

超低オン抵抗/低電圧対応LDO

NO.JA-129-120417

■ 概要

R1173xシリーズはCMOSの正電圧ボルテージレギュレータICで、基準電圧源、誤差増幅器、出力電圧設定用抵抗網、チップイネーブル回路、短絡電流制限回路、サーマルシャットダウン回路、等から構成されています。

出力電圧がIC内で固定されているR1173xxx1と外部抵抗分割により出力電圧を設定可能なR1173x001の2種類のバージョンをご用意しています。

R1173xシリーズは超低オン抵抗トランジスタを内蔵による超低入出力電圧差で1Aの大出力電流を実現し、CMOSプロセスによりバイポーラ型の大電流レギュレータと比べ大幅に低消費電流となっています。また、入力電圧は1.4V、出力電圧は0.8Vからと低電圧に対応し、低電圧化したシステム電源に最適です。

高密度実装用の小型パッケージからハイワットage対応パッケージまで幅広くご用意しています。

端子配置はR1170xシリーズやR1172xシリーズと異なる独自仕様となっており、R1173xxx1とR1173x001の相互で置き換えが可能になっています。

■ 特長

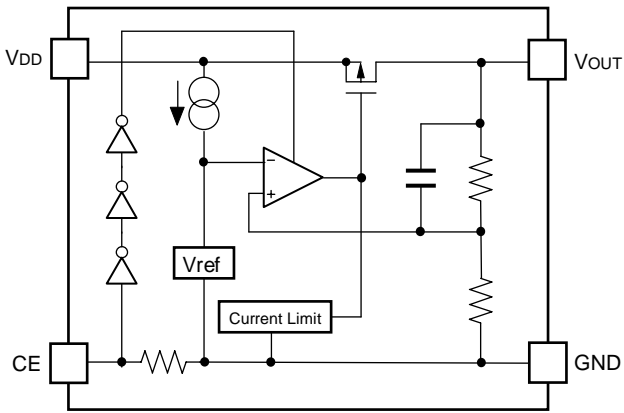
- 出力電流 1A
- 消費電流 TYP. 60 μ A
- 消費電流 (スタンバイ時) TYP. 0.1 μ A (Topt=25 $^{\circ}$ C)
- 入力電圧範囲 1.4V~6.0V
- 出力電圧範囲 出力電圧固定版 : 0.8V~5.0V (0.1V単位)
出力電圧外調版 : 1.0V~V_{IN}
*その他の電圧はマーキング情報をご参照ください。
- 入出力電圧差 TYP. 0.32V (V_{OUT}=1.5V、I_{OUT}=1A時)
TYP. 0.18V (V_{OUT}=2.8V、I_{OUT}=1A時)
- リップル除去率 TYP. 70dB (V_{OUT}=2.8V)
- 出力電圧精度 \pm 2.0%
- 出力電圧の温度係数 TYP. \pm 100ppm/ $^{\circ}$ C
- 入力安定度 TYP. 0.05%/V
- 負荷安定度 TYP. -2mV (I_{OUT}=300mA時)、TYP. -3mV (I_{OUT}=1A時)
- パッケージ SOT-89-5、HSO_N-6、HSOP-6J
- 立ち上がり時の突入電流が小さい TYP. 500mA
- 短絡電流制限回路内蔵 TYP. 250mA
- 過電流保護回路内蔵
- セラミックコンデンサ対応 C_{IN}=セラミック4.7 μ F
C_{OUT}=タンタル4.7 μ F (V_{OUT}<1.0V)
C_{OUT}=セラミック4.7 μ F (V_{OUT} \geq 1.0V)
- サーマルシャットダウン回路内蔵

■ アプリケーション

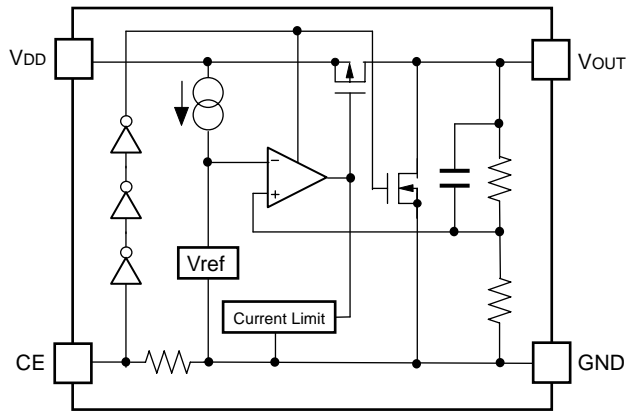
- バッテリー使用機器の定電圧源
- カメラ、ビデオ、携帯用通信機器の定電圧源
- ノートPC、家庭用電気製品の定電圧源

■ ブロック図

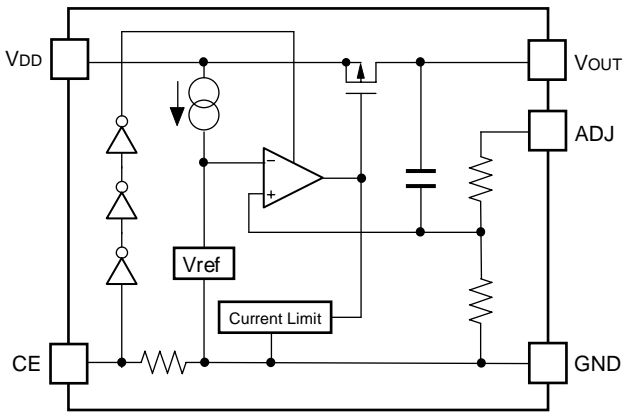
R1173xxx1B



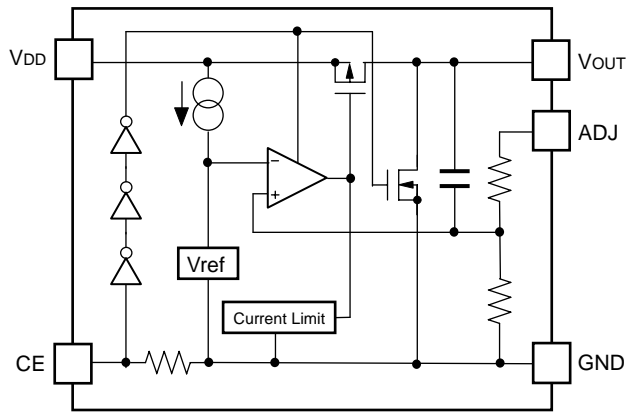
R1173xxx1D



R1173x001B



R1173x001D



■ セレクションガイド

R1173x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。

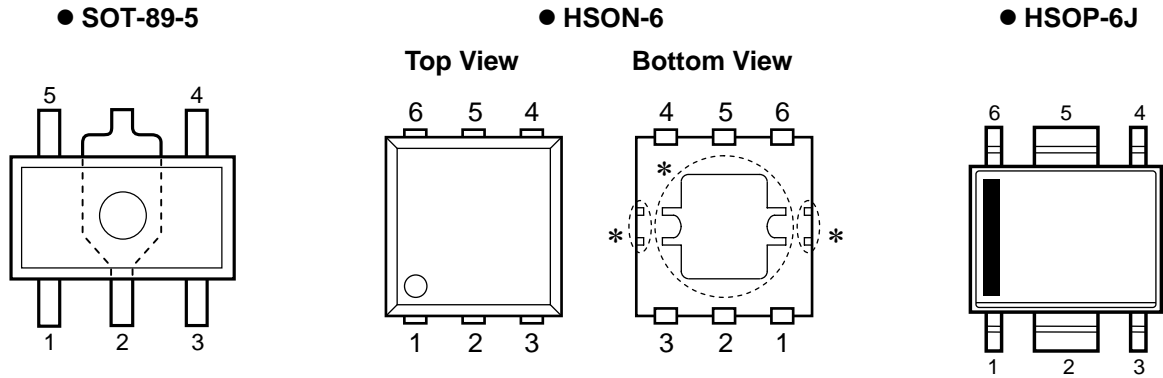
製品名	パッケージ	1 リール個数	鉛フリー	ハロゲンフリー
R1173Dxx1*-TR-FE	HSOP-6	3,000pcs	○	○
R1173Hxx1*-T1-FE	SOT-89-5	1,000pcs	○	○
R1173Sxx1*-E2-FE	HSOP-6J	1,000pcs	○	○

xx : 出力電圧を 0.8V (08) ~5.0V (50) まで、0.1V 単位で指定
 (出力電圧外調版は (00) に固定)
 (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

●SOT-89-5

端子番号	端子名	機能
1	ADJ	ADJ 端子 (R1173H001x)
	NC	ノーコネクション (R1173Hxx1x)
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
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	ADJ	ADJ 端子 (R1173D001x)
	NC	ノーコネクション (R1173Dxx1x)
4	GND	グラウンド端子
5	CE	チップイネーブル端子 ("H"アクティブ)
6	V _{DD}	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	ADJ	ADJ 端子 (R1173S001x)
	NC	ノーコネクション (R1173Sxx1x)
4	CE	チップイネーブル端子 ("H"アクティブ)
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、V_{OUT} 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	単位
V _{IN}	入力電圧	6.5	V
V _{CE}	入力電圧 (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-89-5) (標準実装条件)*	900	mW
	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。

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

R1173xxx1B/D (出力電圧内部設定タイプ)

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	-2	15	mV
		V _{IN} -V _{OUT} =0.3V, 1mA≤I _{OUT} ≤1A ※V _{OUT} ≤1.1Vの時はV _{IN} =1.7V			-3		
V _{DIF}	入出力電圧差	下表参照					
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	

● 出力電圧別電気的特性

T_{opt}=25°C

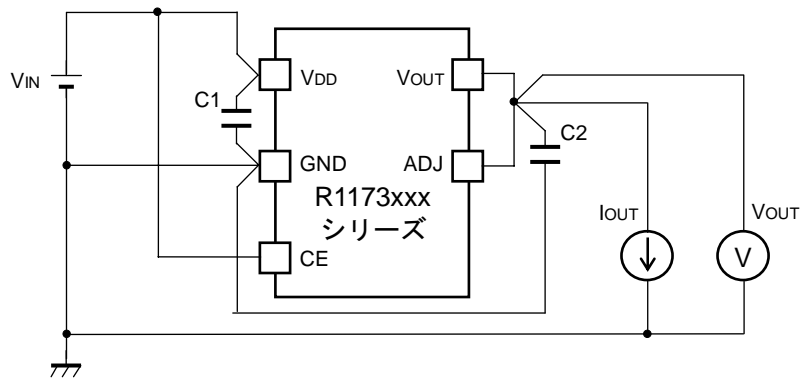
出力電圧 V _{OUT} (V)	入出力電圧差 V _{DIF} (V)		
	I _{OUT} =300mA		I _{OUT} =1A
	TYP.	MAX.	TYP.
0.8≤V _{OUT} <0.9	0.33	0.57	0.72
0.9≤V _{OUT} <1.0	0.22	0.47	0.64
1.0≤V _{OUT} <1.5	0.18	0.32	0.56
1.5≤V _{OUT} <2.6	0.10	0.15	0.32
2.6≤V _{OUT}	0.05	0.10	0.18

R1173x001B/D (出力電圧外部設定タイプ)

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 _{OUT} =V _{ADJ} , V _{IN} =2.0V, V _{IN} =V _{CE}		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}	アジャスト端子出力電圧	V _{OUT} =V _{ADJ} , V _{IN} =2.0V, I _{OUT} =100mA	0.970	1.000	1.030	V	
RV _{OUT}	出力電圧範囲		1.0		V _{IN}	V	
ΔV _{OUT} / ΔI _{OUT}	負荷安定度	V _{IN} =1.4V 1mA ≤ I _{OUT} ≤ 300mA	-15	-2	15	mV	
		V _{IN} =1.7V 1mA ≤ I _{OUT} ≤ 1A		-3			
V _{DIF}	入出力電圧差	V _{OUT} =V _{ADJ}	I _{OUT} =300mA		0.18	0.32	V
			I _{OUT} =1A		0.56		
ΔV _{OUT} / ΔV _{IN}	入力安定度	V _{OUT} =V _{ADJ} , I _{OUT} =100mA 1.5V ≤ V _{IN} ≤ 6.0V		0.05	0.20	%/V	
RR	リップル除去率	f=1kHz リップル 0.5Vp-p, V _{OUT} =V _{ADJ} V _{IN} =2.5V, I _{OUT} =100mA		70		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 _{OUT} =V _{ADJ} , V _{IN} =2.0V	1			A	
I _{SC}	短絡電流	V _{OUT} =V _{ADJ} =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	

■ 基本回路例と外付け部品に関する注意点



基本回路例（内部固定タイプ）

● 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 $4.7\mu\text{F}$ 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つけて下さい。

● 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、出力段にて位相補償を行っています。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。

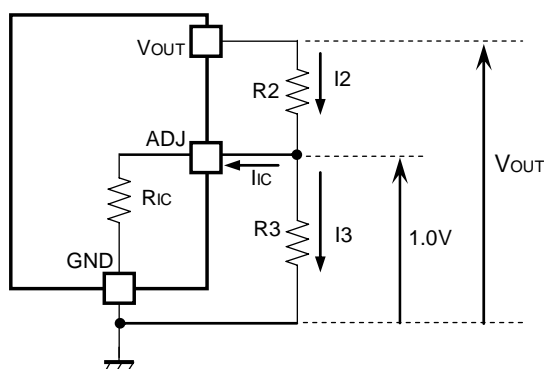
表.C2 推奨値

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

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。

■ 出力電圧外部設定タイプに関する注意点（ R1173x001x バージョン ）



出力電圧の設定は、以下の式により決定されます。

$$I_2 = I_{ic} + I_3 \dots\dots\dots (1)$$

$$I_3 = 1.0 / R_3 \dots\dots\dots (2)$$

(1)、(2)より

$$I_2 = I_{ic} + 1.0 / R_3 \dots\dots\dots (3)$$

ここで

$$V_{OUT} = 1.0 + R_2 \times I_2 \dots\dots\dots (4)$$

であるため、上式 (4) に (3) を代入して、

$$\begin{aligned} V_{OUT} &= 1.0 + R_2 \times (I_{ic} + 1.0 / R_3) \\ &= (1.0 + R_2 / R_3) + R_2 \times I_{ic} \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

となります。上式 (5) における第2項 $R_2 \times I_{ic}$ が誤差の原因となります。

ここで、 I_{ic} について考えてみますと、

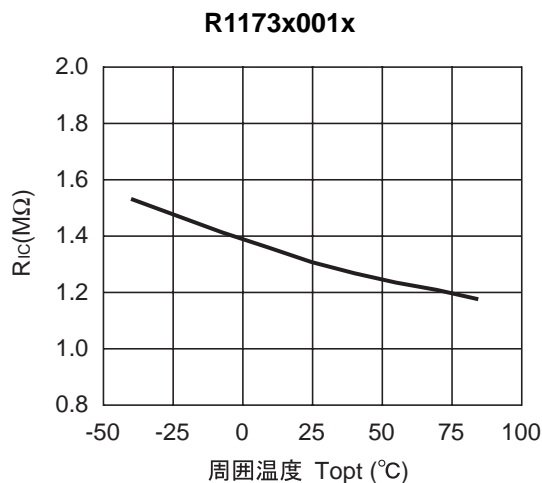
$$I_{ic} = 1.0 / R_{ic} \dots\dots\dots (6)$$

ですので、誤差の原因となる $R_2 \times I_{ic}$ は次のようになります。

$$\begin{aligned} R_2 \times I_{ic} &= R_2 \times 1.0 / R_{ic} \\ &= 1.0 \times R_2 / R_{ic} \dots\dots\dots (7) \end{aligned}$$

従って、 $R_2 \ll R_{ic}$ ならば誤差を微少なものとすることができます。

以下に「 R_{ic} 温度特性例」を掲載します。

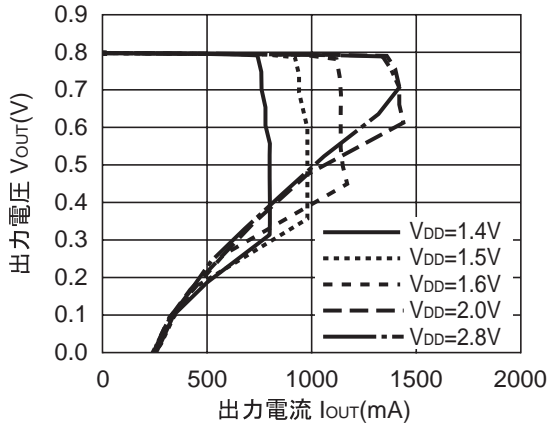


※ グラフは「特性例」ですので、実際に使用の際はお客様の使用条件下にて充分評価して下さい。

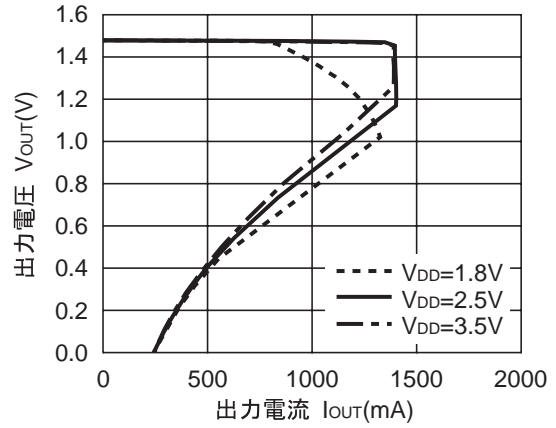
■ 特性例

1) 出力電圧対出力電流特性例 (Topt=25°C)

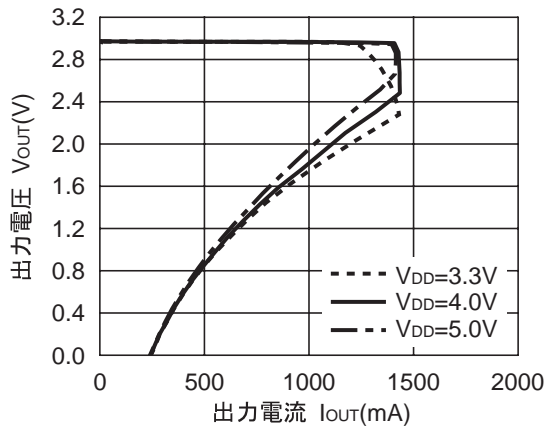
R1173x081x



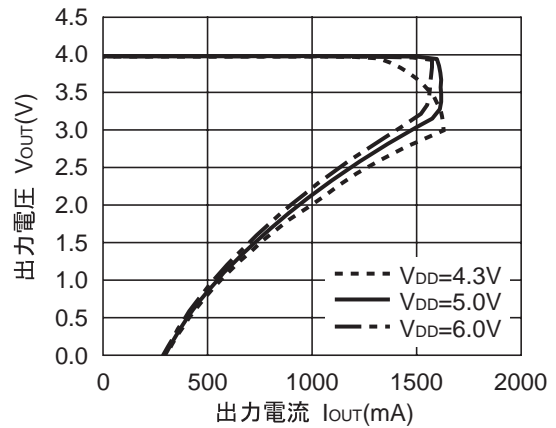
R1173x151x



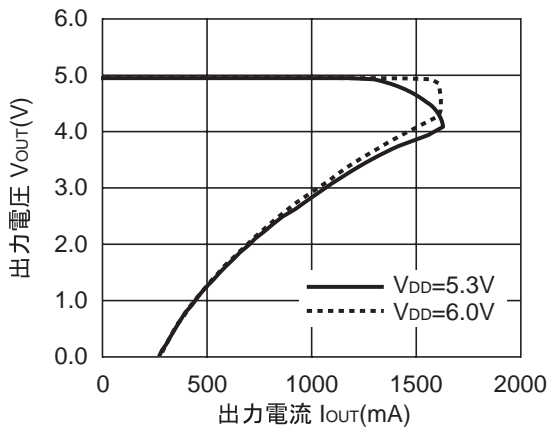
R1173x301x



R1173x401x

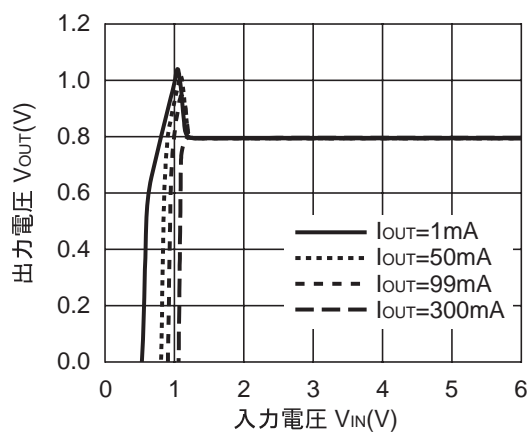


R1173x501x

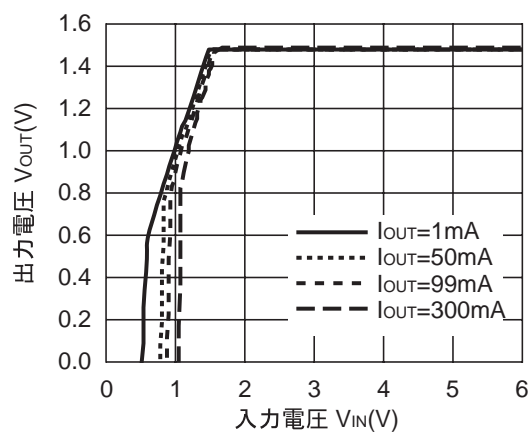


2) 出力電圧対入力電圧特性例 (Topt=25°C)

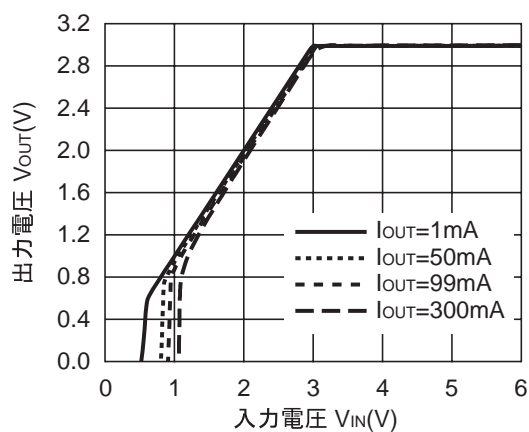
R1173x081x



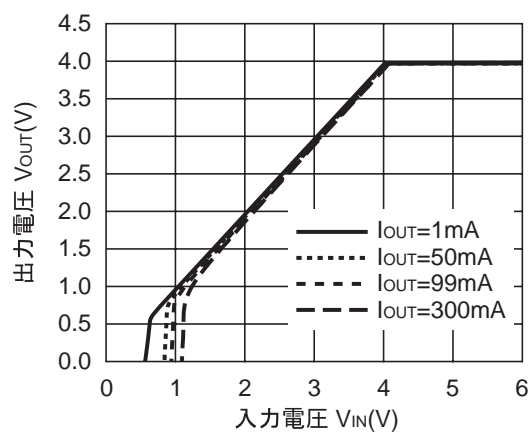
R1173x151x



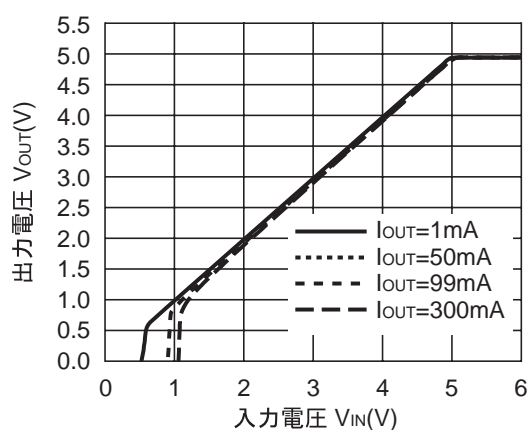
R1173x301x



R1173x401x

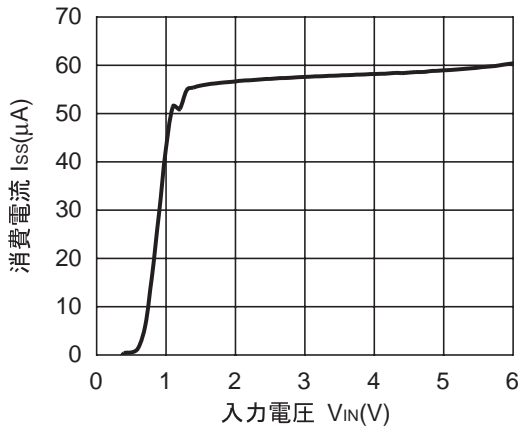


R1173x501x

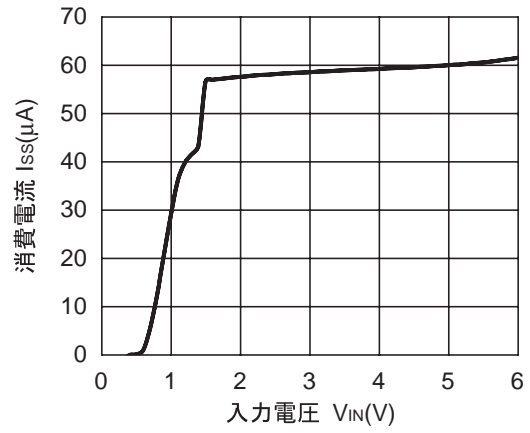


3) 消費電流対入力電圧特性例 (Topt=25°C)

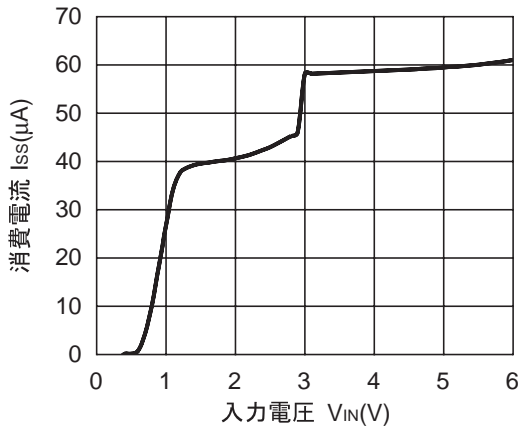
R1173x081x



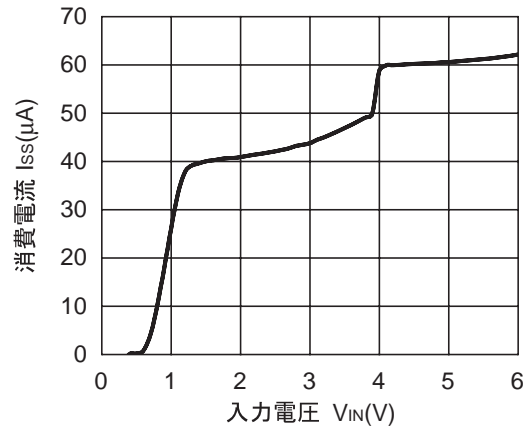
R1173x151x



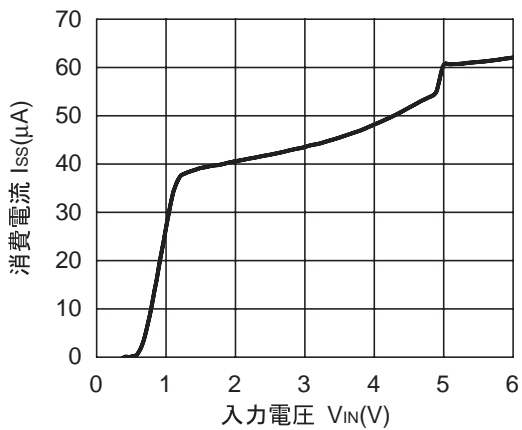
R1173x301x

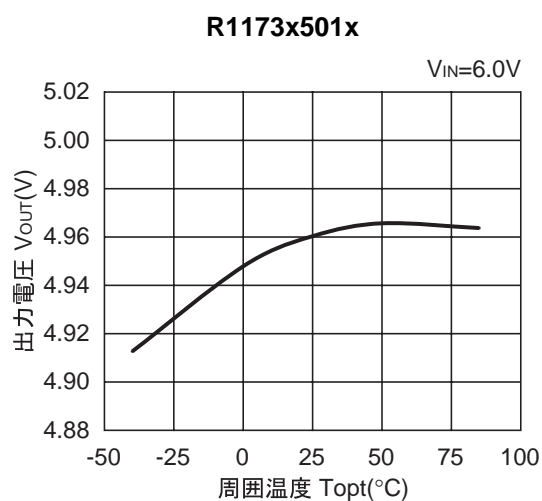
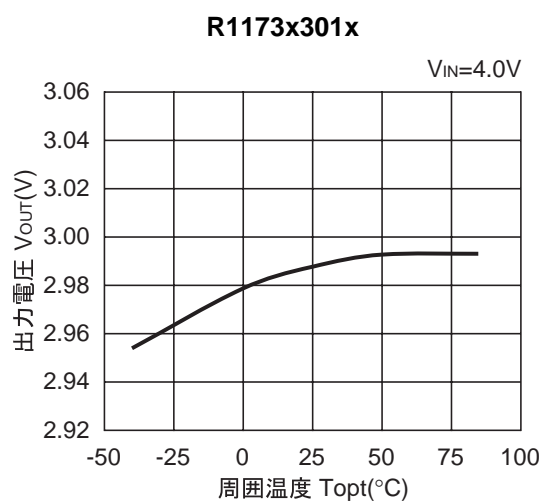
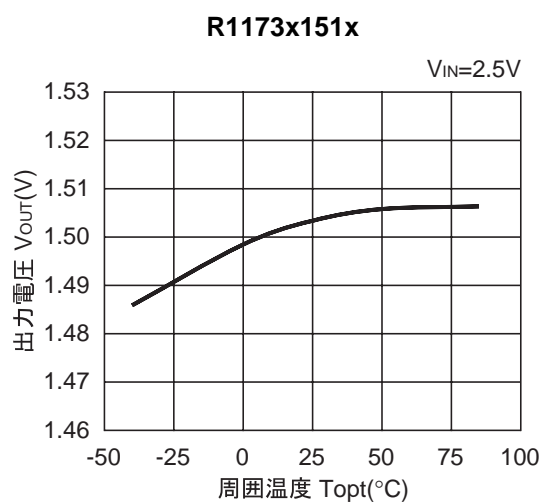
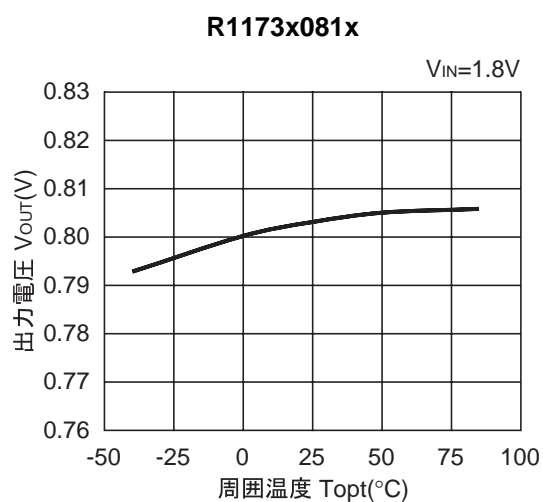


R1173x401x

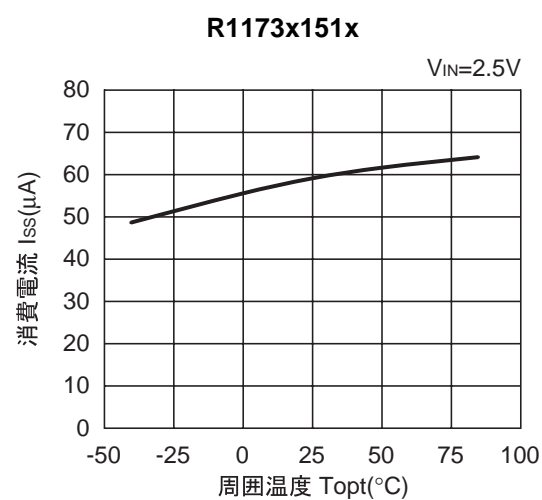
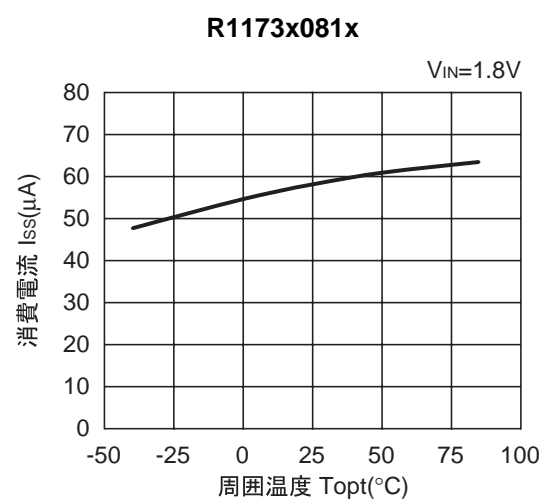


R1173x501x

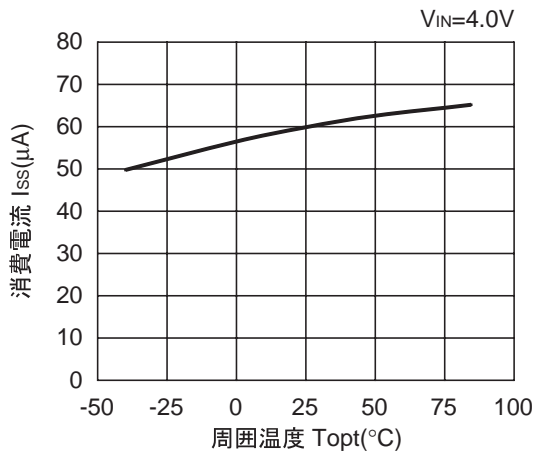


4) 出力電圧対周囲温度特性例 ($I_{OUT}=100mA$)

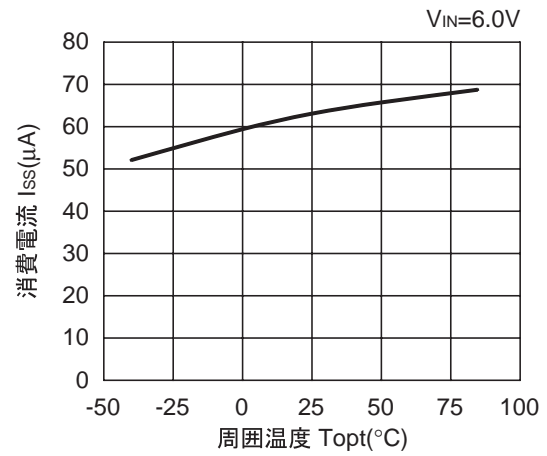
5) 消費電流対周囲温度特性例



R1173x301x

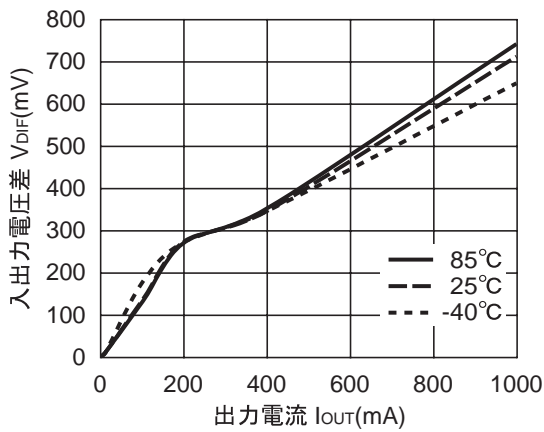


R1173x501x

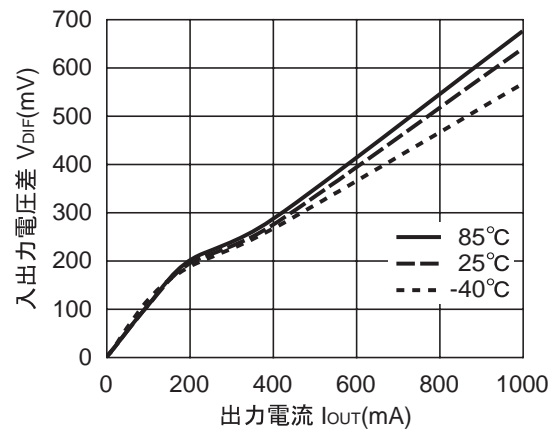


6) 入出力電圧差対出力電流特性例

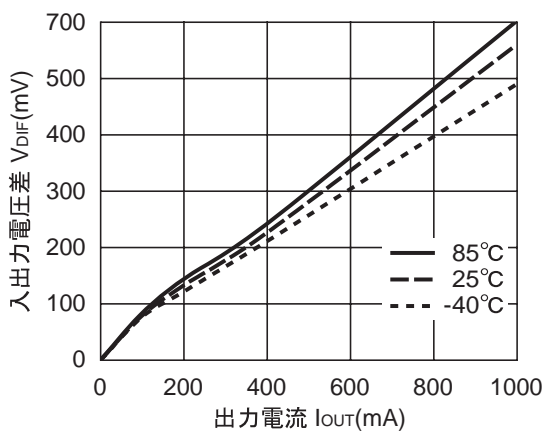
R1173x081x



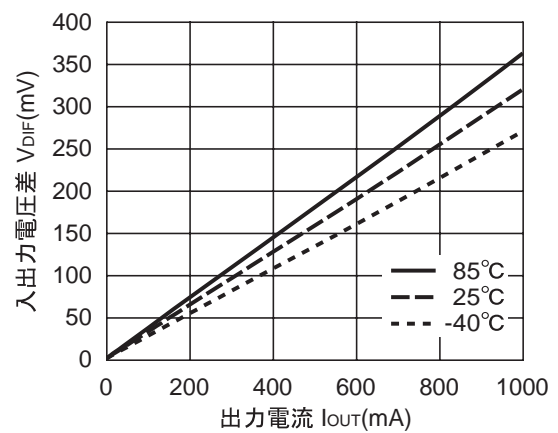
R1173x091x

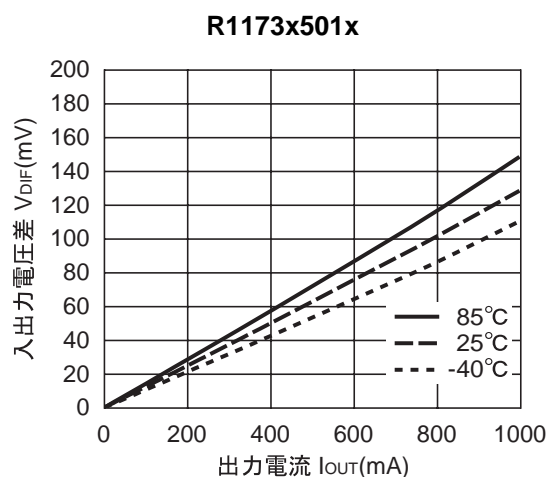
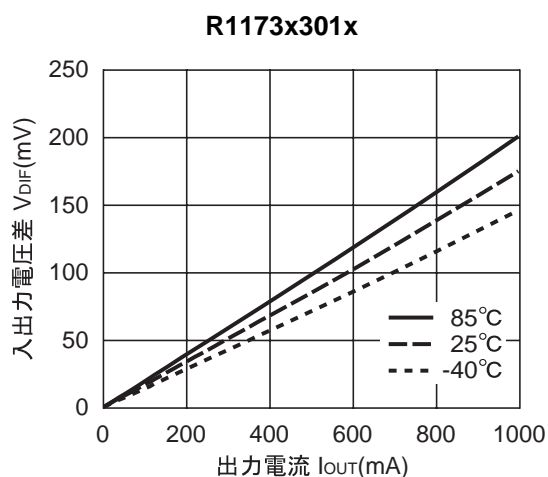


R1173x101x

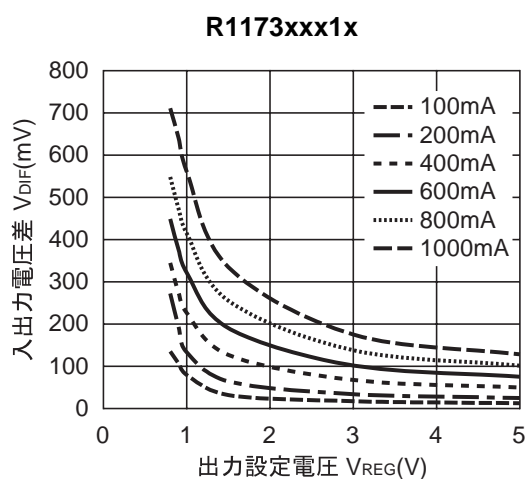


R1173x151x

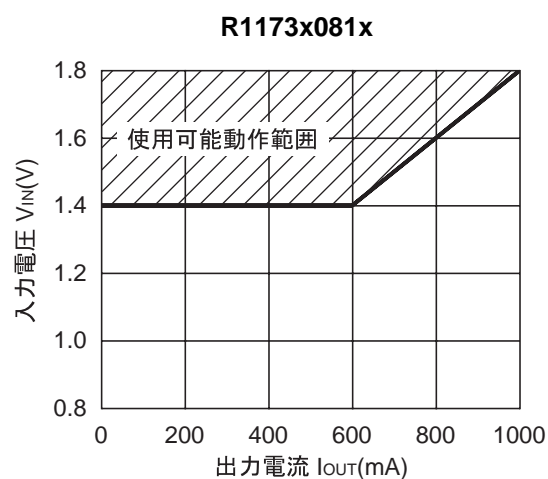




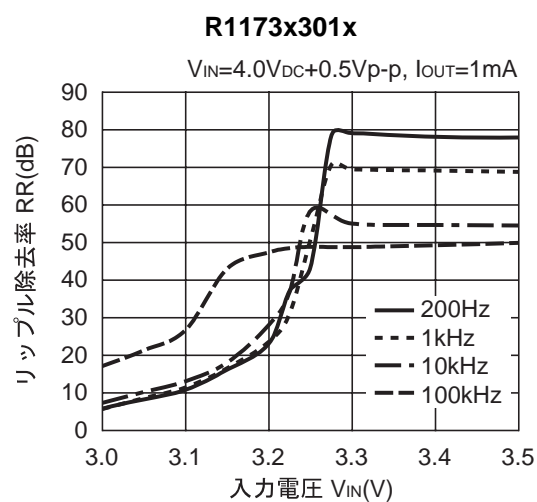
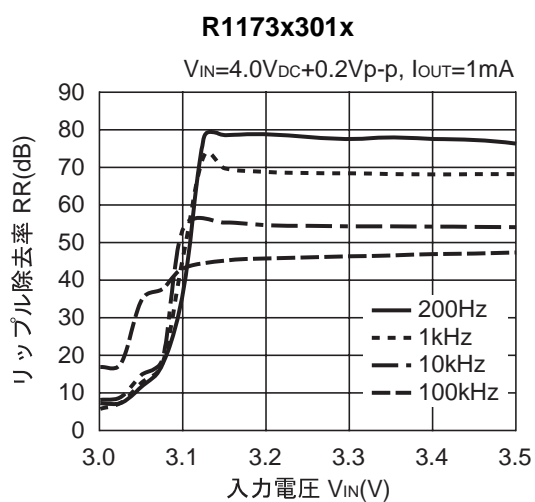
7) 入出力電圧差対出力電圧特性例

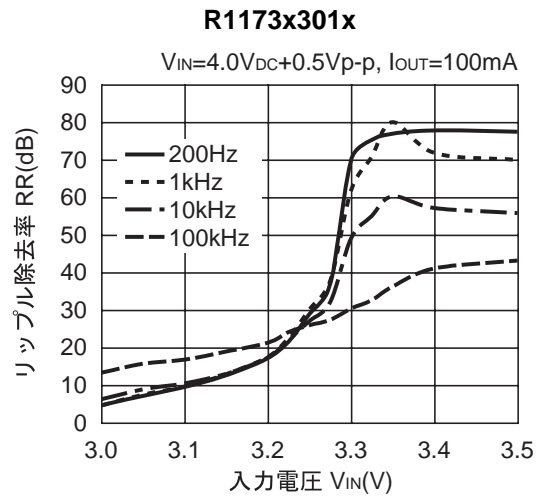
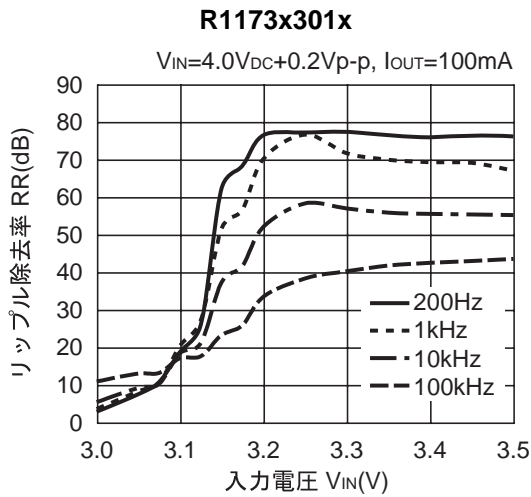
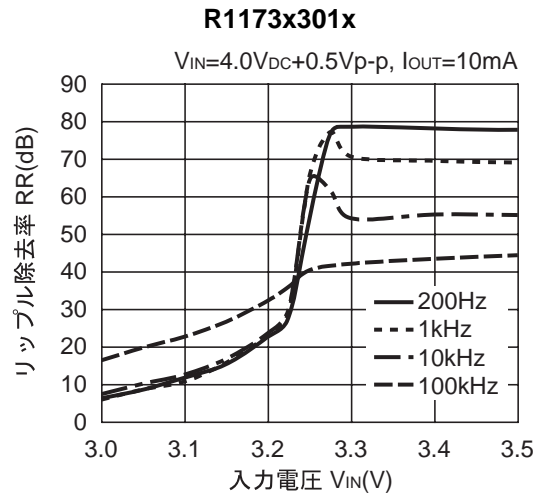
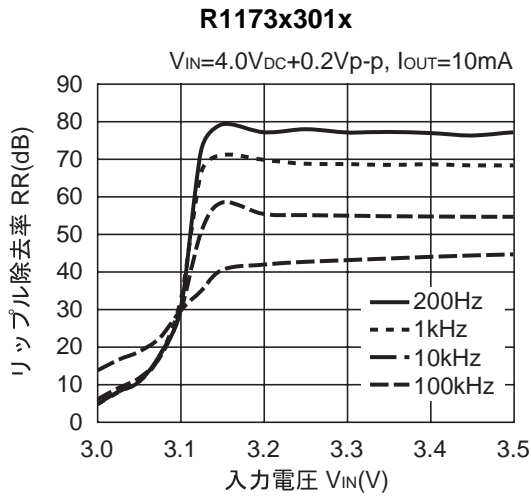


8) 0.8V品使用可能動作範囲

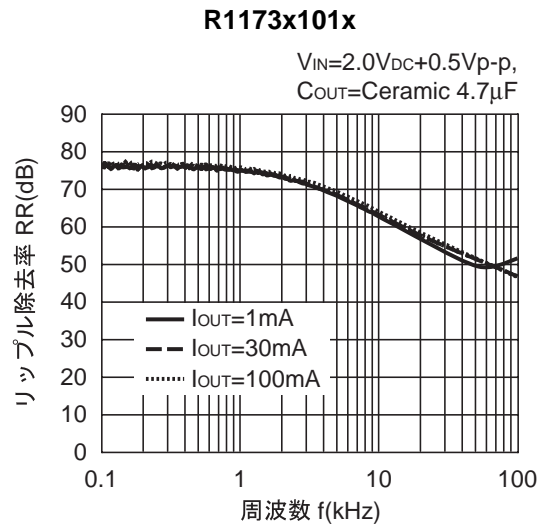
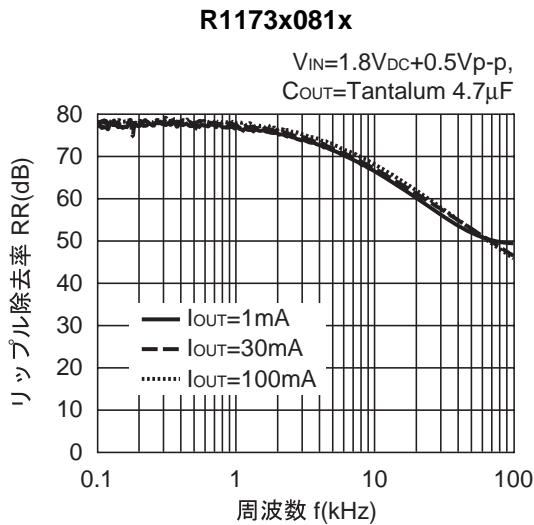


9) リップル除去率 対 入力バイアス電圧特性

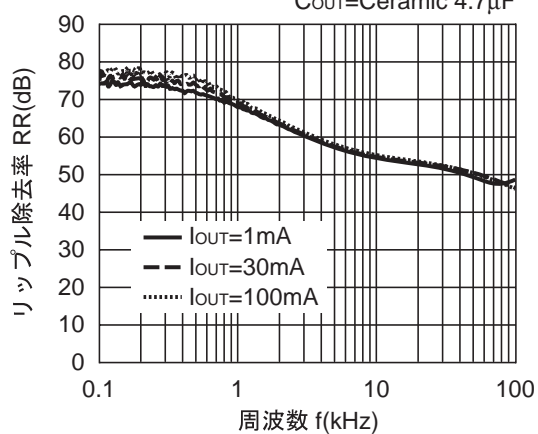




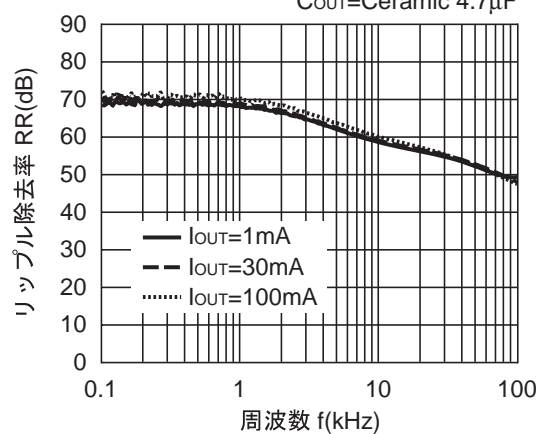
10) リプル除去率対周波数特性例



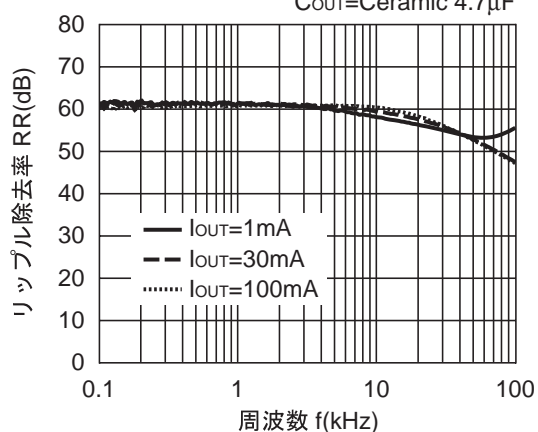
R1173x301x

 $V_{IN}=4.0V_{DC}+0.5V_{p-p}$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 4.7\mu F$


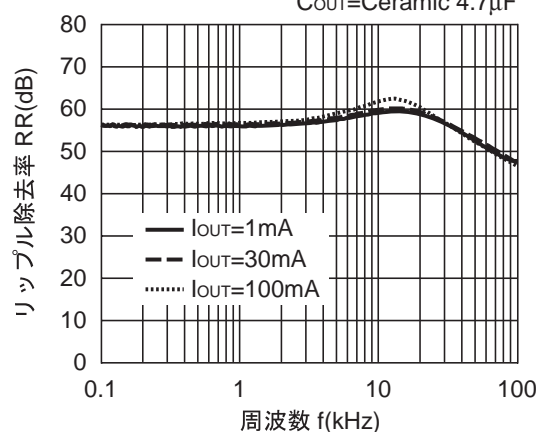
R1173x401x

 $V_{IN}=5.0V_{DC}+0.5V_{p-p}$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 4.7\mu F$


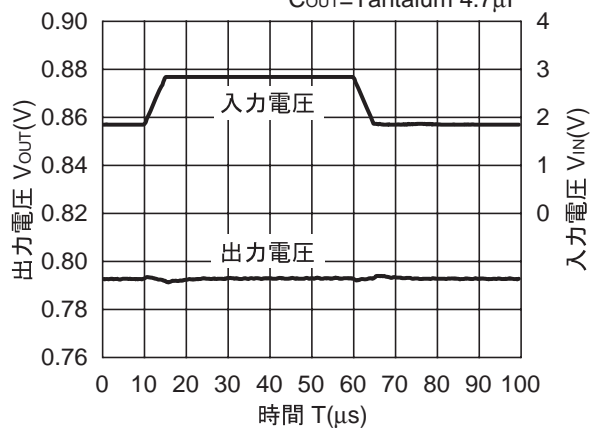
R1173x451x

 $V_{IN}=5.5V_{DC}+0.5V_{p-p}$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 4.7\mu F$


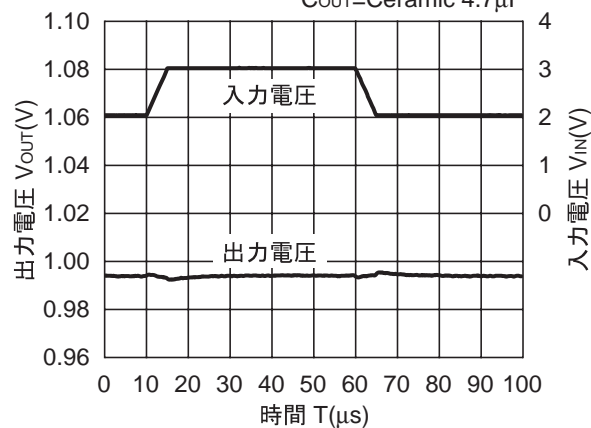
R1173x501x

 $V_{IN}=6.0V_{DC}+0.5V_{p-p}$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 4.7\mu F$
11) 入力過渡応答特性例 ($T_r=T_f=5\mu s$, $I_{OUT}=100mA$)

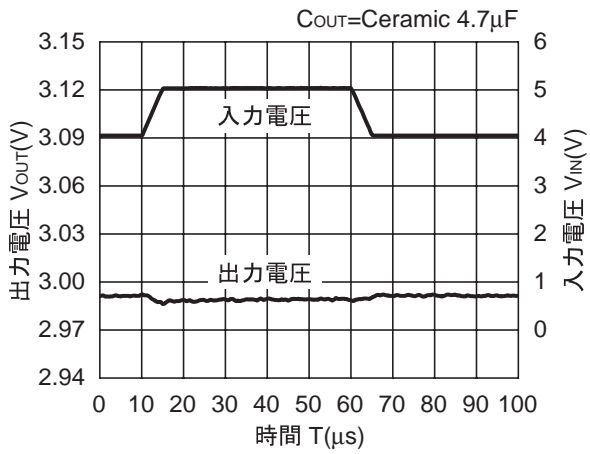
R1173x081x

 $C_{OUT}=\text{Tantalum } 4.7\mu F$


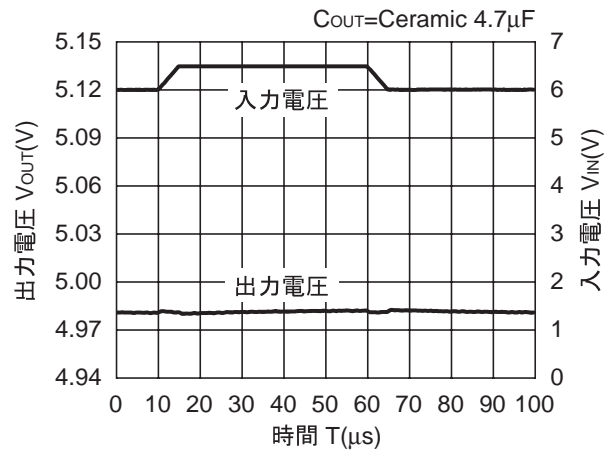
R1173x101x

 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 4.7\mu F$


R1173x301x

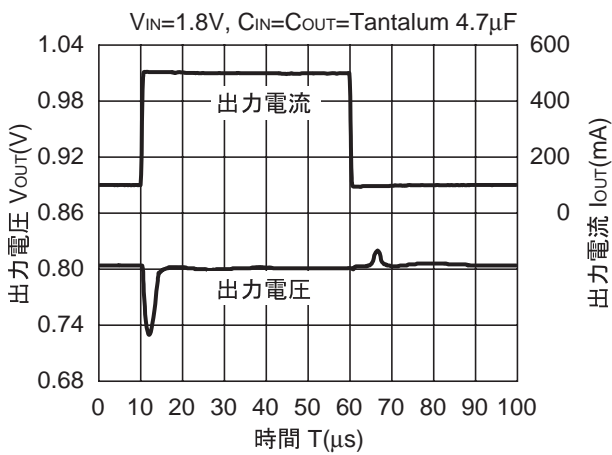


R1173x501x

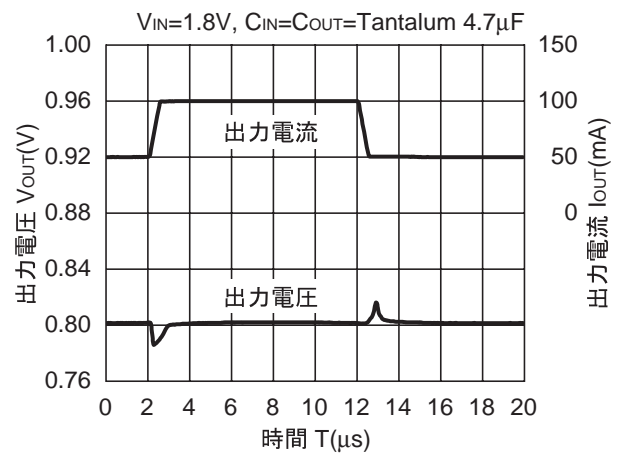


12) 負荷過渡応答特性例 (Tr=Tf=500ns)

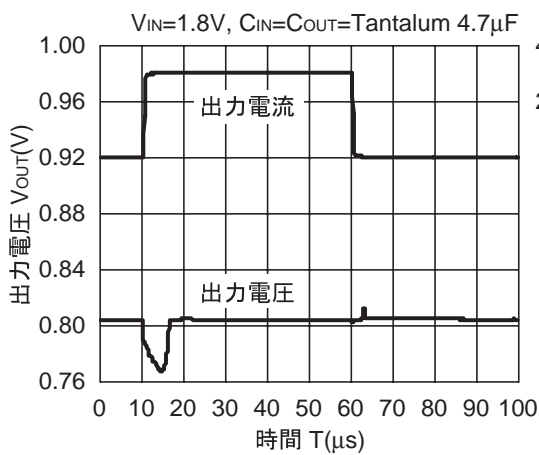
R1173x081x



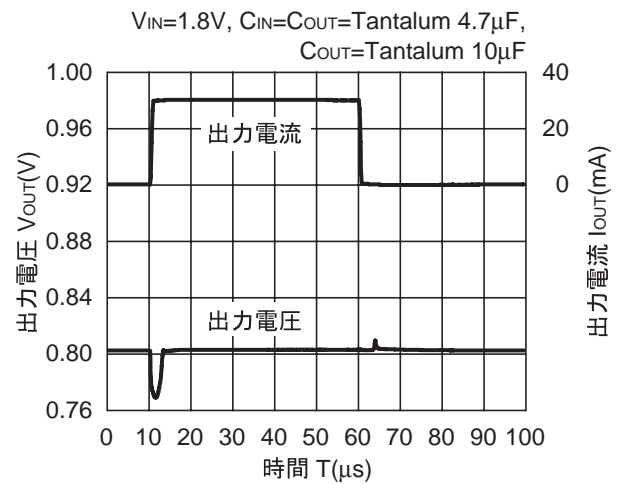
R1173x081x



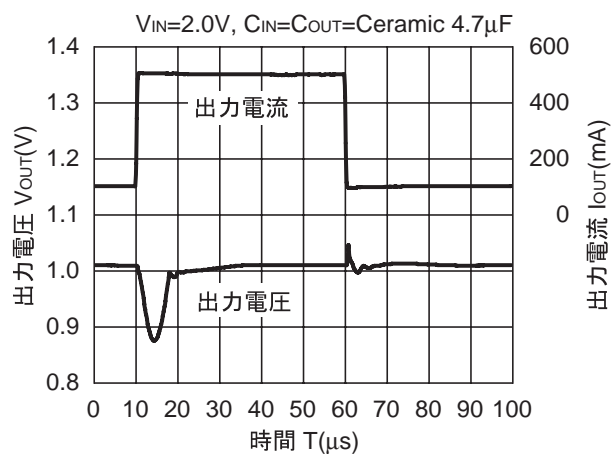
R1173x081x



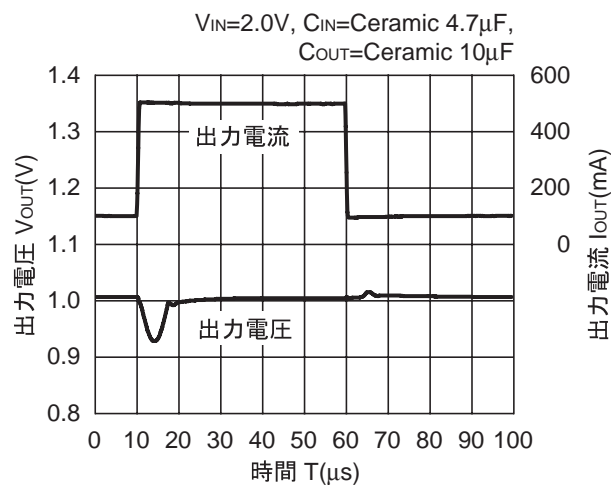
R1173x081x



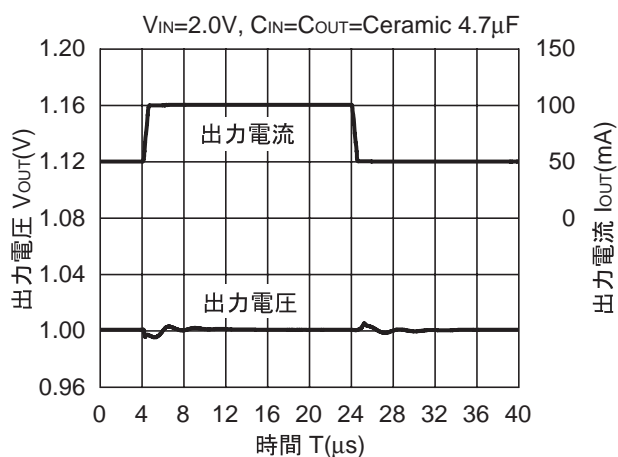
R1173x101x



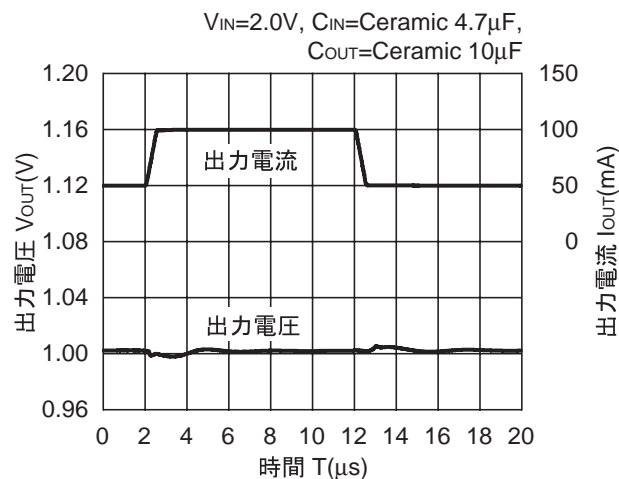
R1173x101x



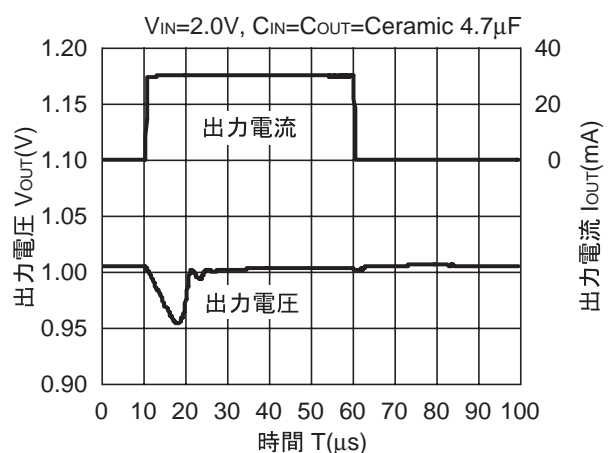
R1173x101x



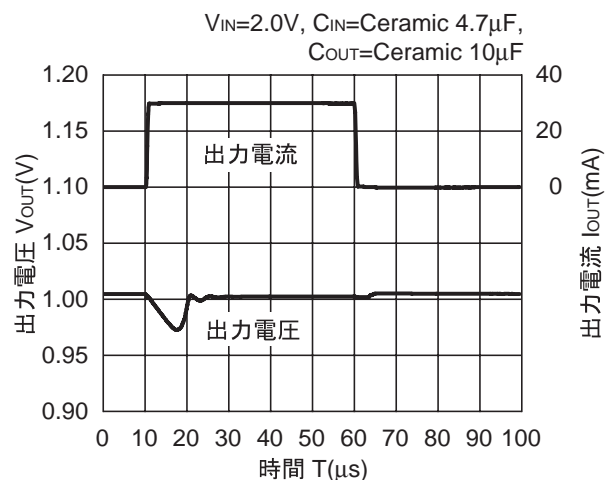
R1173x101x



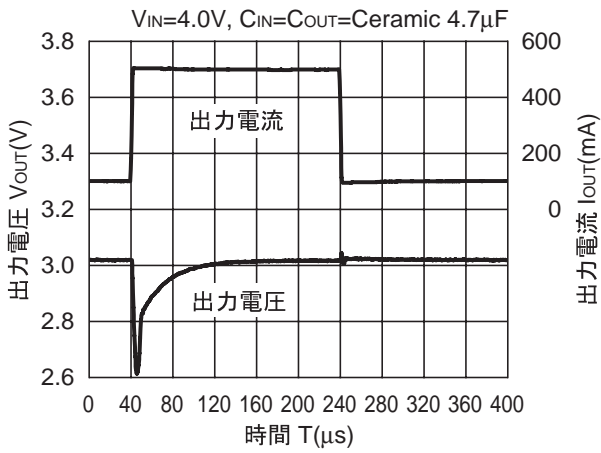
R1173x101x



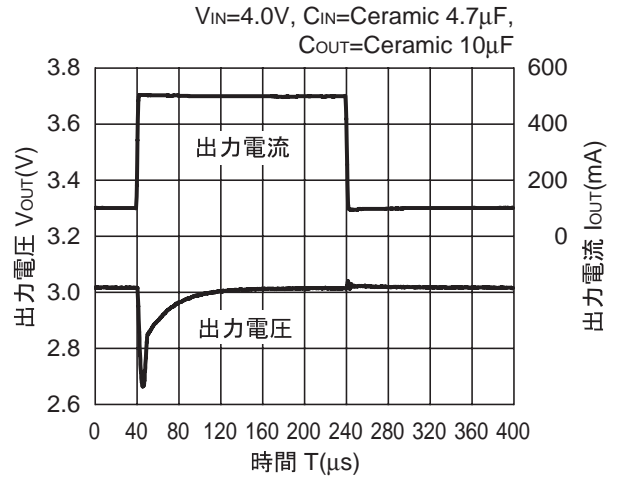
R1173x101x



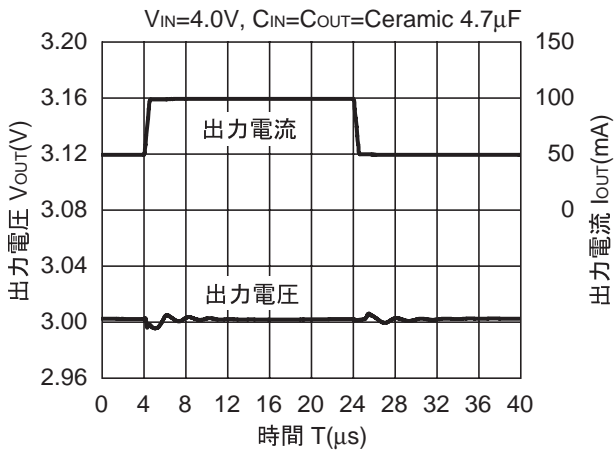
R1173x301x



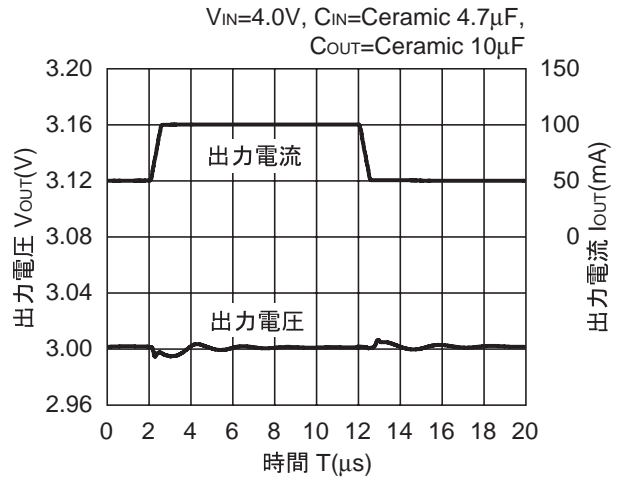
R1173x301x



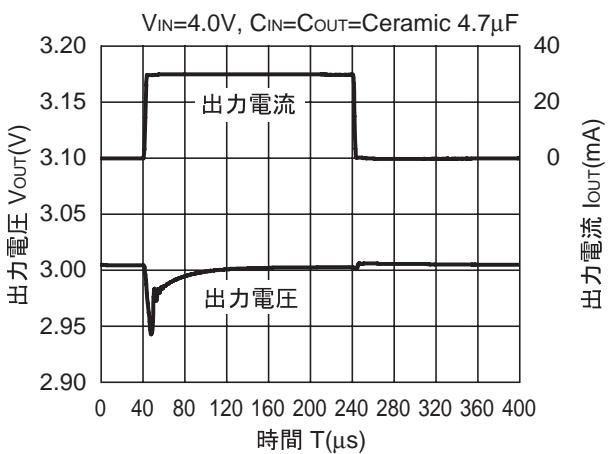
R1173x301x



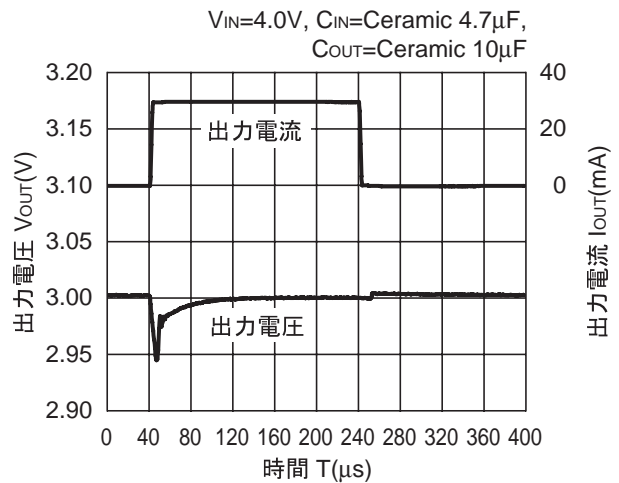
R1173x301x

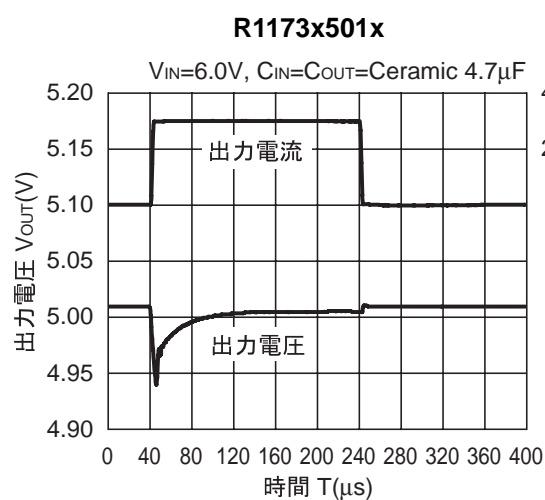
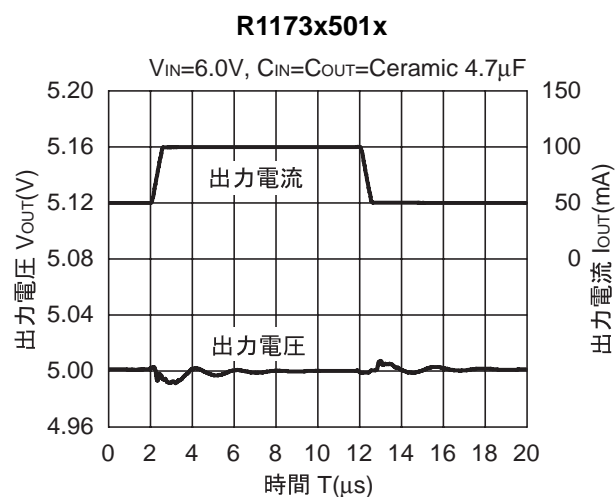
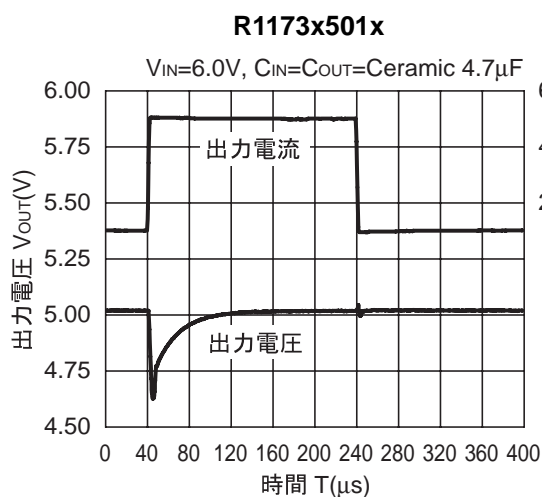


R1173x301x

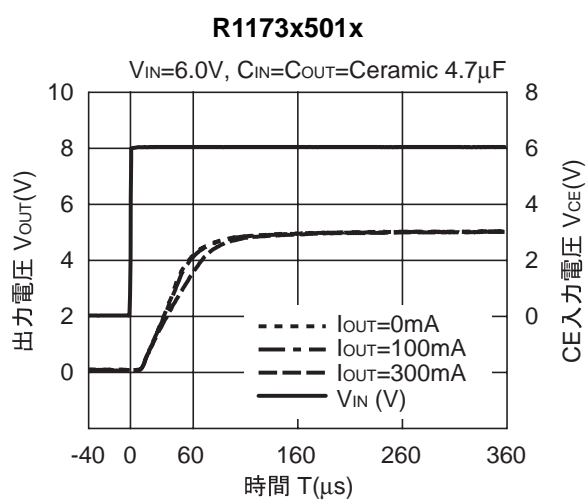
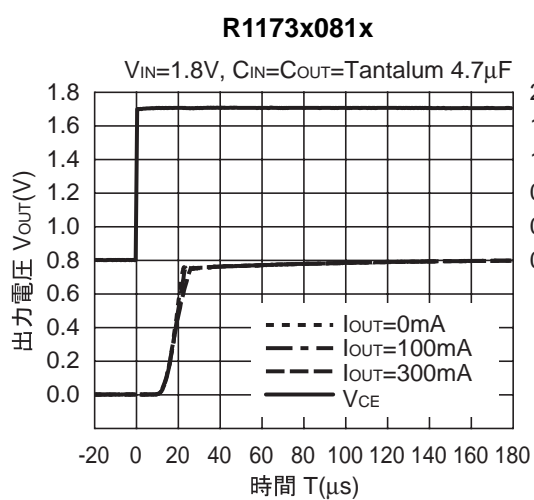


R1173x301x



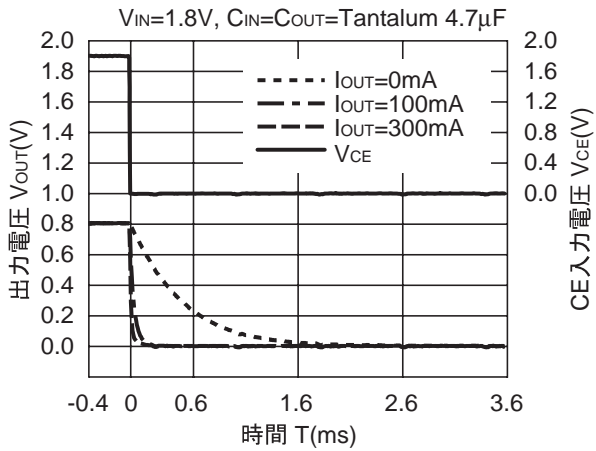


13) CE 立ち上がり時間特性例

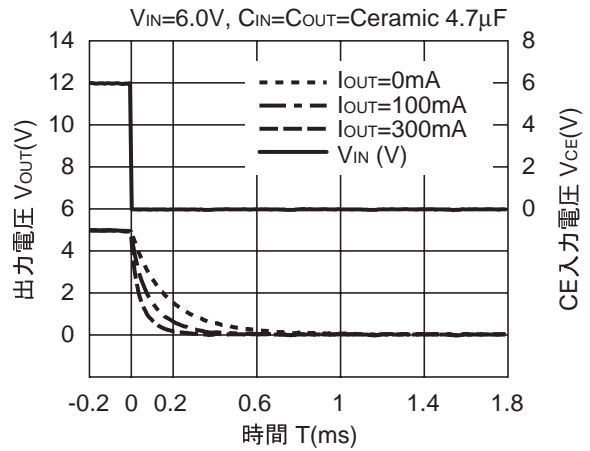


14) CE 立下り時間特性例

R1173x081D

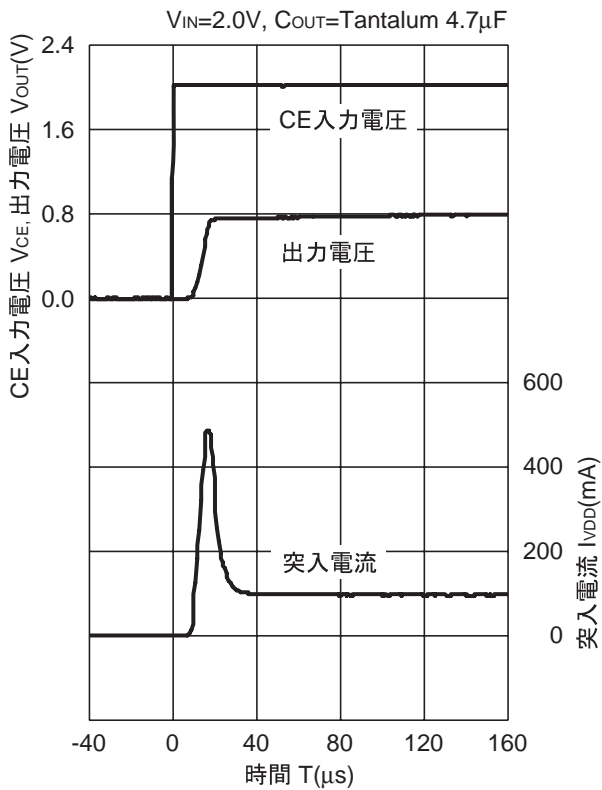


R1173x501D

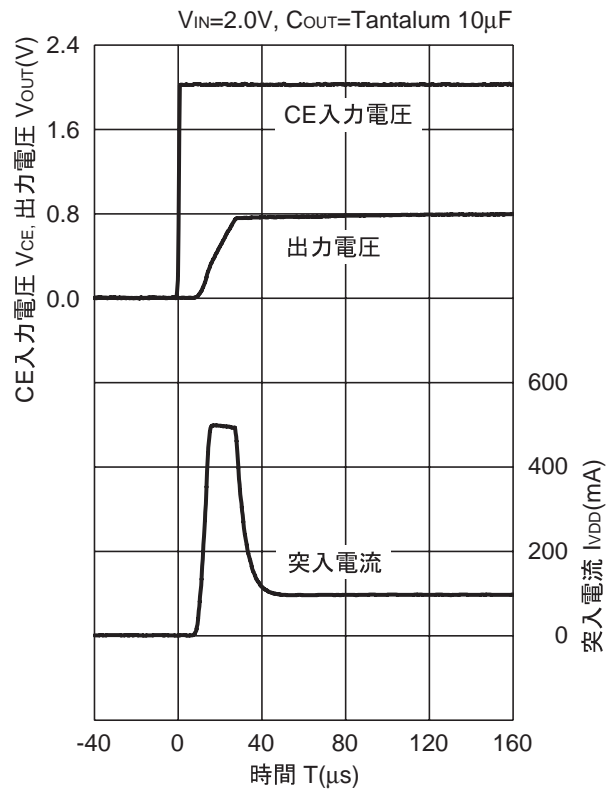


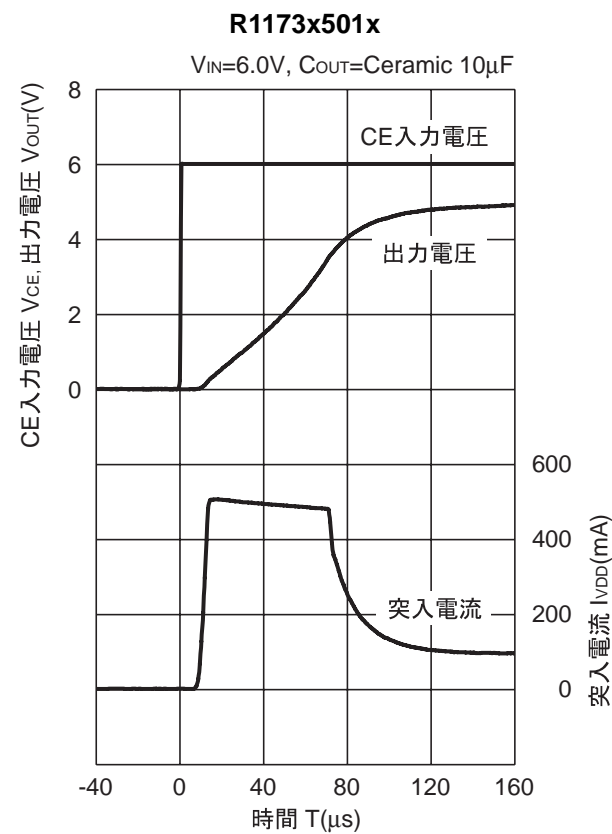
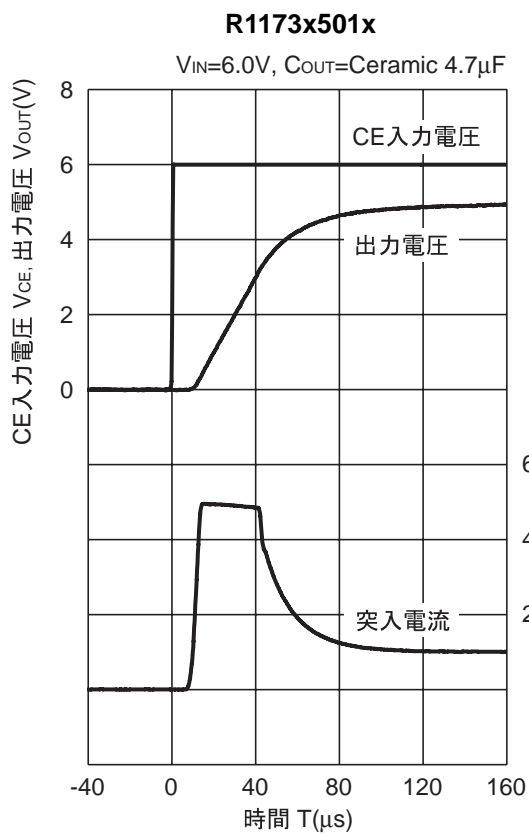
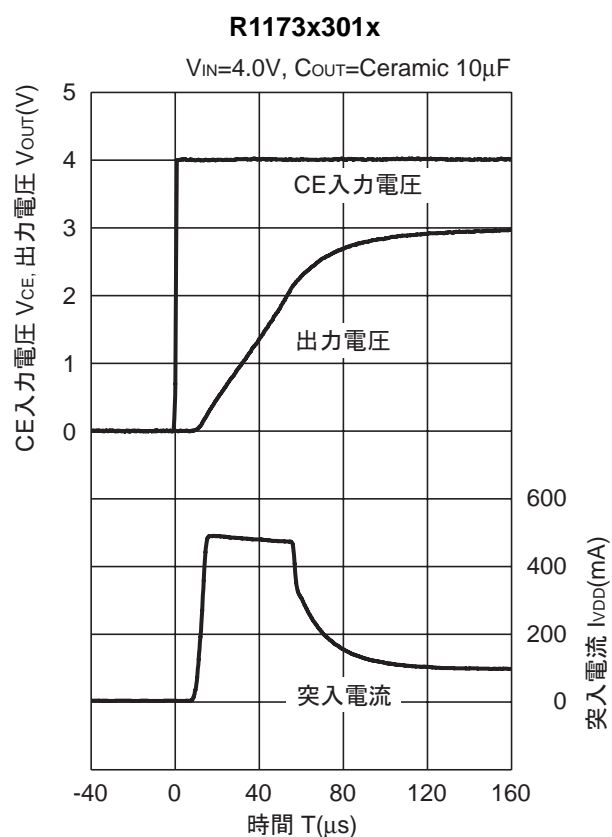
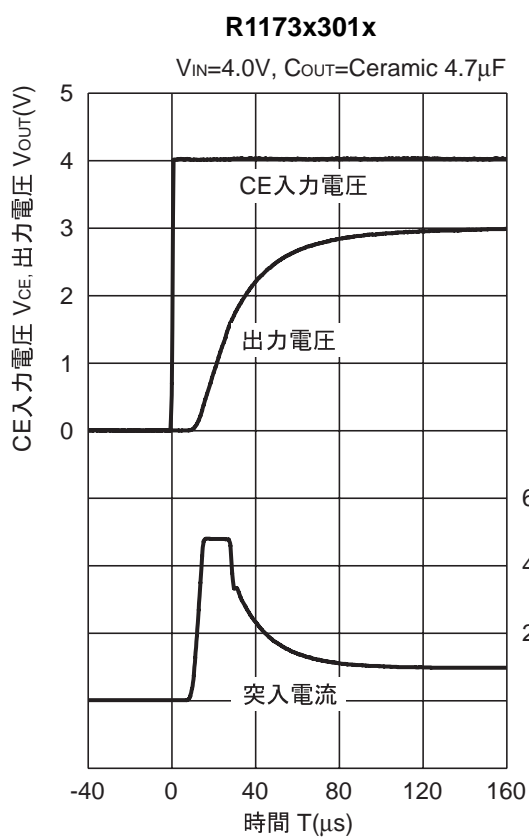
15) 突入電流特性例 (Iout=100mA, Cin=none)

R1173x081x

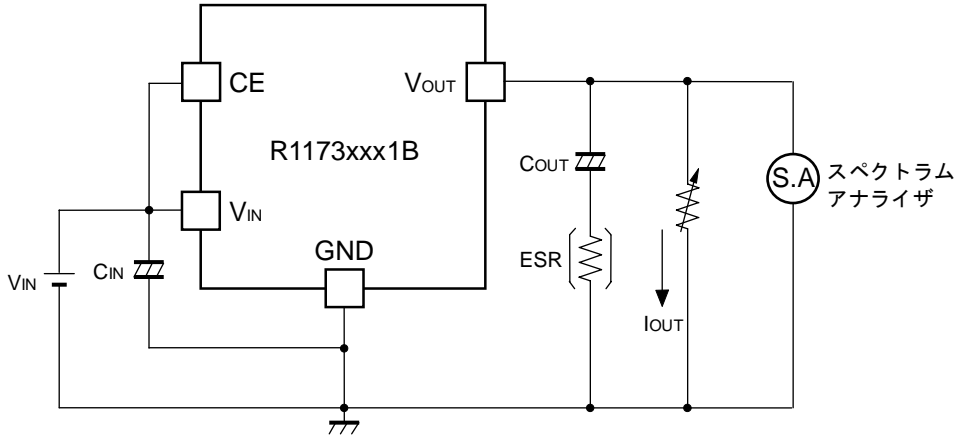


R1173x081x





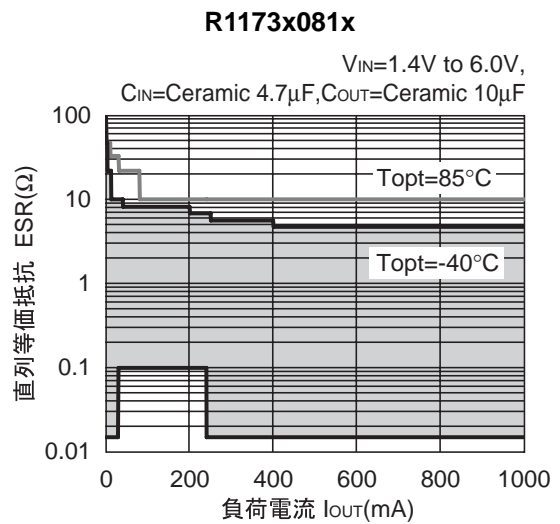
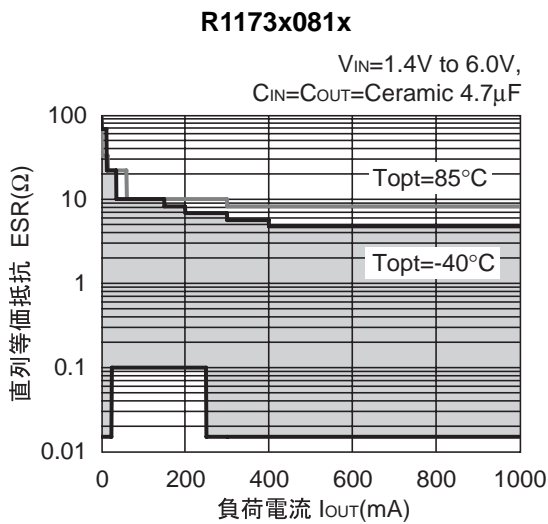
- 16) 直列等価抵抗限界値対負荷電流特性例 0.8V to 3.3V 出力品 : $C_{OUT}=4.7\mu F$ (京セラ CM105X5R475M06AB)
 5.0V 出力品 : $C_{OUT}=4.7\mu F$ (京セラ CT21X5R475K06AB)



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 $40\mu V$ （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。

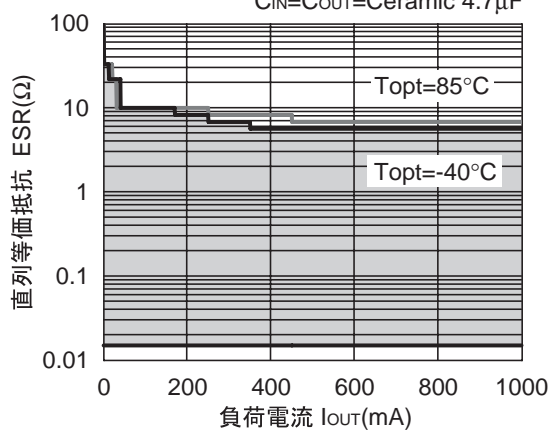
測定条件

- ・ $V_{IN}=V_{OUT}+1V$
- ・ 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 $40\mu V$ （平均値）以下

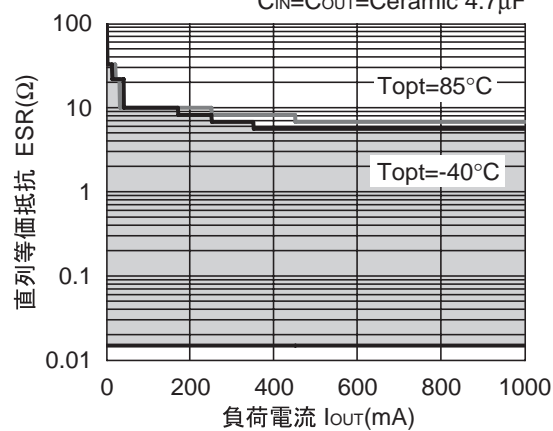


R1173x101x

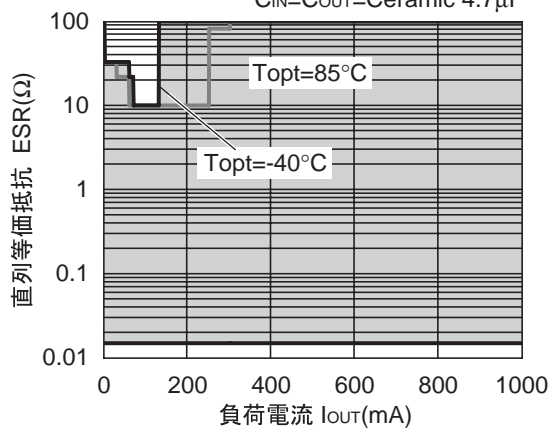
$V_{IN}=1.4V$ to $6.0V$,
 $C_{IN}=C_{OUT}=\text{Ceramic } 4.7\mu F$

**R1173x301x**

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

**R1173x501x**

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





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。



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・・・