

## 超小型/高精度 単機能電圧検出器

## ■概要

XC6126シリーズは超小型、高精度の単機能電圧検出器 IC です。CMOS プロセス、高精度基準電源、レーザートリミング技術の採用により温度ドリフトも含め高精度、低消費電流を実現しています。

出力は N-ch オープンドレイン及び CMOS の 2 種類あります。

パッケージは超小型 USPN-4B02 及び SSOT-24 の 2 種類を用意しており、携帯機器での小型化、高密度実装ならびに従来製品からの置き換えを可能としています。

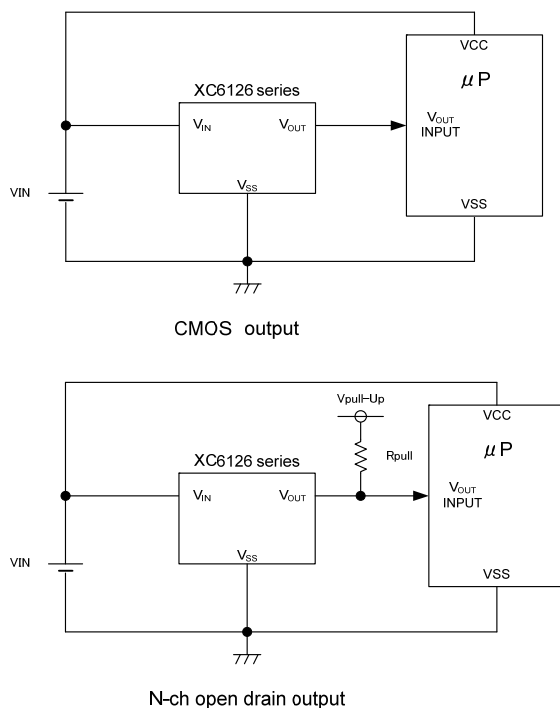
## ■用途

- マイコン、ロジック回路のリセット
- バッテリーチェック、充電検出
- メモリーバックアップ
- システムのパワーオンリセット
- 停電検出

## ■特長

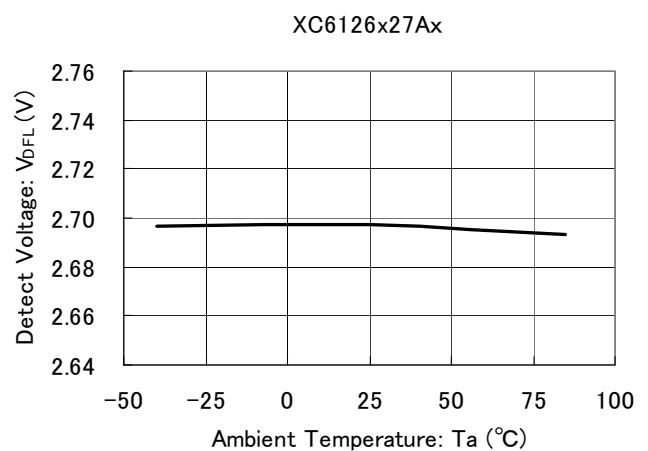
検出電圧精度	: $\pm 0.8\%$ (25°C)
検出電圧温度特性	: $\pm 50\text{ppm} / ^\circ\text{C}$ (TYP)
消費電流	: 0.6 $\mu\text{A}$ (検出時 $V_{DF}=1.8\text{V}$ , $V_{IN}=1.62\text{V}$ )(TYP.) 0.7 $\mu\text{A}$ (解除時 $V_{DF}=1.8\text{V}$ , $V_{IN}=1.98\text{V}$ )(TYP.)
動作電圧範囲	: 0.7V~6.0V
検出電圧範囲	: 1.5V~5.5V (0.1V ステップ)
出力形態	: N-ch オープンドレイン出力 : CMOS 出力
検出論理	: 検出時“Low”
パッケージ	: USPN-4B02, SSOT-24
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

## ■代表標準回路

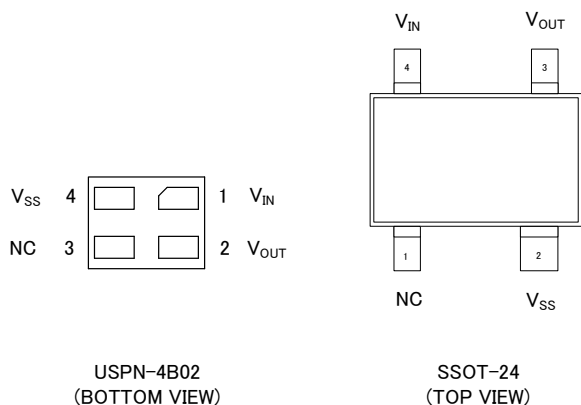


## ■代表特性例

- Detect Voltage vs. Ambient Temperature



## ■端子配列



## ■端子説明

PIN NUMBER		PIN NAME	FUNCTIONS
USPN-4B02	SSOT-24		
1	4	V <sub>IN</sub>	Power Input
2	3	V <sub>OUT</sub>	Signal Output (Active Low)
3	1	NC	No connection
4	2	V <sub>SS</sub>	Ground

## ■製品分類

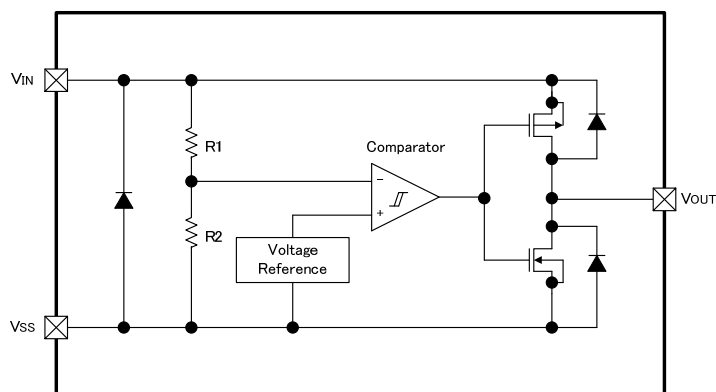
### ●品番ルール

XC6126①②③④⑤⑥-⑦<sup>(\*)</sup>

DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	Output Configuration	C	CMOS output
		N	N-ch open drain output
②③	Detect Voltage	15~55	e.g. 2.7V → ②=2, ③=7
④	Detect Accuracy	A	±0.8%
⑤⑥-⑦ <sup>(*)</sup>	Packages (Order Unit)	7R-G	USPN-4B02 (5,000/Reel)
		NR-G	SSOT-24 (3,000/Reel)

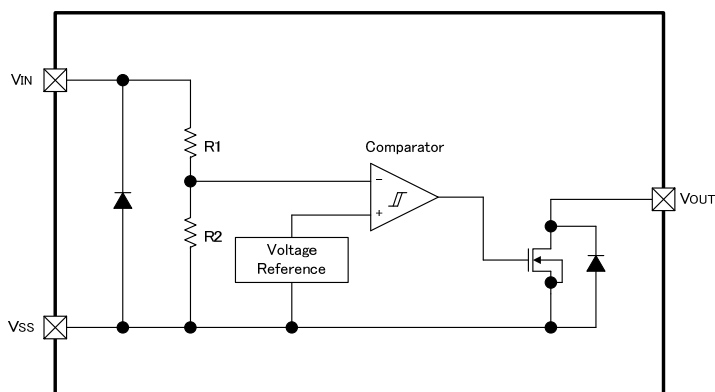
<sup>(\*)</sup> “-G”は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

## ■ブロック図



XC6126C Series

\*上記のダイオードは静電保護用のダイオードと寄生ダイオードとなります。



XC6126N Series

\*上記のダイオードは静電保護用のダイオードとなります。

## ■絶対最大定格

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNITS
Input Voltage	V <sub>IN</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3~+6.5	V
Output Current	I <sub>OUT</sub>	20	mA
Output Voltage	XC6126C <sup>(*1)</sup>	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>IN</sub> +0.3 ≤ 6.5	V
	XC6126N <sup>(*2)</sup>		
Power Dissipation	USPN-4B02	100	mW
	SSOT-24	150	
Operating Temperature Range	T <sub>opr</sub>	-40~+85	°C
Storage Temperature Range	T <sub>stg</sub>	-55~+125	°C

(\*1) CMOS 出力

(\*2) N-ch オープンドレイン出力

## ■電気的特性

XC6126 シリーズ

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT	
Operating Voltage	V <sub>IN</sub>	V <sub>DF(T)</sub> <sup>(*1)</sup> =1.5~5.5V <sup>(*2)</sup>	0.7 <sup>(*3)</sup>		6.0	V	-	
Detect Voltage	V <sub>DFL</sub>	V <sub>DF(T)</sub> =1.5~5.5V	V <sub>DF(T)</sub> ×0.992	V <sub>DF(T)</sub>	V <sub>DF(T)</sub> ×1.008	V	①	
			E-1 <sup>(*4)</sup>					
Hysteresis Width	V <sub>HYS</sub>		V <sub>DFL</sub> ×0.02	V <sub>DFL</sub> ×0.05	V <sub>DFL</sub> ×0.08	V	①	
Supply Current 1	I <sub>SS1</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>DFL</sub> ×0.9	-	0.6	1.3	μA	②	
		V <sub>DF(T)</sub> =1.5~1.8V	-	0.7	1.5			
		V <sub>DF(T)</sub> =1.9~3.0V	-	0.9	1.85			
Supply Current 2	I <sub>SS2</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>DFL</sub> ×1.1 <sup>(*5)</sup>	-	0.7	1.55	μA	②	
		V <sub>DF(T)</sub> =1.5~1.8V	-	0.8	1.75			
		V <sub>DF(T)</sub> =1.9~3.0V	-	1.0	2.25			
Output Current	I <sub>OUT1</sub>	V <sub>IN</sub> =0.7V, V <sub>OUT</sub> =0.5V(N-ch)	0.008	0.2	-	mA	③	
		V <sub>IN</sub> =1.0V, V <sub>OUT</sub> =0.5V(N-ch)	0.6	1.5	-			
		V <sub>IN</sub> =2.0V <sup>(*6)</sup> , V <sub>OUT</sub> =0.5V(N-ch)	4.5	7.0	-			
		V <sub>IN</sub> =3.0V <sup>(*7)</sup> , V <sub>OUT</sub> =0.5V(N-ch)	7.0	10.0	-			
		V <sub>IN</sub> =4.0V <sup>(*8)</sup> , V <sub>OUT</sub> =0.5V(N-ch)	8.5	11.5	-			
	V <sub>IN</sub> =5.0V <sup>(*9)</sup> , V <sub>OUT</sub> =0.5V(N-ch)	9.5	13.0	-				
	I <sub>OUT2</sub> <sup>(*10)</sup>	V <sub>IN</sub> =6.0V, V <sub>OUT</sub> =5.5V(P-ch)	-	-4.6	-2.8	mA	③	
Leakage Current	CMOS Output	I <sub>LEAK</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>DFL</sub> ×0.9, V <sub>OUT</sub> =0V	-	-0.01	-	μA	③
	N-ch Open Drain Output			V <sub>IN</sub> =6.0V, V <sub>OUT</sub> =6.0V	-	0.01	0.15	
Temperature Characteristics	ΔV <sub>DFL</sub> / (ΔT <sub>opr</sub> ·V <sub>DFL</sub> )	-40°C ≤ T <sub>opr</sub> ≤ 85°C	-	±50	-	ppm/°C	①	
Detect Delay Time <sup>(*11)</sup>	t <sub>DF</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>DFL</sub> ×1.1 <sup>(*5)</sup> →V <sub>DFL</sub> ×0.9	-	30	100	μs	④	
Release Delay Time <sup>(*12)</sup>	t <sub>DR</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>DFL</sub> ×0.9→V <sub>DFL</sub> ×1.1 <sup>(*5)</sup>	-	20	50	μs	④	

(\*1)V<sub>DF(T)</sub>: 設定検出電圧値

(\*2) Nch オープンドレイン出力品の場合、R<sub>pull</sub>=100kΩ、V<sub>pull-Up</sub>=V<sub>IN</sub>とする。

R<sub>pull</sub>: 外付けプルアップ抵抗

V<sub>pull-Up</sub>: プルアップ電圧

(\*3)検出状態で V<sub>OUT</sub> ≤ 0.3V となる V<sub>IN</sub> 電圧。

(\*4)各設定検出電圧での詳細な値は設定電圧別一覧表参照。

(\*5)V<sub>DF(T)</sub>=5.5Vのみ V<sub>IN</sub>=6.0V

(\*6)V<sub>DF(T)</sub>>2.0Vの製品のみ。

(\*7)V<sub>DF(T)</sub>>3.0Vの製品のみ。

(\*8)V<sub>DF(T)</sub>>4.0Vの製品のみ。

(\*9)V<sub>DF(T)</sub>>5.0Vの製品のみ。

(\*10)XC6126C(CMOS出力)のみ

(\*11)V<sub>IN</sub>立ち下げ時、V<sub>IN</sub>=V<sub>DFL</sub>からV<sub>OUT</sub>=V<sub>DFL</sub>×0.45になるまでの時間。

(\*12)V<sub>IN</sub>立ち上げ時、V<sub>IN</sub>=V<sub>DFL</sub>+V<sub>HYS</sub>からV<sub>OUT</sub>=V<sub>DFL</sub>×0.55になるまでの時間。

## ■電気的特性

設定電圧別一覧表 1

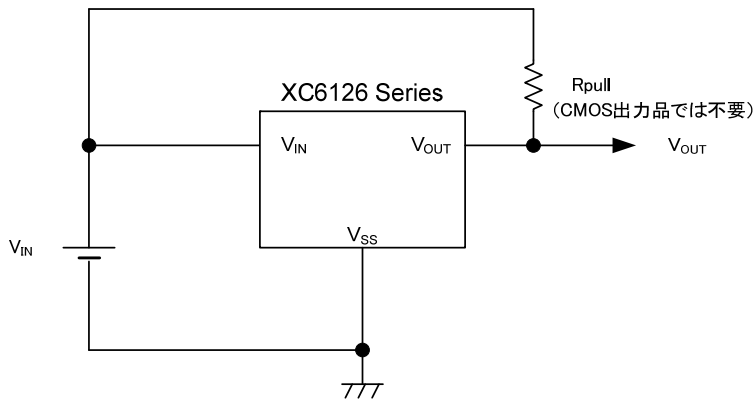
NOMINAL DETECT VOLTAGE (V)	DETECT VOLTAGE (V) E-1	
	V <sub>DFL</sub>	
V <sub>DF(T)</sub>	MIN.	MAX.
1.50	1.4880	1.5120
1.60	1.5872	1.6128
1.70	1.6864	1.7136
1.80	1.7856	1.8144
1.90	1.8848	1.9152
2.00	1.9840	2.0160
2.10	2.0832	2.1168
2.20	2.1824	2.2176
2.30	2.2816	2.3184
2.40	2.3808	2.4192
2.50	2.4800	2.5200
2.60	2.5792	2.6208
2.70	2.6784	2.7216
2.80	2.7776	2.8224
2.90	2.8768	2.9232
3.00	2.9760	3.0240
3.10	3.0752	3.1248
3.20	3.1744	3.2256
3.30	3.2736	3.3264
3.40	3.3728	3.4272
3.50	3.4720	3.5280
3.60	3.5712	3.6288
3.70	3.6704	3.7296
3.80	3.7696	3.8304
3.90	3.8688	3.9312
4.00	3.9680	4.0320

設定電圧別一覧表 2

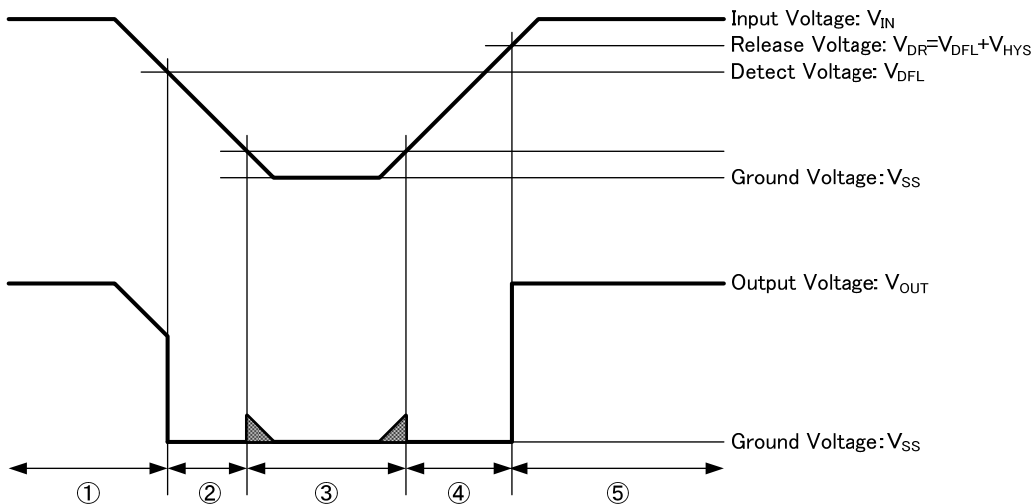
NOMINAL DETECT VOLTAGE (V)	DETECT VOLTAGE (V) E-1	
	V <sub>DFL</sub>	
V <sub>DF(T)</sub>	MIN.	MAX.
4.10	4.0672	4.1328
4.20	4.1664	4.2336
4.30	4.2656	4.3344
4.40	4.3648	4.4352
4.50	4.4640	4.5360
4.60	4.5632	4.6368
4.70	4.6624	4.7376
4.80	4.7616	4.8384
4.90	4.8608	4.9392
5.00	4.9600	5.0400
5.10	5.0592	5.1408
5.20	5.1584	5.2416
5.30	5.2576	5.3424
5.40	5.3568	5.4432
5.50	5.4560	5.5440

## ■動作説明

動作説明回路図



タイミングチャート



上記、動作説明回路図に示す回路動作をタイミングチャートを用いて説明します。

①初期状態は入力電圧( $V_{IN}$ )は解除電圧( $V_{DR}$ )以上が印加されているものとし、 $V_{IN}$ が徐々に低下するものとします。

入力電圧( $V_{IN}$ )に検出電圧( $V_{DFL}$ )より高い電圧が印加される状態では、出力電圧( $V_{OUT}$ )は入力電圧( $V_{IN}$ )が出力されます。

\* N-ch オープンドレイン出力品の場合では  $V_{OUT}$  端子はハイインピーダンス状態となり、出力がプルアップされている場合は、出力電圧( $V_{OUT}$ )はプルアップ電圧が出力されます。

②入力電圧( $V_{IN}$ )が低下して検出電圧( $V_{DFL}$ )以下になった時、出力電圧( $V_{OUT}$ )はグランド電位( $V_{SS}$ )が出力されます。(検出状態)

\* N-ch オープンドレイン出力品も同様です。

③入力電圧( $V_{IN}$ )がさらに低下し、最低動作電圧(0.7V)未満となった場合、出力は不定となります。

\* N-ch オープンドレイン出力品で出力端子がプルアップされている場合は出力電圧( $V_{OUT}$ )はプルアップ電圧が出力される場合があります。

④入力電圧( $V_{IN}$ )が最低動作電圧(0.7V)を超えて上昇し、解除電圧( $V_{DR}$ )になるまで、出力電圧( $V_{OUT}$ )はグランド電位を保持します。

⑤入力電圧( $V_{IN}$ )が解除電圧( $V_{DR}$ )以上となった場合、出力電圧( $V_{OUT}$ )は入力電圧( $V_{IN}$ )が出力されます。

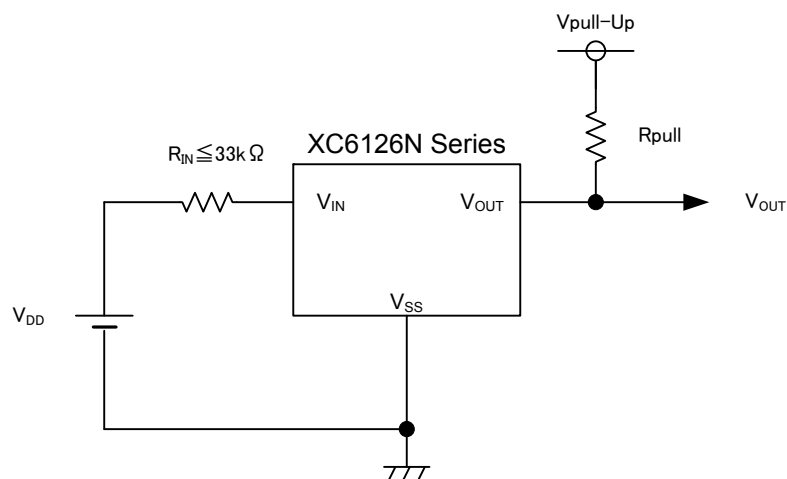
\* N-ch オープンドレイン出力品の場合、①と同様に  $V_{OUT}$  端子はハイインピーダンス状態となり、出力がプルアップされている場合は、出力電圧( $V_{OUT}$ )はプルアップ電圧が出力されます。

⑥解除電圧( $V_{DR}$ )と検出電圧( $V_{DFL}$ )の差がヒステリシス幅( $V_{HYS}$ )です。

注)上記説明では 説明の簡略化の為、回路の動作時間は省略しています。

## ■使用上の注意

1. 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇等の現象について、絶対最大定格を超える場合には、劣化または破壊する可能性があります。
2. 入力電圧が急峻な変動をする場合や入力電圧が周期的な変動を繰り返す条件下では誤動作を起こす可能性がありますのでご注意ください。
3.  $V_{IN}$  端子と電源入力  $V_{DD}$  の間に抵抗  $R_{IN}$  を接続すると、内部回路の貫通電流と  $R_{IN}$  による電圧降下で解除動作時に発振する場合があります。CMOS 出力品では  $R_{IN}$  と貫通電流の影響により解除/検出動作に関わらず発振する場合がありますので  $R_{IN}$  を接続して使用しないで下さい。
4.  $V_{IN}$  端子と電源入力  $V_{DD}$  の間に抵抗  $R_{IN}$  を接続する場合、N-ch オープンドレイン出力品をご使用下さい。但し、その場合の  $R_{IN}$  は  $33k\Omega$  以下でご使用下さい。



N-chオープンドレイン品で入力抵抗を接続する場合の回路例

5. N-ch オープンドレイン出力の時、出力端子に接続するプルアップ抵抗より検出時の  $V_{OUT}$  電圧が決まります。以下の事柄を参照して抵抗値を選択して下さい。

$$\text{検出時: } V_{OUT} = (V_{pull-Up}) / (1 + R_{pull} / R_{ON})$$

$V_{pull-Up}$ : プルアップ先の電圧

$R_{ON}(*1)$ : Nch ドライバの ON 抵抗 (電気的特性より、 $V_{OUT}/I_{OUT1}$  から算出) (\*3)

計算例)

$V_{IN}=2.0V$  時(\*2) $R_{ON}=0.5/4.5 \times 10^{-3} \approx 111\Omega$  (MAX.) となり、 $V_{pull-Up}$  が  $3.0V$  で検出時の  $V_{OUT}$  電圧を  $0.1V$  以下にしたい場合、

$$R_{pull} = (V_{pull-Up} / V_{OUT-1}) \times R_{ON} = (3/0.1-1) \times 111 \approx 3.2k\Omega \text{ になるため}$$

上記の条件で検出時の出力電圧を  $0.1V$  以下にするためにはプルアップ抵抗を  $3.2k\Omega$  以上にする必要があります。

(\*1) $V_{IN}$  が小さいほど  $R_{ON}$  は大きくなりますのでご注意ください。

(\*2) $V_{IN}$  の選択はご使用になる入力電圧の範囲で最低の値で計算してください。

(\*3)電気的特性で規定される  $I_{OUT1}$  は  $T_a=25^\circ C$  での値となります。 $I_{OUT1}$  は周囲温度により変化します。

周囲温度を考慮する場合のプルアップ抵抗値については弊社営業へ問い合わせ下さい。

$$\text{解除時: } V_{OUT} = (V_{pull-Up}) / (1 + R_{pull} / R_{OFF})$$

$V_{pull-Up}$ : プルアップ先の電圧

$R_{OFF}$ : Nch ドライバの OFF 時抵抗値  $40M\Omega$  (MIN.) (電気的特性より、 $V_{OUT}/I_{LEAK}$  から算出)

計算例)

$V_{pull-Up}$  が  $6.0V$  で  $V_{OUT}$  を  $5.99V$  以上にしたい場合

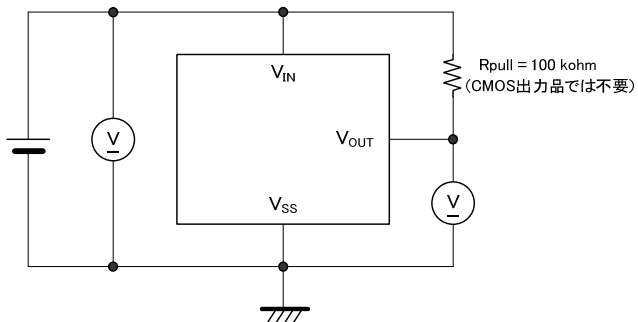
$$R_{pull} = (V_{pull-Up} / V_{OUT-1}) \times R_{OFF} = (6/5.99-1) \times 40 \times 10^6 \approx 66k\Omega \text{ になるため}$$

上記の条件で解除時の出力電圧を  $5.99V$  以上にするにはプルアップ抵抗を  $66k\Omega$  以下にする必要があります。

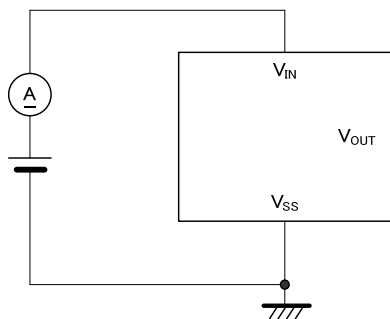
6. 当社では製品の改善、信頼性の向上に努めております。しかしながら、万が一のためにフェールセーフとなる設計およびエージング処理など、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。

## ■ 測定回路

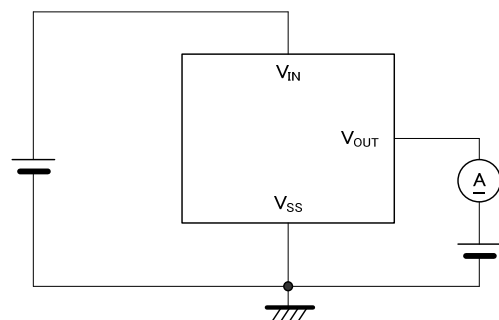
測定回路図①



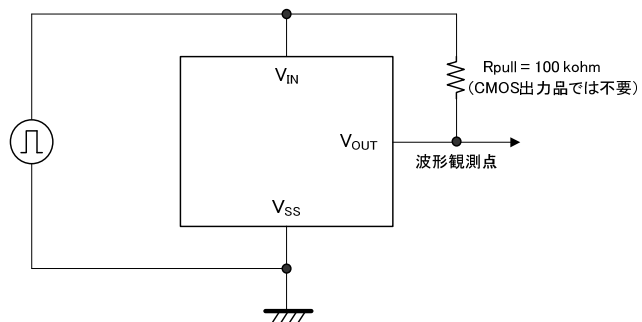
測定回路図②



測定回路図③



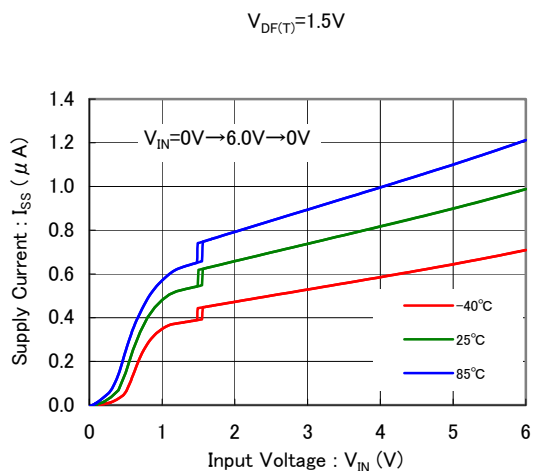
測定回路図④



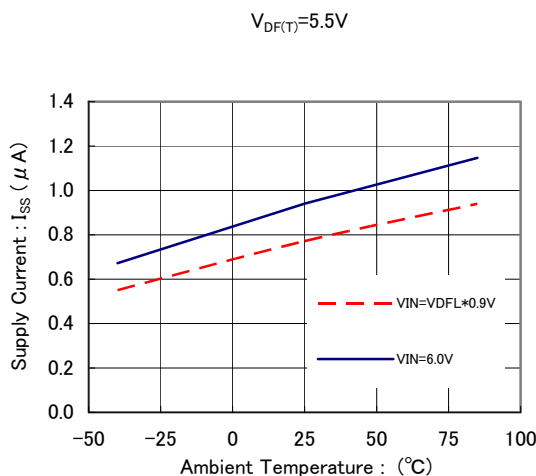
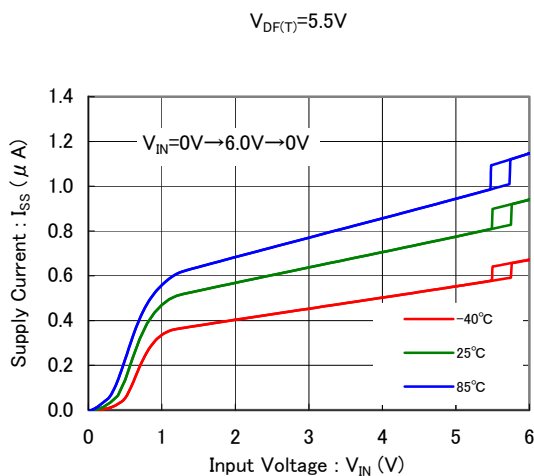
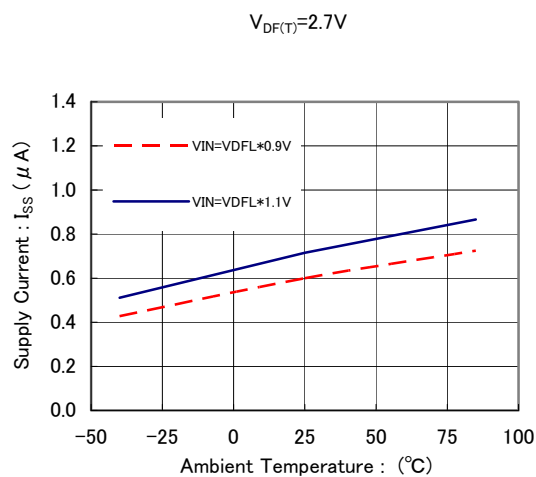
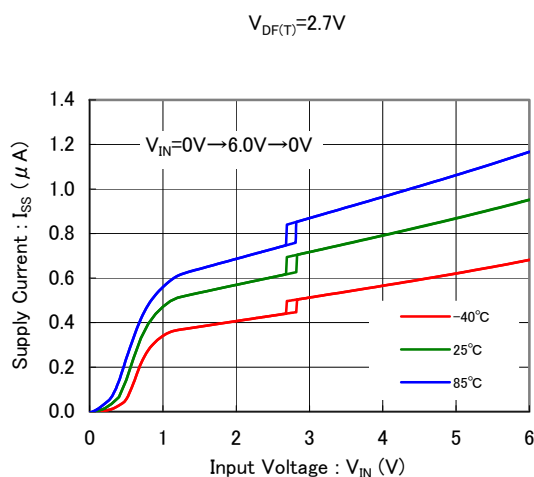
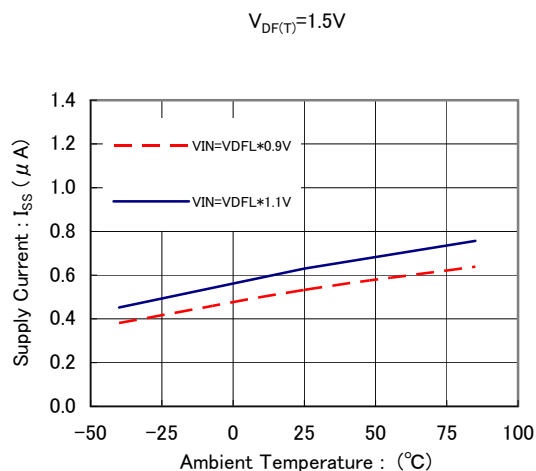


■ 特性例

(1) Supply Current vs. Input Voltage

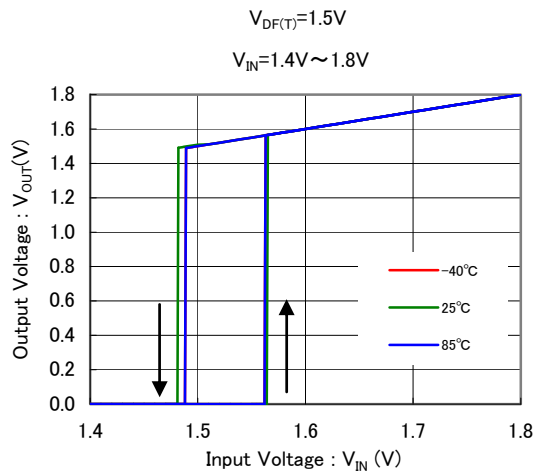


(2) Supply Current vs. Ambient Temperature



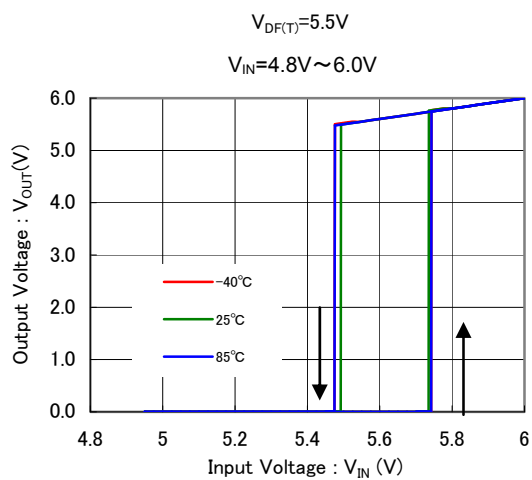
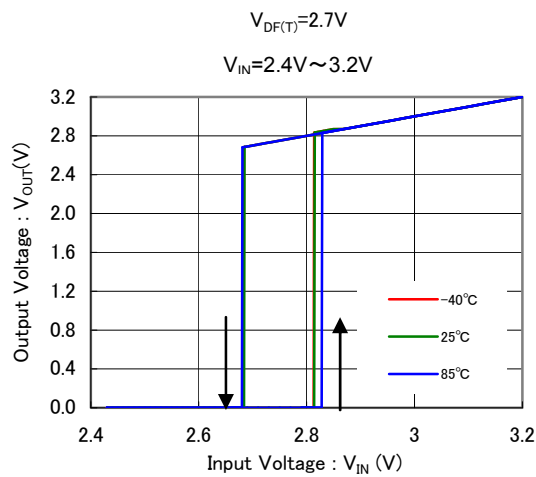
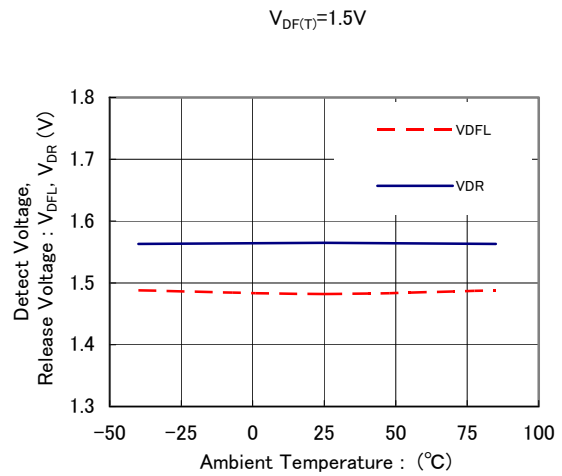
## ■ 特性例

(3) Output Voltage vs. Input Voltage1



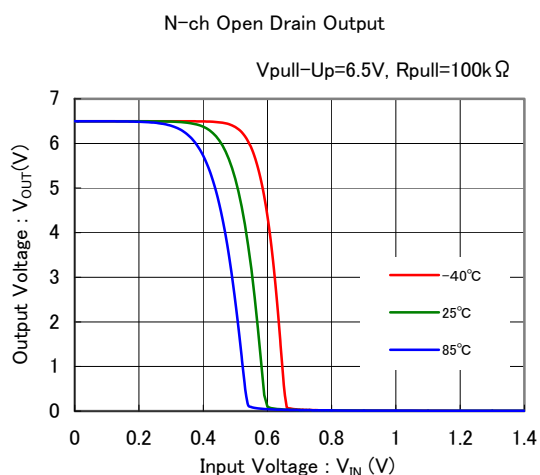
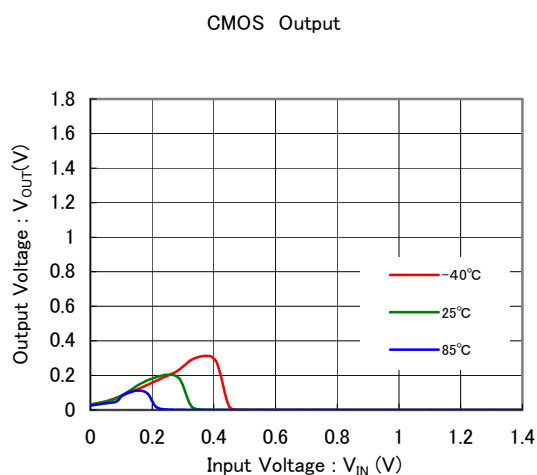
(4) Detect Voltage, Release Voltage

vs. Ambient Temperature

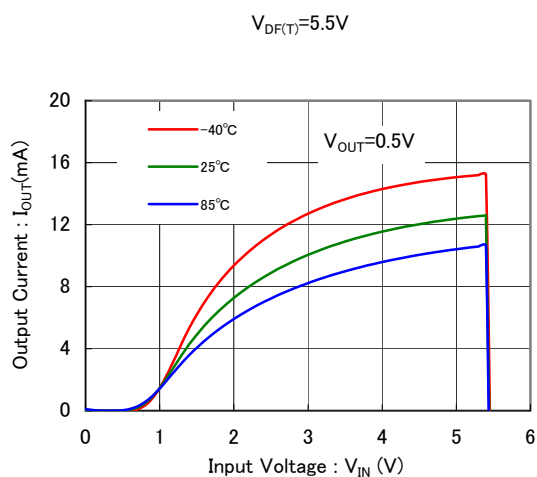


## ■ 特性例

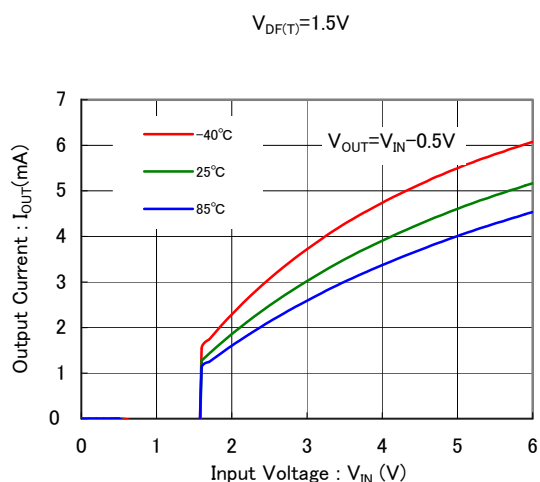
(5) Output Voltage vs. Input Voltage2( $V_{IN} \leq 1.4V$ )



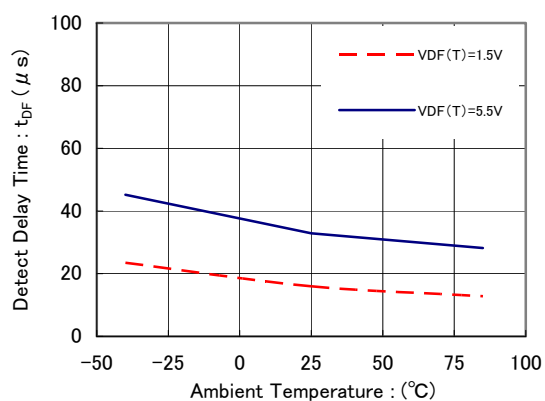
(6) Output Current (Nch Driver) vs. Input Voltage



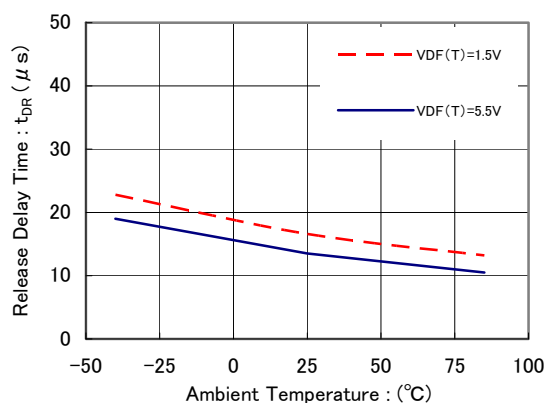
(7) Output Current (Pch Driver) vs. Input Voltage



(8) Detect Delay Time vs. Ambient Temperature

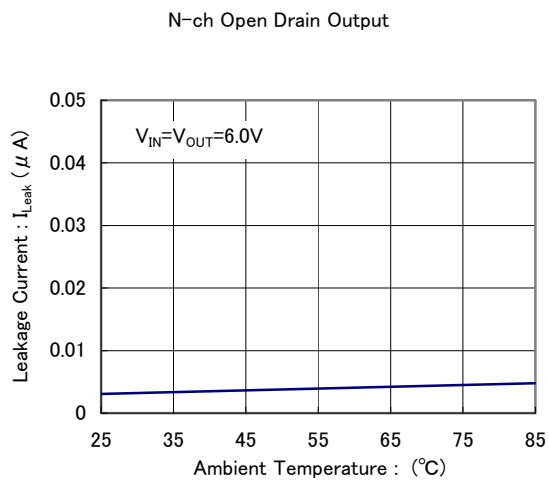


(9) Release Delay Time vs. Ambient Temperature



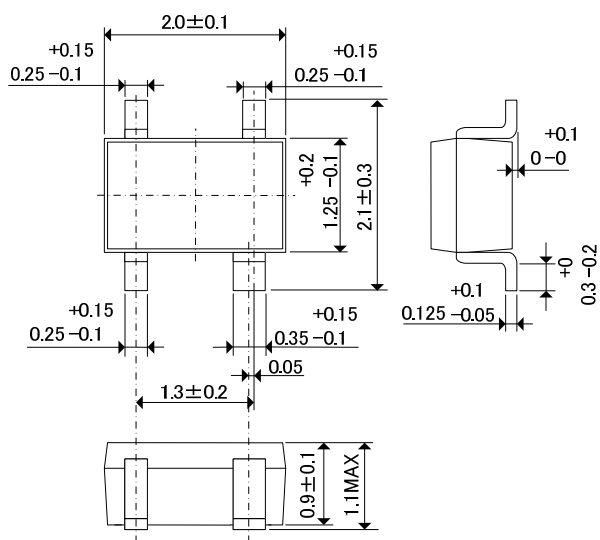
## ■ 特性例

(10) Leakage Current vs. Ambient temperature

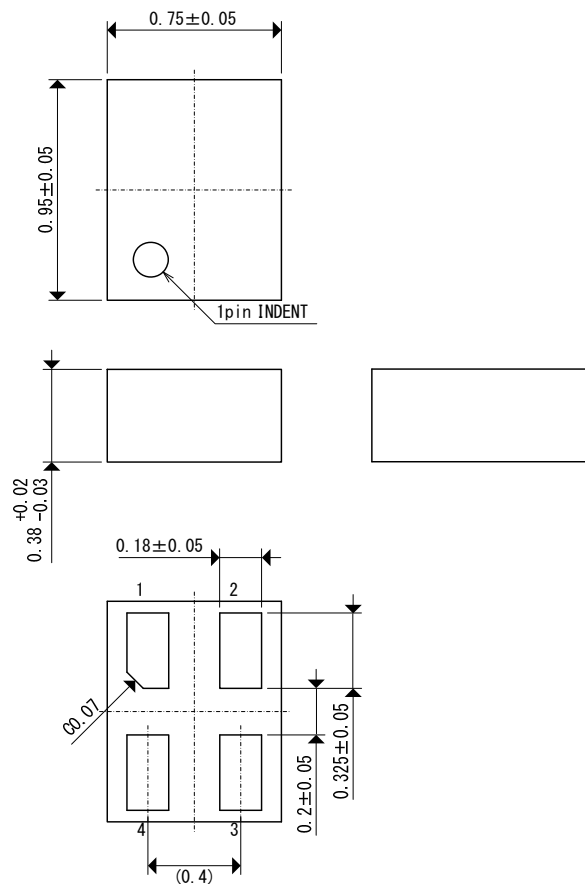


■外形寸法図

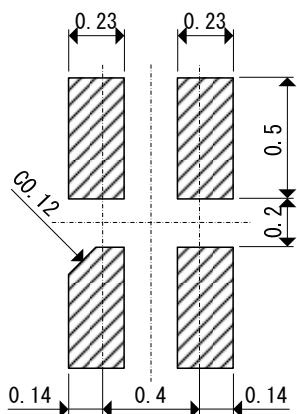
●SSOT-24 (unit:mm)



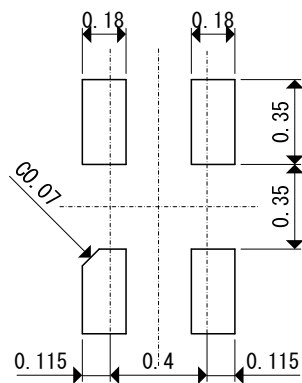
●USPN-4B02 (unit:mm)



●USPN-4B02 参考パターンレイアウト (unit:mm)

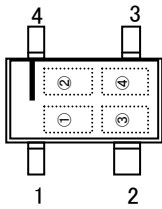


●USPN-4B02 参考メタルマスクデザイン (unit:mm)



## ■ マーキング

SSOT-24 (方向上バー付きタイプ)



マーク① 製品シリーズと検出電圧範囲、出力形態を表す。

シンボル	出力形態	検出電圧範囲[V]	品名表記例
1	CMOS	1.5~2.5	XC6126C15A**-G ~ XC6126C25A**-G
2	CMOS	2.6~5.5	XC6126C26A**-G ~ XC6126C55A**-G
3	Nch	1.5~2.5	XC6126N15A**-G ~ XC6126N25A**-G
4	Nch	2.6~5.5	XC6126N26A**-G ~ XC6126N55A**-G

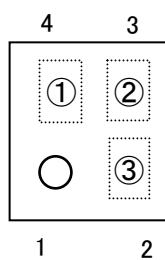
マーク② 検出電圧を表す。

シンボル	検出電圧(V)		シンボル	検出電圧(V)		シンボル	検出電圧(V)	
0	-	2.6	A	-	3.6	N	1.6	4.6
1	-	2.7	B	-	3.7	P	1.7	4.7
2	-	2.8	C	-	3.8	R	1.8	4.8
3	-	2.9	D	-	3.9	S	1.9	4.9
4	-	3.0	E	-	4.0	T	2.0	5.0
5	-	3.1	F	-	4.1	U	2.1	5.1
6	-	3.2	H	-	4.2	V	2.2	5.2
7	-	3.3	K	-	4.3	X	2.3	5.3
8	-	3.4	L	-	4.4	Y	2.4	5.4
9	-	3.5	M	1.5	4.5	Z	2.5	5.5

マーク③、④ 製造ロットを表す。01~09, 0A~0Z, 11~9Z, A1~A9, AA~AZ, B1~ZZ を繰り返す。  
(但し、G, I, J, O, Q, W は除く。反転文字は使用しない。)

## ■ マーキング

USPN-4B02



マーク① 製品シリーズと検出電圧範囲、出力形態を表す。

シンボル	出力形態	検出電圧範囲[V]	品名表記例
4	CMOS	1.5~2.5	XC6126C15A**-G ~ XC6126C25A**-G
5	CMOS	2.6~5.5	XC6126C26A**-G ~ XC6126C55A**-G
6	Nch	1.5~2.5	XC6126N15A**-G ~ XC6126N25A**-G
7	Nch	2.6~5.5	XC6126N26A**-G ~ XC6126N55A**-G

マーク② 検出電圧を表す。

シンボル	検出電圧(V)		シンボル	検出電圧(V)		シンボル	検出電圧(V)	
0	-	2.6	A	-	3.6	N	1.6	4.6
1	-	2.7	B	-	3.7	P	1.7	4.7
2	-	2.8	C	-	3.8	R	1.8	4.8
3	-	2.9	D	-	3.9	S	1.9	4.9
4	-	3.0	E	-	4.0	T	2.0	5.0
5	-	3.1	F	-	4.1	U	2.1	5.1
6	-	3.2	H	-	4.2	V	2.2	5.2
7	-	3.3	K	-	4.3	X	2.3	5.3
8	-	3.4	L	-	4.4	Y	2.4	5.4
9	-	3.5	M	1.5	4.5	Z	2.5	5.5

マーク③ 製造ロットを表す。0~9, A~Zを繰り返す。

(但し、G, I, J, O, Q, Wは除く。反転文字は使用しない。)

1. 本書に記載された内容(製品仕様、特性、データ等)は、改善のために予告なしに変更することがあります。製品のご使用にあたっては、その最新情報を当社または当社代理店へお問い合わせ下さい。
2. 本書に記載された技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するものであり、工業所有権、その他の権利に対する保証または許諾するものではありません。
3. 本書に記載された製品は、通常の信頼度が要求される一般電子機器(情報機器、オーディオ/ビジュアル機器、計測機器、通信機器(端末)、ゲーム機器、パーソナルコンピュータおよびその周辺機器、家電製品等)用に設計・製造しております。
4. 本書に記載の製品を、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり、人体に危害を脅かす恐れのある装置やシステム(原子力制御、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、生命維持装置を含む医療機器、各種安全装置など)へ使用する場合には、事前に当社へご連絡下さい。
5. 当社では製品の改善、信頼性の向上に努めております。しかしながら、万が一のためにフェールセーフとなる設計およびエージング処理など、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。
6. 保証値を超えた使用、誤った使用、不適切な使用等に起因する損害については、当社では責任を負いかねますので、ご了承下さい。
7. 本書に記載された内容を当社に無断で転載、複製することは、固くお断り致します。

トレックス・セミコンダクター株式会社