW にした後、ID ページロック命令の命令コードに続きアドレスを入力してください。書き込み動作の開始には、最終データビット (D0) の入力後、次の SCK クロックが立ち上がる前に、CSB を立ち上げてください。それ以外のタイミングでは、書き込み動作は実行されず、命令はキャンセルされます。書き込み時間は $t_{E/W}$ (最大 3.5 ms) の時間を必要とします。

書き込み動作中はステータスレジスタ読み出し命令以外の命令は受け付けられません。

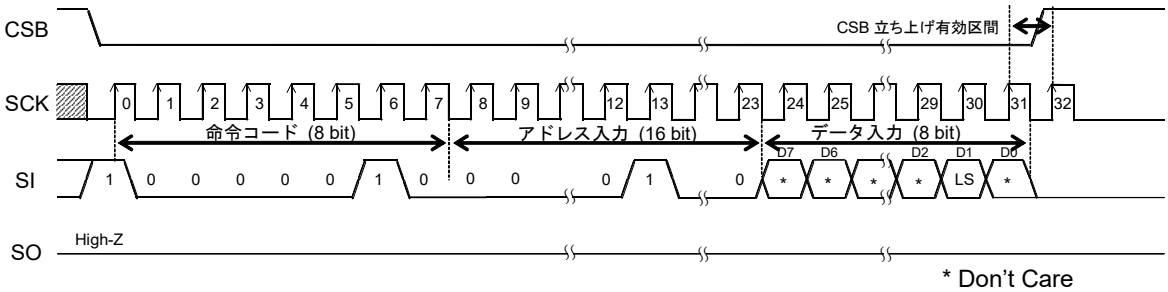


Figure 50. ID ページロック命令

スタンバイ時について

1. スタンバイ時電流

CSB が HIGH、SCK、SI、WPB、HOLDB 入力は必ず、LOW または HIGH にしてください。中間電位は入力しないでください。

2. タイミング

Figure.51 に示すように、スタンバイ時 SCK が HIGH の時 CSB 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。CSB 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、CSB を HIGH の状態としてください。

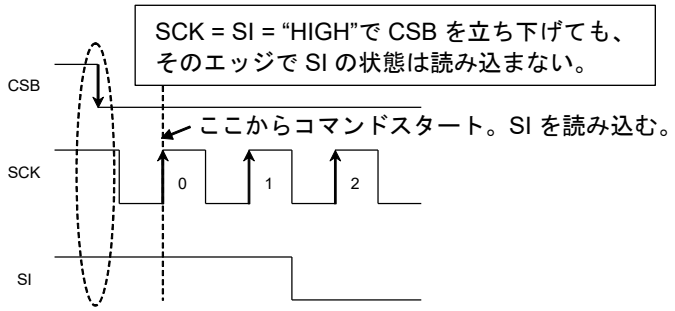


Figure 51. 動作タイミング

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

各命令のキャンセル方法

1. READ, RDID, RDLS
   キャンセル方法: CSB = HIGH でキャンセル。

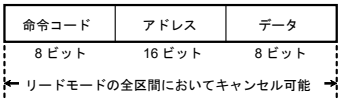


Figure 52. READ, RDID, RDLS キャンセル有効タイミング

2. RDSR
   キャンセル方法: CSB = HIGH でキャンセル。

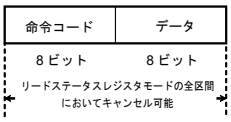


Figure 53. RDSR キャンセル有効タイミング

3. WRITE, WRID, LID
   a: 命令コード、アドレス入力区間
   CSB = HIGH 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) 。
   CSB = HIGH 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) 。
   CSB を立ち上げると書き込みを開始します。
   CSB 立ち上げ後はいかなる手段でもキャンセルできません。
   d: $t_{E/W}$ 区間。
   CSB = HIGH でキャンセル。ただし、c 区間で
   書き込みを開始している (CSB 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。

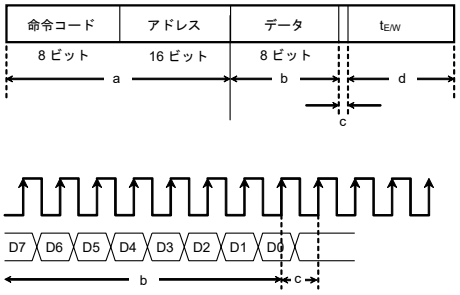


Figure 54. WRITE, WRID, LID キャンセル有効タイミング

注 1) 書き込み実行中に Vcc を OFF 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ください。
注 2) SCK の立ち上がりと同じタイミングで CSB を立ち上げると、書き込み実行/キャンセルが不安定になりますので、
SCK = LOW 区間で立ち上げることを推奨します。SCK の立ち上がりに対しては、t_{CSS}/t_{CSH} 以上のタイミングを確保してください。

4. WRSR
   a: 命令コードから 15 クロック立ち上がりまで。
   CSB = HIGH 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) 。
   CSB を立ち上げると書き込みを開始します。
   CSB 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。
   CSB = HIGH でキャンセル。
   ただし、b 区間で書き込みを開始している (CSB 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。

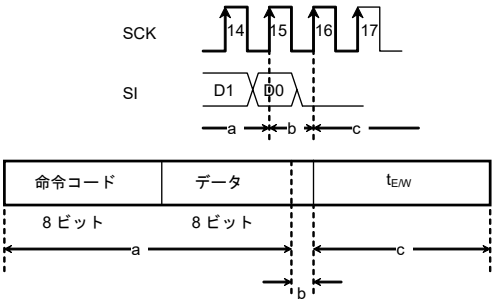


Figure 55. WRSR キャンセル有効タイミング

注 1) 書き込み実行中に Vcc を OFF 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ください。
注 2) SCK の立ち上がりと同じタイミングで CSB を立ち上げると、書き込み実行/キャンセルが不安定になりますので、
SCK = LOW 区間で立ち上げることを推奨します。SCK の立ち上がりに対しては、t_{CSS}/t_{CSH} 以上のタイミングを確保してください。

5. WREN/WRDI
   a: 命令コードから 7 クロック立ち上がりまで
   CSB = HIGH でキャンセル。
   b: 7 クロック以降 CSB を立ち上げるとキャンセル不可能。

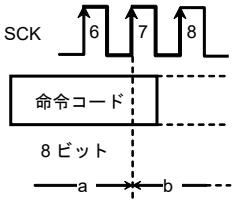


Figure 56. WREN/WRDI キャンセル有効タイミング

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

応用回路例

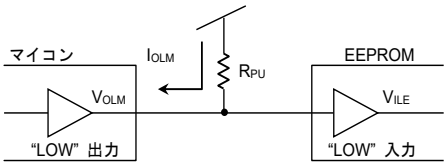
高速動作

安定した高速動作を実現するため、以下の入出力端子条件に注意をしてください。

1. 入力端子プルアップ、プルダウン抵抗について

EEPROM 入力端子にプルアップ、プルダウン抵抗をつける場合は、マイコンの V_{OL}、I_{OL} は本 IC の V_{IL} 特性から適切な値を選択してください。

2. プルアップ抵抗



V_{ILE} ：EEPROM の V_{IL}
V_{OLM}：マイコンの V_{OL}
I_{OLM} ：マイコンの I_{OL}

Figure 57. プルアップ抵抗

$$R_{PU} \geq \frac{V_{CC} - V_{OLM}}{I_{OLM}} \quad (1)$$

$$V_{OLM} \leq V_{ILE} \quad (2)$$

例) Vcc = 5 V, V_{ILE} = 1.5 V, V_{OLM} = 0.4 V, I_{OLM} = 2 mA の時、①式より、

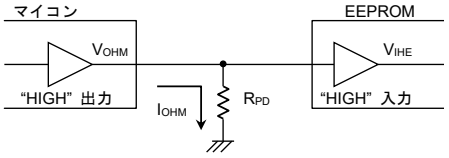
$$R_{PU} \geq \frac{5 - 0.4}{2 \times 10^{-3}}$$

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

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

また電源 ON/OFF 時の誤動作、誤書き込みを防ぐため CSB は必ずプルアップとしてください。

3. プルダウン抵抗



V_{IHE} ：EEPROM の V_{IH}
V_{OHM}：マイコンの V_{OH}
I_{OHM} ：マイコンの I_{OH}

Figure 58. プルダウン抵抗

$$R_{PD} \geq \frac{V_{OHM}}{I_{OHM}} \quad (3)$$

$$V_{OHM} \geq V_{IHE} \quad (4)$$

例) V_{CC} = 5 V, V_{OHM} = V_{CC}-0.5 V, I_{OHM} = 0.4 mA,
V_{IHE} = V_{CC} x 0.7 V の時、式 (3) より、

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

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

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 Vcc/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、0.8Vcc/0.2Vcc の振幅を入力すると動作スピードは遅くなります。*(Note 21)*
より安定した高速動作を実現するため、R_{PU}、R_{PD} 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。

(Note 21) 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。

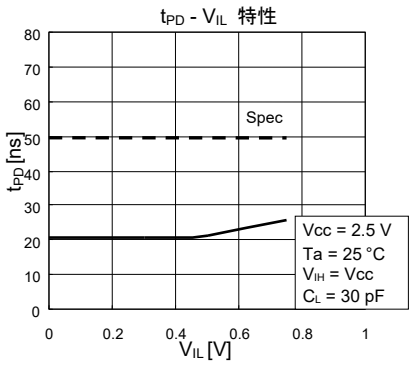


Figure 59. データ出力遅延時間 t_{PD} の V_{IL} 依存性

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

応用回路例 ー 続き

4. 出力負荷容量条件
   SO 端子に付く負荷容量はデータ出力遅延特性 (データ出力遅延時間、HOLDB より High-Z までの時間) に影響を与えます。出力遅延特性をより高速化して動作させるためには出力負荷容量を少なくしてください。
   具体的な対策としては“多くのデバイスを SO 出力に接続しない”、“マイコンと EEPROM の配線長を短くする” 等です。

5. その他注意事項
   マイコンから EEPROM 入力までの配線長はなるべく等しい長さとしてください。各入力の配線長の違いにより、EEPROM へのセットアップ/ホールド違反をなくすためです。

入出力等価回路図

1. 入力 (CSB, SCK, SI, HOLDB, WPB)

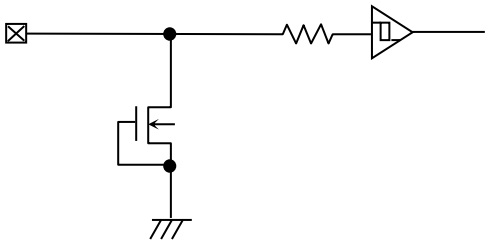


Figure 60. 入力端子回路図 (CSB, SCK, SI, HOLDB, WPB)

2. 出力 (SO)

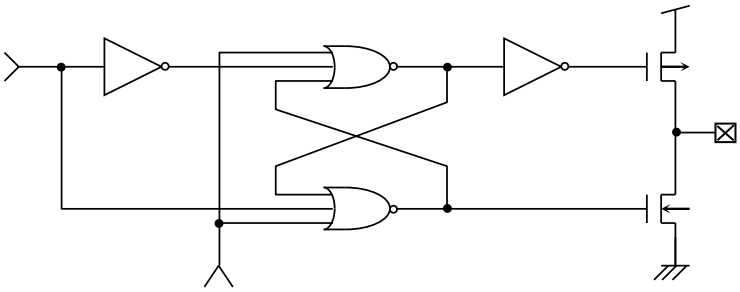


Figure 61. 出力端子回路図 (SO)

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

電源立ち上げ時の注意

電源立ち上げ時は、IC 内部回路及びセットが不安定な低電圧領域を通過して V_{CC} が立ち上がるため IC の内部が完全にリセットされずに、誤書き込みや、誤読み出しといった誤動作を起こす恐れがあります。本 IC は、これを防ぐためにパワーオンリセット回路を搭載しています。パワーオンリセット回路の動作を確実なものにするために、電源立ち上げ時には以下の規定を守ってください。また、V_{BOT} から V_{CC} のレベルまで、電源電圧が単調増加となる電源立ち上がりにしてください。t_{INIT} は電源安定後から最初のコマンド入力開始までの時間です。

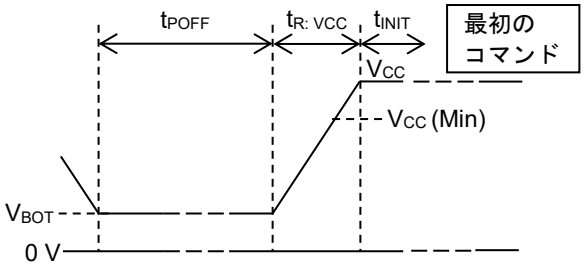


Figure 62. 電源立ち上げ波形図

電源立ち上げ時の規定

項　目	記号	最小	標準	最大	単位
電源 OFF 時電源電圧	V_{BOT}	-	-	0.3	V
パワーオフ時間 *(Note 22)*	t_{POFF}	1	-	-	ms
イニシャライズ時間 *(Note 22)*	t_{INIT}	0.1	-	-	ms
電源立ち上がり時間 *(Note 22)*	$t_{R: VCC}$	0.001	-	100	ms

(Note 22) Not 100 % Tested

電源 ON/OFF 時は CSB を HIGH (= Vcc) にしてください。
CSB が LOW 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、CSB を HIGH としてください。 (CSB が HIGH 状態では、すべての入力をキャンセルします。)

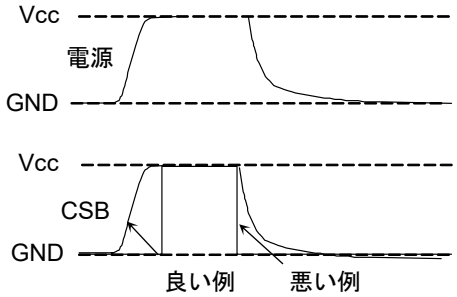


Figure 63. 電源 ON/OFF 時の CSB タイミング

(良い例) CSB 端子が Vcc にプルアップされている。
電源 OFF 時は再投入まで 1 ms 以上としてください。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ください。
(悪い例) CSB 端子電源 ON/OFF 時 LOW になっている。
この場合常に CSB が LOW (アクティブ状態) となり、IC はノイズ等の影響により誤作動、誤書き込みする恐れがあります。
CSB 入力が High-Z でも、この例のようになる場合がありますのでご注意ください。

低電圧誤動作防止機能

減電時にデータの書き換え動作を禁止し、誤書き込みを防止するのが LVCC 回路です。LVCC 電圧 (Typ = 1.2 V) 以下では、データの書き換えは行わないように制限します。

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ノイズ対策

1. 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 (0.1 µF) を取り付けることを推奨します。その際、できるだけ IC の近くに取り付けてください。また、基板の 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。
2. SCK ノイズ
   SCK の立ち上がり時間 (t_{RC}) が長く、かつある一定以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 0.2 V に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 0.2 Vp-p 以下になるようにしてください。また、SCK の立ち上がり時間 (t_{RC}) は 100 ns 以下にすることを推奨します。立ち上がり時間が 100 ns 以上の場合は十分にノイズ対策を行ってください。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ください。
3. WPB ノイズ
   ステータスレジスタ書き込み命令実行中、WPB 端子にノイズがのると、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ください。これを防ぐため、WPB 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 CSB 入力、SI 入力、HOLDB 入力にもシュミットトリガ回路を内蔵しています。

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

使用上の注意

1. **電源の逆接続について**
電源コネクタの逆接続により LSI が破壊する恐れがあります。逆接続破壊保護用として外部に電源と LSI の電源端子間にダイオードを入れるなどの対策を施してください。

2. **電源ラインについて**
基板パターンの設計においては、電源ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。グラウンドラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。また、LSI のすべての電源端子について電源－グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量低下が起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

3. **グラウンド電位について**
グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。また実際に過渡現象を含め、グラウンド端子以外のすべての端子がグラウンド以下の電圧にならないようにしてください。

4. **グラウンド配線パターンについて**
小信号グラウンドと大電流グラウンドがある場合、大電流グラウンドパターンと小信号グラウンドパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号グラウンドの電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品のグラウンドの配線パターンも変動しないよう注意してください。グラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。

5. **動作条件について**
動作条件で規定される範囲で IC の機能・動作を保証します。また、特性値は電気的特性で規定される各項目の条件下においてのみ保証されます。

6. **ラッシュカレントについて**
IC 内部論理回路は、電源投入時に論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、グラウンドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。

7. **セット基板での検査について**
セット基板での検査時に、インピーダンスの低い端子にコンデンサを接続する場合は、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

8. **端子間ショートと誤装着について**
プリント基板に取り付ける際、IC の向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けた場合、IC が破壊する恐れがあります。また、出力と電源及びグラウンド間、出力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の恐れがあります。

9. **未使用の入力端子の処理について**
CMOS トランジスタの入力は非常にインピーダンスが高く、入力端子をオープンにすることで論理不定の状態になります。これにより内部の論理ゲートの p チャネル、n チャネルトランジスタが導通状態となり、不要な電源電流が流れます。また 論理不定により、想定外の動作をすることがあります。よって、未使用の端子は特に仕様書上でうたわれていない限り、適切な電源、もしくはグラウンドに接続するようにしてください。

10. **各入力端子について**
LSI の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的に形成されます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因となり得ます。したがって、入力端子にグラウンドより低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分注意してください。また、LSI に電源電圧を印加していない時、入力端子に電圧を印加しないでください。さらに、電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電気的特性の保証値内としてください。

11. **セラミック・コンデンサの特性変動について**
外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、及び温度などによる容量の変化を考慮のうえ定数を決定してください。

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

使用上の注意 ー 続き

12. 機能安全について

「ISO 26262 ASIL-x に準拠したプロセスで開発」とは、記載した ASIL レベルに準拠した ISO 26262 対応プロセスで開発した LSI であることを示します。
「機能安全をサポートする安全機構を搭載(ASIL-x)」とは、記載している ASIL レベルに必要な安全機構を搭載した LSI であることを示します。
「機能安全をサポート」とは、車載向けに開発した LSI で、機能安全に関する安全分析のサポートをすることが可能であることを示します。
※「ASIL-x」の「x」は、「A」、「B」、「C」、「D」のいずれかを表します。

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

発注形名情報

B R 2 5 H 6 4 0 x x x - 5 A C x x

BUS タイプ
25: SPI

動作周囲温度/電源電圧
-40 °C ～ +125 °C / 1.7 V ～ 5.5 V

容量
640 = 64 K ビット

パッケージ
F: SOP8
FJ: SOP-J8
FVT: TSSOP-B8
FVM: MSOP8
NUX: VSON008X2030

5: プロセスコード
A: Revision

製品ランク
C: 車載ランク製品

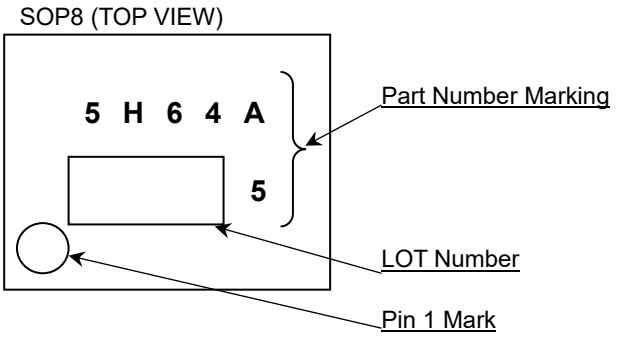
包装、フォーミング仕様
E2: リール状エンボステーピング (SOP8, SOP-J8, TSSOP-B8)
TR: リール状エンボステーピング (MSOP8, VSON008X2030)

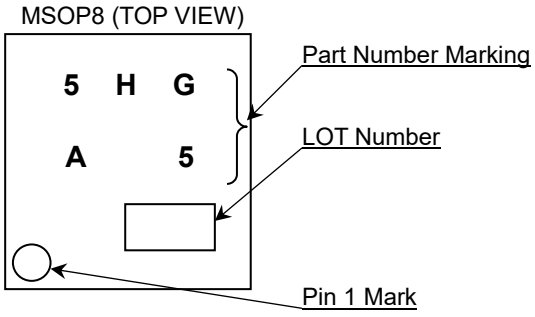
ラインアップ

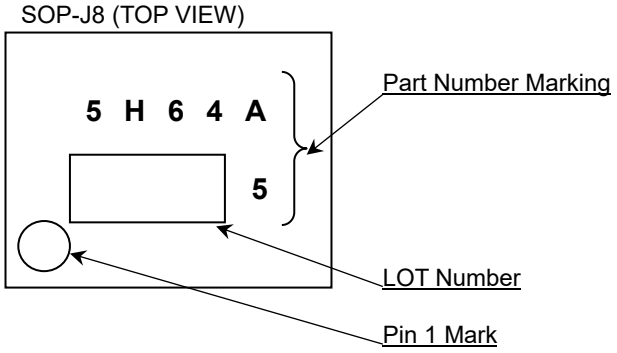
パッケージ		Orderable Part Number	
Type	Quantity		
SOP8	Reel of 2500	BR25H640F	-5ACE2
SOP-J8	Reel of 2500	BR25H640FJ	-5ACE2
TSSOP-B8	Reel of 3000	BR25H640FVT	-5ACE2
MSOP8	Reel of 3000	BR25H640FVM	-5ACTR
VSON008X2030	Reel of 4000	BR25H640NUX	-5ACTR

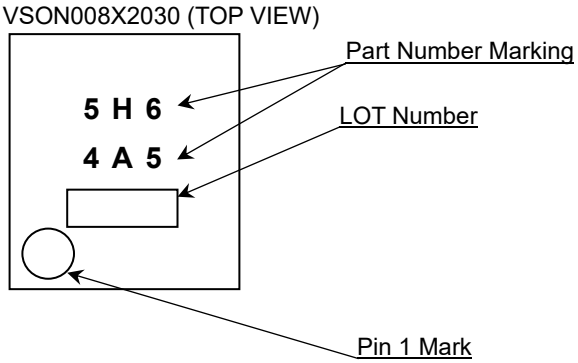
© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

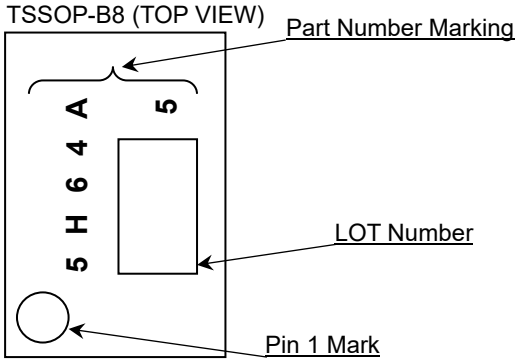
標印図







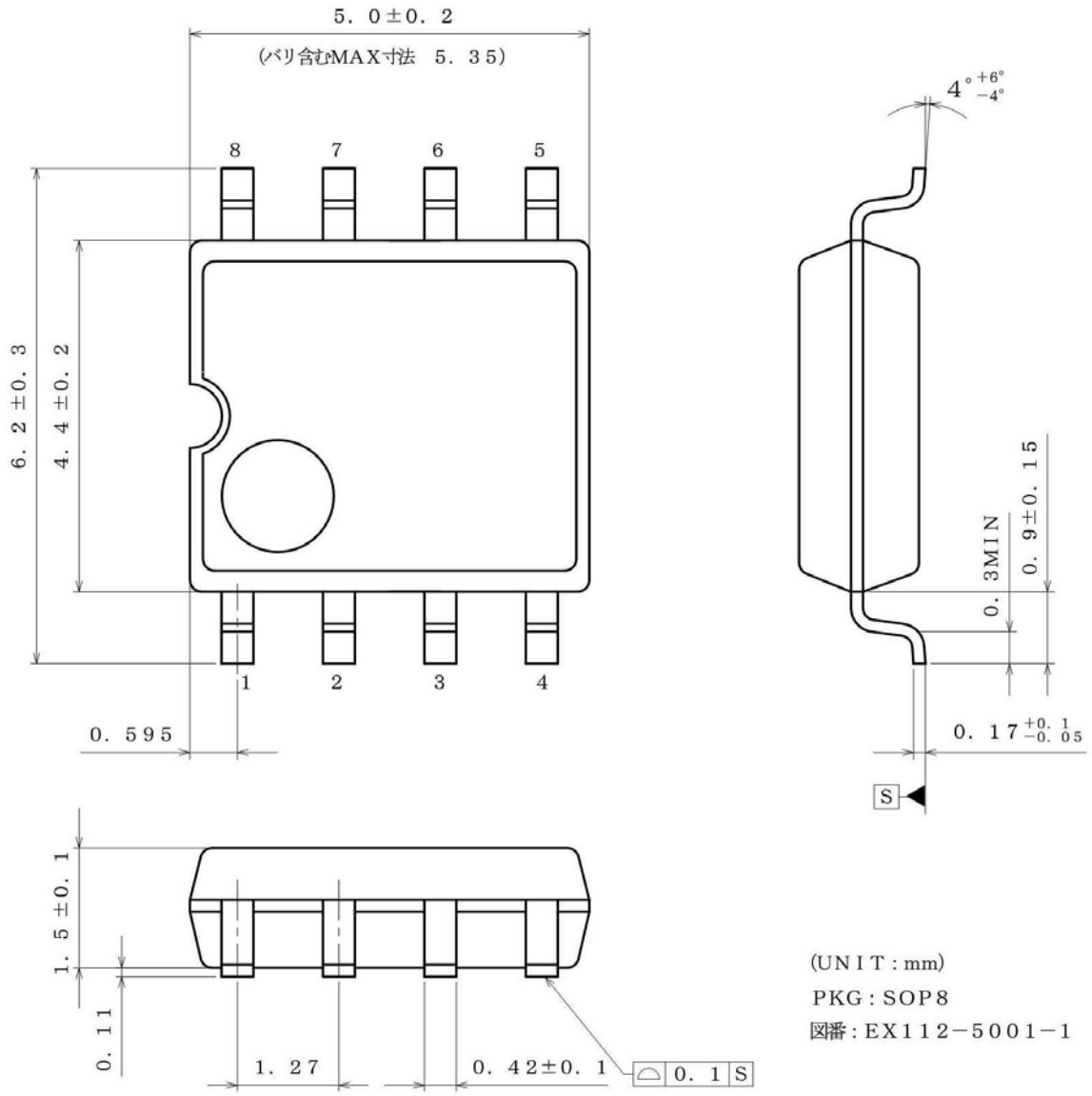




© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

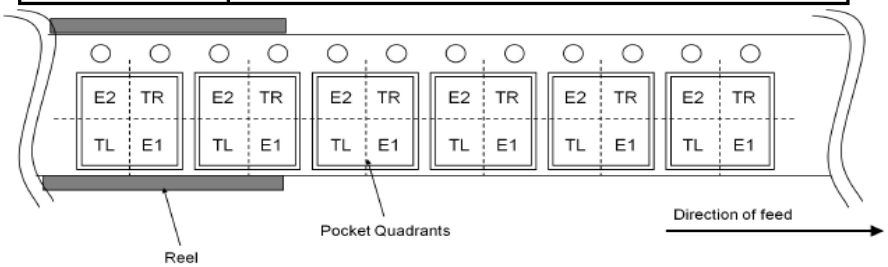
外形寸法図と包装・フォーミング仕様

Package Name	SOP8



＜包装形態、包装数量、包装方向＞

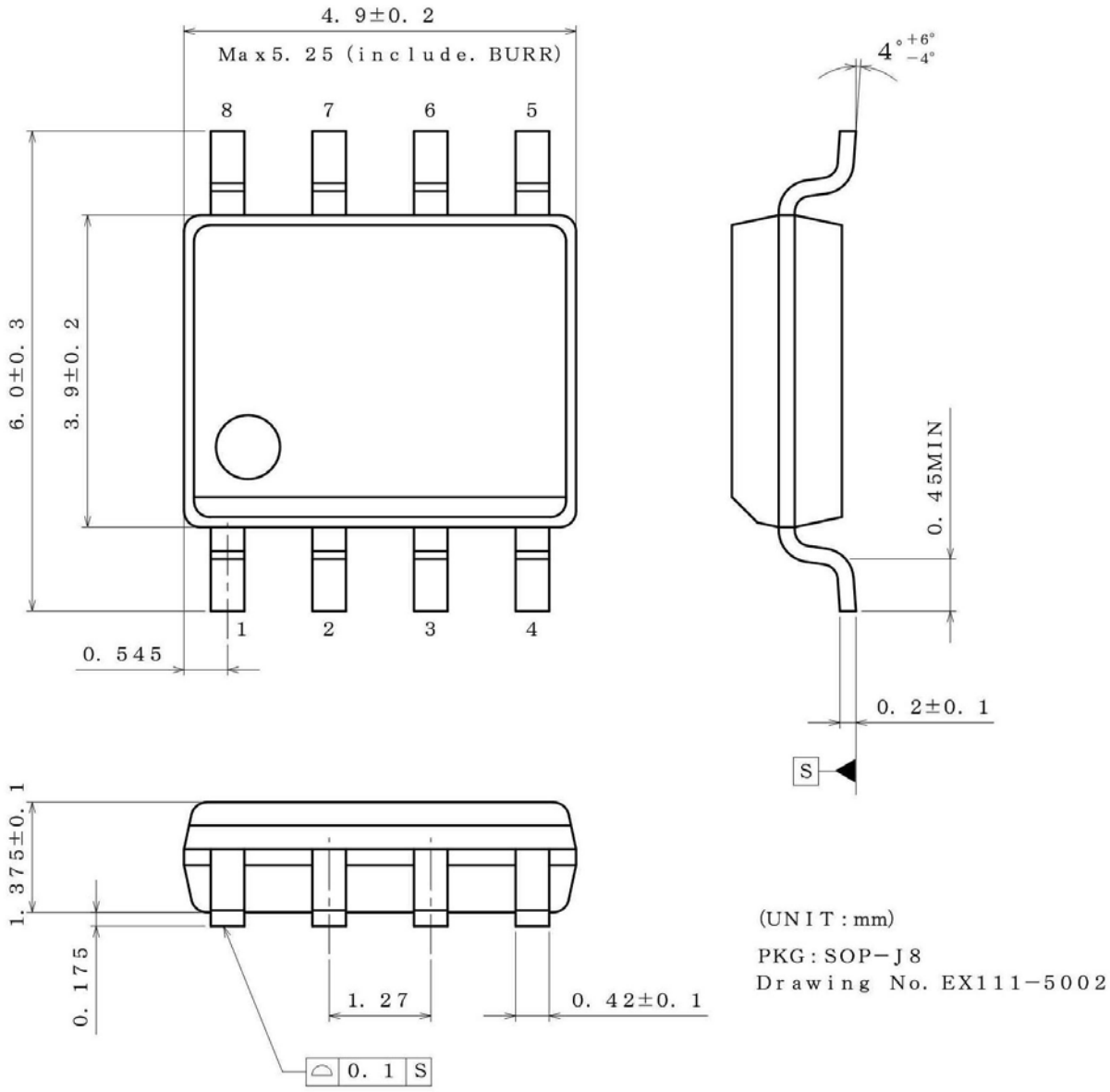
包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
包装方向	E2 （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに、製品の１番ピンが 左上にくる方向。）



© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

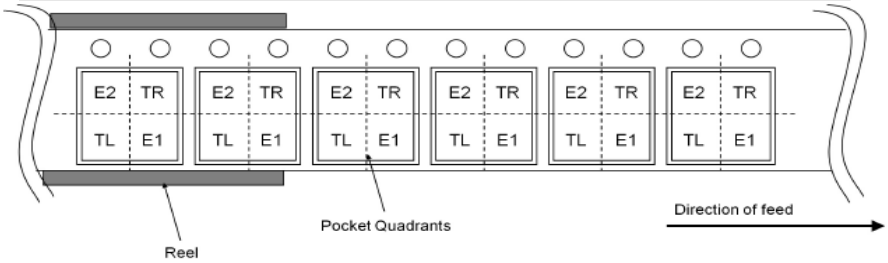
外形寸法図と包装・フォーミング仕様 － 続き

Package Name	SOP-J8



＜包装形態、包装数量、包装方向＞

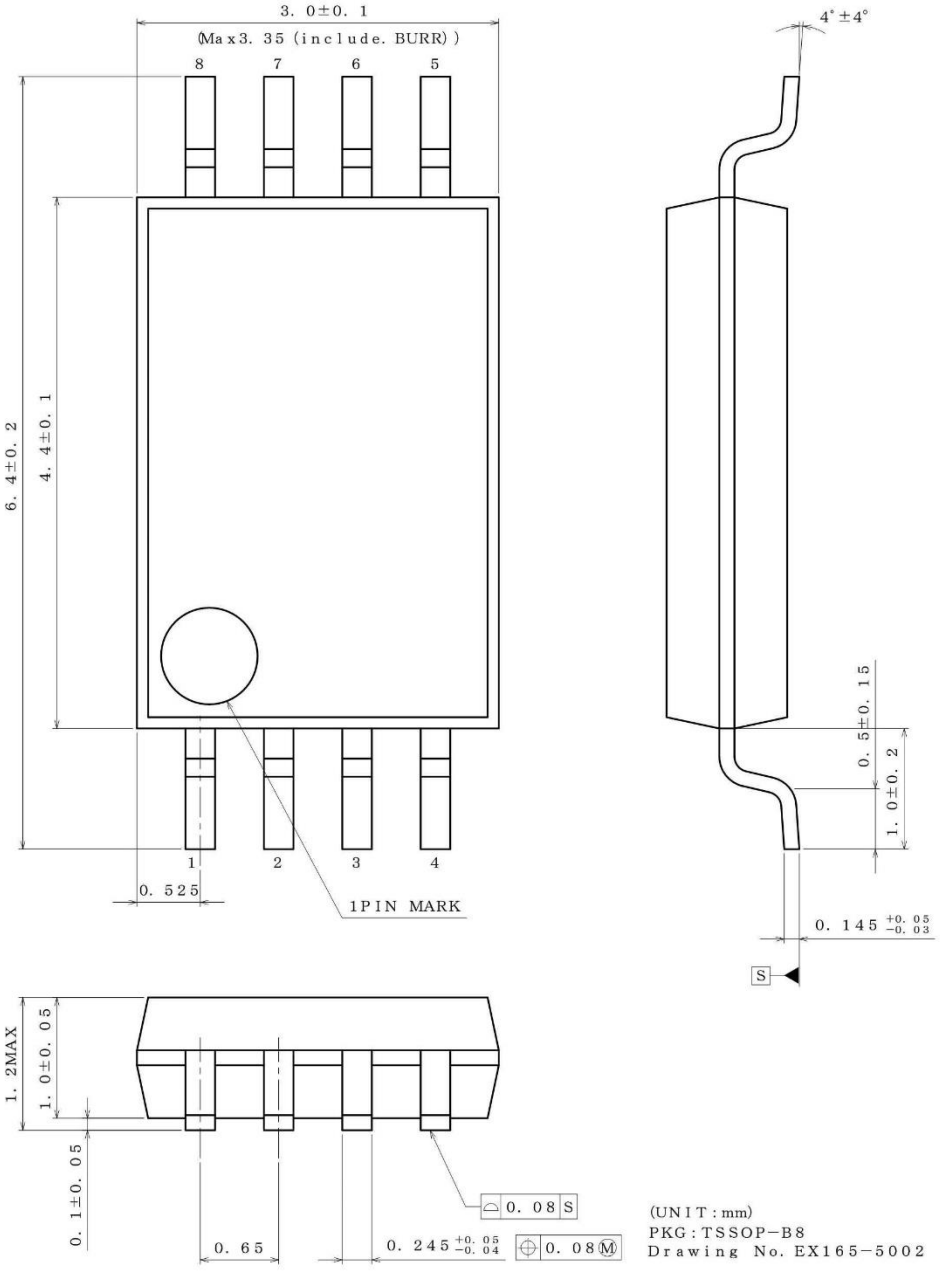
包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
包装方向	E2 （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに、製品の１番ピンが 左上にくる方向。）



© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

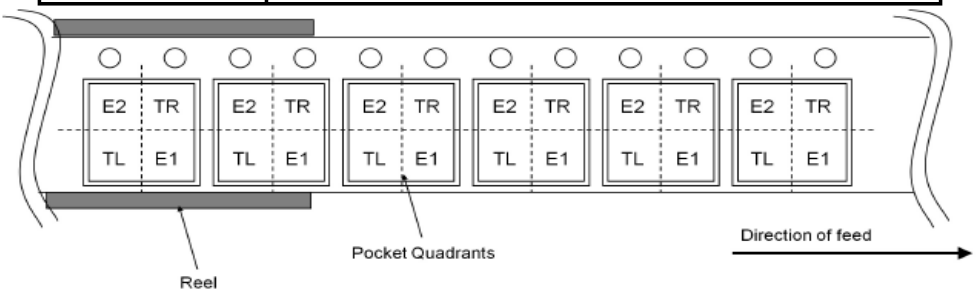
外形寸法図と包装・フォーミング仕様 ― 続き

Package Name	TSSOP-B8



＜包装形態、包装数量、包装方向＞

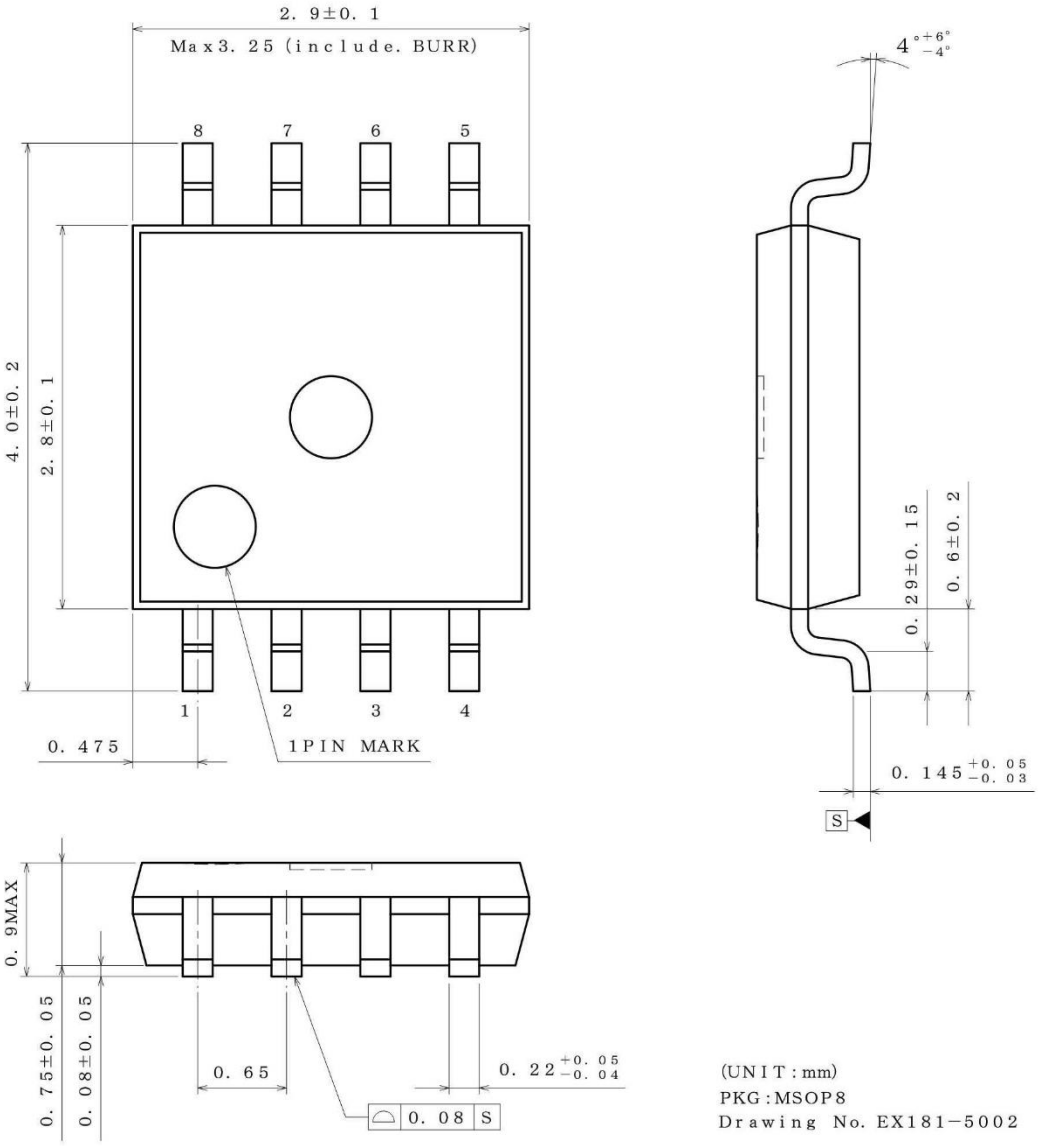
包装形態	エンボステーピング
包装数量	3000pcs
包装方向	E2 リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに、製品の１番ピンが 左上にくる方向。）



© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

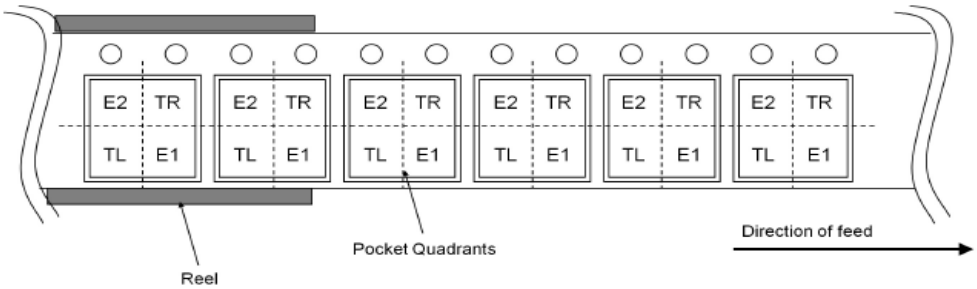
外形寸法図と包装・フォーミング仕様 － 続き

Package Name	MSOP8



＜包装形態、包装数量、包装方向＞

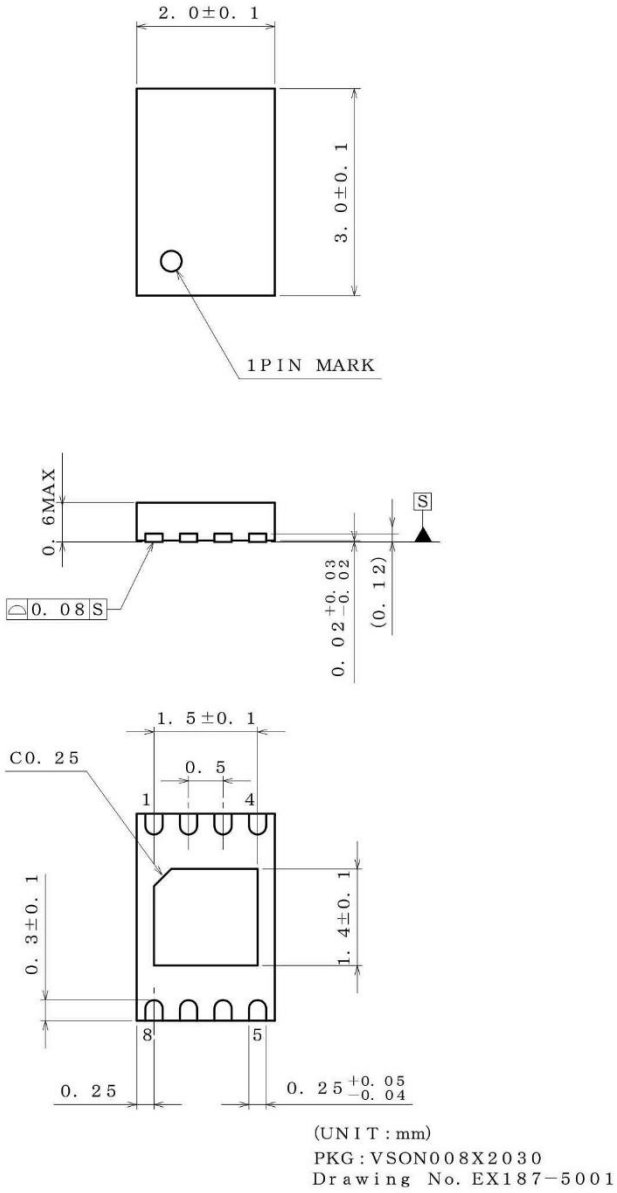
包装形態	エンボステーピング
包装数量	3000pcs
包装方向	TR （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに、製品の1番ピンが右上にくる方向。）



© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

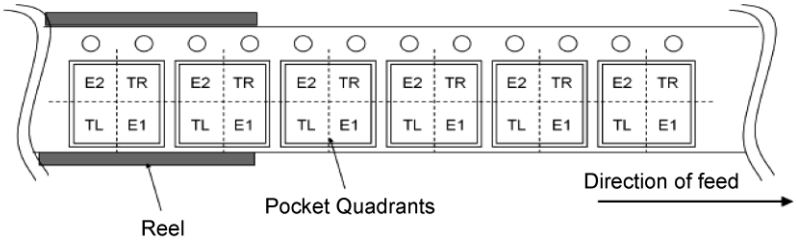
外形寸法図と包装・フォーミング仕様 － 続き

Package Name	VSON008X2030



＜包装形態、包装数量、包装方向＞

包装形態	エンボステーピング
包装数量	4000pcs
包装方向	TR （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに、製品の１番ピンが 右上にくる方向。）



© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

改訂履歴

日付	版	変更内容
2020.10.28	001	新規作成
2022.01.05	002	P.1 "機能安全をサポート"の文言を追加 P.6 Note16 を追加 P.6,11 “動作時消費電流”から“消費電流”に変更 P.30 使用上の注意に文言を追加

© 2020 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器(Note 1)、航空宇宙機器、原子力制御装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご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くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASSⅢ	CLASSⅢ	CLASSⅡb	Ⅲ類
CLASSⅣ		CLASSⅢ	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
   ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
   ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。

3. 本製品は、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておりません。したがいまして、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
   ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
   ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
   ③潮風、Cl_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
   ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
   ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合
   ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用
   ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用される場合は除く。ただし、残渣については十分に確認をお願いします。)又は、はんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合
   ⑧結露するような場所でのご使用

4. 本製品は耐放射線設計はなされておりません。

5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。

6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。

7. 電力損失は周囲温度に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。

8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。

9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。

2. はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせて頂きます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。
   その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。

2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがいまして、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施のうえ、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。（人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等）

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
   ① 潮風、Cl_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 等の腐食性ガスの多い場所での保管
   ② 推奨温度、湿度以外での保管
   ③ 直射日光や結露する場所での保管
   ④ 強い静電気が発生している場所での保管

2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認したうえでご使用頂くことを推奨します。

3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き（梱包箱に表示されている天面方向）で取り扱いください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。

4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行ったうえでご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに２次元バーコードが印字されていますが、２次元バーコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は、外国為替及び外国貿易法に定めるリスト規制貨物等に該当するおそれがありますので、輸出する場合には、ロームへお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。

2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等（ソフトウェア含む）との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。

3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有又は管理している知的財産権 その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。 ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。

2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。

3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。

4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。

2. 本資料に記載の内容は、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。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。

3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.