

遅延機能付き低電圧ボルテージディテクタ

NO.JA-091-160310

■ 概要

R3112xシリーズはCMOSプロセス技術を用いて開発した、低電圧動作仕様の高精度、超低消費電流の遅延機能付き電圧検出器です。システムリセット等に用いられるICで、内部回路は、基準電圧源、コンパレータ、検出電圧用抵抗網、ヒステリシス回路、出力ドライブトランジスタおよび遅延発生回路から構成されています。

検出電圧は高精度にIC内で固定されている完全無調整型となっています。

出力形態は、Nchオープンドレイン、CMOSの2タイプがあります。

パッケージは超小型のSC-82AB、SC-88A、SOT-23-5、SON1612-6に実装することにより、高密度を狙った製品となっています。

■ 特長

遅延回路内蔵	0.022 μ Fの外付け時100msの遅延
消費電流	Typ. 0.5 μ A (R3112x27xA/C : $V_{DD}=2.6V$)
動作電圧範囲	0.7V~6.0V ($T_{opt}=25^{\circ}C$)
検出電圧	0.9V~5.0V (0.1V単位)
検出電圧精度	$\pm 2.0\%$
検出電圧の温度特性	Typ. $\pm 100ppm/^{\circ}C$
出力形態	Nchオープンドレイン、CMOS
パッケージ	SON1612-6、SC-82AB、SC-88A、SOT-23-5

■ アプリケーション

マイコン、ロジック回路のリセット

バッテリーチェッカー

レベル弁別装置

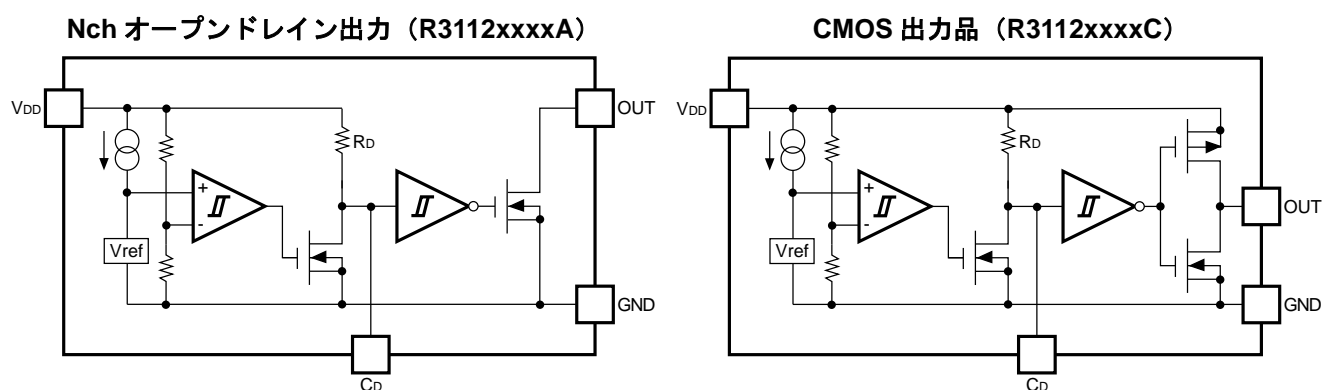
波形整流回路

バックアップ電源の切り替え回路

停電検出

R3112x

■ ブロック図



■ セレクションガイド

R3112xシリーズは、検出電圧、出力ドライバの形態、パッケージ等を用途によって選択指定することができます。

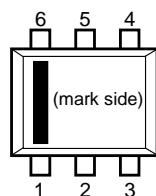
製品名	パッケージ	1 リール個数	鉛フリー	ハロゲンフリー
R3112Dxx1*-TR-FE	SON1612-6	4,000pcs	○	○
R3112Qxx1*-TR-FE	SC-82AB	3,000pcs	○	○
R3112Qxx2*-TR-FE	SC-88A	3,000pcs	○	○
R3112Nxx1*-TR-FE	SOT-23-5	3,000pcs	○	○

xx : 検出電圧を 0.9V (09) ~5.0V (50) まで、0.1V 単位で指定

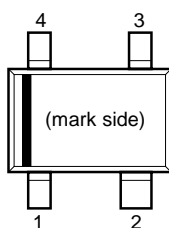
* : 出力形態を下記から選択
 (A) Nch オープンドレイン
 (C) CMOS

■ 端子接続図

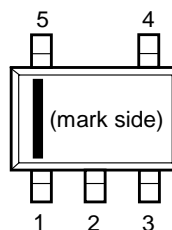
● SON1612-6



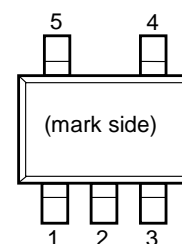
● SC-82AB



● SC-88A



● SOT-23-5



■ 端子説明

● SON1612-6

端子番号	端子名	機能
1	OUT	出力端子（検出時"L"を出力）
2	GND	グラウンド端子
3	C _D	遅延用外付けコンデンサ接続端子
4	NC	ノーコネクション
5	GND	グラウンド端子
6	V _{DD}	電源供給端子

● SC-82AB

端子番号	端子名	機能
1	V _{DD}	電源供給端子
2	GND	グラウンド端子
3	C _D	遅延用外付けコンデンサ接続端子
4	OUT	出力端子（検出時"L"を出力）

● SC-88A

端子番号	端子名	機能
1	V _{DD}	電源供給端子
2	NC	ノーコネクション
3	GND	グラウンド端子
4	C _D	遅延用外付けコンデンサ接続端子
5	OUT	出力端子（検出時"L"を出力）

● SOT-23-5

端子番号	端子名	機能
1	OUT	出力端子（検出時"L"を出力）
2	V _{DD}	電源供給端子
3	GND	グラウンド端子
4	NC	ノーコネクション
5	C _D	遅延用外付けコンデンサ接続端子

R3112x

■ 絶対最大定格

記号	項目		定格	単位
V_{DD}	電源電圧		6.5	V
V_{OUT}	出力電圧	CMOS	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
		Nch	$V_{SS}-0.3 \sim 6.5$	V
I_{OUT}	出力電流		20	mA
P_D	許容損失 (SON1612-6) (標準実装条件) *		500	mW
	許容損失 (SC-82AB) (標準実装条件) *		380	
	許容損失 (SC-88A) (標準実装条件) *		380	
	許容損失 (SOT-23-5) (標準実装条件) *		420	
T_{opt}	動作周囲温度		-40~85	°C
T_{stg}	保存周囲温度		-55~125	°C

*) 許容損失、標準実装条件については、パッケージ情報に詳しく記述していますのでご参照ください。

絶対最大定格

絶対最大定格に記載された値を超えた条件下に置くことはデバイスに永久的な破壊をもたらすことがあるばかりか、デバイス及びそれを使用している機器の信頼性及び安全性に悪影響をもたらします。絶対最大定格値でデバイスが機能動作をすることは保証していません。

動作定格 (電气的特性) について

半導体が使用される応用電子機器は半導体はその動作定格範囲で動作するように設計する必要があります。ノイズ、サージといえどもその範囲を超えると半導体の正常な動作は期待できなくなります。また動作定格の範囲外で動作させ続けた場合は、その半導体が本来持っている信頼性を維持できなくなります。

■ 電気的特性

● R3112xxxxA/C

T_{opt}=25°C

記号	項目	測定条件		Min.	Typ.	Max.	単位
-V _{DET}	検出電圧			-V _{DET} × 0.98		-V _{DET} × 1.02	V
V _{HYS}	ヒステリシス幅			-V _{DET} × 0.03	-V _{DET} × 0.05	-V _{DET} × 0.07	V
I _{SS}	消費電流	-V _{DET} < 1.1V	V _{DD} = -V _{DET} - 0.1V		0.6	2.0	μA
			V _{DD} = -V _{DET} + 1.0V		0.5	2.0	
		1.1V ≤ -V _{DET} < 1.6V	V _{DD} = -V _{DET} - 0.1V		0.7	2.5	
			V _{DD} = -V _{DET} + 1.0V		0.5	2.0	
		1.6V ≤ -V _{DET} < 3.1V	V _{DD} = -V _{DET} - 0.1V		1.0	3.0	
			V _{DD} = -V _{DET} + 1.0V		0.5	2.5	
		3.1V ≤ -V _{DET} < 4.1V	V _{DD} = -V _{DET} - 0.1V		1.2	3.0	
			V _{DD} = -V _{DET} + 1.0V		0.6	2.5	
4.1V ≤ -V _{DET}	V _{DD} = -V _{DET} - 0.1V		1.5	3.0			
	V _{DD} = -V _{DET} + 1.0V		0.6	2.5			
V _{DDH}	最大動作電圧					6.0	V
V _{DDL}	最小動作電圧*	T _{opt} =25°C				0.7	V
		-40°C ≤ T _{opt} ≤ 85°C				0.8	
I _{OUT}	出力電流 (ドライバ出力端子)	Nch	V _{DS} =0.05V V _{DD} =0.70V		0.01	0.12	mA
			-V _{DET} < 1.1V	V _{DS} =0.50V V _{DD} =0.85V	0.05	0.9	
			1.1V ≤ -V _{DET} < 1.6V	V _{DS} =0.50V V _{DD} =1.00V	0.2	1.8	
		Pch	1.6V ≤ -V _{DET}	V _{DS} =0.50V V _{DD} =1.50V	1.0	3.0	
			-V _{DET} < 4.0V	V _{DS} =-2.1V V _{DD} =4.50V	1.5	3.5	
			4.0V ≤ -V _{DET}	V _{DS} =-2.1V V _{DD} =6.00V	2.0	4.5	
V _{TCD}	遅延端子しきい値 電圧	V _{DD} = -V _{DET} × 1.1V		V _{DD} × 0.3	V _{DD} × 0.5	V _{DD} × 0.7	V
I _{CD}	遅延端子出力電流	V _{DS} =0.1V, V _{DD} =0.7V		20	70	μA	
		-V _{DET} < 1.1V	V _{DS} =0.50V, V _{DD} =0.85V	10	400		
		1.1V ≤ -V _{DET} < 1.6V	V _{DS} =0.50V, V _{DD} =1.00V	50	450		
		1.6V ≤ -V _{DET}	V _{DS} =0.50V, V _{DD} =1.50V	200	500		
R _D	遅延回路抵抗			3.25	6.5	13	MΩ
Δ-V _{DET} / ΔT _{opt}	検出電圧温度係数	-40°C ≤ T _{opt} ≤ 85°C			±100		ppm /°C

*) 出力電圧が、0.1V以下になる電源電圧の値。

(Nchオープンドレイン品の場合、プルアップ抵抗470kΩ、プルアップ電圧5.0Vとします。)

R3112x

■ 検出電圧別電気的特性

● R3112x09x~R3112x50x

製品名	検出電圧			ヒステリシス幅			消費電流 1			消費電流 2			出力電流 1			出力電流 2		
	-V _{DET} [V]			V _{HYS} [V]			I _{SS1} [μA]			I _{SS2} [μA]			I _{OUT1} [mA]			I _{OUT2} [mA]		
	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	条件	Typ.	Max.	条件	Typ.	Max.	条件	Min.	Typ.	条件	Min.	Typ.
R3112x09xA/C	0.882	0.900	0.918	0.027	0.045	0.063	V _{DD} = -V _{DET} -0.1V	0.6	2.0	0.5	2.0	V _{DS} = 0.05V V _{DD} = 0.7V	0.01	0.12	Nch	V _{DS} = 0.5V V _{DD} = 0.85V	0.05	0.9
R3112x10xA/C	0.980	1.000	1.020	0.030	0.050	0.070												
R3112x11xA/C	1.078	1.100	1.122	0.033	0.055	0.077												
R3112x12xA/C	1.176	1.200	1.224	0.036	0.060	0.084												
R3112x13xA/C	1.274	1.300	1.326	0.039	0.065	0.091												
R3112x14xA/C	1.372	1.400	1.428	0.042	0.070	0.098												
R3112x15xA/C	1.470	1.500	1.530	0.045	0.075	0.105		0.7	2.5	0.5	2.5					V _{DS} = 0.5V V _{DD} = 1.0V	0.2	1.8
R3112x16xA/C	1.568	1.600	1.632	0.048	0.080	0.112												
R3112x17xA/C	1.666	1.700	1.734	0.051	0.085	0.119												
R3112x18xA/C	1.764	1.800	1.836	0.054	0.090	0.126												
R3112x19xA/C	1.862	1.900	1.938	0.057	0.095	0.133												
R3112x20xA/C	1.960	2.000	2.040	0.060	0.100	0.140												
R3112x21xA/C	2.058	2.100	2.142	0.063	0.105	0.147	V _{DD} = -V _{DET} -0.1V	1.0	3.0	0.5	2.5	V _{DS} = 0.05V V _{DD} = 0.7V	0.01	0.12	Nch			
R3112x22xA/C	2.156	2.200	2.244	0.066	0.110	0.154												
R3112x23xA/C	2.254	2.300	2.346	0.069	0.115	0.161												
R3112x24xA/C	2.352	2.400	2.448	0.072	0.120	0.168												
R3112x25xA/C	2.450	2.500	2.550	0.075	0.125	0.175												
R3112x26xA/C	2.548	2.600	2.652	0.078	0.130	0.182												
R3112x27xA/C	2.646	2.700	2.754	0.081	0.135	0.189												
R3112x28xA/C	2.744	2.800	2.856	0.084	0.140	0.196												
R3112x29xA/C	2.842	2.900	2.958	0.087	0.145	0.203												
R3112x30xA/C	2.940	3.000	3.060	0.090	0.150	0.210												
R3112x31xA/C	3.038	3.100	3.162	0.093	0.155	0.217												
R3112x32xA/C	3.136	3.200	3.264	0.096	0.160	0.224		1.2	3.0	0.6	2.5					V _{DS} = 0.5V V _{DD} = 1.5V	1.0	3.0
R3112x33xA/C	3.234	3.300	3.366	0.099	0.165	0.231												
R3112x34xA/C	3.332	3.400	3.468	0.102	0.170	0.238												
R3112x35xA/C	3.430	3.500	3.570	0.105	0.175	0.245												
R3112x36xA/C	3.528	3.600	3.672	0.108	0.180	0.252												
R3112x37xA/C	3.626	3.700	3.774	0.111	0.185	0.259												
R3112x38xA/C	3.724	3.800	3.876	0.114	0.190	0.266												
R3112x39xA/C	3.822	3.900	3.978	0.117	0.195	0.273												
R3112x40xA/C	3.920	4.000	4.080	0.120	0.200	0.280												
R3112x41xA/C	4.018	4.100	4.182	0.123	0.205	0.287												
R3112x42xA/C	4.116	4.200	4.284	0.126	0.210	0.294												
R3112x43xA/C	4.214	4.300	4.386	0.129	0.215	0.301												
R3112x44xA/C	4.312	4.400	4.488	0.132	0.220	0.308												
R3112x45xA/C	4.410	4.500	4.590	0.135	0.225	0.315												
R3112x46xA/C	4.508	4.600	4.692	0.138	0.230	0.322												
R3112x47xA/C	4.606	4.700	4.794	0.141	0.235	0.329												
R3112x48xA/C	4.704	4.800	4.896	0.144	0.240	0.336												
R3112x49xA/C	4.802	4.900	4.998	0.147	0.245	0.343												
R3112x50xA/C	4.900	5.000	5.100	0.150	0.250	0.350												

出力電流 3				最小動作電圧				遅延端子しきい値				遅延端子出力電流 1			遅延端子出力電流 2			遅延回路抵抗			検出電圧温度係数	
I _{OUT3} [mA]				V _{DDL} [V]				V _{TCD} [V]				I _{CD1} [μA]			I _{CD2} [μA]			R _D [MΩ]			Δ-V _{DET} / ΔT _{opt} [ppm/°C]	
条件	Min.	Typ.		条件	Max.	条件	Max.	条件	Min.	Typ.	Max.	条件	Min.	Typ.	条件	Min.	Typ.	Min.	Typ.	Max.	条件	Typ.
Pch	V _{DS} = -2.1V V _{DD} = 4.5V	1.5	3.5	T _{opt} = 25°C	0.7	-40°C ≦ T _{opt} ≦ 85°C	0.8	V _{DD} = (-V _{DET}) ×1.1V	0.297	0.495	0.693	V _{DS} = 0.1V V _{DD} = 0.7V	20	70	V _{DS} = 0.5V V _{DD} = 0.85V	10	400	3.25	6.5	13.0	-40°C ≦ T _{opt} ≦ 85°C	±100
									0.330	0.550	0.770											
									0.363	0.605	0.847											
									0.396	0.660	0.924											
									0.429	0.715	1.001											
									0.462	0.770	1.078											
									0.495	0.825	1.155											
									0.528	0.880	1.232											
									0.561	0.935	1.309											
									0.594	0.990	1.386											
									0.627	1.045	1.463											
									0.660	1.100	1.540											
									0.693	1.155	1.617											
									0.726	1.210	1.694											
									0.759	1.265	1.771											
									0.792	1.320	1.848											
	0.825	1.375	1.925																			
	0.858	1.430	2.002																			
	0.891	1.485	2.079																			
	0.924	1.540	2.156																			
	0.957	1.595	2.233																			
	0.990	1.650	2.310																			
	1.023	1.705	2.387																			
	1.056	1.760	2.464																			
	1.089	1.815	2.541																			
	1.122	1.870	2.618																			
	1.155	1.925	2.695																			
	1.188	1.980	2.772																			
	1.221	2.035	2.849																			
	1.254	2.090	2.926																			
	1.287	2.145	3.003																			
	1.320	2.200	3.080																			
1.353	2.255	3.157																				
1.386	2.310	3.234																				
1.419	2.365	3.311																				
1.452	2.420	3.388																				
1.485	2.475	3.465																				
1.518	2.530	3.542																				
1.551	2.585	3.619																				
1.584	2.640	3.696																				
1.617	2.695	3.773																				
1.650	2.750	3.850																				
	V _{DS} = -2.1V V _{DD} = 6.0V	2.0	4.5	T _{opt} = 25°C	0.7	-40°C ≦ T _{opt} ≦ 85°C	0.8	V _{DD} = (-V _{DET}) ×1.1V	0.297	0.495	0.693	V _{DS} = 0.1V V _{DD} = 0.7V	20	70	V _{DS} = 0.5V V _{DD} = 0.85V	10	400	3.25	6.5	13.0	-40°C ≦ T _{opt} ≦ 85°C	±100
0.330									0.550	0.770												
0.363									0.605	0.847												
0.396									0.660	0.924												
0.429									0.715	1.001												
0.462									0.770	1.078												
0.495									0.825	1.155												
0.528									0.880	1.232												
0.561									0.935	1.309												
0.594									0.990	1.386												
0.627									1.045	1.463												
0.660									1.100	1.540												
0.693									1.155	1.617												
0.726									1.210	1.694												
0.759									1.265	1.771												
0.792									1.320	1.848												
0.825	1.375	1.925																				
0.858	1.430	2.002																				
0.891	1.485	2.079																				
0.924	1.540	2.156																				
0.957	1.595	2.233																				
0.990	1.650	2.310																				
1.023	1.705	2.387																				
1.056	1.760	2.464																				
1.089	1.815	2.541																				
1.122	1.870	2.618																				
1.155	1.925	2.695																				
1.188	1.980	2.772																				
1.221	2.035	2.849																				
1.254	2.090	2.926																				
1.287	2.145	3.003																				
1.320	2.200	3.080																				
1.353	2.255	3.157																				
1.386	2.310	3.234																				
1.419	2.365	3.311																				
1.452	2.420	3.388																				
1.485	2.475	3.465																				
1.518	2.530	3.542																				
1.551	2.585	3.619																				
1.584	2.640	3.696																				
1.617	2.695	3.773																				
1.650	2.750	3.850																				

R3112x

■ 動作説明

● 動作状態の説明

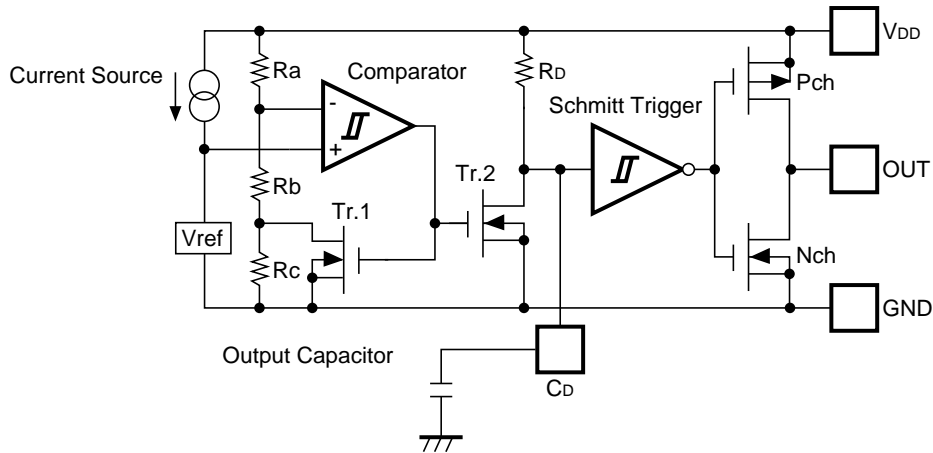
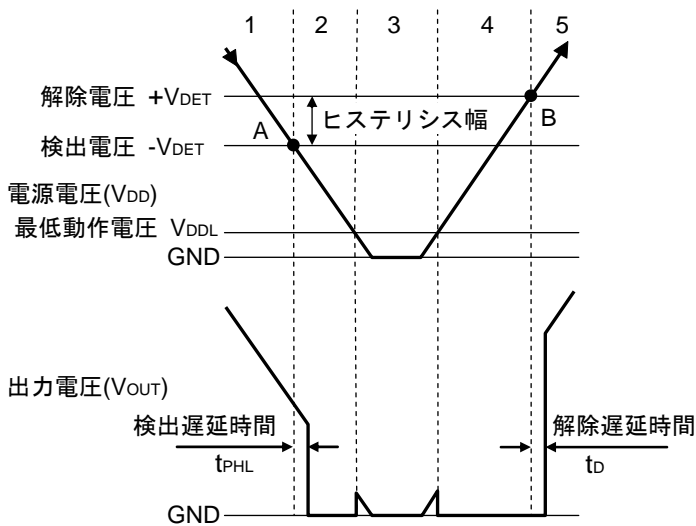


図 1. 外付けコンデンサ接続時のブロック図



動作状態	1	2	3	4	5	
コンパレータ(-)端子入力電圧	I	II	II	II	I	
コンパレータ出力	L	H	不定	H	L	
Tr.1,2	OFF	ON	不定	ON	OFF	
出力 Tr.	Pch	ON	OFF	不定	OFF	ON
	Nch	OFF	ON	不定	ON	OFF

$$I \quad \frac{Rb+Rc}{Ra+Rb+Rc} \times V_{DD}$$

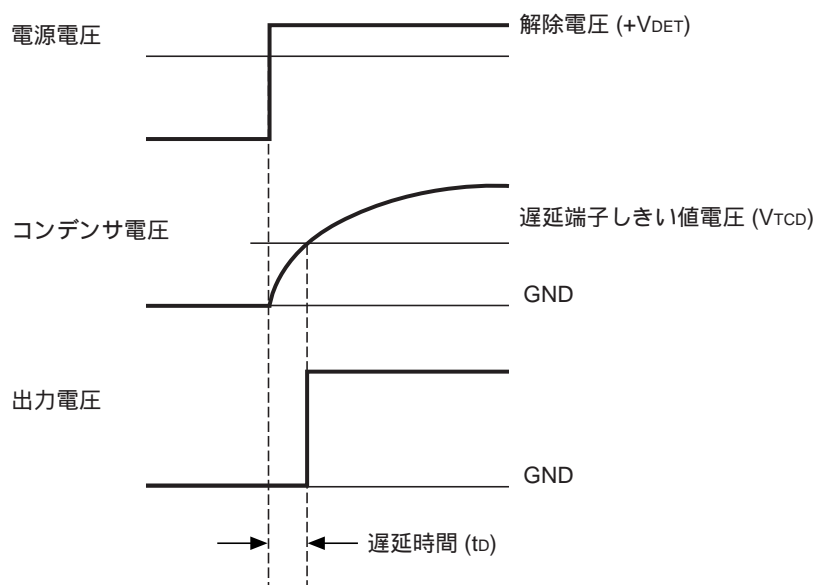
$$II \quad \frac{Rb}{Ra+Rb} \times V_{DD}$$

図 2. 動作状態説明図

● 動作状態の説明

- 出力電圧は電源電圧 (Nchオープンドレイン品の場合はプルアップ電圧) と等しくなります。
 - 電源電圧が検出電圧 (A点) まで下がると、 $V_{ref} \geq V_{DD} \times (Rb+Rc) / (Ra+Rb+Rc)$ となりコンパレータの出力が "L" → "H" に反転し出力電圧は GND となります。
 - 電源電圧が最小動作電圧より小さいときには出力トランジスタの動作は不定となります。Nchオープンドレイン品の場合はプルアップ電圧が出力されます。
 - 出力電圧は GND と等しくなります。
 - 電源電圧が解除電圧 (B点) より高くなると、 $V_{ref} \leq V_{DD} \times Rb / (Ra+Rb)$ となりコンパレータの出力が "H" のしきい値電圧まで達して、シュミットトリガの出力が "H" → "L" に反転し出力電圧は電源電圧 (Nchオープンドレイン品の場合はプルアップ電圧) と等しくなります。
- *) 解除電圧と検出電圧の差がヒステリシス幅になります。

● 遅延動作の説明



V_{DD} 端子に解除電圧よりも高い電源電圧が印加されると、外付けコンデンサへの充電が始まり、コンデンサ電圧が増加していきます。コンデンサ電圧が遅延端子しきい値電圧に達するまで出力電圧は"L"が保持され、コンデンサ電圧が遅延端子しきい値電圧より高くなると、出力電圧が"L"→"H"に反転します。ここで、電源電圧を印加した時点から出力電圧が反転するまでの時間が遅延時間になります。

● 遅延時間の求め方

遅延時間 (t_D) は次式にて求めることができます。

$$t_D = 0.69 \times R_D \times C_D (\text{s})$$

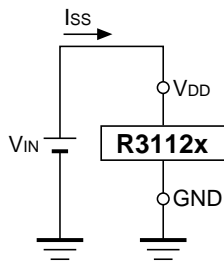
R_D は内蔵の抵抗で $6.5\text{M}\Omega$ (Typ.) に設定されています。また C_D (F) は外付けコンデンサの容量です。従って、

$$t_D = 0.69 \times 6.5 \times 10^6 \times C_D (\text{s})$$

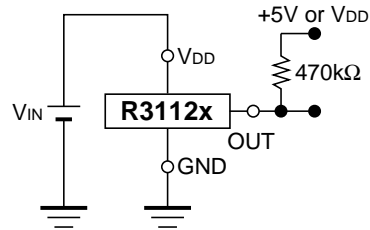
により遅延時間を求めることができます。

R3112x

■ 測定回路

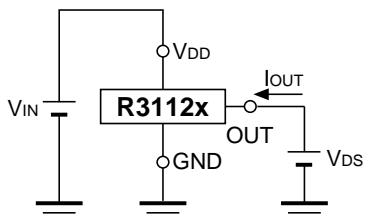


消費電流測定回路

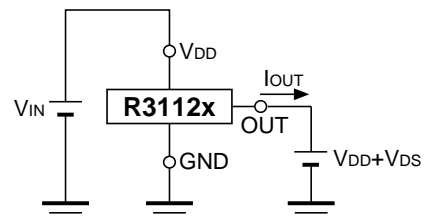


出力電圧測定回路

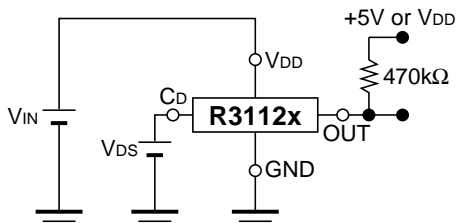
(CMOS 品の場合プルアップは不要)



Nch ドライバ出力電流測定回路

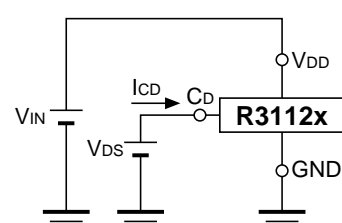


Pch ドライバ出力電流測定回路

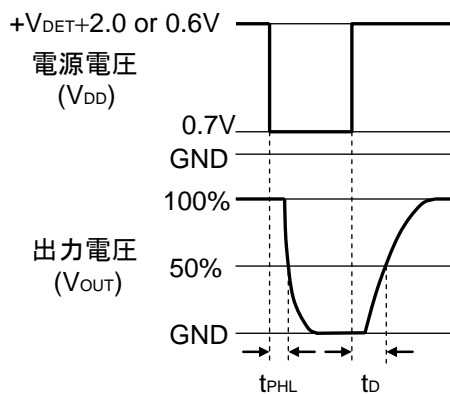


遅延端子しきい値電圧測定回路

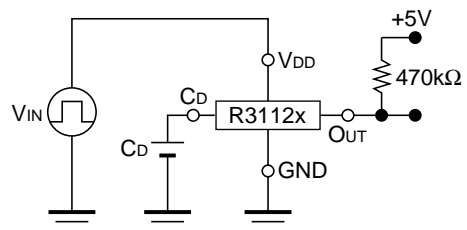
(CMOS 品の場合プルアップは不要)



遅延端子出力電流測定回路

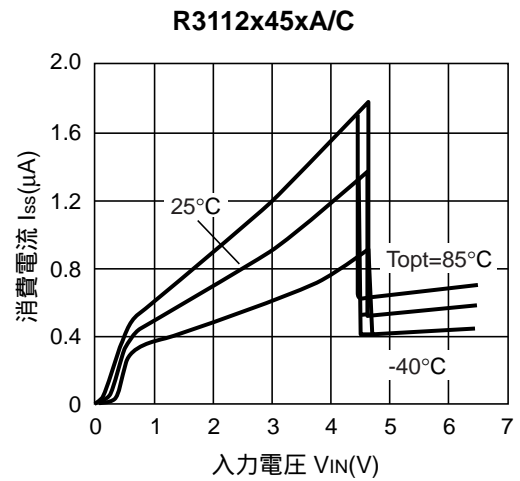
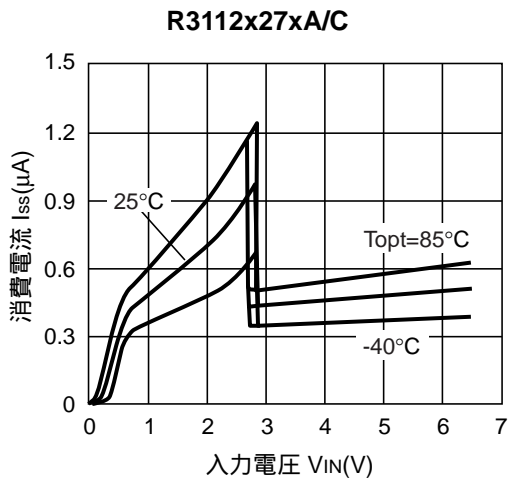
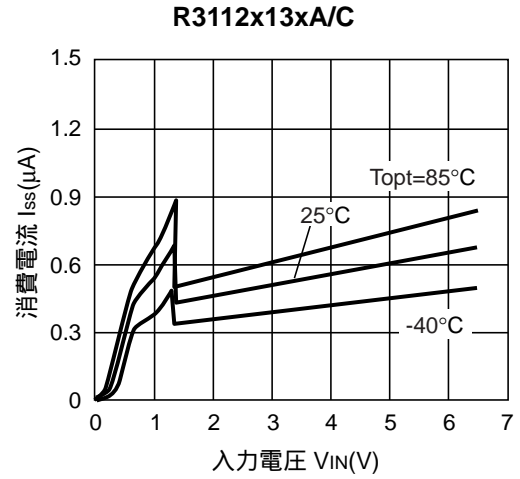
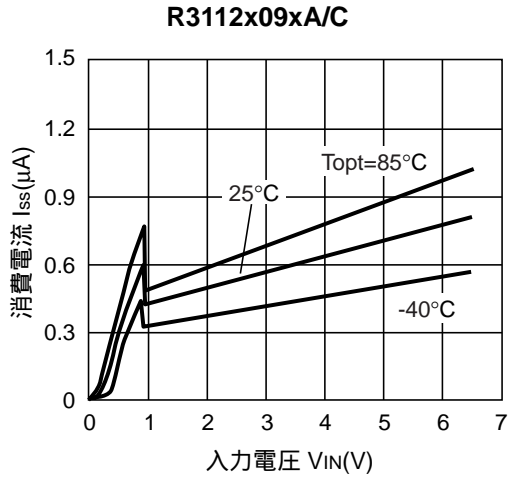


伝達遅延時間測定回路 (CMOS 品の場合プルアップは不要)

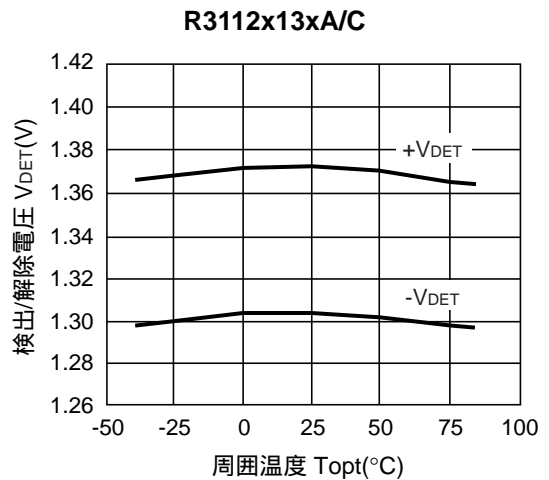
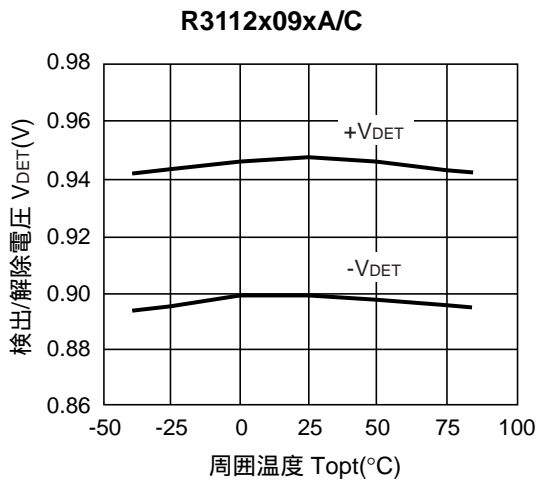


■ 特性例

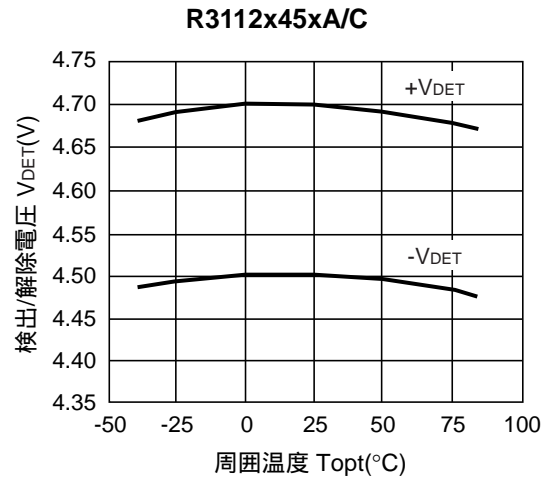
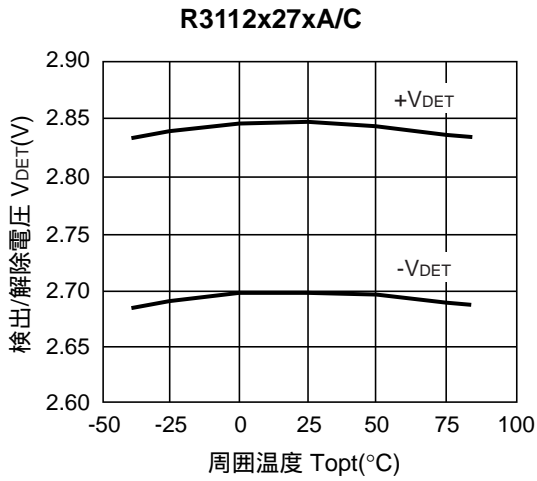
1) 消費電流対入力電圧特性例



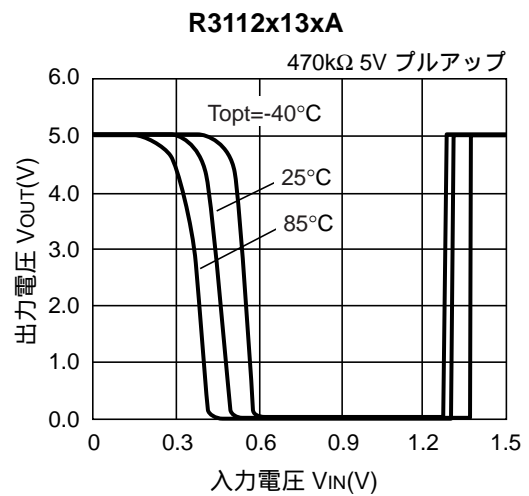
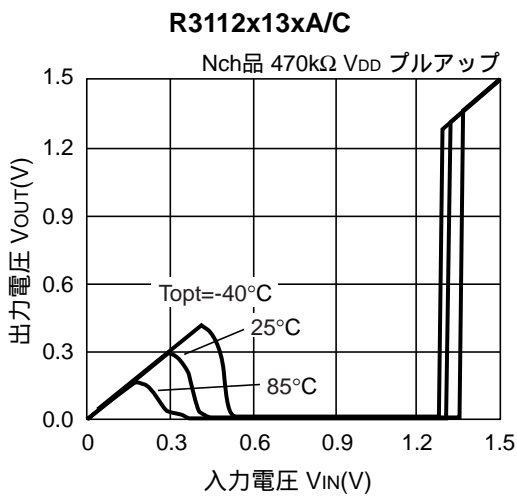
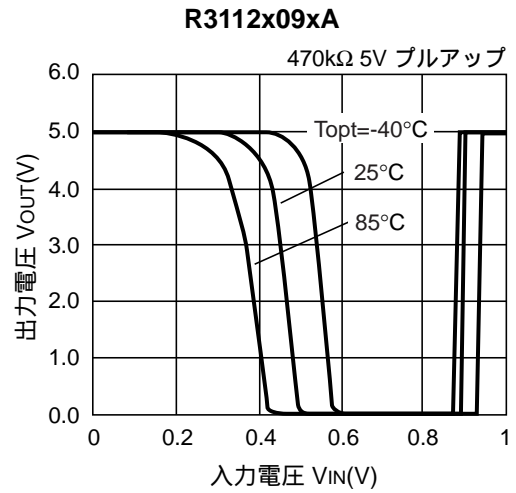
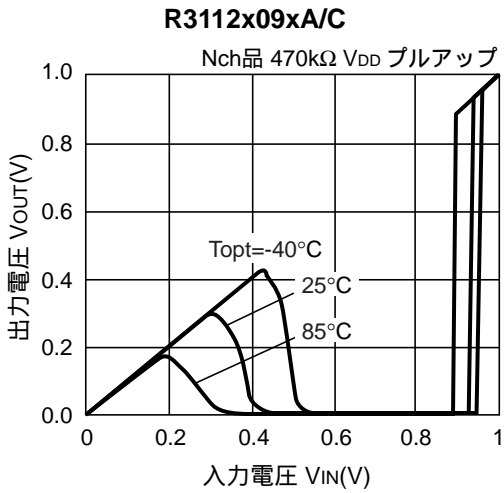
2) 検出電圧対周囲温度特性例

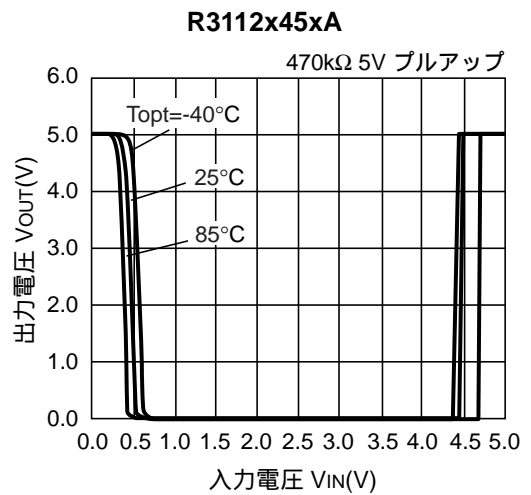
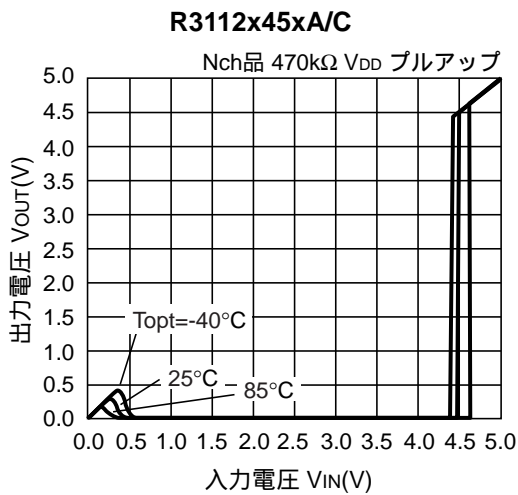
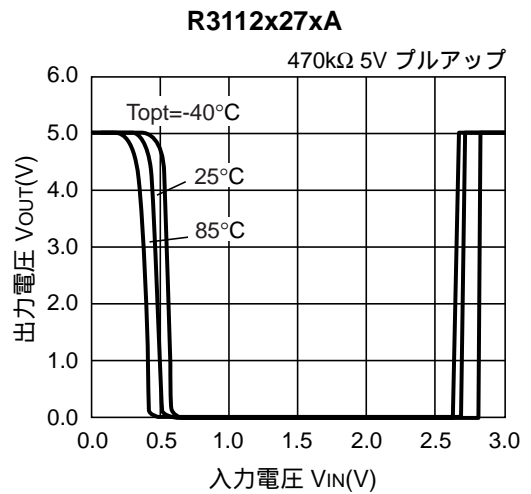
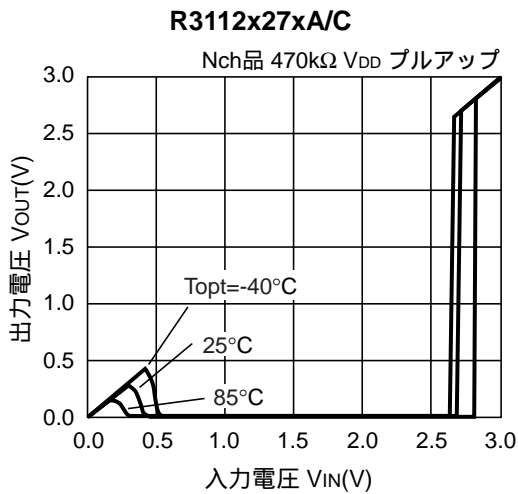


R3112x

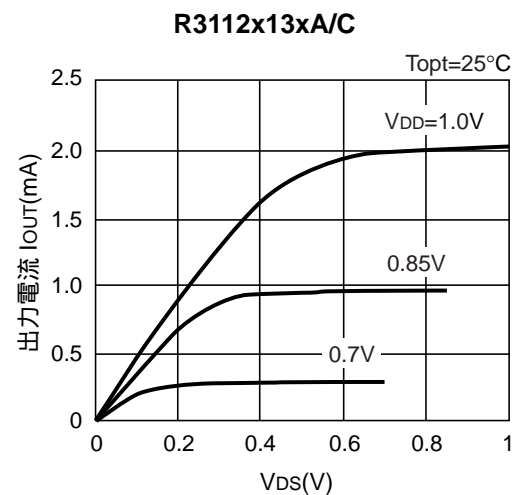
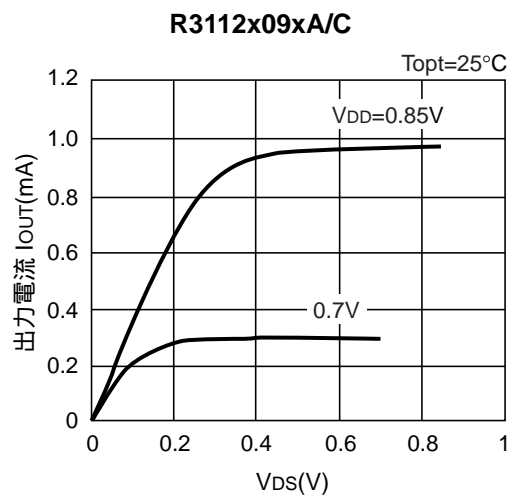


3) 出力電圧対入力電圧特性例

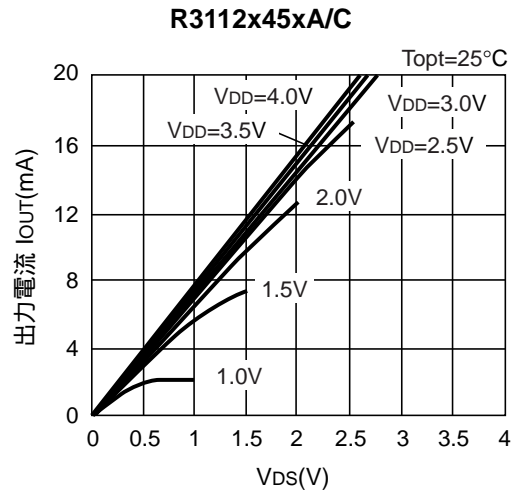
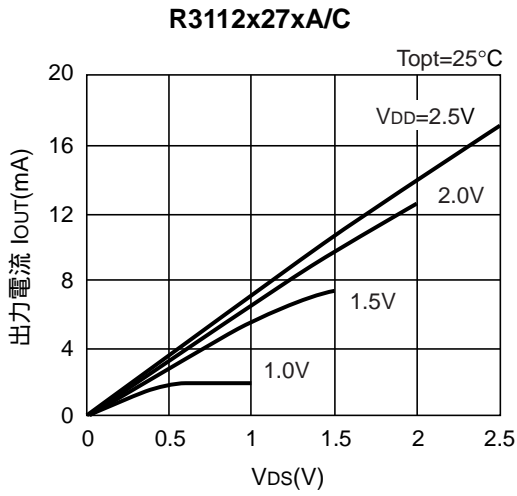




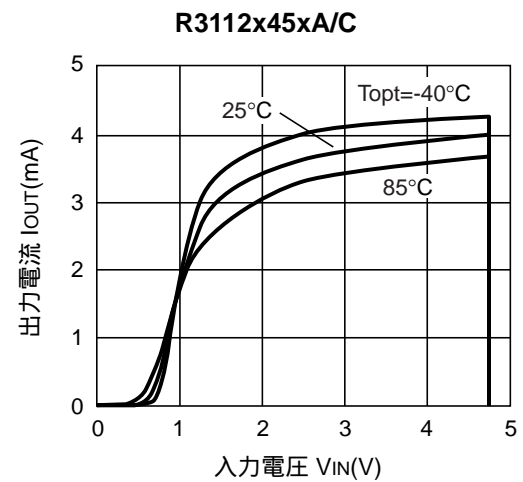
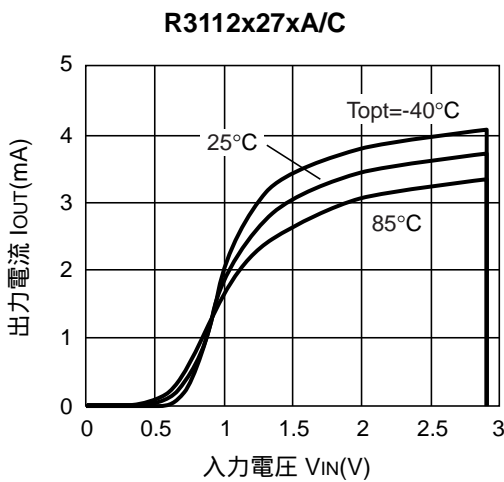
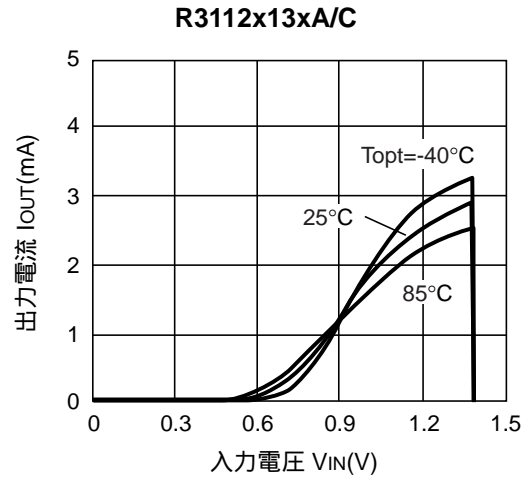
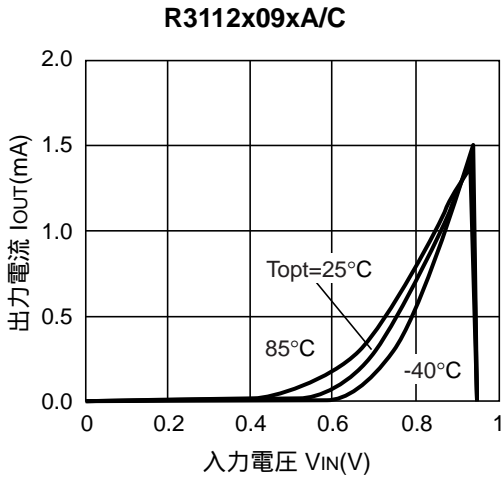
4) Nchドライバ出力電流対V_{DS}特性例



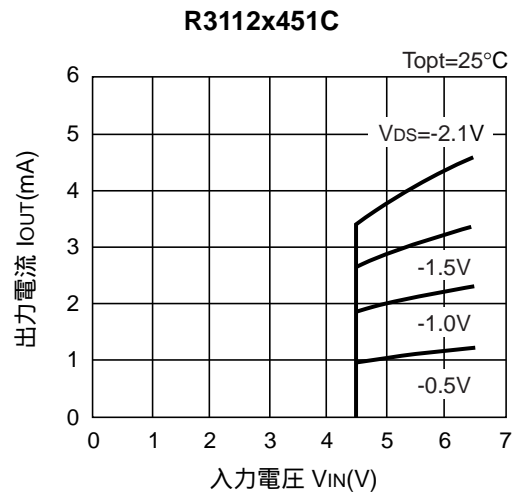
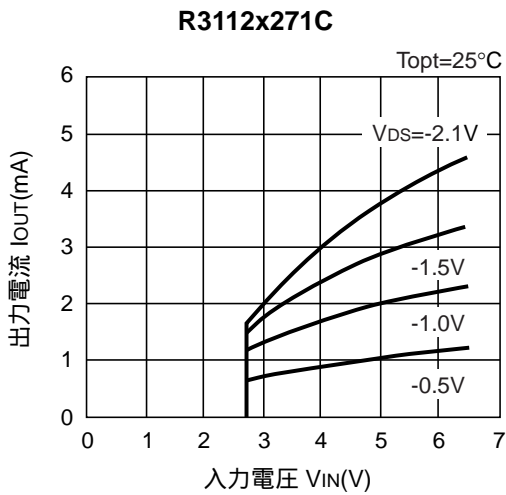
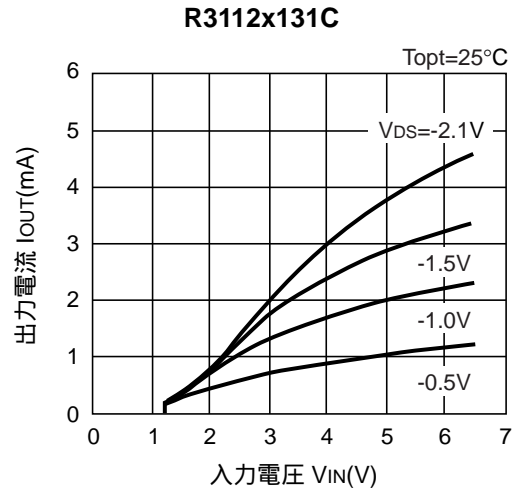
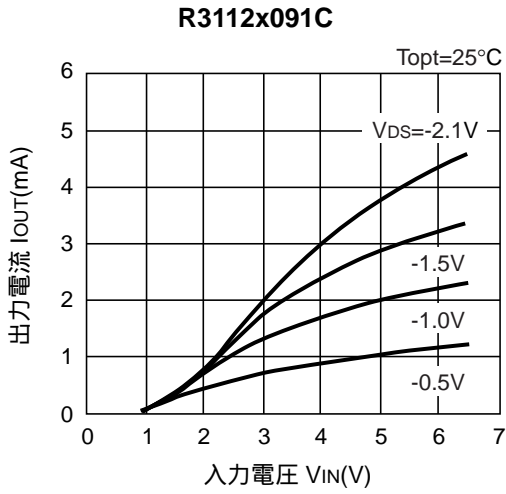
R3112x



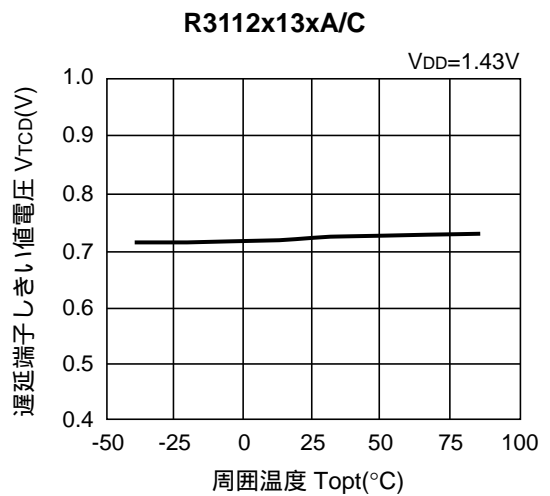
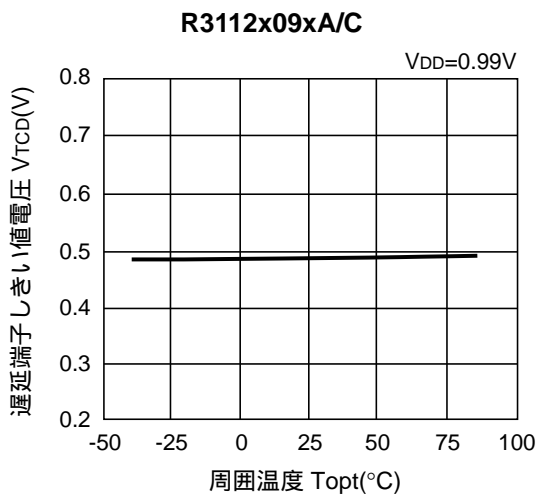
5) Nchドライバ出力電流対入力電圧特性例



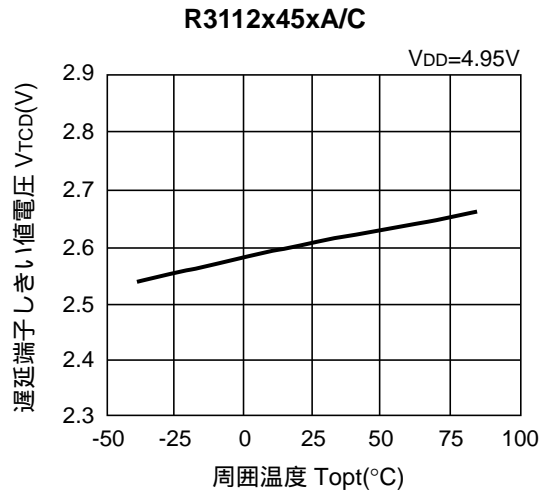
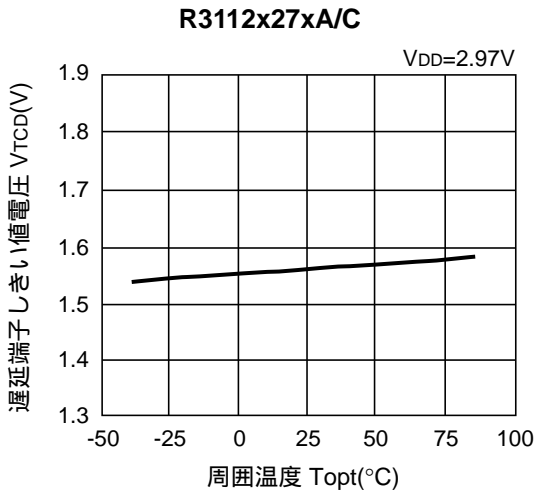
6) Pchドライバ出力電流対入力電圧特性例



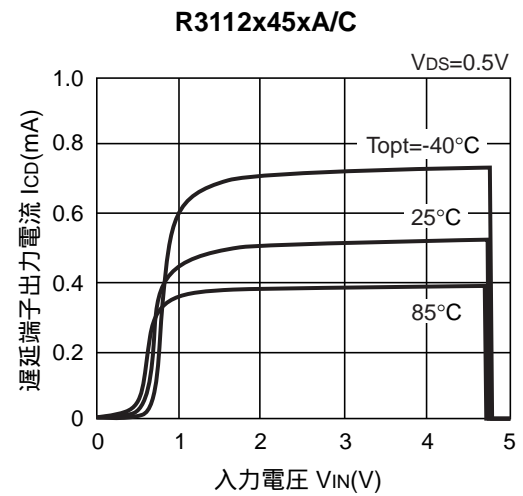
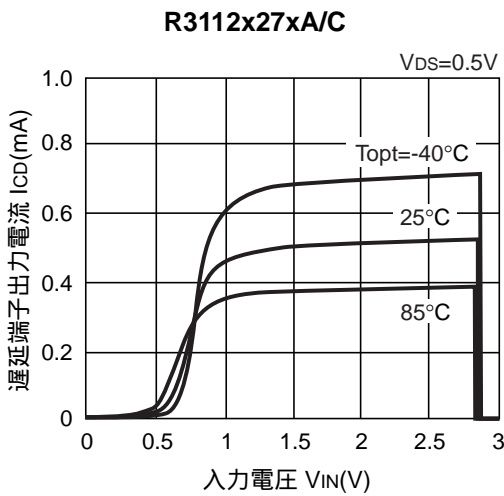
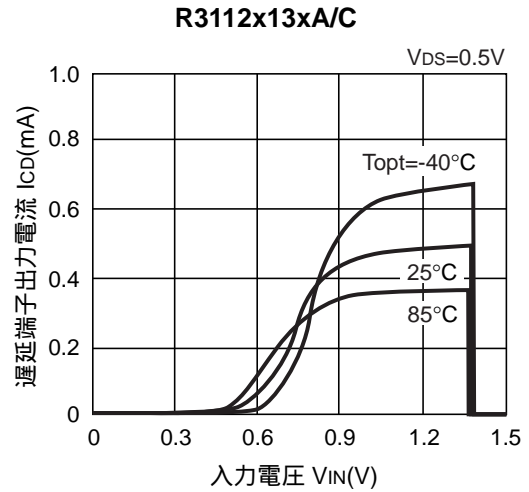
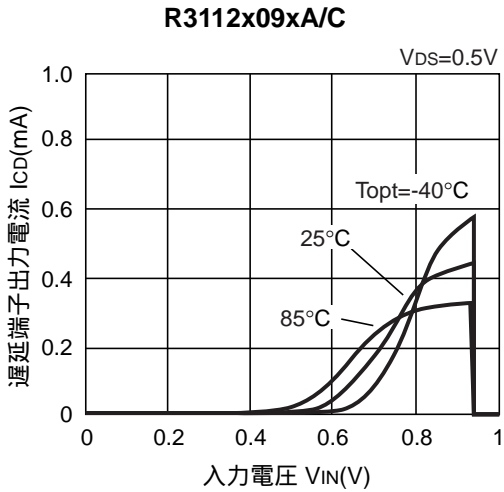
7) 遅延端子しきい値電圧対周囲温度特性例



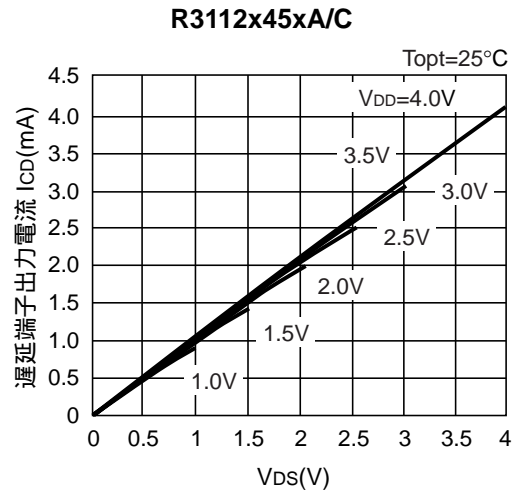
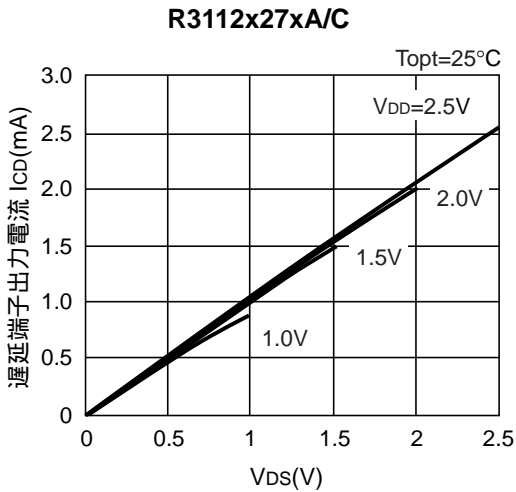
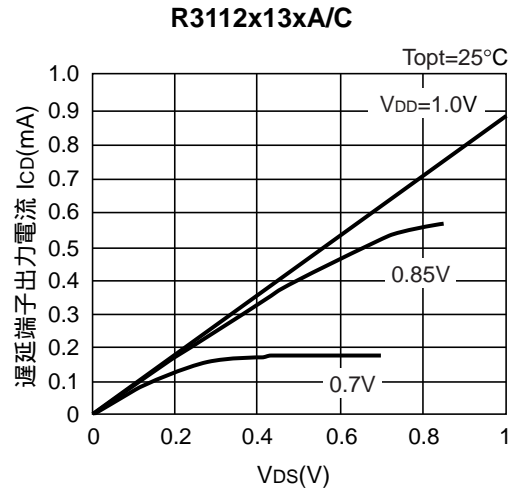
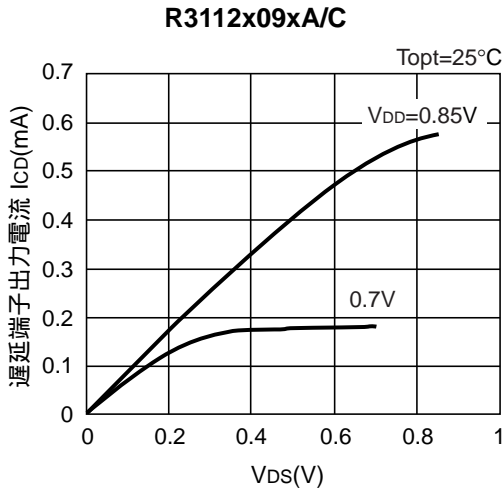
R3112x



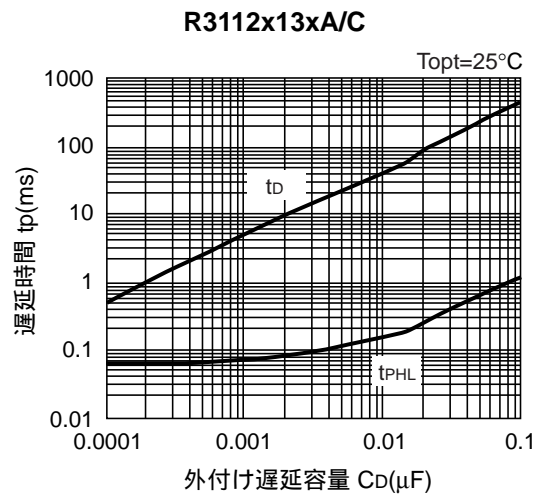
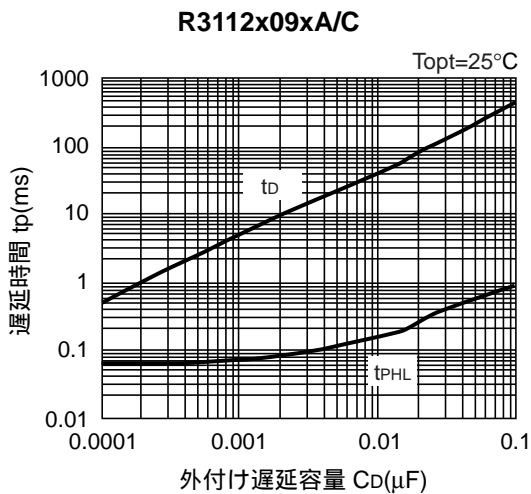
8) 遅延端子出力電流対入力電圧特性例



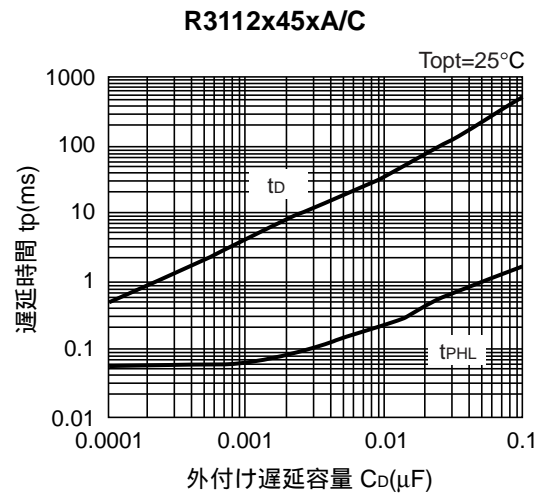
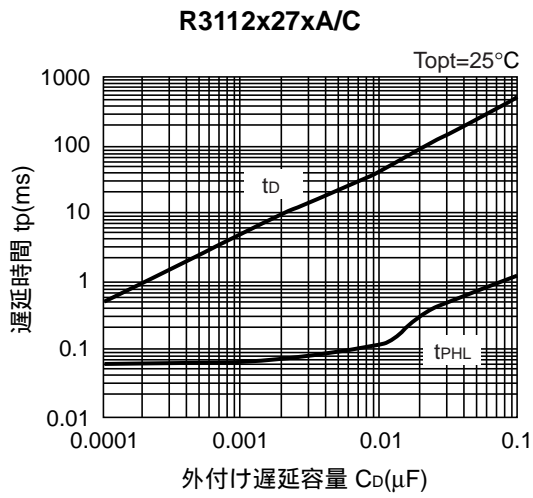
9) 遅延端子出力電流対 V_{DS} 特性例



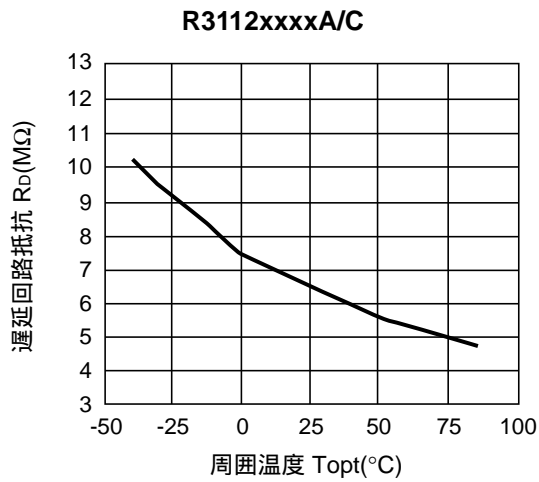
10) 伝達遅延時間対遅延端子外付け容量特性例



R3112x



11) 遅延回路抵抗対周囲温度特性例



■ 注意事項

● V_{DD} 端子に抵抗を接続する場合について

本製品の入力に抵抗を挿入する場合は、[ICの消費電流] x [抵抗値]の分だけ入力電圧が低下します。また、検出状態から解除状態に切り替わるときに流れる貫通電流^{*1}によって [貫通電流] x [抵抗値] の分だけ入力端子の電圧が低下し、この入力端子の電圧低下が解除電圧と検出電圧の差より大きいと、本製品は再び検出状態になります。

入力の抵抗値が大きく、入力端子電圧の立ち上がりが解除電圧付近で緩やかな場合には、この動作を繰り返して出力が発振することがあります。本製品の入力に抵抗R1を挿入する場合 (図A/ 図B参照) は、100 kΩ以下を目安とし、0.1 μF以上の入力コンデンサC_{IN}^{*2}を入力端子/GND間に接続してください。その上で、実際の使用条件で温度特性を含めた評価を行い、貫通電流が問題ないことを確認してください。

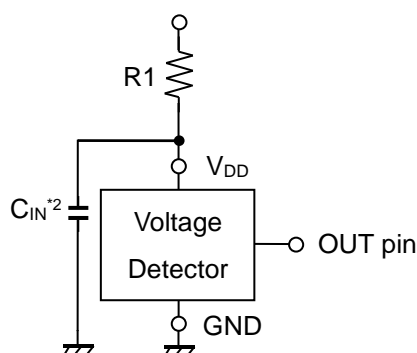


図 A

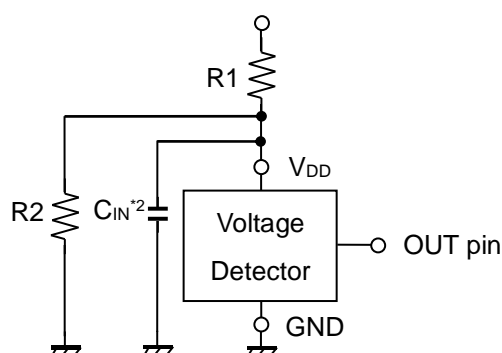


図 B

^{*1} CMOS 出力タイプでは、出力端子を充電する電流を含む

^{*2} コンデンサのバイアス依存性に注意してください。



本ドキュメント掲載の技術情報及び半導体のご使用につきましては以下の点にご注意ください。

1. 本ドキュメントに記載しております製品及び製品仕様は、改良などのため、予告なく変更することがあります。又、製造を中止する場合がありますので、ご採用にあたりましては当社又は販売店に最新の情報をお問合せください。
2. 文書による当社の承諾なしで、本ドキュメントの一部、又は全部をいかなる形でも転載又は複製されることは、堅くお断り申し上げます。
3. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報のうち、「外国為替及び外国貿易管理法」に該当するものを輸出される場合、又は国外に持ち出される場合は、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。
4. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報は、製品を理解していただくためのものであり、その使用に関して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
5. 本ドキュメントに記載しております製品は、標準用途として一般的電子機器(事務機、通信機器、計測機器、家電製品、ゲーム機など)に使用されることを意図して設計されております。故障や誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある特別な品質、信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御システム、交通機器、輸送機器、燃焼機器、各種安全装置、生命維持装置等)に使用される際には、必ず事前に当社にご相談ください。
6. 当社は品質、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。故障の結果として人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。誤った使用又は不適切な使用に起因するいかなる損害等についても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
7. 本ドキュメントに記載しております製品は、耐放射線設計はなされてございません。
8. X線照射により製品の機能・特性に影響を及ぼす場合があるため、評価段階で機能・特性を確認の上でご利用ください。
9. WLCSPパッケージの製品は、遮光状態でご利用ください。光照射環境下(動作、保管中含む)では、機能・特性に影響を及ぼす場合があるためご注意ください。
10. パッケージ捺印は、画像認識装置の仕様によって文字認識に差が生じることがあります。画像認識装置にて文字認識をする場合は、事前に弊社販売店または弊社営業担当者までお問い合わせください。
11. 本ドキュメント記載製品に関する詳細についてのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら当社又は販売店までご照会ください。



当社は地球環境保全の観点から環境負荷物質の低減に取り組んでいます。

2006年4月1日以降、弊社はRoHS指令に適合した製品を提供しています。また、2012年4月1日以降は、ハロゲンフリー製品を提供しています。

RICOH リコー電子デバイス株式会社

弊社デバイスに関する詳しい内容をお知りになりたい方は下記へアクセスしてください。

<http://www.e-devices.ricoh.co.jp/>

本ドキュメント掲載製品に関するお問い合わせは下記宛までお願いします。

- 東日本地区 〒140-8655 東京都品川区東品川3-32-3
03(5479)2854 (直) FAX 03(5479)0502
- 西日本地区 〒563-8501 大阪府池田市姫室町13-1
072(748)6262 (直) FAX 072(753)2120

●お問い合わせ・ご用命は...