

# XC612 シリーズ

## 2 チャンネル 電圧検出器

### ■概要

XC612シリーズは2つの電圧検出器を、SOT-25、USP-6Bパッケージに収めました。  
CMOSプロセスとレーザートリミング技術により高精度・低消費電流を実現しています。  
内部回路は高精度基準電源、2つのコンパレータ、ヒステリシス回路、出力ドライバ回路で構成しています。

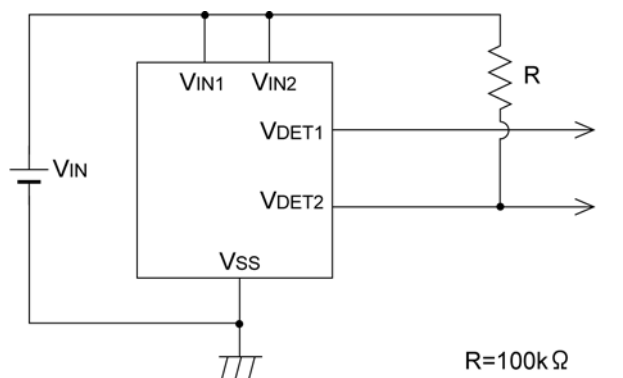
### ■用途

- マイコンのリセット
- バッテリーの寿命検出・充電検出
- メモリーのバッテリーバックアップ
- システムのパワーオンリセット
- 停電検出
- 遅延回路

### ■特長

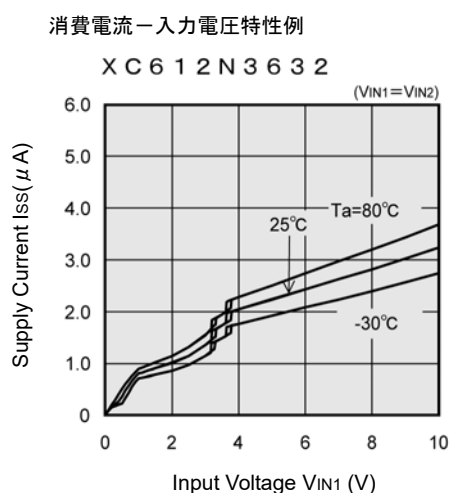
- 設定電圧精度 :  $\pm 2\%$
- 低消費電流 :  $2.0 \mu\text{A}$  (TYP.) ( $V_{IN1}=V_{IN2}=2.0\text{V}$ , 静止動作時)
- 検出電圧 :  $1.5\text{V} \sim 5.0\text{V}$  まで  $0.1\text{V}$  ステップで設定可能  
電圧検出器の電圧は各々設定可能です  
但し、  
XC612N :  $V_{DET1} > V_{DET2}$ ,  
XC612D, XC612E :  $V_{DET1} \geq V_{DET2}$ ,  
 $V_{DET1} < V_{DET2}$
- 動作電圧範囲 :  $1.0\text{V} \sim 10.0\text{V}$
- 温度特性 :  $\pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$  (TYP.)
- 出力形態 : CMOS、N-ch オープンドレイン
- 動作周囲温度 :  $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
- 小型パッケージ : SOT-25  
: USP-6B
- 環境への配慮 : EU RoHS 指令対応、鉛フリー

### ■代表標準回路



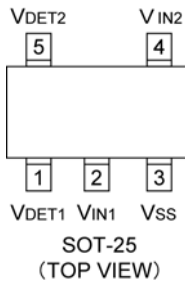
$V_{DET1}$  : CMOS、 $V_{DET2}$  : N-ch オープンドレイン品の場合

### ■代表特性例

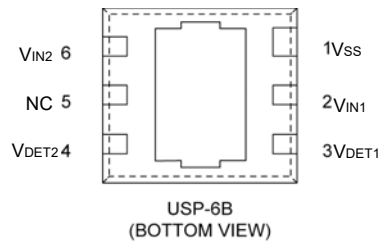


## ■端子配列

### ●SOT-25



### ●USP-6B



※ USP-6B の放熱板は実装強度強化および放熱の為、参考パターンレイアウトと参考メタルマスクデザインでのハンダ実装を推奨しております。尚、放熱板の電位をとる場合は  $V_{IN}$  レベルへ接続して下さい。

## ■端子説明

端子番号		端子名	機能
SOT-25	USP-6B		
1	3	$V_{DET1}$	電圧検出器 1 出力
2	2	$V_{IN1}$	電圧検出器 1 入力、電源
3	1	$V_{SS}$	グランド端子
4	6	$V_{IN2}$	電圧検出器 2 入力
5	4	$V_{DET2}$	電圧検出器 2 出力
-	5	NC	未使用

## ■製品分類

### ●セレクションガイド

製品タイプ	$V_{DET1}$	$V_{DET2}$
XC612N	N-ch オープンドレイン出力	N-ch オープンドレイン出力
XC612D	N-ch オープンドレイン出力	CMOS 出力
XC612E	CMOS 出力	N-ch オープンドレイン出力

### ●品番ルール

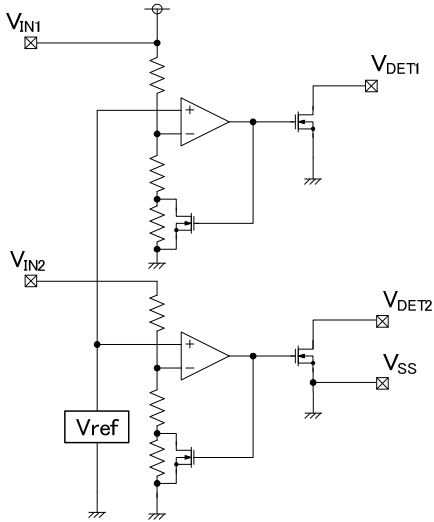
XC612①②③④⑤⑥⑦⑧<sup>(\*)</sup>

記号	項目	シンボル	説明
①	製品タイプ	N	セレクションガイド参照
		D	
		E	
②③	検出電圧( $V_{DET1}$ )	15~50	$V_{DET1}$ e.g. 2.5V→②2, ③5
④⑤	検出電圧( $V_{DET2}$ )	15~50	$V_{DET2}$ e.g. 3.3V→②3, ③3
⑥⑦⑧	パッケージ (発注単位)	MR	SOT-25(3,000/Reel)
		MR-G	SOT-25(3,000/Reel)
		DR	USP-6B(3,000/Reel)
		DR-G	USP-6B(3,000/Reel)

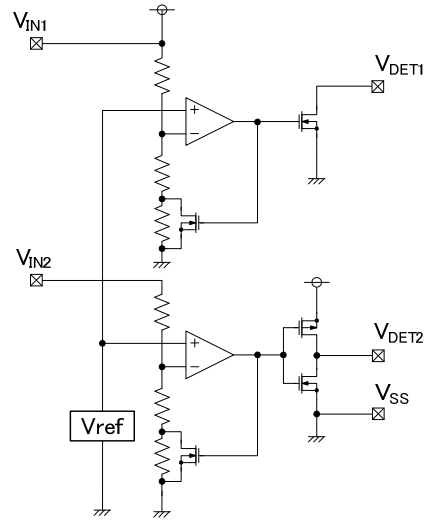
(\*) 末尾に“-G”が付く場合は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ RoHS 対応製品になります。

## ■ ブロック図

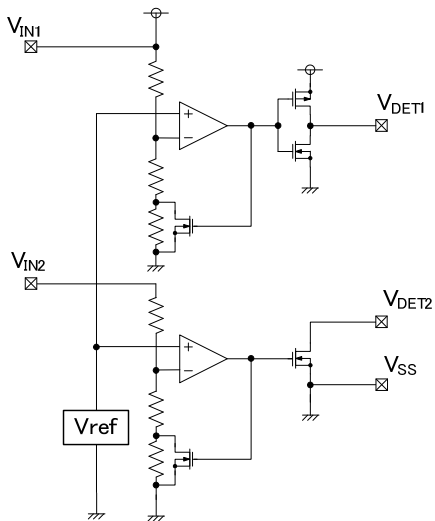
### ● XC612N シリーズ



### ● XC612D シリーズ



### ● XC612E シリーズ



## ■絶対最大定格

Ta = 25°C

項目	記号	定格	単位
入力電圧	$V_{IN1}$	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+12$	V
	$V_{IN2}$ Nタイプ	$V_{SS}-0.3 \sim V_{IN1}+0.3$	V
	$V_{IN2}$ Dタイプ/Eタイプ	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+12$	
出力電圧	$V_{DET1}$ (Nch オープンドレイン)	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+12$	V
	$V_{DET1}$ (CMOS 出力)	$V_{SS}-0.3 \sim V_{IN1}+0.3 \leq V_{SS}+12$	V
	$V_{DET2}$ (Nch オープンドレイン)	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+12$	V
	$V_{DET2}$ (CMOS 出力)	$V_{SS}-0.3 \sim V_{IN1}+0.3 \leq V_{SS}+12$	V
出力電流	$V_{DET1}$	50	mA
	$V_{DET2}$	50	mA
許容損失	SOT-25	250	mW
	USP-6B	120	
動作周囲温度	$T_{opr}$	-40~+85	°C
保存温度	$T_{stg}$	-55~+125	°C

## ■電気的特性

Ta=25°C

項目	記号	測定条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路	
V <sub>DET1</sub> 検出電圧	V <sub>DF1</sub>	V <sub>IN1</sub> を下げて V <sub>DET1</sub> が H → L へ変化する電圧	V <sub>DF1(T)</sub> x 0.98	V <sub>DF1(T)</sub>	V <sub>DF1(T)</sub> x 1.02	V	①	
V <sub>DET2</sub> 検出電圧	V <sub>DF2</sub>	V <sub>IN2</sub> を下げて V <sub>DET2</sub> が H → L へ変化する電圧	V <sub>DF2(T)</sub> x 0.98	V <sub>DF2(T)</sub>	V <sub>DF2(T)</sub> x 1.02	V	①	
ヒステリシス幅 1	V <sub>HYS1</sub>	V <sub>IN1</sub> を上げて V <sub>DET1</sub> が L → H へ 変化する電圧 (V <sub>DR1</sub> ) - V <sub>DF1</sub>	V <sub>DF1</sub> x 0.02	V <sub>DF1</sub> x 0.05	V <sub>DF1</sub> x 0.08	V	①	
ヒステリシス幅 2	V <sub>HYS2</sub>	V <sub>IN2</sub> を上げて V <sub>DET2</sub> が L → H へ 変化する電圧 (V <sub>DR2</sub> ) - V <sub>DF2</sub>	V <sub>DF2</sub> x 0.02	V <sub>DF2</sub> x 0.05	V <sub>DF2</sub> x 0.08	V	①	
消費電流 (V <sub>IN1</sub> 入力電流)	I <sub>SS</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>IN1</sub>	V <sub>IN1</sub> = 1.5V	-	1.35	3.90	μA	②
			=2.0V	-	1.50	4.50		
			=3.0V	-	1.95	5.10		
			=4.0V	-	2.40	5.70		
			=5.0V	-	3.00	6.30		
V <sub>IN2</sub> 入力電流	I <sub>IN2</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>IN1</sub> =V <sub>IN2</sub>	V <sub>IN2</sub> = 1.5V	-	0.45	1.30	μA	②
			=2.0V	-	0.50	1.50		
			=3.0V	-	0.65	1.70		
			=4.0V	-	0.80	1.90		
			=5.0V	-	1.00	2.10		
動作電圧	V <sub>IN1</sub>	V <sub>DF(T)</sub> = 1.5V to 5.0V	1.0	-	10	V	-	
出力電流 <sup>(*)</sup>	I <sub>DET</sub>	N-ch, V <sub>DS</sub> =0.5V	V <sub>IN1</sub> =1.0V	0.3	2.2	-	mA	③
			=2.0V	3.0	7.7	-		
			=3.0V	5.0	10.1	-		
			=4.0V	6.0	11.5	-		
			=5.0V	7.0	13.0	-		
		P-ch (CMOS) V <sub>DS</sub> =-2.1V	=8.0V	-	-10.0	-2.0		
温度特性 <sup>(*)</sup>	$\frac{\Delta V_{DF}}{(\Delta T_{opr} \cdot V_{DF})}$	-40°C ≤ T <sub>opr</sub> ≤ 85°C	-	±100	-	ppm/°C	①	
伝搬遅延時間 <sup>(*)</sup> (解除電圧 → 出力反転)	t <sub>DLY</sub>	(V <sub>DR</sub> → V <sub>DET</sub> 反転)	-	-	0.2	ms	④	

(\*) 出力電流、温度特性、伝搬遅延時間に関しては、V<sub>DET1</sub>, V<sub>DET2</sub> 共通の特性になっております。

注:

V<sub>DF1(T)</sub>, V<sub>DF2(T)</sub>: 検出電圧設定値

解除電圧(V<sub>DR</sub>) = V<sub>DF</sub> + V<sub>HYS</sub>

N タイプの入力電圧は必ず V<sub>IN1</sub> > V<sub>IN2</sub> の関係でご使用ください。

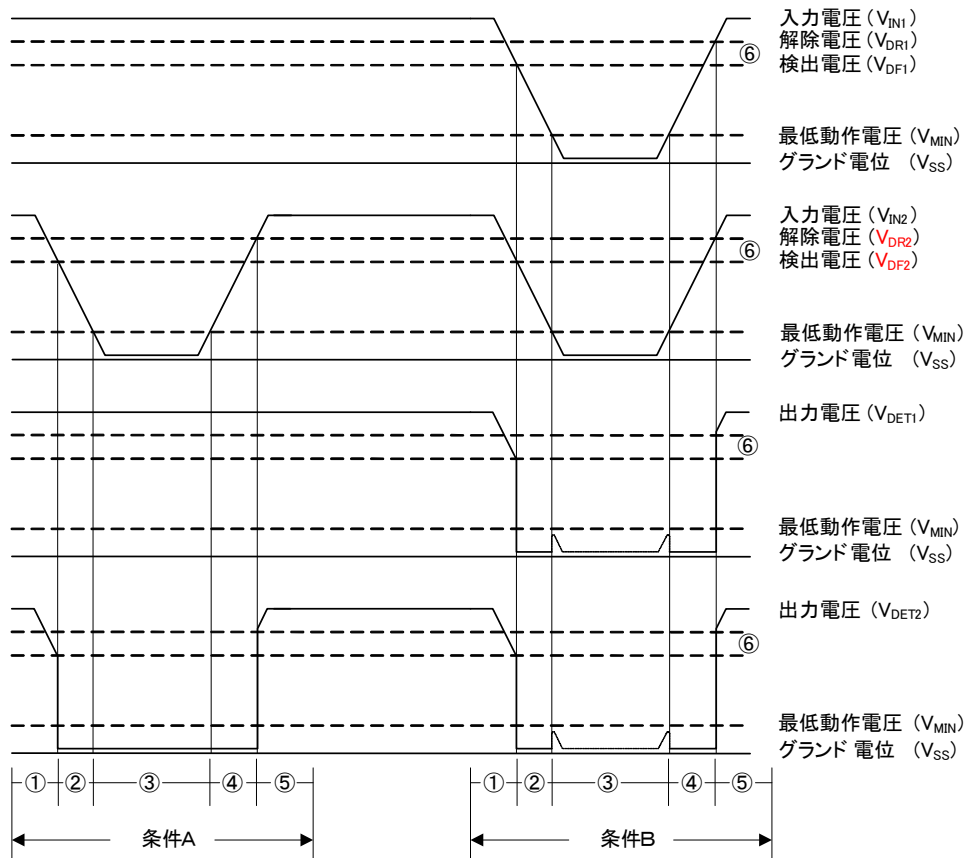
(D、E タイプは、V<sub>IN1</sub> ≥ V<sub>IN2</sub>, V<sub>IN1</sub> < V<sub>IN2</sub> で使用可能です)

V<sub>IN1</sub> 側は電源端子を兼用しており、V<sub>IN2</sub> 側は V<sub>IN1</sub> を電源として動作します。そのため V<sub>IN2</sub> 側が正常動作するためには電源入力端子 V<sub>IN1</sub> に最低動作電圧以上が印加される必要があります。

CMOS 出力品の場合、解除時に出力の High レベルが V<sub>IN1</sub> の入力電圧となります。

## ■動作説明

1) タイミングチャート (プルアップ電圧=入力電圧  $V_{IN1}$ )



2) 動作説明 (N-ch オープンドレイン出力品)

タイミングチャート条件 A ( $V_{IN1}$ :解除電圧以上、 $V_{IN2}$ :スイープ電圧)についての説明

電圧入力端子( $V_{IN1}$ )には最低動作電圧以上が印加されているので、③期間で出力端子( $V_{DET2}$ )にグランド電圧が出力されます。

(①,②,④,⑤については条件Bと同様です)

タイミングチャート条件 ( $V_{IN1}=V_{IN2}$ )についての説明

①最初に電圧入力端子( $V_{IN1}$ ,  $V_{IN2}$ )には解除電圧( $V_{DR}$ )が印加されており、入力電圧( $V_{IN1}$ ,  $V_{IN2}$ )を徐々に低下します。

電圧入力端子( $V_{IN1}$ ,  $V_{IN2}$ )に検出電圧( $V_{DF}$ )より高い電圧が印加される場合は、出力端子( $V_{DET1}$ ,  $V_{DET2}$ )はハイインピーダンス状態となり、端子がプルアップされている場合は、プルアップ電圧となります。

②入力電圧( $V_{IN1}$ ,  $V_{IN2}$ )が低下して検出電圧( $V_{DF}$ )以下となった時、出力電圧( $V_{DET1}$ ,  $V_{DET2}$ )はグランド電圧( $V_{SS}$ )が出力されます。(検出状態)

③入力電圧( $V_{IN1}$ ,  $V_{IN2}$ )がさらに低下し、最低動作電圧( $V_{MIN}$ )未満となった場合、出力は不安定となります。入力電圧( $V_{IN2}$ )が低下し、最低動作電圧( $V_{MIN}$ )未満となった場合、電源( $V_{IN1}$ )が動作電圧範囲であれば出力端子( $V_{DET2}$ )にグランド電圧( $V_{SS}$ )が出力されます。  
※一般的に出力端子がプルアップされていますので出力はプルアップ電圧となります。

④入力電圧( $V_{IN1}$ ,  $V_{IN2}$ )がグランド電圧( $V_{SS}$ )より上昇していく場合、(最低動作電圧より低い部分を除き)解除電圧( $V_{DR}$ )になるまで、出力電圧( $V_{DET1}$ ,  $V_{DET2}$ )はグランド電圧となります。

⑤入力電圧( $V_{IN1}$ ,  $V_{IN2}$ )が解除電圧以上になることによって出力端子( $V_{DET1}$ ,  $V_{DET2}$ )はプルアップに依存した電圧となります。

注意：解除電圧 ( $V_{DR}$ ) と検出電圧( $V_{DF}$ )の差⑥がヒステリシス幅です。

## ■使用方法

### ●使用上の注意

- 1) 本 IC をご使用の際には絶対最大定格内でご使用ください。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) N タイプをご使用の際には、入力電圧  $V_{IN2}$  は  $(V_{IN1} + 0.3V)$  以下でご使用ください。(備考 1 参照)
- 3)  $V_{IN1}$  端子と電源との間に抵抗  $R_{IN}$  を付加すると、解除時に貫通電流によって発振する場合があります。(備考 2 参照)
- 4)  $V_{IN1}$  端子と電源との間に抵抗  $R_{IN}$  を付加すると、 $V_{IN1}$  端子に流れる IC の消費電流により、 $V_{IN}$  端子電圧が電源電圧より降下します。
- 5) IC の安定動作のため、 $V_{IN1}$  端子入力波形の立ち上がり立ち下り時間は、 $5\mu\text{sec}/V$  程度以上でご使用ください。
- 6) 電源電圧  $V_{IN1}$  が 6V を超える場合、電圧検出器 2 の検出電圧  $V_{DF2}$  及び解除電圧  $V_{DR2}$  が若干シフトします。
- 7) CMOS 出力品の場合、解除時に出力の High レベルが  $V_{IN1}$  の入力電圧となります。
- 8) 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。

### 備考

1. 電圧検出器 2 の入力電圧  $V_{IN2}$  (N タイプの場合)  
電圧検出器 2 の入力  $V_{IN2}$  から電圧検出器 1 の入力  $V_{IN1}$  に入力保護素子のダイオードが接続されています。このため、 $V_{IN2}$  に  $V_{IN1}$  を超える電圧を印加すると、ダイオードを通して  $V_{IN1}$  側に電流が流れます。(図 1 参照)
2. 貫通電流による発振  
XC612 シリーズは CMOS 構成 IC の為、解除及び検出動作時に IC の内部回路がスイッチング動作をする際に、過渡的に貫通電流が流れます。  
そのため、解除動作時に、この貫通電流の抵抗  $R_{IN}$  での電圧降下により発振する場合があります(図 2 参照)。  
検出動作時には、ヒステリシスがある為、基本的には発振にいたりません。

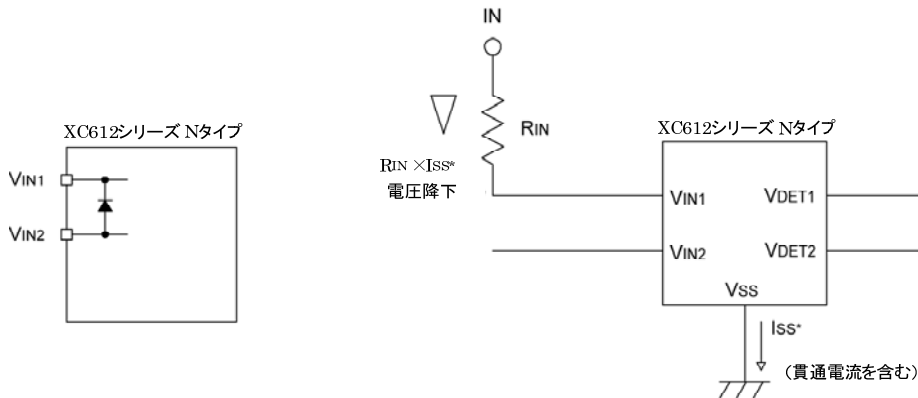
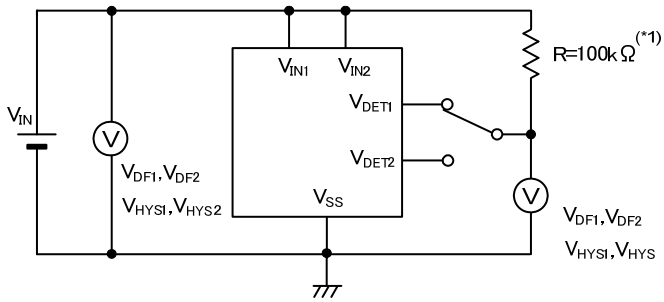


図 1.電圧検出器 2 の入力  $V_{IN2}$

図 2.貫通電流による発振

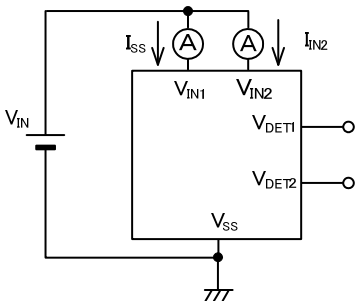
## ■ 測定回路

測定回路 1

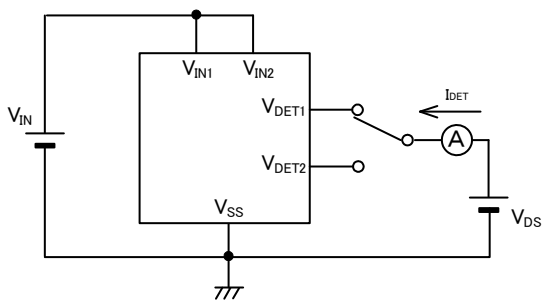


\*CMOS 出力品の場合は不要です。

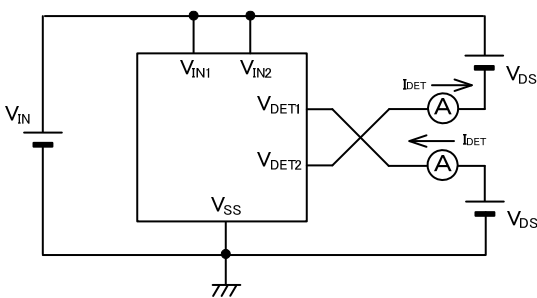
測定回路 2



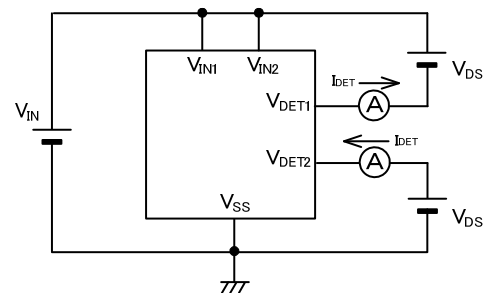
測定回路 3



XC612N Type



XC612D Type

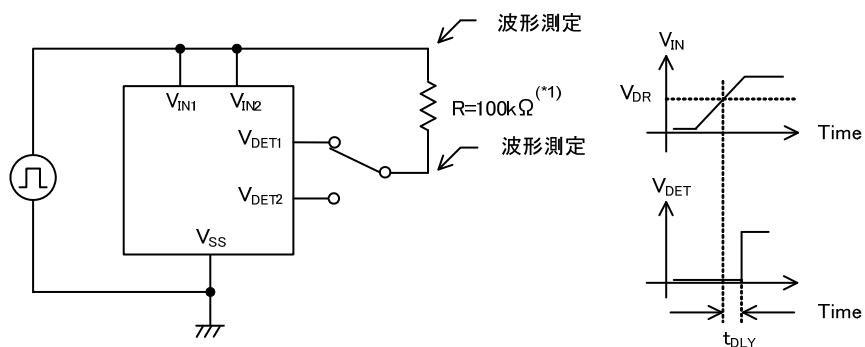


XC612E Type



## ■ 測定回路

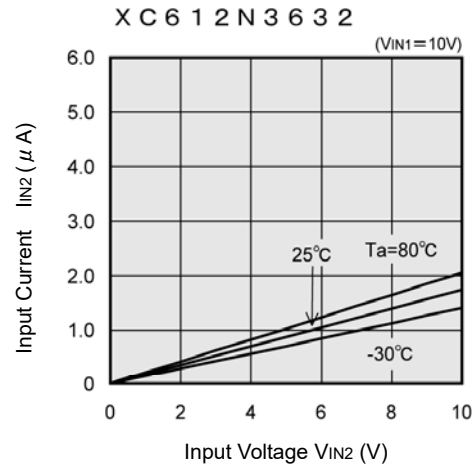
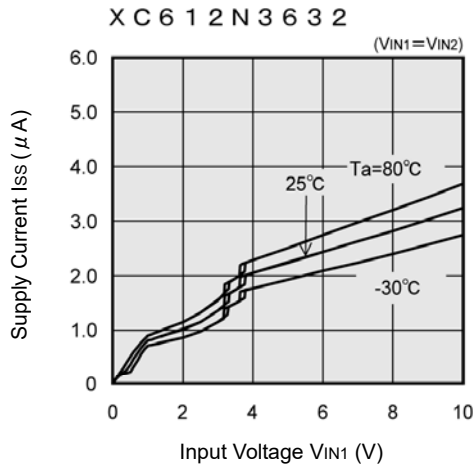
### 測定回路 4



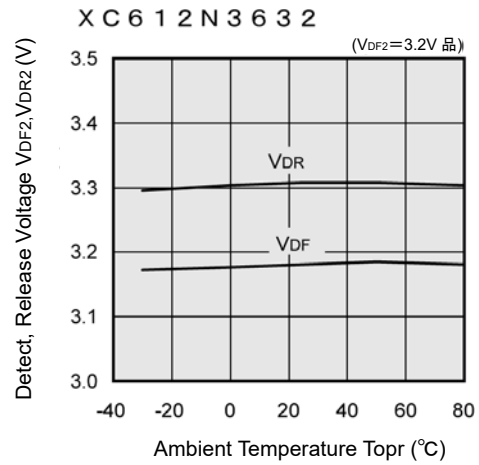
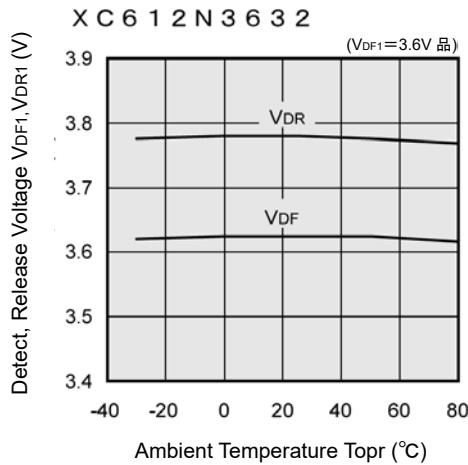
(\*1) CMOS 出力品の場合は不要です。

## ■ 特性例

(1) 消費電流—入力電圧特性例

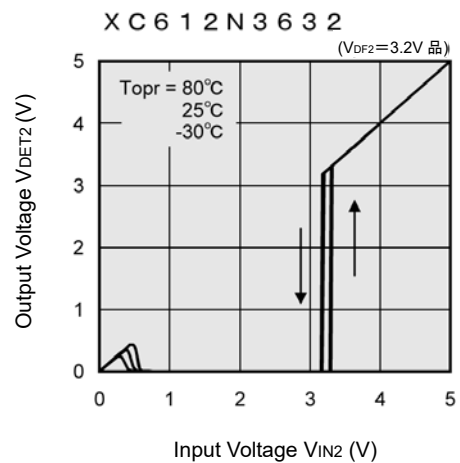
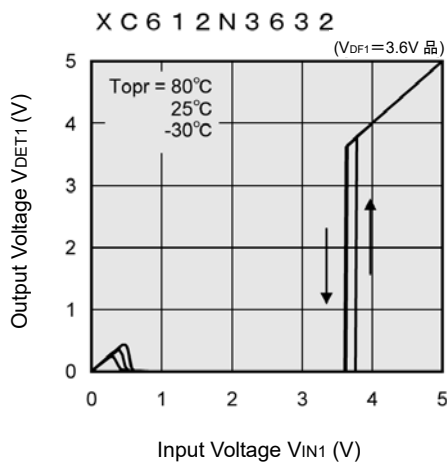


(2) 検出電圧、解除電圧—周囲温度特性例



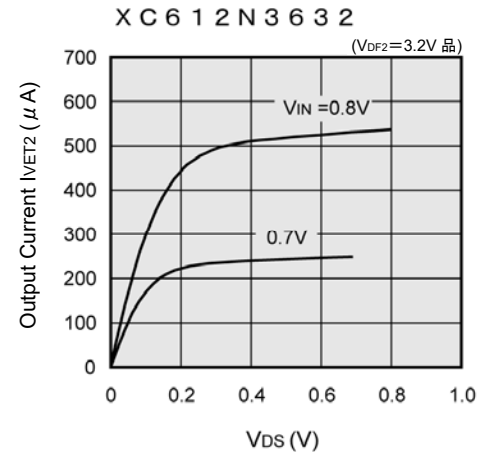
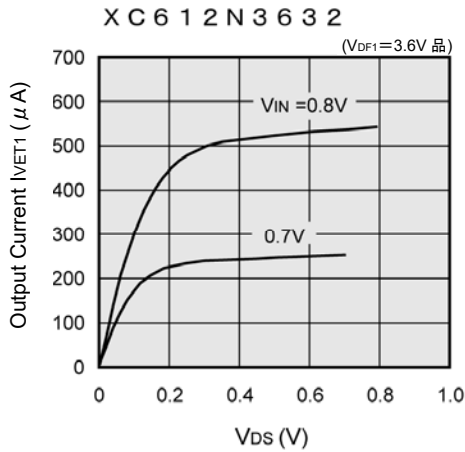
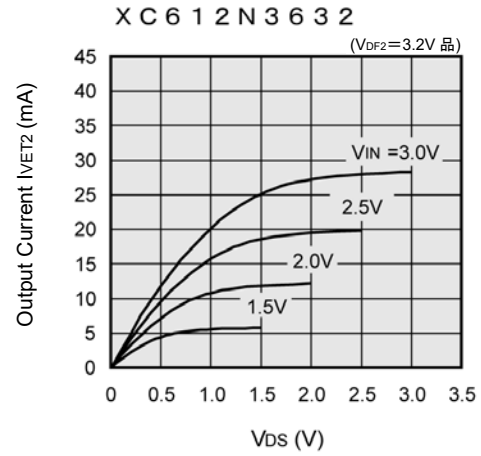
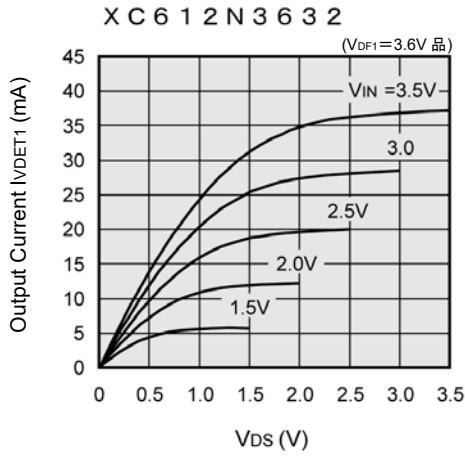
※特記なき場合、N-ch オープンドレイン出力タイプのプルアップ抵抗値は 100k $\Omega$  です。

(3) 出力電圧—入力電圧特性例

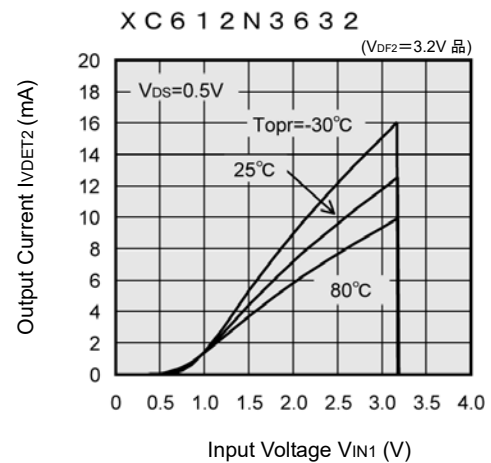
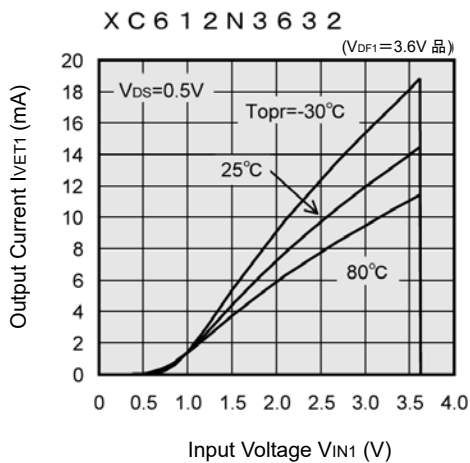


■ 特性例

(4) N-ch ドライバ出力電流-VDS 特性例

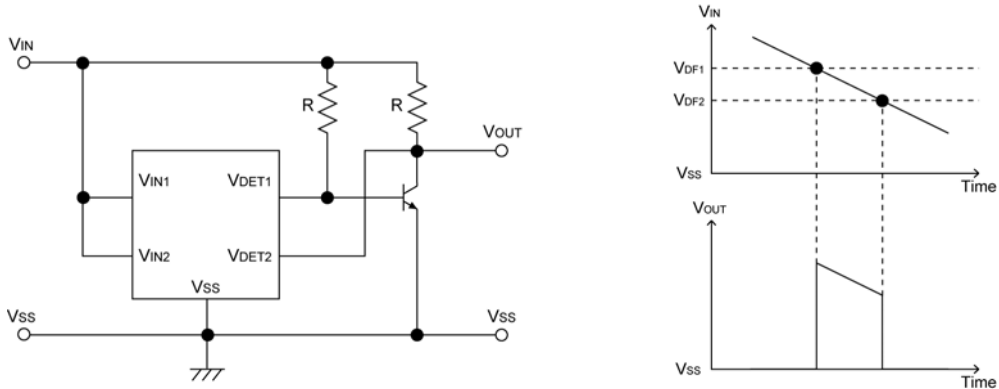


(5) N-ch ドライバ出力電流-入力電圧特性例

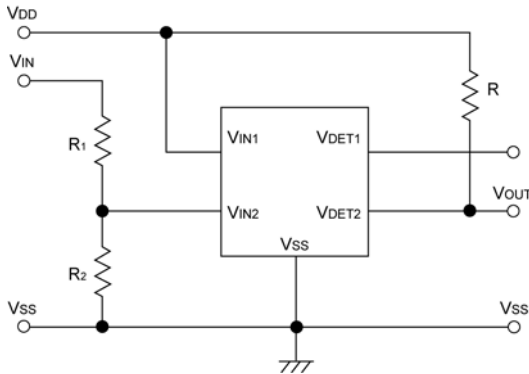


## ■ 応用回路例

● ウィンドウコンパレータ回路例 (N-ch オープンドレイン品を対象として説明)



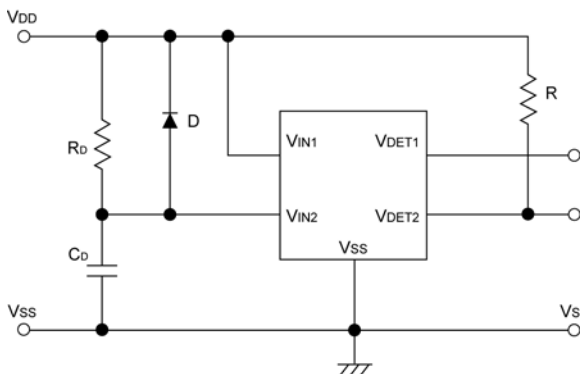
● 定格電圧以上の電圧検出回路例 (N-ch オープンドレイン品を対象として説明)



抵抗 R1、R2 は(1)、(2)の式により  
 検出電圧 =  $\{(R1 + R2) \div R2\} \times VDF2$  (1)  
 ただし、 $VDF2 = VD2$  検出電圧  
 ヒステリシス ( $VHYS2$ ) =  $\{(R1 + R2) \div R2\} \times VHYS2$  (2)  
 となるように設定して下さい。

注) 入力電圧 2 ( $VIN2$ ) は  $VIN1 + 0.3V$  以下でご使用下さい。

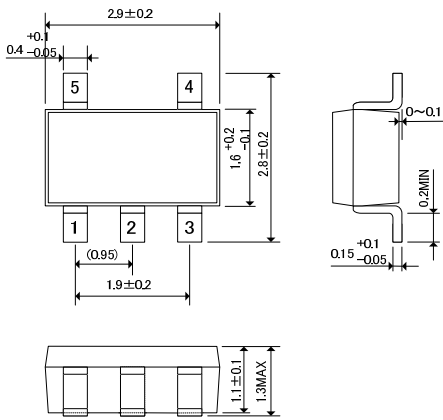
● 遅延回路付き電圧検出回路例 (N-ch オープンドレイン品を対象として説明)



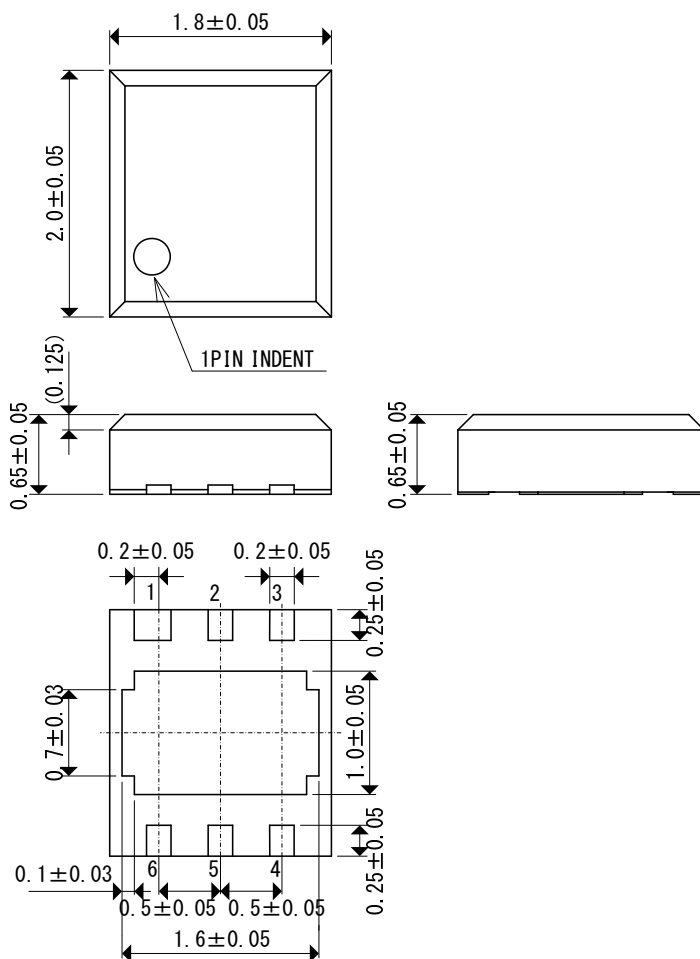
注) 解除動作時と共に検出動作時にも遅延動作します。

■外形寸法図

●SOT-25

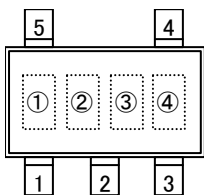


●USP-6B



## ■マーキング

### ●SOT-25



SOT-25  
(TOP VIEW)

① 出力形態を表す。

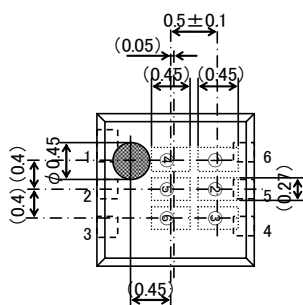
マーク	出力形態		品名表記例
	VDET1	VDET2	
<u>N</u>	N-ch オープンドレイン	N-ch オープンドレイン	XC612N****M*
<u>D</u>	N-ch オープンドレイン	CMOS	XC612D****M*
<u>E</u>	CMOS	N-ch オープンドレイン	XC612E****M*

②③ 登録連番を表す。

④ 製造ロットを表す。

0~9、A~Zを繰り返す。(G、I、J、O、Q、Wを除く。)

### ●USP-6B



USP-6B  
(TOP VIEW)

① 出力形態を表す。

マーク	出力形態		品名表記例
	VDET1	VDET2	
<u>N</u>	N-ch オープンドレイン	N-ch オープンドレイン	XC612N****D*
<u>D</u>	N-ch オープンドレイン	CMOS	XC612D****D*
<u>E</u>	CMOS	N-ch オープンドレイン	XC612E****D*

②③ 検出電圧(VDET1)を表す。

④⑤ 検出電圧(VDET2)を表す。

シンボル		電圧(V)	品名表記例
②	③		
3	3	3.3	XC612*33**D*
5	0	5.0	XC612*50**D*

シンボル		電圧(V)	品名表記例
④	⑤		
3	3	3.3	XC612***33D*
5	0	5.0	XC612***50D*

⑥ 製造ロットを表す。

0~9、A~Zを繰り返す。(G、I、J、O、Q、Wを除く。)

注: 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