

## 遅延回路内蔵 電圧検出器

## ■概要

XC61Fシリーズは、遅延回路を内蔵した電圧検出器です。CMOSプロセスとレーザートリミング技術を用いて、高精度、低消費電流を実現しています。検出電圧は、高精度かつ温度ドリフトが極めて小さくなっております。

出力回路は、NchオープンドレインとCMOSの2種類があります。

遅延回路を内蔵しているため外付け部品が不要になり、高密度実装が実現できます。

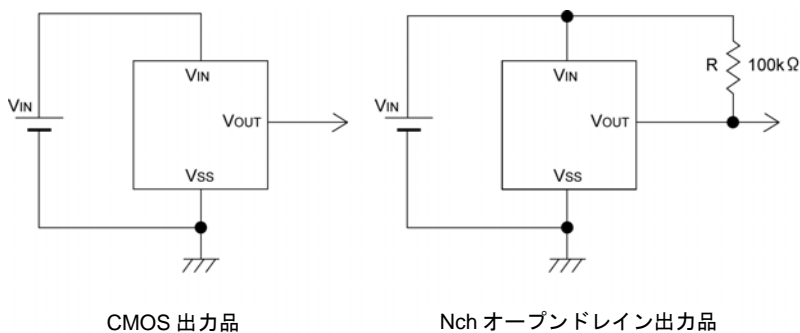
## ■用途

- 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

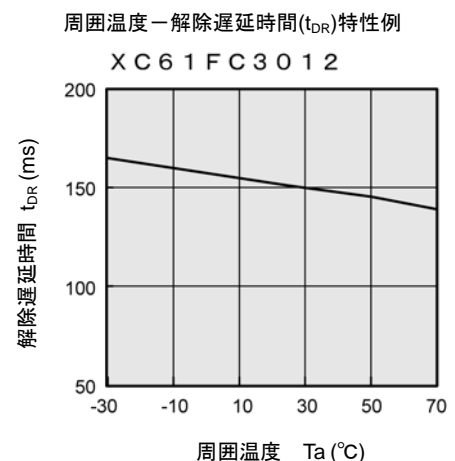
## ■特長

高精度	: 設定電圧精度 $\pm 2\%$
低消費電流	: $1.0 \mu\text{A}$ (TYP.) [ $V_{\text{IN}}=2.0\text{V}$ ]
検出電圧範囲	: 1.6V ~ 6.0V まで0.1Vステップで設定可能
動作電圧範囲	: 0.7V ~ 10.0V
検出電圧温度特性	: $\pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$ (TYP.)
遅延回路内蔵	: ①1ms ~ 50ms ②50ms ~ 200ms ③80ms ~ 400ms
出力形態	: Nch オープンドレイン出力, または CMOS 出力
動作周囲温度	: $-30^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$
パッケージ	: SOT-23 SOT-89
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー
注)本製品には設定電圧 $\pm 1\%$ 品はありません。	

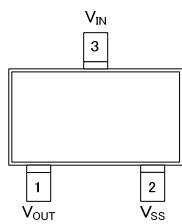
## ■代表標準回路



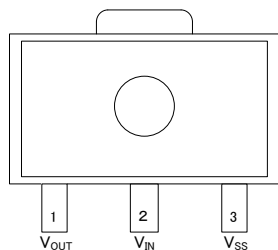
## ■代表特性例



## ■ 端子配列



SOT-23  
(TOP VIEW)



SOT-89  
(TOP VIEW)

## ■ 端子説明

端子番号		端子名	機能
SOT-23	SOT-89		
3	2	VIN	電源入力
2	3	VSS	GND
1	1	VOUT	出力

## ■製品分類

### ●品番ルール

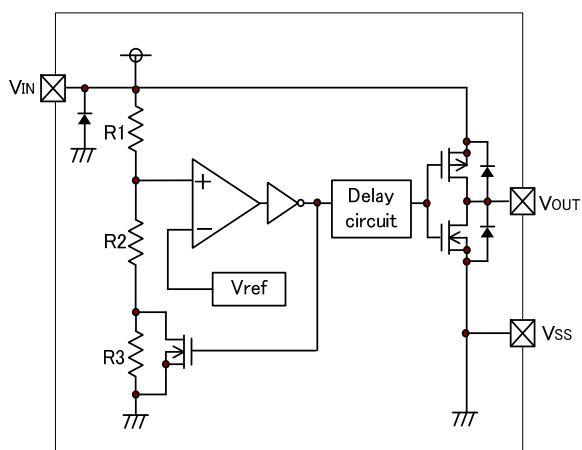
XC61F①②③④⑤⑥⑦-⑧<sup>(\*)</sup>

記号	項目	シンボル	説明
①	出力形態	C	CMOS 出力
		N	Nch オープンドレイン出力
②③	検出電圧(V <sub>DF</sub> )	16 ~ 60	(例) 2.5V → ②2, ③5
			(例) 3.8V → ②3, ③8
④	解除遅延時間	1	50ms ~ 200ms
		4	80ms ~ 400ms
		5	1ms ~ 50ms
⑤	検出精度	2	± 2.0%以内
⑥⑦-⑧ <sup>(*)</sup>	パッケージ (発注単位)	MR	SOT-23 (3,000pcs/Reel)
		MR-G	SOT-23 (3,000pcs/Reel)
		PR	SOT-89 (1,000pcs/Reel)
		PR-G	SOT-89 (1,000pcs/Reel)

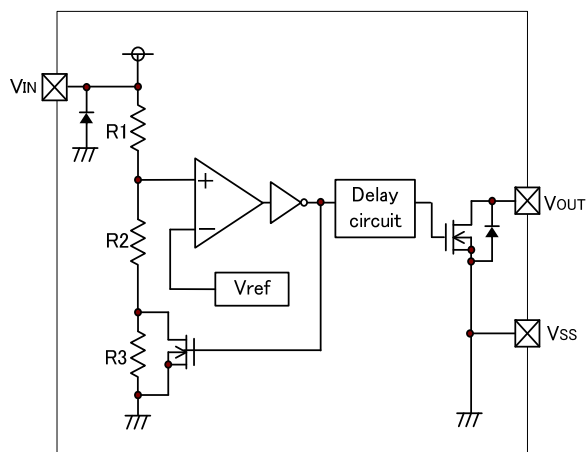
(\*) “-G”は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品になります。

## ■ブロック図

(1)CMOS 出力



(2)Nch オープンドレイン出力



## ■絶対最大定格

Ta=25°C

項目	記号	定格	単位
入力電圧	V <sub>IN</sub>	V <sub>SS</sub> -0.3~12.0	V
出力電流	I <sub>OUT</sub>	50	mA
出力電圧	CMOS 出力	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>IN</sub> +0.3	V
	Nch オープン ドレイン出力	V <sub>SS</sub> -0.3 ~ 9.0	
許容損失	SOT-23	250	mW
	SOT-89	500	
動作周囲温度	Topr	-30~+80	°C
保存温度	Tstg	-40~+125	°C

## ■電気的特性

Ta = 25°C

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路		
検出電圧	V <sub>DF</sub>		V <sub>DF</sub> (T) x 0.98	V <sub>DF</sub> (T)	V <sub>DF</sub> (T) x 1.02	V	①		
ヒステリシス幅	V <sub>HYS</sub>		V <sub>DF</sub> x 0.02	V <sub>DF</sub> x 0.05	V <sub>DF</sub> x 0.08	V	①		
消費電流	I <sub>SS</sub>	V <sub>IN</sub> = 1.5V	-	0.9	2.6	μA	②		
		= 2.0V	-	1.0	3.0				
		= 3.0V	-	1.3	3.4				
		= 4.0V	-	1.6	3.8				
		= 5.0V	-	2.0	4.2				
動作電圧	V <sub>IN</sub>	V <sub>DF</sub> = 1.6V~6.0V	0.7	-	10.0	V	①		
出力電流	I <sub>OUT</sub>	Nch V <sub>DS</sub> = 0.5V	V <sub>IN</sub> = 1.0V	1.0	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	-			
		Pch V <sub>DS</sub> = 2.1V (CMOS 出力の場合)	V <sub>IN</sub> = 8.0V		-10.0	-2.0		④	
リーク電流	CMOS 出力品(Pch)	I <sub>LEAK</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>DF</sub> x 0.9V, V <sub>OUT</sub> =0V		-	-0.01	-	μA	③
	Nch オープン ドレイン 出力品		V <sub>IN</sub> = 10.0V, V <sub>OUT</sub> =10.0V		-	0.01	0.1		
検出電圧 温度特性	ΔV <sub>DF</sub> / (ΔTopr・V <sub>DF</sub> )	-30°C ≤ Topr ≤ 80°C	-	±100	-	ppm/°C	①		
解除遅延時間 (V <sub>DR</sub> → V <sub>OUT</sub> 反転)	t <sub>DR</sub>	V <sub>IN</sub> を 0.6V から 10V まで変化	50	-	200	ms	⑤		
			80	-	400				
			1	-	50				

V<sub>DF</sub> (T) : 設定検出電圧値  
解除電圧 : V<sub>DR</sub> = V<sub>DF</sub> + V<sub>HYS</sub>

注 1) 電源立上げから出力立上がり完了までの間 (解除動作時) はディレイ回路の貫通電流のため出力立上り後 (動作完了後) よりも消費電流が約 2 μA 大きくなります。

## ■動作説明

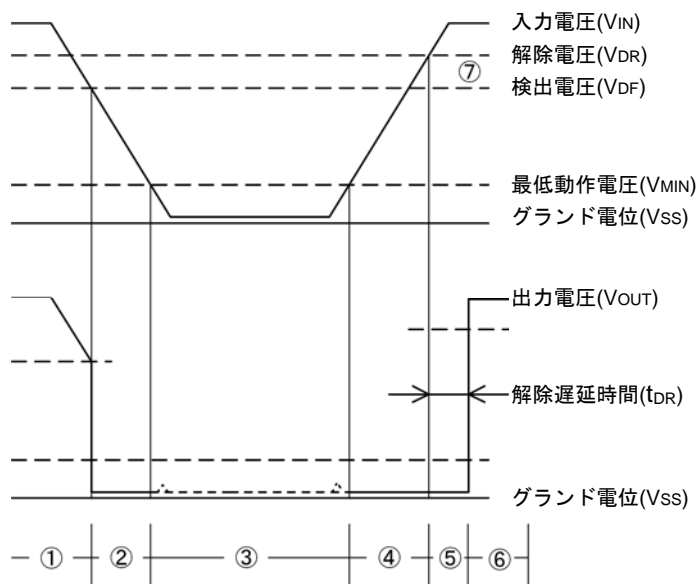
### ●動作説明（CMOS出力品を対象として説明）

- ①最初に電圧入力端子(VIN)には解除電圧(VDR)以上が印加されており、徐々に低下します。  
電圧入力端子(VIN)に検出電圧(VDF)より高い電圧が印加された状態では、出力端子(VOUT)には入力端子電圧(VIN)がそのまま出力されます。  
※Nch オープンドレイン出力品の場合、出力端子(VOUT)が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(VIN)が低下して検出電圧(VDF)以下になった時、出力電圧(VOUT)はグランド電位(VSS)が出力されます。(検出状態)  
※Nch オープンドレイン出力品も同様です。
- ③入力電圧(VIN)がさらに低下し、最低動作電圧(VMIN)未満となった場合、出力は不安定となります。  
※Nch オープンドレイン出力品の場合、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(VIN)がグランド電位(VSS)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(VDR)になるまで、出力電圧(VOUT)はグランド電位となります。
- ⑤入力電圧(VIN)が上昇し、解除電圧(VDR)以上になるが、遅延回路により出力端子(VOUT)はグランド電位を維持します。
- ⑥解除遅延時間経過後、出力端子(VOUT)に入力端子電圧(VIN)が出力されます。  
※Nch オープンドレイン出力品の場合、②と同様にハイインピーダンス状態となり、プルアップに依存した電圧となります。

注)

- (1) 解除電圧(VDR)と検出電圧(VDF)の差がヒステリシス幅です。
- (2) 入力電圧(VIN)が解除電圧(VDR)を越えてから、出力端子(VOUT)に入力電圧(VIN)が出力されるまでの時間が解除遅延時間( $t_{DR}$ )です。

### ●タイミングチャート



## ■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、絶対最大定格値を超えて使用した場合、劣化または破壊する可能性があります。
2. CMOS 出力品の  $V_{IN}$  端子と電源との間に抵抗  $R_{IN}$  を付加すると、負荷電流  $I_{OUT}$  のある場合に、抵抗  $R_{IN}$  の電圧降下によって発振する場合がありますので、抵抗  $R_{IN}$  を入れての使用はしないで下さい。（備考 1 参照）
3. CMOS 出力品、Nch オープンドレイン出力品にかかわらず、 $V_{IN}$  端子と電源との間に抵抗  $R_{IN}$  を付加すると、負荷電流  $I_{OUT}$  が無い場合でも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. 止むを得ず入力抵抗  $R_{IN}$  を入れて使用する場合、上記発振を抑えるため入力インピーダンスは出来る限り小さくしてご使用下さい。また、 $R_{IN}=10k\Omega$  以下、 $C_{IN}=0.1\mu F$  以上をご使用の上、実機での評価を十分に行ってください。但し、Nch オープンドレイン出力品に限ります。（図 1 参照）
5.  $V_{IN}$  端子と電源との間に抵抗  $R_{IN}$  を付加すると、 $V_{IN}$  端子に流入する電流により  $V_{IN}$  端子電圧が電源電圧より降下します。
6. 本 IC の解除遅延時間はその回路構成により動作周囲温度の上限、下限付近で大きく変化する場合があります。
7. 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) CMOS 出力品の負荷電流による発振

図 2 において、電源の印加電圧を上げていくと電圧検出器は解除動作をして電圧検出器の出力電圧が上昇し、負荷  $R_L$  に負荷電流  $I_{OUT}$  が流れます。この負荷電流は、IC の  $V_{IN}$  端子を通して流れる為、それが電源と  $V_{IN}$  端子間の抵抗  $R_{IN}$  で電圧降下 ( $R_{IN} \times I_{OUT}$ ) を生じます。その電圧降下によって、 $V_{IN}$  端子電位が降下し、その電位が検出電圧以下となる時、検出動作をします。検出動作後、負荷電流が流れなくなり、 $R_{IN}$  での電圧降下がなくなるため、再び  $V_{IN}$  端子電位が上昇し、解除動作をします。

この様に、解除→検出→解除…を繰り返して発振する場合があります。

尚、この現象は同様のメカニズムで検出動作時にも現れます。

#### (備考 2) 貫通電流による発振

XC61F 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、この貫通電流の影響で出力電流による発振と同様の発振現象が起こる場合があります（図 3 参照）。検出動作時には、ヒステリシスがある為、基本的には発振しません。

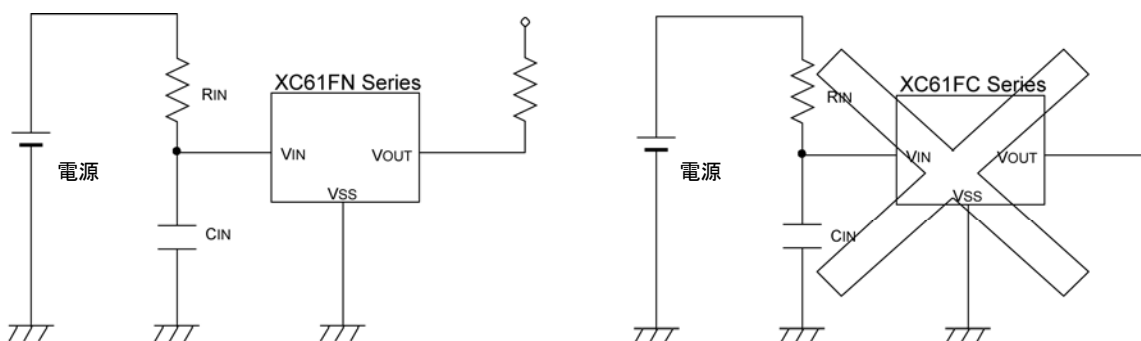


図 1. 入力抵抗を入れた時の回路例

## ■使用方法

### ●備考

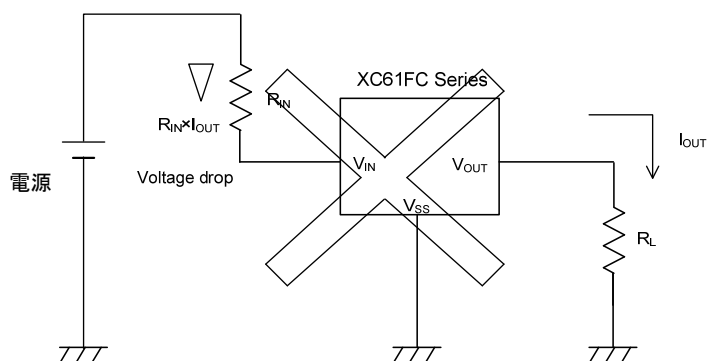


図 2. 出力電流による発振

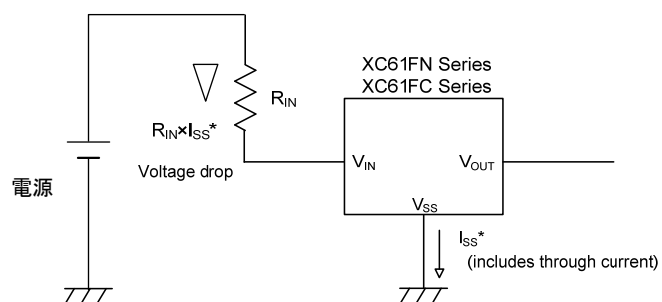
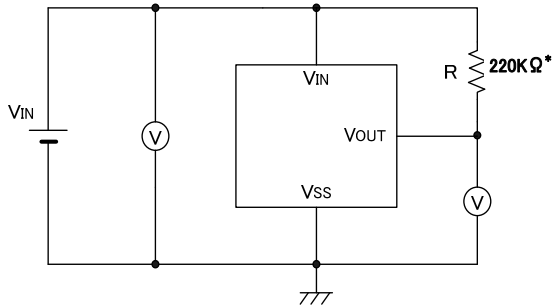


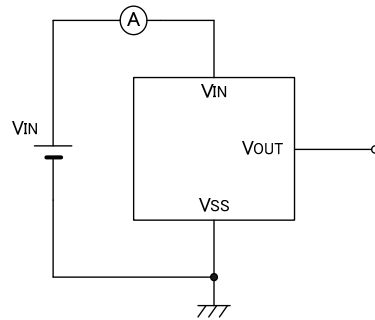
図 3. 貫通電流による発振

## ■測定回路図

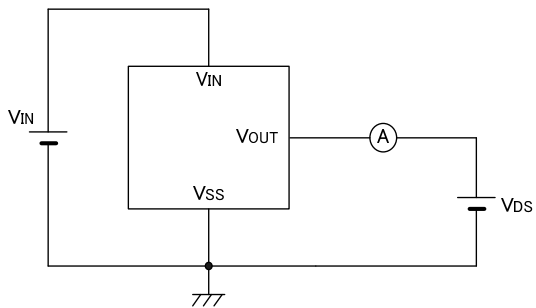
測定回路1



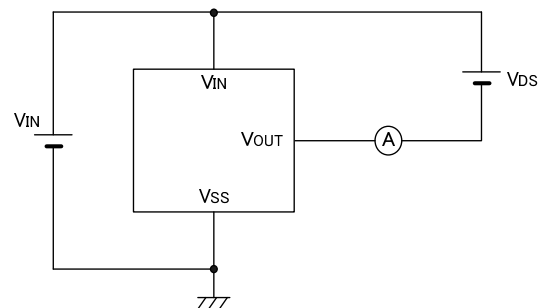
測定回路2



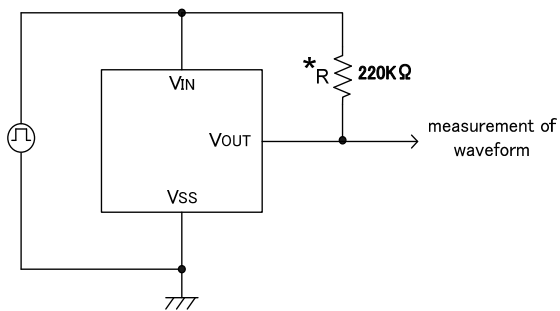
測定回路3



測定回路4



測定回路5

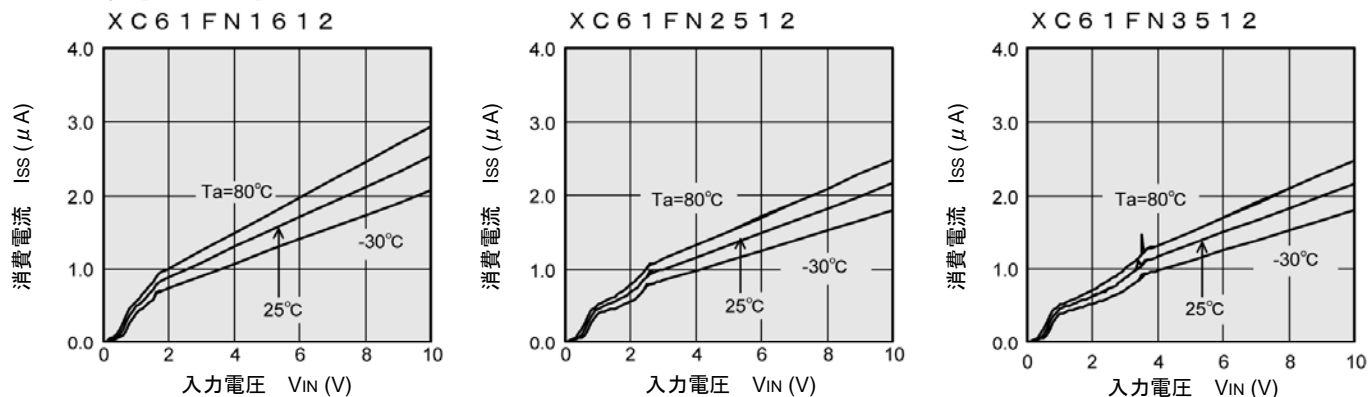


\* : CMOS 出力品の場合は不要です。

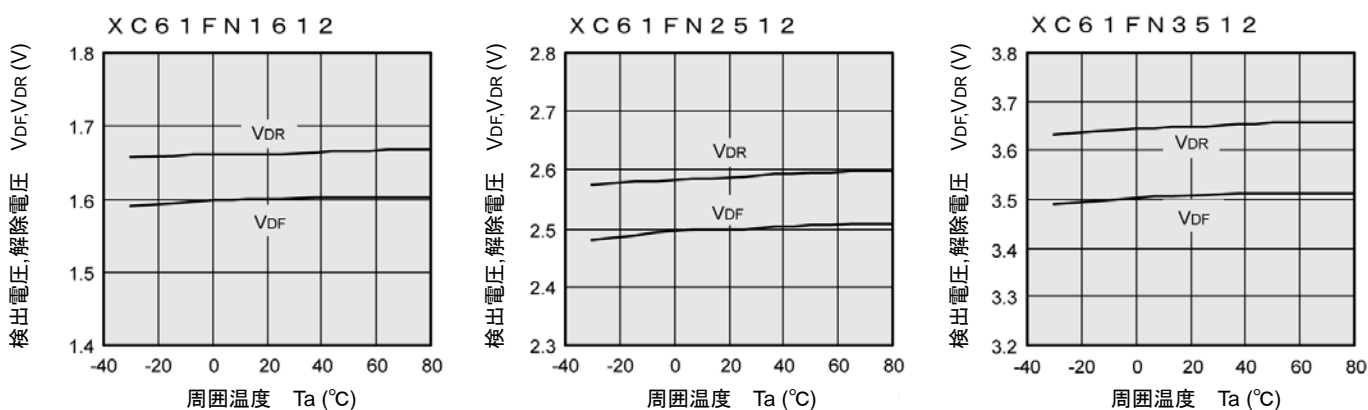


## ■ 特性例

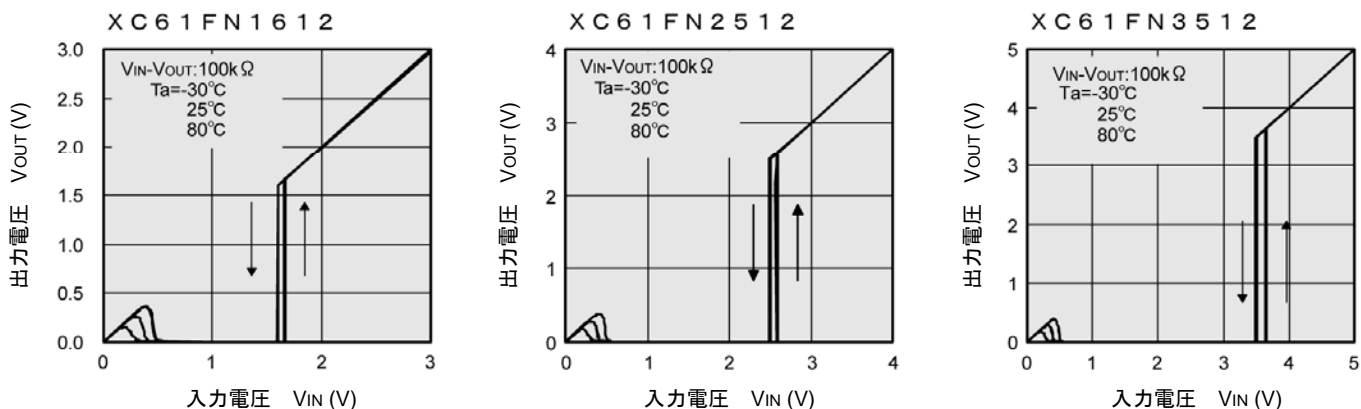
(1) 消費電流—入力電圧特性例



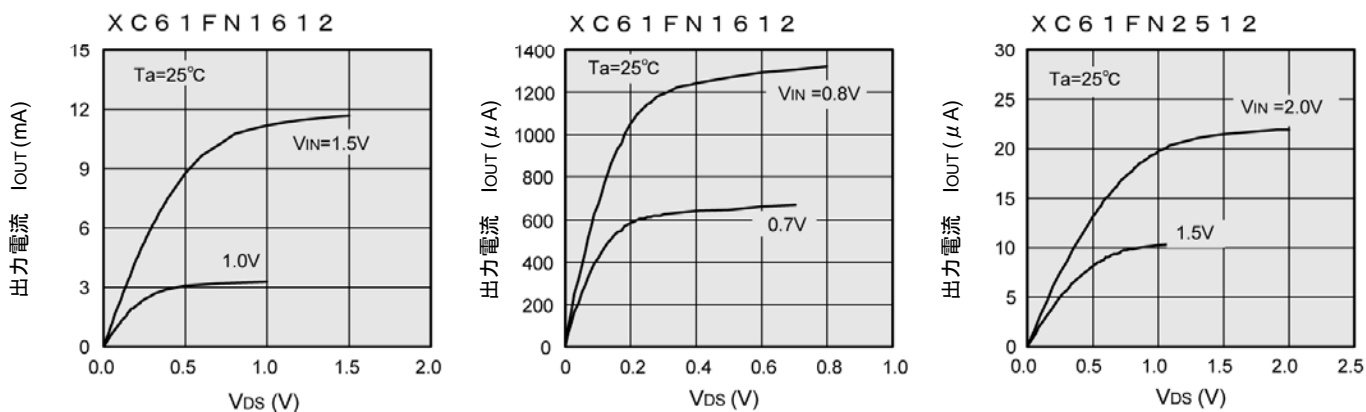
(2) 検出電圧、解除電圧—周囲温度特性例



(3) 出力電圧—入力電圧特性例

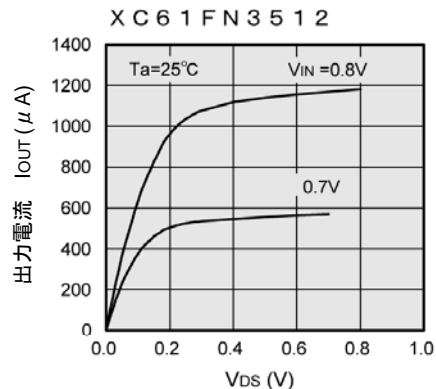
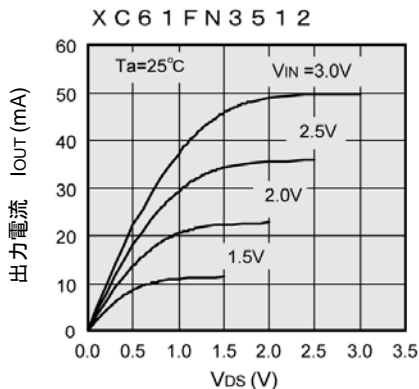
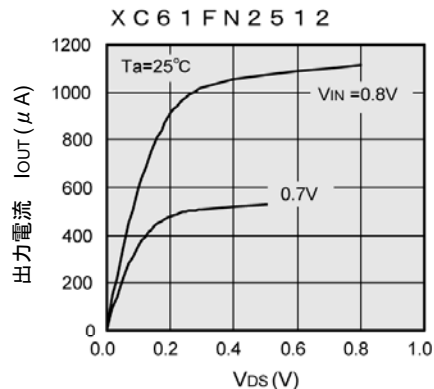


(4) Nch ドライバ出力電流—Vds 特性例

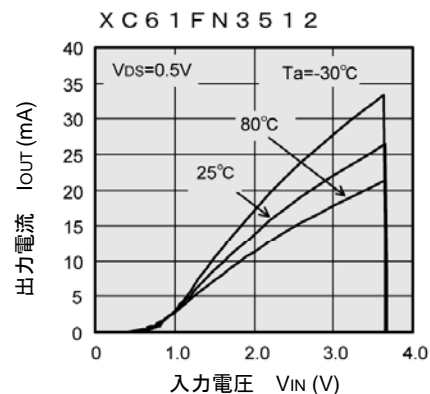
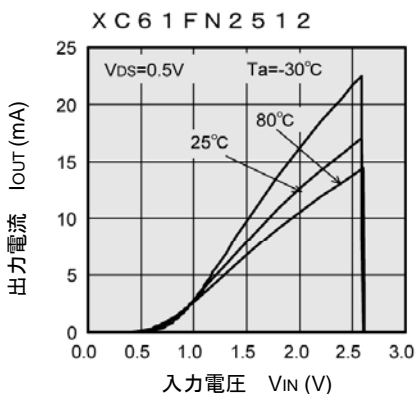
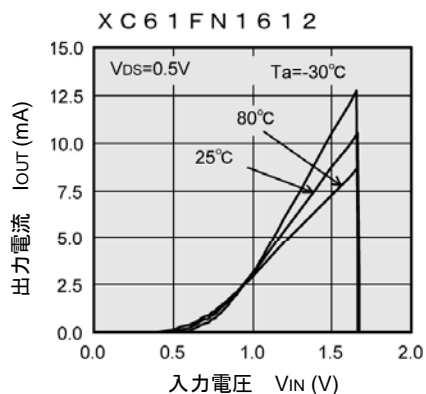


## ■ 特性例

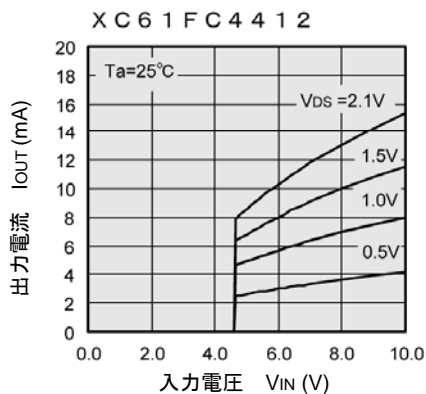
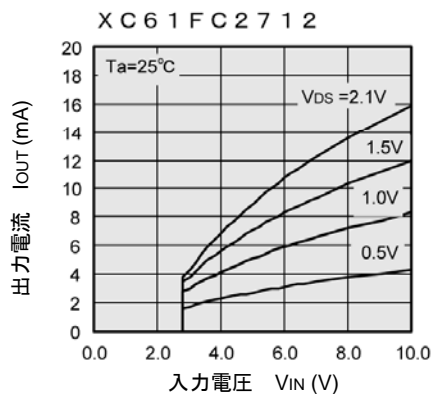
(4) Nch ドライバ出力電流-V<sub>DS</sub> 特性例



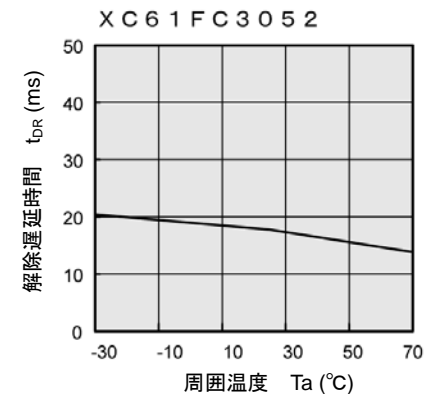
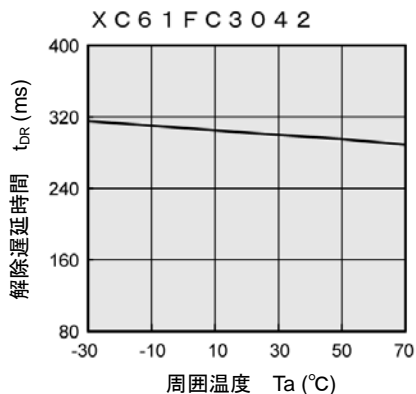
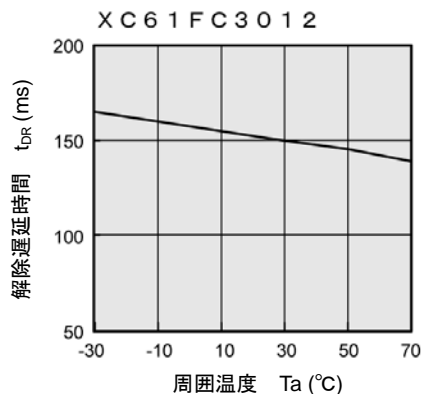
(5) Nch ドライバ出力電流-入力電圧特性例



(6) Pch ドライバ出力電流-入力電圧特性例

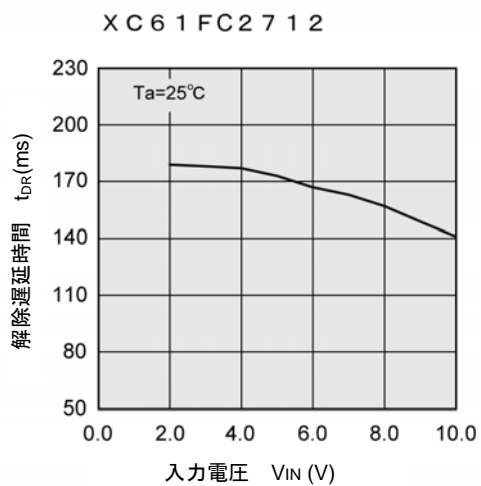


(7) 周囲温度-解除遅延時間 ( $t_{DR}$ ) 特性例



## ■ 特性例

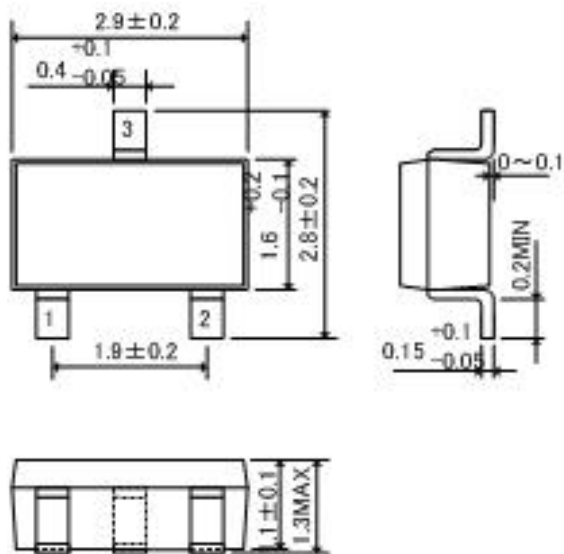
(8) 入力電圧—解除遅延時間 ( $t_{DR}$ ) 特性例



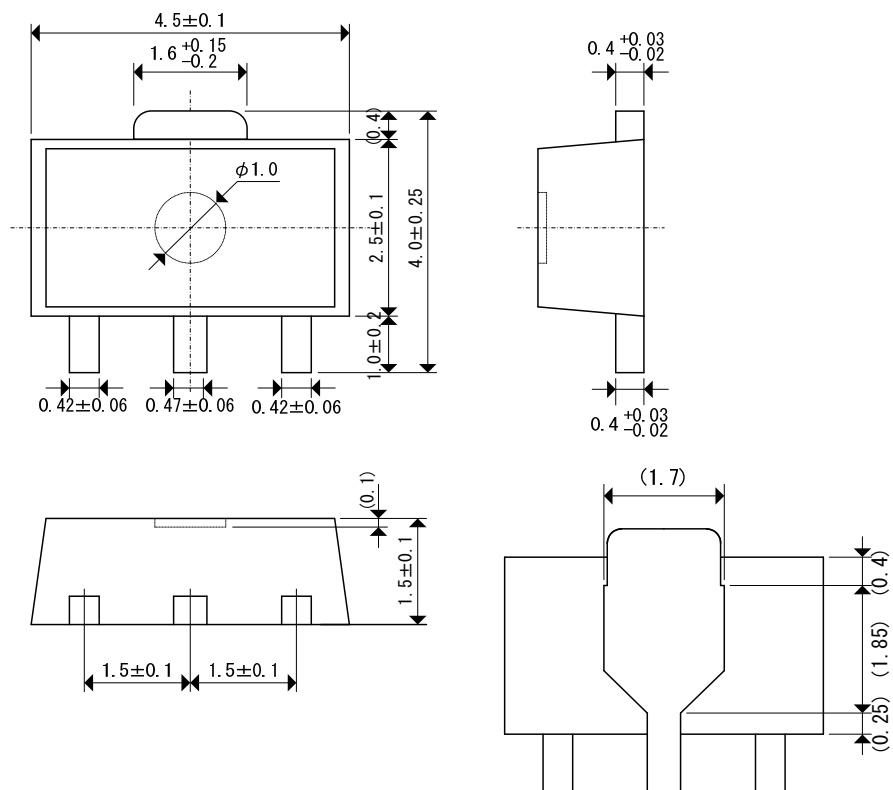
# XC61F シリーズ

## ■外形寸法図

### ●SOT-23

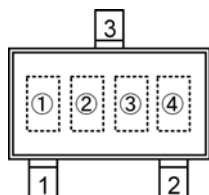


### ●SOT-89

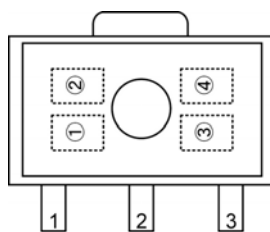


## ■マーキング

●SOT-23, SOT-89



SOT-23  
(TOP VIEW)



SOT-89  
(TOP VIEW)

①出力形態と検出電圧の整数部を表す。

CMOS 出力 (XC61FC シリーズ)

シンボル	形態	電圧(V)
B	CMOS	1. X
C	CMOS	2. X
D	CMOS	3. X
E	CMOS	4. X
F	CMOS	5. X
H	CMOS	6. X

Nch オープンドレイン出力 (XC61FN シリーズ)

シンボル	形態	電圧(V)
L	Nch	1. X
M	Nch	2. X
N	Nch	3. X
P	Nch	4. X
R	Nch	5. X
S	Nch	6. X

②検出電圧の小数点以下1の桁を表す。

シンボル	電圧(V)	シンボル	電圧(V)
0	X.0	5	X.5
1	X.1	6	X.6
2	X.2	7	X.7
3	X.3	8	X.8
4	X.4	9	X.9

③遅延有無及び時間を表す。

シンボル	遅延時間
5	50ms~200ms
6	80ms~400ms
7	1ms~50ms

④製造ロットを表す。

表示方法は、社内基準に基づく。

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おりません。
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