

300mA LDOレギュレータ

NO.JA-070-140822

■ 概要

R1130xシリーズはCMOSプロセス技術を用いて開発した、高リップル除去率、低入出力電圧差、高精度、低消費電流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、短絡電流制限回路から構成されています。出力電圧は、IC内部で固定されているかまたは、外付け抵抗により任意に設定することもできます。CMOSプロセスによる低消費電流特性に加え、低ON抵抗 T_r 内蔵による低入出力電圧差を実現しています。また、従来のCMOSプロセスによるレギュレータに比べ、リップル除去率、入力過渡応答、負荷過渡応答特性に優れており、携帯機器用電源に適した製品となっております。

パッケージは小型のSOT-89-5、または、HSO-6（生産終了品）に実装することにより、高密度実装を狙った製品となっております。

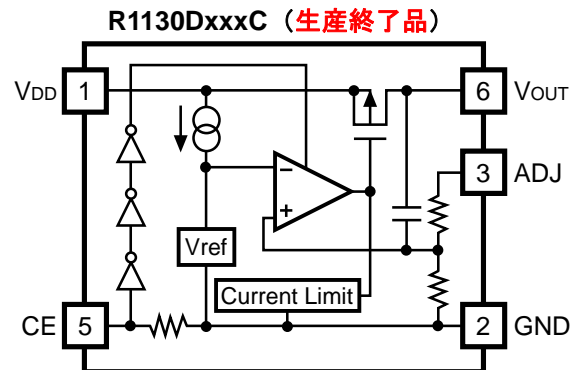
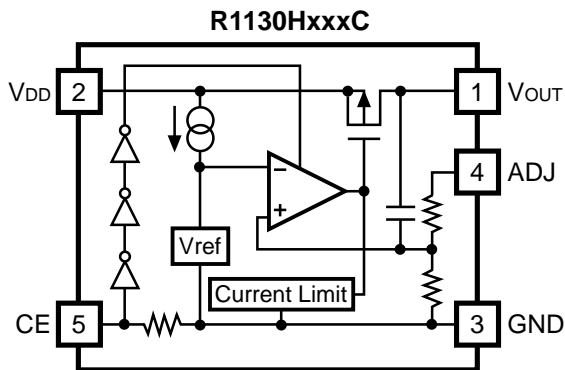
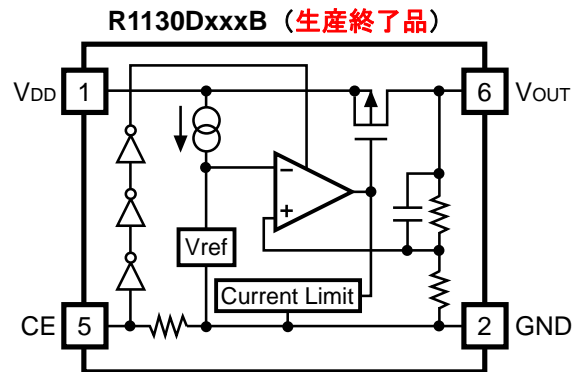
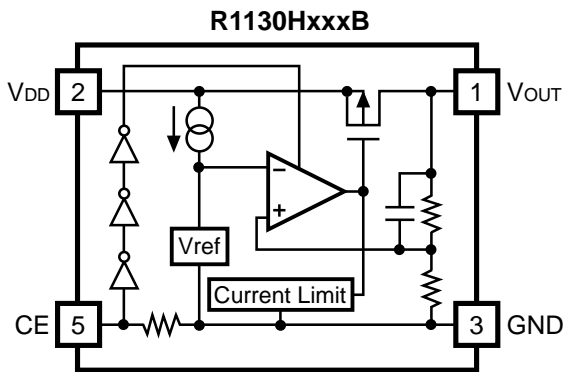
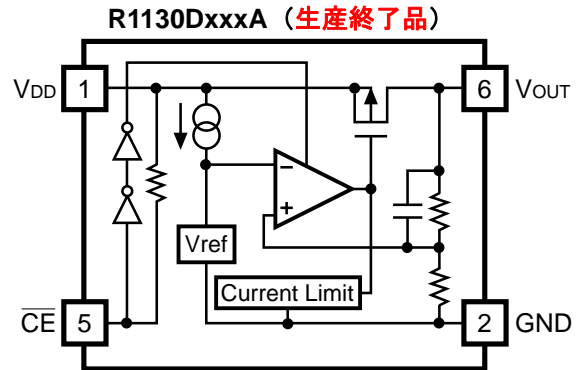
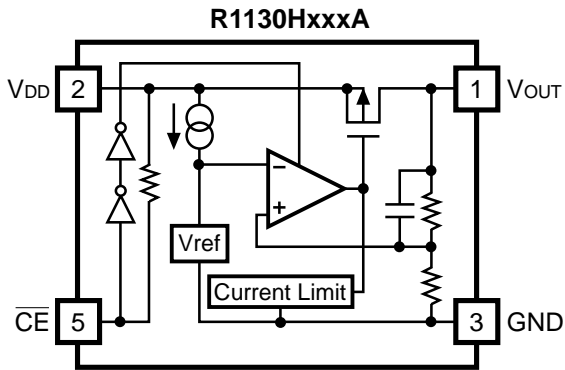
■ 特長

- 消費電流TYP. 50 μ A
- 消費電流(スタンバイ時)TYP. 0.1 μ A
- チップイネーブル機能 A TYPE "L"アクティブ B/C TYPE "H"アクティブ
- リップル除去率..... TYP. 60dB (f=1kHz)
- 出力電流..... MAX. 450mA
- 出力電圧精度 \pm 2.0%
- 入出力電圧差.....TYP. 0.2V($V_{OUT}=5.0V$ 品)
- 出力電圧範囲..... 1.5V~5.0V (0.1V単位)
ADJUST端子で外部指定可能 (基準電圧1.8V)
*その他の電圧はマーキング情報をご参照ください。
- 出力電圧の温度係数TYP. \pm 100ppm/ $^{\circ}$ C
- 絶対最大定格.....9.0V
- パッケージ.....SOT-89-5、HSO-6（生産終了品）
- 短絡電流制限回路内蔵
- 過電流保護回路内蔵
- 位相補償用コンデンサ不要

■ アプリケーション

- CDドライブ、DVDドライブ用定電圧電源
- ノートPC用定電圧電源
- バッテリー使用機器の定電圧電源
- 携帯用通信機器、カメラ、ビデオの定電圧電源

■ ブロック図



■ セレクションガイド

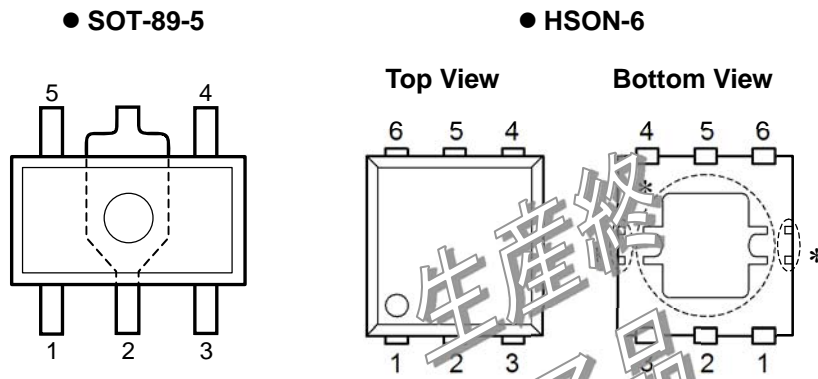
R1130xシリーズは、出力電圧、CE端子の極性、パッケージ等を用途によって選択指定することができます。

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
R1130Dxx1*-TR-FE	HSO _N -6 (生産終了品)	3,000pcs	○	○
R1130Hxx1*-T1-FE	SOT-89-5	1,000pcs	○	○

xx : 出力電圧を 1.5V (15) ~5.0V (50) まで、0.1V 単位で指定
 C バージョンは 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。)

* : CE 端子の極性を下記から選択
 (A) "L"アクティブ
 (B) "H"アクティブ
 (C) "H"アクティブ、ADJUST 端子付き

■ 端子接続図



■ 端子説明

● SOT-89-5

端子番号	端子名	機能
1	V_{OUT}	VR 出力端子
2	V_{DD}	入力端子
3	GND	グラウンド端子
4	NC または ADJ	接続無し (A/B バージョン) または、VR アジャスト用端子 (C バージョン)
5	\overline{CE} または CE	チップイネーブル端子

● HSON-6 (生産終了品)

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	NC または ADJ	接続無し (A/B バージョン) または、VR アジャスト用端子 (C バージョン)
4	NC	接続無し
5	\overline{CE} または CE	チップイネーブル端子
6	V_{OUT}	VR 出力端子

*) パッケージ裏面のタブ、および、タブ吊りリードは基板電位 (V_{DD} または GND) です。
 タブは V_{DD} 端子または 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。

■ 絶対最大定格

記号	項目	定格	単位
V_{IN}	入力電圧	9.0	V
V_{CE}	入力電圧 (\overline{CE} または CE 端子)	-0.3~+9.0	V
V_{ADJ}	出力電圧 (ADJ 端子)	-0.3~+9.0	V
V_{OUT}	出力電圧	-0.3~ $V_{IN}+0.3$	V
I_{OUT}	出力電流	450	mA
P_D	許容損失 (SOT-89-5) (標準実装条件) *	900	mW
	許容損失 (HSO-6) (生産終了品) (標準実装条件) *	900	mW
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

半導体を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

● R1130xxxxA

(T_{opt}=25°C)

記号	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
V _{IN}	入力電圧		2.5		8.0	V
I _{SS}	消費電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V、V _{CE} =0V		50	100	μA
I _{standby}	スタンバイ電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V、V _{IN} =V _{CE}		0.1	1.0	μA
V _{OUT}	出力電圧	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V、I _{OUT} =80mA	x0.98	設定電圧	x1.02	V
I _{OUT}	出力電流	出力電圧別入力電圧条件参照	300			mA
ΔV _{OUT} /ΔI _{OUT}	負荷安定度	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V 1mA ≤ I _{OUT} ≤ 80mA		40	80	mV
V _{DIF}	入出力電圧差	I _{OUT} =100mA	出力電圧別入出力電圧差参照			
ΔV _{OUT} /ΔV _{IN}	入力安定度	I _{OUT} =80mA 設定電圧 ≥ 2.0V: V _{OUT} +0.5V ≤ V _{IN} ≤ 8.0V 設定電圧 ≤ 1.9V: 2.5V ≤ V _{IN} ≤ 8.0V		0.1	0.2	%/V
RR	リップル除去率	f=1kHz, リップル 0.5Vp-p I _{OUT} =80mA 設定電圧 ≥ 1.8V: V _{IN} -V _{OUT} =1.0V 設定電圧 ≤ 1.7V: V _{IN} =2.8V		60		dB
ΔV _{OUT} /ΔT _{opt}	出力電圧温度係数	I _{OUT} =10mA, V _{IN} -V _{OUT} =1.0V -40°C ≤ T _{opt} ≤ 85°C		±100		ppm/°C
I _{SC}	短絡電流	設定電圧 ≤ 3.9V、V _{OUT} =0V		70		mA
		設定電圧 ≥ 4.0V、V _{OUT} =0V		50		mA
R _{PU}	\overline{CE} プルアップ抵抗		2.5	5.0	10.0	MΩ
V _{CEH}	\overline{CE} 入力電圧 “H”	V _{IN} =2.5V	1.5		V _{IN}	V
V _{CEL}	\overline{CE} 入力電圧 “L”	V _{IN} =2.5V	0.00		0.25	V

● R1130xxxxB

(T_{opt}=25°C)

記号	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
V _{IN}	入力電圧		2.5		8.0	V
I _{SS1}	消費電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V、V _{IN} =V _{CE}		50	100	μA
I _{standby}	スタンバイ電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V、V _{CE} =0V		0.1	1.0	μA
V _{OUT}	出力電圧	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V、I _{OUT} =80mA	x0.98	設定電圧	x1.02	V
I _{OUT1}	出力電流	出力電圧別入力電圧条件参照	300			mA
ΔV _{OUT} /ΔI _{OUT}	負荷安定度	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V 1mA ≤ I _{OUT} ≤ 80mA		40	80	mV
V _{DIF}	入出力電圧差	I _{OUT} =100mA	出力電圧別入出力電圧差参照			
ΔV _{OUT} /ΔV _{IN}	入力安定度	I _{OUT} =80mA 設定電圧 ≥ 2.0V: V _{OUT} +0.5V ≤ V _{IN} ≤ 8.0V 設定電圧 ≤ 1.9V: 2.5V ≤ V _{IN} ≤ 8.0V		0.1	0.2	%/V
RR	リップル除去率	f=1kHz, リップル 0.5Vp-p I _{OUT} =80mA 設定電圧 ≥ 1.8V: V _{IN} -V _{OUT} =1.0V 設定電圧 ≤ 1.7V: V _{IN} =2.8V		60		dB
ΔV _{OUT} /ΔT _{opt}	出力電圧温度係数	I _{OUT} =10mA, V _{IN} -V _{OUT} =1.0V -40°C ≤ T _{opt} ≤ 85°C		±100		ppm/°C
I _{SC}	短絡電流	設定電圧 ≤ 3.9V、V _{OUT} =0V		70		mA
		設定電圧 ≥ 4.0V、V _{OUT} =0V		50		mA
R _{PD}	CE プルダウン抵抗		2.5	5.0	10.0	MΩ
V _{CEH}	CE 入力電圧 "H"	V _{IN} =2.5V	1.5		V _{IN}	V
V _{CEL}	CE 入力電圧 "L"	V _{IN} =2.5V	0.00		0.25	V

● 出力電圧別入出力電圧差

(T_{opt}=25°C)

出力電圧 V _{OUT} (V)	入出力電圧差 (V)	
	TYP.	MAX.
V _{OUT} =1.5	1.00	1.05
V _{OUT} =1.6	0.90	0.95
V _{OUT} =1.7	0.80	0.85
V _{OUT} =1.8	0.70	0.75
V _{OUT} =1.9	0.60	0.65
V _{OUT} =2.0	0.50	0.60
V _{OUT} =2.1	0.40	0.55
2.2 ≤ V _{OUT} ≤ 2.5	0.30	0.49
2.6 ≤ V _{OUT} ≤ 3.3	0.25	0.34
3.4 ≤ V _{OUT} ≤ 5.0	0.20	0.28

● 出力電圧別入力電圧条件

(T_{opt}=25°C)

出力電圧 V _{OUT} (V)	入力電圧条件
1.5 ≤ V _{OUT} ≤ 1.9	V _{IN} =V _{OUT} +1.5V
2.0 ≤ V _{OUT} ≤ 2.7	V _{IN} =V _{OUT} +1.3V
2.8 ≤ V _{OUT} ≤ 5.0	V _{IN} =V _{OUT} +1.0V

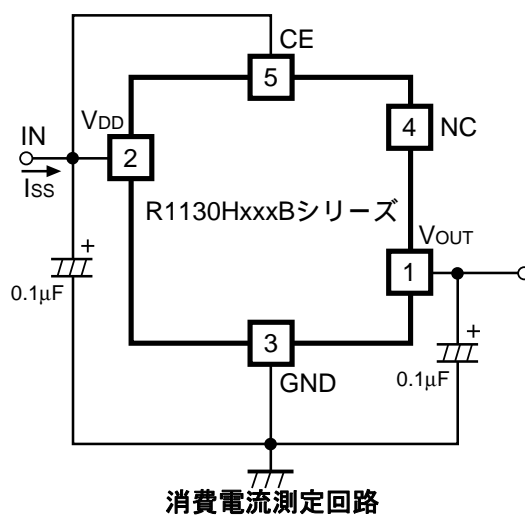
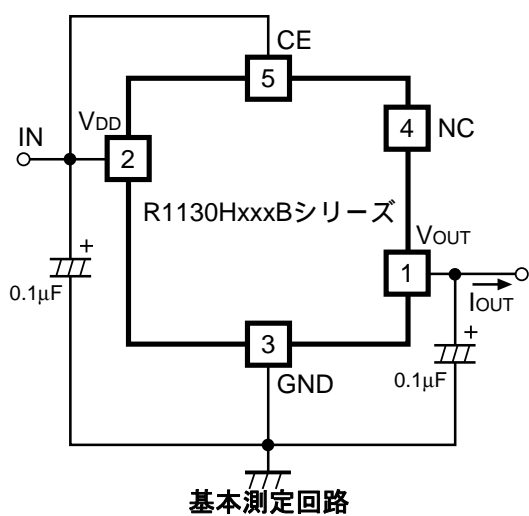
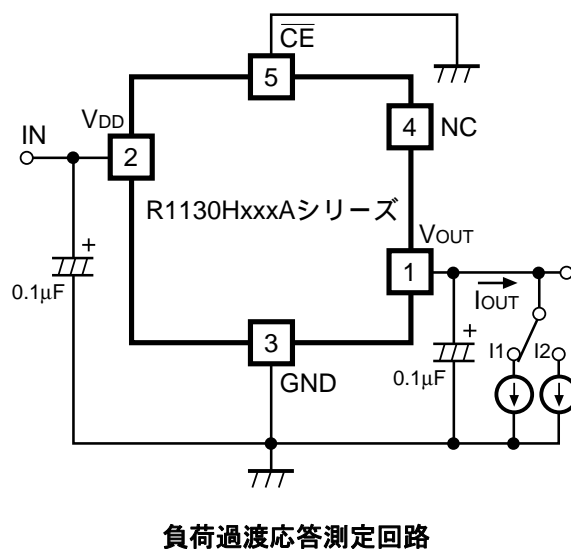
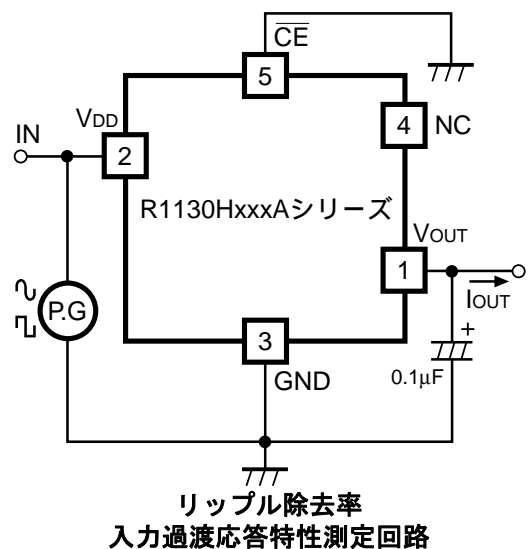
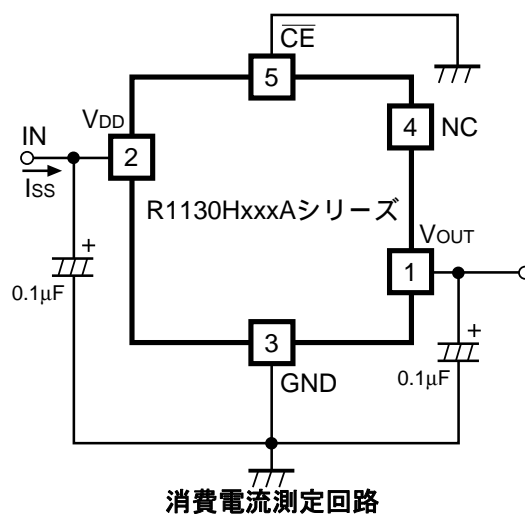
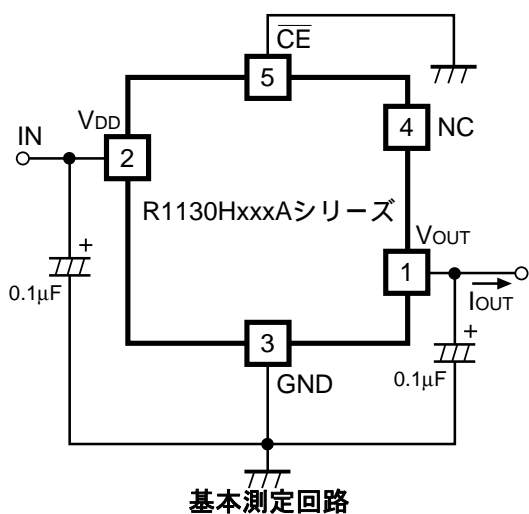
R1130x

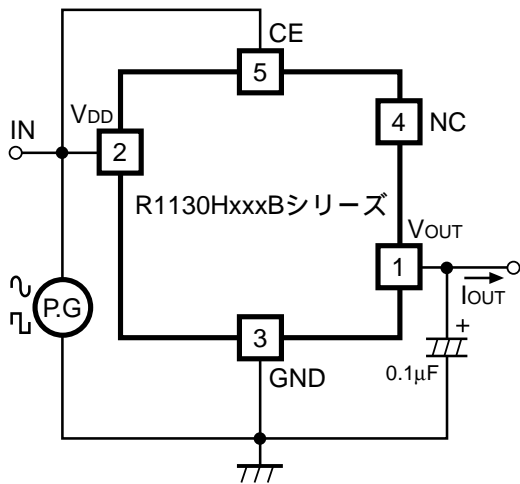
● R1130xxxxC

(T_{opt}=25°C)

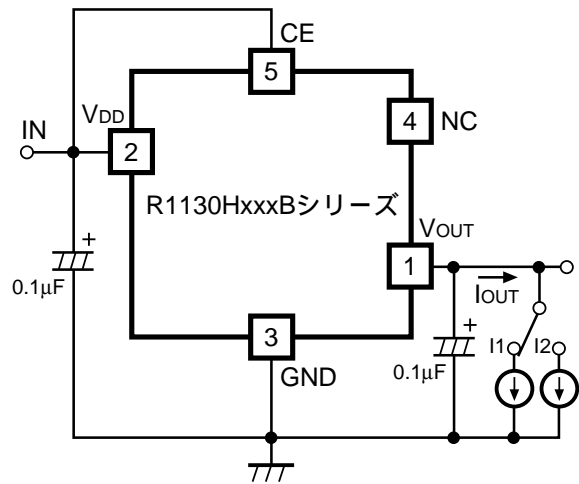
記号	項目	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
V _{IN}	入力電圧		2.5		8.0	V
I _{SS1}	消費電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V		50	100	μA
I _{standby}	スタンバイ電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V、V _{CE} =0V		0.1	1.0	μA
V _{OUT}	アジャスト端子出力電圧	V _{OUT} =V _{ADJ} 、V _{IN} -V _{OUT} =1.0V I _{OUT} =80mA	1.764	1.800	1.836	V
R _{VOUT}	出力電圧範囲		1.800		5.000	V
I _{OUT1}	出力電流	V _{OUT} =V _{ADJ} 、V _{IN} -V _{OUT} =1.5V	300			mA
ΔV _{OUT} /ΔI _{OUT}	負荷安定度	V _{IN} =2.5V、V _{OUT} =V _{ADJ} 1mA ≤ I _{OUT} ≤ 80mA		40	80	mV
V _{DIF}	入出力電圧差	I _{OUT} =100mA、V _{OUT} =V _{ADJ}		0.70	0.75	V
ΔV _{OUT} /ΔV _{IN}	入力安定度	I _{OUT} =80mA、V _{OUT} =V _{ADJ} 2.5V ≤ V _{IN} ≤ 8.0V		0.1	0.2	%/V
RR	リップル除去率	f=1kHz、リップル 0.5Vp-p V _{IN} -V _{OUT} =1.0V、V _{OUT} =V _{ADJ} I _{OUT} =80mA		60		dB
ΔV _{OUT} /ΔT _{opt}	出力電圧温度係数	I _{OUT} =10mA、V _{IN} -V _{OUT} =1.0V -40°C ≤ T _{opt} ≤ 85°C		±100		ppm /°C
I _{SC}	短絡電流	V _{OUT} =0V		70		mA
R _{PD}	CE プルダウン抵抗		2.5	5.0	10.0	mA
V _{CEH}	CE 入力電圧 “H”	V _{IN} =2.5V	1.5		V _{IN}	MΩ
V _{CEL}	CE 入力電圧 “L”	V _{IN} =2.5V	0.00		0.25	V

■ 測定回路

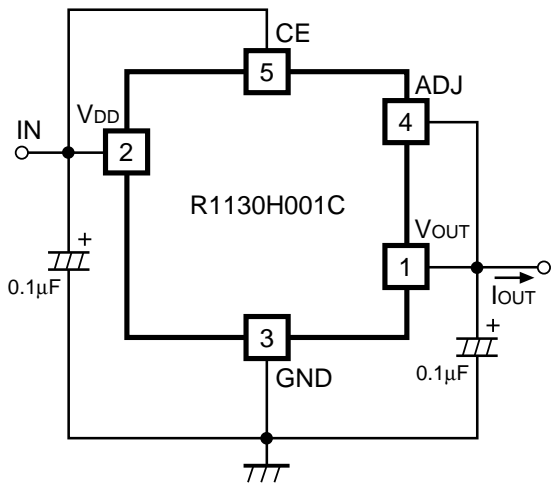




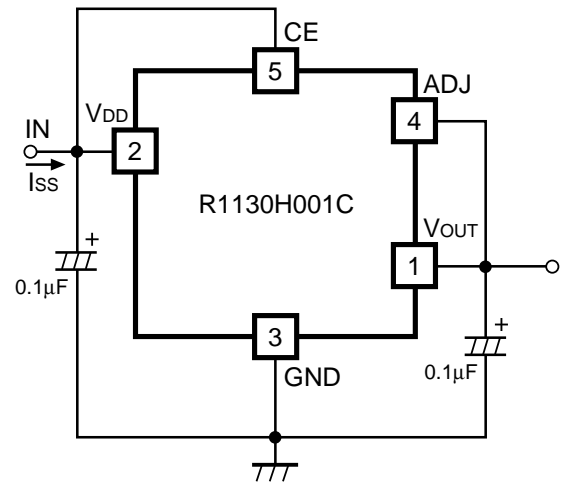
リップル除去率
入力過渡応答特性測定回路



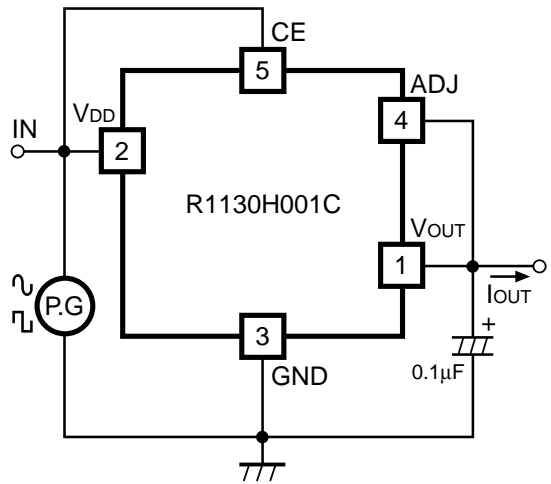
負荷過渡応答測定回路



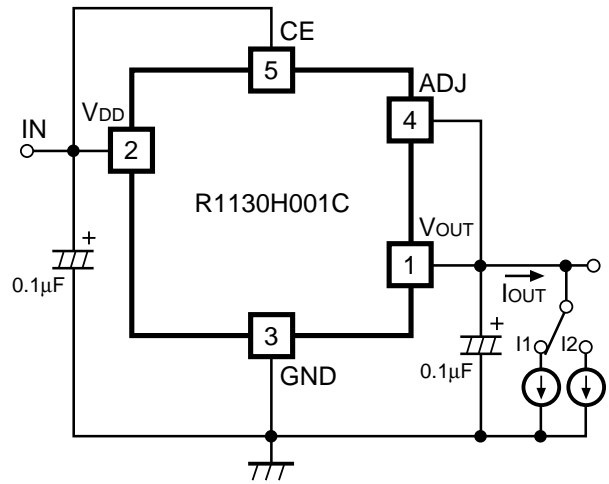
基本測定回路



消費電流測定回路



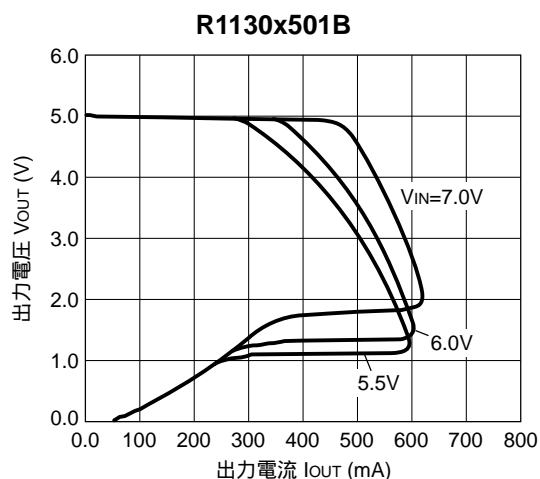
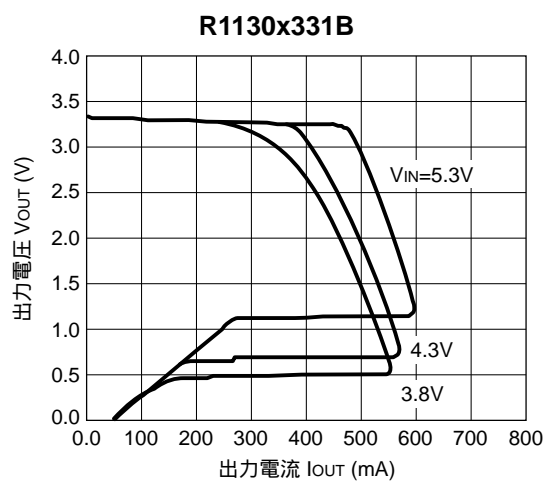
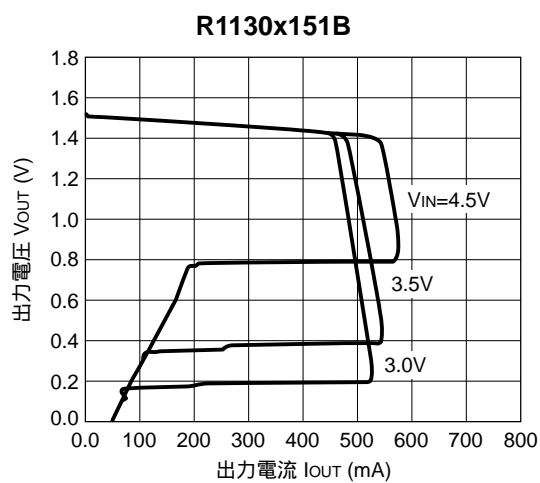
リップル除去率
入力過渡応答特性測定回路



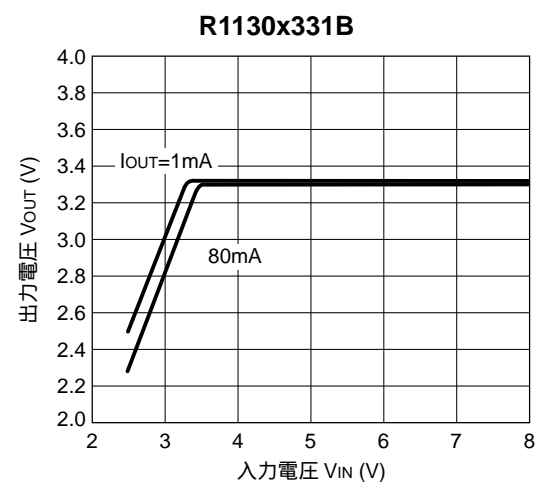
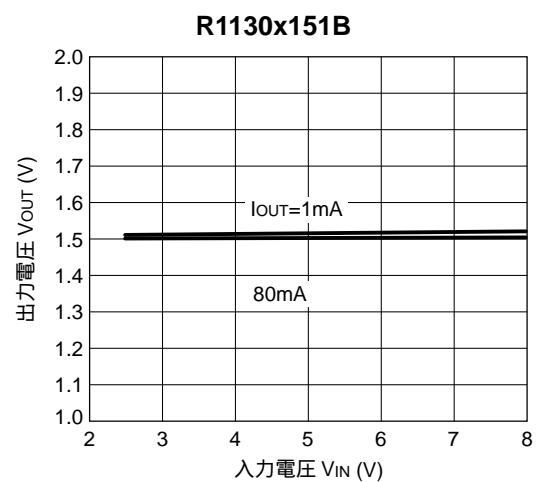
負荷過渡応答測定回路

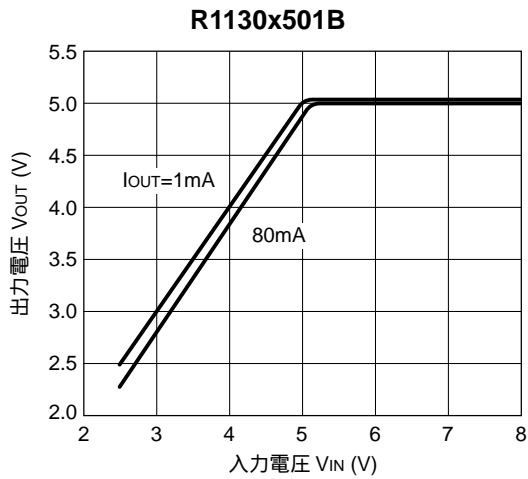
■ 特性例

1) 出力電圧対出力電流特性例 (T_{opt}=25°C)

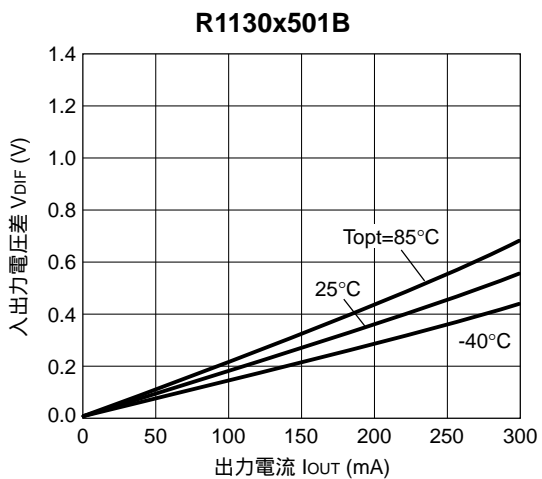
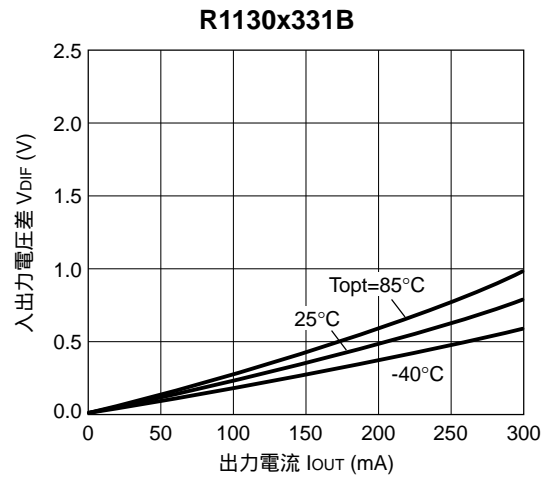
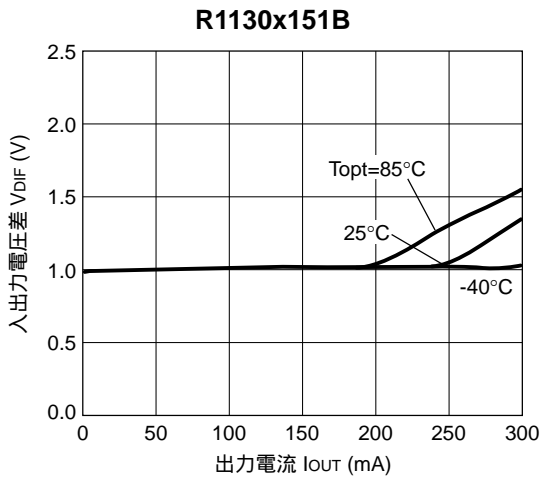


2) 入力電圧対出力電圧特性例 (T_{opt}=25°C)

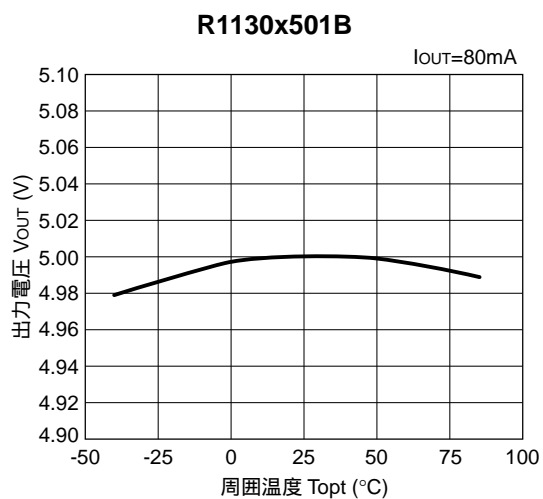
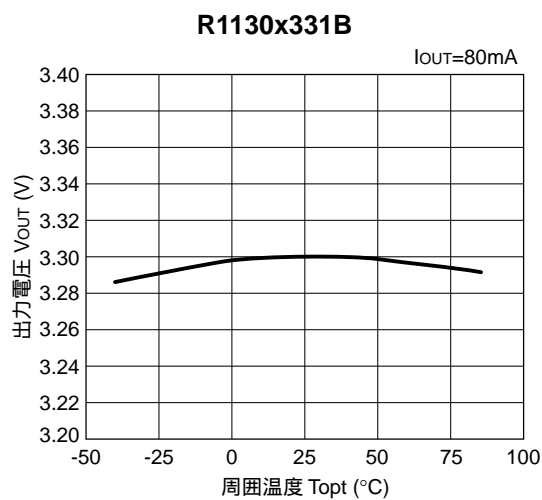
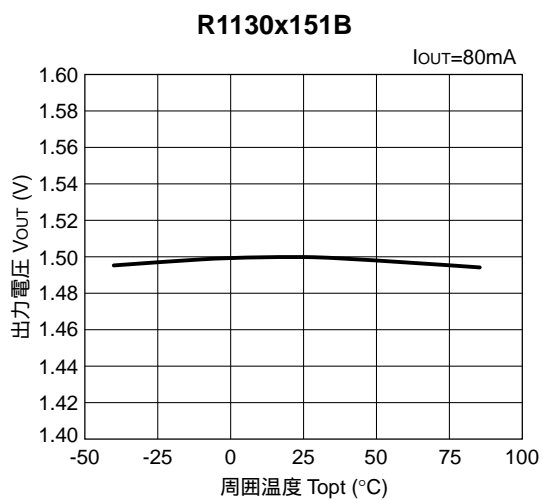
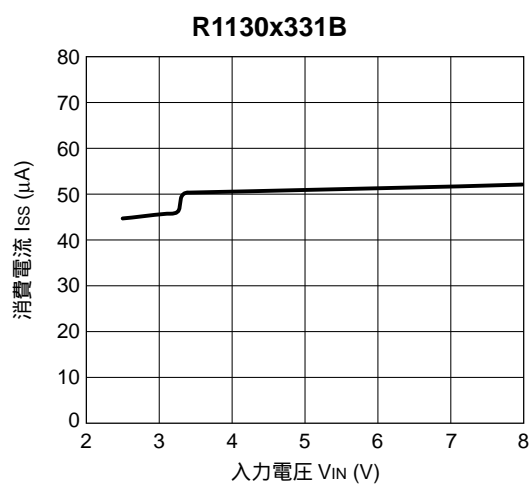
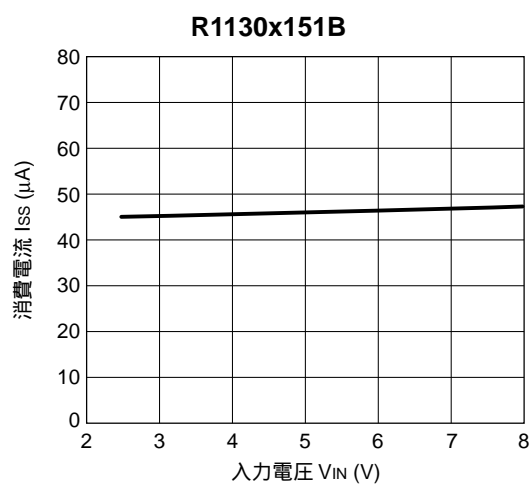


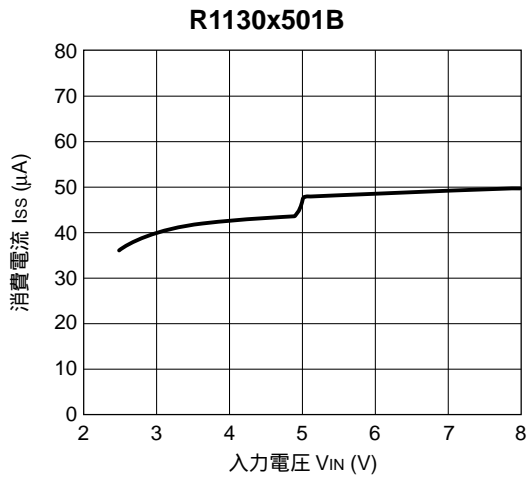


3) 入出力電圧差对出力電流特性例

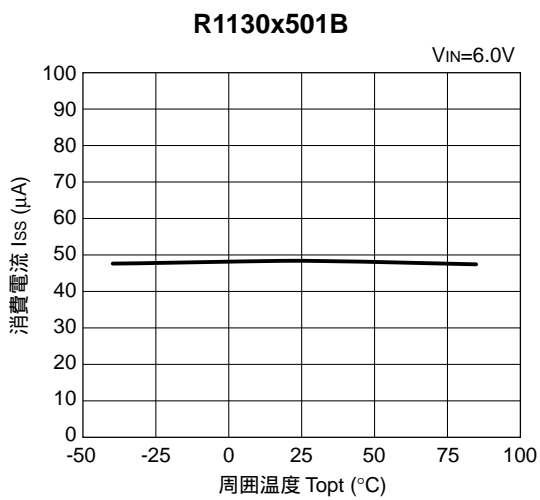
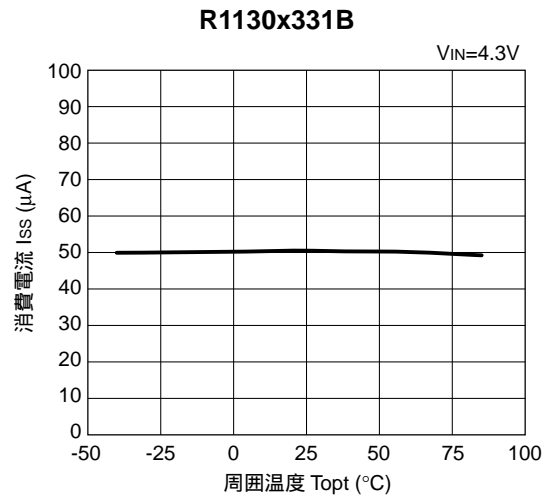
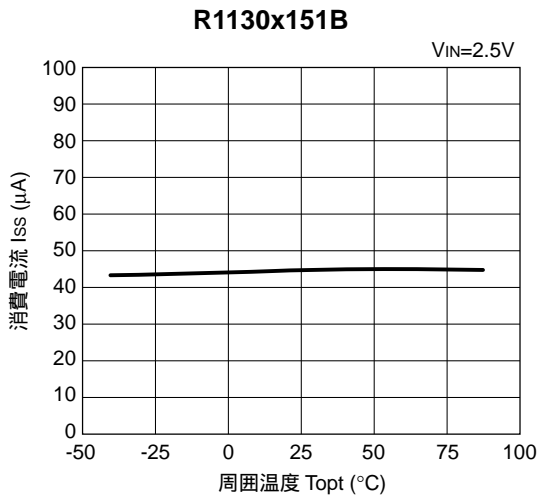


4) 出力電圧対周囲温度特性例

5) 消費電流対入力電圧特性例 ($T_{opt}=25^{\circ}C$)

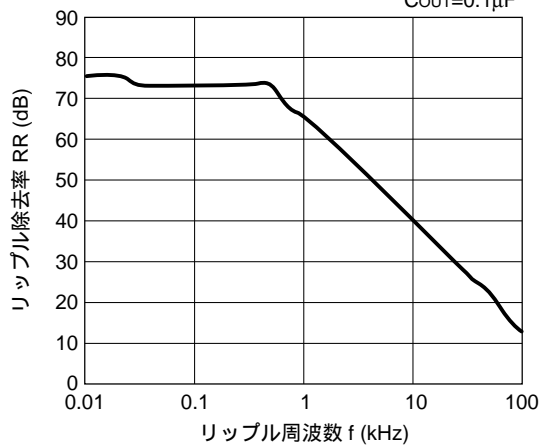


6) 消費電流对周围温度特性例

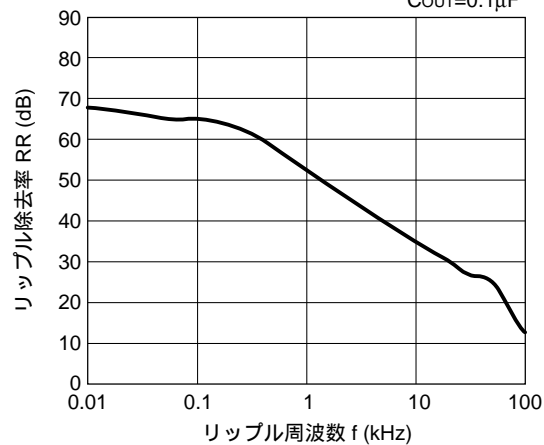


7) リップル除去率対周波数特性例

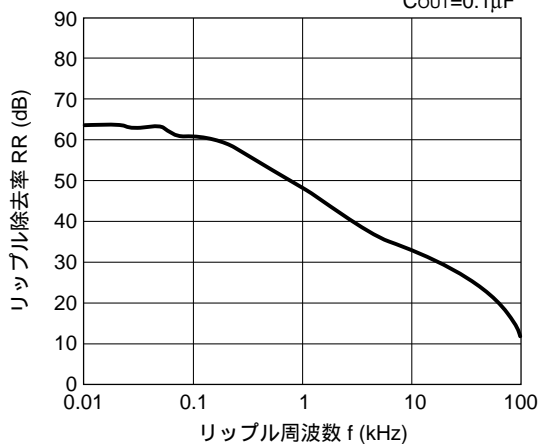
R1130x151B

 $V_{IN}=V_{OUT}+1V, 0.5V_{p-p}$
 $C_{OUT}=0.1\mu F$


R1130x331B

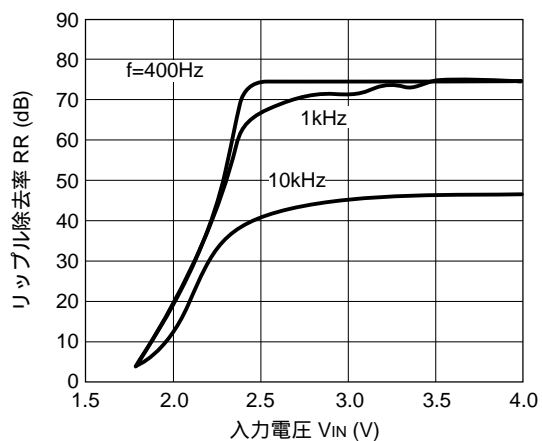
 $V_{IN}=V_{OUT}+1V, 0.5V_{p-p}$
 $C_{OUT}=0.1\mu F$


R1130x501B

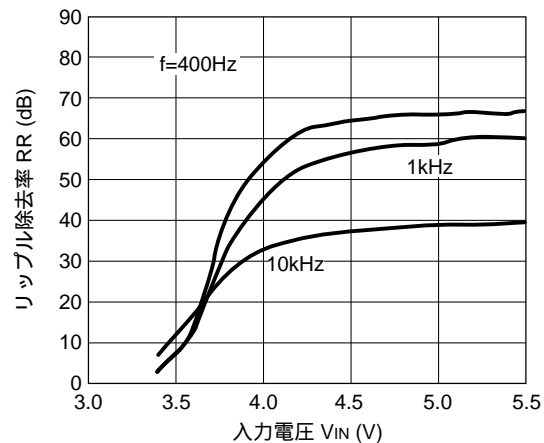
 $V_{IN}=V_{OUT}+1V, 0.5V_{p-p}$
 $C_{OUT}=0.1\mu F$


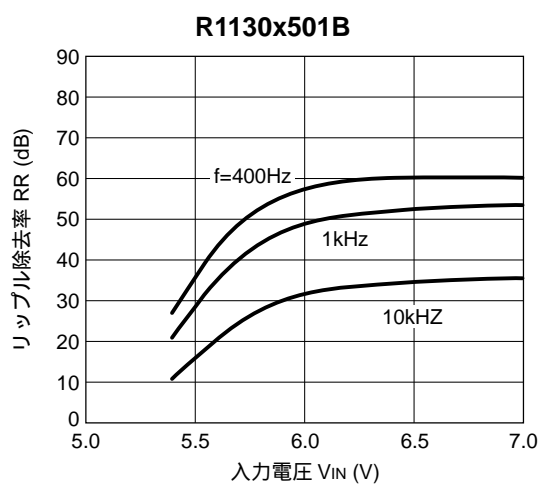
8) リップル除去率対入力バイアス電圧特性例

R1130x151B



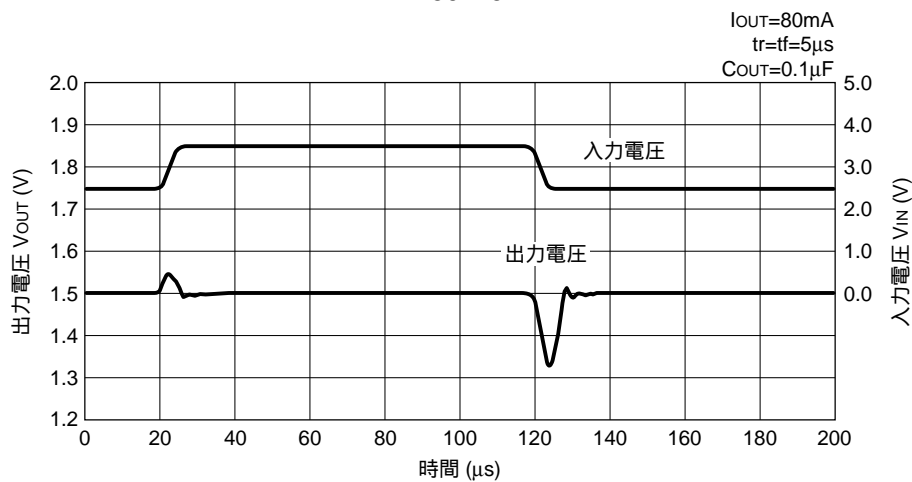
R1130x331B



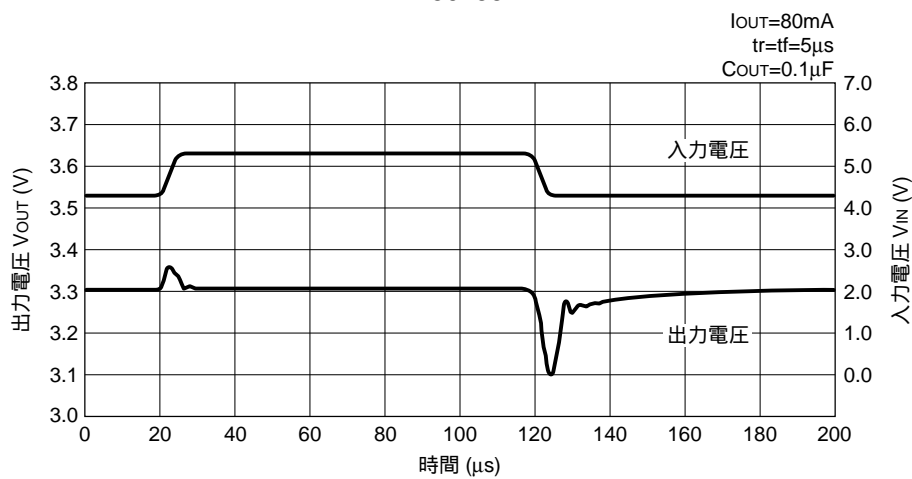


9) 入力過渡応答特性例

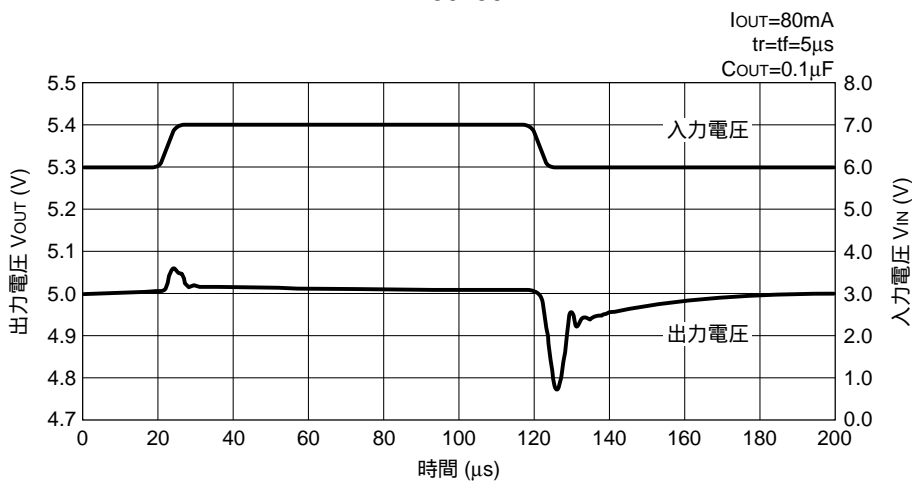
R1130x151B



R1130x331B

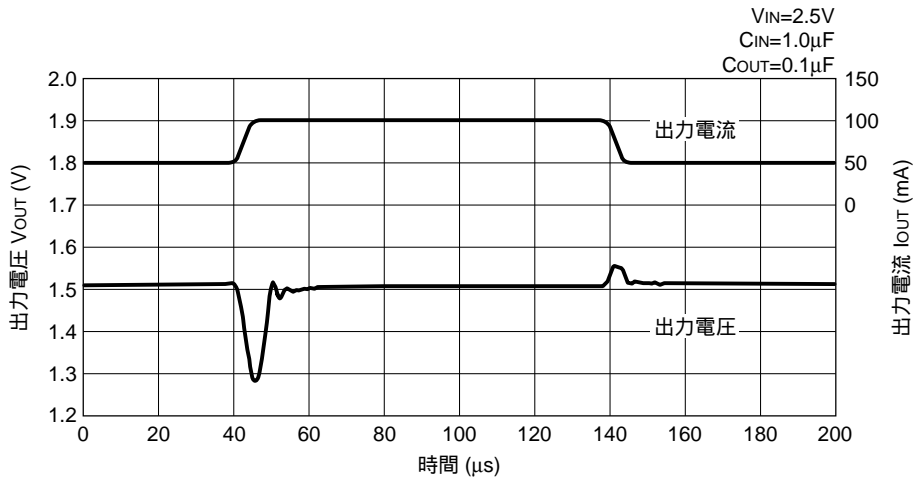


R1130x501B

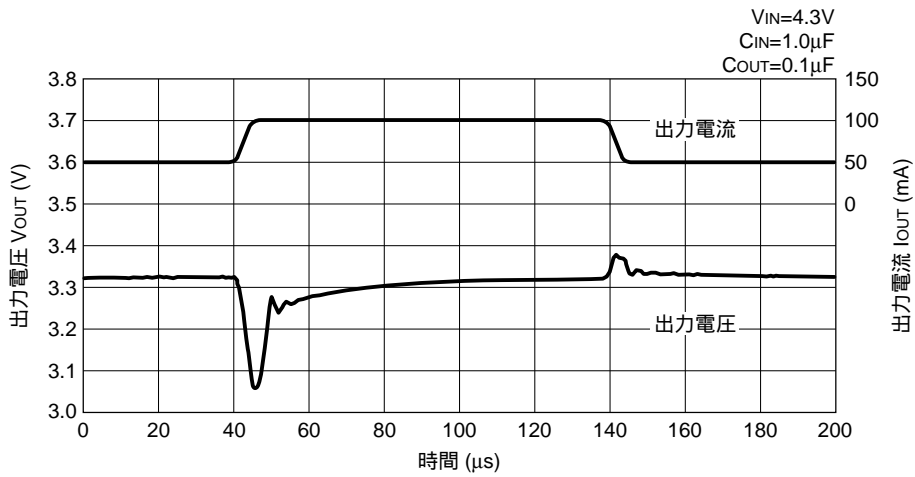


10) 負荷過渡応答特性例

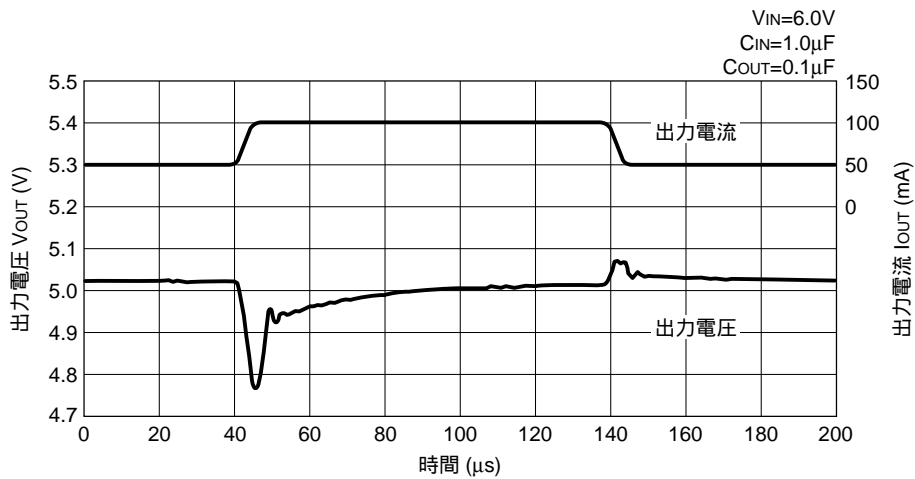
R1130x151B



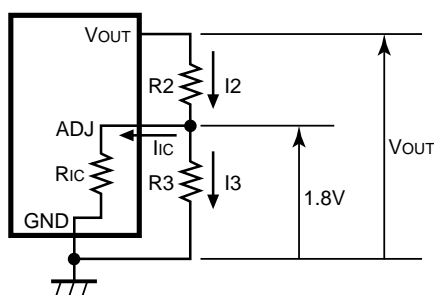
R1130x331B



R1130x501B



■ 出力電圧の設定に関する注意点 (Cバージョン)



出力設定電圧は、以下の式により決定されます。

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

$$I_3 = 1.8/R_3 \dots\dots\dots (2)$$

(1)、(2) より

$$I_2 = I_{ic} + 1.8/R_3 \dots\dots\dots (3)$$

ここで

$$V_{OUT} = 1.8 + R_2 \times I_2 \dots\dots\dots (4)$$

なので、上式に (3) を代入して、

$$\begin{aligned} V_{OUT} &= 1.8 + R_2 \times (I_{ic} + 1.8/R_3) \\ &= 1.8 \times (1 + R_2/R_3) + R_2 \times I_{ic} \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

となります。上式 (5) での第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、

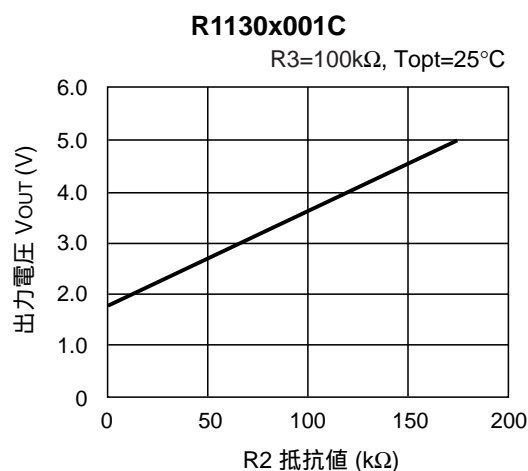
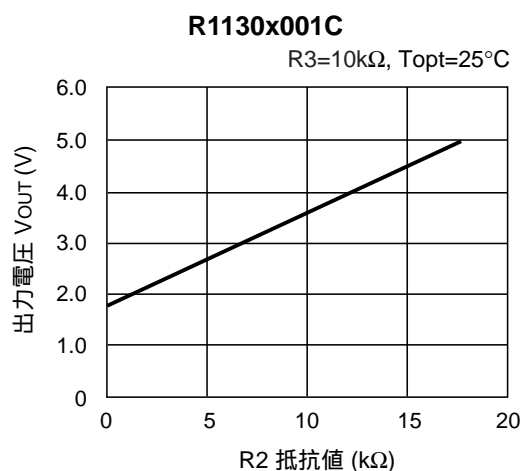
$$I_{ic} = 1.8/R_{ic} \dots\dots\dots (6)$$

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。

$$\begin{aligned} R_2 \times I_{ic} &= R_2 \times 1.8/R_{ic} \\ &= 1.8 \times R_2/R_{ic} \dots\dots\dots (7) \end{aligned}$$

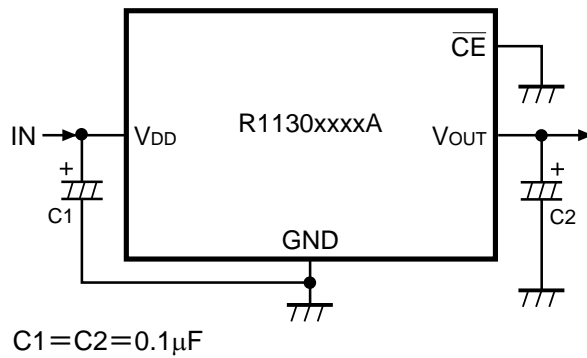
従って、 $R_2 \ll R_{ic}$ ならば誤差を微小なものとすることができます。

* アジャストタイプのレギュレータ出力電圧の設定抵抗依存性

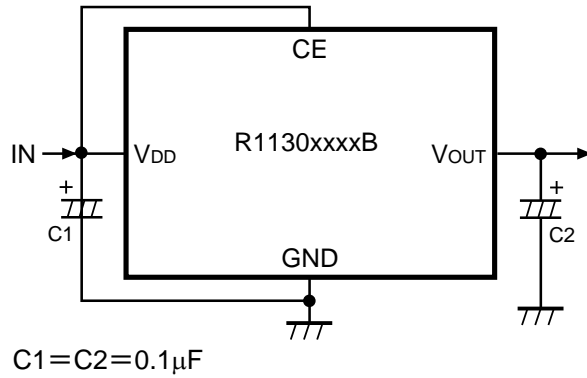


■ 基本回路例

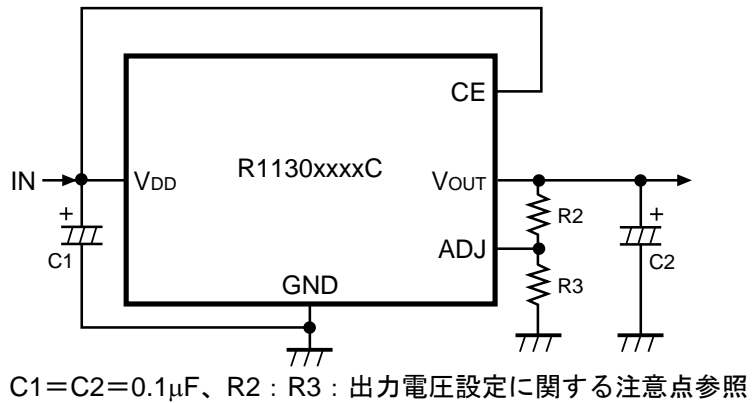
R1130xxxxA 基本回路例



R1130xxxxB 基本回路例



R1130xxxxC 基本回路例





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...