

XC3101 シリーズ

JTR09002-006a

超小型 低消費電流 アラーム温度検出機能付き アナログ温度センサ

■概要

XC3101 シリーズは超小型、低消費電流の高精度温度センサ IC です。出力はアナログ出力と N-ch オープンドレインのアラーム出力となります。内部はバンドギャップ型温度センサ、基準電圧源、温度傾斜設定アンプ、コンパレータ、各種設定抵抗から構成されています。

アラーム温度は IC 内部で 70°C に設定されており、温度が上昇してアラーム温度を越えるとアラーム出力は“Low”に保持されます。またアラーム温度からヒステリシス幅だけ温度が降下するとアラーム出力は“High”に解除されます。ヒステリシス幅は 5°C に設定されています。

アナログ出力は -40°C ~ 100°C の範囲で高精度のアナログ電圧を出力し、外部 A/D 等にて温度をモニタリングすることも可能です。

動作入力電圧範囲は 2.7V ~ 5.5V、消費電流は 3.5 μ A (TYP.) と小さく、バッテリー機器の温度検出に適した仕様となっております。

パッケージは超小型 USPN-4 (1.2 x 0.9 x 0.4) 及び業界標準 SSOT-24 に実装、携帯機器での小型化、高密度実装を可能としています。

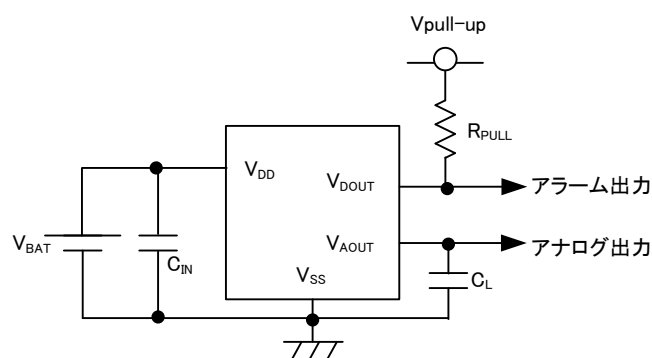
■用途

- 携帯電話の基板温度監視
- 小型電子機器の内部温度監視
- 液晶、モジュール等温度監視
- FAN による温度制御

■特長

動作電圧範囲	: 2.7V ~ 5.5V
アナログ出力電圧	: 1.600V (TYP.) @25°C 2.365V (TYP.) @-40°C 0.717V (TYP.) @100°C
アナログ出力電圧温度係数	: -11.77mV/°C (TYP.)
アナログ出力温度範囲	: -40°C ~ +100°C
アナログ出力温度精度	: $\pm 3.5^\circ\text{C}$
アラーム温度	: 70°C $\pm 4.5^\circ\text{C}$
アラーム温度ヒステリシス	: 5°C (TYP.)
アラーム出力形態	: Nch オープンドレイン出力
アラーム出力論理	: Active Low
消費電流	: 3.5 μ A (TYP.) @25°C
パッケージ	: USPN-4, SSOT-24
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

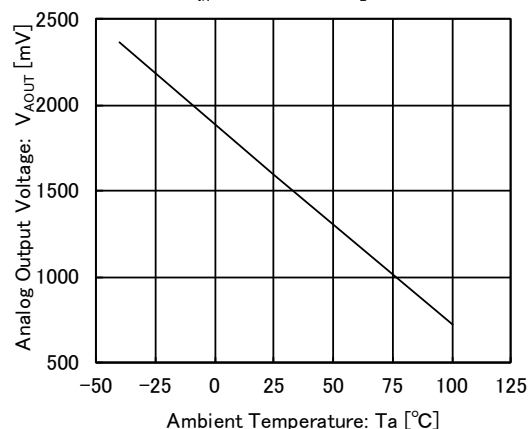
■代表標準回路



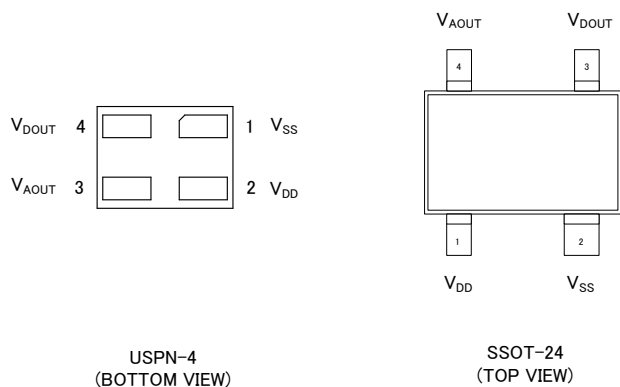
■代表特性例

XC3101AC70

$V_{DD}=2.7V, I_{AOUT}=1\mu A$
 $C_{IN}=0.1\mu F(\text{ceramic}), C_L=0.1\mu F(\text{ceramic})$



■端子配列



■端子説明

PIN NUMBER		PIN NAME	FUNCTIONS
USPN-4	SSOT-24		
2	1	V_{DD}	Power Supply Input
1	2	V_{SS}	Ground
4	3	V_{DOUT}	Alarm Output
3	4	V_{AOUT}	Analog Output

■製品分類

●品番ルール

PRODUCT NAME	ALARM TEMPERATURE (*2)	HYSTERESIS WIDTH (*3)	PACKAGE	ORDER UNIT
XC3101AC70NR-G(*1)	70°C	5°C	SSOT-24	3,000pcs/Reel
XC3101AC707R-G(*1)	70°C	5°C	USPN-4	5,000pcs/Reel

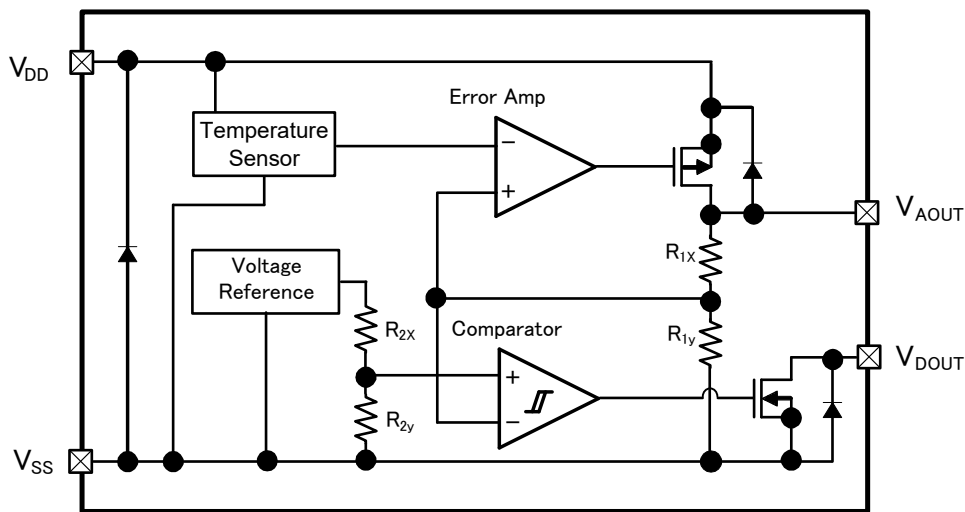
(*1) “-G”は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

(*2) 70°C以外のアラームを要望される場合は弊社営業にご相談下さい。
オプション設定範囲は 50°C~95°Cになります。

(*3) アラーム温度のヒステリシス幅は 5°C以外に 2 つオプションを用意しております。

PRODUCT NAME	HYSTERESIS WIDTH	DESCRIPTION
XC3101AA	0°C (TYP.)	セミカスタム
XC3101AB	2.4°C (TYP.)	セミカスタム
XC3101AC	5°C (TYP.)	標準

■ ブロック図



※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。

■ 絶対最大定格

Ta=25°C

PARAMETER		SYMBOL	RATINGS	UNITS
Input Voltage		V _{DD}	V _{SS} -0.3~V _{SS} +7.0	V
Analog Output Voltage		V _{AOUT}	V _{SS} -0.3~V _{DD} +0.3	V
Alarm Output Voltage		V _{DOUT}	V _{SS} ~V _{SS} +7.0	V
Output Current		I _{DOUT} , I _{AOUT}	30	mA
Power Dissipation	USPN-4	P _d	100	mW
	SSOT-24		150	
Operating Ambient Temperature		T _a	-40~+100	°C
Storage Temperature		T _{stg}	-55~+125	°C

■電気的特性

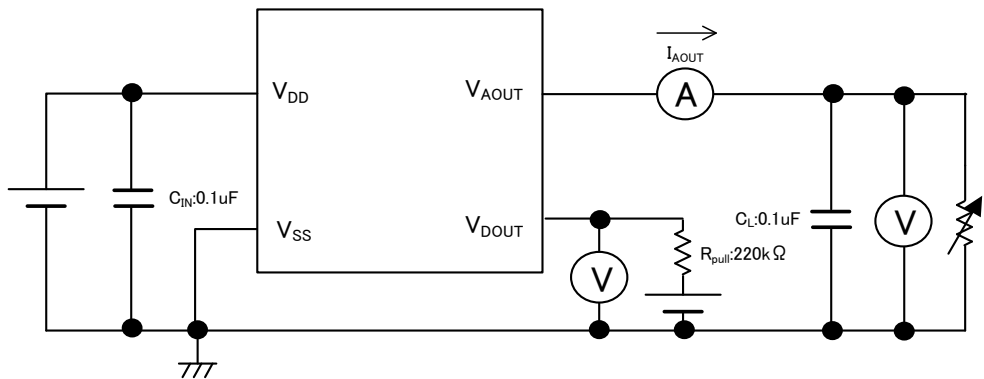
XC3101AC70

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
Power Input Range	V_{DD}		2.7	-	5.5	V	-
Supply Current	I_{DD}	$V_{DD}=3.6V$, No Load	-	3.5	6	μA	②
Analog Output Voltage	V_{AOUT}	$T_a=-40^{\circ}C$, $V_{DD}=2.7V\sim 5.5V$, $I_{AOUT}=10\mu A$	2324	2365	2406	mV	①
		$T_a=25^{\circ}C$, $V_{DD}=2.7V\sim 5.5V$, $I_{AOUT}=10\mu A$	1559	1600	1641	mV	①
		$T_a=100^{\circ}C$, $V_{DD}=2.7V\sim 5.5V$, $I_{AOUT}=10\mu A$	676	717	758	mV	①
Analog Output Voltage Temperature Coefficient	dV_{AOUT}/dT	$V_{DD}=2.7V\sim 5.5V$, $I_{AOUT}=10\mu A$	-12.52	-11.77	-11.08	mV/ $^{\circ}C$	①
Linearity Margin Error	-	$V_{DD}=2.7V\sim 5.5V$, $I_{AOUT}=10\mu A$	-	± 0.4	-	%	①
Load Regulation	$\Delta V_O/\Delta I_O$	$V_{DD}=3.6V$, $1\mu A \leq I_{AOUT} \leq 1mA$	-	5	10	mV	①
Analog Output Current	I_{AOUT}	$V_{DD}=3.6V$	1	-	-	mA	①
Alarm Temperature	T_{DET}	$V_{DD}=2.7V\sim 5.5V$, $I_{AOUT}=10\mu A$ Change from low temperature to high temperature	65.5	70.0	74.5	$^{\circ}C$	①
Alarm Temperature Hysteresis Width	T_{HYS}	$V_{DD}=2.7V\sim 5.5V$, $I_{AOUT}=10\mu A$	$T_{DET}-6.5$	$T_{DET}-5$	$T_{DET}-3.5$	$^{\circ}C$	①
Alarm Output Current	I_{DOUT}	$V_{DD}=2.7V$, $V_{DOUT}=0.3V$, $V_{AOUT}=V_{SS}$ N-ch open drain output	1	-	-	mA	③
Alarm Output Leakage Current	$I_{DOUTLEAK}$	$V_{DD}=5.5V$, $V_{DOUT}=5.5V$, $V_{AOUT}=2.5V$	-	0.001	0.2	μA	④

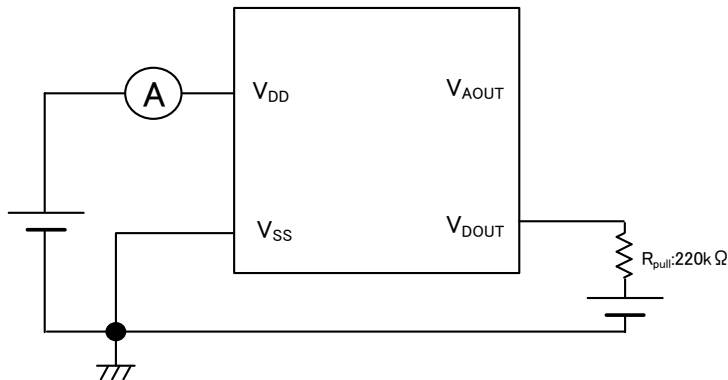
(*1) 常温および高温にて出荷検査を実施した上での設計保証値となります。

■測定回路図

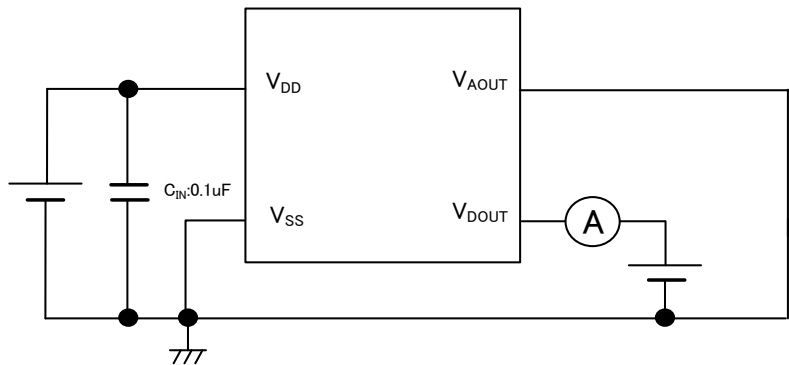
測定回路図①



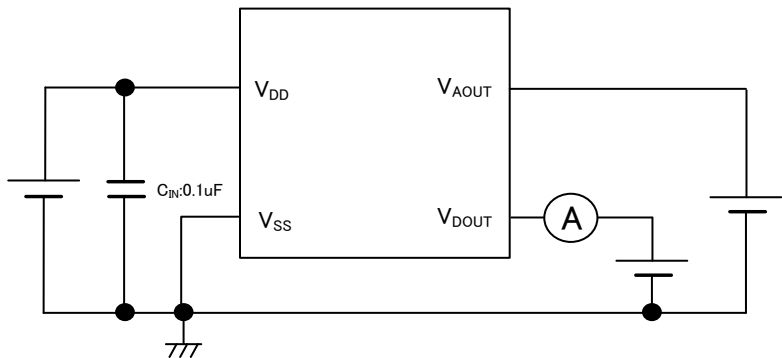
測定回路図②



測定回路図③



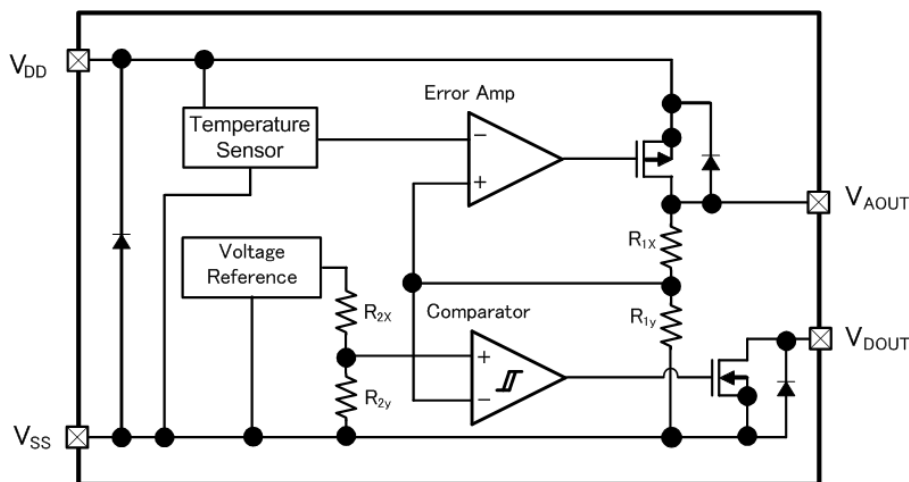
測定回路図④



■ 動作説明

XC3101 シリーズのアナログ出力 (V_{AOUT}) 電圧制御は、 V_{AOUT} 端子に接続された抵抗 R_{1x} と R_{1y} によって分割された電圧と内部温度センサーの電圧を誤差増幅器で比較し、その出力信号で $V_{DD}-V_{AOUT}$ 端子間に接続された Pch-MOS トランジスタを駆動し、 V_{AOUT} の電圧が安定するように負帰還制御を行っています。内部温度センサーは周囲温度変化に対し一定の温度傾斜で電圧が変化するように制御されており、それによりアナログ出力 (V_{AOUT}) の電圧も一定の温度傾斜をもった電圧を出力します。

アラーム出力 (V_{DOUT}) 電圧制御は温度傾斜の小さい内部基準電源の電圧と、一定の温度傾斜をもつアナログ出力 (V_{AOUT}) を R_{1x} と R_{1y} で分割した電圧をコンパレータで比較することにより内部で設定されたアラーム温度に応じて、 V_{DOUT} 端子に接続された Nch-MOS トランジスタを ON/OFF させます。



XC3101 シリーズ

＜アナログ出力＞

XC3101 シリーズのアナログ出力 (V_{AOUT}) は $-40^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で、周囲温度変化に対し一定の温度傾斜をもった電圧を出力します。XC3101A タイプ: 温度傾斜は $-11.77\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ (TYP.) で、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ 時の出力電圧は 1.6V (TYP.) となります。また、アナログ出力電圧による温度精度は $\pm 3.5^{\circ}\text{C}$ となります。

＜アラーム出力＞

XC3101 シリーズのアラーム出力 (V_{DOUT}) は周囲温度が上昇して IC 内部で設定されたアラーム温度を越えると、アラーム出力電圧を Low (V_{SS} 電位) に保持します。また、周囲温度がアラーム温度からヒステリシス幅だけ低下するとアラーム出力は High (プルアップ電圧) が出力されます。

アラーム出力端子は Nch オープンドレイン出力となっておりますので、アラーム出力を使用する場合は、プルアップ抵抗を外付けした上で任意の電圧にプルアップしご使用下さい。アラーム出力を使用しない場合は、アラーム出力端子を V_{SS} 電位へプルダウンしてご使用下さい。

＜入出力コンデンサ＞

XC3101 シリーズは動作安定の為に $V_{AOUT}-V_{SS}$ 端子間に $0.1\mu\text{F}$ 以上の出力コンデンサ (C_L) を接続してご使用下さい。また入力電源安定化の為、 $0.1\mu\text{F}$ 以上の入力コンデンサ (C_{IN}) を接続して下さい。

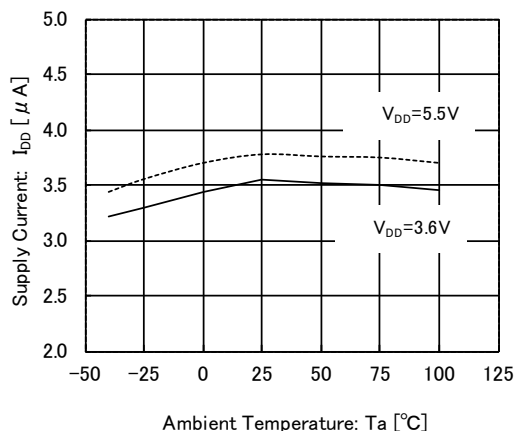
■ 使用上の注意

- 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) 配線のインピーダンスが高い場合、出力電流によるノイズの回り込みにより、アナログ出力・アラーム出力動作が不安定になることがあります。 V_{DD} 及び GND の配線は十分強化して下さい。
- 3) 入力コンデンサ (C_{IN})、出力コンデンサ (C_L) は出来るだけ配線を短くして IC の近くに配置して下さい。
- 4) アラーム出力端子 (V_{DOUT}) には V_{SS} より低い電圧を印加して使用しないで下さい。
- 5) VIN が急峻に変動する場合、アナログ出力も急峻に変動し、その影響でアラーム出力が誤動作する恐れがあります。その場合には入力コンデンサ (C_{IN}) を大きくする等によりスルーレートを 2V/ms 未満となるように調整しご使用ください。
- 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。

■ 特性例

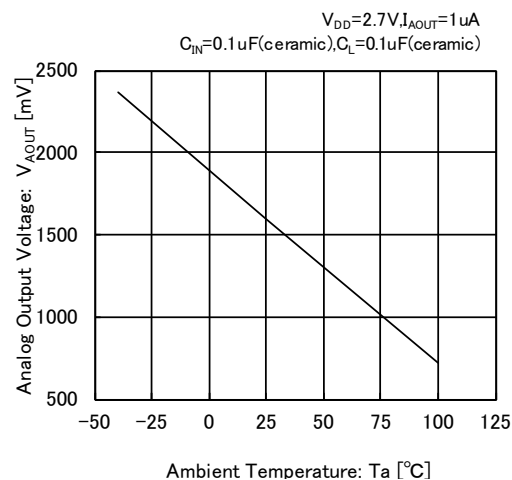
(1) Supply Current vs. Ambient Temperature

XC3101AC70



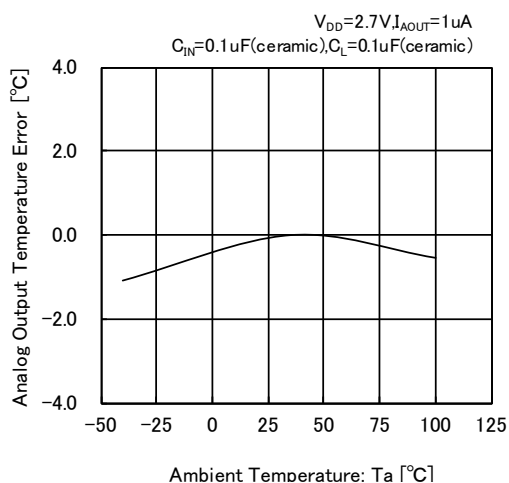
(2) Analog Output Voltage vs. Ambient Temperature

XC3101AC70



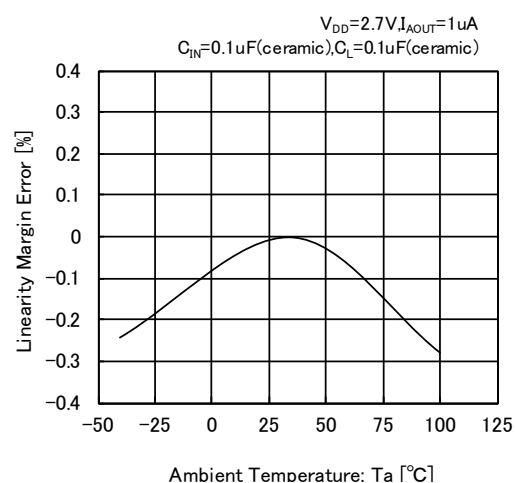
(3) Analog Output Temperature Error vs. Ambient Temperature

XC3101AC70



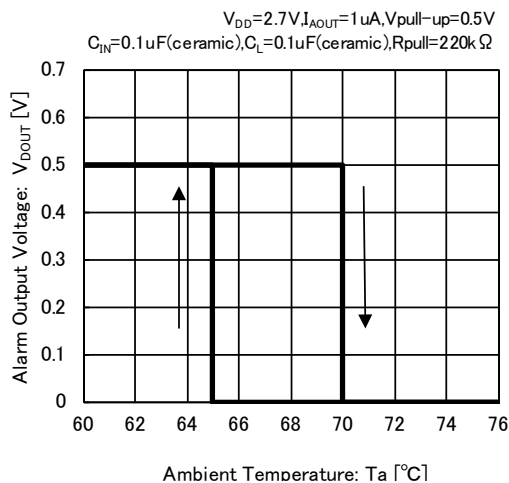
(4) Linearity Margin Error vs. Ambient Temperature

XC3101AC70



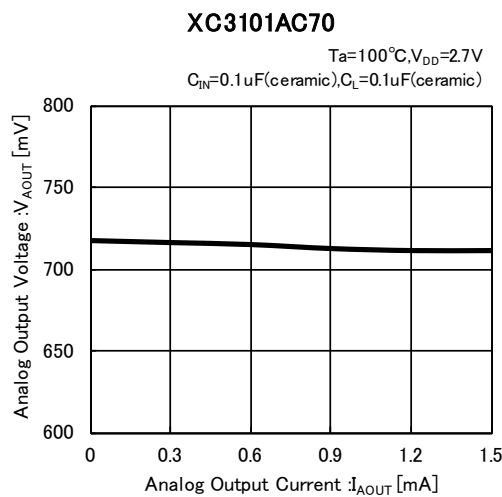
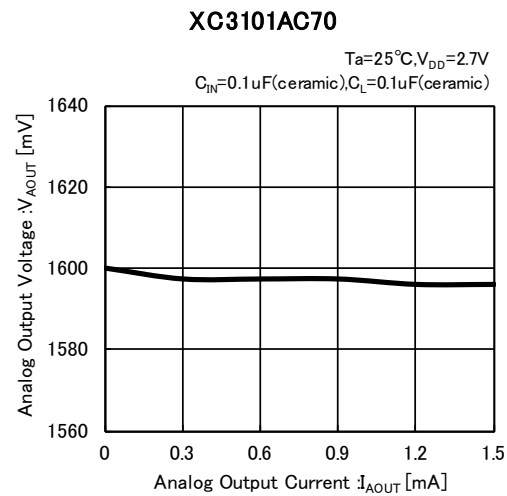
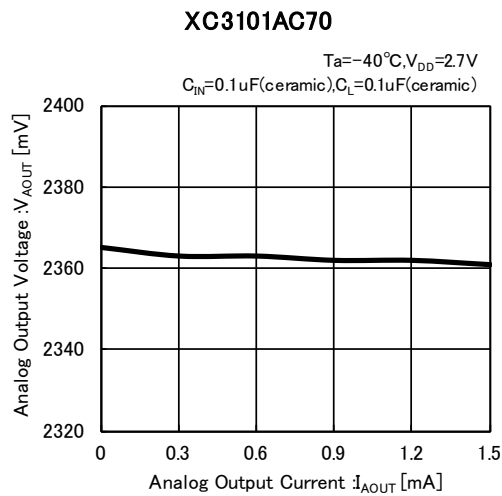
(5) Alarm Output Voltage vs. Ambient Temperature

XC3101AC70

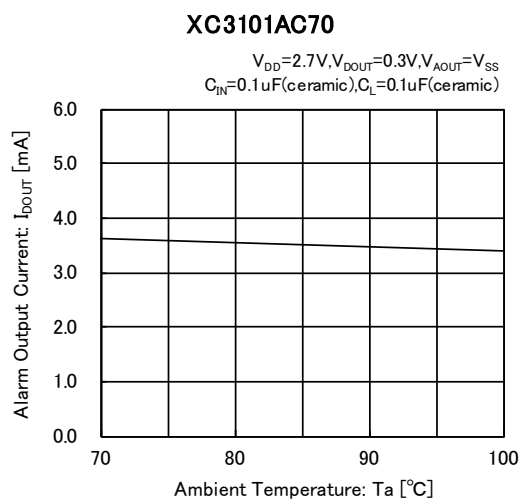


■ 特性例

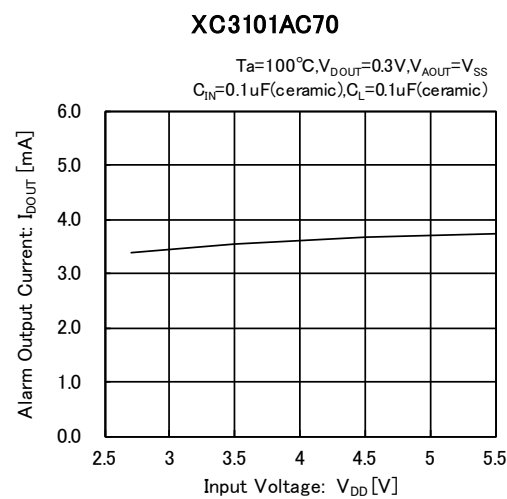
(6) Analog Output Voltage vs. Analog Output Current



(7) Alarm Output Current vs. Ambient Temperature



(8) Alarm Output Current vs. Input Voltage



●SSOT-24

Technical drawing of a mechanical part, showing three views: front view, top view, and side view. Dimensions are given in millimeters (mm).

Front View Dimensions:

- Overall width: 2.0 ± 0.1
- Overall height: 2.1 ± 0.3
- Slot width: 1.25 ± 0.1
- Slot depth: 0.2
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1

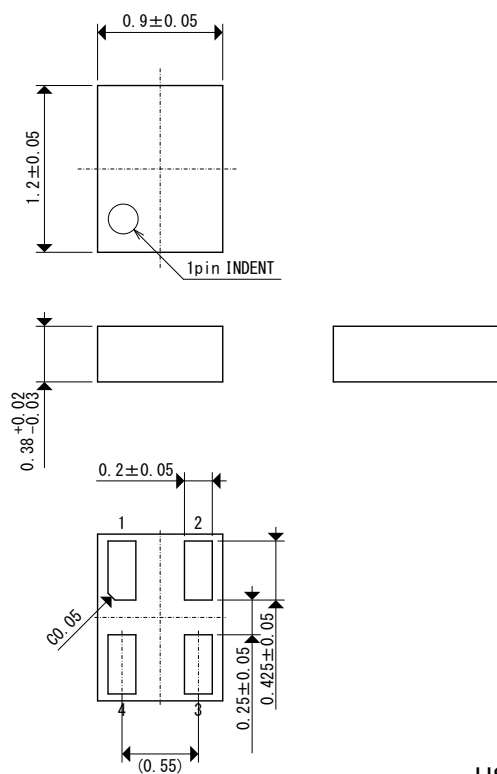
Top View Dimensions:

- Overall width: 1.3 ± 0.2
- Overall height: 0.9 ± 0.1
- Slot width: 0.05
- Slot depth: 0.35 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1

Side View Dimensions:

- Overall width: 0.125 ± 0.05
- Overall height: 0.3 ± 0.2
- Slot width: 0.05
- Slot depth: 0.35 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole diameter: 0.25 ± 0.1
- Mounting hole offset from center: 0.15
- Mounting hole offset from edge: 0.25 ± 0.1

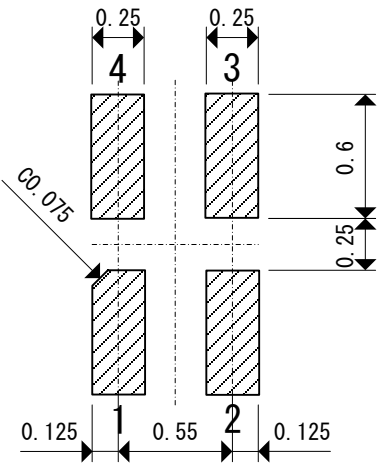
Unit: mm



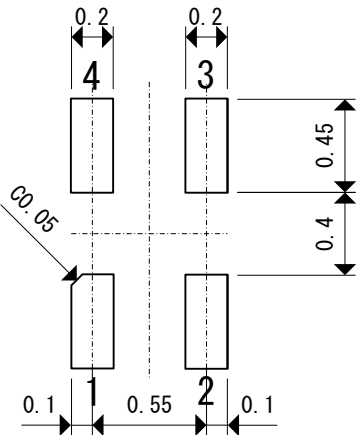
USPN-4 Package

■ 外形寸法図

●USPN-4 参考パターン寸法
Unit: mm



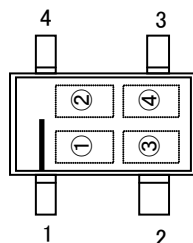
●USPN-4 参考メタルマスクデザイン



■ マーキング

●SSOT-24

(方向下バー付きタイプ)



マーク①：製品番号を表す。

シンボル	品名表記例
N	XC3101*****-G

* SSOT-24 は、下方向きバー仕様とする。

マーク②：登録連番を表す。

連番は 0～0、A～Z を順番とする。

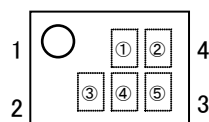
(但し、G、I、J、O、Q、W は除く。反転文字は使用しない。)

マーク③④：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。)

●USPN-4



マーク①：製品番号を表す。

シンボル	品名表記例
D	XC3101*****-G

マーク②③：登録連番を表す。

連番は 01～09、0A～0Z、11～9Z、A1～A9、AA～AZ、B1～ZZ を順番とする。

(但し、G、I、J、O、Q、W は除く。反転文字は使用しない。)

マーク④⑤：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。)

1. 本データシートに記載された内容(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. 本データシートに記載された内容は、製品の代表的動作及び特性を説明するものでありそれらの使用に関連して発生した第三者の知的財産権の侵害などに関し当社は一切その責任を負いません。又その使用に際して当社及び第三者の知的財産権の実施許諾を行うものではありません。
3. 本データシートに記載された製品或いは内容の情報を海外へ持ち出される際には、「外国為替及び外国貿易法」その他適用がある輸出関連法令を遵守し、必要な手続きを行って下さい。
4. 本製品は、1)原子力制御機器、2)航空宇宙機器、3)医療機器、4)車両・その他輸送機器、5)各種安全装置及び燃焼制御装置等々のように、その機器が生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼす可能性があるような非常に高い信頼性を要求される用途に使用されることを意図しておりません。これらの用途への使用は当社の事前の書面による承諾なしに使用しないで下さい。
5. 当社は製品の品質及び信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。故障のために生じる人身事故、財産への損害を防ぐためにも設計上のフェールセーフ、冗長設計及び延焼対策にご留意をお願いします。
6. 本データシートに記載された製品には耐放射線設計はなされていません。
7. 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。
8. 本データシートに記載された内容を当社の事前の書面による承諾なしに転載、複製することは、固くお断りします。

トレックス・セミコンダクター株式会社