

超低オン抵抗 / 低電圧対応 1A LDO

NO.JA-128-120417

■ 概要

R1172xシリーズは超低オン抵抗 $r_{DS(on)}$ を内蔵し（1.5V品のオン抵抗がTYP.0.32 Ω ）、超低入出力電圧差で1Aの出力電流にも対応したボルテージレギュレータICです。

また、MIN.1.4Vという低い入力電圧にも対応しており、出力電圧はMIN.0.8Vから対応可能です。

本製品は基準電圧源、誤差増幅器、出力電圧設定用抵抗網、過電流による破壊防止のための出力電流制限回路、過熱保護回路などから構成されています。

また、チップイネーブル機能により、超低消費電流のスタンバイモードが実現できます。

パッケージはSOT-23-5、HSOP-6、SOT-89-5、HSOP-6Jの4種類をご用意し、高密度実装から高ワットテージまで幅広く対応しています。

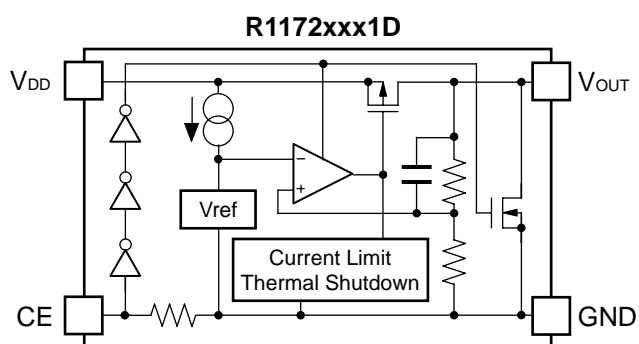
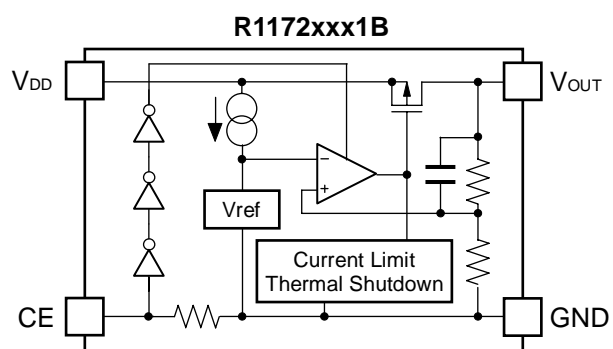
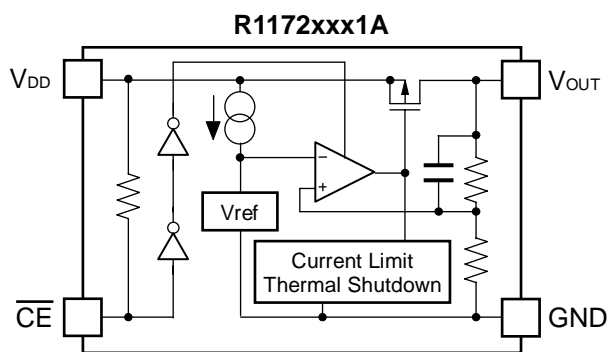
■ 特長

- 出力電流..... 1A
- 消費電流..... TYP. 60 μ A
- 消費電流（スタンバイ時）..... TYP. 0.1 μ A
- 入力電圧範囲..... 1.4~6.0V
- 出力電圧範囲..... 0.8V~5.0V（0.1V単位）
*その他の電圧はマーキング情報をご参照ください。
- 入出力電圧差..... TYP. 0.32V（ $V_{OUT}=1.5V$ 、 $I_{OUT}=1A$ 時）
TYP. 0.18V（ $V_{OUT}=2.8V$ 、 $I_{OUT}=1A$ 時）
- リップル除去率..... TYP. 70dB（ $V_{OUT}=2.8V$ ）
- 出力電圧精度..... $\pm 2.0\%$
- 出力電圧の温度係数..... TYP. ± 100 ppm/ $^{\circ}C$
- 入力安定度..... TYP. 0.05%/V
- 負荷安定度..... TYP. 15mV（ $I_{OUT}=300mA$ 時）
TYP. 50mV（ $I_{OUT}=1A$ 時）
- パッケージ..... SOT-23-5、SOT-89-5、HSOP-6、HSOP-6J
- 突入電流制限回路内蔵..... TYP. 500mAで制限
- 短絡電流制限回路内蔵..... TYP. 250mA
- 過電流保護回路内蔵
- サーマルシャットダウン回路内蔵..... 検出温度：TYP. 150 $^{\circ}C$ 、解除温度：TYP. 120 $^{\circ}C$
- オートディスチャージ機能内蔵..... D/バージョン
- セラミックコンデンサ対応..... $C_{IN}=C_{OUT}$ =タンタル4.7 μ F（ $V_{OUT}<1.0V$ ）
 $C_{IN}=C_{OUT}$ =セラミック4.7 μ F（ $V_{OUT}\geq 1.0V$ ）

■ アプリケーション

- バッテリー使用機器の定電圧源
- カメラ、ビデオ、携帯用通信機器の定電圧源
- ノートPC、家庭用電気製品の定電圧源

■ ブロック図



■ セレクションガイド

R1172xシリーズは、出力電圧、CE端子の極性、オートディスチャージ機能の有無、パッケージを用途によって選択指定することができます。

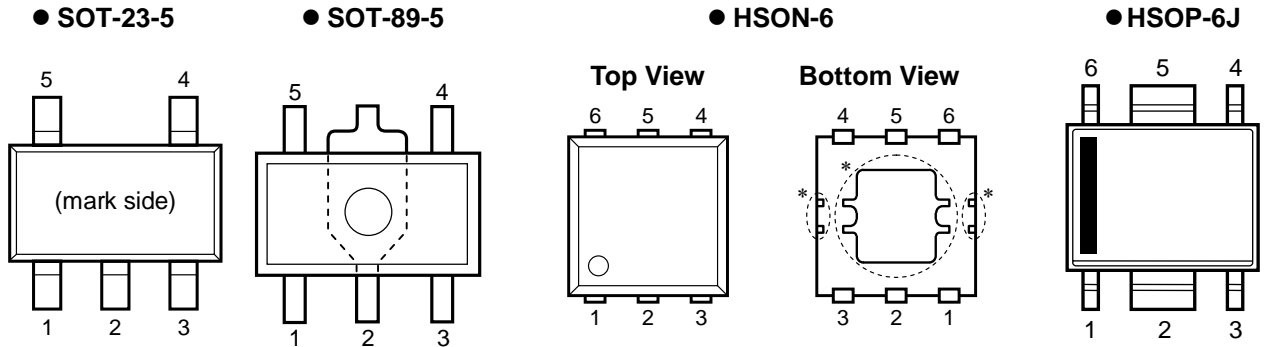
製品名	パッケージ	1 リール個数	鉛フリー	ハロゲンフリー
R1172Nxx1*-TR-FE	SOT-23-5	3,000pcs	○	○
R1172Hxx1*-T1-FE	SOT-89-5	1,000pcs	○	○
R1172Dxx1*-TR-FE	HSO-6	3,000pcs	○	○
R1172Sxx1*-E2-FE	HSOP-6J	1,000pcs	○	○

xx : 出力電圧を 0.8V (08) ~5.0V (50) まで、0.1V 単位で指定
(その他の電圧はマーキング情報をご参照ください。)

* : CE 端子の極性とオートディスチャージ機能の有無を下記から選択
(A) "L"アクティブ
(B) "H"アクティブ
(D) "H"アクティブ、オートディスチャージ機能あり

オートディスチャージ機能とは、アクティブ状態からスタンバイ状態にチップイネーブル信号を切替えた時に、外付けコンデンサにたまった電荷を抜き、出力を素早く0Vに落とす機能です。

■ 端子接続図



■ 端子説明

● SOT-23-5

端子番号	端子名	機能
1	V_{OUT}	出力端子
2	GND	グラウンド端子
3	V_{DD}	入力端子
4	NC	ノーコネクション
5	\overline{CE} または CE	チップイネーブル端子

● SOT-89-5

端子番号	端子名	機能
1	\overline{CE} または CE	チップイネーブル端子
2	GND	グラウンド端子
3	NC	ノーコネクション
4	V_{DD}	入力端子
5	V_{OUT}	出力端子

● HSON-6

端子番号	端子名	機能
1	V_{OUT}^{*1}	出力端子
2	V_{OUT}^{*1}	出力端子
3	\overline{CE} または CE	チップイネーブル端子
4	GND	グラウンド端子
5	V_{DD}^{*1}	入力端子
6	V_{DD}^{*1}	入力端子

*) 丸く囲んでいる点線部分にあるタブ、および、タブ吊りリードは基板電位 (GND) です。

タブはGND端子と接続する (推奨) か、オープンとしてください。

タブ吊りリードは基板設計の際に他の配線とショートしないようご注意ください。

*1) 基板実装時には、 V_{OUT} ピン、 V_{DD} ピン同士を必ず接続してください。

● HSOP-6J

端子番号	端子名	機能
1	V _{OUT}	出力端子
2	GND ^{*1}	グラウンド端子
3	$\overline{\text{CE}}$ または CE	チップイネーブル端子
4	NC	ノーコネクション
5	GND ^{*1}	グラウンド端子
6	V _{DD}	入力端子

*1) 基板実装時には、GNDピン同士を必ず接続してください。

■ 絶対最大定格

記号	項目	定格値	単位
V _{IN}	入力電圧	6.5	V
V _{CE}	入力電圧 ($\overline{\text{CE}}$ /CE 端子)	-0.3~6.5	V
V _{OUT}	出力電圧	-0.3~V _{IN} +0.3	V
P _D	許容損失 (SOT-23-5) (標準実装条件)*	420	mW
	許容損失 (SOT-89-5) (標準実装条件)*	900	
	許容損失 (HSOP-6) (標準実装条件)*	900	
	許容損失 (HSOP-6J) (標準実装条件)*	1700	
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。

■ 電気的特性

● R1172xxx1A

T_{opt}=25°C

記号	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
V _{IN}	入力電圧		1.4		6.0	V	
I _{SS}	消費電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V, V _{CE} =0V, I _{OUT} =0A		60	100	μA	
I _{standby}	消費電流 (スタンバイ時)	V _{IN} =6.0V, V _{CE} =V _{IN}		0.1	1.0	μA	
V _{OUT}	出力電圧	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V I _{OUT} =100mA	V _{OUT} >1.5V	×0.98	×1.02	V	
			V _{OUT} ≤1.5V	-30	+30	mV	
ΔV _{OUT} /ΔI _{OUT}	負荷安定度	V _{IN} -V _{OUT} =0.3V 1mA≤I _{OUT} ≤300mA ※V _{OUT} ≤1.1Vの時は V _{IN} =1.4V		-15	15	30	mV
		V _{IN} -V _{OUT} =0.3V 1mA≤I _{OUT} ≤1A ※V _{OUT} ≤1.1Vの時は V _{IN} =1.7V			50		
V _{DIF}	入出力電圧差	出力電圧別入出力電圧差特性 参照					
ΔV _{OUT} /ΔV _{IN}	入力安定度	I _{OUT} =100mA V _{OUT} +0.5V≤V _{IN} ≤6.0V ※V _{OUT} ≤0.9Vの時は 1.4V≤V _{IN} ≤6.0V		0.05	0.20	%/V	
RR	リップル除去率	f=1kHz (V _{OUT} ≤4.0V) f=1kHz (V _{OUT} >4.0V) リップル 0.5Vp-p V _{IN} -V _{OUT} =1.0V, I _{OUT} =100mA ※V _{OUT} ≤1.2Vの時は V _{IN} -V _{OUT} =1.5V, I _{OUT} =100mA		70 60		dB	
ΔV _{OUT} /ΔT _{opt}	出力電圧温度係数	I _{OUT} =100mA -40°C≤T _{opt} ≤85°C		±100		ppm/°C	
I _{LIM}	出力電流制限	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V	1			A	
I _{SC}	短絡電流	V _{OUT} =0V		250		mA	
R _{PU}	CE プルアップ抵抗		1.9	5.0	15.0	MΩ	
V _{CEH}	CE 入力電圧 "H"		1.0		6.0	V	
V _{CEL}	CE 入力電圧 "L"		0		0.4	V	
T _{TSD}	サーマルシャットダウン 検出温度	ジャンクション温度		150		°C	
T _{TSR}	サーマルシャットダウン 解除温度	ジャンクション温度		120		°C	
en	出力雑音電圧	BW=10Hz~100kHz		30		μVrms	

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が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。

● R1172xxx1B/D

T_{opt}=25°C

記号	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
V _{IN}	入力電圧		1.4		6.0	V	
I _{SS}	消費電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V, V _{IN} =V _{CE} , I _{OUT} =0A		60	100	μA	
I _{standby}	消費電流 (スタンバイ時)	V _{IN} =6.0V, V _{CE} =0V		0.1	1.0	μA	
V _{OUT}	出力電圧	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V I _{OUT} =100mA	V _{OUT} >1.5V	×0.98		×1.02	V
			V _{OUT} ≤1.5V	-30		+30	mV
ΔV _{OUT} /ΔI _{OUT}	負荷安定度	V _{IN} -V _{OUT} =0.3V 1mA≤I _{OUT} ≤300mA ※V _{OUT} ≤1.1Vの時は V _{IN} =1.4V		-15	15	30	mV
		V _{IN} -V _{OUT} =0.3V 1mA≤I _{OUT} ≤1A ※V _{OUT} ≤1.1Vの時は V _{IN} =1.7V			50		
V _{DIF}	入出力電圧差	出力電圧別入出力電圧差特性 参照					
ΔV _{OUT} /ΔV _{IN}	入力安定度	I _{OUT} =100mA V _{OUT} +0.5V≤V _{IN} ≤6.0V ※V _{OUT} ≤0.9Vの時は 1.4V≤V _{IN} ≤6.0V		0.05	0.20	%/V	
RR	リップル除去率	f=1kHz (V _{OUT} ≤4.0V) f=1kHz (V _{OUT} >4.0V) リップル 0.5Vp-p V _{IN} -V _{OUT} =1.0V, I _{OUT} =100mA ※V _{OUT} ≤1.2Vの時は V _{IN} -V _{OUT} =1.5V, I _{OUT} =100mA		70 60		dB	
ΔV _{OUT} /ΔT _{opt}	出力電圧温度係数	I _{OUT} =100mA -40°C≤T _{opt} ≤85°C		±100		ppm /°C	
I _{LIM}	出力電流制限	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V	1			A	
I _{SC}	短絡電流	V _{OUT} =0V		250		mA	
R _{PD}	CE プルダウン抵抗		1.9	5.0	15.0	MΩ	
V _{CEH}	CE 入力電圧 "H"		1.0		6.0	V	
V _{CEL}	CE 入力電圧 "L"		0		0.4	V	
T _{TSD}	サーマルシャットダウン 検出温度	ジャンクション温度		150		°C	
T _{TSR}	サーマルシャットダウン 解除温度	ジャンクション温度		120		°C	
en	出力雑音電圧	BW=10Hz~100kHz		30		μVrms	

動作定格（電気的特性）について

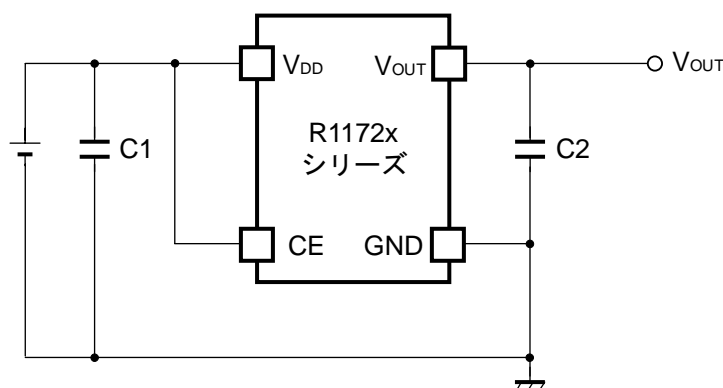
半導体が使用される応用電子機器は半導体がその動作定格範囲で動作するように設計する必要があります。ノイズ、サージといえどもその範囲を超えると半導体の正常な動作は期待できなくなります。また動作定格の範囲外で動作させ続けた場合は、その半導体が本来持っている信頼性を維持できなくなります。

● 出力電圧別入出力電圧差特性

T_{opt}=25°C

出力電圧 V _{OUT} (V)	入出力電圧差 V _{DIF} (V)		
	I _{OUT} =300mA		I _{OUT} =1A
	TYP.	MAX.	TYP.
0.8 ≤ V _{OUT} < 0.9	0.33	0.57	0.72
0.9 ≤ V _{OUT} < 1.0	0.22	0.47	0.64
1.0 ≤ V _{OUT} < 1.5	0.18	0.32	0.56
1.5 ≤ V _{OUT} < 2.6	0.10	0.15	0.32
2.6 ≤ V _{OUT}	0.05	0.10	0.18

■ 基本回路例 (R1172xxx1B/D)



■ 外付け部品に関する注意点

● 位相補償について

本ICは、出力負荷が変化しても安定に動作させるために、出力コンデンサを位相補償に利用しています。このため、 V_{OUT} 端子と電源GND間にできるだけ配線が短くなるようにコンデンサC2を必ず入れて下さい。推奨値は以下の通りです。

表.C2 推奨値

出力電圧	C2 推奨値	推奨部品
$V_{OUT} < 1.0V$	タンタル 4.7 μ F 以上	
$1.0 \leq V_{OUT} \leq 3.3V$	セラミック 4.7 μ F 以上	京セラ 4.7 μ F (1608 サイズ) [型番: CM105X5R475M06AB] 村田製作所 4.7 μ F (1608 サイズ) [型番: GRM188R60J475KE19B] 村田製作所 10 μ F (1608 サイズ) [型番: GRM188B30G106ME46B]
$3.3 < V_{OUT}$	セラミック 4.7 μ F 以上	京セラ 4.7 μ F (薄 2012 サイズ) [型番: CT21X5R475M06AB] 村田製作所 10 μ F (2012 サイズ) [型番: GRM21BB30J106K]

注1) タンタルコンデンサを使用する場合は、直列等価抵抗 (ESR) の値が大きいと出力が発振する可能性がありますので、周波数特性を含めて十分評価してください。

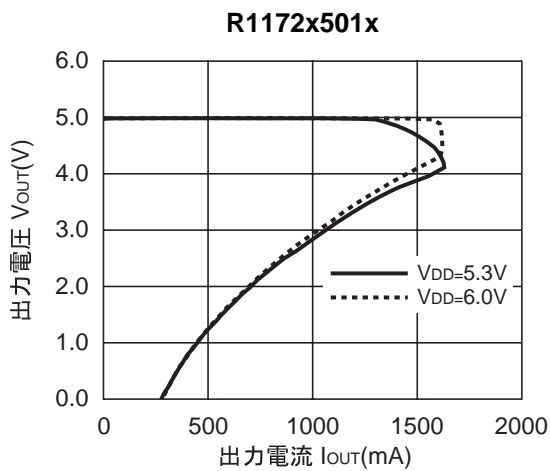
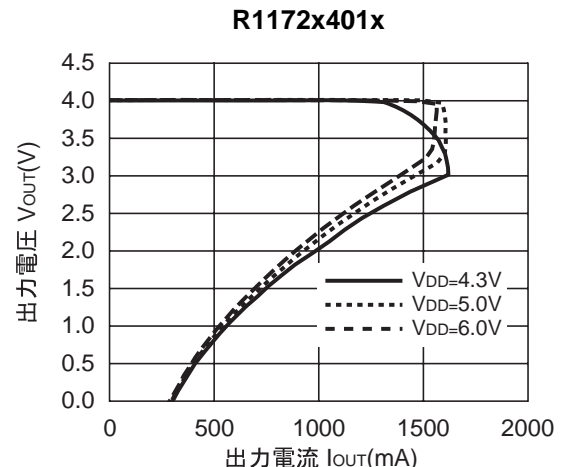
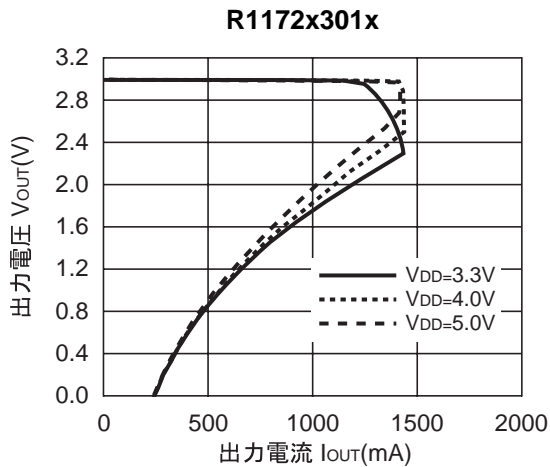
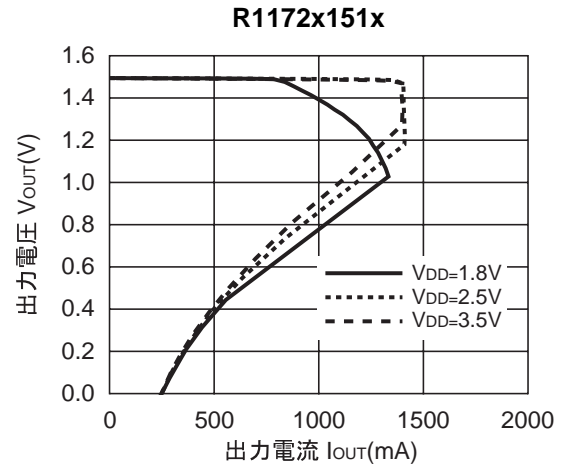
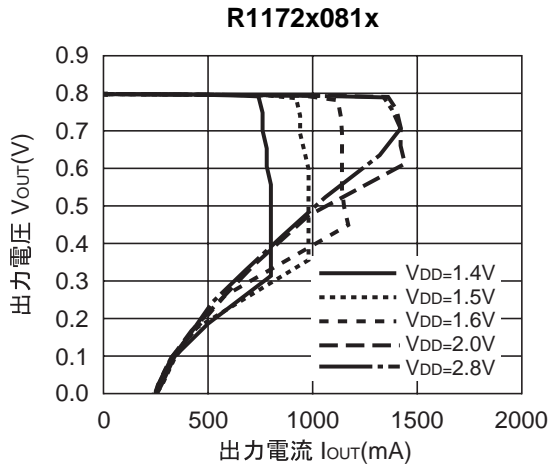
注2) コンデンサのサイズ、製造元や品番により容量値のバイアス依存性や温度特性などが異なりますので、基本回路例に示すコンデンサ以外を使用する場合は十分評価してください。

● 基板実装について

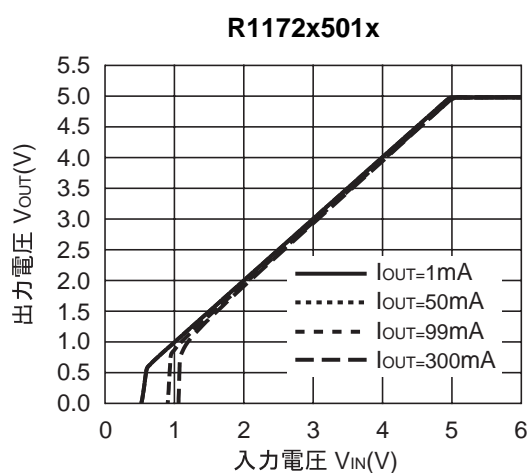
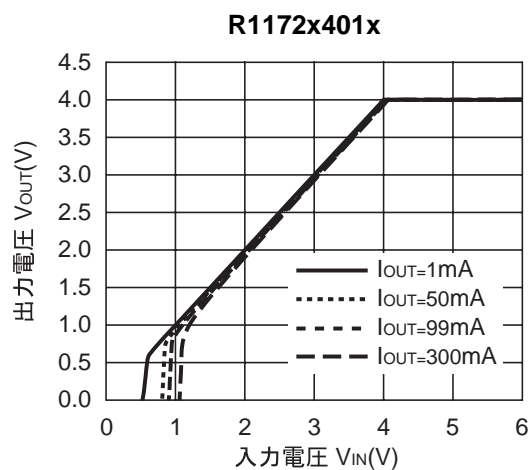
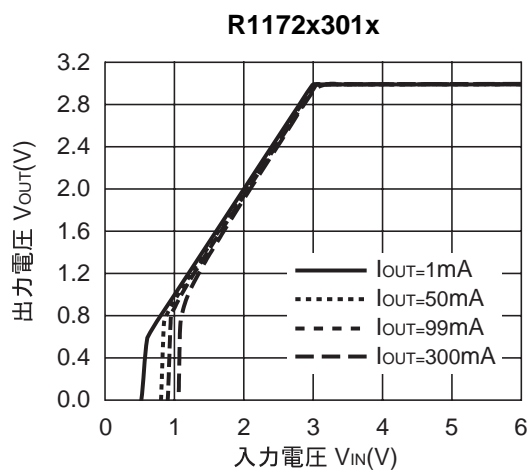
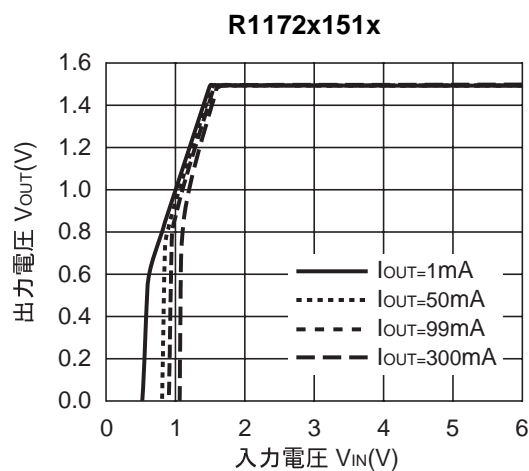
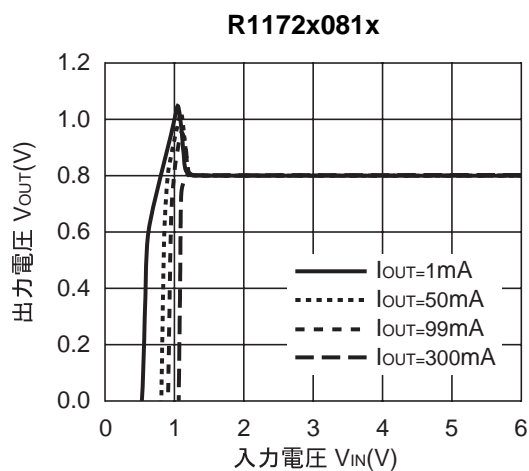
V_{DD} 、および、GND配線は、電流が流れるため配線のインピーダンスが高いとノイズのまわり込みや動作が不安定になる原因になるので充分強化して下さい。また、 V_{DD} 端子-GND端子間に4.7 μ F程度以上のコンデンサC1をできるだけ配線が短くなるように付けて下さい (基本回路例参照)。

■ 特性例

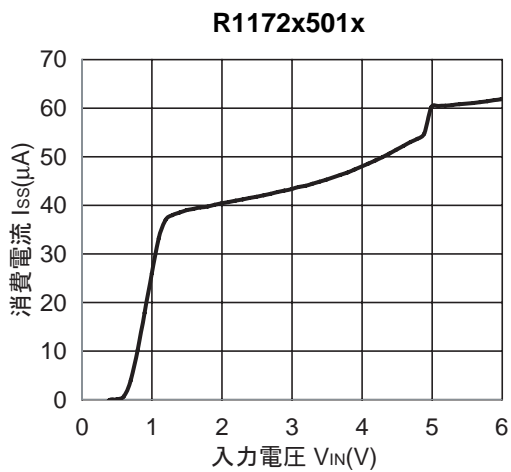
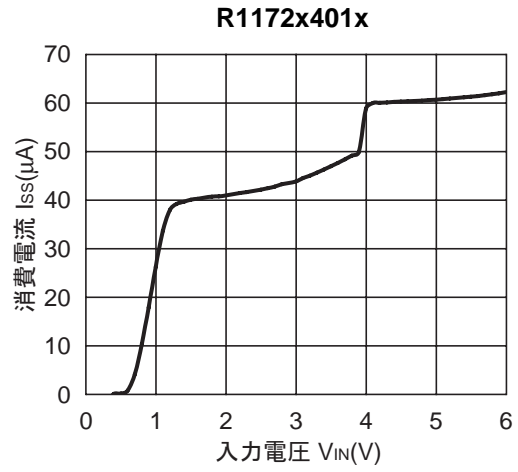
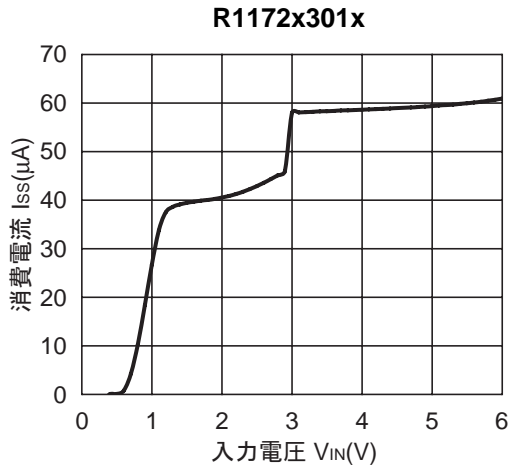
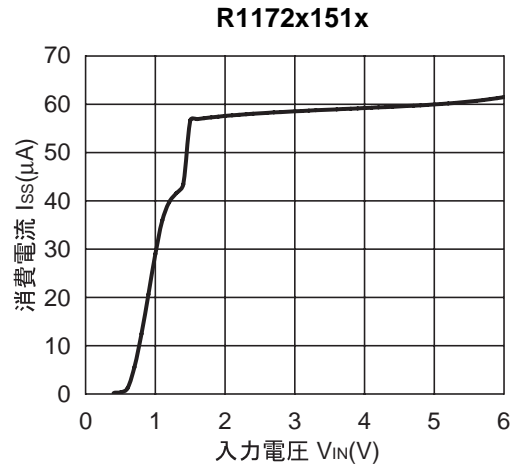
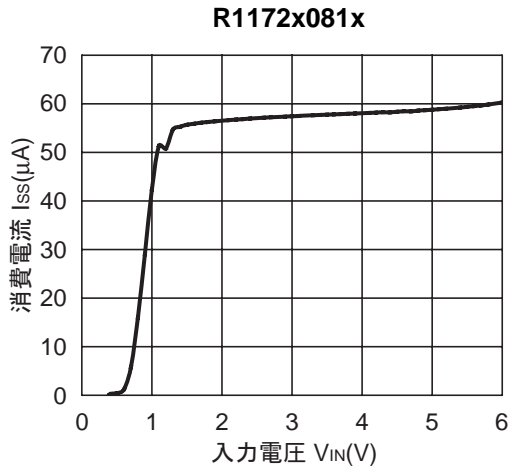
1) 出力電圧対出力電流特性例 (Topt=25°C)

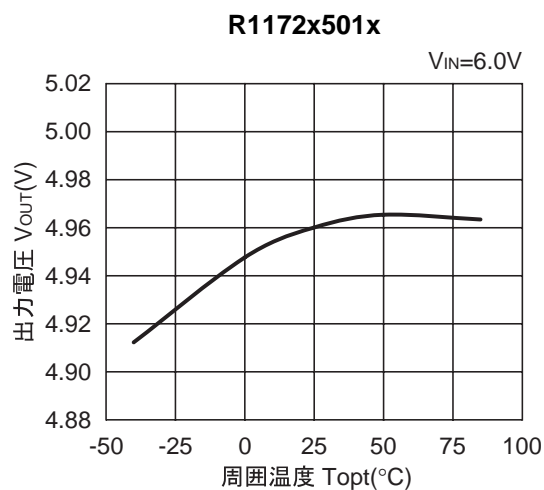
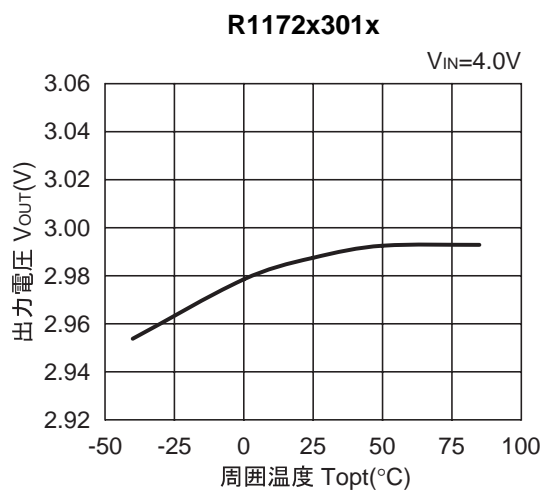
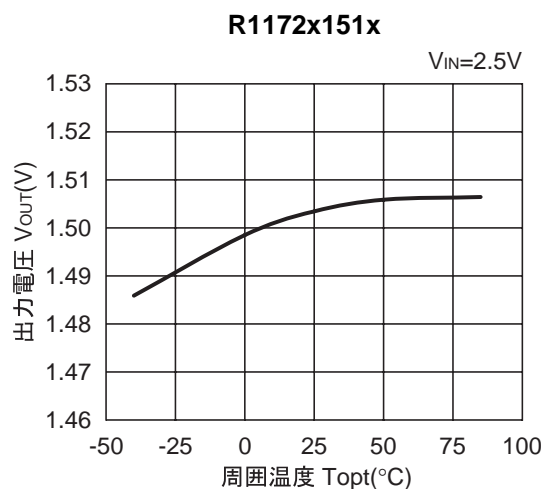
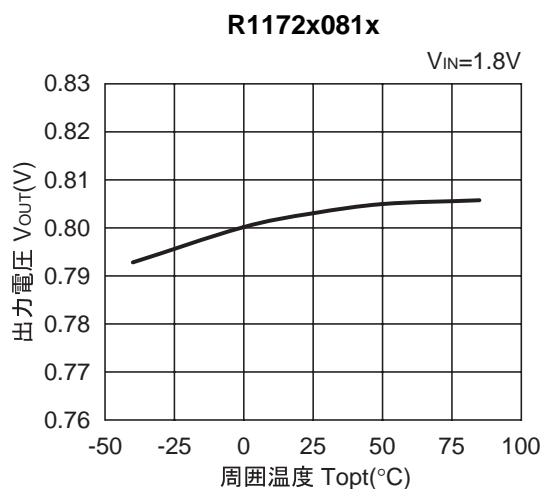


2) 出力電圧対入力電圧特性例 (Topt=25°C)

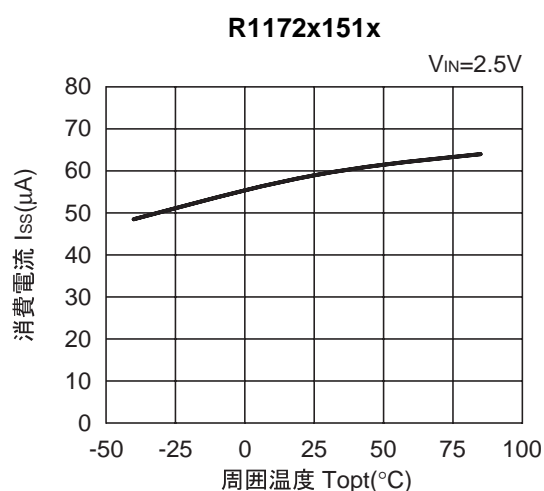
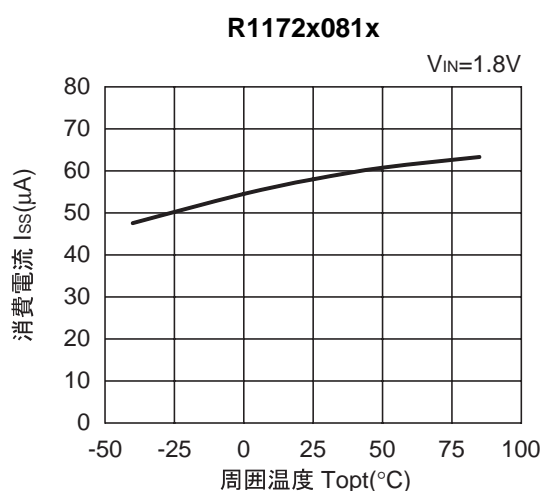


3) 消費電流対入力電圧特性例 (Topt=25°C)

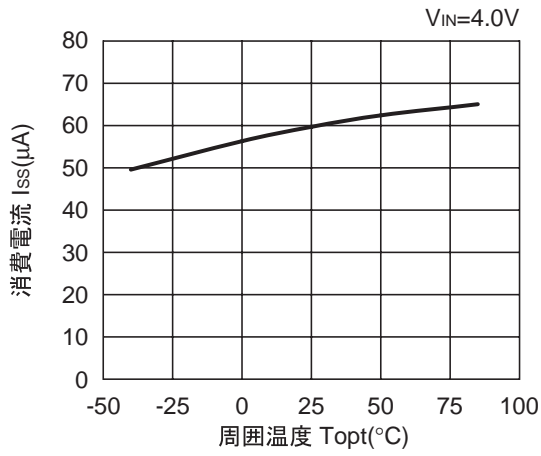


4) 出力電圧对周围温度特性例 ($I_{OUT}=100\text{mA}$)

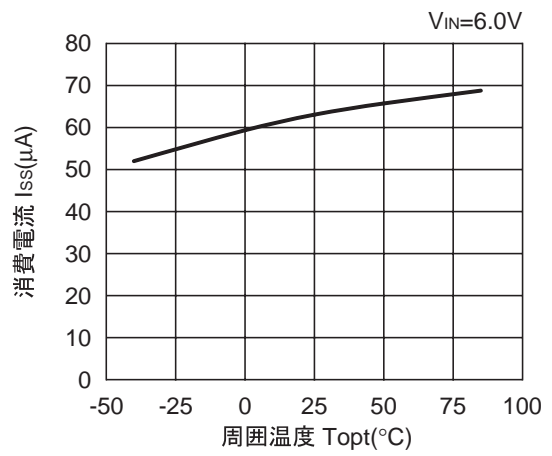
5) 消費電流对周围温度特性例



R1172x301x

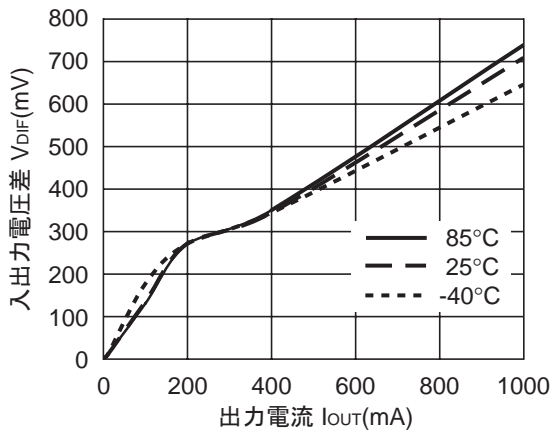


R1172x501x

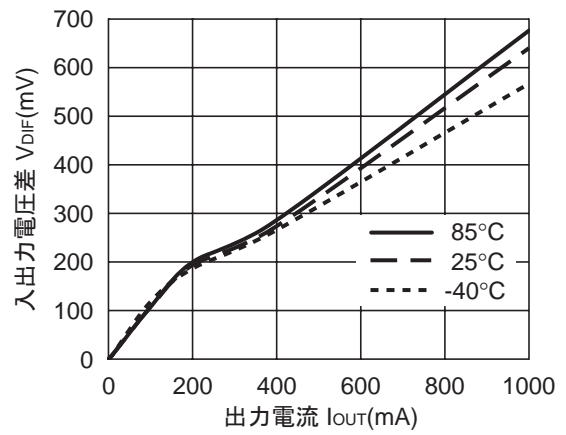


6) 入出力電圧差対出力電流特性例

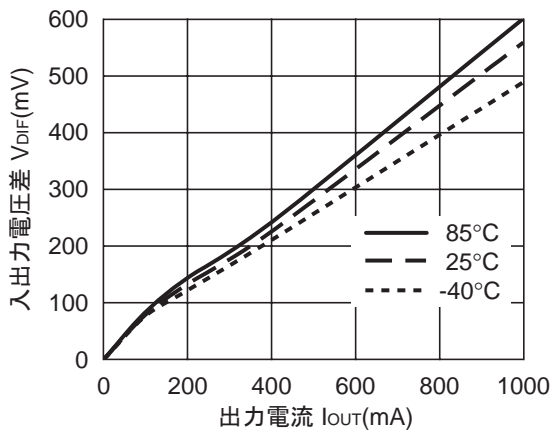
R1172x081x



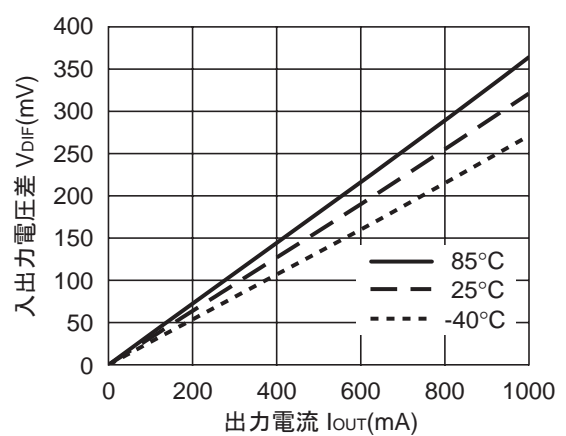
R1172x091x

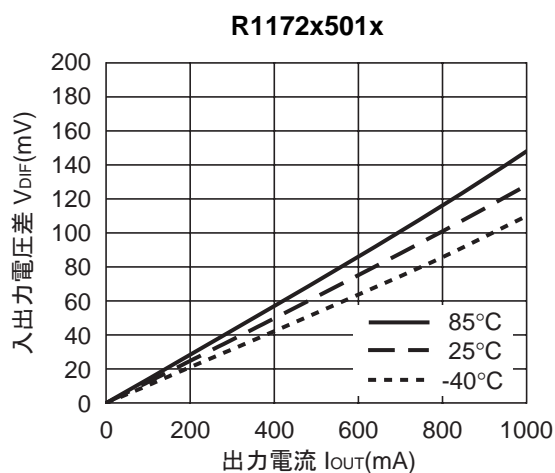
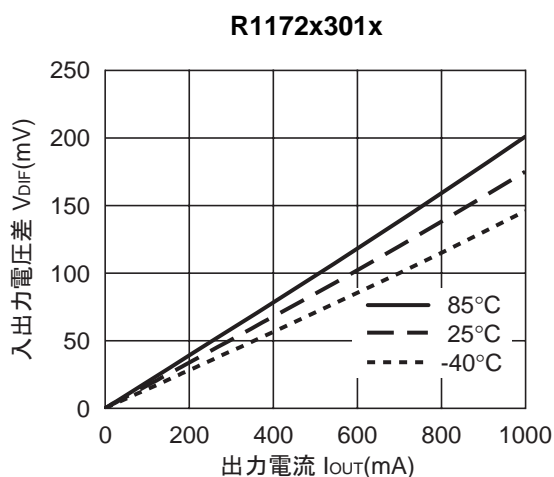


R1172x101x

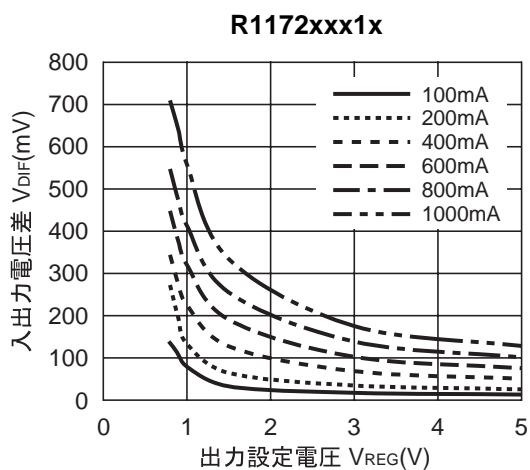


R1172x151x

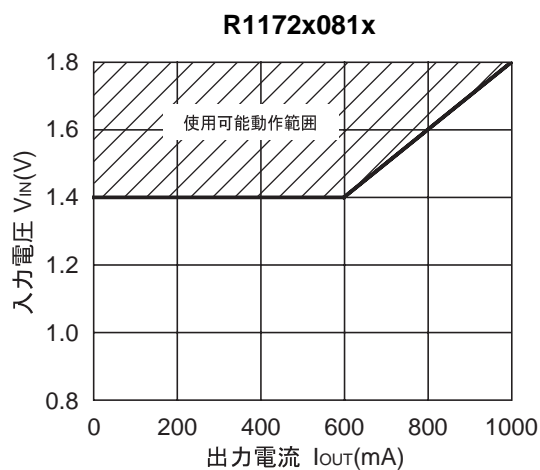




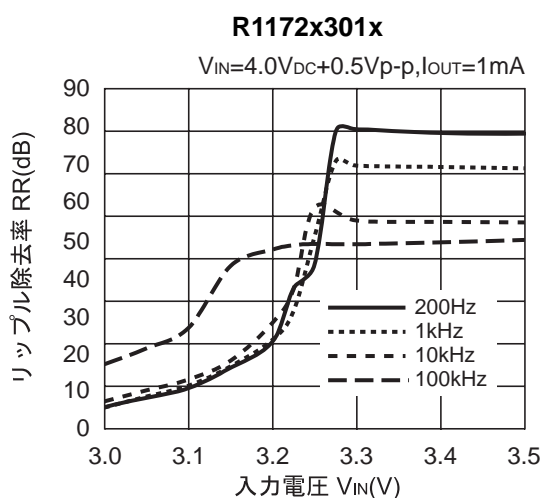
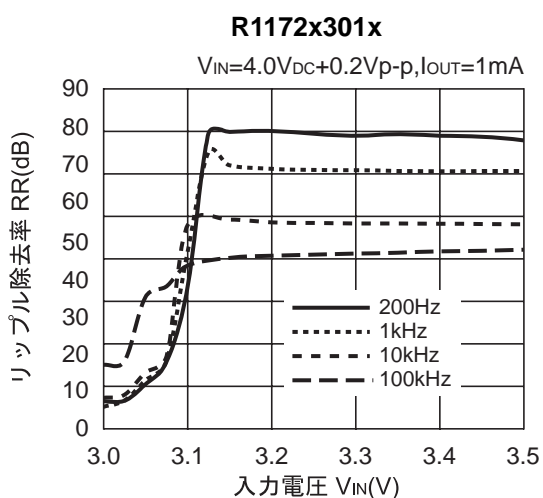
7) 入出力電圧差対出力電圧特性例

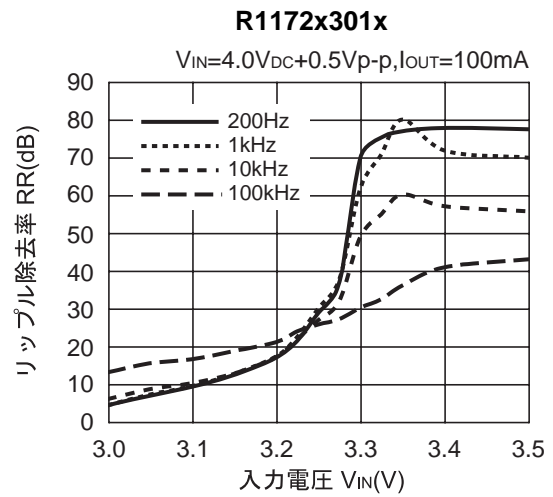
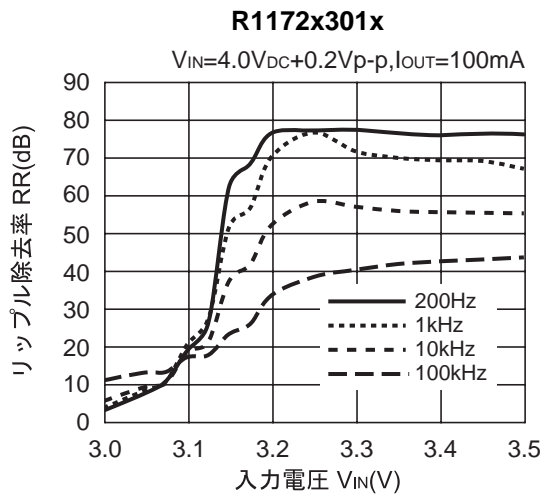
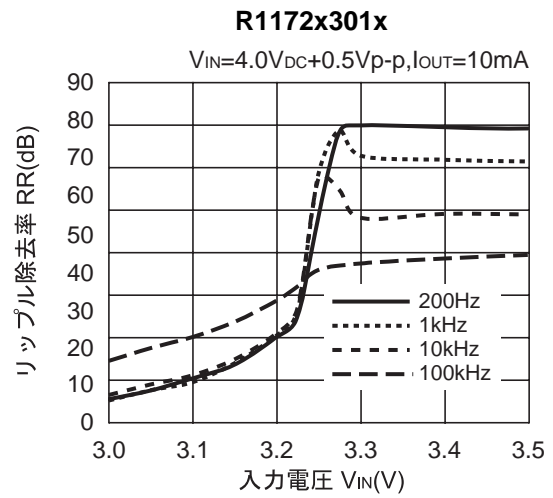
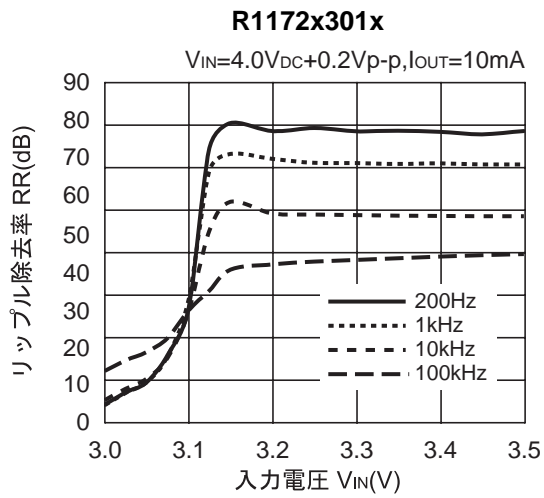


8) 0.8V 品使用可能動作範囲

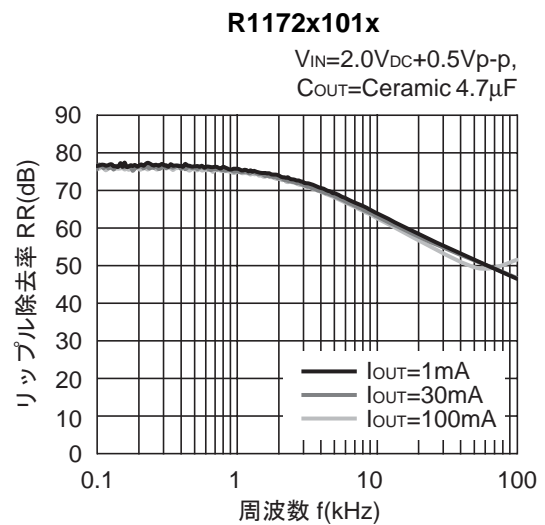
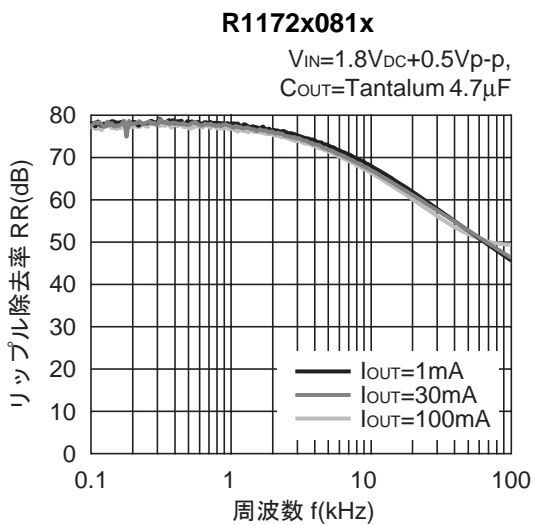


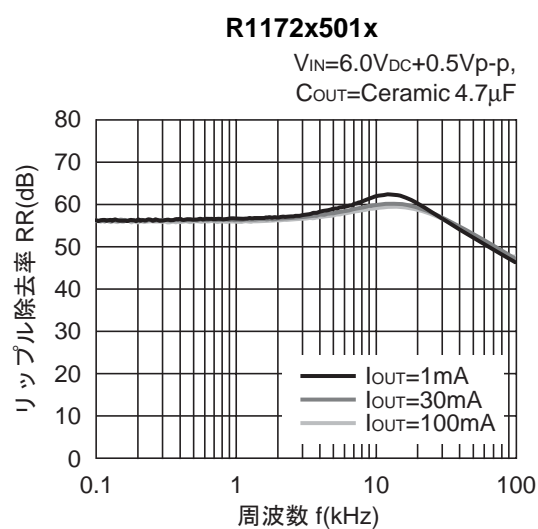
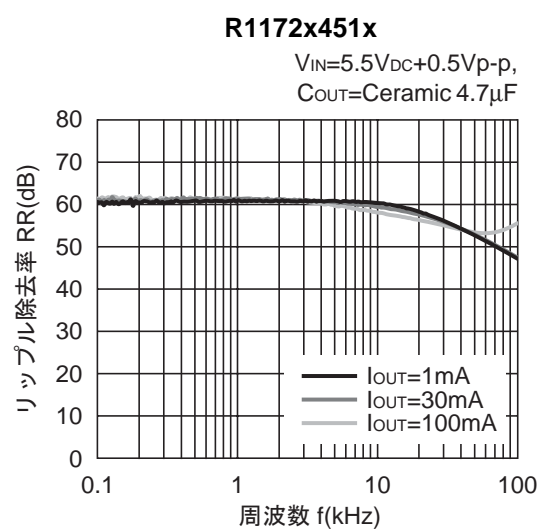
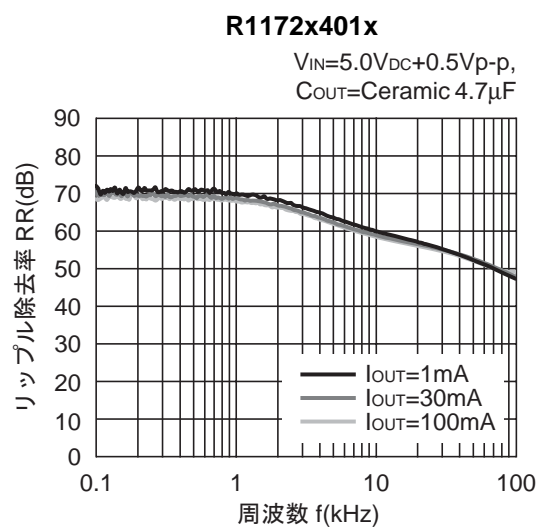
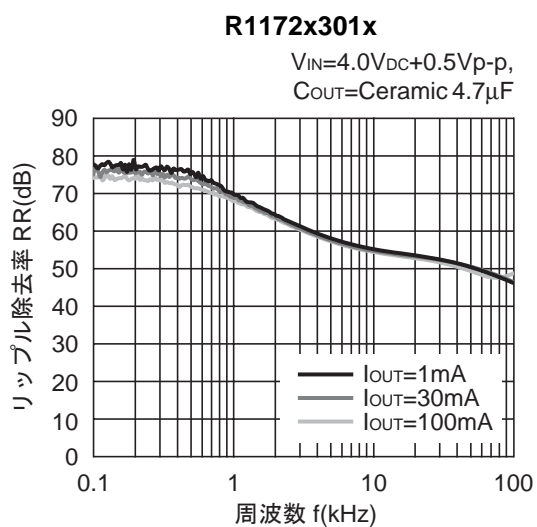
9) リップル除去率対入力バイアス電圧特性例



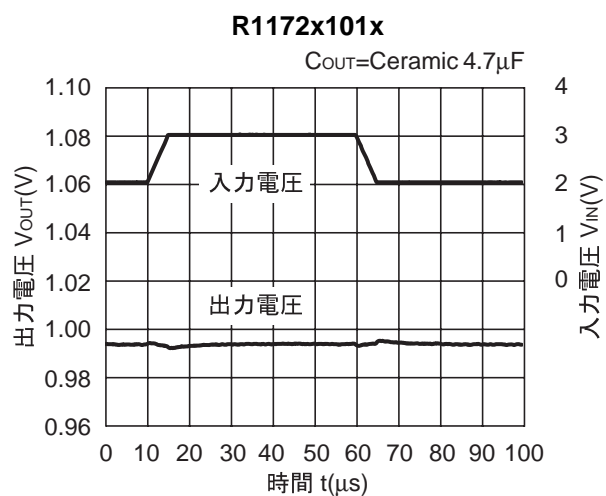
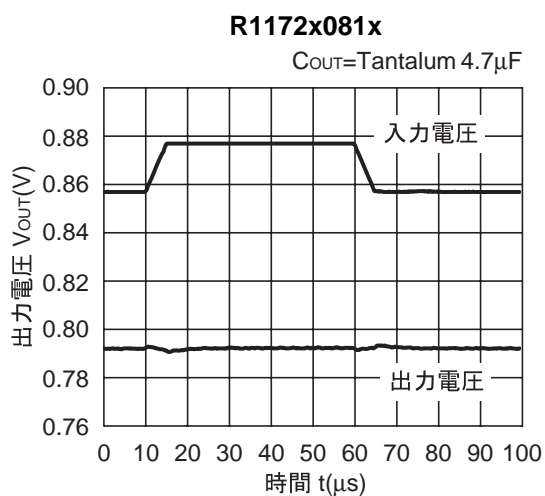


10) リプル除去率対周波数特性例

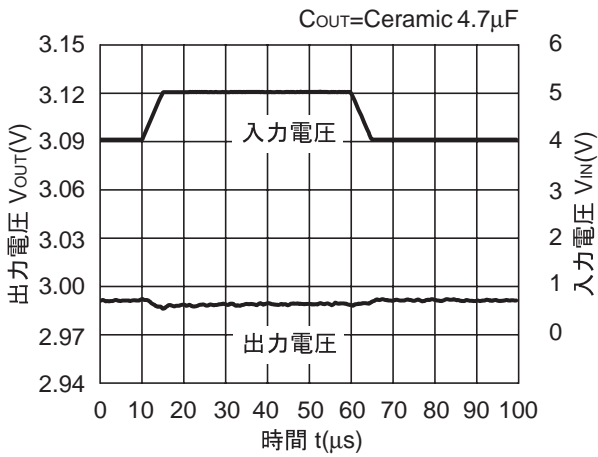




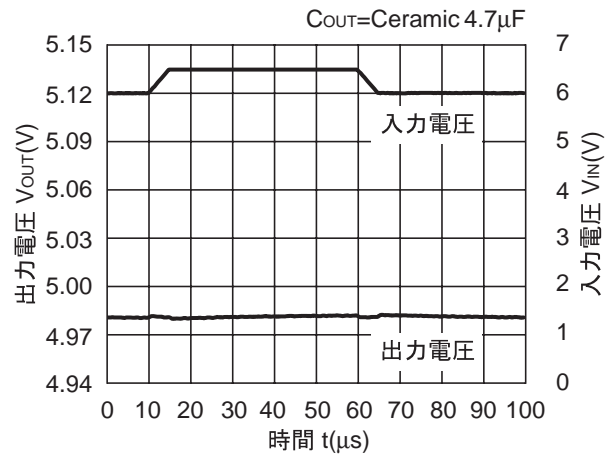
11) 入力過渡応答特性例 ($t_r=t_f=5\mu\text{s}$, $I_{OUT}=100\text{mA}$)



R1172x301x

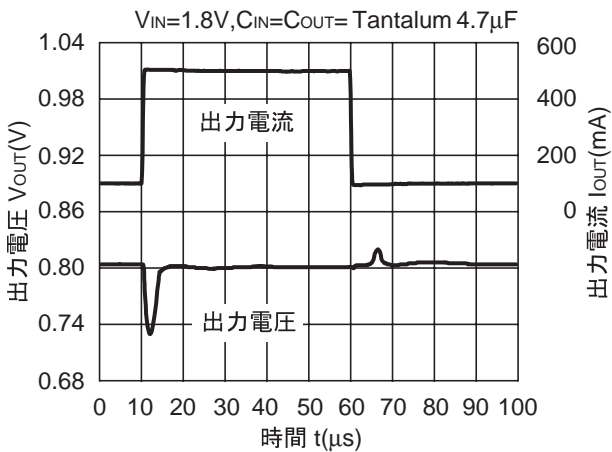


R1172x501x

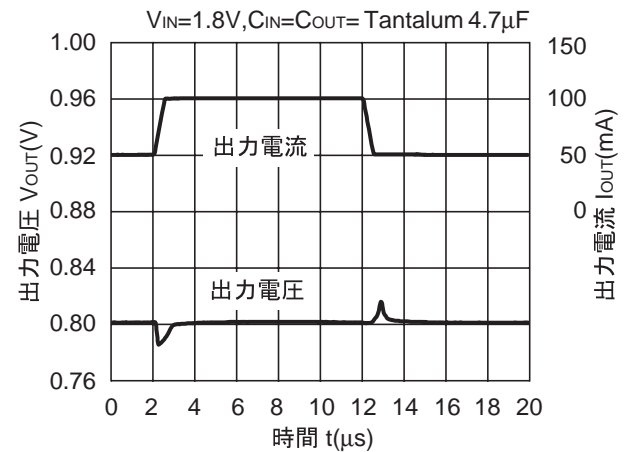


12) 負荷過渡応答特性例 (tr=tf=500ns)

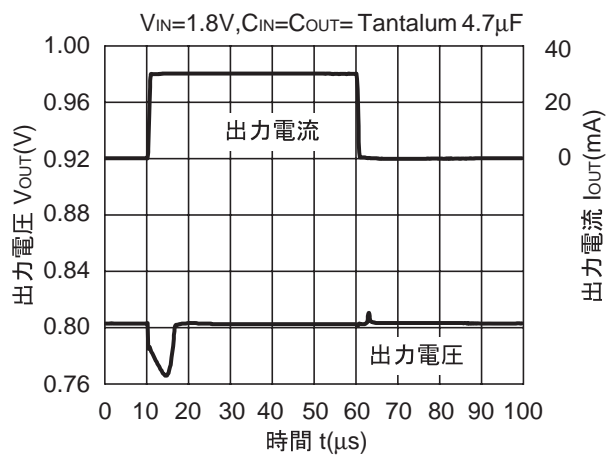
R1172x081x



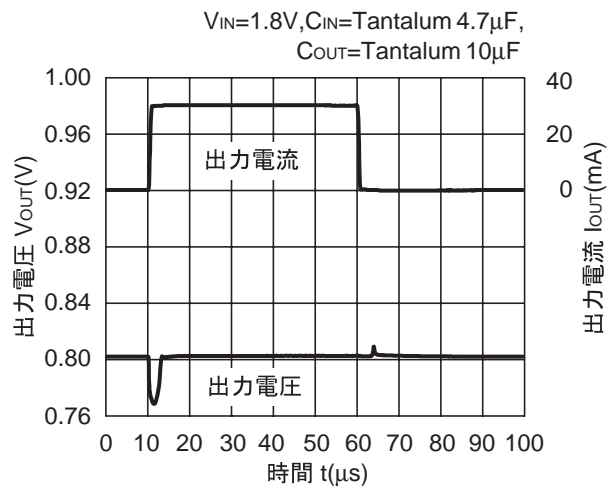
R1172x081x



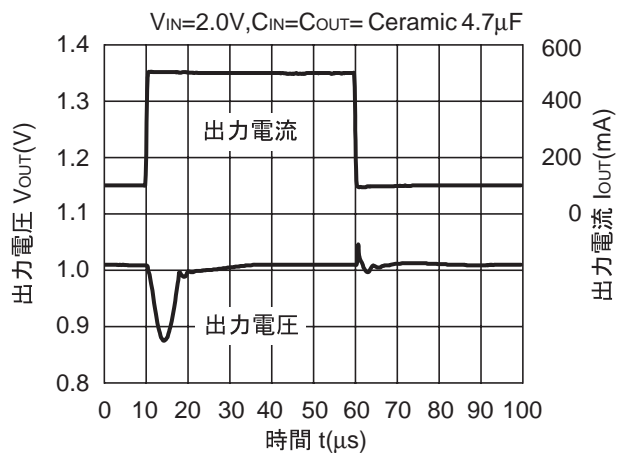
R1172x081x



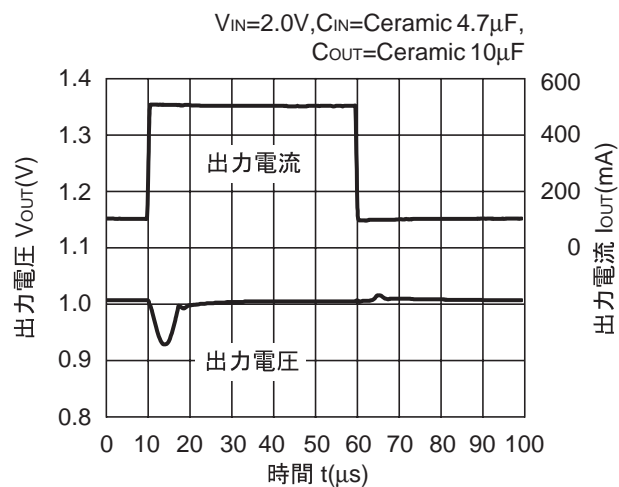
R1172x081x



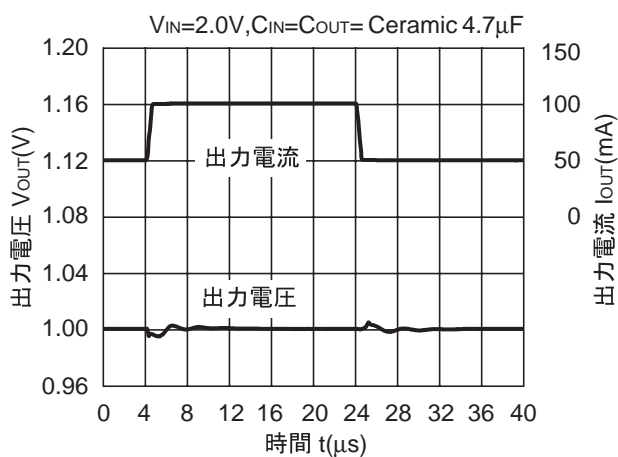
R1172x101x



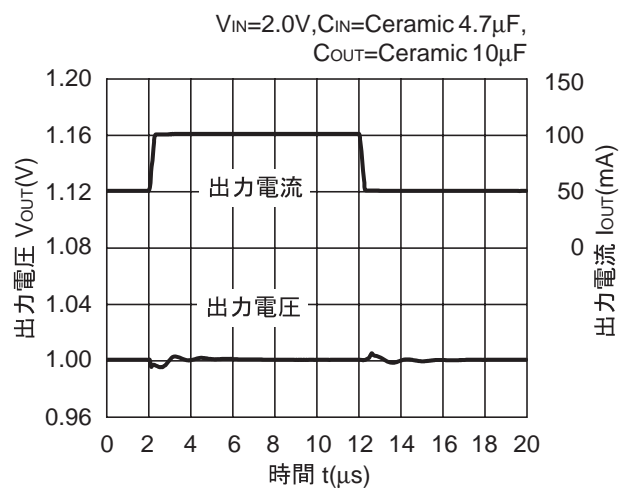
R1172x101x



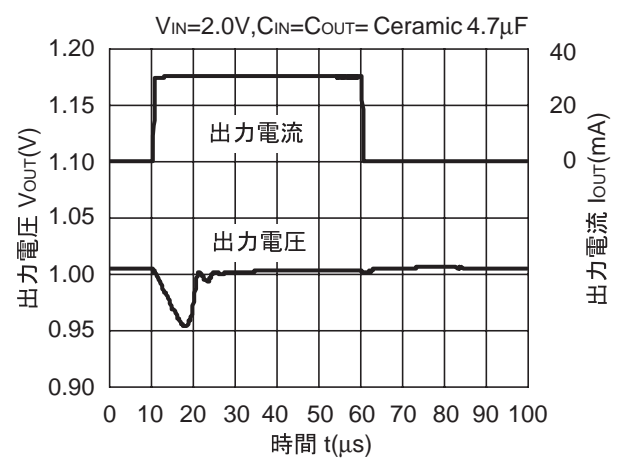
R1172x101x



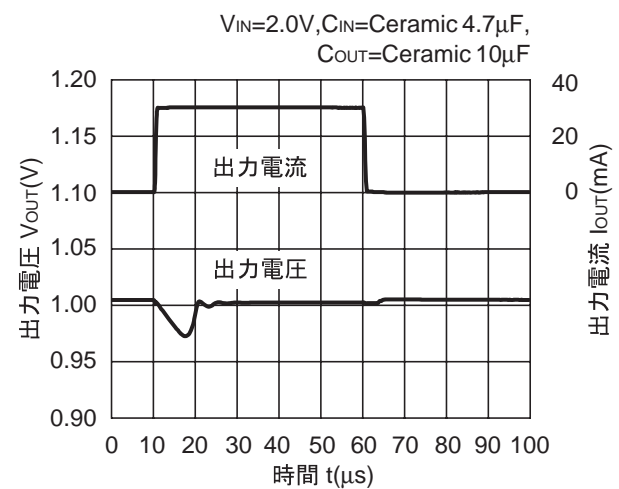
R1172x101x



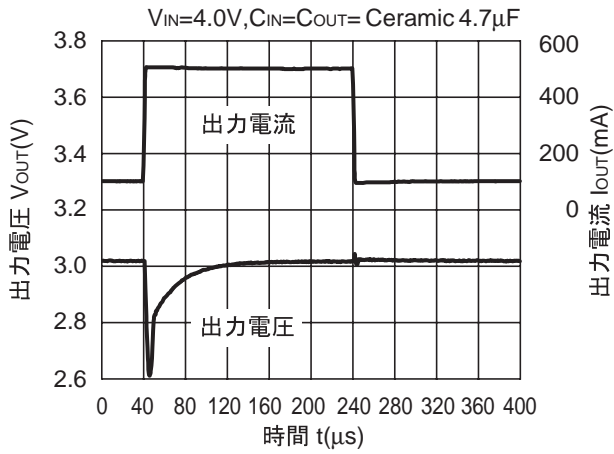
R1172x101x



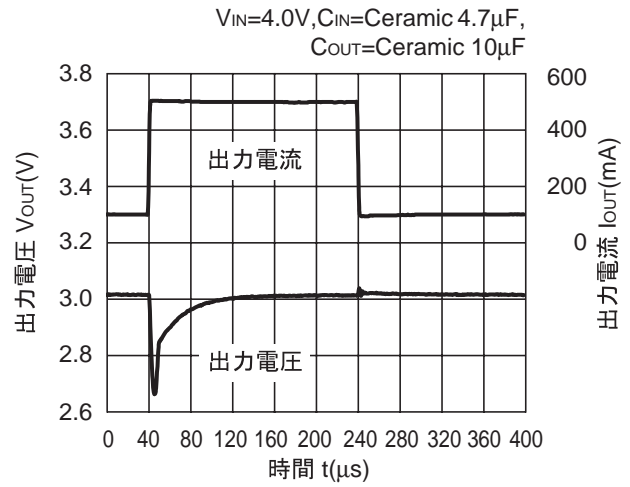
R1172x101x



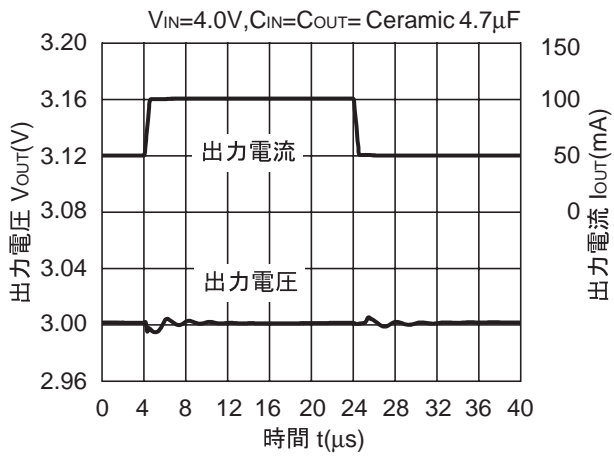
R1172x301x



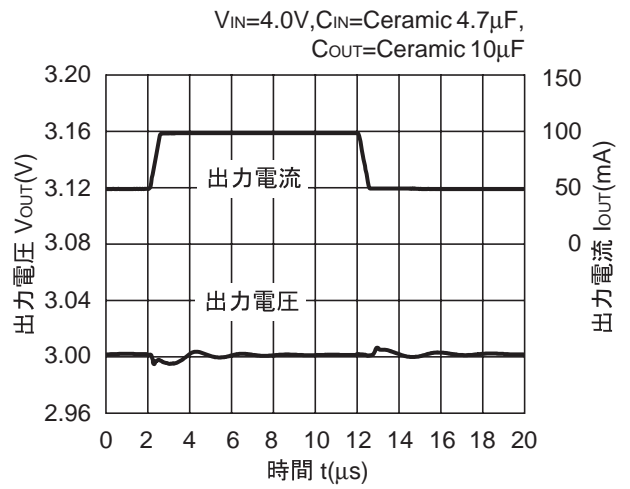
R1172x301x



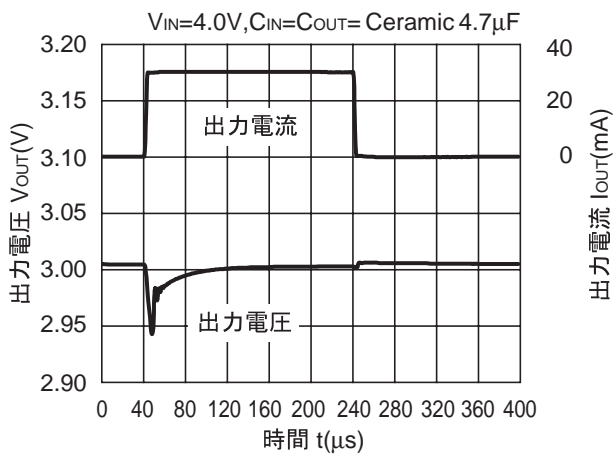
R1172x301x



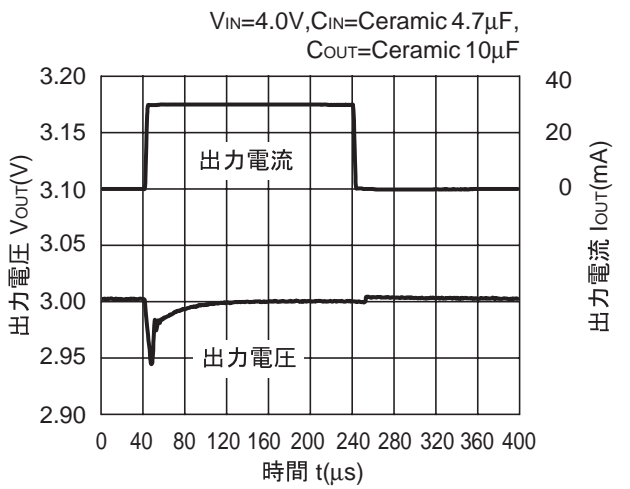
R1172x301x

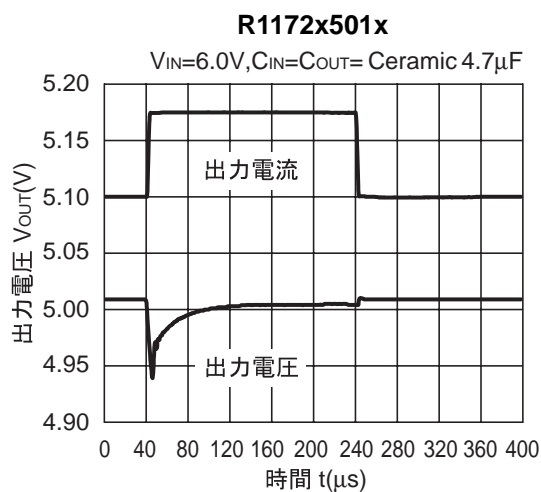
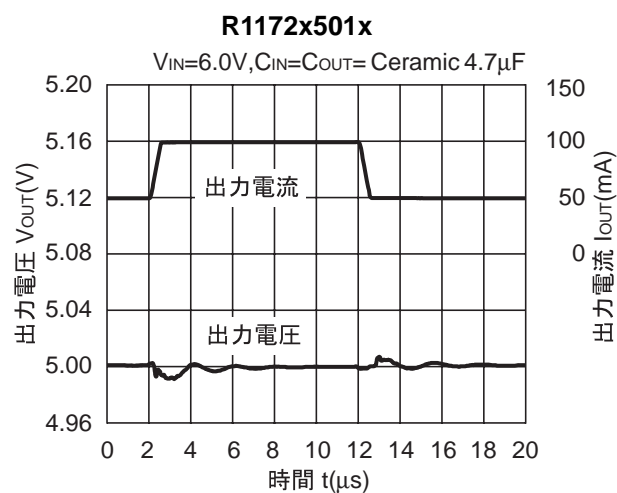
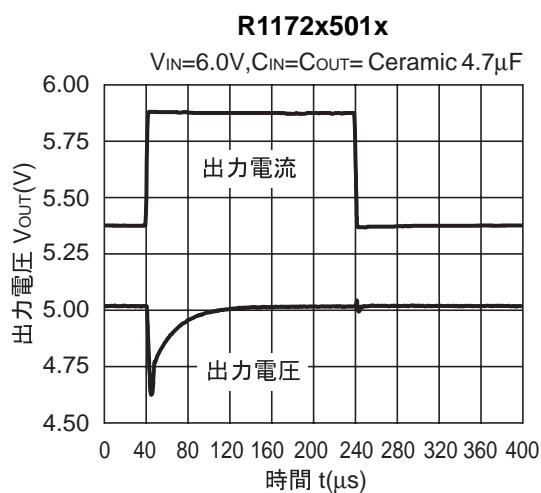


R1172x301x

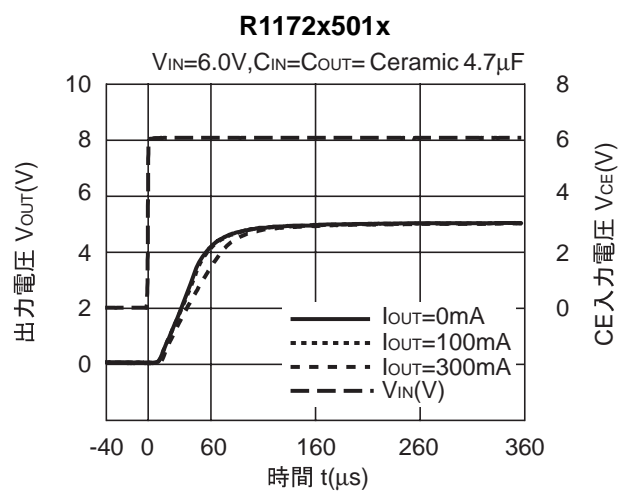
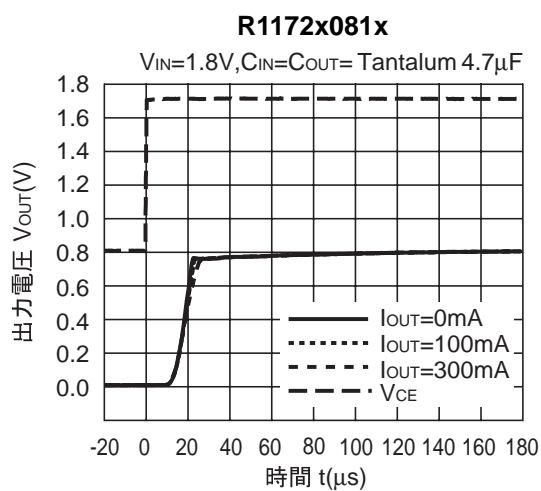


R1172x301x

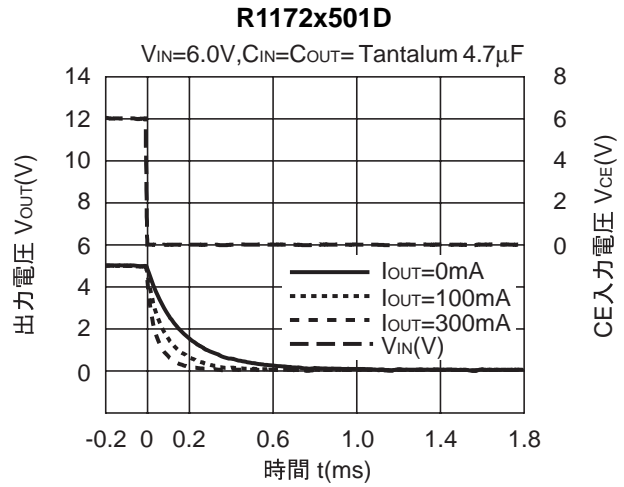
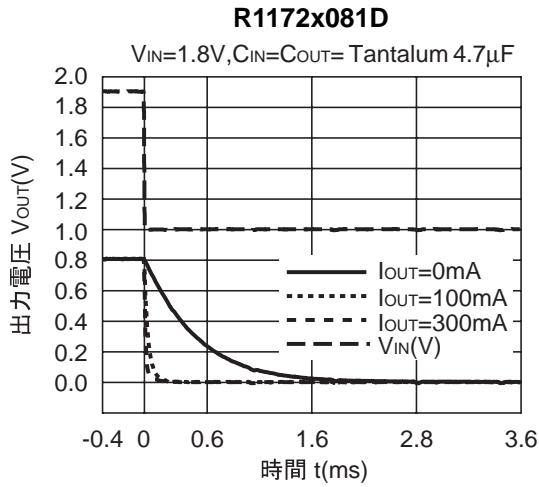




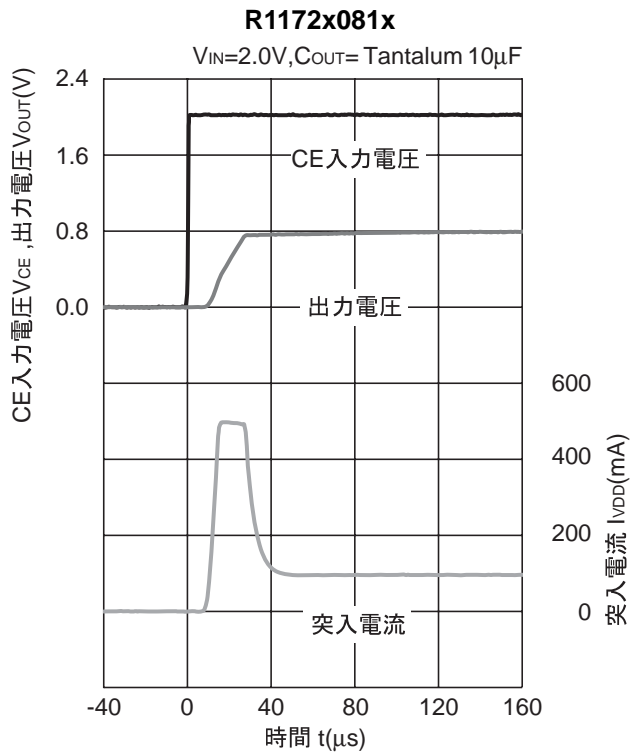
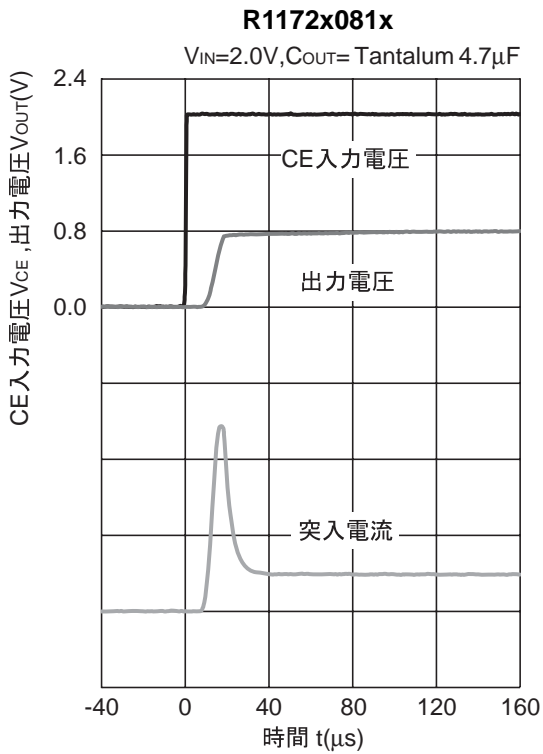
13) CE 立ち上がり時間特性例

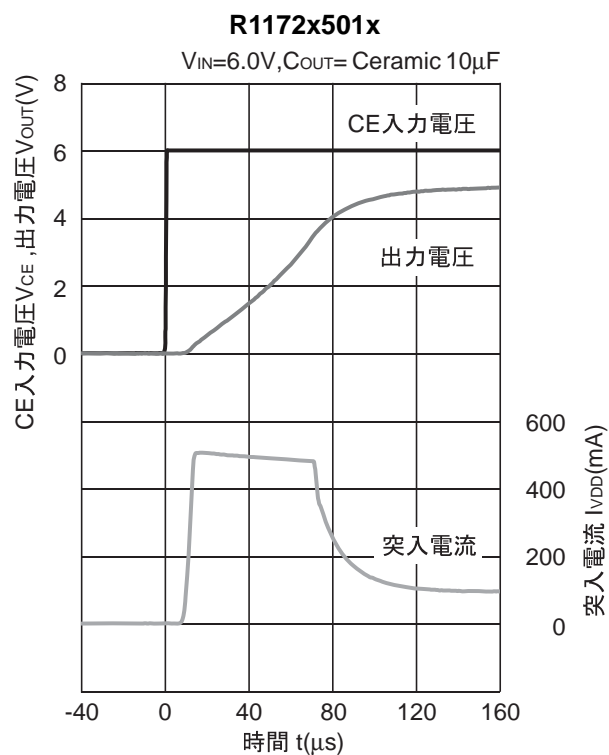
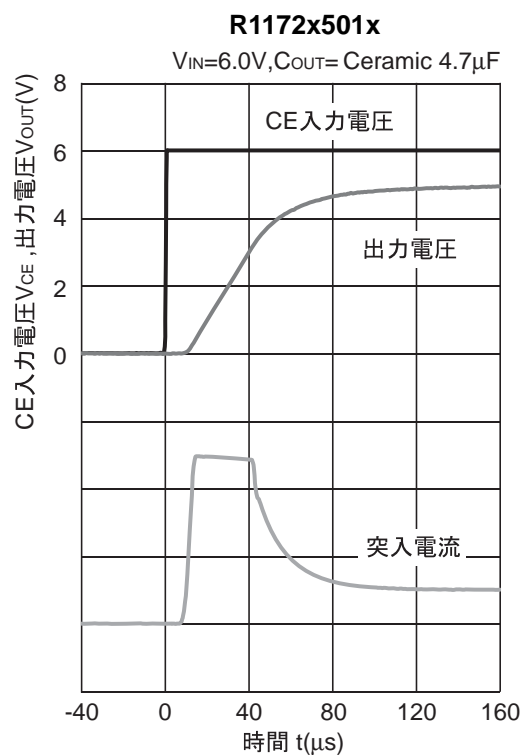
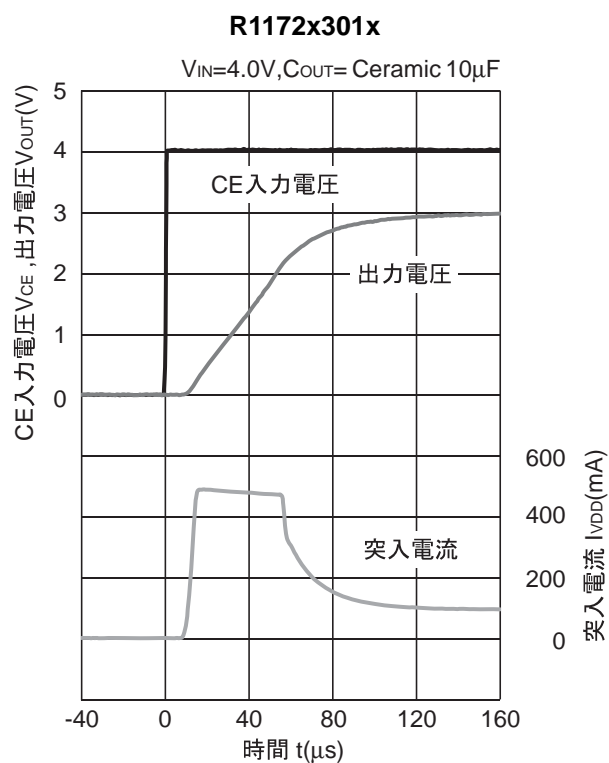
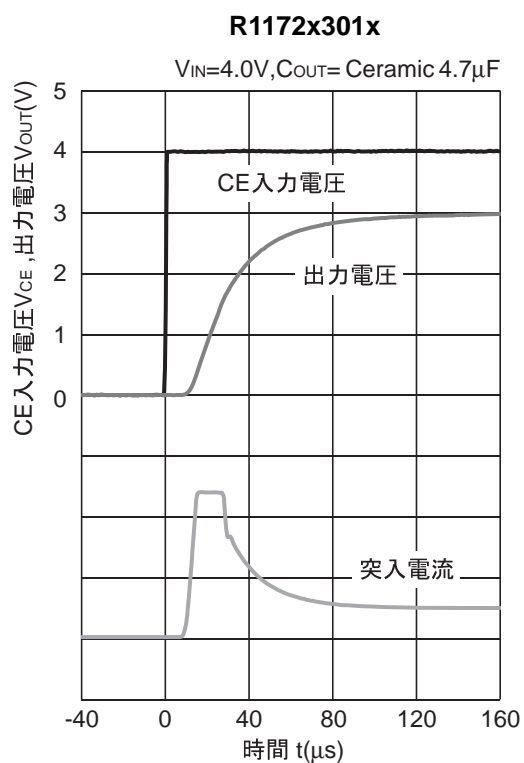


14) CE 立下り時間特性例

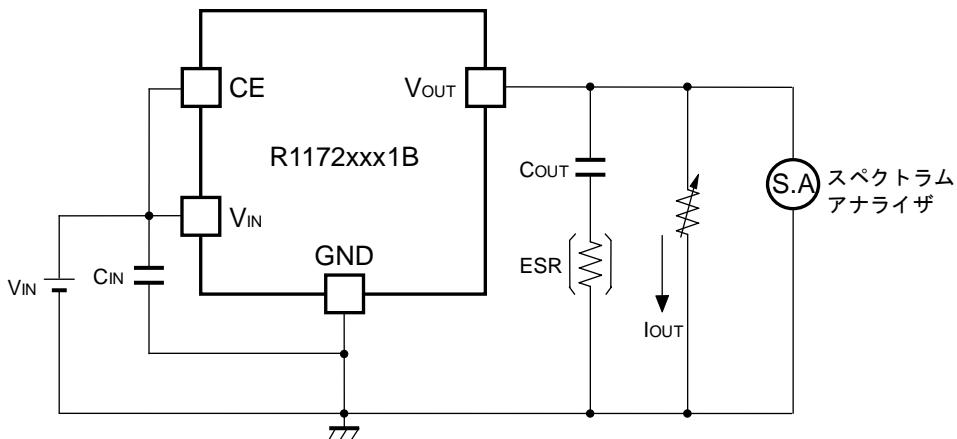


15) 突入電流特性例 ($I_{OUT}=100mA, C_{IN}=\text{none}$)





■ 直列等価抵抗値対出力電流特性例



0.8V~3.3V 出力品 : C_{OUT}=4.7μF (京セラ CM105X5R475M06AB)

5.0V 出力品 : C_{OUT}=4.7μF (京セラ CT21X5R475K06AB)

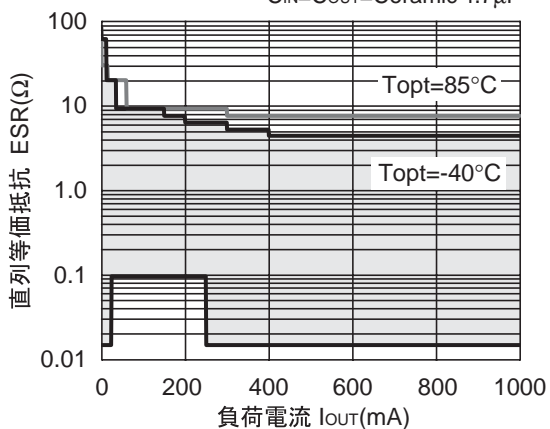
本ICの出力コンデンサはセラミックタイプを推奨しますが、他の低ESRタイプのコンデンサも使用可能です。参考までに上図の回路で測定したノイズレベルが40μV（平均値）以下になる出力電流I_{OUT}と直列等価抵抗ESRの関係を以下に示します。

測定条件

- ・ V_{IN}=V_{OUT}+1V
- ・ ノイズ周波数帯域 : 10Hz~1MHz
- ・ 測定温度 : 25°C
- ・ 網掛け部分 : ノイズレベルが 40μV（平均値）以下

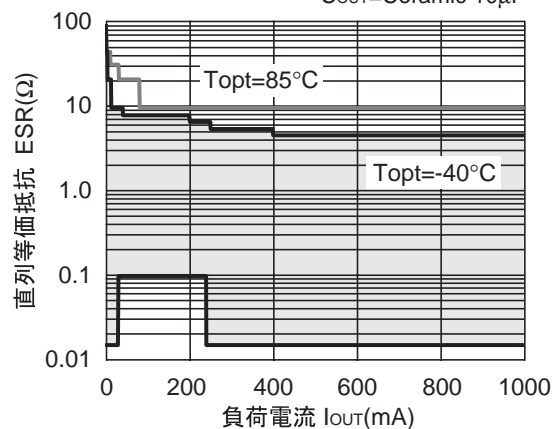
R1172x081x

V_{IN}=1.4V to 6.0V,
C_{IN}=C_{OUT}=Ceramic 4.7μF



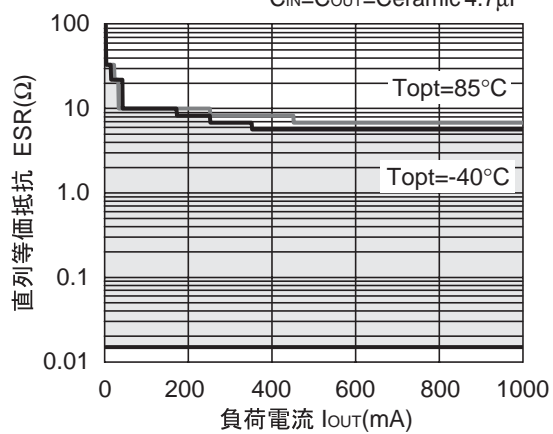
R1172x081x

V_{IN}=1.4V to 6.0V, C_{IN}=Ceramic 4.7μF,
C_{OUT}=Ceramic 10μF

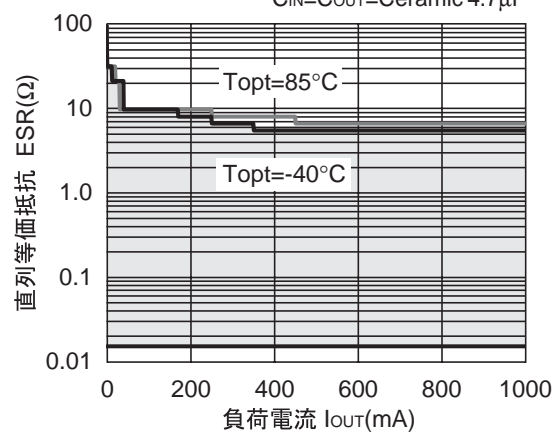


R1172x101x

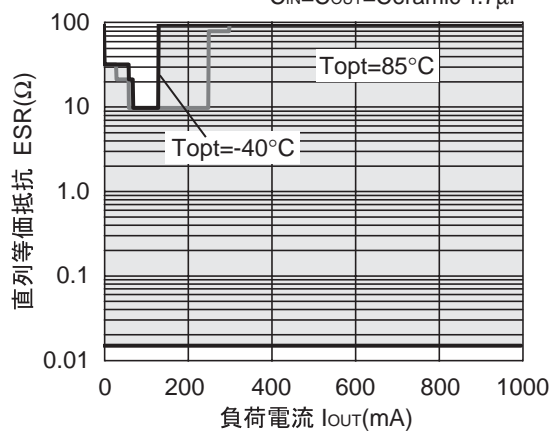
$V_{IN}=1.4V$ to $6.0V$,
 $C_{IN}=C_{OUT}=\text{Ceramic } 4.7\mu\text{F}$

**R1172x301x**

$V_{IN}=3.1V$ to $6.0V$,
 $C_{IN}=C_{OUT}=\text{Ceramic } 4.7\mu\text{F}$

**R1172x501x**

$V_{IN}=5.3V$ to $6.0V$,
 $C_{IN}=C_{OUT}=\text{Ceramic } 4.7\mu\text{F}$





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・・・