

低ノイズ 高リップル除去率 150mA LDOレギュレータ

NO.JA-258-150123

■ 概要

RP112xシリーズはCMOSプロセス技術を用いて開発した高精度出力電圧、低消費電流、低オン抵抗トランジスタ、低出力雑音電圧、高リップル除去率等を兼ね備えたボルテージレギュレータ(LDO)です。本ICは、基準電圧源、誤差増幅器、出力設定用抵抗網、出力電流制御回路、チップイネーブル回路で構成されています。

非常に低ノイズで $f=1\text{kHz}$ 時のリップル除去率は80dB、 $f=10\text{kHz}$ 時は75dB、 $f=100\text{kHz}$ 時でも65dBです。レギュレータ自身が発するノイズも少なく出力雑音はTYP. $10\mu\text{Vrms}$ で、電圧にほとんど依存せず低レベルです。RP112xシリーズはノイズに厳しいRFモジュールなどの通信系、携帯音楽プレーヤーなどに最適な製品です。パッケージはSOT-23-5やSC-88A、1mm角のDFN(PLP)1010-4をご用意しています。

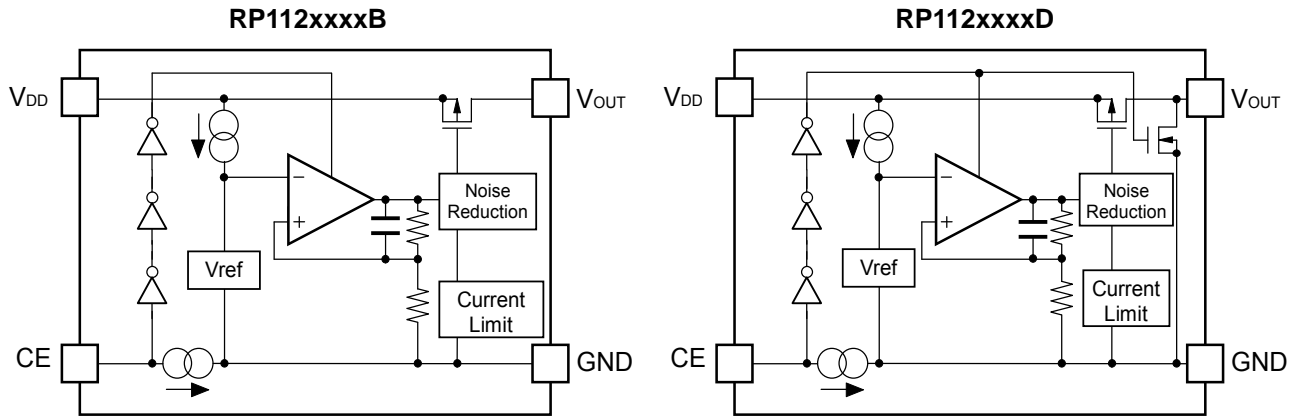
■ 特長

- 消費電流..... Typ. $75\mu\text{A}$
- 消費電流(スタンバイ時) Typ. $0.1\mu\text{A}$
- 入出力電圧差..... Typ. 0.20V ($I_{\text{OUT}}=150\text{mA}$ 、 $V_{\text{OUT}}=2.8\text{V}$)
- リップル除去率..... Typ. 80dB ($f=1\text{kHz}$)
Typ. 75dB ($f=10\text{kHz}$)
Typ. 65dB ($f=100\text{kHz}$)
- 出力電圧精度..... $\pm 1.0\%$
- 出力電圧の温度係数..... Typ. $\pm 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$
- 入力安定度..... Typ. $0.02\%/V$
- パッケージ..... DFN(PLP)1010-4、SC-88A、SOT-23-5
- 入力電圧範囲..... $2.0\text{V}\sim 5.25\text{V}$
- 出力電圧範囲..... $1.2\text{V}\sim 4.8\text{V}$ (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。
- 短絡電流制限回路内蔵..... Typ. 40mA
- セラミックコンデンサ対応..... $1.0\mu\text{F}$ 以上

■ アプリケーション

- 携帯用通信機器、カメラ、ビデオの定電圧電源
- バッテリー使用機器の定電圧電源
- 家庭用電気製品の定電圧電源
- RFモジュールなどの通信系
- 携帯音楽プレーヤー

■ ブロック図



■ セレクションガイド

RP112xシリーズは出力電圧、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。

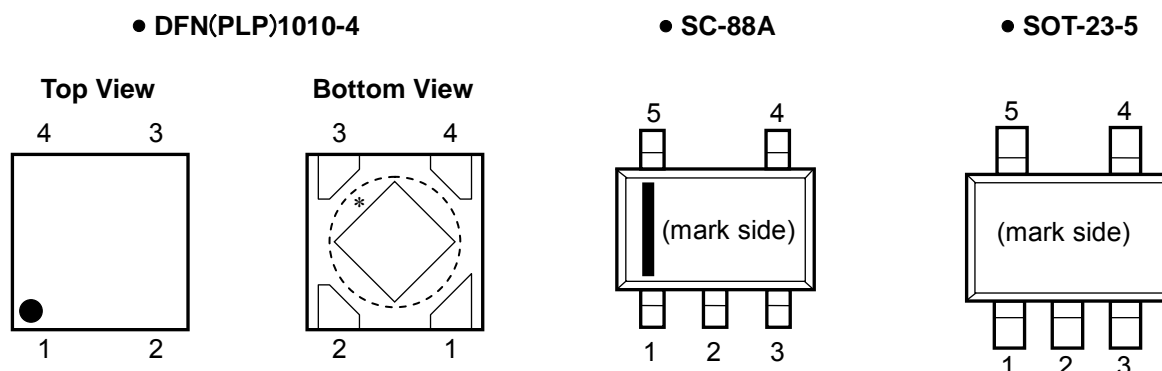
製品名	パッケージ	1 リール個数	鉛フリー	ハロゲンフリー
RP112Kxx1*-TR	DFN(PLP)1010-4	10,000pcs	○	○
RP112Qxx2*-TR-FE	SC-88A	3,000pcs	○	○
RP112Nxx1*-TR-FE	SOT-23-5	3,000pcs	○	○

xx : 出力電圧を 1.2V (12) ~ 4.8V (48) 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。)

* : オートディスチャージ機能の有無を下記から選択
(B) オートディスチャージ機能なし
(D) 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

● DFN(PLP)1010-4

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	CE	チップイネーブル端子 ("H"アクティブ)
4	V _{DD}	入力端子

*)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。

● SC-88A

端子番号	端子名	機 能
1	V _{DD}	入力端子
2	GND	グラウンド端子
3	CE	チップイネーブル端子 ("H"アクティブ)
4	NC	ノーコネクション
5	V _{OUT}	出力端子

● SOT-23-5

端子番号	端子名	機 能
1	V _{DD}	入力端子
2	GND	グラウンド端子
3	CE	チップイネーブル端子 ("H"アクティブ)
4	NC	ノーコネクション
5	V _{OUT}	出力端子

■ 絶対最大定格

記号	項目	定格	単位
V_{IN}	入力電圧	6.0	V
V_{CE}	入力電圧 (CE 端子)	6.0	V
V_{OUT}	出力端子	$-0.3 \sim V_{IN} + 0.3$	V
I_{OUT}	出力電流	180	mA
P_D	許容損失 (DFN (PLP) 1010-4) (標準実装条件)*	400	mW
	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	$-40 \sim 85$	°C
T_{stg}	保存周囲温度	$-55 \sim 125$	°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

条件に記載なき場合、 $V_{IN}=5.25V (V_{OUT} \geq 4.1V)$, $V_{IN}=\text{Set } V_{OUT}+1.0V (1.5V < V_{OUT} < 4.1V)$, $V_{IN}=2.5V (V_{OUT} \leq 1.5V)$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{IN}=C_{OUT}=1.0\mu F$

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

● RP112xxxxB/D

$T_{opt}=25^{\circ}C$

記号	項目	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	
V_{OUT}	出力電圧	$T_{opt}=25^{\circ}C$	$V_{OUT} \geq 2.0V$	$\times 0.99$		$\times 1.01$	V
			$V_{OUT} < 2.0V$	-20		+20	mV
		$-40^{\circ}C \leq T_{opt} \leq 85^{\circ}C$	$V_{OUT} \geq 2.0V$	$\times 0.985$		$\times 1.015$	V
			$V_{OUT} < 2.0V$	-30		+30	mV
I_{OUT}	出力電流		150			mA	
$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	負荷安定度	$1mA \leq I_{OUT} \leq 150mA$	-14	0	14	mV	
V_{DIF}	入出力電圧差	出力電圧別電気的特性参照					
I_{SS}	消費電流	$I_{OUT}=0mA$	$V_{OUT} \geq 4.1V$		80	100	μA
			$V_{OUT} < 4.1V$		75		
$I_{standby}$	消費電流 (スタンバイ時)	$V_{CE}=0V$		0.1	1.0	μA	
$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	入力安定度	$\text{Set } V_{OUT}+0.3V \leq V_{IN} \leq 5.25V$	$V_{OUT} \geq 4.1V$		0.02	0.10	% / V
		$\text{Set } V_{OUT}+0.5V \leq V_{IN} \leq 5.0V$	$1.7V \leq V_{OUT} < 4.1V$				
		$2.2V \leq V_{IN} \leq 5.0V$	$V_{OUT} < 1.7V$				
RR	リップル除去率	リップル 0.2Vp-p, $I_{OUT}=30mA$, $V_{IN}=5.25V$ ($V_{OUT} \geq 4.1V$), $V_{IN}=\text{Set } V_{OUT}+1.0V$ ($V_{OUT} < 4.1V$)	$f = 1kHz$		80	dB	
			$f = 10kHz$		75		
			$f = 100kHz$		65		
V_{IN}	入力電圧*		2.0		5.25	V	
$\Delta V_{OUT}/\Delta T_{opt}$	出力電圧温度係数	$-40^{\circ}C \leq T_{opt} \leq 85^{\circ}C$		± 30		ppm / $^{\circ}C$	
I_{SC}	短絡電流	$V_{OUT}=0V$		40		mA	
I_{PD}	CE プルダウン定電流			0.3	0.6	μA	
V_{CEH}	CE 入力電圧"H"		1.0			V	
V_{CEL}	CE 入力電圧"L"				0.4	V	
en	出力雑音電圧	$BW=10Hz \sim 100kHz, I_{OUT}=30mA$		10		μV_{rms}	
R_{LOW}	オートディスチャージ Nch Tr. ON 抵抗 (Dバージョンのみ)	$V_{IN}=4.0V, V_{CE}=0V$		60		Ω	

全ての製品においてパルス負荷条件 ($T_j \approx T_{opt}=25^{\circ}C$) の下で、リップル除去率、出力電圧温度係数、出力雑音電圧の項目を除き、全項目のテストを実施しています。

*) 動作定格(電気的特性)の入力電圧は最大 5.25V ですが、何らかの事由でそれを超える場合には 5.5V までで累積 500 時間までにとどめてください。

●出力電圧別電氣的特性

T_{opt}=25°C

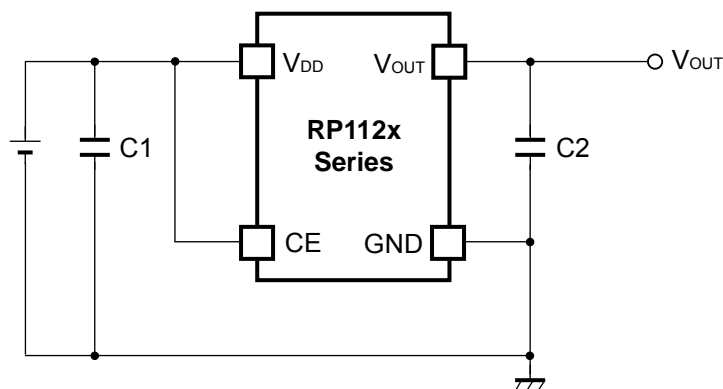
出力電圧 V _{OUT} (V)	入出力電圧差 V _{DIF} (V)		
	条 件	Typ.	Max.
1.2V ≤ V _{OUT} < 1.3V	I _{OUT} =150mA	0.39	0.80
1.3V ≤ V _{OUT} < 1.4V		0.37	0.70
1.4V ≤ V _{OUT} < 1.5V		0.34	0.60
1.5V ≤ V _{OUT} < 1.7V		0.32	0.50
1.7V ≤ V _{OUT} < 2.0V		0.29	0.41
2.0V ≤ V _{OUT} < 2.5V		0.25	0.36
2.5V ≤ V _{OUT} < 2.8V		0.22	0.31
2.8V ≤ V _{OUT} ≤ 4.8V		0.20	0.28

上記、 で示した値は設計保証値です。

動作定格（電氣的特性）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。

■ 基本回路例



外付け部品参考例

C1,C2 : セラミックコンデンサ 1.0 μ F 村田製作所製 GRM155B31A105KE15

■ 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して動作させるために、出力コンデンサを位相補償に利用しています。このため1.0 μ F以上のコンデンサC2を必ず入れて下さい。

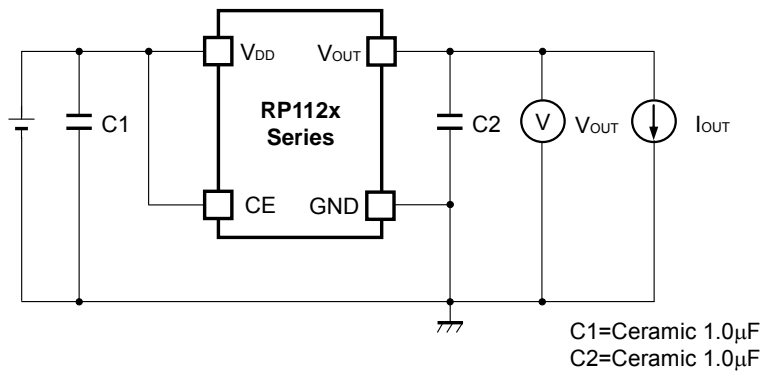
なお、タンタルコンデンサを使用する場合、直列等価抵抗(ESR)の値が大きいと、出力が発振する可能性がありますので、周波数特性を含めて充分評価して下さい。

● 基板実装について

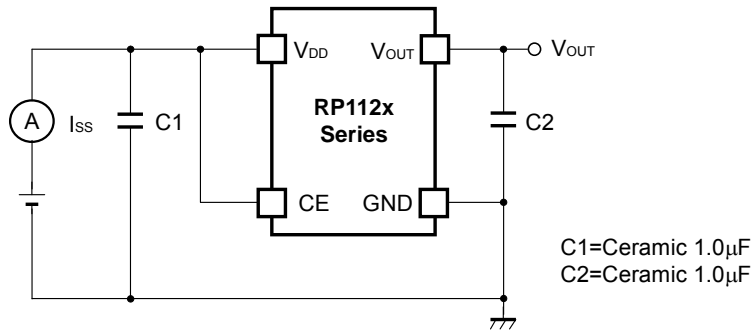
V_{DD}およびGND配線のインピーダンスが高いと電流が流れた時、ノイズのまわり込みや動作が不安定になる原因になるので充分強化して下さい。また、V_{DD}端子-GND端子間に1.0 μ F以上のコンデンサC1をできるだけ配線が短くなるように付けて下さい。

さらに、位相補償用の出力側コンデンサC2については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付けて下さい（基本回路例参照）。

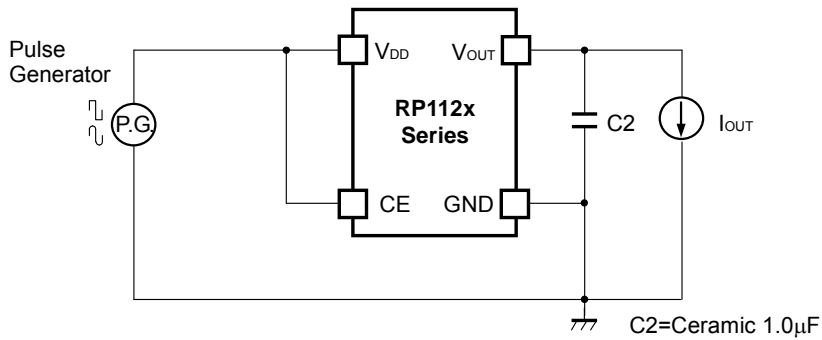
■ 測定回路



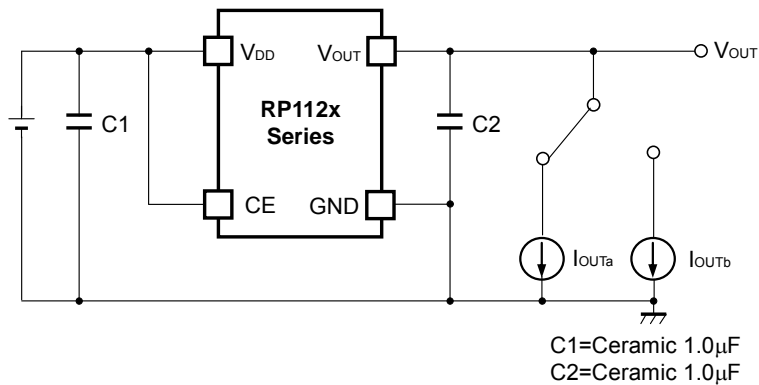
基本測定回路



消費電流測定回路



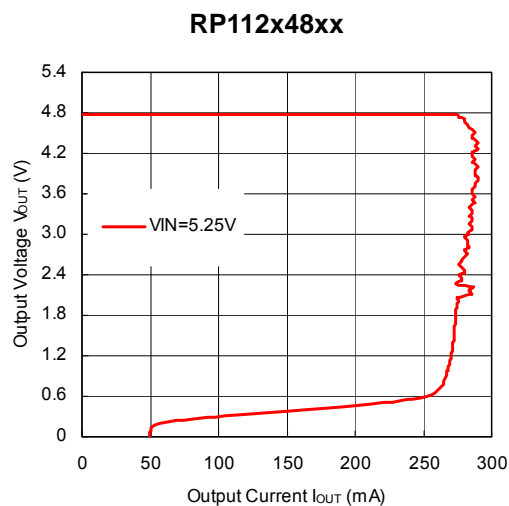
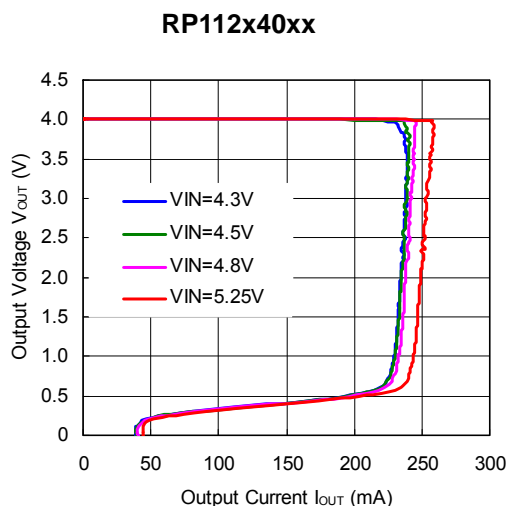
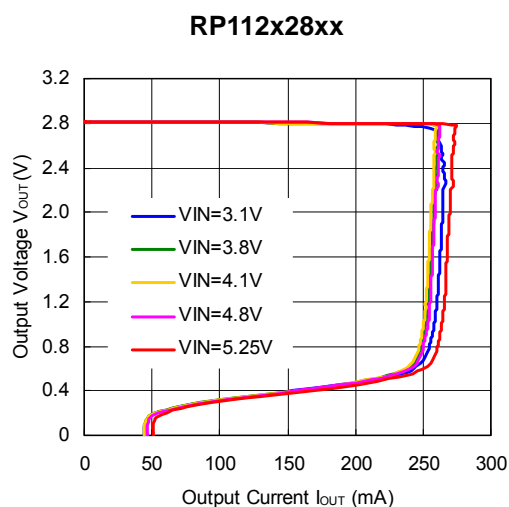
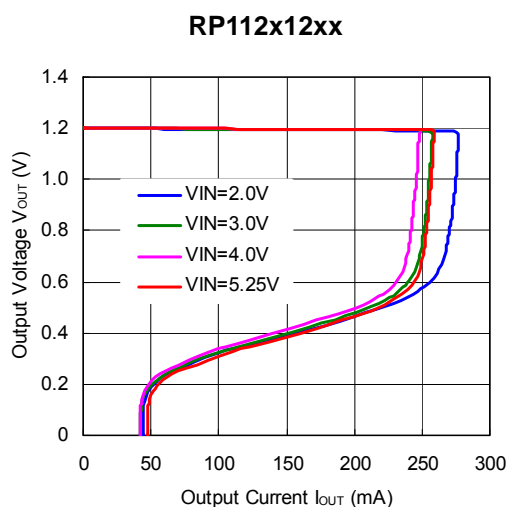
リップル除去率測定回路



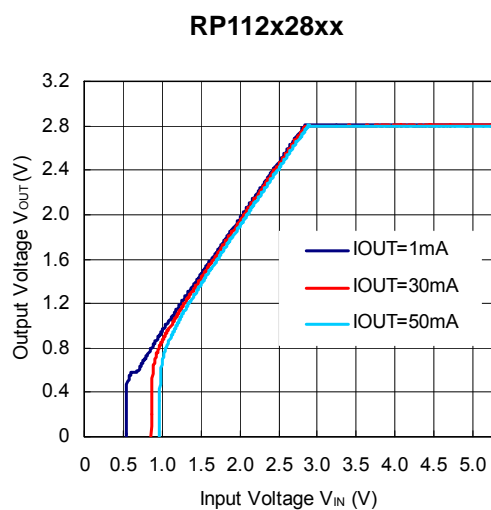
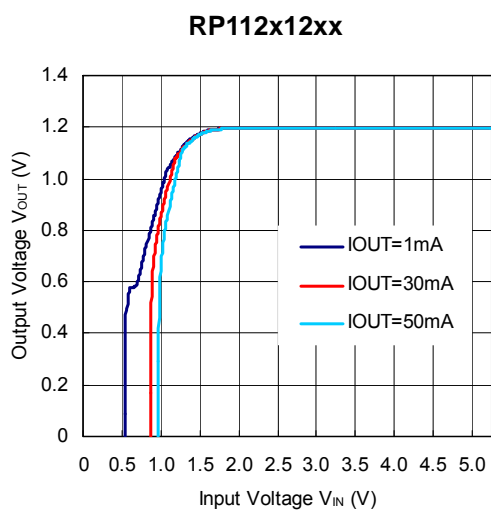
負荷過渡応答測定回路

■ 特性例

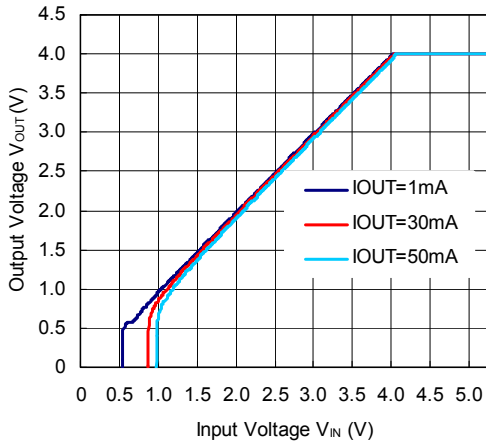
1) 出力電圧対出力電流特性例 (C1=Ceramic 1.0 μ F, C2=Ceramic 1.0 μ F, T_{opt}=25 $^{\circ}$ C)



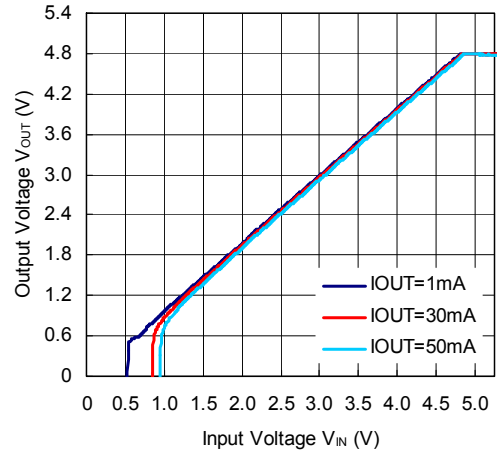
2) 出力電圧対入力電圧特性例 (C1=Ceramic 1.0 μ F, C2=Ceramic 1.0 μ F, T_{opt}=25 $^{\circ}$ C)



RP112x40xx

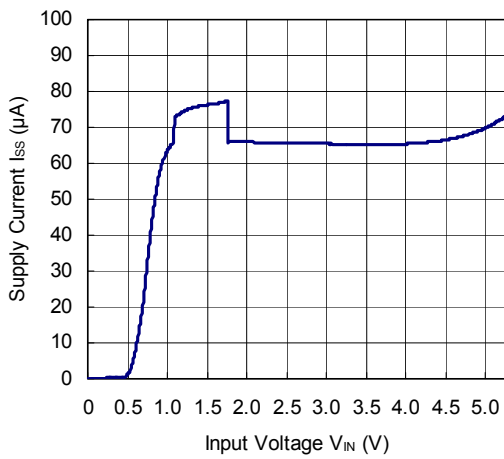


RP112x48xx

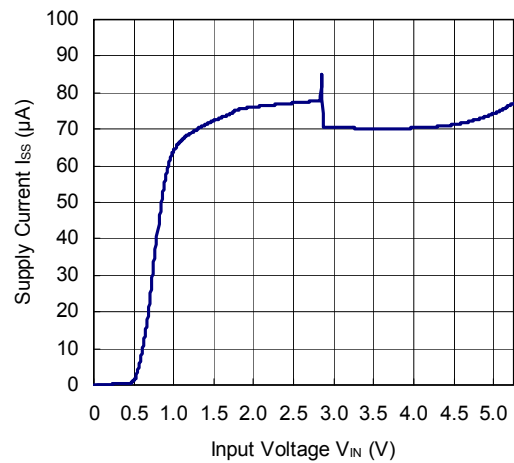


3) 消費電流対入力電圧特性例 (C1=Ceramic 1.0μF, C2=Ceramic 1.0μF, T_{opt}=25°C)

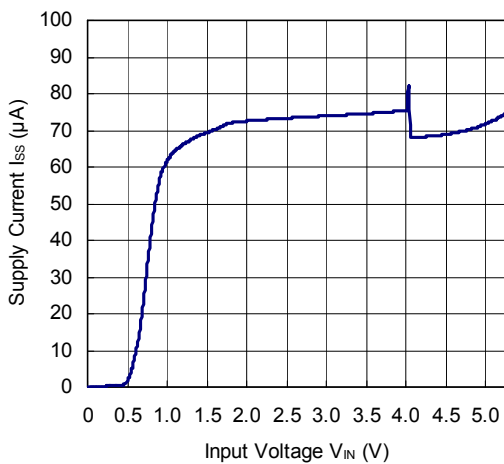
RP112x12xx



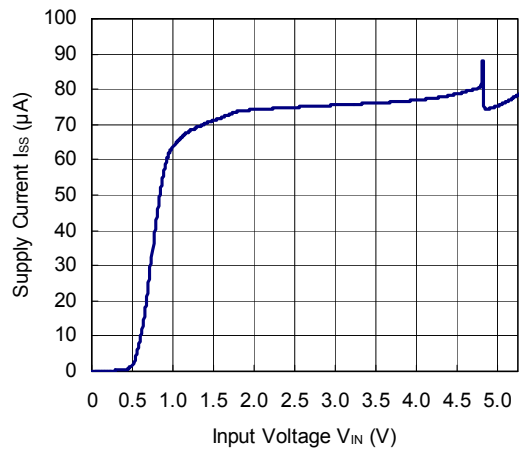
RP112x28xx



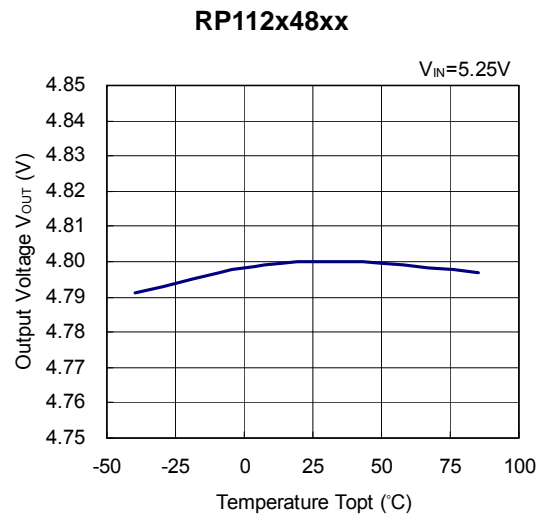
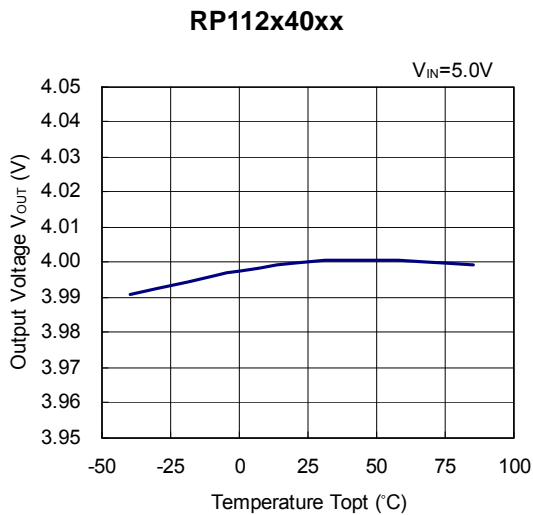
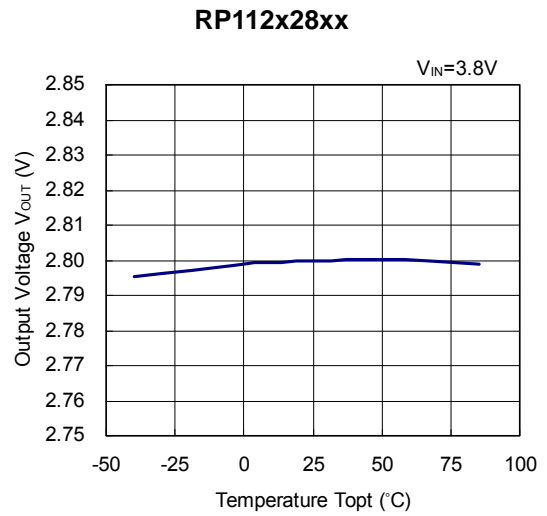
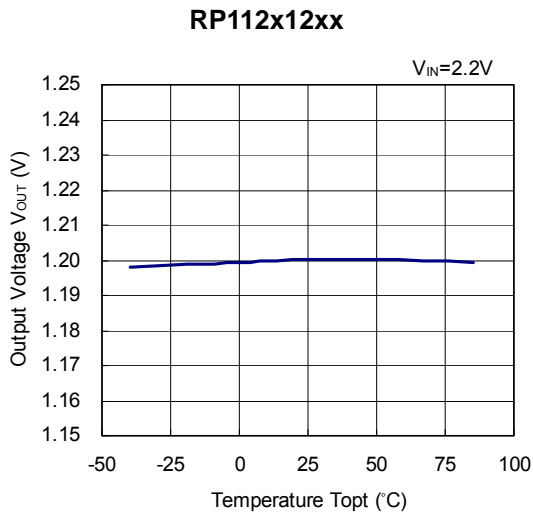
RP112x40xx



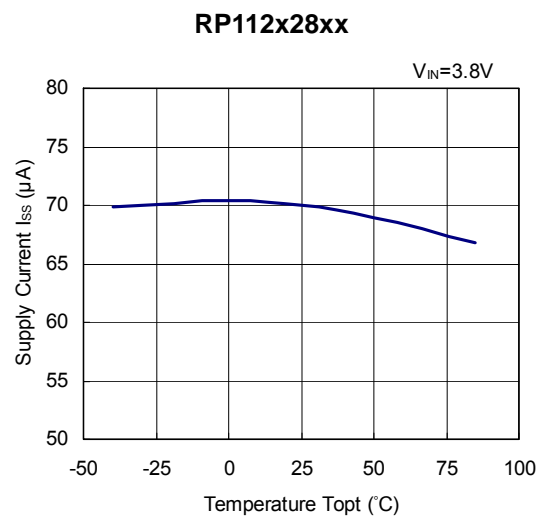
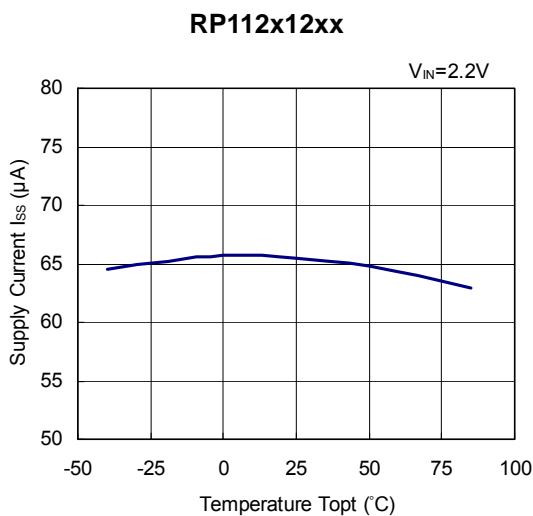
RP112x48xx



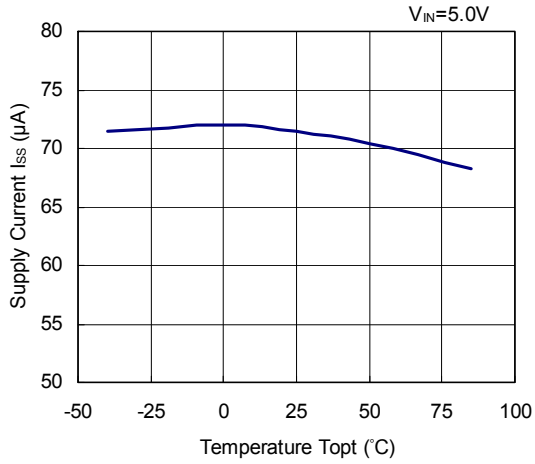
4) 出力電圧对周围温度特性例 (C1=Ceramic 1.0μF, C2=Ceramic 1.0μF, I_{OUT}=1mA)



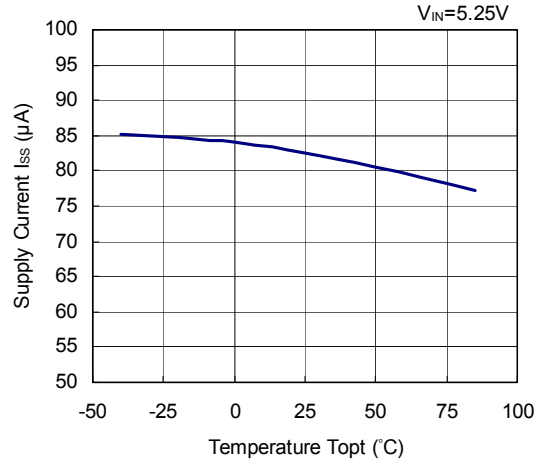
5) 消費電流对周围温度特性例 (C1=Ceramic 1.0μF, C2=Ceramic 1.0μF, I_{OUT}=0mA)



RP112x40xx

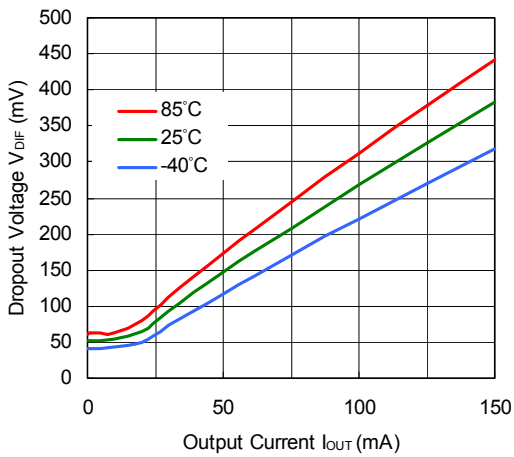


RP112x48xx

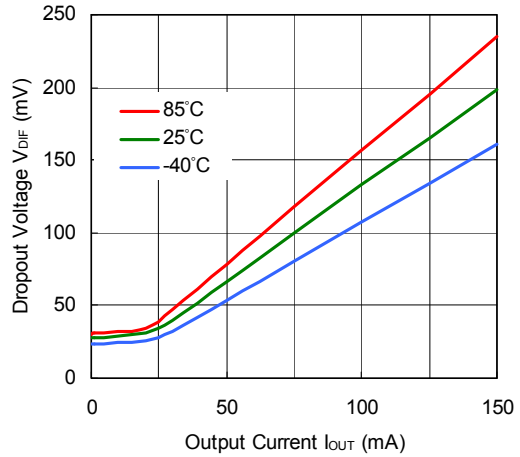


6) 入出力電圧差対出力電流特性例 (C1=Ceramic 1.0µF, C2=Ceramic 1.0µF)

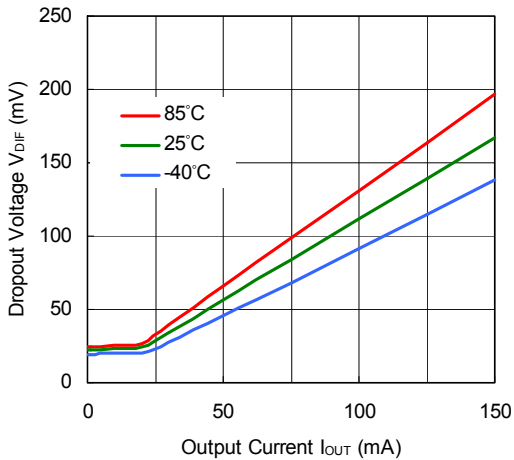
RP112x12xx



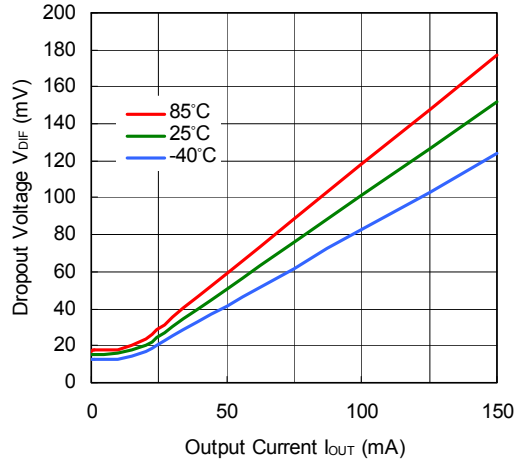
RP112x28xx



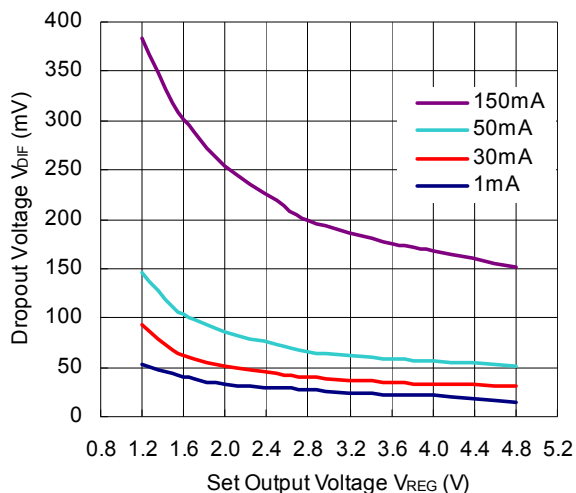
RP112x40xx



RP112x48xx

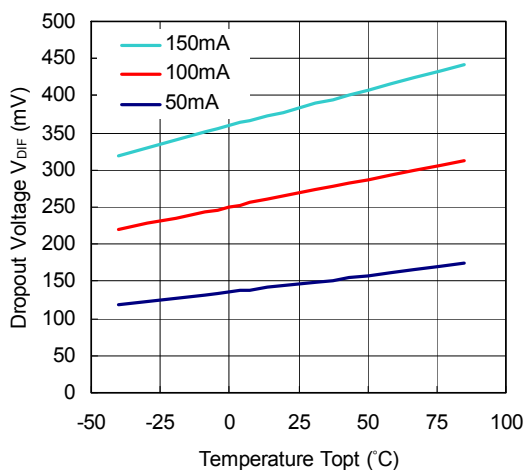


7) 入出力電圧差対設定電圧特性例 (C1=Ceramic 1.0 μ F, C2=Ceramic 1.0 μ F, T_{opt}=25 $^{\circ}$ C)

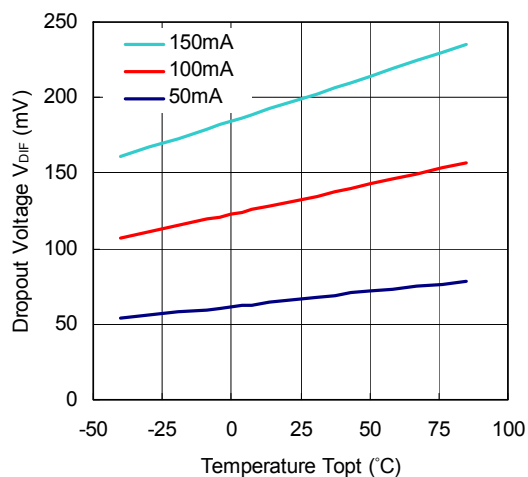


8) 入出力電圧差対周囲温度特性例 (C1=Ceramic 1.0 μ F, C2=Ceramic 1.0 μ F)

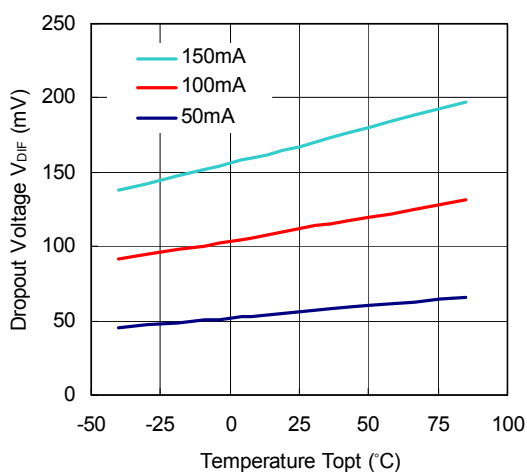
RP112x12xx



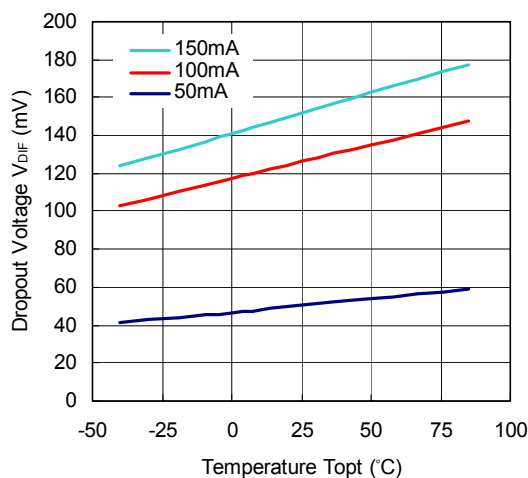
RP112x28xx



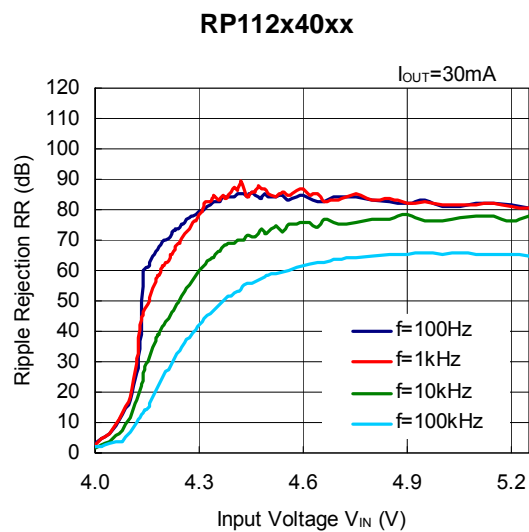
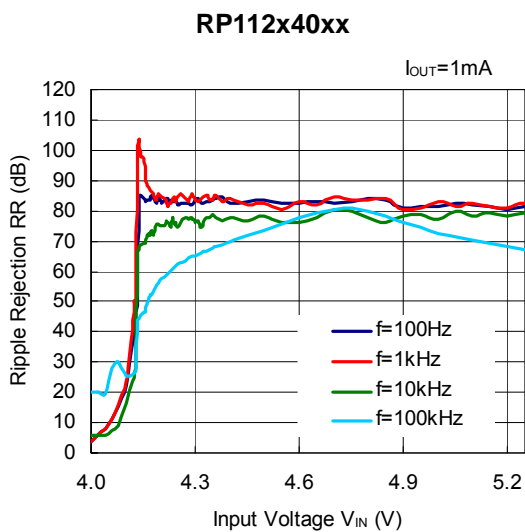
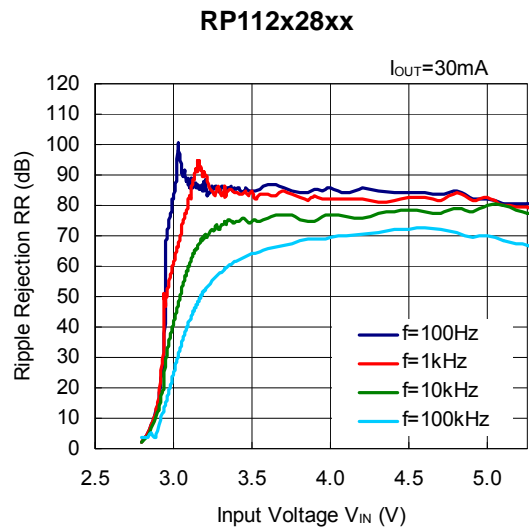
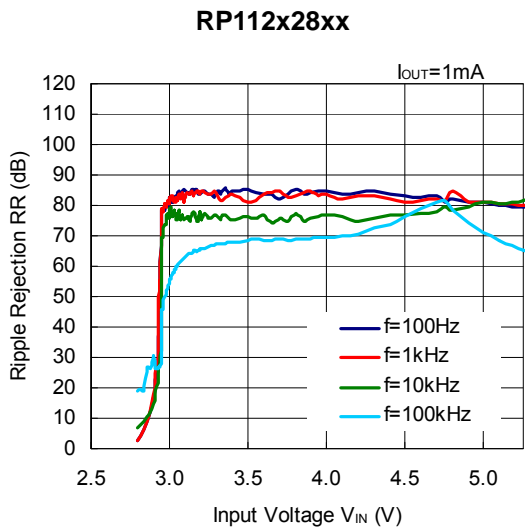
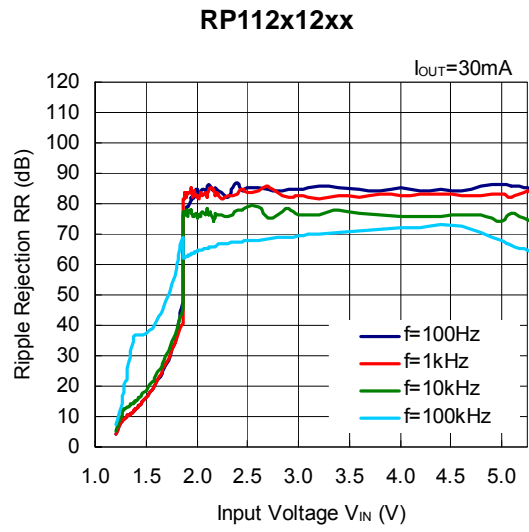
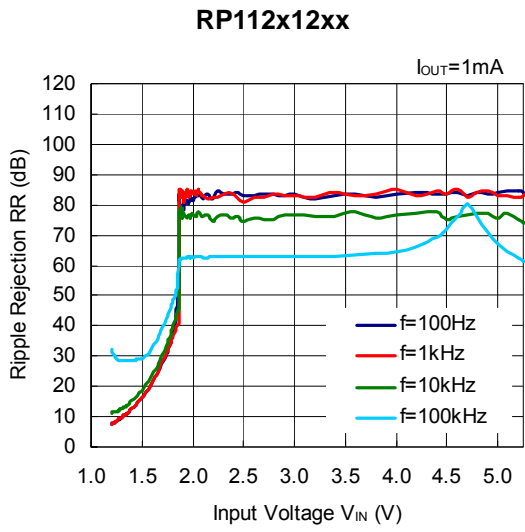
RP112x40xx



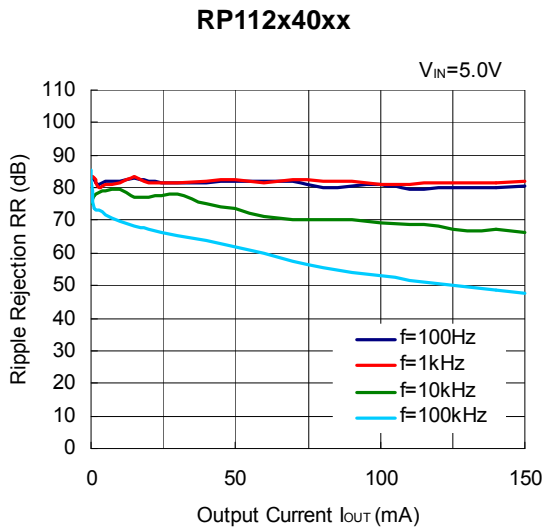
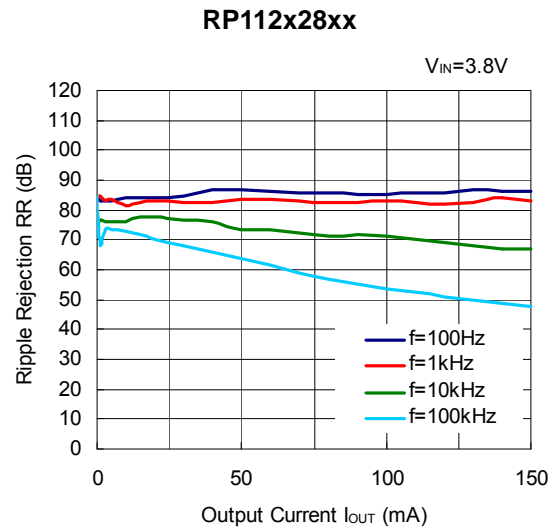
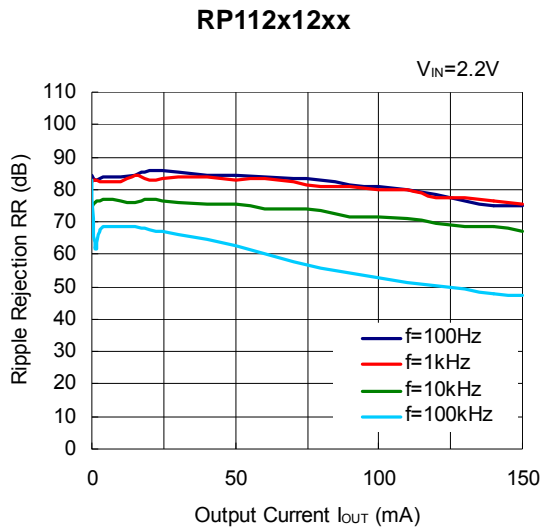
RP112x48xx



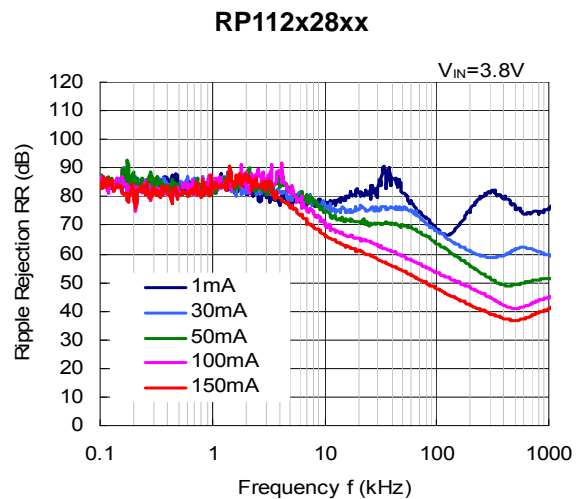
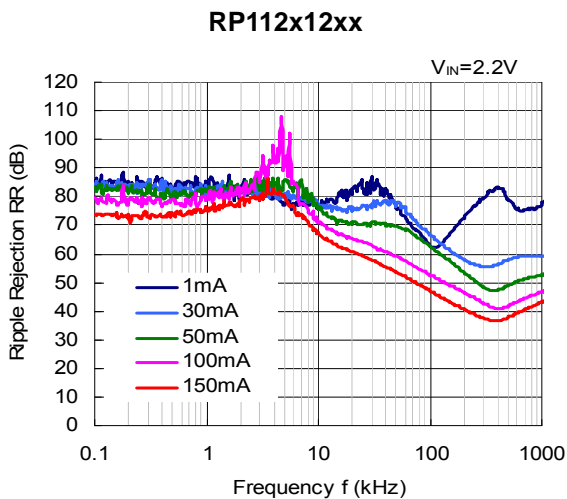
9) リップル除去率対入力バイアス特性例 (C1=none, C2=Ceramic 1.0 μ F, Ripple=0.2Vp-p, T_{opt}=25°C)

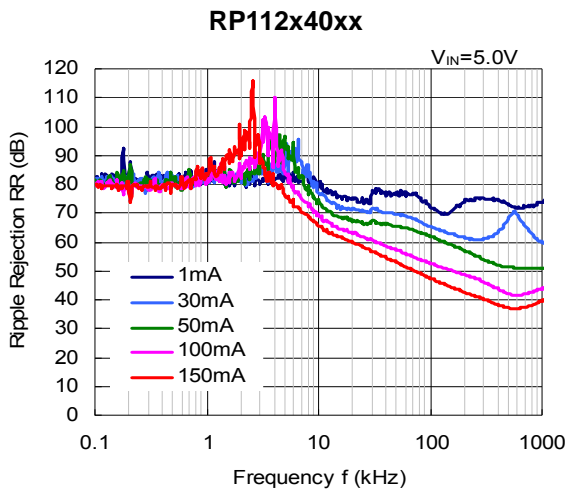


10) リップル除去率対出力電流 (C1=none, C2=Ceramic 1.0 μ F, Ripple=0.2Vp-p, T_{opt}=25 $^{\circ}$ C)

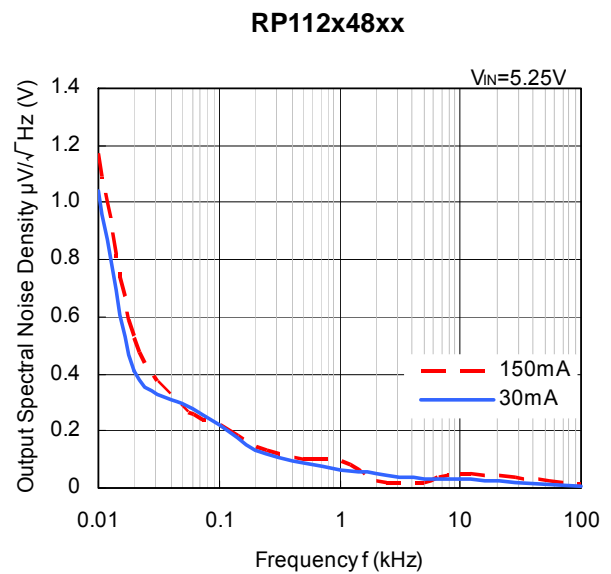
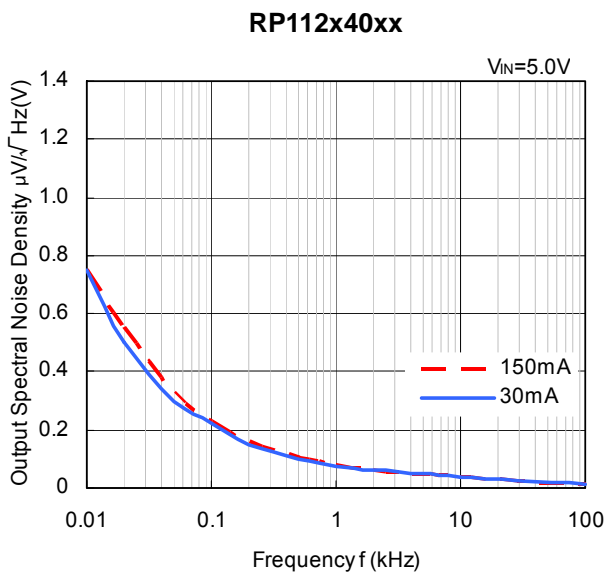
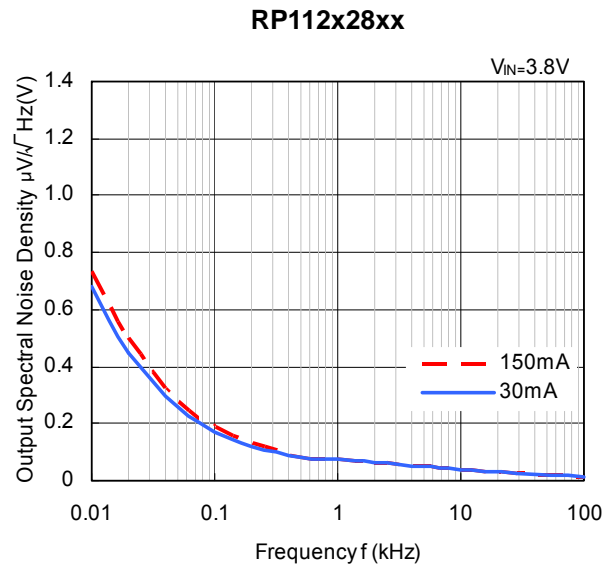
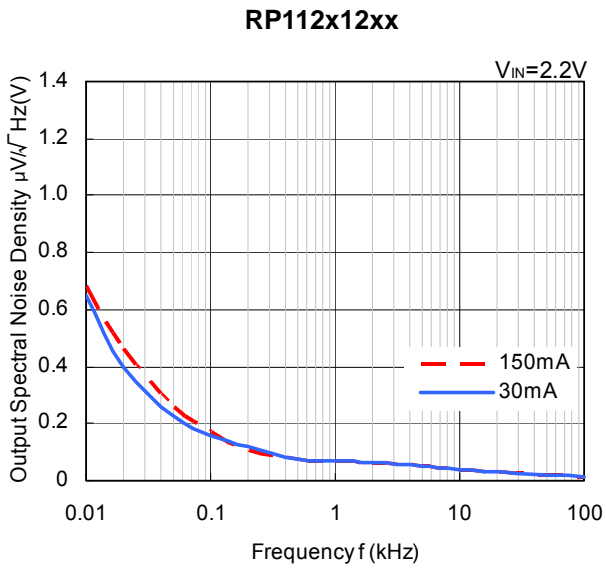


11) リップル除去率対周波数特性例 (C1=none, C2=Ceramic 1.0 μ F, Ripple=0.2Vp-p, T_{opt}=25 $^{\circ}$ C)

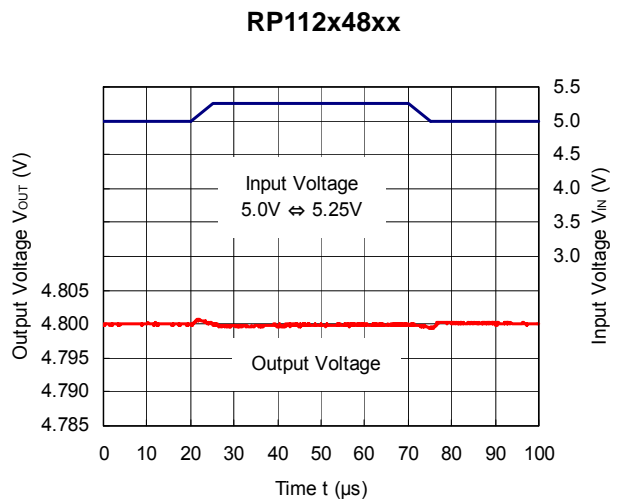
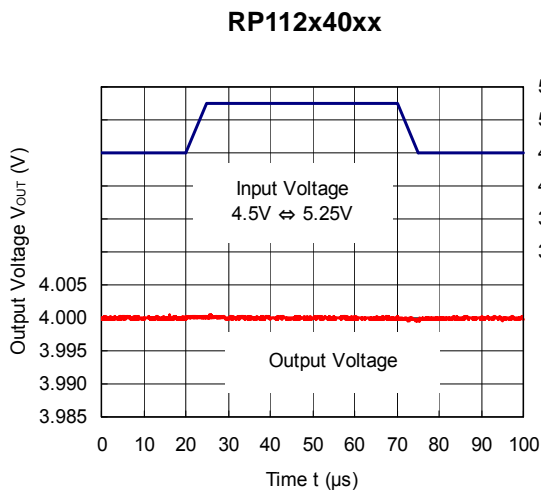
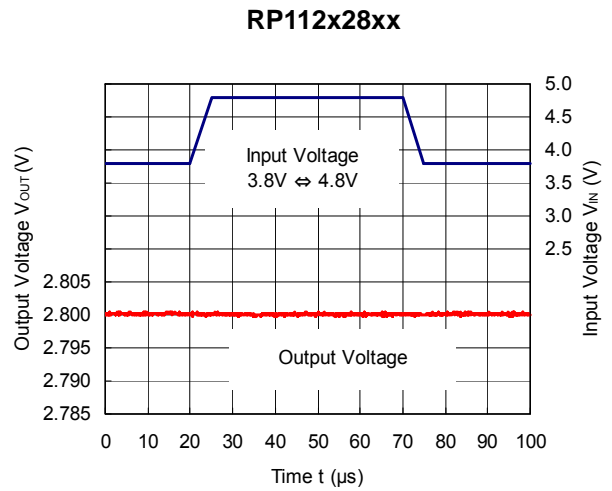
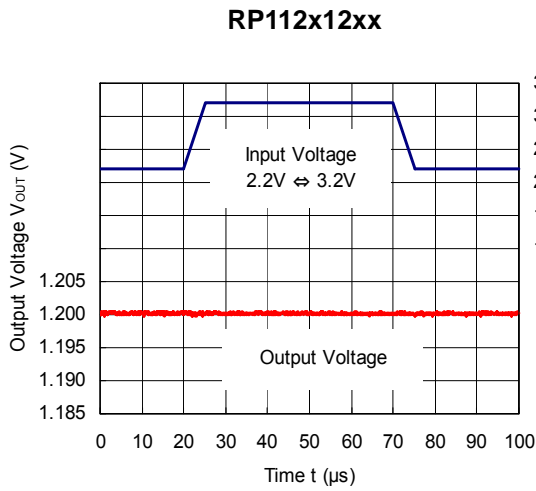




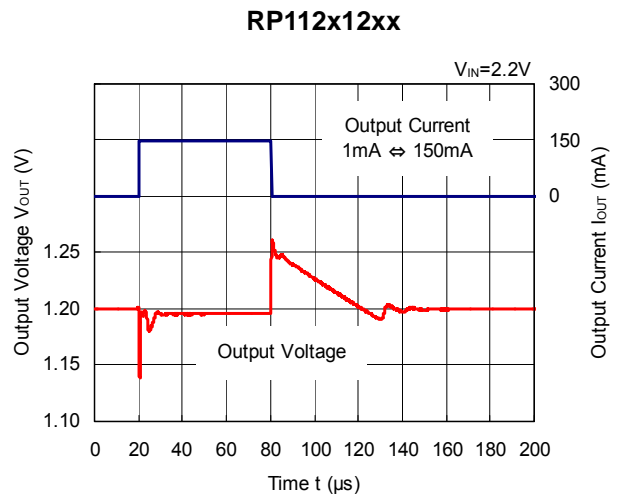
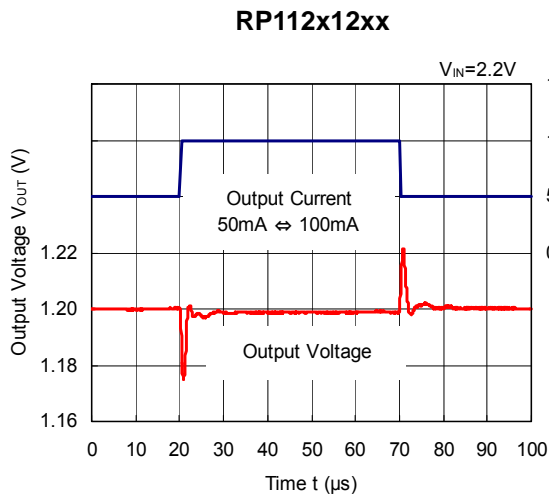
12) ノイズ対周波数特性例 (C1=none, C2=Ceramic 1.0 μ F, T_{opt}=25°C)



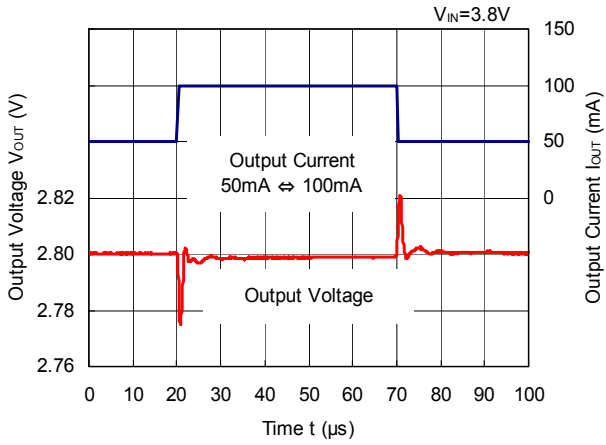
13) 入力過渡応答特性例 (C1=none, C2=Ceramic 1.0 μ F, I_{OUT}=30mA, tr=tf=5.0 μ s, T_{opt}=25 $^{\circ}$ C)



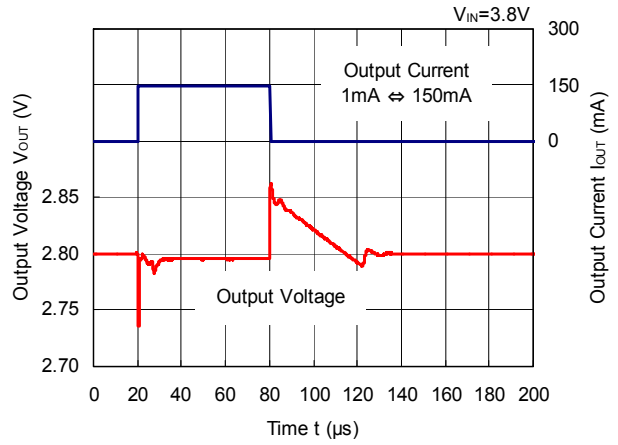
14) 負荷過渡応答特性例 (C1=Ceramic 1.0 μ F, C2=Ceramic 1.0 μ F, tr=tf=0.5 μ s, T_{opt}=25 $^{\circ}$ C)



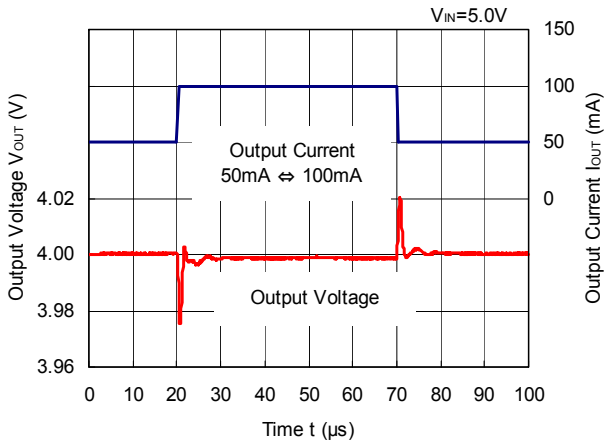
RP112x28xx



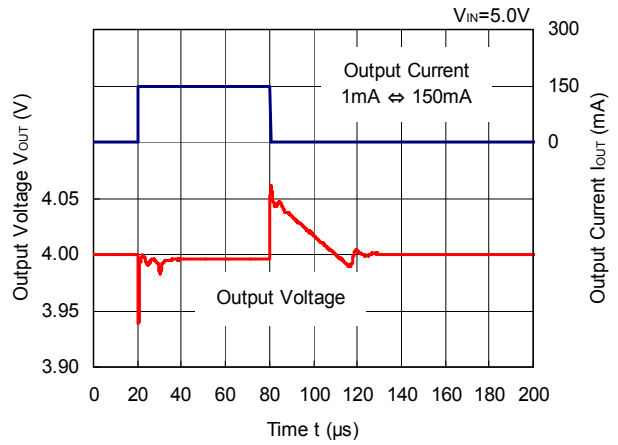
RP112x28xx



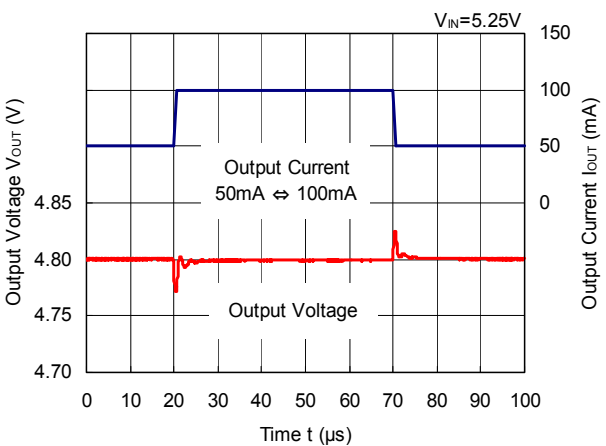
RP112x40xx



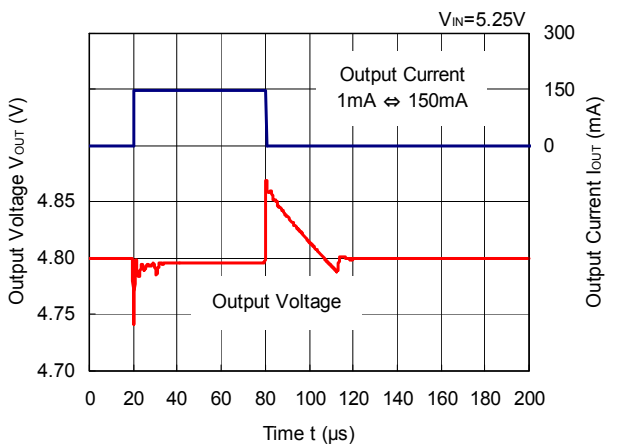
RP112x40xx



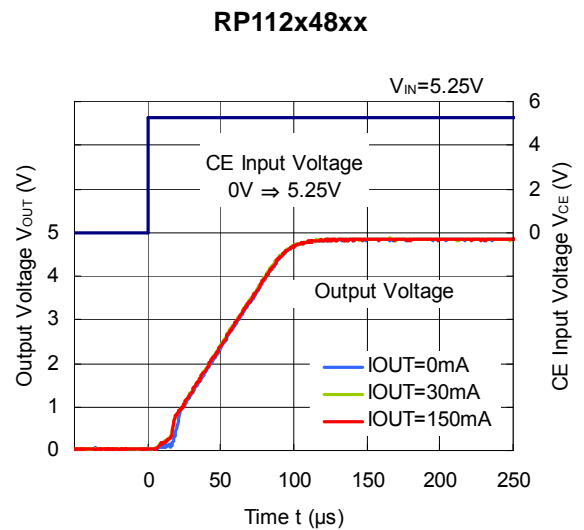
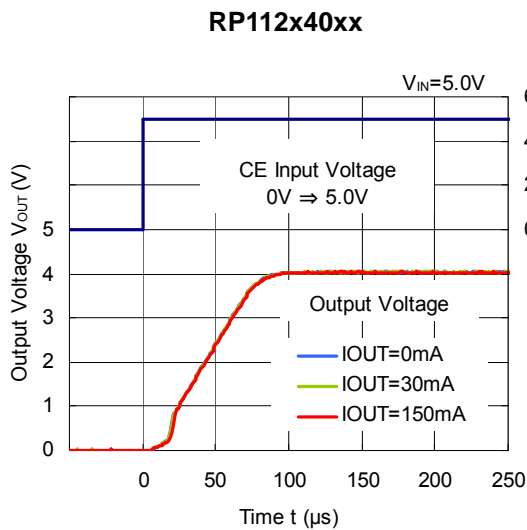
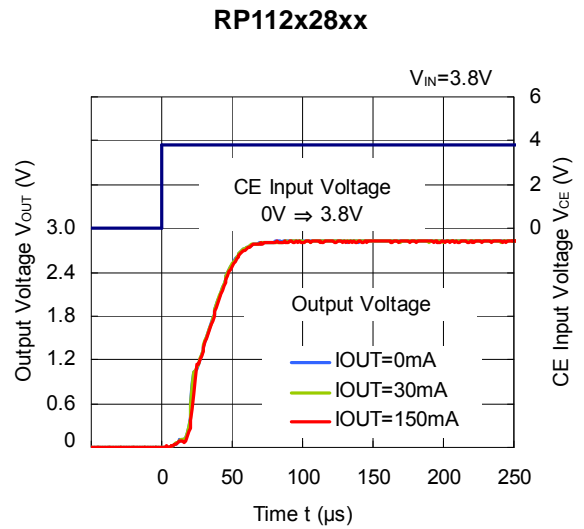
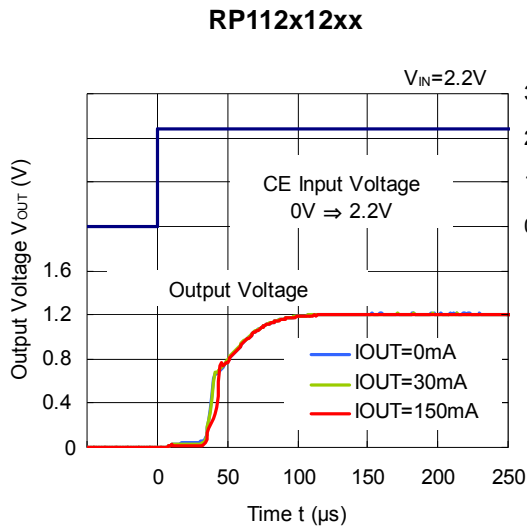
RP112x48xx



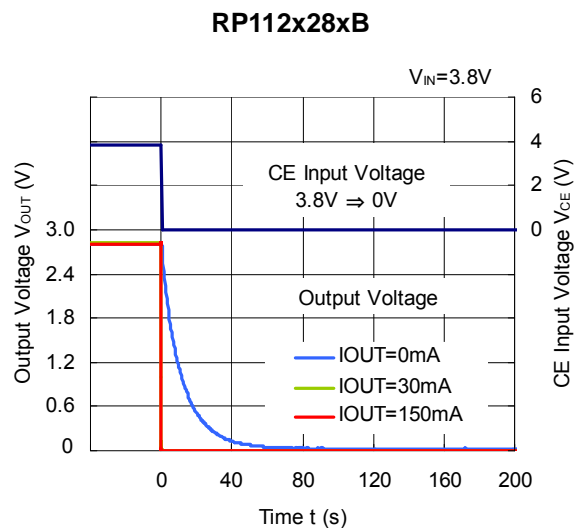
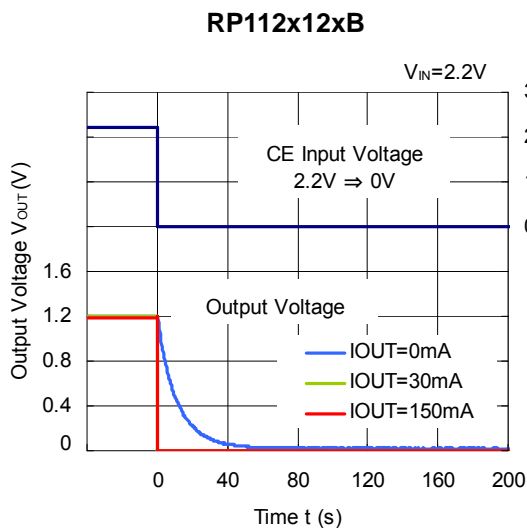
RP112x48xx



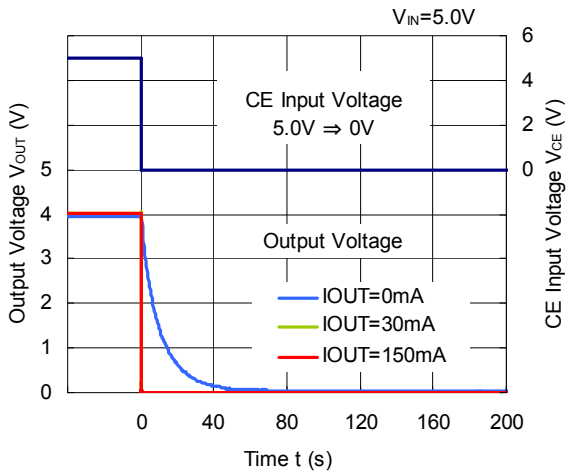
15) CE による立ち上がり時間特性例 (C1=Ceramic 1.0 μ F, C2=Ceramic 1.0 μ F, T_{opt}=25°C)



16) CE による立ち下り時間特性例(Bバージョン) (C1=Ceramic 1.0 μ F, C2=Ceramic 1.0 μ F, T_{opt}=25°C)

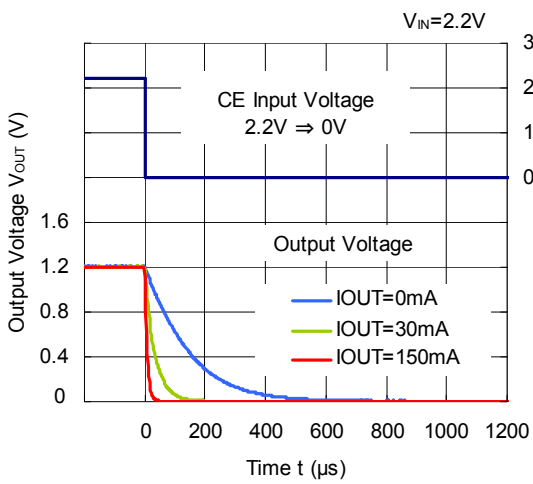


RP112x40xB

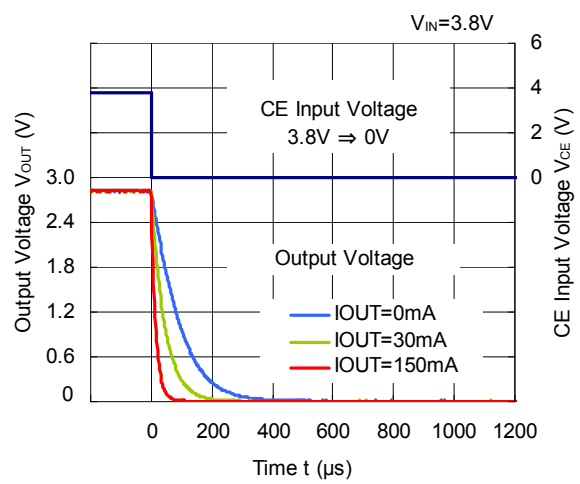


17) CEによる立ち下り時間特性例(Dバージョン) (C1=Ceramic 1.0 μ F, C2=Ceramic 1.0 μ F, T_{opt}=25°C)

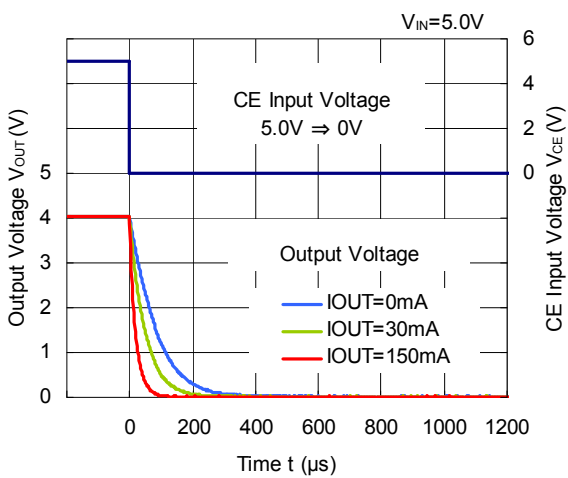
RP112x12xD



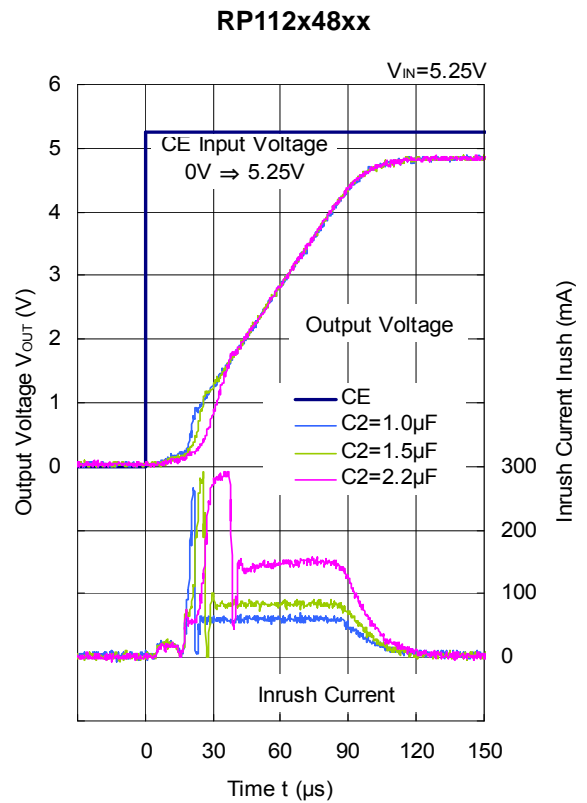
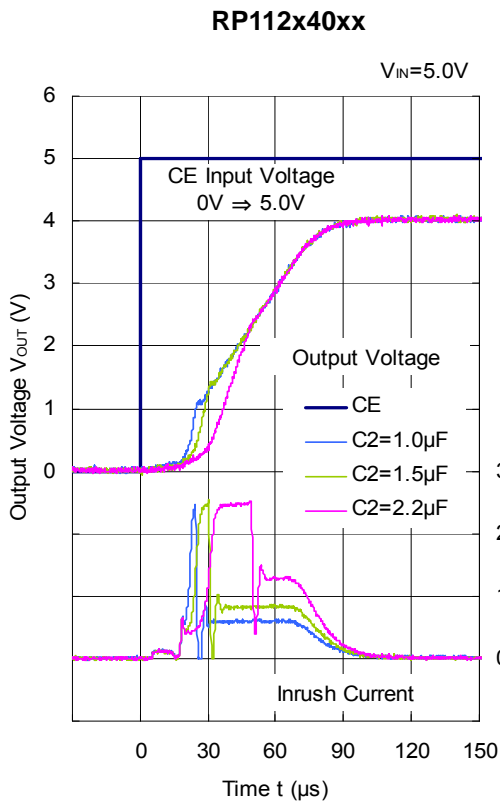
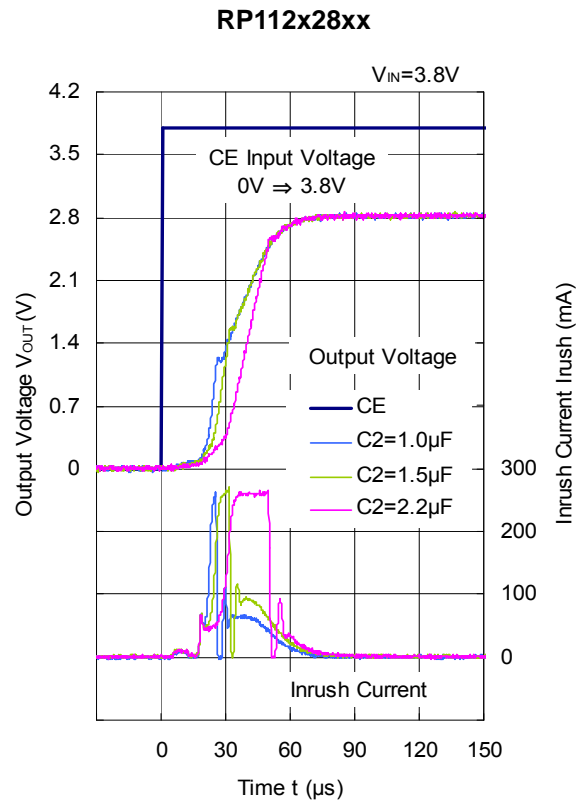
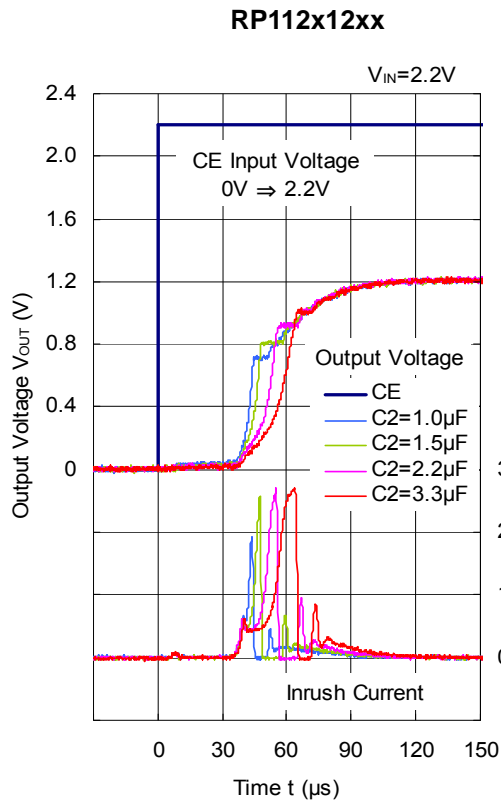
RP112x28xD



RP112x40xD



18) 突入電流特性例 (C1=Ceramic 1.0 μ F, I_{OUT}=0mA, T_{opt}=25°C)



■ 直列等価抵抗値対出力電流特性例

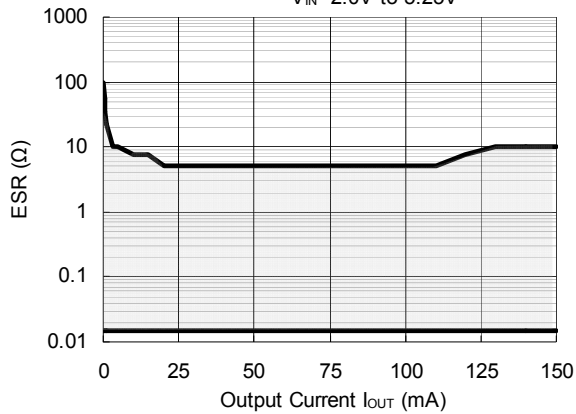
本ICの出力コンデンサはセラミックタイプを推奨しますが、他の低ESRタイプのコンデンサも使用可能です。参考までにノイズレベルが40 μ V(平均値)以下になる出力電流 I_{OUT} と直列等価抵抗ESRの関係を以下に示します。

測定条件

- ・ノイズ周波数帯域 : 10Hz~2MHz
- ・周囲温度 : -40°C~85°C
- ・網掛け部分 : ノイズレベル40 μ V(平均値)以下
- ・C1、C2 : 1.0 μ F

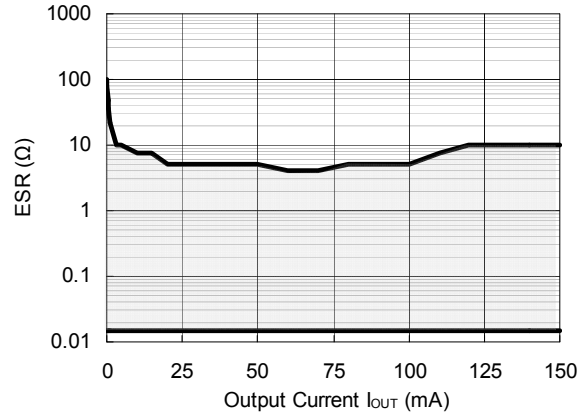
RP112x12xx

$V_{IN}=2.0V$ to 5.25V



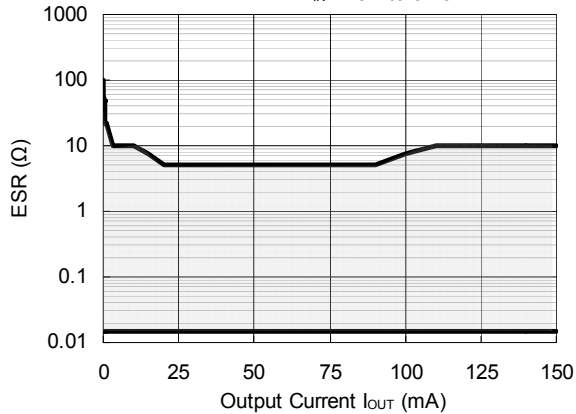
RP112x28xx

$V_{IN}=2.8V$ to 5.25V



RP112x40xx

$V_{IN}=4.0V$ to 5.25V





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・・・