

目次

特長	1
ピン配置図	1
ブロック図	2
絶対最大定格	2
推奨動作条件	2
DC電気的特性	3
データホールド特性	3
容量	3
AC電気的特性	4
命令セット	5
動作説明	6
応用回路	9
発注指定	11
諸特性	12
外形寸法図	16

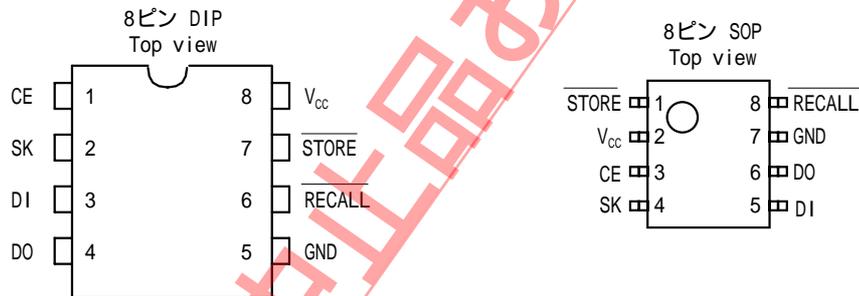
製造中止品および廃止品

S-24 シリーズは、CMOS SRAM と、それをバックアップする E²PROM が 1 対 1 で組み込まれたシリアル不揮発性 CMOS RAM です。容量は 256 ビット (16 語 × 16 ビット) と 64 ビット (8 語 × 8 ビット) で、全入力 TTL レベルの S-24H シリーズと、ストア入力端子とリコール入力端子にシュミット回路が付いている S-24S シリーズがあります。

特長

- ・ 256 ビット
 - S-24H45 : 全端子 TTL 入力, Xicor 社 X2444 とコンパチブル
 - S-24S45 : STORE, RECALL 端子 シュミット入力付
- ・ 64 ビット
 - S-24H30 : 全端子 TTL 入力
 - S-24S30 : STORE, RECALL 端子 シュミット入力付
- ・ 不揮発性機能の制御はソフトとハードの両方が可能
- ・ 誤ストア禁止機能 約 3.5 V
- ・ 入出力 TTL コンパチブル
 - *S-24S シリーズは STORE, RECALL は除く
- ・ 5 V 単一電源 (5 V ± 10%)
- ・ 低消費電流
 - 動作時電流 : 5 mA typ.
 - スタンバイ電流 : 1 μA max.
- ・ E²PROM へのストア回数 : 10⁵ 回
- ・ E²PROM のデータ保持 : 10 年
- ・ 8 ピン DIP/SOP

ピン配置図



CE	チップイネーブル
SK	シリアルクロック
DI	シリアルデータ入力
DO	シリアルデータ出力
RECALL	リコール入力
STORE	ストア入力
V _{cc}	電源電圧 (+5V)
GND	グランド (0V)

図 1

シリアル不揮発性RAM
S-24シリーズ

ブロック図

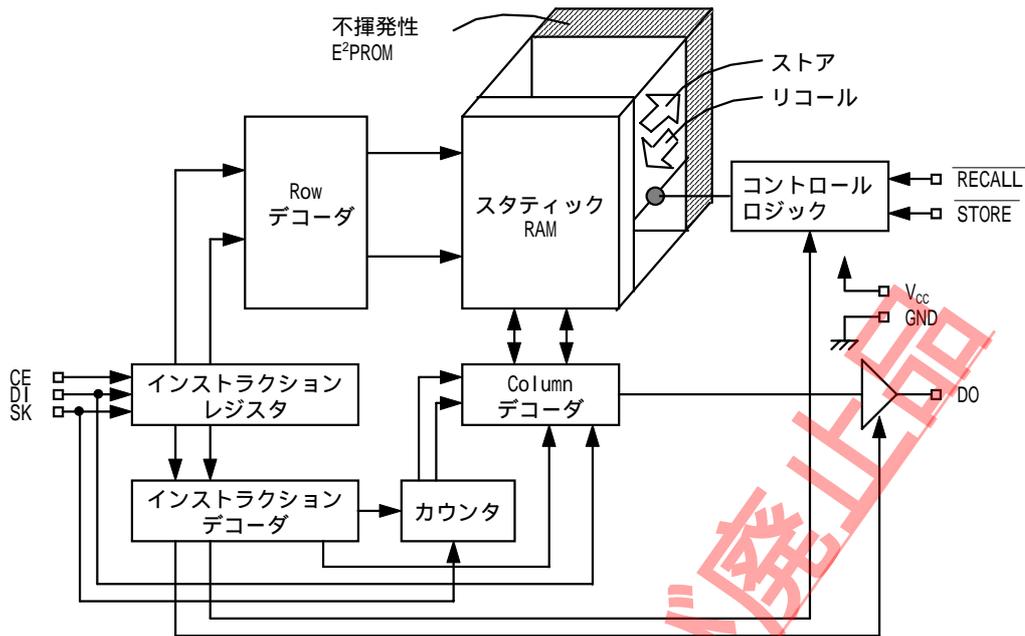


図 2

絶対最大定格

表1

項目	記号	定格	単位
保存温度	T_{stg}	-65 ~ +150	°C
保存温度 (バイアス時)	T_{bias}	-50 ~ +95	°C
電源電圧	V_{cc}	-0.3 ~ +6.0	V
入力電圧	V_{IN}	-0.3 ~ $V_{cc}+0.3$	V
出力電圧	V_{OUT}	0.0 ~ V_{cc}	V

推奨動作条件

表2

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	V_{cc}		4.5	5.0	5.5	V
高レベル入力電圧1	V_{IH}	S-24Hシリーズ : 全入力 S-24Sシリーズ : CE, SK, DI	2.0	—	V_{cc}	V
高レベル入力電圧2	V_{IHS}	S-24Sシリーズ : STORE, RECALL	3.4	—	V_{cc}	V
低レベル入力電圧1	V_{IL}	S-24Hシリーズ : 全入力 S-24Sシリーズ : CE, SK, DI	0.0	—	0.8	V
低レベル入力電圧2	V_{ILS}	S-24Sシリーズ : STORE, RECALL	0.0	—	0.8	V
動作温度	T_{opr}		-40	—	+85	°C

DC電気的特性

表3

Ta = -40°C ~ +85°C, V_{CC} = +5 V ± 10%

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
動作時消費電流	I _{CC}	DO=無負荷	—	5	10	mA
スリープ電流	I _{SL}	全入力ともV _{CC}	—	—	1	μA
スタンバイ電流	I _{SB}	CE = GND, その他の入力はV _{CC}	—	—	1	μA
ストア電流	I _{STO}		—	5	10	mA
入力リーク電流	I _{LI}	V _{IN} = GND ~ V _{CC}	—	0.1	1	μA
出力リーク電流	I _{LO}	V _{OUT} = GND ~ V _{CC}	—	0.1	1	μA
低レベル出力電圧	V _{OL}	CMOS : I _{OL} = 100 μA	—	—	0.1	V
		TTL : I _{OL} = 2.1 mA	—	—	0.4	V
高レベル出力電圧	V _{OH}	CMOS : I _{OH} = -100 μA	V _{CC} - 0.1	—	—	V
		TTL : I _{OH} = -400 μA	2.4	—	—	V
ストア禁止電圧	V _{WI}		—	3.5	4.2	V
シュミット幅	V _{WD}	S-24Sシリーズ : STORE, RECALL	0.4	—	—	V

データホールド特性

表4

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
データホールド電圧	V _{DH}	CE 0.2V, RECALL V _{CC} -0.2V	1.5	—	5.5	V
データホールド セットアップ時間	t _{CDH}		50	—	—	ns
動作回復時間	t _R		300	—	—	ns

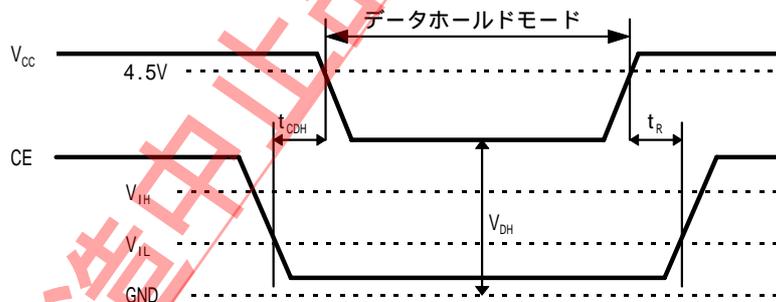


図3 データホールドタイミングチャート

容量

表5

Ta = 25°C, f = 1.0MHz, V_{CC} = 5V

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
入力容量	C _{IN}	V _{IN} = 0 V	—	—	6	pF
出力容量	C _{OUT}	V _{OUT} = 0 V	—	—	8	pF

AC電気的特性

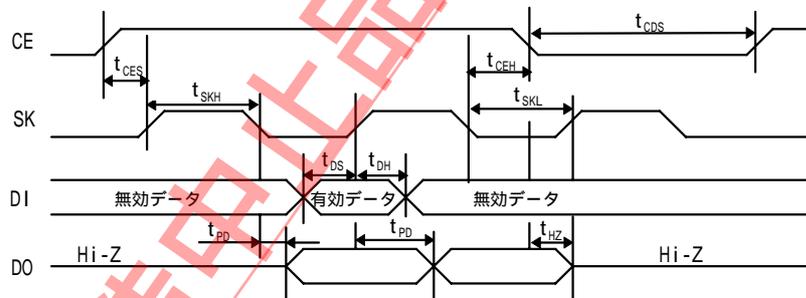
表6 測定条件

項目	条件		単位
入力パルス電圧	S-24Hシリーズ：全入力	0.0~3.0	V
	S-24Sシリーズ：CE, SK, DI		
	S-24Sシリーズ：STORE, RECALL	0.0~4.0	
入力パルス立上り, 立下り時間		10	ns
入出力判定電圧		1.5	V
出力負荷		1TTL+100pF	

1. データ入出力タイミング

表7

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
SK周波数	f_{SK}	—	—	1	MHz
SK高レベルパルス幅	t_{SKH}	0.4	—	—	μs
SK低レベルパルス幅	t_{SKL}	0.4	—	—	μs
入力データセットアップ時間	t_{DS}	0.4	—	—	μs
入力データホールド時間	t_{DH}	0.08	—	—	μs
SKデータ有効時間	t_{PD}	—	—	0.3	μs
出力ディスエーブル時間	t_{HZ}	—	—	1.0	μs
CEセットアップ時間	t_{CES}	0.8	—	—	μs
CEホールド時間	t_{CEH}	0.4	—	—	μs
CEディセレクト時間	t_{CDS}	0.8	—	—	μs



- ・ 命令期間中, CEは“H”レベルです。
- ・ CEを選択してSKが立上った時に, 最初の“1”がDIに取り込まれると命令の取り込みが開始されます。それ以前の“0”は全て無視されます。

図4 タイミングチャート

2. リコールサイクル

表8

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
リコールサイクル時間	t_{RCC}	2500	—	—	ns
リコールパルス幅	t_{RCP}	500	—	—	ns
リコールディスエーブル時間	t_{RCZ}	—	—	500	ns
リコールイネーブル時間	t_{ORC}	10	—	—	ns
リコールデータアクセス時間	t_{ARC}	—	—	1000	ns

リコール回数は制限されません。

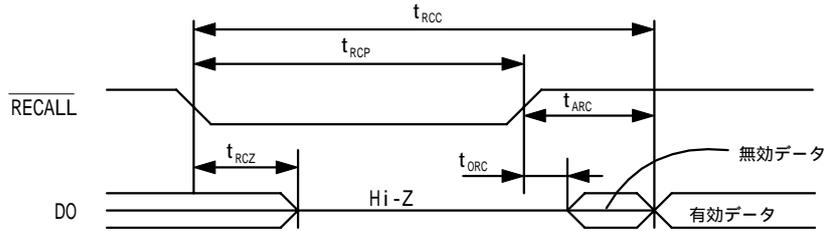


図5 ハードウェアリコール

3. ストアサイクル

表9

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
ストア時間	t_{ST}	—	—	10	ms
ストアパルス幅	t_{STP}	0.2	—	—	μ s
ストアディスエーブル時間	t_{STZ}	—	—	1.0	μ s

ストア回数： 10^5 回保証されています。

データ保持：10年

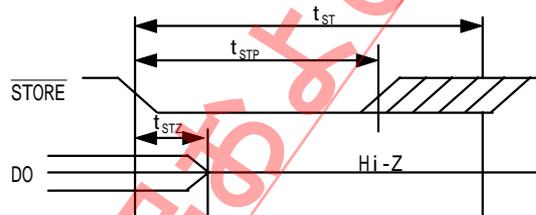


図6 ハードウェアストア

命令セット

表10

命令	記号	フォーマット	機能
ライトイネーブルラッチリセット	WRDS	1XXXX000	ライトイネーブルラッチをリセットする (ライトとストアを無効にする)
ライトイネーブルラッチセット	WREN	1XXXX100	ライトイネーブルラッチをセットする (ライトとストアを有効にする)
リード	READ	1AAAA11X	RAMのアドレスAAAAからデータを読み出す
ライト	WRITE	1AAAA011	データをRAMのアドレスAAAAに書き込む
ストア	STO	1XXXX001	SRAMのデータと同一のデータをE ² PROMに書き込む
リコール	RCL	1XXXX101	SRAMのデータをE ² PROMのデータに書き換える
スリープ	SLEEP	1XXXX010	スリープモードに入る

X：任意

A：アドレスビット

- ・フォーマットはスタートビット1，アドレス $A_3 A_2 A_1 A_0$ ，インストラクション $I_2 I_1 I_0$ から成ります。
- ・S-24H30，S-24S30では，アドレス A_0 は任意です。

動作説明

1. 内部ラッチの構成

S-24シリーズは2つの内部ラッチを持っており、SRAMの書き込み動作および、E²PROMのストア動作の許可・禁止を制御します。

1.1 プレビアスリコールラッチ

E²PROMのストア動作の許可・禁止を制御します。電源投入（パワーオン）時にリセットされ、E²PROMのストア動作を禁止します。

また、ソフトウェアリコール命令を実行するか、ハードウェアリコールを実行することでセットされ、E²PROMのストア動作を許可します。

1.2 ライトイネーブルラッチ

E²PROMのストア動作とSRAMの書き込み動作の許可・禁止を制御します。

電源投入（パワーオン）時 あるいは、WRDS命令を実行することでリセットされ、E²PROMのストア動作とSRAMの書き込み動作の両方を禁止します。

一方、WREN命令を実行することでセットされ、E²PROMのストア動作と、SRAMの書き込み動作の両方を許可します。

また、E²PROMのストア動作が終了すると自動的にリセットされます。従って、再度ストア動作を行うためには、WREN命令を実行し、ライトイネーブルラッチをセットする必要があります。

ストア動作の許可のためには、プレビアスリコールラッチと、ライトイネーブルラッチの両方がセットされている必要があります。

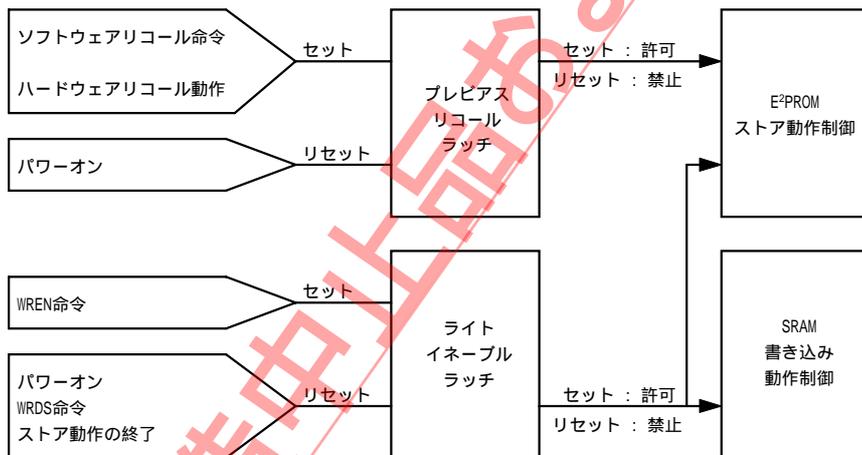


図7 内部ラッチの構成

2. SRAM動作モード

2.1 読み出し

READ命令によってSRAMのデータを読み出します。スタートビット、アドレス、命令コードを入力した後、S-24H45、S-24S45では16ビット、S-24H30、S-24S30では8ビットのデータがD0から出力されます。

インターフェイスを簡単化するため、DIとD0を接続して双方向インターフェイスを構成することが可能です。タイミングを図8及び図9に示します。

2.2 書き込み

WRITE命令によってSRAMにデータを書き込みます。スタートビット、アドレス、命令コードに続けて、S-24H45、S-24S45では16ビット、S-24H30、S-24S30では8ビットのデータをDIから入力します。タイミングを図10及び図11に示します。

WRITE命令を実行するためには、あらかじめライトイネーブルラッチをセットしておく必要があります。

3. E²PROM動作モード

E²PROMとのデータのやりとりは、SRAMを介して行われます。

3.1 ストア

STO命令を実行するか、 $\overline{\text{STORE}}$ 端子を“L”にすることにより、SRAMのデータと同一のデータをE²PROMにストアします。ストア動作後もSRAMのデータは変化しません。E²PROMに書き込まれたデータは不揮発性であり、電源を落としても保持されます。

SRAM読み出し中、DOにデータが出力されている場合にストア動作が行われると、DO端子は高インピーダンスとなります。ストア動作中は他の動作は禁止されます。

ストア動作を行うためには、プレビアスリコールラッチとライトイネーブルラッチの両方をセットしておく必要があります。

3.2 リコール

RCL命令を実行するか、 $\overline{\text{RECALL}}$ 端子を“L”にすることにより、SRAMのデータをE²PROMのデータに書き換えます。

リコール動作中は他の動作は禁止されます。

SRAM読み出し中、DOにデータが出力されている場合にリコール動作が行われると、DO端子は高インピーダンスとなります。

4. スリープモード

SLEEP命令を実行することにより、SRAMの動作を禁止します。

E²PROMのデータは保持されています。スリープモードはリコール動作によって解除されます。

消費電流は、スタンバイ時の消費電流と同じく低消費電流となります。非動作時の消費電流を低減する目的で、あえてスリープモードにする必要はありません。CE端子をGNDレベルとしておくことでスタンバイ状態となり、すでに低消費電流になっています。

5. 動作タイミング

CEの立上り後、SKクロックが立上った時にDIの“H”が取り込まれると、スタートビットが認識され、一連の動作が始まります。SKクロックの立上りでDIにデータが取り込まれます。

5.1 読み出し

DOのみ第8クロックの立下りで出力され、D1以降はクロックの立上りで出力されます。

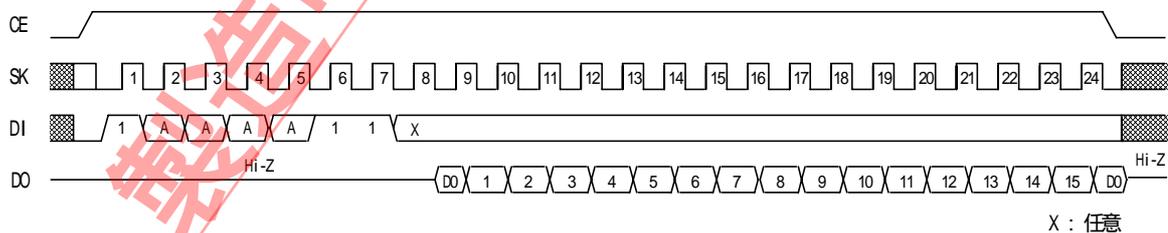


図8 読み出しタイミング(S-24H45, S-24S45)

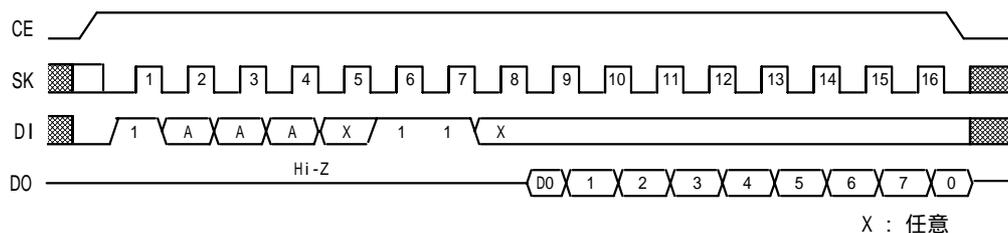


図9 読み出しタイミング(S-24H30, S-24S30)

5.2 書き込み

SKクロックの立上りでSRAMへのデータが書き込まれます。

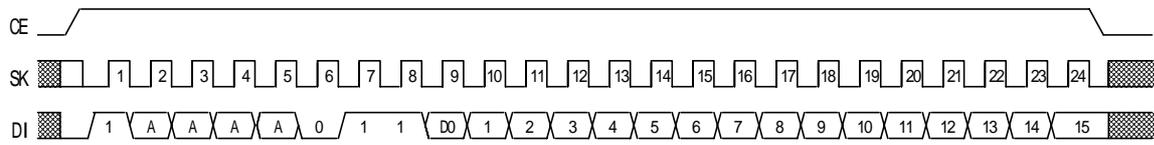


図10 書き込みタイミング(S-24H45, S-24S45)

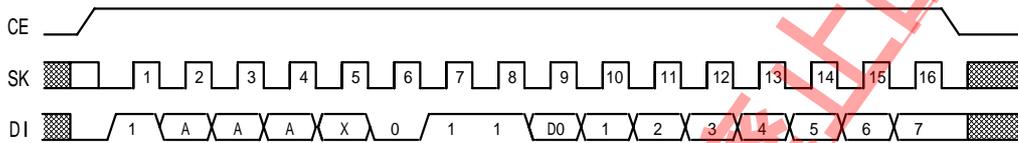


図11 書き込みタイミング(S-24H30, S-24S30)

5.3 その他の動作

命令と次の命令の間で内部レジスタをリセットするため、CEを一旦“L”にしてください。

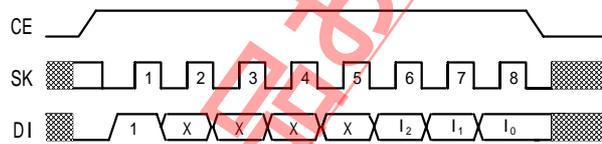


図12 その他の動作タイミング

応用回路：シリアルポート付きCPUとの接続

- ・ CEの立上り時にSKとDIが“H”の時は、DIの“H”をスタートビットとみなしてクロック1が発生し、DIの“H”を取り込みます。DIが“L”の時は、その後SKが立上った時にDIの“H”になるまでスタートビットとはみなされません。
- ・ 一連の動作において次の命令のCEの立上り時にスタートビットを検出するために、電源投入後、または命令実行後はDIが“H”になるようにプログラムして下さい。

図13～図17にSRAMへの書き込み/読み出しモード、又、その他の動作モードのタイミングを図18～図20に接続例を示します。

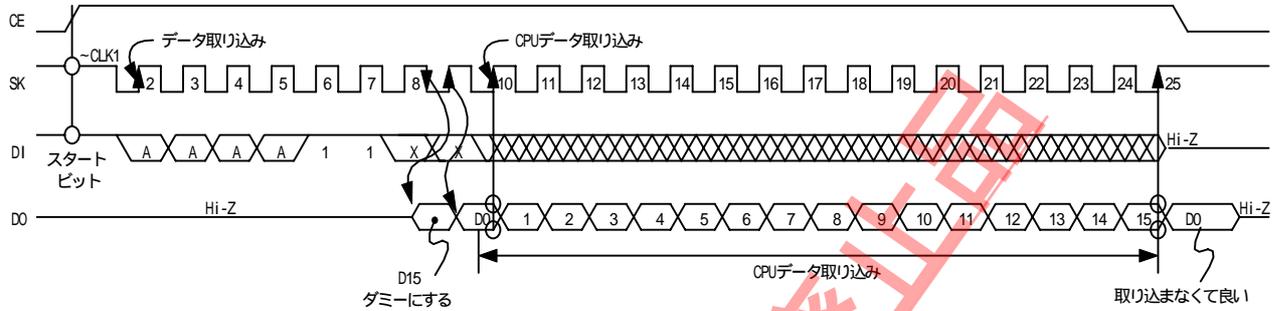


図13 読み出しタイミング(S-24H45, S-24S45)

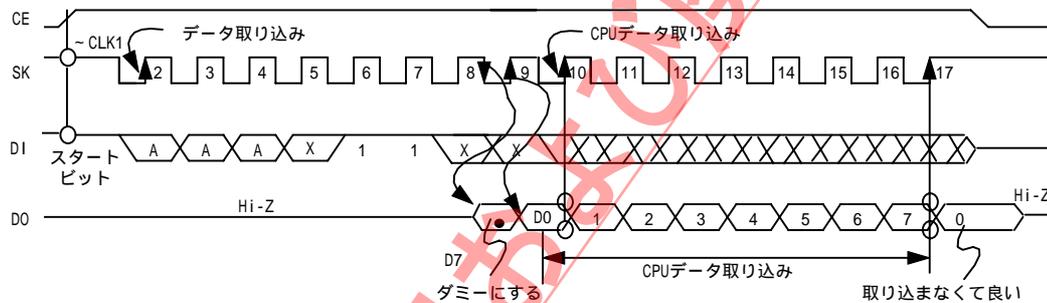


図14 読み出しタイミング(S-24H30, S-24S30)

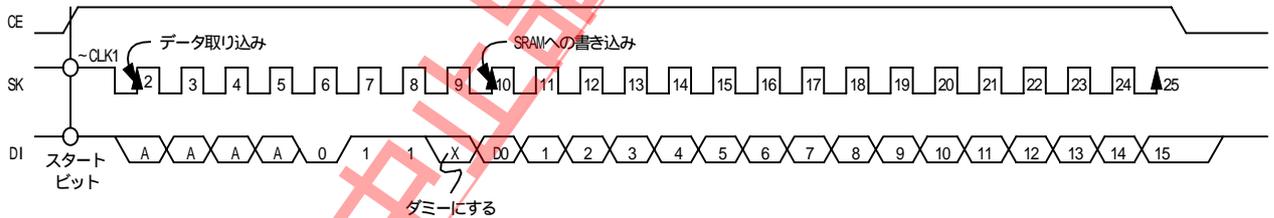


図15 書き込みタイミング(S-24H45, S-24S45)

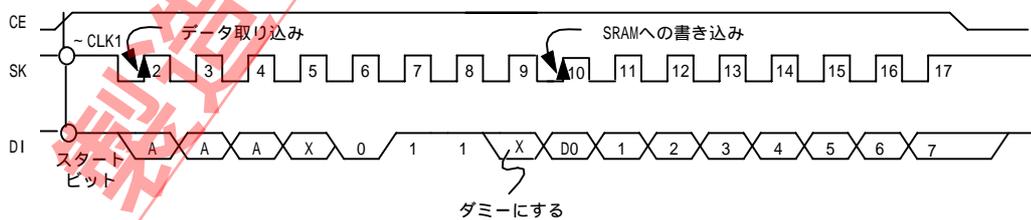


図16 書き込みタイミング(S-24H30, S-24S30)

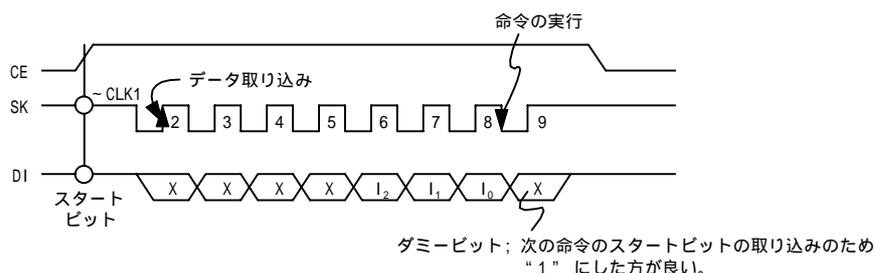


図17 その他の動作タイミング

接続例1：インテル 8051, 8052との接続

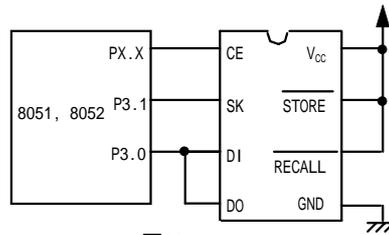


図18

接続例2：8051, 8052以外のCPUとの接続

8051, 8052以外のCPUと接続の場合は、CPUのデータホールドタイム(t_{DHU})とデータセットアップタイム(t_{DSU})を確保するために、DOにC(容量), R(抵抗)による遅延回路を設けて(図19)、図20のようにDOの出力信号を200 ns以上遅らせてください。

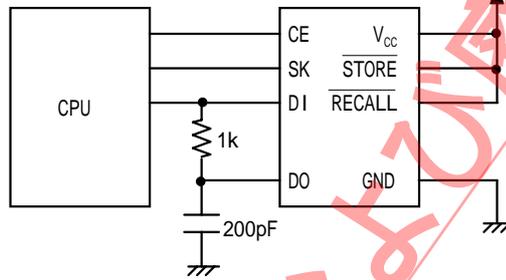


図19

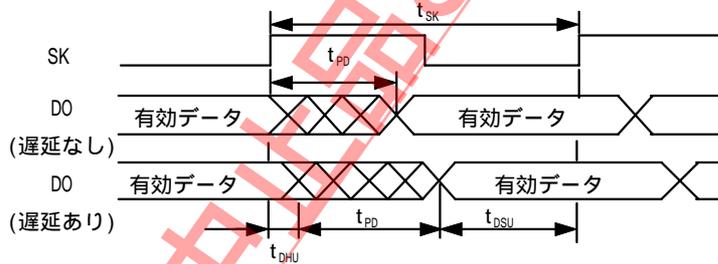


図20

尚、SKクロックの最大スピード(f_{SKMAX})は次式で算出されます。

$$f_{SKMAX} = \frac{1}{t_{SK}} = \frac{1}{t_{DSU} + t_{DHU} + t_{PD} \text{ max.}}$$

例えばNEC製 μ PD75XXシリーズとの接続の時は次のようになります。

μ PD75XXシリーズの t_{DSU} : 300 ns min.

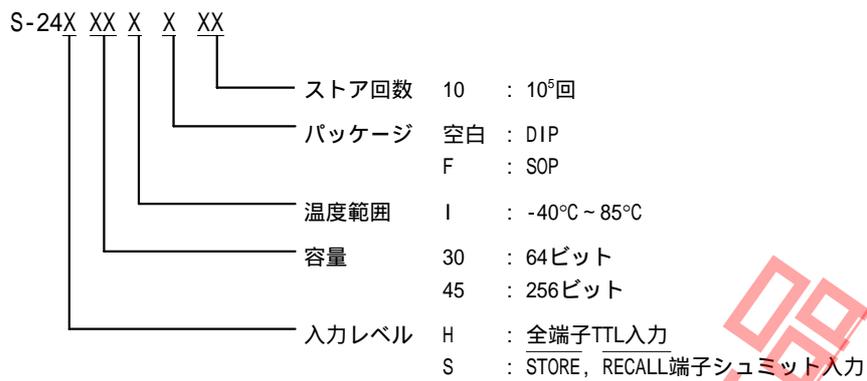
t_{DHU} : 450 ns min.

S-24シリーズの t_{PD} : 0 ns min. , 300 ns max.

その時の f_{SKMAX} は

$$f_{SKMAX} = \frac{1}{t_{SK}} = \frac{1 \times 10^9}{300 + 450 + 300} = \frac{1}{1.05 \mu s} = 952 \text{ kHz}$$

発注指定

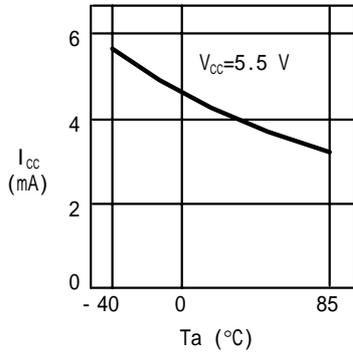


製造中止品および廃止品

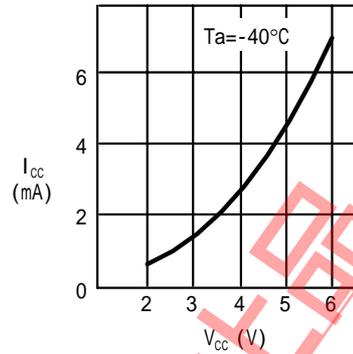
諸特性

1. DC特性

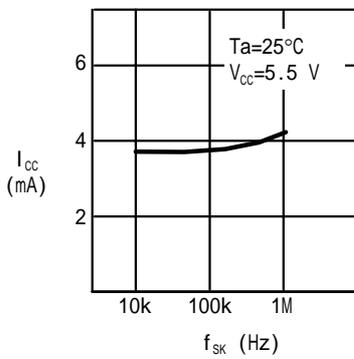
1.1 動作時消費電流 I_{CC} — 周囲温度 T_a



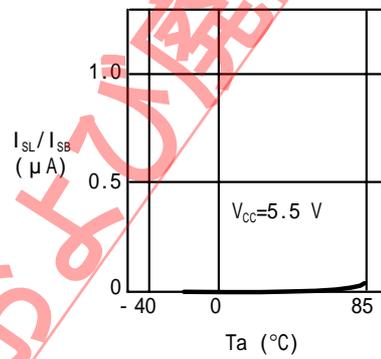
1.2 動作時消費電流 I_{CC} — 電源電圧 V_{CC}



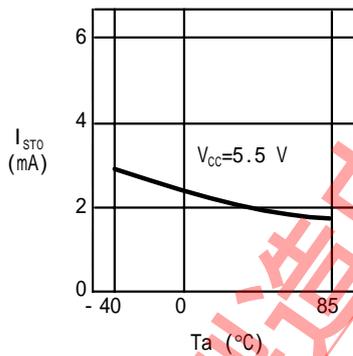
1.3 動作時消費電流 I_{CC} — SK周波数 f_{SK}



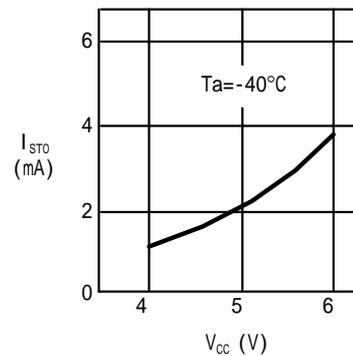
1.4 スリープ電流 I_{SL} /スタンバイ電流 I_{SB} — 周囲温度 T_a



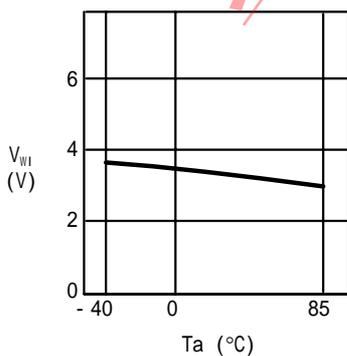
1.5 ストア電流 I_{STO} — 周囲温度 T_a



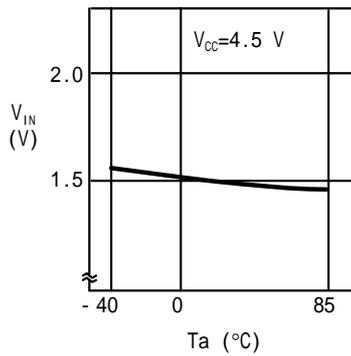
1.6 ストア電流 I_{STO} — 電源電圧 V_{CC}



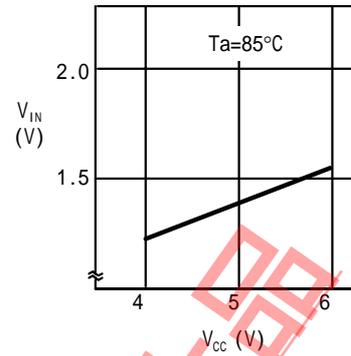
1.7 ストア禁止電圧 V_{WI} — 周囲温度 T_a



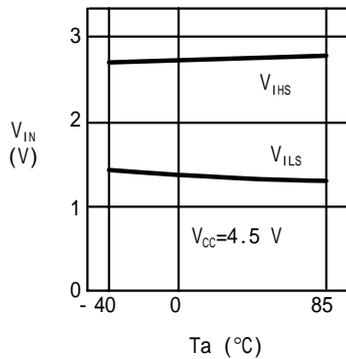
1.8 入力電圧 V_{IN} — 周囲温度 T_a :
S-24Hシリーズ : 全入力
S-24Sシリーズ : CE, SK, DI



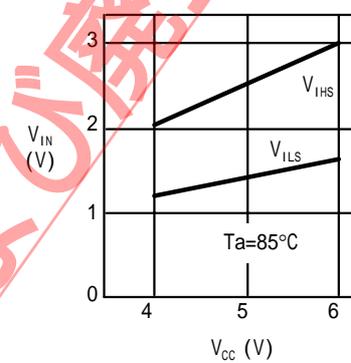
1.9 入力電圧 V_{IN} — 電源電圧 V_{CC} :
S-24Hシリーズ : 全入力
S-24Sシリーズ : CE, SK, DI



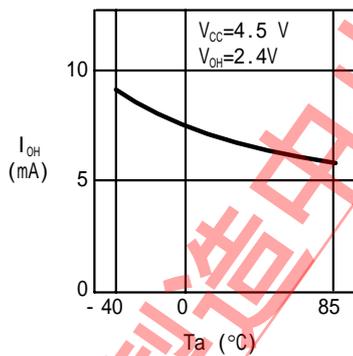
1.10 入力電圧 V_{IN} — 周囲温度 T_a :
S-24Sシリーズ : STORE, RECALL



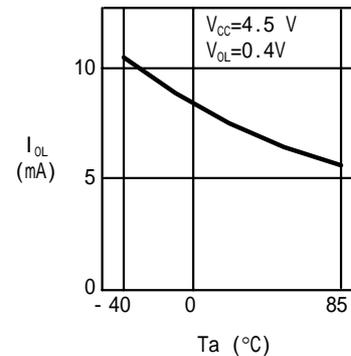
1.11 入力電圧 V_{IN} — 電源電圧 V_{CC} :
S-24Sシリーズ : STORE, RECALL



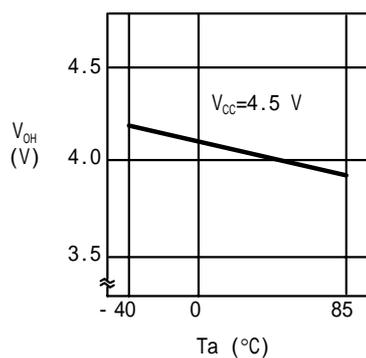
1.12 高レベル出力電流 I_{OH} — 周囲温度 T_a



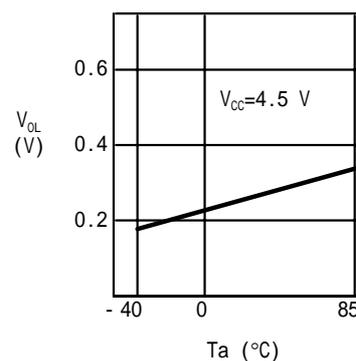
1.13 低レベル出力電流 I_{OL} — 周囲温度 T_a



1.14 高レベル出力電圧 V_{OH} — 周囲温度 T_a

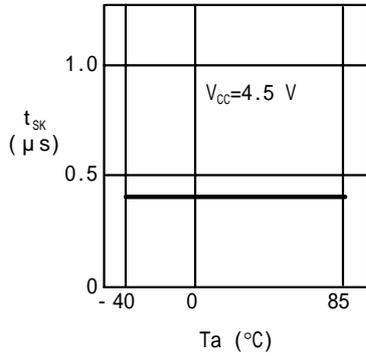


1.15 低レベル出力電圧 V_{OL} — 周囲温度 T_a

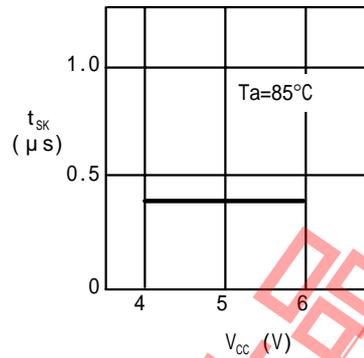


2. AC特性

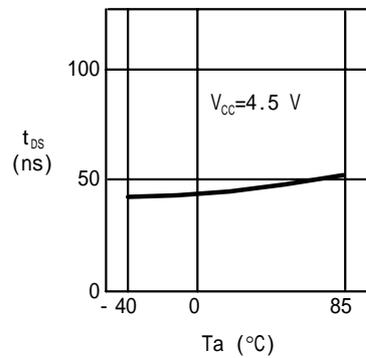
2.1 SKパルス幅 t_{SK} — 周囲温度 T_a



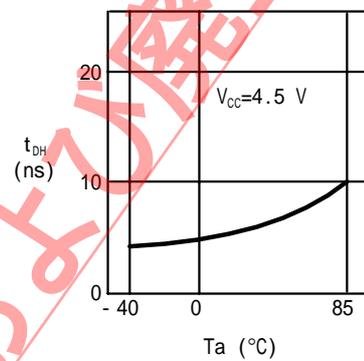
2.2 SKパルス幅 t_{SK} — 電源電圧 V_{CC}



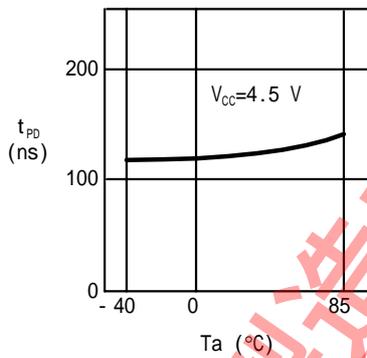
2.3 入力データセットアップ時間 t_{DS} — 周囲温度 T_a



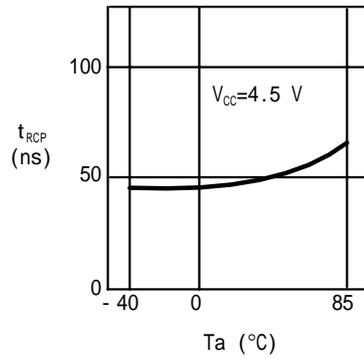
2.4 入力データホールド時間 t_{DH} — 周囲温度 T_a



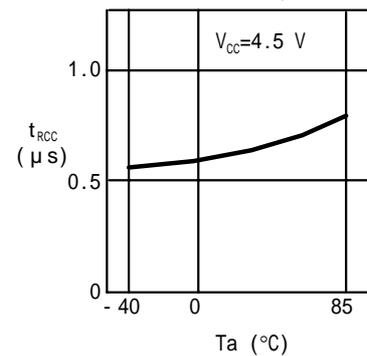
2.5 SKデータ有効時間 t_{PD} — 周囲温度 T_a



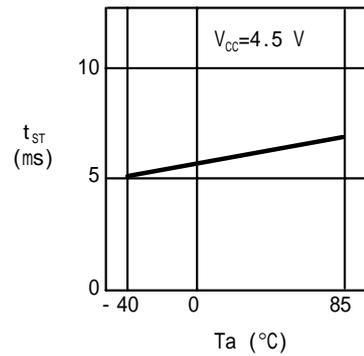
2.6 リコールパルス幅 t_{RCP} — 周囲温度 T_a



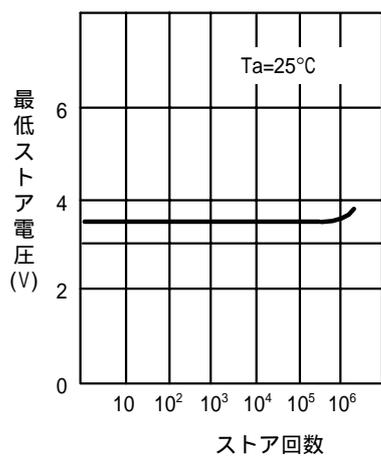
2.7 リコールサイクル時間 t_{RCC} — 周囲温度 T_a



2.8 ストア時間 t_{ST} — 周囲温度 T_a



3. ストア特性



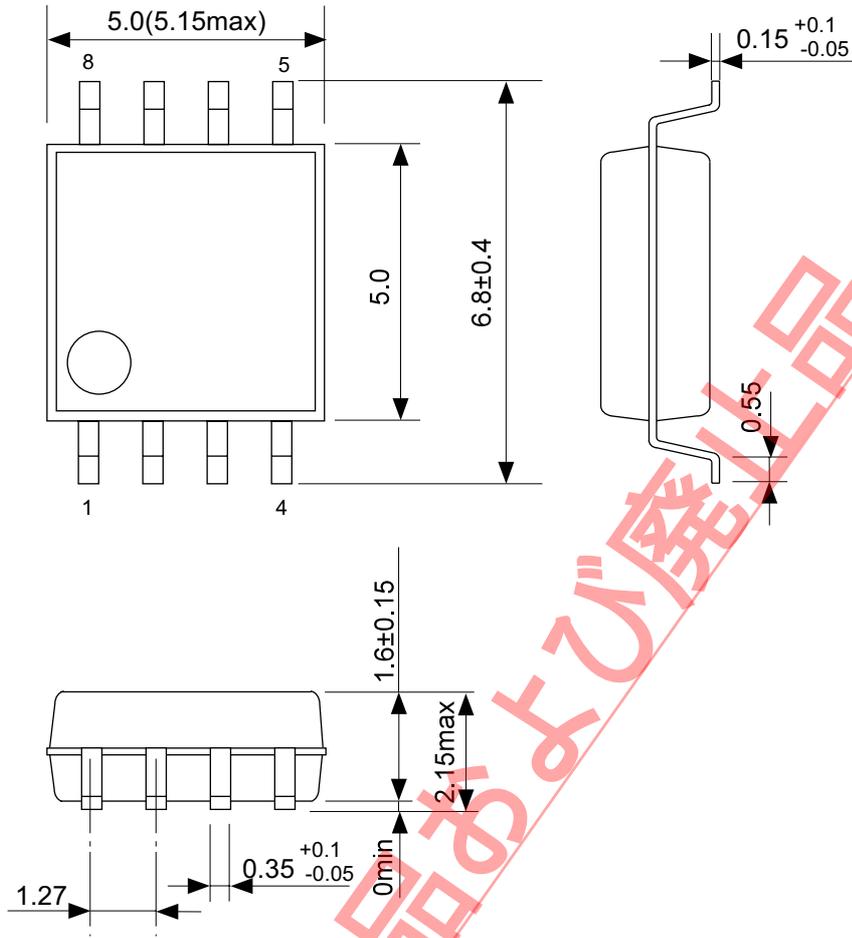
製造中止品および廃止品

■ 8ピンSOP

FE008-B 990531

単位：mm

●パッケージ外形図



図番：FE008-B-P-SD-1.0

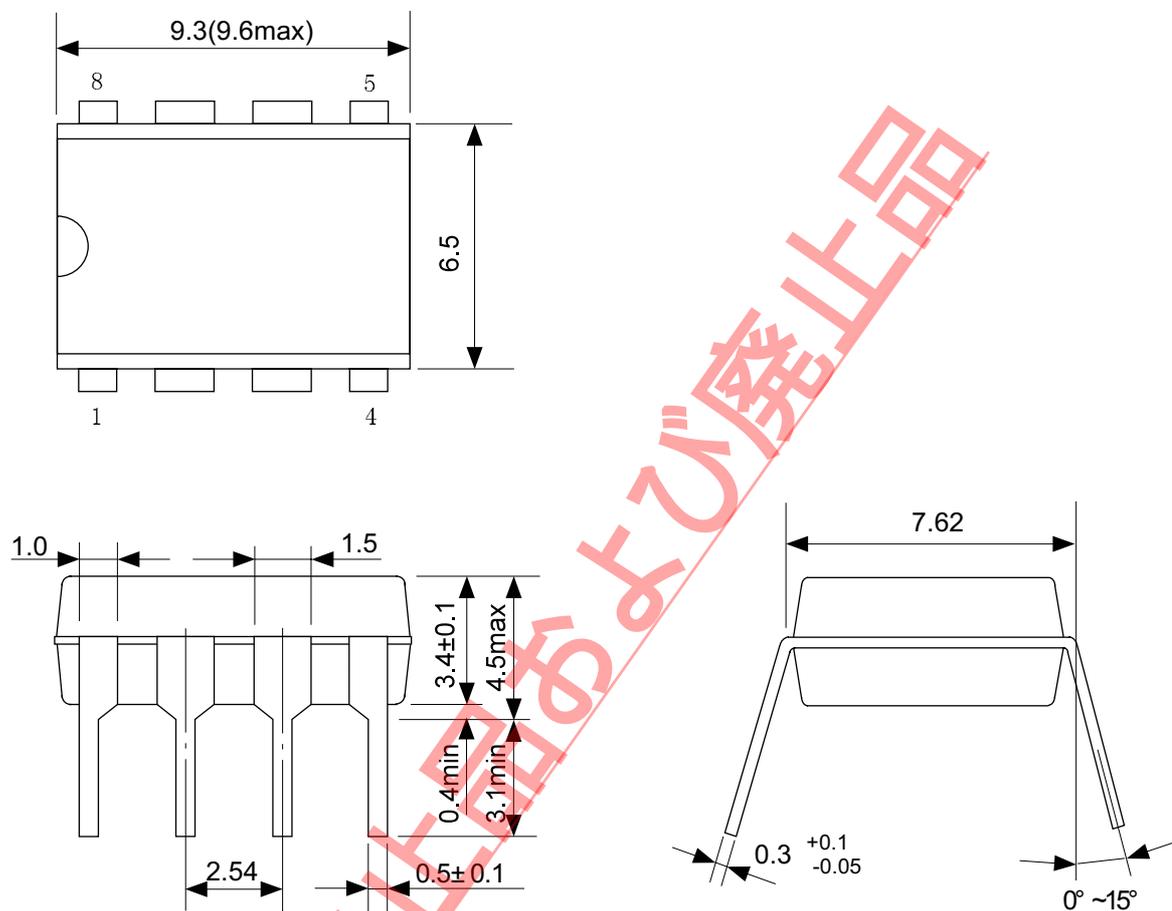
製造中止品および廃止品

■ 8ピンDIP

DP008-A 990216

単位 : mm

● パッケージ外形図



図番 : DP008-A-P-SD-1.0

製造中止品および廃止品

製造中止品および廃止品

本資料の内容は、製品の改良に伴い、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図面等の第三者の工業所有権に起因する諸問題については弊社はその責任を負いかねます。

また、応用回路例は製品の代表的な応用を説明するものであり、量産設計を保証するものではありません。

本資料に掲載されている製品が、外国為替及び外国貿易管理法に定める戦略物資（又は役務）に該当する場合は、同法に基づく日本国政府の輸出許可が必要です。

本資料の内容を弊社に断ることなしに、記載または、複製など他の目的で使用することは堅くお断りします。

本資料に記載されている製品は、弊社の書面による許可なくしては、健康機器、医療機器、防災機器、ガス関連機器、車両機器、航空機器、及び車載機器等、人体に影響を及ぼす機器または装置の部品として使用することはできません。