

遅延機能付き 0.8%精度 低電圧ボルテージディテクタ

NO.JA-161-140819

■ 概要

R3116xシリーズはCMOSプロセス技術を用いて開発した、低電圧動作仕様の超高精度、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、ヒステリシスコンパレータ、検出電圧用抵抗網、遅延回路および出力ドライブトランジスタから構成されています。検出電圧はIC内で固定され、 $\pm 12\text{mV}$ ($-V_{\text{DET}} < 1.5\text{V}$)、 $\pm 0.8\%$ ($-V_{\text{DET}} \geq 1.5\text{V}$)という高精度を実現しました。解除遅延時間は C_D 端子に接続するコンデンサによって設定できます。

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。

パッケージは従来のSC-82AB、SOT-23-5に加え、超小型のDFN(PLP)1010-4に搭載することにより高密度で実装することが可能です。

■ 特長

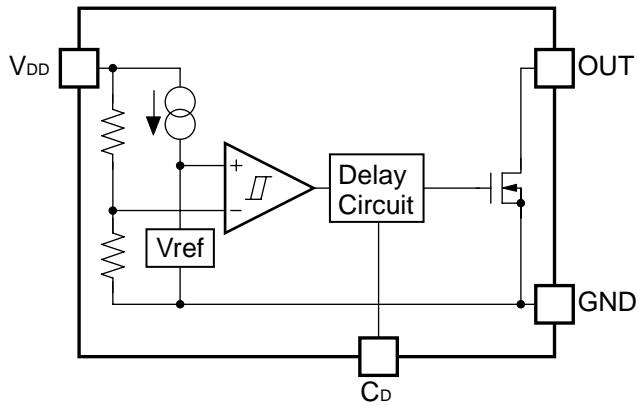
- 消費電流 Typ. $0.35\mu\text{A}$ ($-V_{\text{DET}}=1.5\text{V}$ 、 $V_{\text{DD}}=-V_{\text{DET}}+1\text{V}$ 時)
- 動作電圧範囲 $0.5\text{V} \sim 6.0\text{V}$ ($T_{\text{opt}}=25^\circ\text{C}$)
- 検出電圧範囲 $0.7\text{V} \sim 5.0\text{V}$ (0.1V単位)
- 検出電圧精度 $\pm 0.8\%$ ($-V_{\text{DET}} \geq 1.5\text{V}$)
- 検出電圧の温度特性 Typ. $\pm 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$
- 遅延回路内蔵 100ms ($C_D=0.022\mu\text{F}$ 時) *遅延時間は外付けコンデンサで調整可能
- 遅延時間精度 $\pm 15\%$ ($-V_{\text{DET}} \geq 1.5\text{V}$)
- 出力形態 Nchオープンンドレイン、CMOSの2種類
- パッケージ DFN(PLP)1010-4、SC-82AB、SOT-23-5

■ アプリケーション

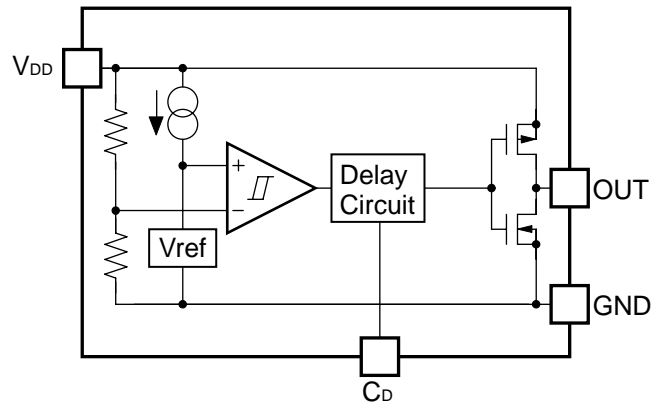
- マイコン、ロジック回路のリセット
- バッテリーチェッカー
- レベル弁別装置
- 波形整流回路
- バックアップ電源の切り替え回路
- 停電検出

■ ブロック図

Nch オープンドレイン出力 (R3116xxx1A)



CMOS 出力 (R3116xxx1C)



■ セレクションガイド

R3116x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。

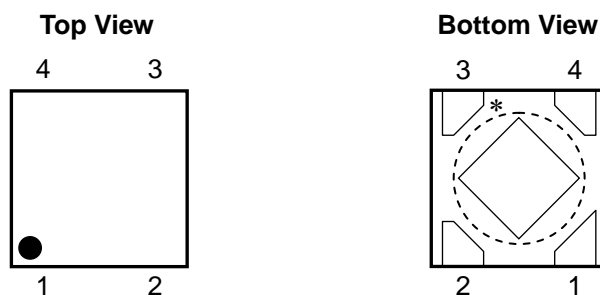
製品名	パッケージ	1 リール個数	鉛フリー	ハロゲンフリー
R3116Kxx1*-TR	DFN(PLP)1010-4	10,000 pcs	○	○
R3116Qxx1*-TR-FE	SC-82AB	3,000 pcs	○	○
R3116Nxx1*-TR-FE	SOT-23-5	3,000 pcs	○	○

xx : 検出電圧を 0.7V (07) ~ 5.0V (50) まで、0.1V 単位で指定

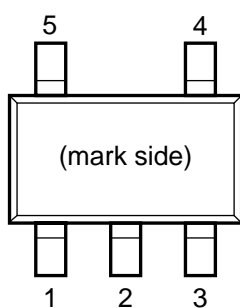
- * : 出力形態を下記から選択
- (A) Nch オープンドレイン
- (C) CMOS

■ 端子説明

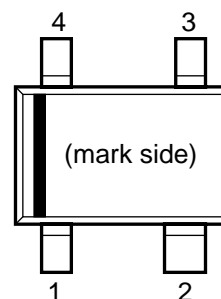
● DFN(PLP)1010-4



● SOT-23-5



● SC-82AB



● DFN(PLP)1010-4

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

*) パッケージ裏面のタブの電位は基板電位 (GND) です。GND端子と接続する (推奨) か、オープンとしてください。

● 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

● 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)

■ 絶対最大定格

記号	項目	定格	単位
V _{DD}	電源電圧	7.0	V
V _{OUT}	出力電圧 (Nch オープンドレイン出力)	V _{SS} -0.3~7.0	V
	出力電圧 (CMOS 出力)	V _{SS} -0.3~V _{DD} +0.3	
I _{OUT}	出力電流	20	mA
P _D	許容損失 (標準実装条件) (SOT-23-5)*	420	mW
	許容損失 (標準実装条件) (SC-82AB)*	380	
	許容損失 (標準実装条件) (DFN(PLP)1010-4)*	400	
T _{opt}	動作周囲温度	-40~85	°C
T _{stg}	保存周囲温度	-55~125	°C

*) 「■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（電気的特性）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

● R3116xxx1A/C

・ で示した値は $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{opt}} \leq 85^{\circ}\text{C}$ での設計保証値です。

($T_{\text{opt}}=25^{\circ}\text{C}$)

記号	項目	条件		Min.	Typ.	Max.	単位			
$-V_{\text{DET}}$	検出電圧	$T_{\text{opt}}=25^{\circ}\text{C}$	$1.5\text{V} < -V_{\text{DET}} \leq 5.0\text{V}$	$-V_{\text{DET}} \times 0.992$		$V_{\text{DET}} \times 1.008$	V			
			$0.7\text{V} \leq -V_{\text{DET}} \leq 1.5\text{V}$	-12		+12	mV			
		$-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{opt}} \leq 85^{\circ}\text{C}$	$1.5\text{V} < -V_{\text{DET}} \leq 5.0\text{V}$	$-V_{\text{DET}} \times 0.985$		$-V_{\text{DET}} \times 1.015$	V			
			$0.7\text{V} \leq -V_{\text{DET}} \leq 1.5\text{V}$	-22.5		+22.5	mV			
V_{HYS}	ヒステリシス幅		$-V_{\text{DET}} \times 0.04$		$-V_{\text{DET}} \times 0.07$	V				
I_{SS}	消費電流	$V_{\text{DD}}=-V_{\text{DET}}-0.1\text{V}$	$0.7\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 1.6\text{V}$			1.400	μA			
			$1.6\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 3.1\text{V}$			1.500				
			$3.1\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 4.1\text{V}$			1.600				
			$4.1\text{V} \leq -V_{\text{DET}} \leq 5.0\text{V}$			1.700				
		$V_{\text{DD}}=-V_{\text{DET}}+1.0\text{V}$	$0.7\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 1.6\text{V}$			1.200				
			$1.6\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 3.1\text{V}$			1.200				
			$3.1\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 4.1\text{V}$			1.300				
			$4.1\text{V} \leq -V_{\text{DET}} \leq 5.0\text{V}$			1.400				
V_{DDH}	最大動作電圧					6	V			
V_{DDL}	最小動作電圧 *1	$T_{\text{opt}}=25^{\circ}\text{C}$				0.50	V			
		$-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{opt}} \leq 85^{\circ}\text{C}$				0.55				
I_{OUT}	出力電流 (ドライバ出力端子)		$V_{\text{DD}}=0.55\text{V}, V_{\text{DS}}=0.05\text{V}$			7	μA			
				Nch	$0.7\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 1.1\text{V}$	$V_{\text{DD}}=0.6\text{V}$ $V_{\text{DS}}=0.5\text{V}$		0.020		mA
			$1.1\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 1.6\text{V}$		$V_{\text{DD}}=1.0\text{V}$ $V_{\text{DS}}=0.5\text{V}$	0.400				
			$1.6\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 3.1\text{V}$		$V_{\text{DD}}=1.5\text{V}$ $V_{\text{DS}}=0.5\text{V}$	1.000				
			$3.1\text{V} \leq -V_{\text{DET}} \leq 5.0\text{V}$		$V_{\text{DD}}=3.0\text{V}$ $V_{\text{DS}}=0.5\text{V}$	2.400				
			Pch *2		$0.7\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 4.0\text{V}$	$V_{\text{DD}}=4.5\text{V}$ $V_{\text{DS}}=-2.1\text{V}$	0.650		mA	
					$4.0\text{V} \leq -V_{\text{DET}} \leq 5.0\text{V}$	$V_{\text{DD}}=6.0\text{V}$ $V_{\text{DS}}=-2.1\text{V}$	0.900			
			I_{LEAK}	Nch ドライバリーク電流 *3	$V_{\text{DD}}=6.0\text{V}, V_{\text{DS}}=7.0\text{V}$				80	nA
$\Delta V_{\text{DET}} / \Delta T_{\text{opt}}$	検出電圧温度係数				± 30		ppm / $^{\circ}\text{C}$			
t_{d}	解除遅延時間	$C_{\text{D}}=0.022\mu\text{F}$ $V_{\text{DD}}=-V_{\text{DET}}-0.1\text{V}$ $\rightarrow -V_{\text{DET}} \times 1.1\text{V}$	$T_{\text{opt}}=25^{\circ}\text{C}$	$0.7\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 1.5\text{V}$	80	100	130	ms		
				$1.5\text{V} \leq -V_{\text{DET}} \leq 5.0\text{V}$	85		115			
			$-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{opt}} \leq 85^{\circ}\text{C}$	$0.7\text{V} \leq -V_{\text{DET}} < 1.5\text{V}$	70	100	150			
				$1.5\text{V} \leq -V_{\text{DET}} \leq 5.0\text{V}$	75		135			

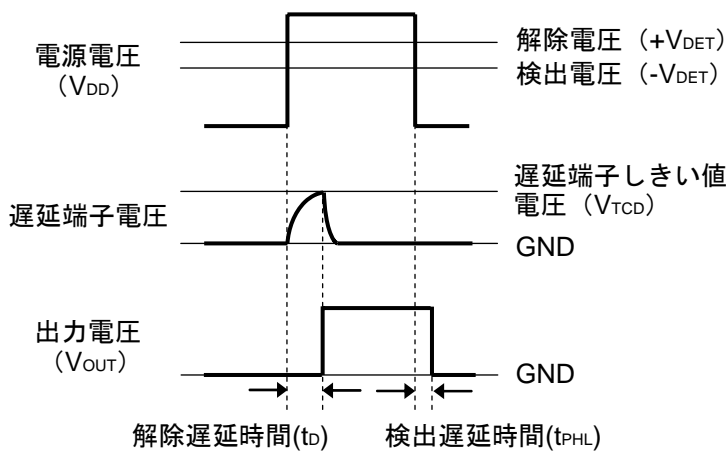
すべての製品において、 $T_{\text{opt}}=25^{\circ}\text{C}$ の条件で、検出電圧温度係数を除く全項目のテストを実施しています。

*1) 検出時の出力電圧が0.1V以下になる最小の電源電圧の値。

(Nchオープンドレイン出力の場合、プルアップ抵抗470k Ω 、プルアップ電圧5Vとします。)

*2) CMOS出力の場合、*3) Nchオープンドレイン出力の場合

■ 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、遅延端子電圧が増加していきます。遅延端子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、遅延端子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解除遅延時間になります。

出力電圧が "L" → "H" に反転すると、外付けコンデンサへ充電された電荷の放電が始まります。したがって、V_{DD} 端子に検出電圧よりも低い電源電圧が印加された時に出力電圧が "H" → "L" に反転するまでの検出遅延時間は外付けコンデンサの容量値に依存せず一定となります。

● 解除遅延時間の求め方

解除遅延時間(t_D)は外付けコンデンサの容量 C_D を用いて、次式にて求めることができます。

$$t_D(s) = 4.5 \times 10^6 \times C_D(F)$$

■ 解除遅延時間(t_D)の説明

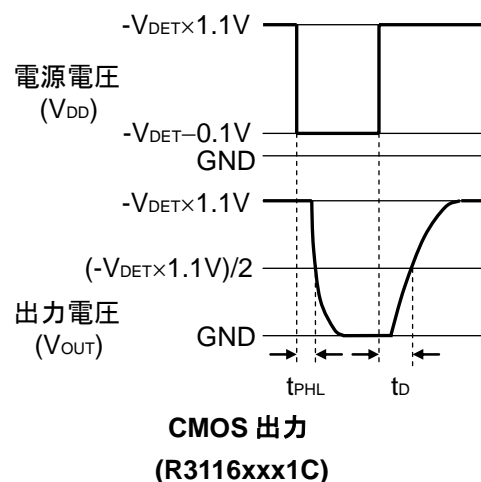
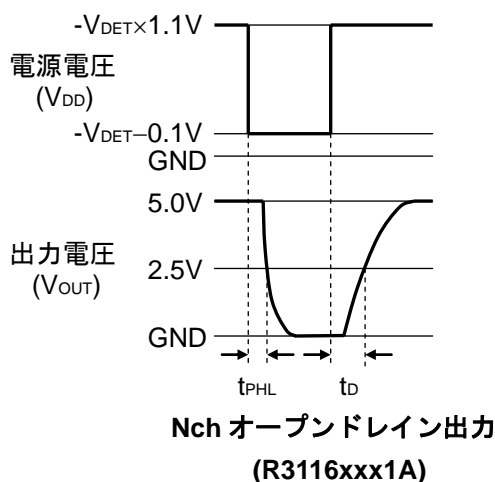
解除遅延時間(t_D)は以下の条件で規定します。

1. Nchオープンドレイン出力の場合

出力端子 (OUT) を抵抗470kΩで5Vにプルアップし、V_{DD}に(-V_{DET})-0.1V→(-V_{DET})×1.1Vのパルス電圧を印加した時点から出力電圧が2.5Vに達するまでの時間。

2. CMOS出力の場合

V_{DD}に(-V_{DET})-0.1V→(-V_{DET})×1.1Vのパルス電圧を印加した時点から出力電圧が ((-V_{DET})×1.1V)/2に達するまでの時間。



■ 検出電圧別電気的特性

● R3116x071A/C~R3116x501A/C

・ **太字** で示した値は $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{opt}} \leq 85^{\circ}\text{C}$ での設計保証値です。

($T_{\text{opt}}=25^{\circ}\text{C}$)

製品名	検出電圧 1		検出電圧 2		ヒステリシス幅		消費電流 1		消費電流 2		最大動作電圧	最小動作電圧
	-V _{DET1} [V]		-V _{DET2} [V]		V _{HYS} [V]		I _{SS1} [μA]		I _{SS2} [μA]		V _{DDH} [V]	V _{DDL} [V]
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	条件	Max.	条件	Max.	Max.	Max.
R3116x071A/C	0.688	0.712	0.678	0.723	0.028	0.049	V _{DD} = -V _{DET} -0.1V	1.400	V _{DD} = -V _{DET} +1.0V	6	0.50	注 1)
R3116x081A/C	0.788	0.812	0.778	0.823	0.032	0.056						
R3116x091A/C	0.888	0.912	0.878	0.923	0.036	0.063						
R3116x101A/C	0.988	1.012	0.978	1.023	0.040	0.070						
R3116x111A/C	1.088	1.112	1.078	1.123	0.044	0.077						
R3116x121A/C	1.188	1.212	1.178	1.223	0.048	0.084						
R3116x131A/C	1.288	1.312	1.278	1.323	0.052	0.091						
R3116x141A/C	1.388	1.412	1.378	1.423	0.056	0.098						
R3116x151A/C	1.488	1.512	1.478	1.523	0.060	0.105						
R3116x161A/C	1.587	1.613	1.576	1.624	0.064	0.112						
R3116x171A/C	1.686	1.714	1.675	1.726	0.068	0.119						
R3116x181A/C	1.786	1.814	1.773	1.827	0.072	0.126						
R3116x191A/C	1.885	1.915	1.872	1.929	0.076	0.133						
R3116x201A/C	1.984	2.016	1.970	2.030	0.080	0.140						
R3116x211A/C	2.083	2.117	2.069	2.132	0.084	0.147						
R3116x221A/C	2.182	2.218	2.167	2.233	0.088	0.154						
R3116x231A/C	2.282	2.318	2.266	2.335	0.092	0.161						
R3116x241A/C	2.381	2.419	2.364	2.436	0.096	0.168						
R3116x251A/C	2.480	2.520	2.463	2.538	0.100	0.175						
R3116x261A/C	2.579	2.621	2.561	2.639	0.104	0.182						
R3116x271A/C	2.678	2.722	2.660	2.741	0.108	0.189						
R3116x281A/C	2.778	2.822	2.758	2.842	0.112	0.196						
R3116x291A/C	2.877	2.923	2.857	2.944	0.116	0.203						
R3116x301A/C	2.976	3.024	2.955	3.045	0.120	0.210						
R3116x311A/C	3.075	3.125	3.054	3.147	0.124	0.217						
R3116x321A/C	3.174	3.226	3.152	3.248	0.128	0.224						
R3116x331A/C	3.274	3.326	3.251	3.350	0.132	0.231						
R3116x341A/C	3.373	3.427	3.349	3.451	0.136	0.238						
R3116x351A/C	3.472	3.528	3.448	3.553	0.140	0.245						
R3116x361A/C	3.571	3.629	3.546	3.654	0.144	0.252						
R3116x371A/C	3.670	3.730	3.645	3.756	0.148	0.259						
R3116x381A/C	3.770	3.830	3.743	3.857	0.152	0.266						
R3116x391A/C	3.869	3.931	3.842	3.959	0.156	0.273						
R3116x401A/C	3.968	4.032	3.940	4.060	0.160	0.280						
R3116x411A/C	4.067	4.133	4.039	4.162	0.164	0.287						
R3116x421A/C	4.166	4.234	4.137	4.263	0.168	0.294						
R3116x431A/C	4.266	4.334	4.236	4.365	0.172	0.301						
R3116x441A/C	4.365	4.435	4.334	4.466	0.176	0.308						
R3116x451A/C	4.464	4.536	4.433	4.568	0.180	0.315						
R3116x461A/C	4.563	4.637	4.531	4.669	0.184	0.322						
R3116x471A/C	4.662	4.738	4.630	4.771	0.188	0.329						
R3116x481A/C	4.762	4.838	4.728	4.872	0.192	0.336						
R3116x491A/C	4.861	4.939	4.827	4.974	0.196	0.343						
R3116x501A/C	4.960	5.040	4.925	5.075	0.200	0.350						

注1) 検出時の出力電圧が0.1V以下になる最小の電源電圧の値。

Nchオープンドレイン出力の場合は抵抗470kΩで5Vにプルアップ。

R3116x

NO.JA-161-140819

Nch ドライバ 出力電流 1		Nch ドライバ 出力電流 2		Pch ドライバ 出力電流		Nch ドライバ リーク電流		検出電圧温度係数	解除遅延時間		
IOUT1 [μA]		IOUT2 [mA]		IOUT3 [mA]		ILEAK [nA]		Δ-VDET/ΔTopt [ppm/°C]	td [ms]		
条件	Min.	条件	Min.	条件	Min.	条件	Max.	Typ.	条件	Min.	Max.
VDD= 0.55V VDS= 0.05V	7	VDD= 0.6V VDS= 0.5V	0.020					±30	CD= 0.022μF VDD= -VDET -0.1V ↓ -VDET × 1.1V 注 2)	80	130
		VDD= 1.0V VDS= 0.5V	0.400							70	150
		VDD= 1.5V VDS= 0.5V	1.000								
		VDD= 3.0V VDS= 0.5V	2.400								
				VDD= 4.5V VDS= -2.1V	0.650						
				VDD= 6.0V VDS= -2.1V	0.900	VDD= 6.0V VDS= 7.0V	80			85	115
										75	135

注2) 1. CMOS出力の場合 :

VDDに(-VDET)-0.1V→(-VDET)×1.1Vのパルス電圧を印加した時点から、出力電圧が((-VDET)×1.1V)/2の電位に達するまでの時間。

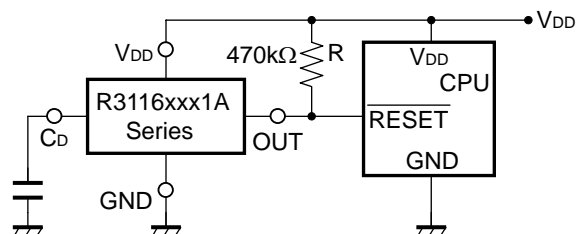
2. Nchオーブンドレイン出力の場合

出力端子を抵抗470kΩで5Vにプルアップし、VDDに(-VDET)-0.1V→(-VDET)×1.1Vのパルス電圧を印加した時点から、出力電圧が2.5Vの電位に達するまでの時間。

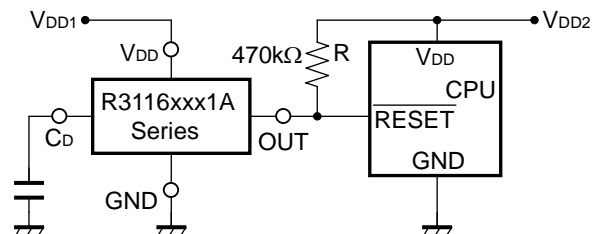
■ 基本回路例

● R3116xxx1A CPU リセット回路 (Nch オープンドレイン出力)

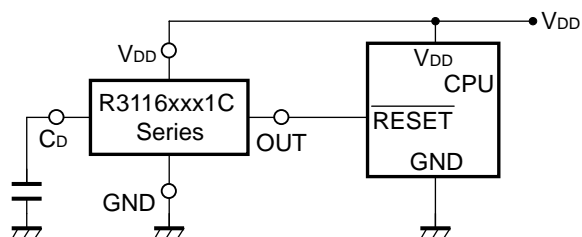
(1) R3116xxx1A の入力電圧と CPU の入力電圧が
等しい場合



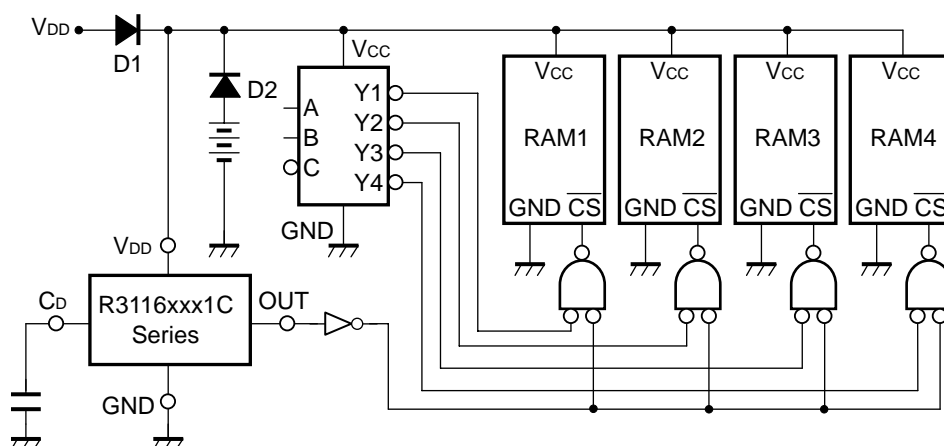
(2) R3116xxx1A の入力電圧と CPU の入力電圧が
異なる場合



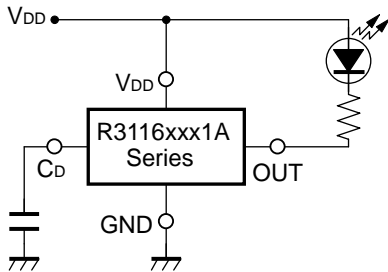
● R3116xxx1C CPU リセット回路 (CMOS 出力)



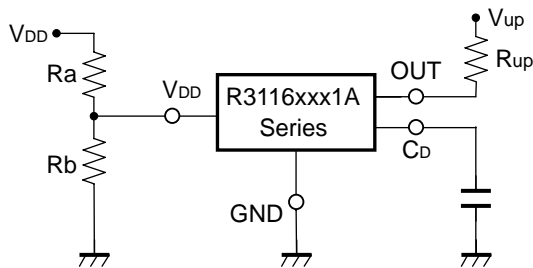
● メモリ・バックアップ回路



● 電圧レベルインジケータ回路（電圧低下時点灯タイプ）
（Nch オープンドレイン出力）



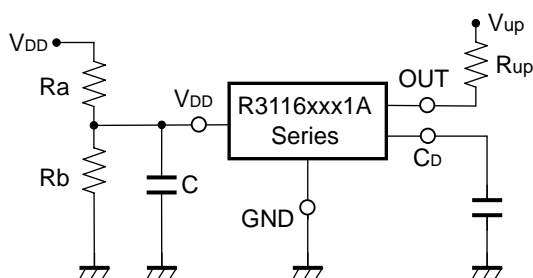
● 任意電源電圧検出回路 1（Nch オープンドレイン出力）



検出電圧= $(-V_{DET}) \times (Ra+Rb) / Rb$
ヒステリシス幅= $V_{HYS} \times (Ra+Rb) / Rb$

- 注 1) 発振対策のため、 $Ra \leq 1k\Omega$, $Rb \leq 100\Omega$ として下さい。
- 注 2) Ra の値が大きくなると、IC の消費電流により Ra で生じる電圧降下が大きくなるため、検出電圧とヒステリシス幅が計算式と異なってきますのでご注意下さい。
- 注 3) Vup を IC の V_{DD} 端子に接続した場合は、検出時に生じる Rup での電圧降下の影響により、ヒステリシス幅が計算式と異なってきますのでご注意下さい。

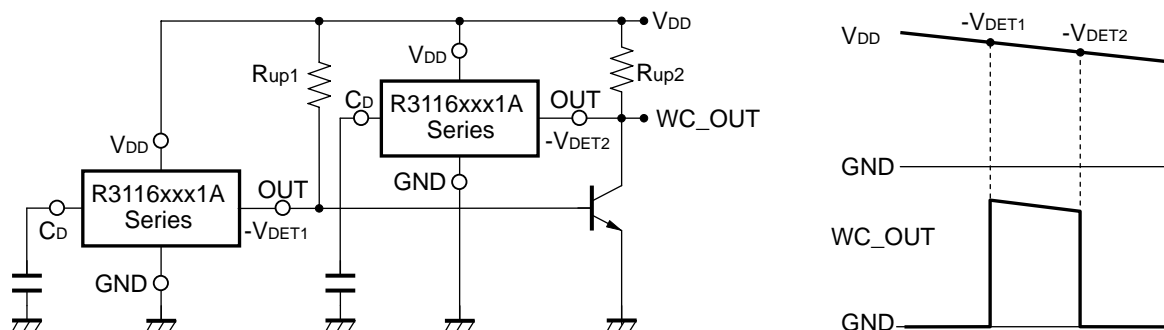
● 任意電源電圧検出回路 2（Nch オープンドレイン出力）



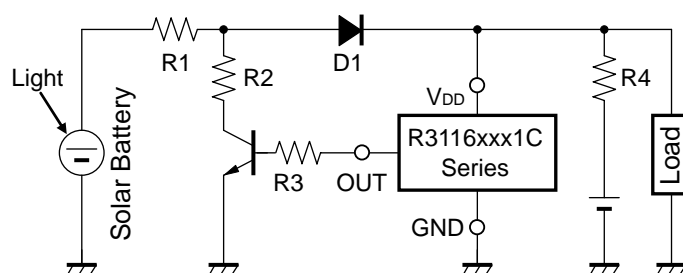
検出電圧= $(-V_{DET}) \times (Ra+Rb) / Rb$
ヒステリシス幅= $V_{HYS} \times (Ra+Rb) / Rb$

- 注 1) 発振対策のため、 $Ra \leq 10k\Omega$, $Rb \leq 1k\Omega$, $C \geq 1\mu F$ として下さい。
- 注 2) Ra の値が大きくなると、IC の消費電流により Ra で生じる電圧降下が大きくなるため、検出電圧とヒステリシス幅が計算式と異なってきますのでご注意下さい。
- 注 3) Vup を IC の V_{DD} 端子に接続した場合は、検出時に生じる Rup での電圧降下の影響により、ヒステリシス幅が計算式と異なってきますのでご注意下さい。
- 注 4) Ra , Rb および C の値が大きくなると、IC の入力電圧の遅延が大きくなるのでご注意下さい。

● ウィンドウコンパレータ回路 (Nch オープンドレイン出力)



● 過充電防止回路



■ 使用上の注意点

● 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 R_1 を挿入する場合 (図A / 図B参照) は $100k\Omega$ 以下を目安とし、 $0.1\mu F$ 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。

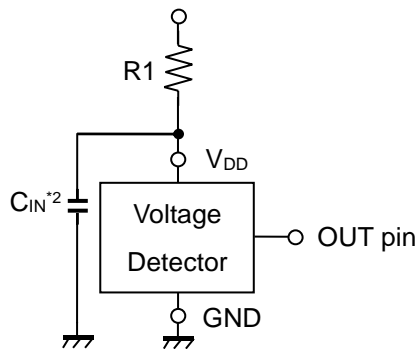


図 A

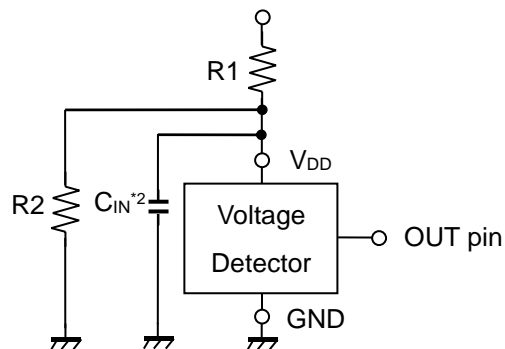


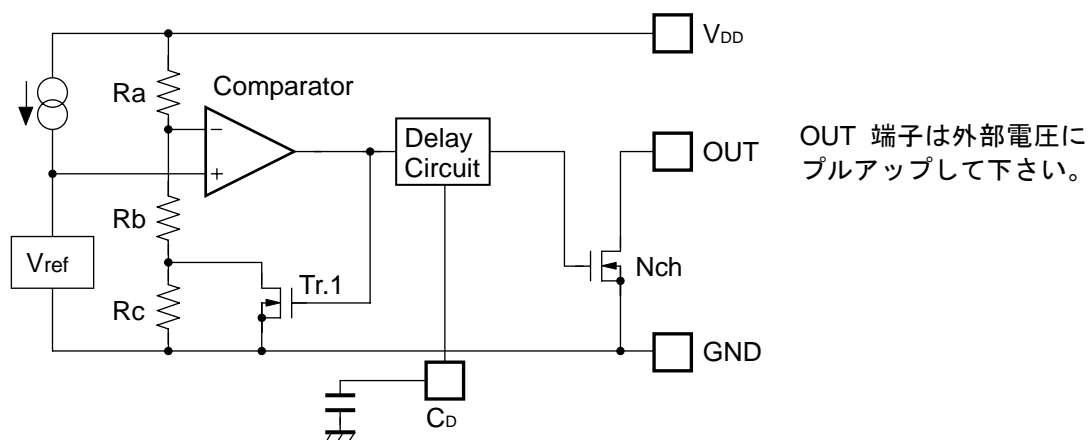
図 B

*1 CMOS 出力タイプでは、出力端子を充電する電流を含む

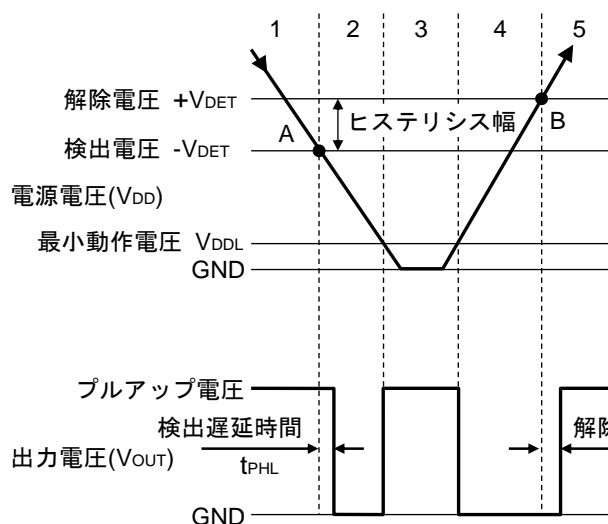
*2 コンデンサのバイアス依存性に注意してください。

■ 動作説明

● 動作状態の説明 (R3116xxx1A)



外付けコンデンサ接続時のブロック図 (R3116xxx1A)



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	OFF	ON	不定	ON	OFF
出力 Tr.	Nch	OFF	ON	不定	ON

$$I \quad \frac{R_b + R_c}{R_a + R_b + R_c} \times V_{DD}$$

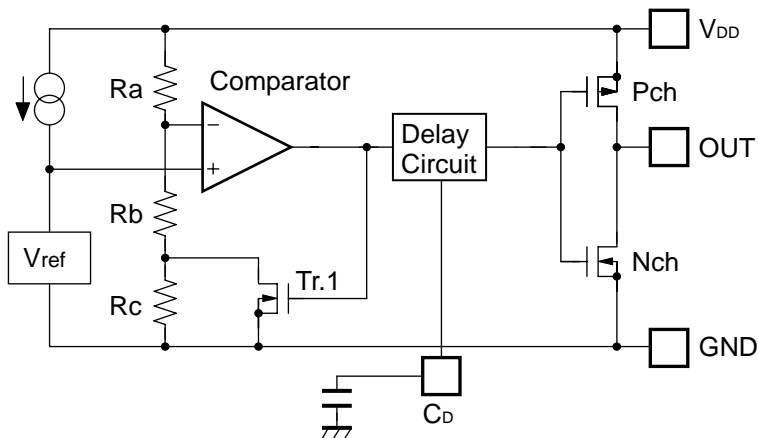
$$II \quad \frac{R_b}{R_a + R_b} \times V_{DD}$$

動作状態説明図

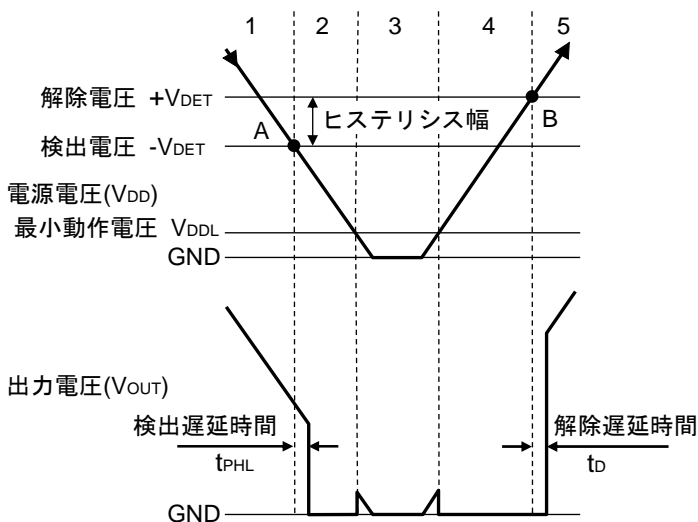
● 動作状態の説明

- 出力電圧はプルアップ電圧と等しくなります。
 - 入力電圧が検出電圧(A点)まで下がると、 $V_{ref} \geq V_{DD} \times (R_b + R_c) / (R_a + R_b + R_c)$ となりコンパレータの出力が反転し、出力電圧はGNDと等しくなります。
 - 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、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。
 - 入力電圧が解除電圧(B点)より高くなると、 $V_{ref} \leq V_{DD} \times R_b / (R_a + R_b)$ となりコンパレータの出力が反転し、出力電圧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。

● 動作状態の説明 (R3116xxx1C)



外付けコンデンサ接続時のブロック図 (R3116xxx1C)



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	OFF	ON	不定	ON	OFF
出力 Tr.	Pch	ON	OFF	不定	OFF
	Nch	OFF	ON	不定	ON

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

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

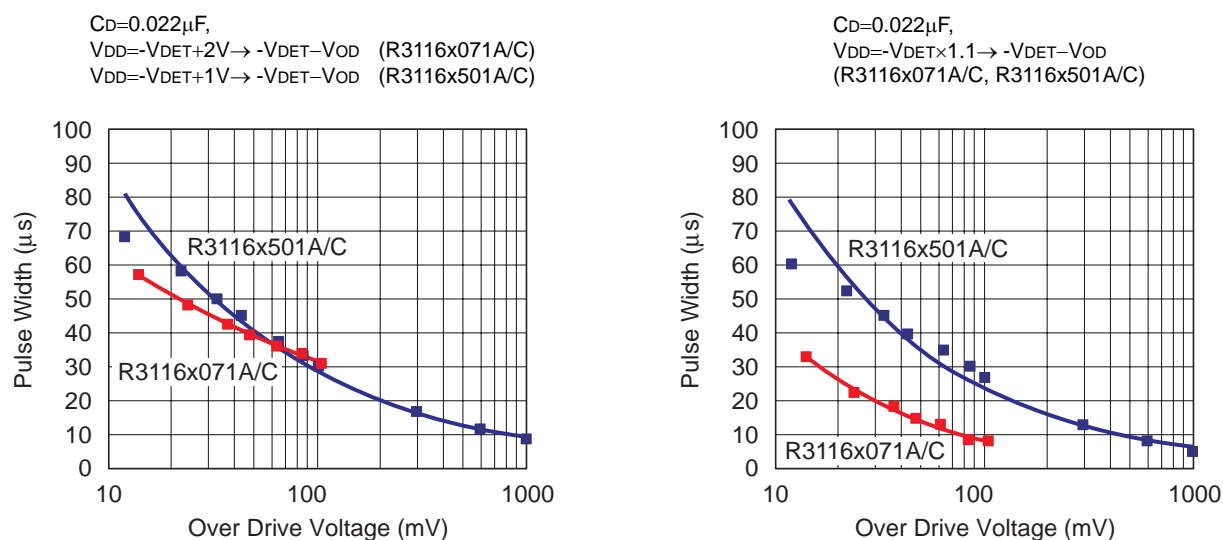
動作状態説明図

● 動作状態の説明

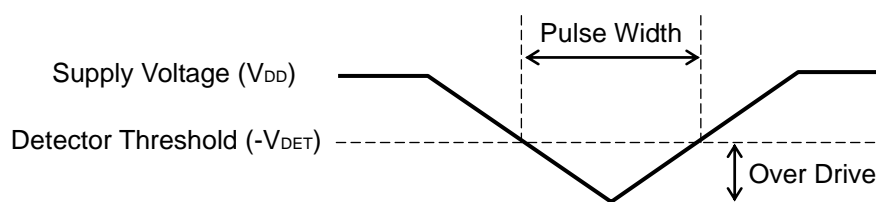
1. 出力電圧は電源電圧 (V_{DD}) と等しくなります。
 2. 入力電圧が検出電圧 (A点) まで下がると、 $V_{ref} \geq V_{DD} \times (Rb+Rc) / (Ra+Rb+Rc)$ となりコンパレータの出力が反転し、出力電圧はGNDと等しくなります。
 3. 電源電圧が最小動作電圧より小さいときには出力トランジスタの動作は不定となります。
 4. 出力電圧はGNDと等しくなります。
 5. 入力電圧が解除電圧 (B点) より高くなると、 $V_{ref} \leq V_{DD} \times Rb / (Ra+Rb)$ となりコンパレータの出力が反転し、出力電圧は電源電圧 (V_{DD}) 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。

● V_{DD} 端子電圧のグリッチによる検出動作について

解除状態で V_{DD} 端子に検出電圧以下のパルスを入れた時に解除状態を保持できるパルスの振幅量/パルス幅を示したグラフです。



*V_{OD}: Over Drive Voltage



V_{DD} Input Waveform

このグラフは、解除状態を保持できる最大のパルス条件を示しており、グラフのパルスよりも振幅量や幅の大きいパルスが V_{DD} 端子に入った場合は、リセット信号が出力されてしまう場合がありますのでご注意ください。

■ パッケージ情報

● 許容損失 (DFN(PLP)1010-4)

DFN(PLP)1010-4 パッケージの許容損失について特性例を示します。

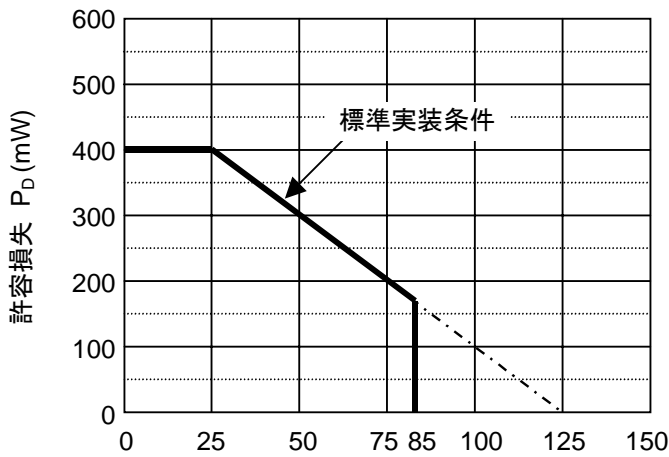
なお、許容損失は実装条件に左右されますので、本特性例は下記測定条件での参考データとなります。

測定条件

	標準実装条件
測定状態	基板実装状態 (風速 0m/s)
基板材質	ガラスエポキシ樹脂 (両面基板)
基板サイズ	40mm × 40mm × 1.6mm
配線率	表面 約50%、裏面 約50%
スルーホール	直径 0.54mm × 24個

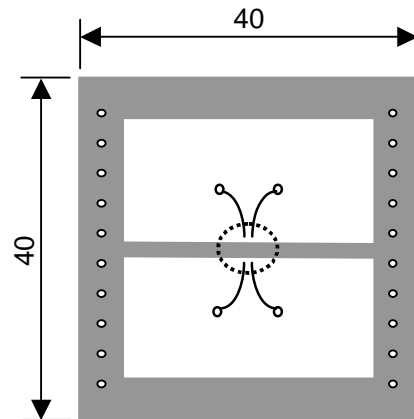
測定結果 (Ta=25°C, Tjmax=125°C)

	標準実装条件
許容損失	400mW
熱抵抗値	$\theta_{ja} = (125-25^\circ\text{C})/0.4\text{W} = 250^\circ\text{C/W}$
	$\theta_{jc} = 67^\circ\text{C/W}$



周囲温度 (°C)

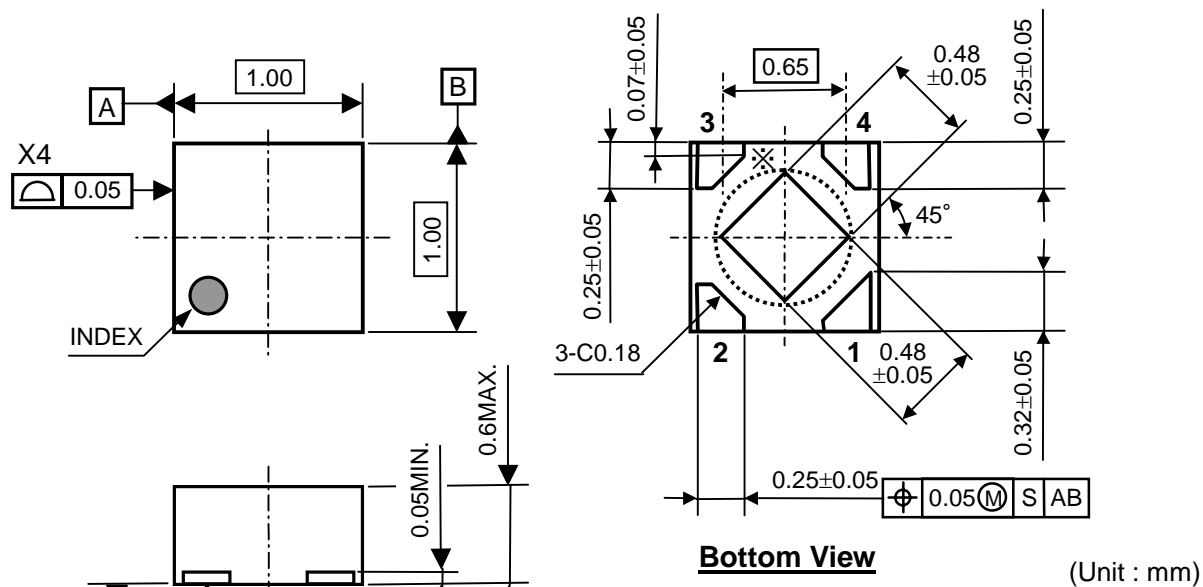
許容損失特性



測定用基板レイアウト

○ IC 実装位置 (単位: mm)

● パッケージ外形図 (DFN(PLP)1010-4)

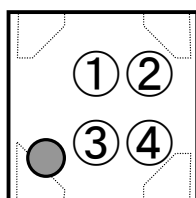


※) パッケージ裏面のタブの電位は基板電位 (GND) です。GND 端子と接続する (推奨) か、オープンとしてください。

● マーキング仕様 (DFN(PLP)1010-4)

①②: 製品名 (略号) ... 「マーク略号一覧表」参照

③④: 当社ロット No. ... 英数字によるシリアル No.



R3116x

NO.JA-161-140819

● マーク略号一覧表 (DFN(PLP)1010-4)

R3116Kxx1A

製品名	①②	設定電圧
R3116K071A	HA	0.7V
R3116K081A	HB	0.8V
R3116K091A	HC	0.9V
R3116K101A	HD	1.0V
R3116K111A	HE	1.1V
R3116K121A	HF	1.2V
R3116K131A	HG	1.3V
R3116K141A	HH	1.4V
R3116K151A	HJ	1.5V
R3116K161A	HK	1.6V
R3116K171A	HL	1.7V
R3116K181A	HM	1.8V
R3116K191A	HN	1.9V
R3116K201A	HP	2.0V
R3116K211A	HQ	2.1V
R3116K221A	HR	2.2V
R3116K231A	HS	2.3V
R3116K241A	HT	2.4V
R3116K251A	HU	2.5V
R3116K261A	HV	2.6V
R3116K271A	HW	2.7V
R3116K281A	HX	2.8V
R3116K291A	HY	2.9V
R3116K301A	HZ	3.0V
R3116K311A	JA	3.1V
R3116K321A	JB	3.2V
R3116K331A	JC	3.3V
R3116K341A	JD	3.4V
R3116K351A	JE	3.5V
R3116K361A	JF	3.6V
R3116K371A	JG	3.7V
R3116K381A	JH	3.8V
R3116K391A	JJ	3.9V
R3116K401A	JK	4.0V
R3116K411A	JL	4.1V
R3116K421A	JM	4.2V
R3116K431A	JN	4.3V
R3116K441A	JP	4.4V
R3116K451A	JQ	4.5V
R3116K461A	JR	4.6V
R3116K471A	JS	4.7V
R3116K481A	JT	4.8V
R3116K491A	JU	4.9V
R3116K501A	JV	5.0V

R3116Kxx1C

製品名	①②	設定電圧
R3116K071C	KA	0.7V
R3116K081C	KB	0.8V
R3116K091C	KC	0.9V
R3116K101C	KD	1.0V
R3116K111C	KE	1.1V
R3116K121C	KF	1.2V
R3116K131C	KG	1.3V
R3116K141C	KH	1.4V
R3116K151C	KJ	1.5V
R3116K161C	KK	1.6V
R3116K171C	KL	1.7V
R3116K181C	KM	1.8V
R3116K191C	KN	1.9V
R3116K201C	KP	2.0V
R3116K211C	KQ	2.1V
R3116K221C	KR	2.2V
R3116K231C	KS	2.3V
R3116K241C	KT	2.4V
R3116K251C	KU	2.5V
R3116K261C	KV	2.6V
R3116K271C	KW	2.7V
R3116K281C	KX	2.8V
R3116K291C	KY	2.9V
R3116K301C	KZ	3.0V
R3116K311C	LA	3.1V
R3116K321C	LB	3.2V
R3116K331C	LC	3.3V
R3116K341C	LD	3.4V
R3116K351C	LE	3.5V
R3116K361C	LF	3.6V
R3116K371C	LG	3.7V
R3116K381C	LH	3.8V
R3116K391C	LJ	3.9V
R3116K401C	LK	4.0V
R3116K411C	LL	4.1V
R3116K421C	LM	4.2V
R3116K431C	LN	4.3V
R3116K441C	LP	4.4V
R3116K451C	LQ	4.5V
R3116K461C	LR	4.6V
R3116K471C	LS	4.7V
R3116K481C	LT	4.8V
R3116K491C	LU	4.9V
R3116K501C	LV	5.0V

● 許容損失 (SC-82AB)

SC-82AB パッケージの許容損失について特性例を示します。

なお、許容損失は実装条件に左右されますので、本特性例は下記測定条件での参考データとなります。

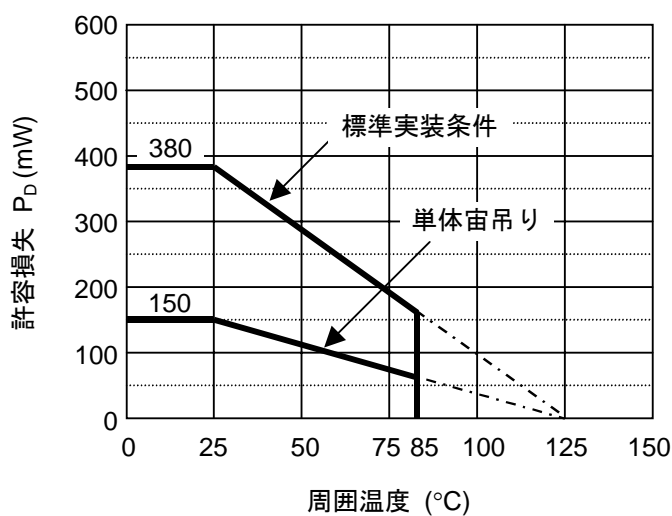
測定条件

	標準実装条件
測定状態	基板実装状態 (風速 0m/s)
基板材質	ガラスエポキシ樹脂 (両面基板)
基板サイズ	40mm × 40mm × 1.6mm
配線率	表面 約50%、裏面 約50%
スルーホール	直径 0.5mm × 44個

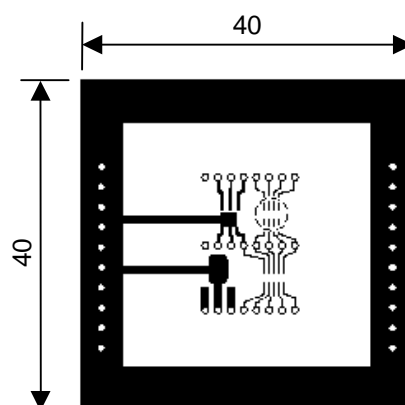
測定結果

(Ta=25°C, Tjmax=125°C)

	標準実装条件	単体宙吊り
許容損失	380mW	150mW
熱抵抗値	$\theta_{ja} = (125-25^\circ\text{C})/0.38\text{W} = 263^\circ\text{C/W}$	667°C/W



許容損失特性



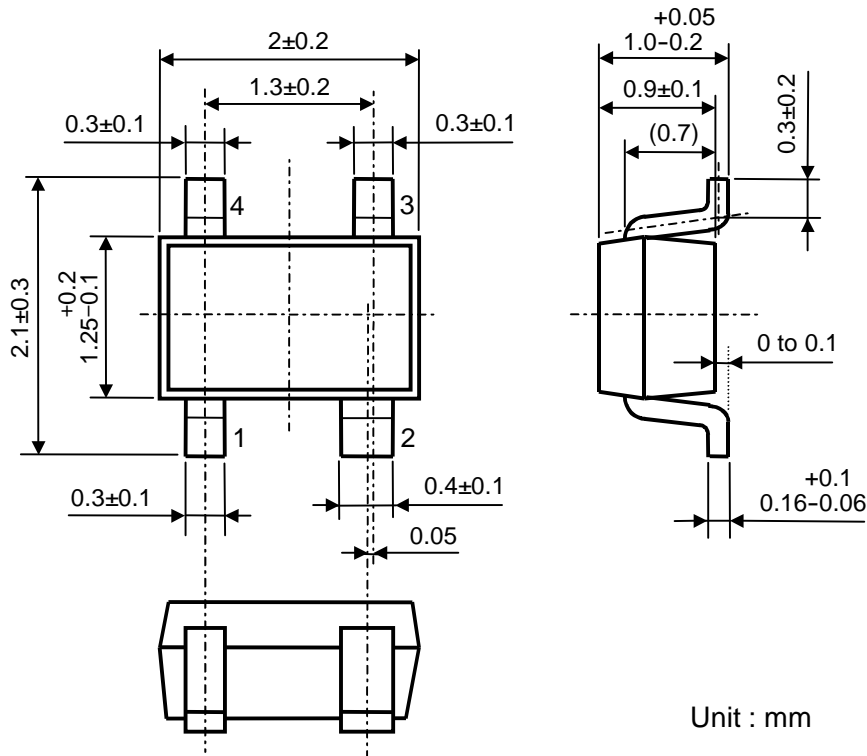
測定用基板レイアウト

○ IC 実装位置 (単位: mm)

R3116x

NO.JA-161-140819

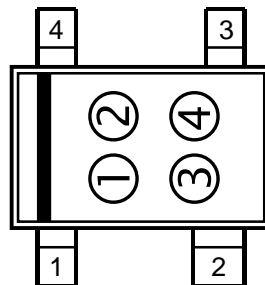
● **パッケージ外形図 (SC-82AB)**



● **マーキング仕様 (SC-82AB)**

①②: 製品名 (略号) ... 「マーク略号一覧表」参照

③④: 当社ロット No. ... 英数字によるシリアル No.



● マーク略号一覧表 (SC-82AB)

R3116Qxx1A

製品名	① ②	設定電圧
R3116Q071A	L 0	0.7V
R3116Q081A	L 1	0.8V
R3116Q091A	L 2	0.9V
R3116Q101A	L 3	1.0V
R3116Q111A	L 4	1.1V
R3116Q121A	L 5	1.2V
R3116Q131A	L 6	1.3V
R3116Q141A	L 7	1.4V
R3116Q151A	L 8	1.5V
R3116Q161A	L 9	1.6V
R3116Q171A	M 0	1.7V
R3116Q181A	M 1	1.8V
R3116Q191A	M 2	1.9V
R3116Q201A	M 3	2.0V
R3116Q211A	M 4	2.1V
R3116Q221A	M 5	2.2V
R3116Q231A	M 6	2.3V
R3116Q241A	M 7	2.4V
R3116Q251A	M 8	2.5V
R3116Q261A	M 9	2.6V
R3116Q271A	N 0	2.7V
R3116Q281A	N 1	2.8V
R3116Q291A	N 2	2.9V
R3116Q301A	N 3	3.0V
R3116Q311A	N 4	3.1V
R3116Q321A	N 5	3.2V
R3116Q331A	N 6	3.3V
R3116Q341A	N 7	3.4V
R3116Q351A	N 8	3.5V
R3116Q361A	N 9	3.6V
R3116Q371A	P 0	3.7V
R3116Q381A	P 1	3.8V
R3116Q391A	P 2	3.9V
R3116Q401A	P 3	4.0V
R3116Q411A	P 4	4.1V
R3116Q421A	P 5	4.2V
R3116Q431A	P 6	4.3V
R3116Q441A	P 7	4.4V
R3116Q451A	P 8	4.5V
R3116Q461A	P 9	4.6V
R3116Q471A	Q 0	4.7V
R3116Q481A	Q 1	4.8V
R3116Q491A	Q 2	4.9V
R3116Q501A	Q 3	5.0V

R3116Qxx1C

製品名	① ②	設定電圧
R3116Q071C	R 0	0.7V
R3116Q081C	R 1	0.8V
R3116Q091C	R 2	0.9V
R3116Q101C	R 3	1.0V
R3116Q111C	R 4	1.1V
R3116Q121C	R 5	1.2V
R3116Q131C	R 6	1.3V
R3116Q141C	R 7	1.4V
R3116Q151C	R 8	1.5V
R3116Q161C	R 9	1.6V
R3116Q171C	S 0	1.7V
R3116Q181C	S 1	1.8V
R3116Q191C	S 2	1.9V
R3116Q201C	S 3	2.0V
R3116Q211C	S 4	2.1V
R3116Q221C	S 5	2.2V
R3116Q231C	S 6	2.3V
R3116Q241C	S 7	2.4V
R3116Q251C	S 8	2.5V
R3116Q261C	S 9	2.6V
R3116Q271C	T 0	2.7V
R3116Q281C	T 1	2.8V
R3116Q291C	T 2	2.9V
R3116Q301C	T 3	3.0V
R3116Q311C	T 4	3.1V
R3116Q321C	T 5	3.2V
R3116Q331C	T 6	3.3V
R3116Q341C	T 7	3.4V
R3116Q351C	T 8	3.5V
R3116Q361C	T 9	3.6V
R3116Q371C	U 0	3.7V
R3116Q381C	U 1	3.8V
R3116Q391C	U 2	3.9V
R3116Q401C	U 3	4.0V
R3116Q411C	U 4	4.1V
R3116Q421C	U 5	4.2V
R3116Q431C	U 6	4.3V
R3116Q441C	U 7	4.4V
R3116Q451C	U 8	4.5V
R3116Q461C	U 9	4.6V
R3116Q471C	V 0	4.7V
R3116Q481C	V 1	4.8V
R3116Q491C	V 2	4.9V
R3116Q501C	V 3	5.0V

● 許容損失 (SOT-23-5)

SOT-23-5 パッケージの許容損失について特性例を示します。(SOT-23-6 パッケージのデータを代用)
 なお、許容損失は実装条件に左右されますので、本特性例は下記測定条件での参考データとなります。

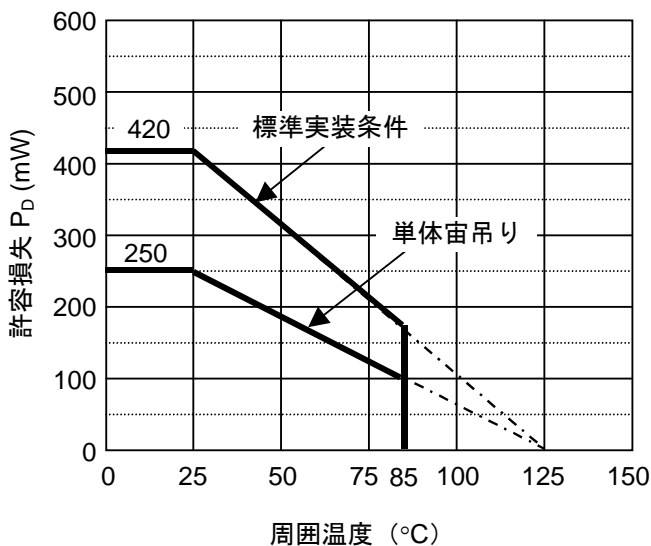
測定条件

標準実装基板	
測定状態	基板実装状態 (風速 0m/s)
基板材質	ガラスエポキシ樹脂 (両面基板)
基板サイズ	40mm × 40mm × 1.6mm
配線率	表面 約 50%、裏面 約 50%
スルーホール	直径 0.5mm × 44 個

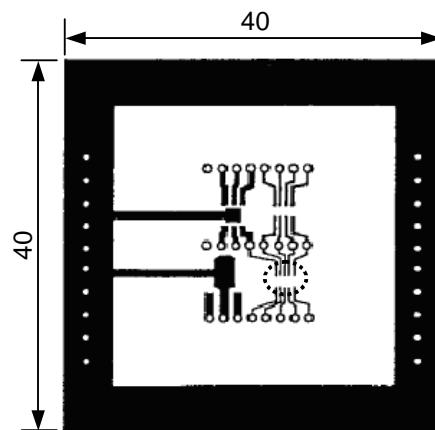
測定結果

(Ta=25°C, Tjmax=125°C)

	標準実装条件	単体宙吊り
許容損失	420mW	250mW
熱抵抗値	$\theta_{ja} = (125-25^\circ\text{C})/0.42\text{W} = 238^\circ\text{C/W}$	400°C/W



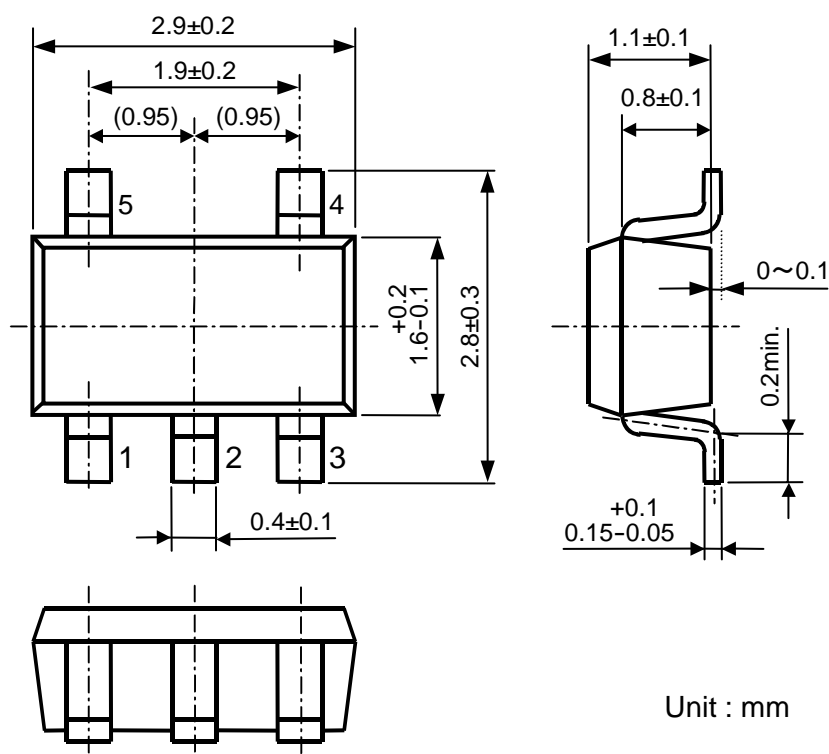
許容損失特性



測定用基板レイアウト

○ IC 実装位置 (単位: mm)

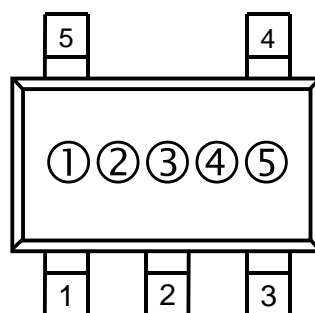
● パッケージ外形図 (SOT-23-5)



● マーキング仕様 (SOT-23-5)

①②③: 製品名 (略号) ... 「マーク略号一覧表」参照

④⑤: 当社ロット No. ... 英数字によるシリアル No.



R3116x

NO.JA-161-140819

● マーク略号一覧表 (SOT-23-5)

R3116Nxx1A

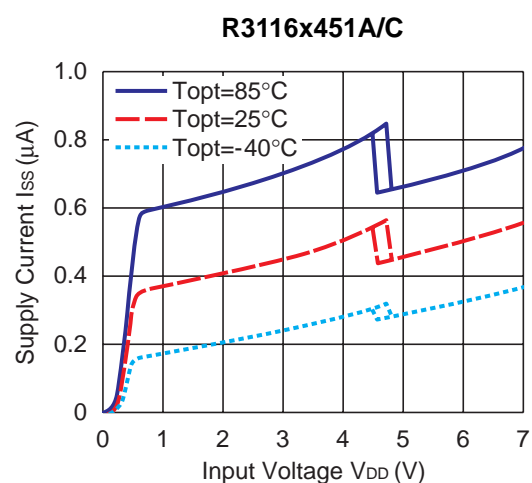
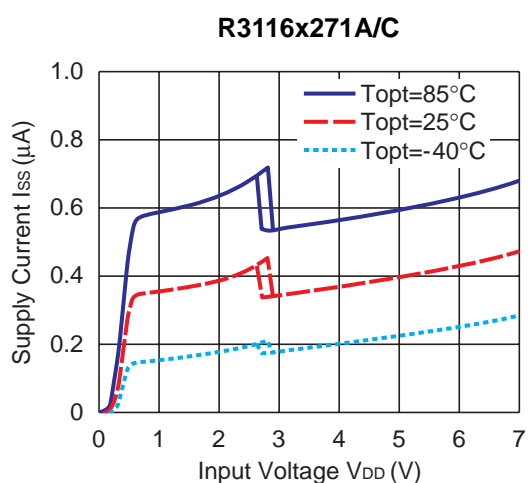
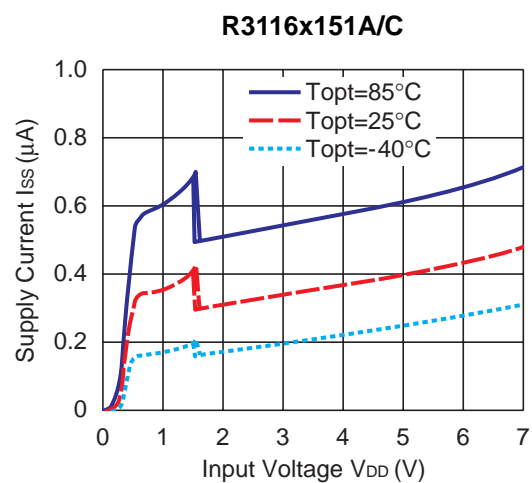
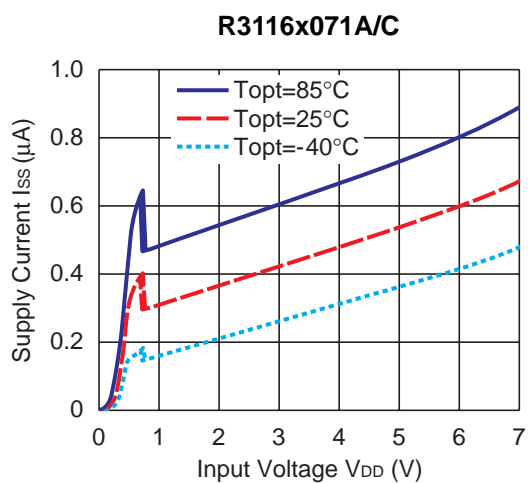
製品名	①②③	設定電圧
R3116N071A	D 0 A	0.7V
R3116N081A	D 0 B	0.8V
R3116N091A	D 0 C	0.9V
R3116N101A	D 0 D	1.0V
R3116N111A	D 0 E	1.1V
R3116N121A	D 0 F	1.2V
R3116N131A	D 0 G	1.3V
R3116N141A	D 0 H	1.4V
R3116N151A	D 0 J	1.5V
R3116N161A	D 0 K	1.6V
R3116N171A	D 0 L	1.7V
R3116N181A	D 0 M	1.8V
R3116N191A	D 0 N	1.9V
R3116N201A	D 0 P	2.0V
R3116N211A	D 0 Q	2.1V
R3116N221A	D 0 R	2.2V
R3116N231A	D 0 S	2.3V
R3116N241A	D 0 T	2.4V
R3116N251A	D 0 U	2.5V
R3116N261A	D 0 V	2.6V
R3116N271A	D 0 W	2.7V
R3116N281A	D 0 X	2.8V
R3116N291A	D 0 Y	2.9V
R3116N301A	D 0 Z	3.0V
R3116N311A	E 0 A	3.1V
R3116N321A	E 0 B	3.2V
R3116N331A	E 0 C	3.3V
R3116N341A	E 0 D	3.4V
R3116N351A	E 0 E	3.5V
R3116N361A	E 0 F	3.6V
R3116N371A	E 0 G	3.7V
R3116N381A	E 0 H	3.8V
R3116N391A	E 0 J	3.9V
R3116N401A	E 0 K	4.0V
R3116N411A	E 0 L	4.1V
R3116N421A	E 0 M	4.2V
R3116N431A	E 0 N	4.3V
R3116N441A	E 0 P	4.4V
R3116N451A	E 0 Q	4.5V
R3116N461A	E 0 R	4.6V
R3116N471A	E 0 S	4.7V
R3116N481A	E 0 T	4.8V
R3116N491A	E 0 U	4.9V
R3116N501A	E 0 V	5.0V

R3116Nxx1C

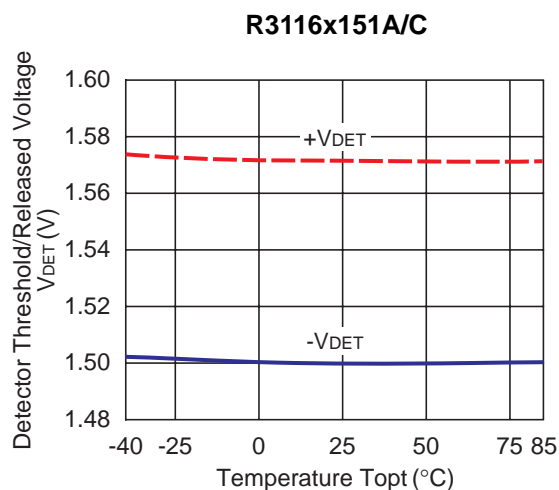
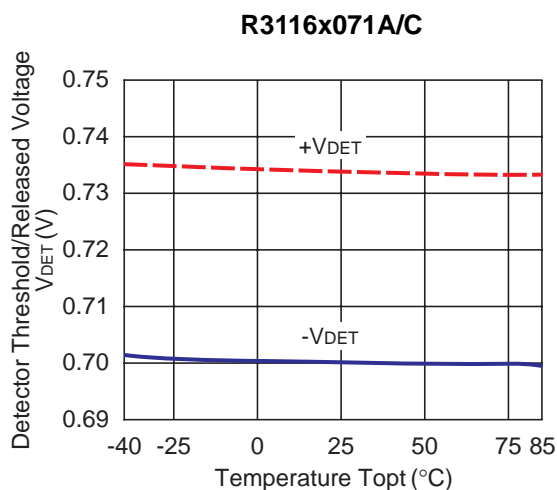
製品名	①②③	設定電圧
R3116N071C	D 1 A	0.7V
R3116N081C	D 1 B	0.8V
R3116N091C	D 1 C	0.9V
R3116N101C	D 1 D	1.0V
R3116N111C	D 1 E	1.1V
R3116N121C	D 1 F	1.2V
R3116N131C	D 1 G	1.3V
R3116N141C	D 1 H	1.4V
R3116N151C	D 1 J	1.5V
R3116N161C	D 1 K	1.6V
R3116N171C	D 1 L	1.7V
R3116N181C	D 1 M	1.8V
R3116N191C	D 1 N	1.9V
R3116N201C	D 1 P	2.0V
R3116N211C	D 1 Q	2.1V
R3116N221C	D 1 R	2.2V
R3116N231C	D 1 S	2.3V
R3116N241C	D 1 T	2.4V
R3116N251C	D 1 U	2.5V
R3116N261C	D 1 V	2.6V
R3116N271C	D 1 W	2.7V
R3116N281C	D 1 X	2.8V
R3116N291C	D 1 Y	2.9V
R3116N301C	D 1 Z	3.0V
R3116N311C	E 1 A	3.1V
R3116N321C	E 1 B	3.2V
R3116N331C	E 1 C	3.3V
R3116N341C	E 1 D	3.4V
R3116N351C	E 1 E	3.5V
R3116N361C	E 1 F	3.6V
R3116N371C	E 1 G	3.7V
R3116N381C	E 1 H	3.8V
R3116N391C	E 1 J	3.9V
R3116N401C	E 1 K	4.0V
R3116N411C	E 1 L	4.1V
R3116N421C	E 1 M	4.2V
R3116N431C	E 1 N	4.3V
R3116N441C	E 1 P	4.4V
R3116N451C	E 1 Q	4.5V
R3116N461C	E 1 R	4.6V
R3116N471C	E 1 S	4.7V
R3116N481C	E 1 T	4.8V
R3116N491C	E 1 U	4.9V
R3116N501C	E 1 V	5.0V

■ 特性例 ※ 以下の特性例は参考値であり、それぞれの値を保証するものではありません。

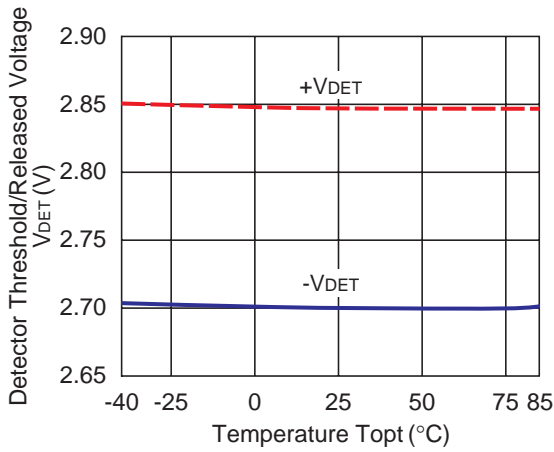
1) 消費電流対入力電圧特性例



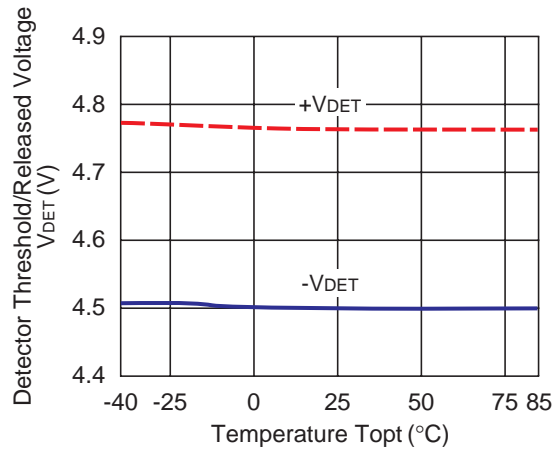
2) 検出電圧対周囲温度特性例



R3116x271A/C

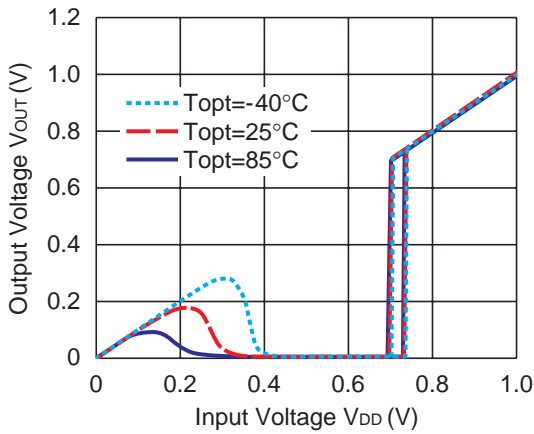


R3116x451A/C

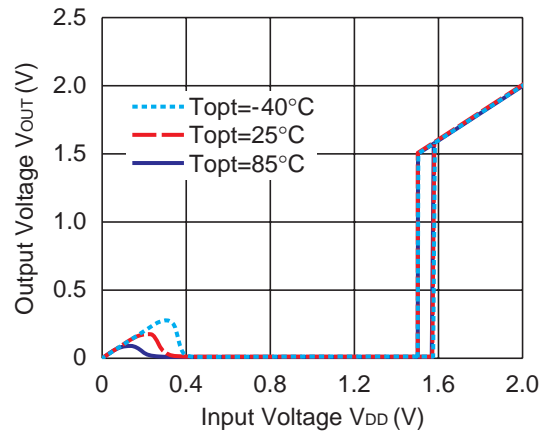


3) 出力電圧対入力電圧特性例

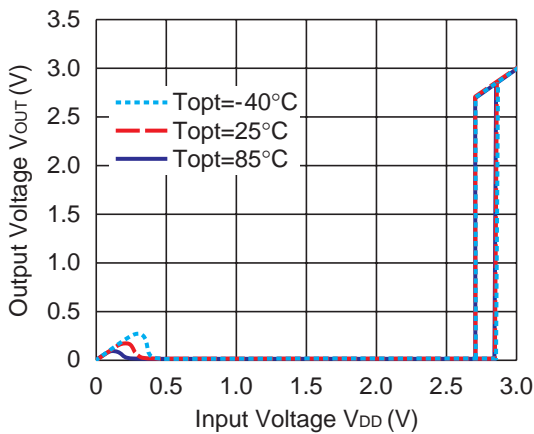
R3116x071C



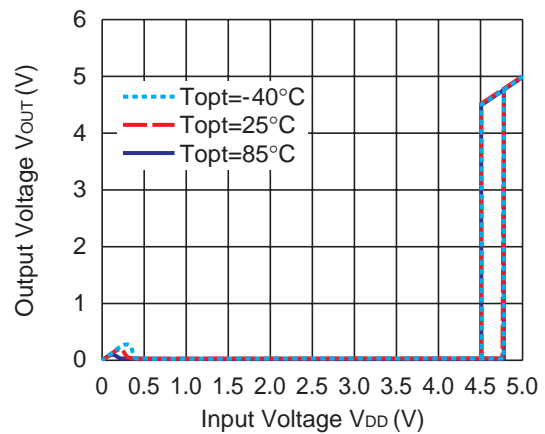
R3116x151C

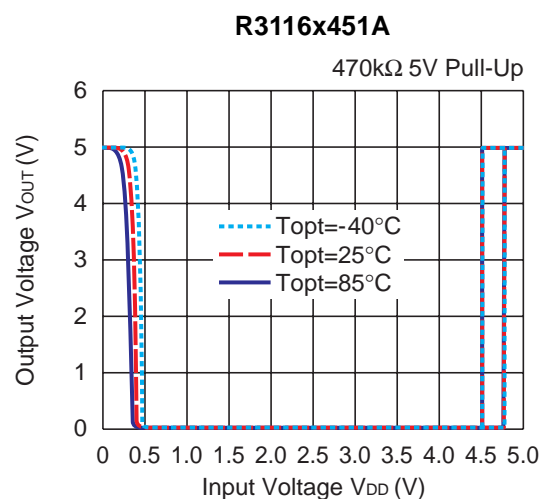
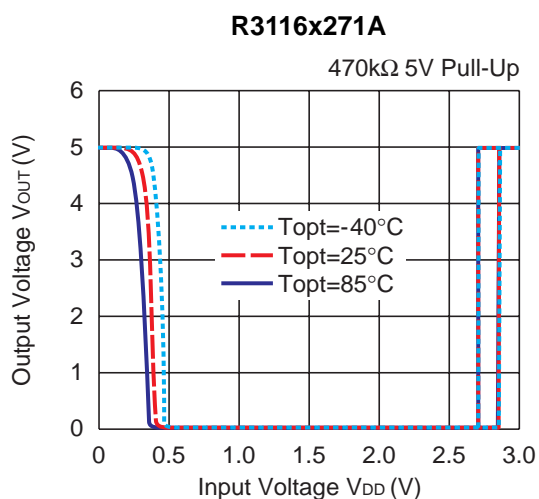
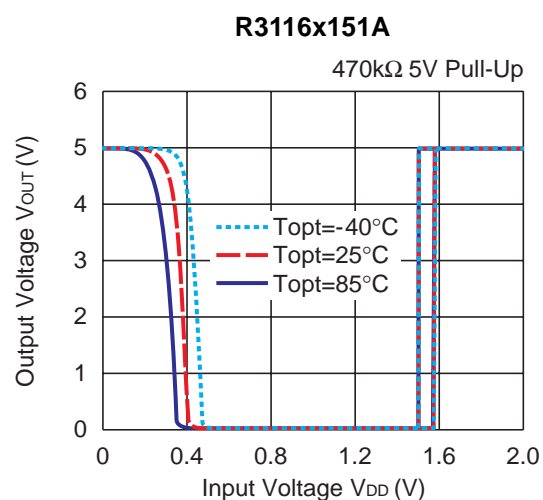
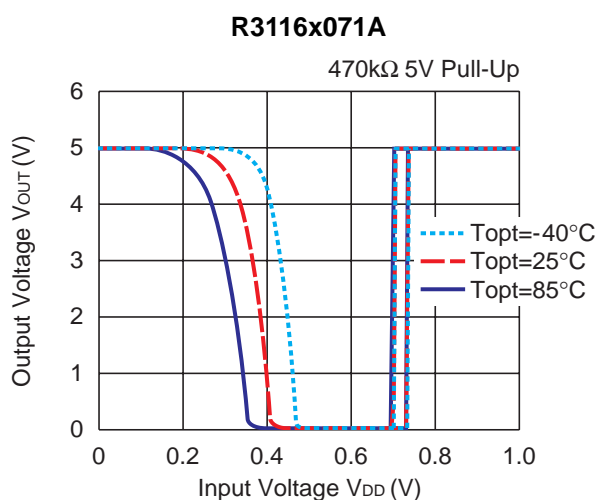


R3116x271C

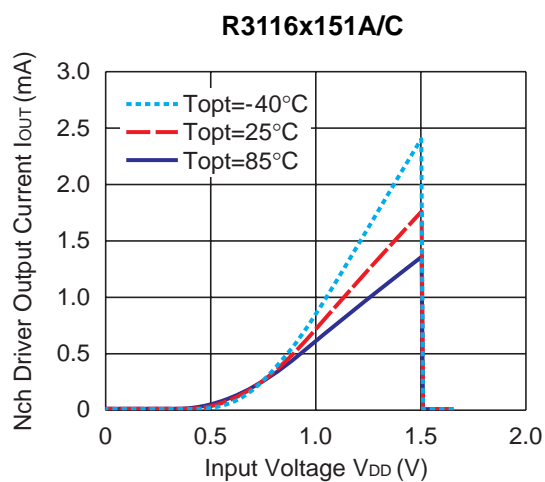
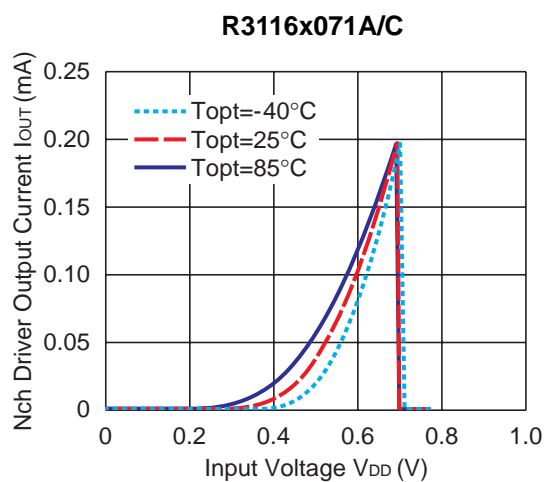


R3116x451C

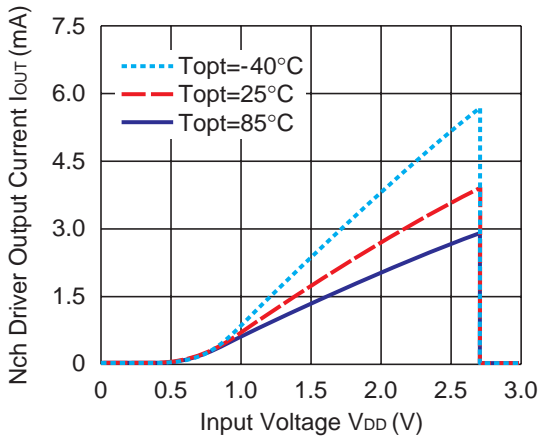




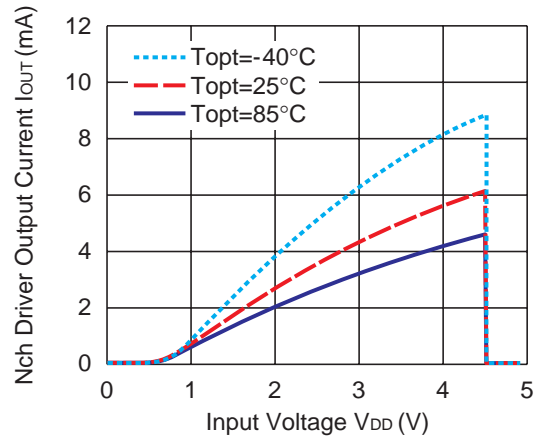
4) Nch ドライバ出力電流対入力電圧特性例 ($V_{DS}=0.5\text{V}$)



R3116x271A/C

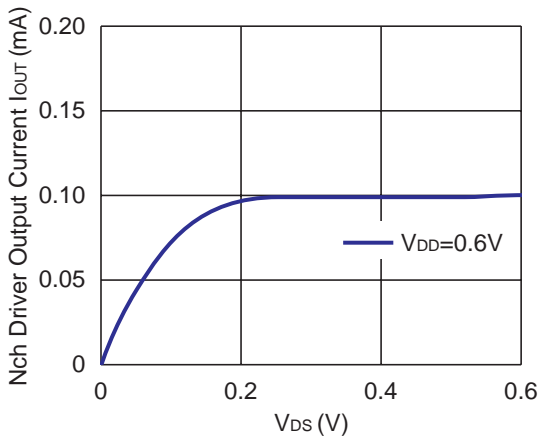


R3116x451A/C

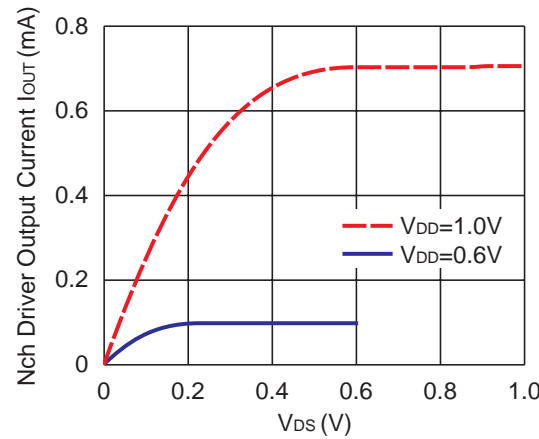


5) Nch ドライバ出力電流対 V_{DS} 特性例

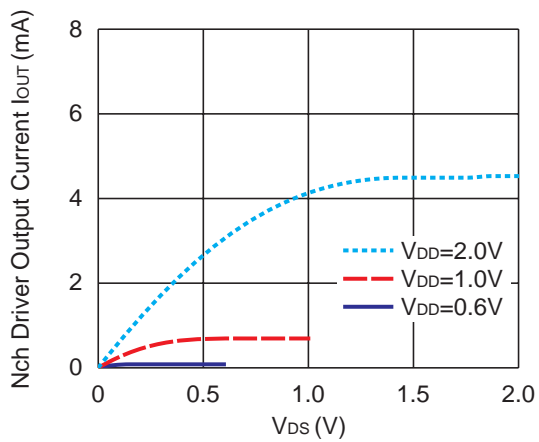
R3116x071A/C



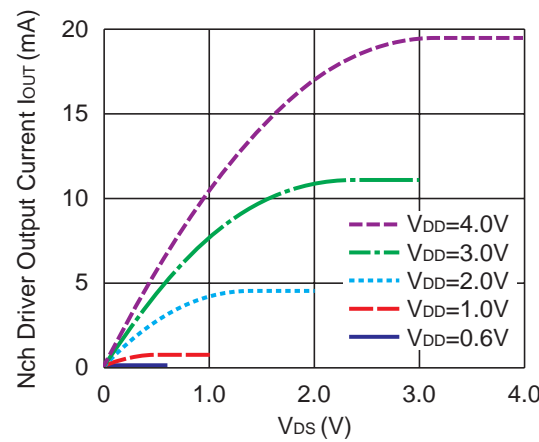
R3116x151A/C

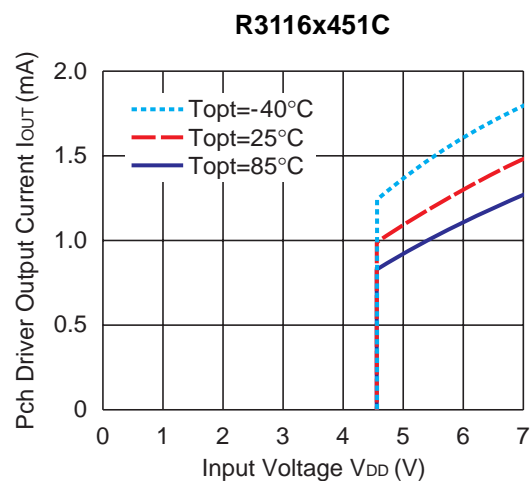
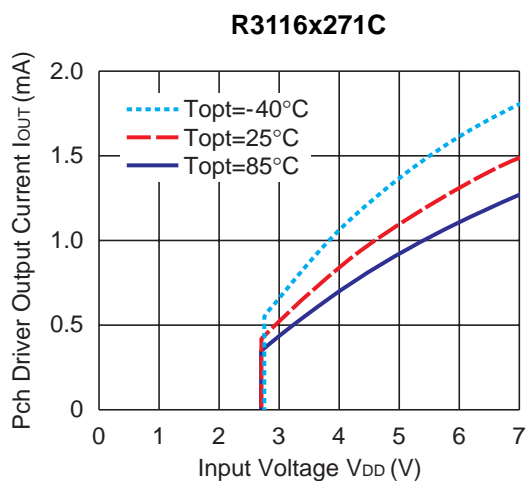
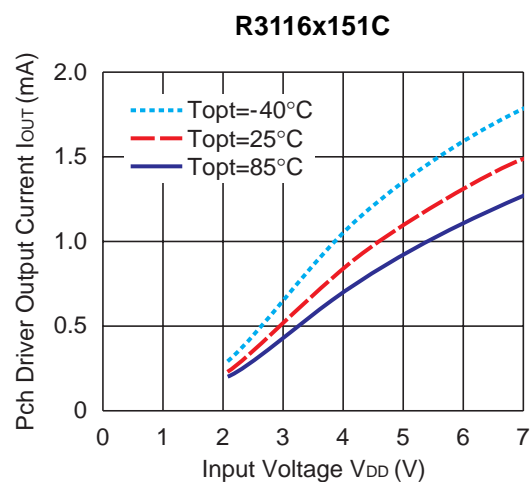
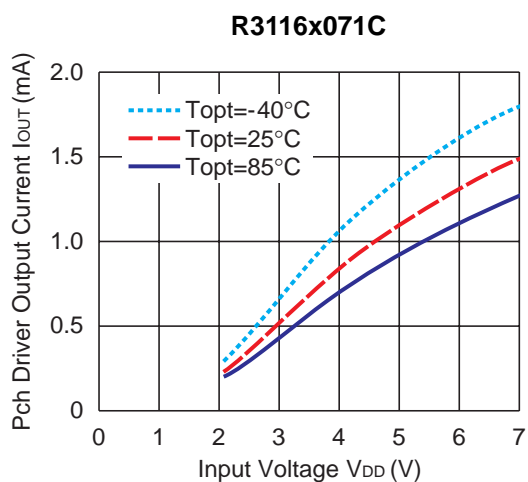
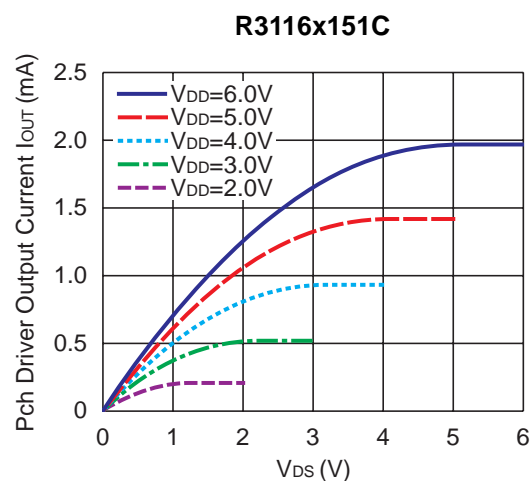
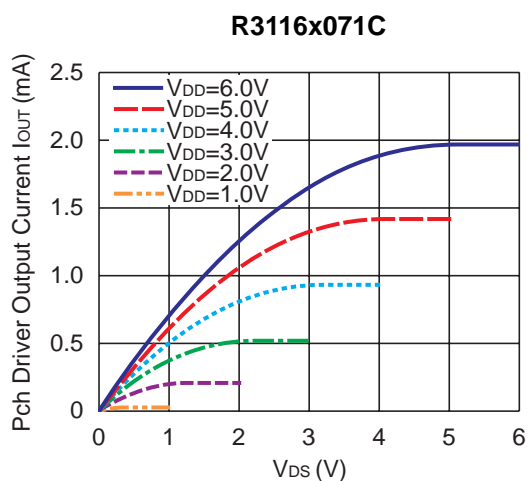


R3116x271A/C

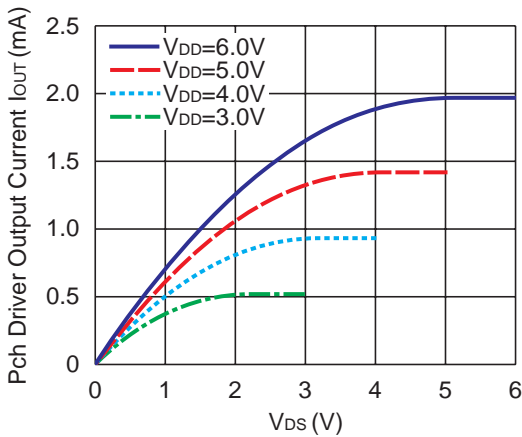


R3116x451A/C

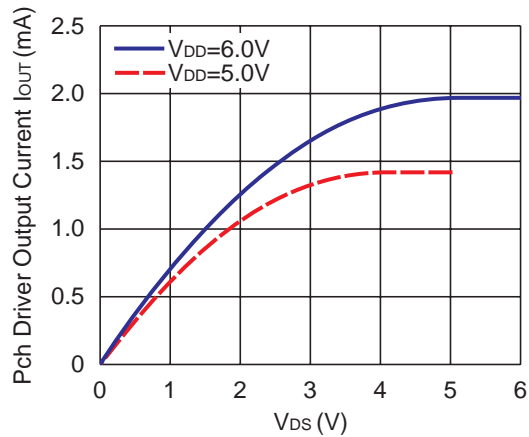


6) Pch ドライバ出力電流対入力電圧特性例 ($V_{DS}=-2.1V$)7) Pch ドライバ出力電流対 V_{DS} 特性例

R3116x271C

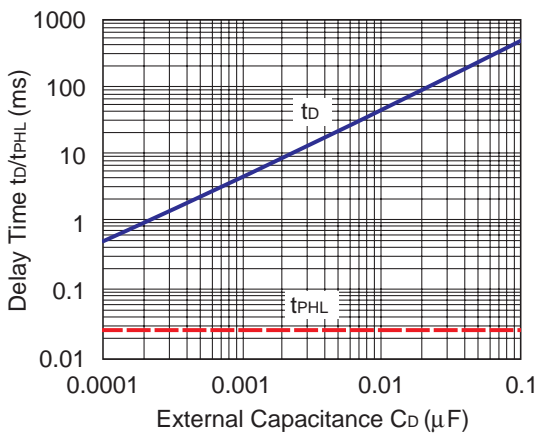


R3116x451C

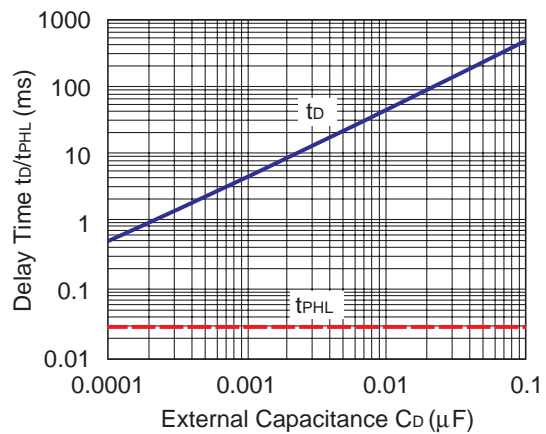


8) 遅延時間対遅延端子外付け容量特性例

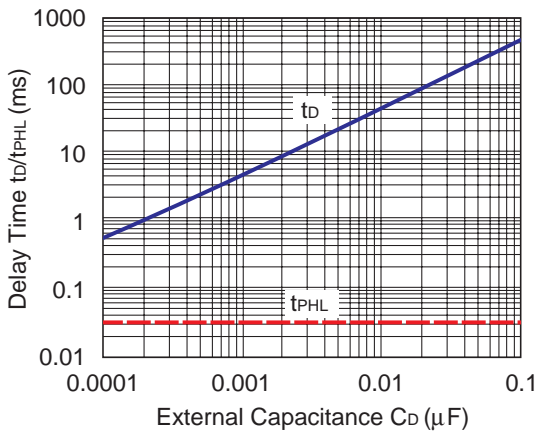
R3116x071A/C



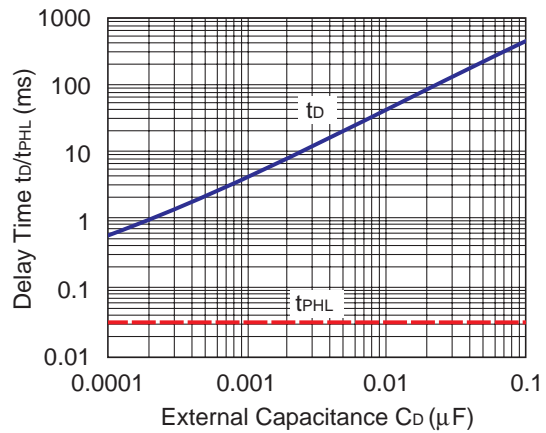
R3116x151A/C



R3116x271A/C

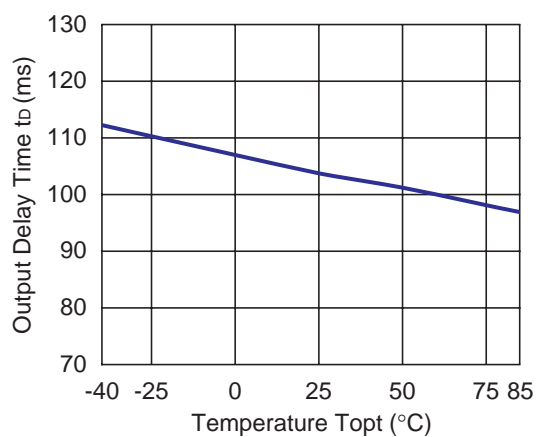


R3116x451A/C

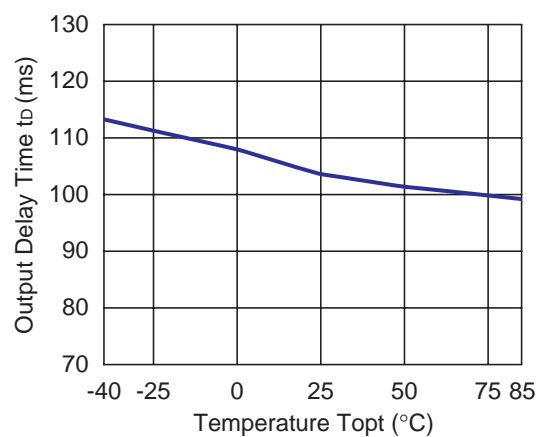


9) 解除遅延時間対周囲温度特性例 ($C_D=22nF$)

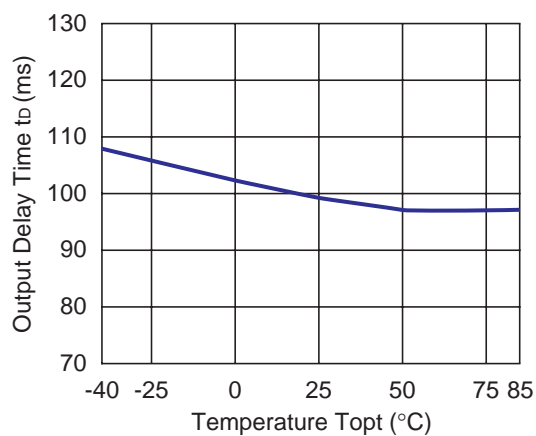
R3116x071A/C



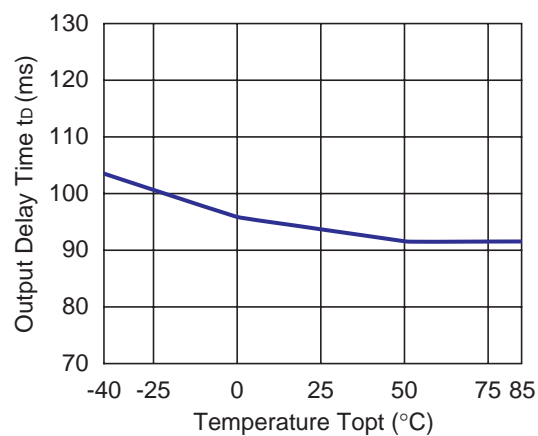
R3116x151A/C



R3116x271A/C



R3116x451A/C





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。



弊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・・・