

自動モード切替/低電圧対応 2ch 150mA LDO

NO.JA-143-140530

■ 概要

R5326xシリーズは低オン抵抗トランジスタ内蔵による低入出力電圧差特性に加え、CMOSプロセスにより、TYP.5.5 μ Aという超低消費電流を実現しながら、従来の低消費電流レギュレータに比べ過渡応答特性を向上させた2チャンネルのボルテージレギュレータICです。自己消費電流は、出力電流に応じてIC内部で自動的に高速モードと低消費電流モードとに切り替わります。(切り替えポイントはIC内部で固定化されています。)

出力電圧はIC内で固定されており、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などから構成されています。

また、スタンバイ端子により、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-23-6、DFN(PLP)1820-6に加えて、チップサイズパッケージのWLCSP-6-P1を用意し、各パッケージとも、2チャンネルのLDOを実装することにより高密度実装を狙った製品となっています。

■ 特長

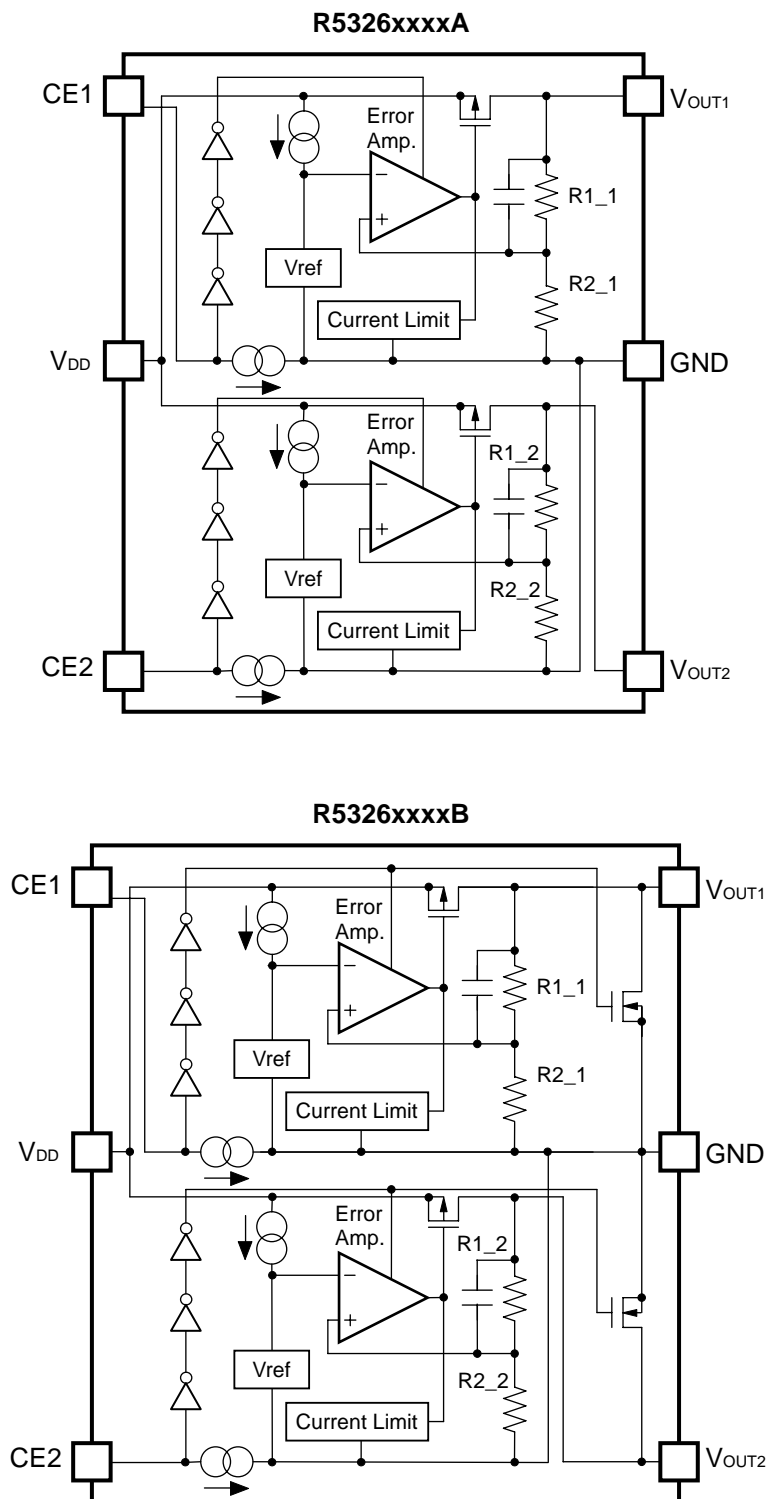
- 消費電流 (低消費モード) TYP. 5.5 μ A \times 2 (VR1&VR2) ($I_{OUT}=0$ mA)
- 消費電流 (高速モード) TYP. 50 μ A \times 2 (VR1&VR2) ($I_{OUT}=10$ mA)
- 消費電流 (スタンバイ時) TYP. 0.1 μ A (VR1&VR2)
- 入出力電圧差 TYP. 0.19V ($I_{OUT}=150$ mA, $V_{OUT}=2.8$ V)
- リップル除去率 TYP. 70dB (f=1kHz)
TYP. 60dB (f=10kHz)
- 入力電圧範囲 1.4V~6.0V
- 出力電圧範囲 0.8V~4.2V (0.1V単位)
*詳細はマーキング情報をご参照ください。
- 出力電圧精度 $\pm 1.0\%$ ($V_{OUT}>1.5$ V)
- 入力安定度 TYP. 0.02%/V
- パッケージ WLCSP-6-P1、DFN(PLP)1820-6、
SOT-23-6
- 短絡電流制限回路内蔵 TYP. 50mA
- 過電流保護回路内蔵
- セラミックコンデンサ対応 C_{OUT} =セラミック1.0 μ F~3.3 μ F
(入力条件、出力電圧によって推奨値が異なります。「●入力電圧/出力設定電圧別推奨容量値」をご参照ください。)

■ アプリケーション

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

R5326x

■ ブロック図



■ セレクションガイド

R5326x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
R5326Zxxx*-E2-F	WLCSP-6-P1	5,000pcs	○	○
R5326Kxxx*-TR	DFN(PLP)1820-6	5,000pcs	○	○
R5326Nxxx*-TR-FE	SOT-23-6	3,000pcs	○	○

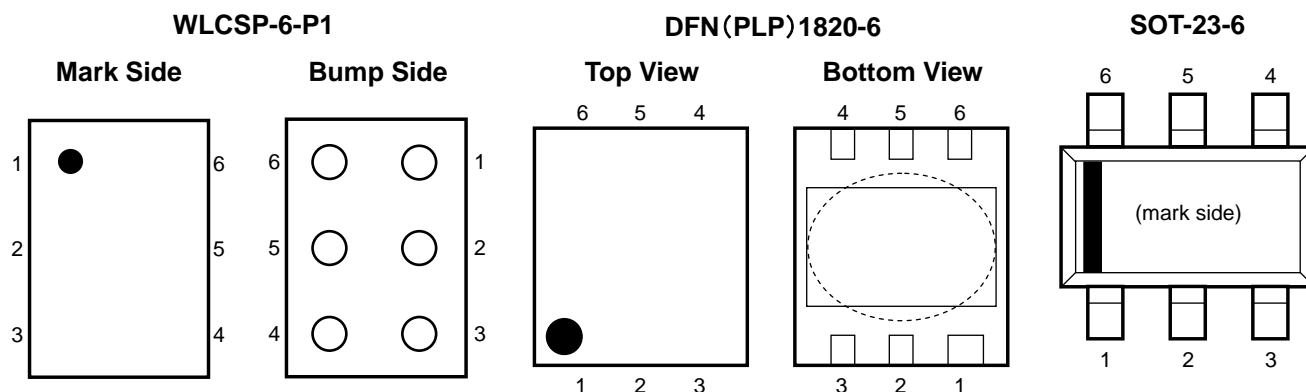
xxx : 出力電圧 (V_{OUT}) の組合せを開発通し番号で指定。001 より順番に採番されます。
 各 ch.の V_{OUT} は 0.8V~4.2V の範囲で 0.1V 単位にて指定可能です。
 (詳細はマーキング情報をご参照ください。)

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

R5326x

■ 端子接続図



■ 端子説明

● WLCSP-6-P1、SOT-23-6

端子番号	端子名	機能
1	V _{OUT1}	出力端子 1
2	V _{DD}	入力端子
3	V _{OUT2}	出力端子 2
4	CE2	チップイネーブル端子 2 ("H"アクティブ)
5	GND	グラウンド端子
6	CE1	チップイネーブル端子 1 ("H"アクティブ)

● DFN(PLP)1820-6

端子番号	端子名	機能
1	V _{OUT2}	出力端子 2
2	V _{DD}	入力端子
3	V _{OUT1}	出力端子 1
4	CE1	チップイネーブル端子 1 ("H"アクティブ)
5	GND	グラウンド端子
6	CE2	チップイネーブル端子 2 ("H"アクティブ)

*) 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。

■ 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
I_{OUT1}, I_{OUT2}	出力電流	200	mA
P_D	許容損失 (WLCSP-6-P1) (標準実装条件) *	633	mW
	許容損失 (DFN(PLP)1820-6) (標準実装条件) *	880	
	許容損失 (SOT-23-6) (標準実装条件) *	420	
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。

R5326x

■ 電気的特性

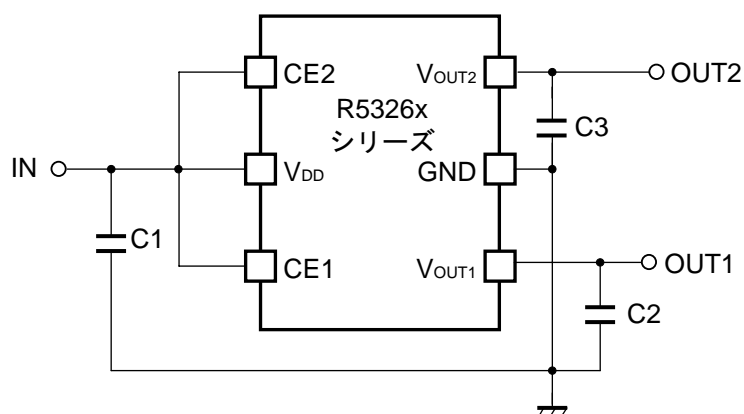
● R5326xxxxA/B

VR1/VR2

T_{opt}=25°C

記号	項目	条件		MIN.	TYP.	MAX.	単位
V _{OUT}	出力電圧	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V I _{OUT} =1mA	V _{OUT} > 1.5V	×0.99		×1.01	V
			V _{OUT} ≤ 1.5V	-15		+15	mV
I _{OUT}	出力電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V		150			mA
ΔV _{OUT} /ΔI _{OUT}	負荷安定度	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V 1mA ≤ I _{OUT} ≤ 150mA				80	mV
V _{DIF}	入出力電圧差	I _{OUT} =150mA	0.8V ≤ V _{OUT} < 0.9V		0.62	0.87	V
			0.9V ≤ V _{OUT} < 1.0V		0.58	0.78	
			1.0V ≤ V _{OUT} < 1.2V		0.48	0.69	
			1.2V ≤ V _{OUT} < 1.5V		0.40	0.59	
			1.5V ≤ V _{OUT} < 2.0V		0.31	0.48	
			2.0V ≤ V _{OUT} < 2.8V		0.22	0.37	
			2.8 ≤ V _{OUT}		0.19	0.27	
I _{SS1}	消費電流 (低消費モード)	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V, I _{OUT} =0mA			5.5	16	μA
I _{SS2}	消費電流 (高速モード)	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V, I _{OUT} =10mA			50	105	μA
I _{standby}	消費電流 (スタンバイ時)	V _{IN} =6.0V, V _{CE1} =V _{CE2} =GND			0.1	1.0	μA
I _{OUTL}	低消費モード切替電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V, I _{OUT} =30mA → 1μA			0.6		mA
I _{OUTH}	高速モード切替電流	V _{IN} -V _{OUT} =1.0V, I _{OUT} =1μA → 30mA			3		mA
ΔV _{OUT} /ΔV _{IN}	入力安定度	I _{OUT} =30mA V _{OUT} +0.5V ≤ V _{IN} ≤ 6.0V (※V _{IN} ≥ 1.8V)			±0.02	±0.20	%/V
RR	リップル除去率	リップル 0.2V _{p-p} V _{IN} -V _{OUT} =1.0V, I _{OUT} =30mA ※V _{OUT} <1.5Vの時は V _{IN} -V _{OUT} =1.5V	f=1kHz		70		dB
			f=10kHz		60		
V _{IN}	入力電圧			1.4		6.0	V
ΔV _{OUT} /ΔT _{opt}	出力電圧温度係数	I _{OUT} =30mA -40°C ≤ T _{opt} ≤ 85°C			±100		ppm/ °C
I _{SC}	短絡電流	V _{OUT} =0V			50		mA
I _{PD}	CE プルダウン定電流			0.15	0.30	0.45	μA
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
en	出力雑音電圧	BW=10Hz~100kHz			30		μV _{rms}
R _{LOW}	オートディスチャージ Nch Tr. ON 抵抗 (Bバージョンのみ)				40		Ω

■ 基本回路例



外付け部品参考例

外付けコンデンサ

C1 : Ceramic 1.0 μ F

C2, C3 : 下記参照

● 入力電圧／出力設定電圧別推奨容量値

ご使用条件のうち、最低動作電圧によって推奨容量値が異なりますのでご注意ください。

外付け出力コンデンサC2, C3の推奨MIN.値

出力電圧範囲	入力最低電圧範囲	
	$1.4V \leq V_{IN} < 1.65V$	$1.65V \leq V_{IN}$
$0.8V \leq V_{OUT} < 1.2V$	3.3 μ F以上	2.2 μ F以上
$1.2V \leq V_{OUT} \leq 4.2V$	3.3 μ F以上	1.0 μ F以上

*外付けコンデンサ参考例

3.3 μ F (村田製作所 GRM219B31A335KE18B)

2.2 μ F (村田製作所 GRM155B30J225M)

1.0 μ F (村田製作所 GRM155B31A105KE15)

R5326x

■ 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、出力段にて位相補償を行っています。

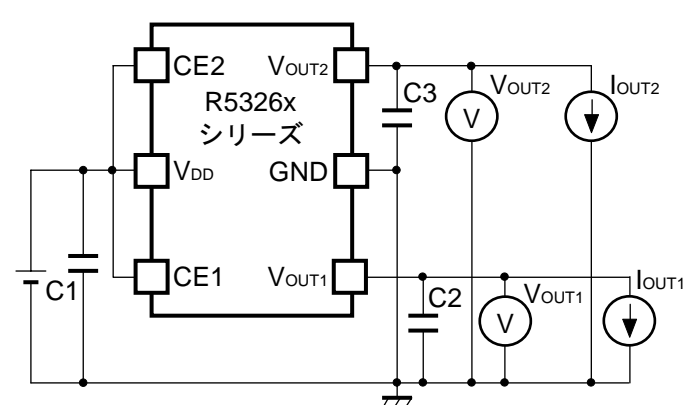
このため外付けコンデンサの推奨MIN.値に示すコンデンサをC2、C3に必ず入れてください。最低動作電圧によって推奨容量値が異なりますのでご注意ください。

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

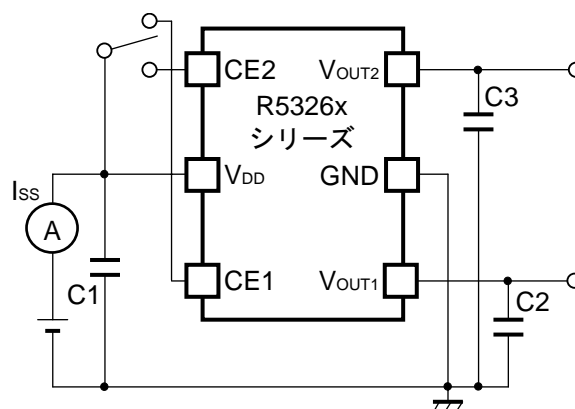
V_{DD} およびGND配線は、電流が流れるため配線のインピーダンスが高いとノイズのまわり込みや動作が不安定になる原因になるので充分強化して下さい。また、 V_{DD} 端子-GND端子間に $1.0\mu\text{F}$ 程度以上のコンデンサをC1にできるだけ配線が短くなるように付けて下さい。さらに、位相補償用の出力側コンデンサについては V_{OUT} 端子と電源GND間にできるだけ配線が短くなるように付けて下さい。(基本回路例参照)

■ 測定回路



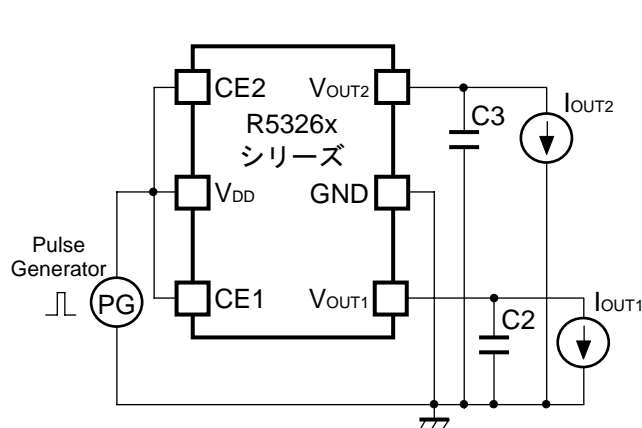
C1=Ceramic $1.0\mu\text{F}$
C2,C3は「外付け出力コンデンサC2,C3の推奨MIN.値」参照

図-1 基本測定回路



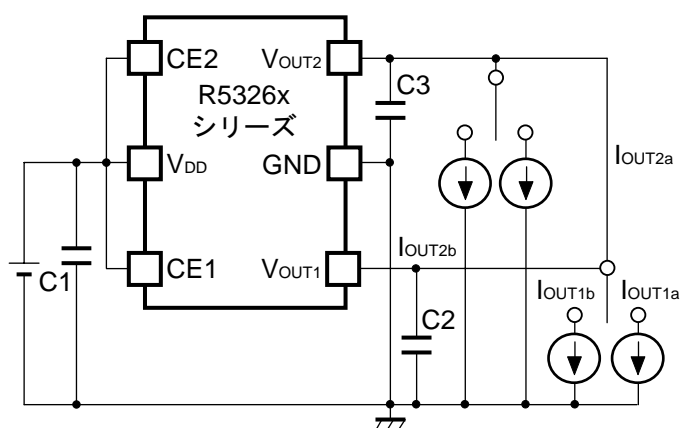
C1=Ceramic $1.0\mu\text{F}$
C2,C3は「外付け出力コンデンサC2,C3の推奨MIN.値」参照

図-2 消費電流測定回路



C2,C3は「外付け出力コンデンサC2,C3の推奨MIN.値」参照

図-3 リップル除去率、入力過渡応答測定回路

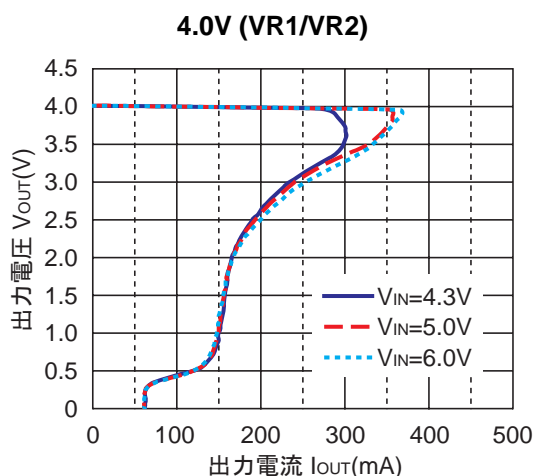
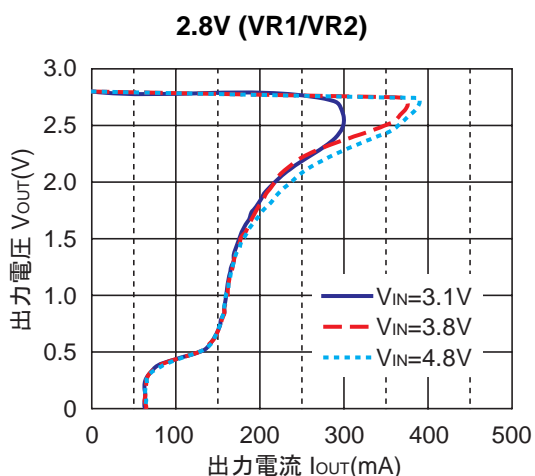
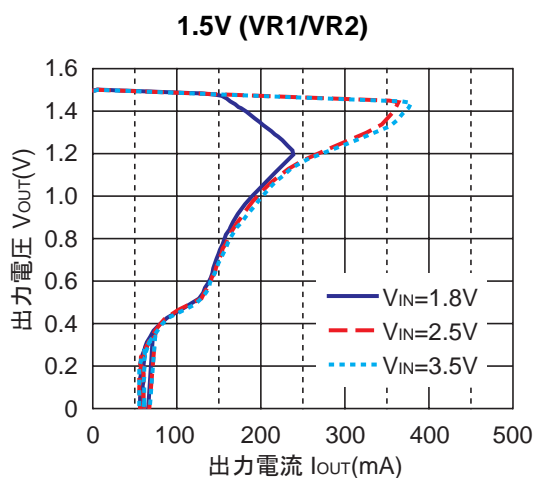
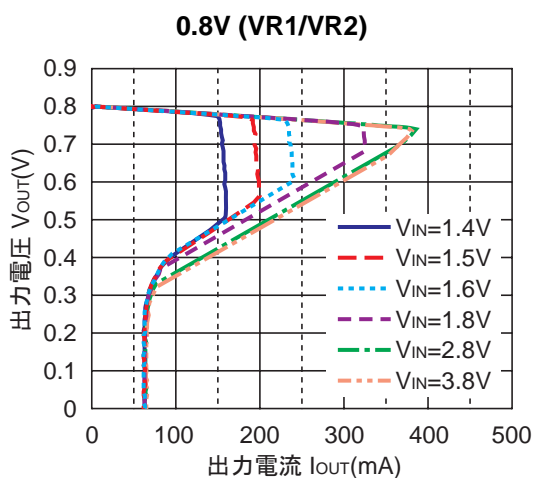


C1=Ceramic $1.0\mu\text{F}$
C2,C3は「外付け出力コンデンサC2,C3の推奨MIN.値」参照

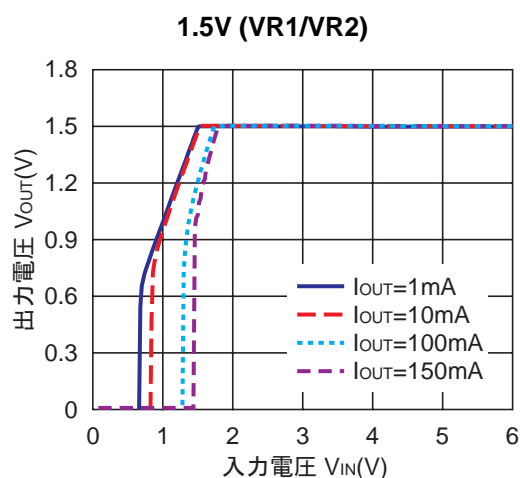
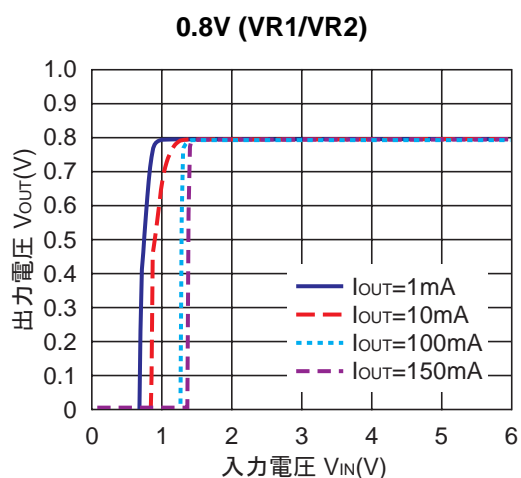
図-4 負荷過渡応答測定回路

■ 特性例

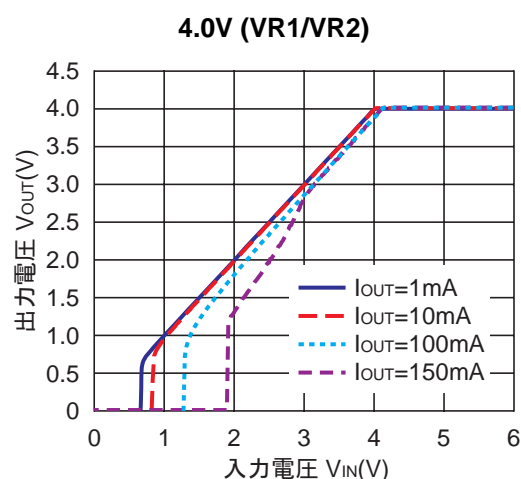
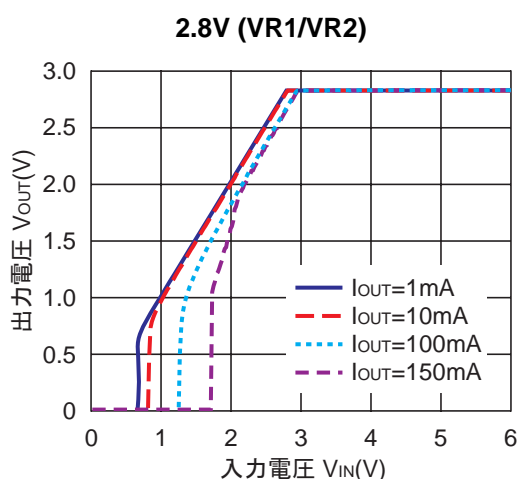
1) 出力電圧対出力電流特性例



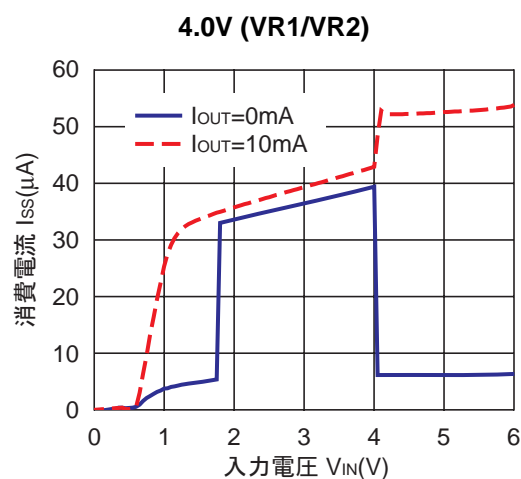
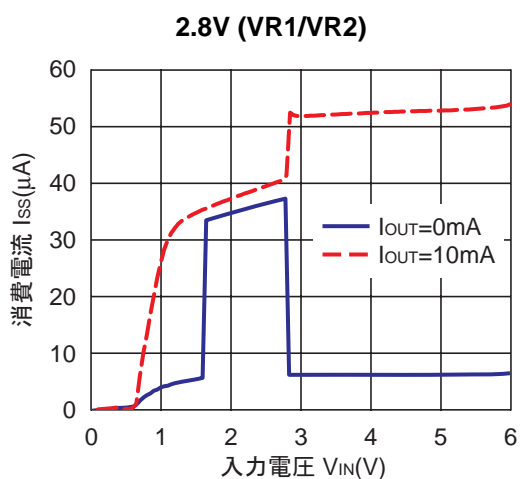
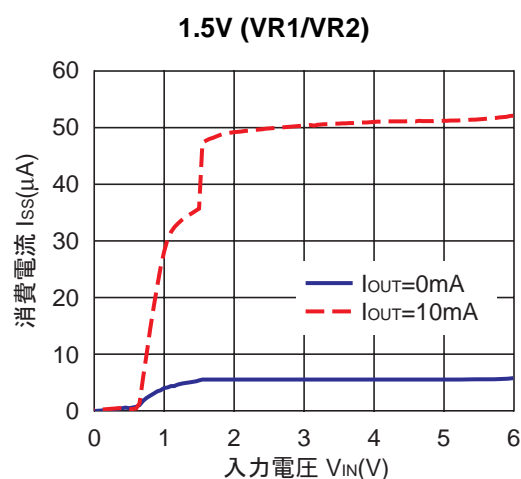
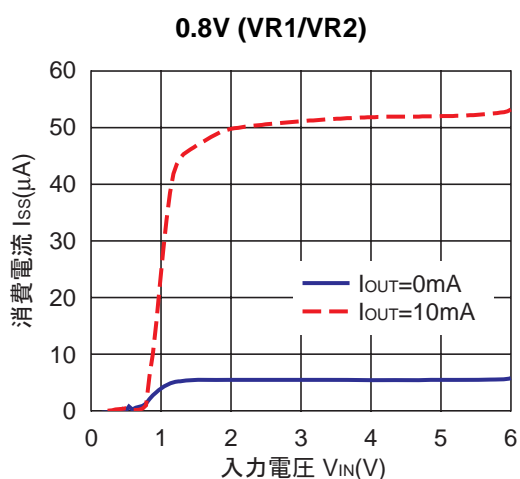
2) 出力電圧対入力電圧特性例



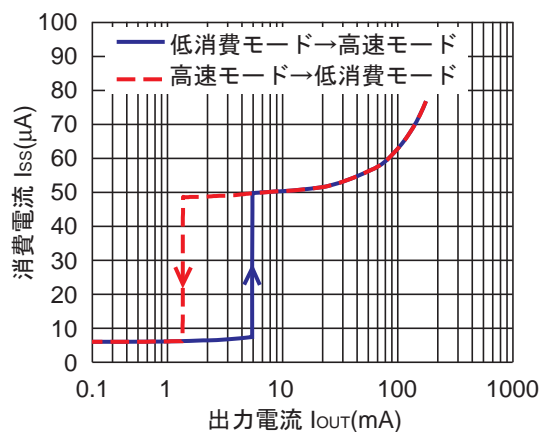
R5326x



3) 消費電流対入力電圧特性例

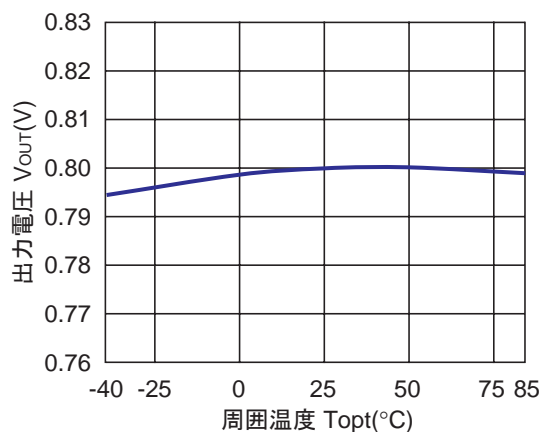


4) 消費電流対出力電流特性例

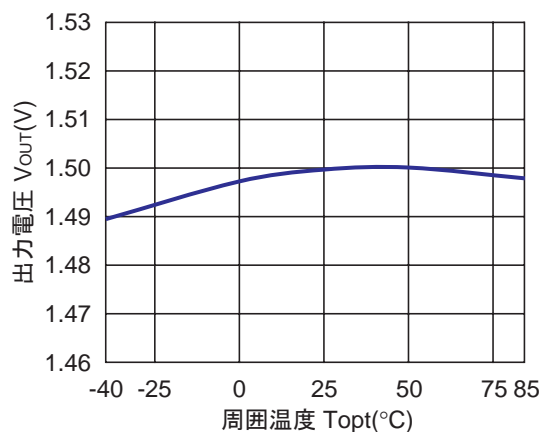


5) 出力電圧対周囲温度特性例

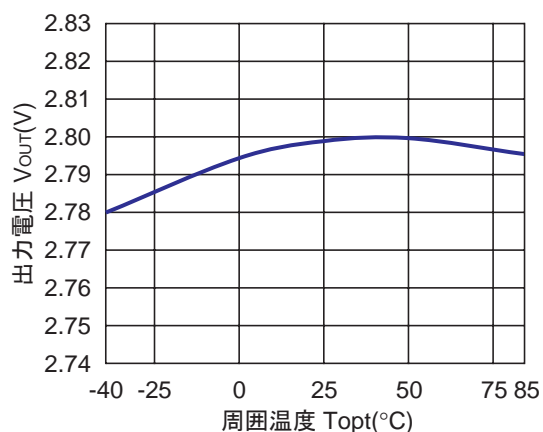
0.8V (VR1/VR2)



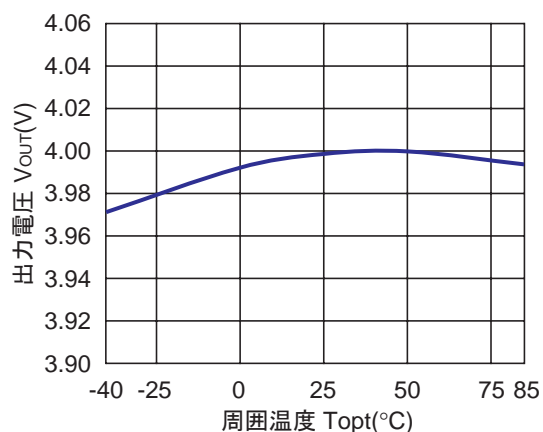
1.5V (VR1/VR2)



2.8V (VR1/VR2)

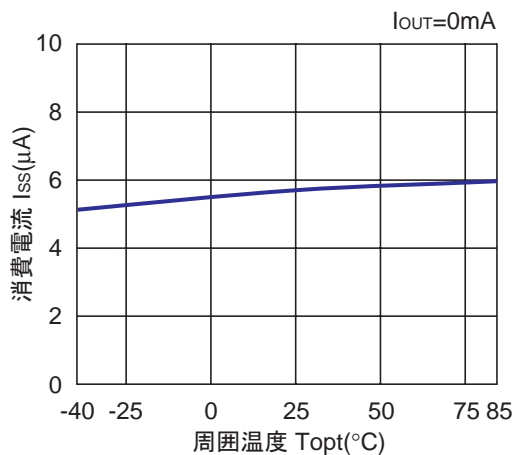


4.0V (VR1/VR2)

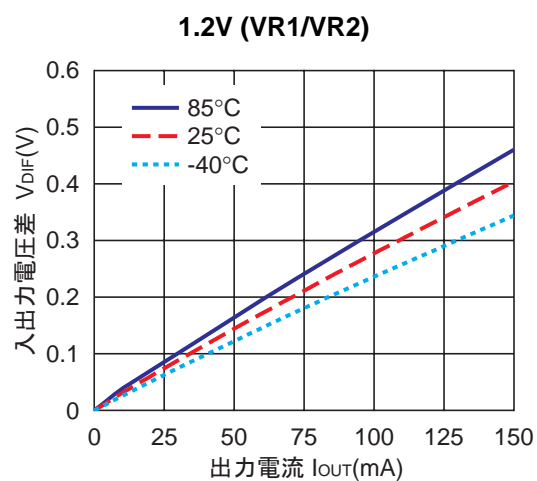
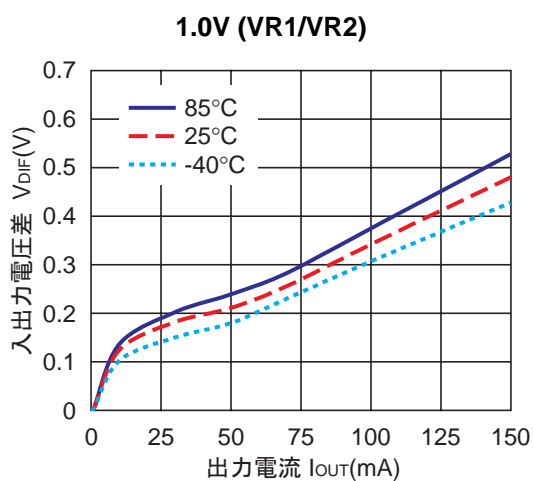
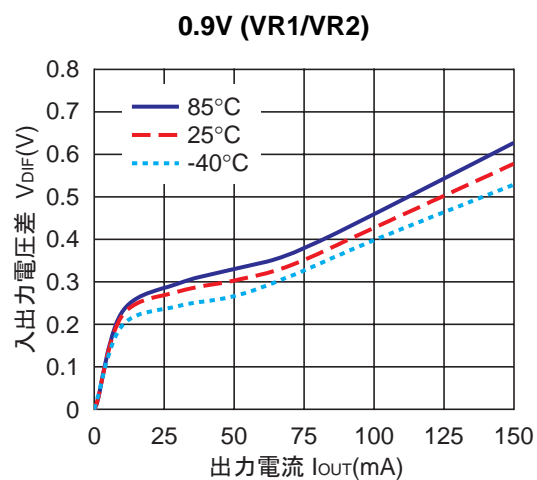
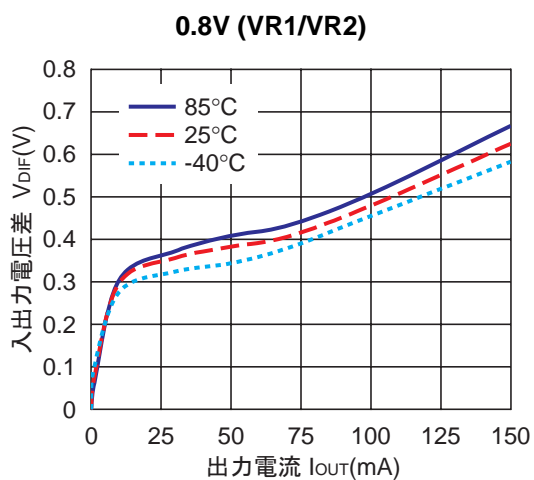


R5326x

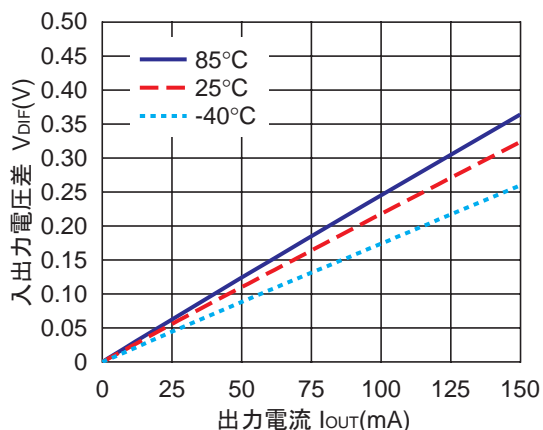
6) 消費電流対周囲温度特性例



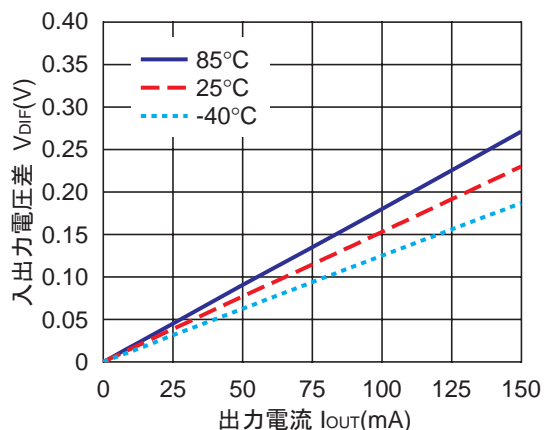
7) 入出力電圧差対出力電流特性例



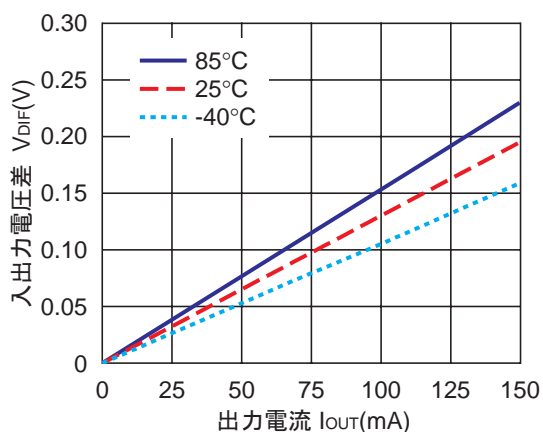
1.5V (VR1/VR2)



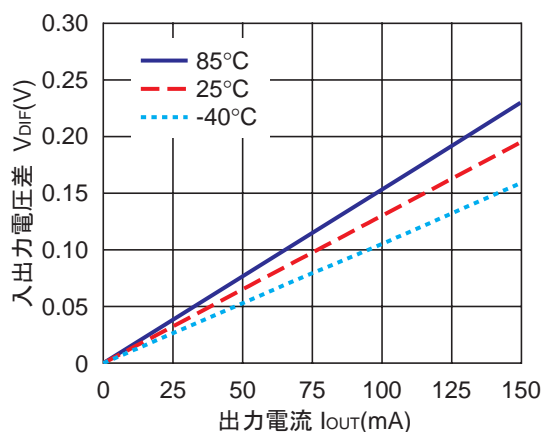
2.0V (VR1/VR2)



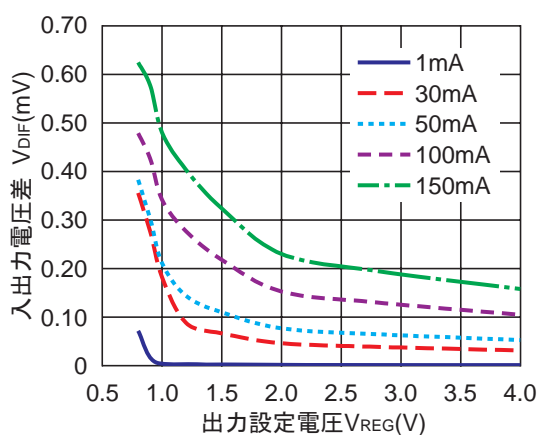
2.8V (VR1/VR2)



4.0V (VR1/VR2)



8) 入出力電圧差対出力設定電圧特性例

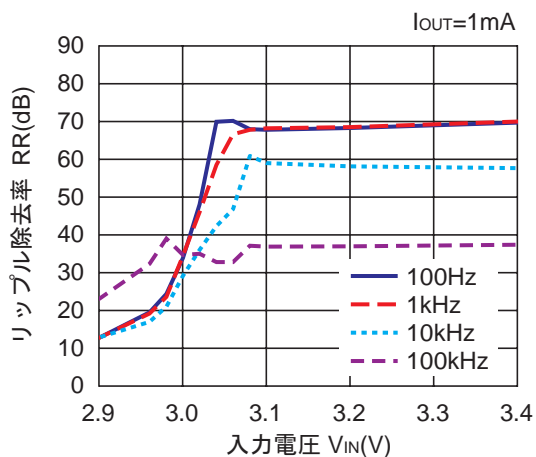


R5326x

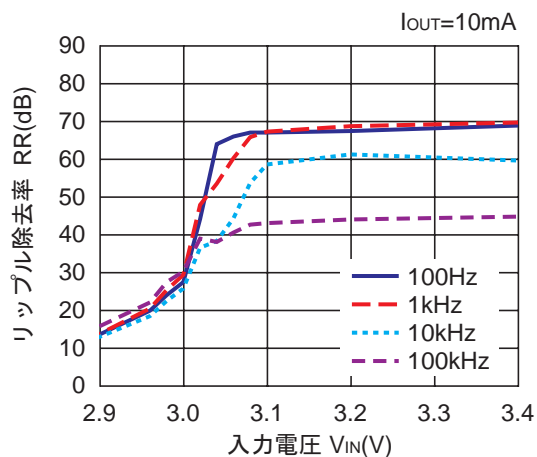
9) リップル除去率対入力バイアス電圧特性例

(Topt=25°C, Ripple 0.5Vp-p, C_{IN}=none, C_{OUT}=Ceramic 1.0μF)

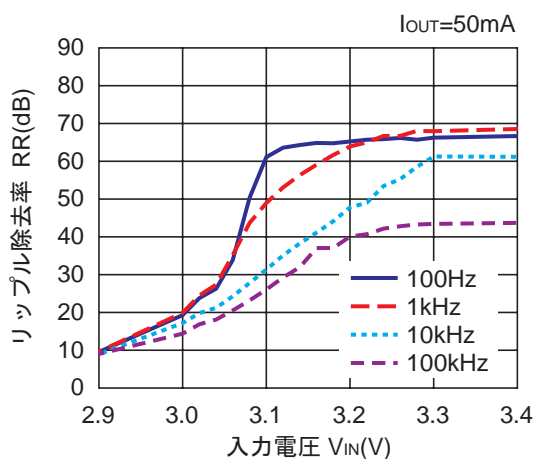
2.8V (VR1/VR2)



2.8V (VR1/VR2)

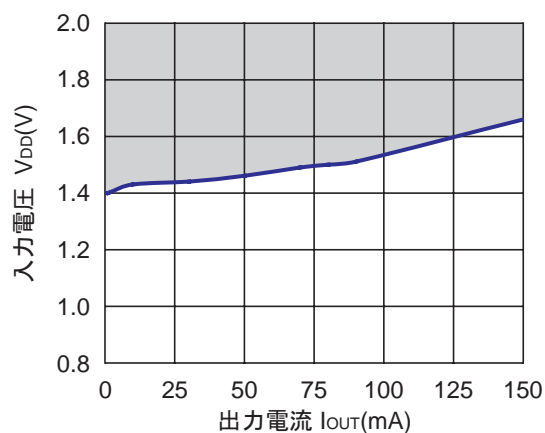


2.8V (VR1/VR2)



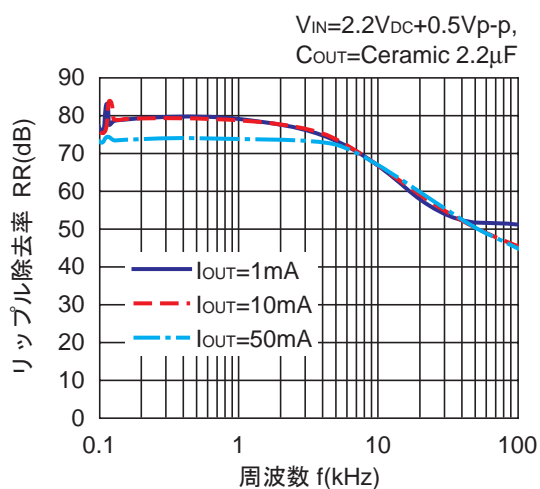
10) 最低動作電圧特性例

0.8V (VR1/VR2)

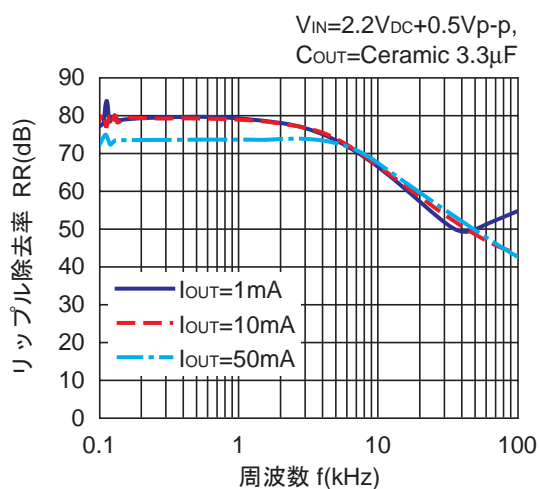


11) リプル除去率対周波数特性例 (C_{IN}=none)

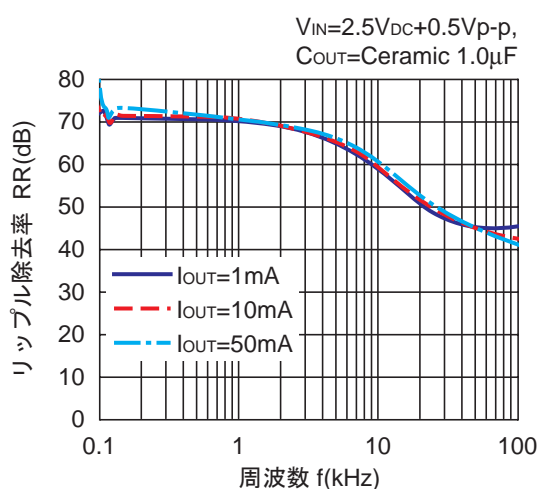
0.8V (VR1/VR2)



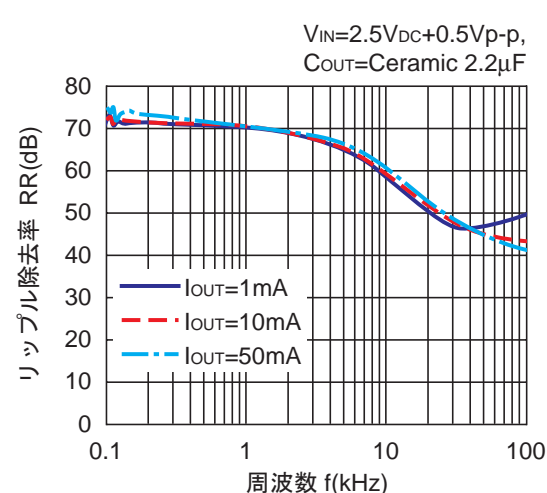
0.8V (VR1/VR2)



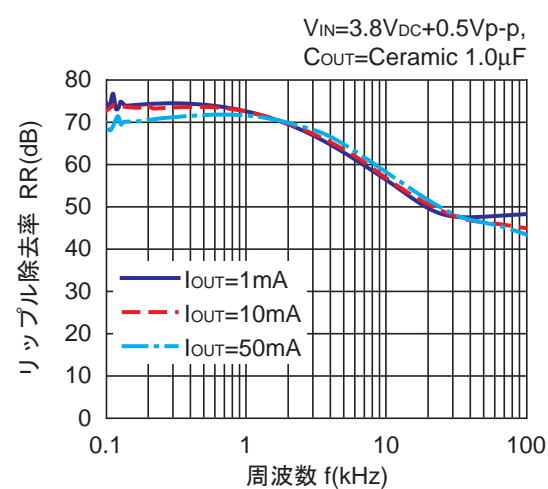
1.5V (VR1/VR2)



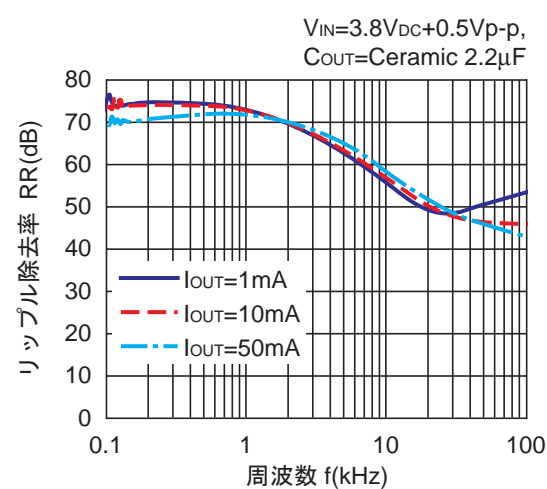
1.5V (VR1/VR2)



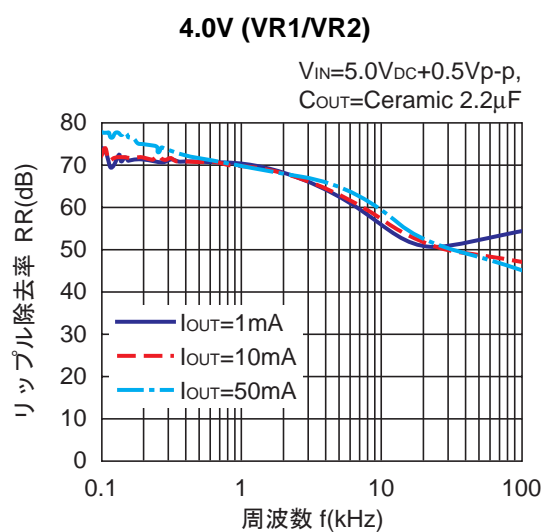
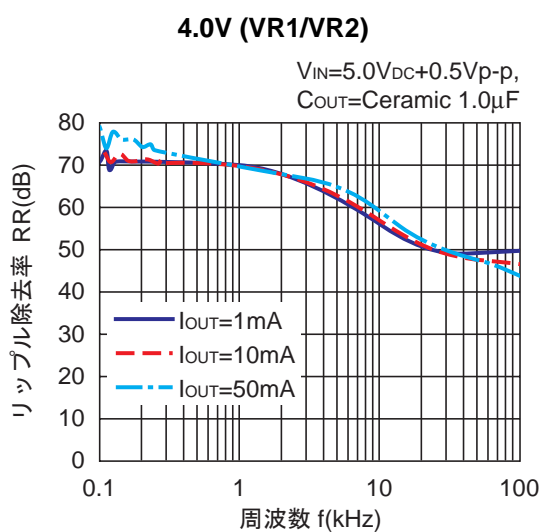
2.8V (VR1/VR2)



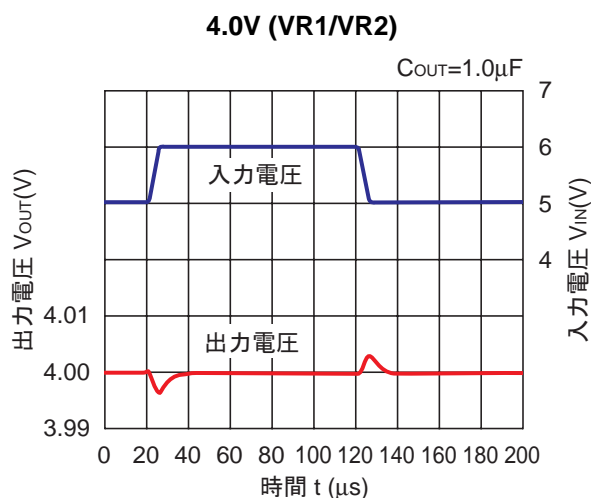
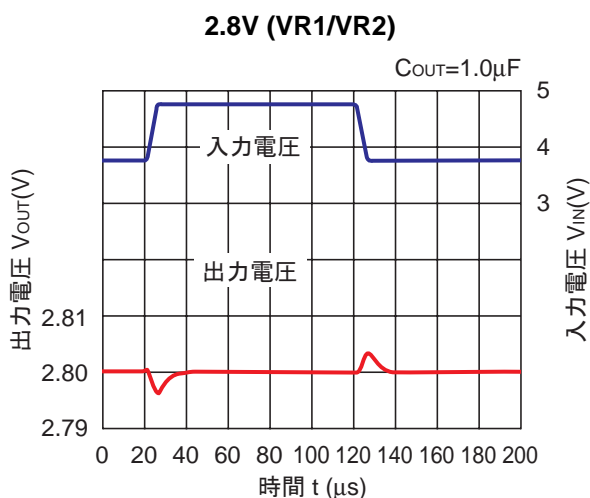
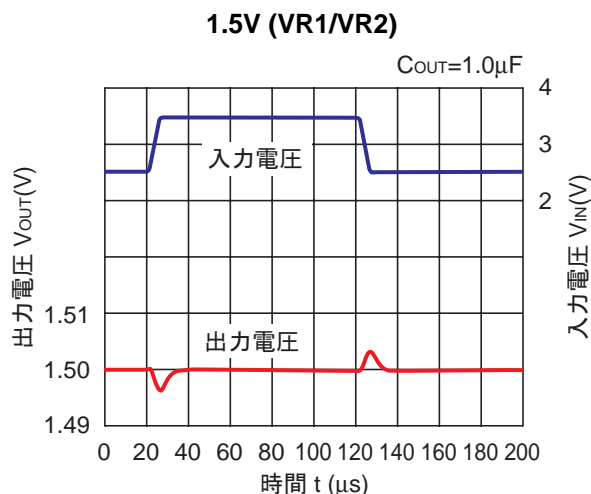
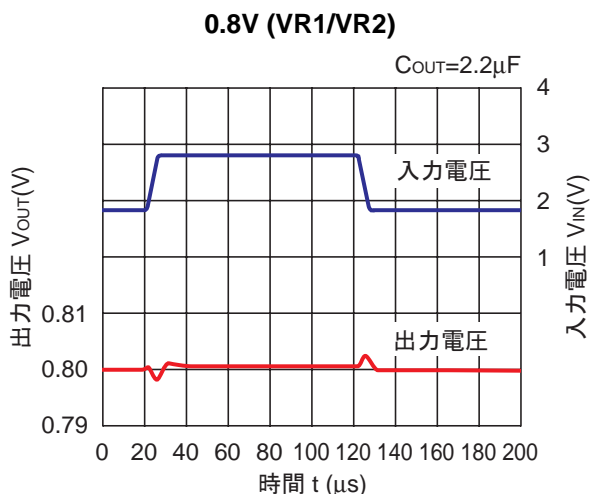
2.8V (VR1/VR2)



R5326x

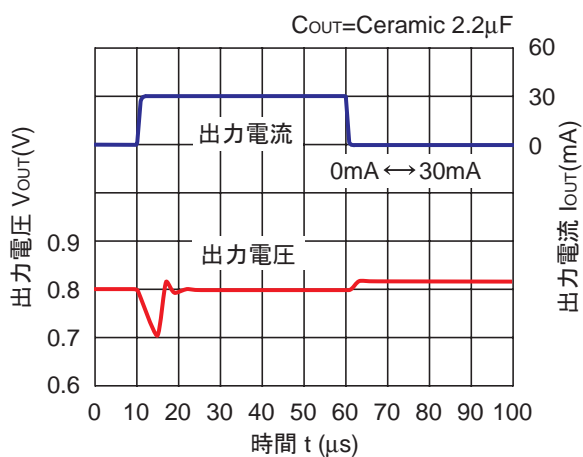


12) 入力過渡応答特性例 ($I_{OUT}=30\text{mA}$, $t_r=t_f=5\mu\text{s}$, $C_{IN}=\text{none}$)

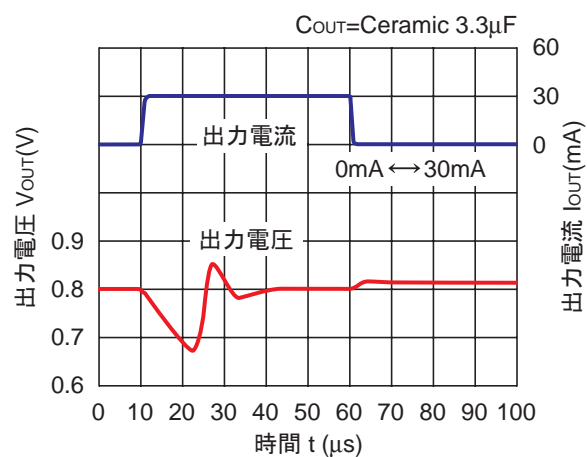


13) 負荷過渡応答特性例 1 ($t_r=t_f=0.5\mu\text{s}$, $C_{IN}=1.0\mu\text{F}$)

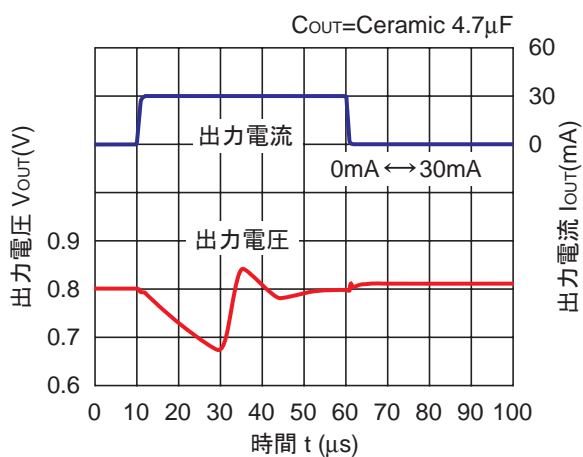
0.8V (VR1/VR2)



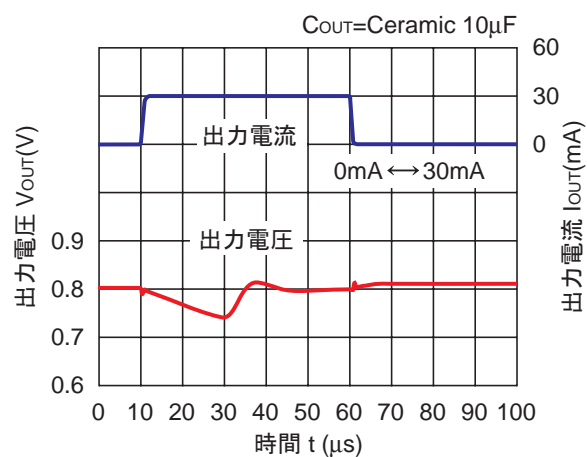
0.8V (VR1/VR2)



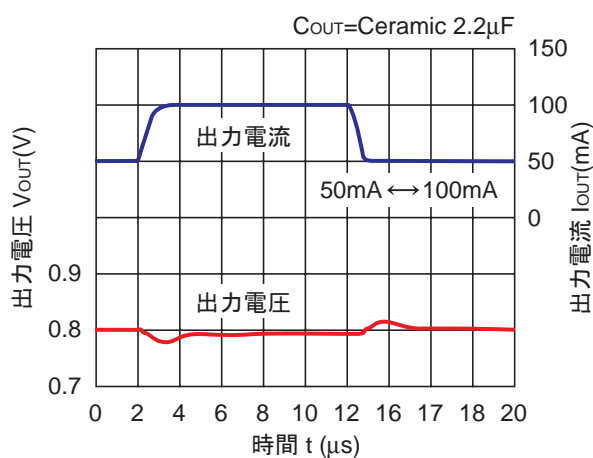
0.8V (VR1/VR2)



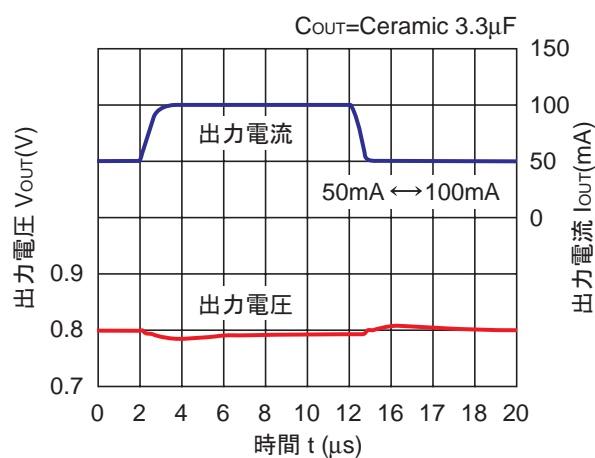
0.8V (VR1/VR2)



0.8V (VR1/VR2)

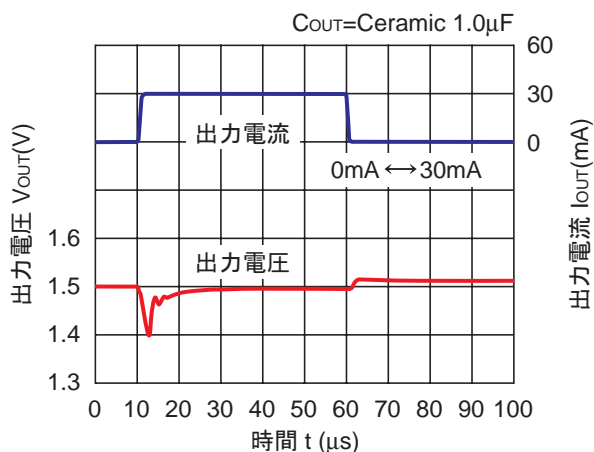


0.8V (VR1/VR2)

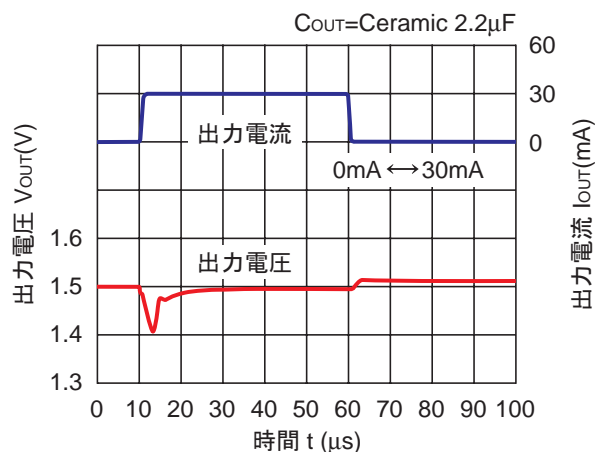


R5326x

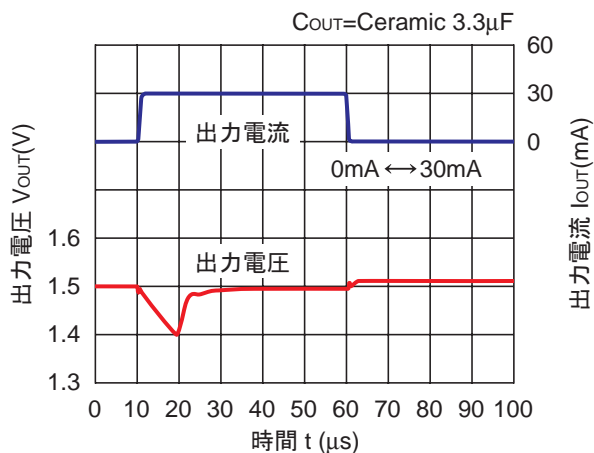
1.5V (VR1/VR2)



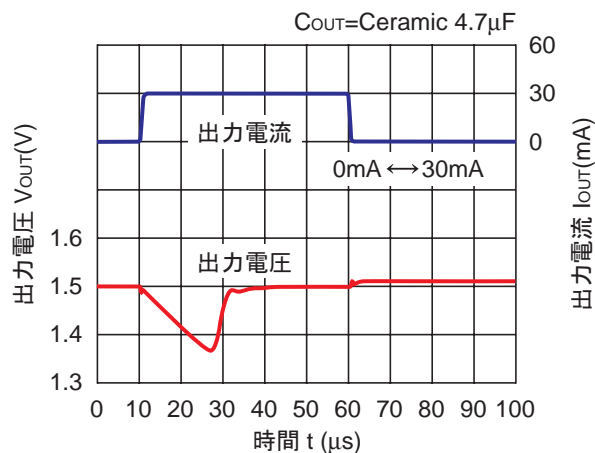
1.5V (VR1/VR2)



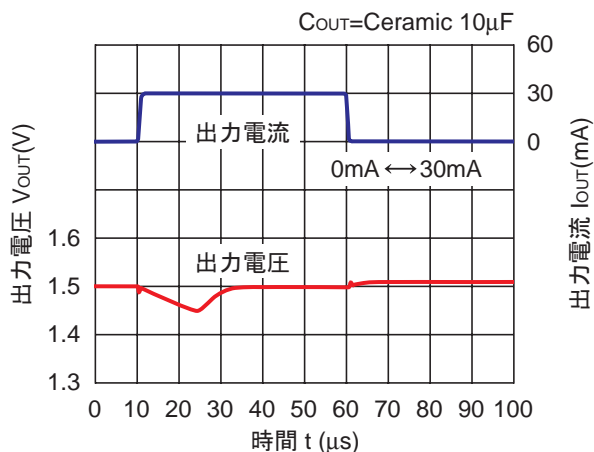
1.5V (VR1/VR2)



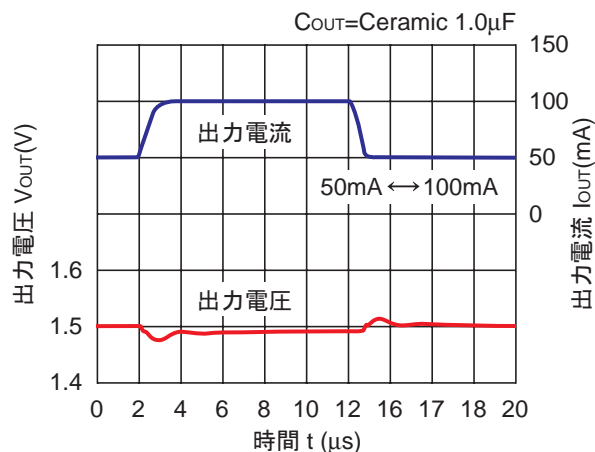
1.5V (VR1/VR2)

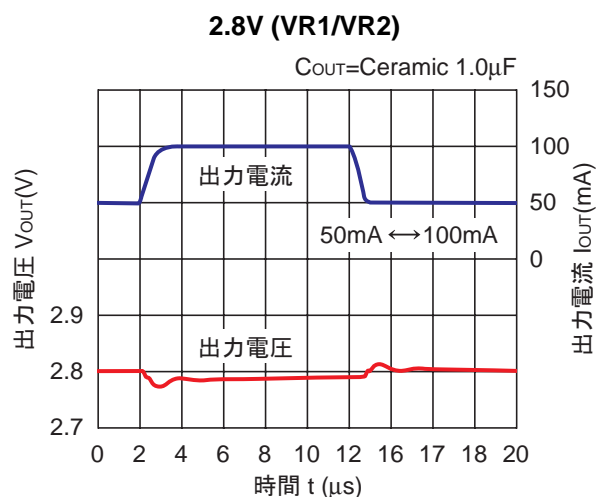
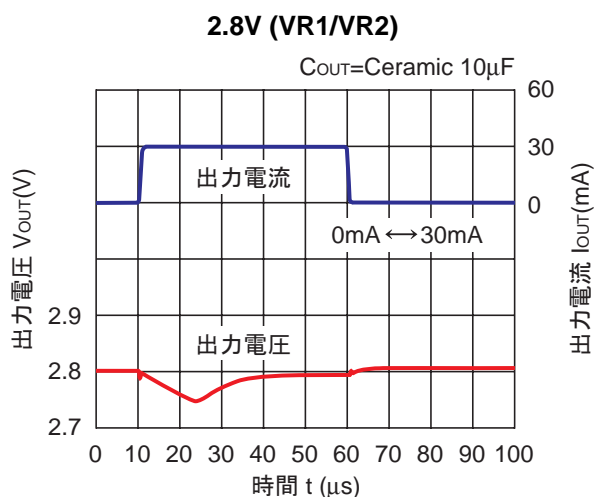
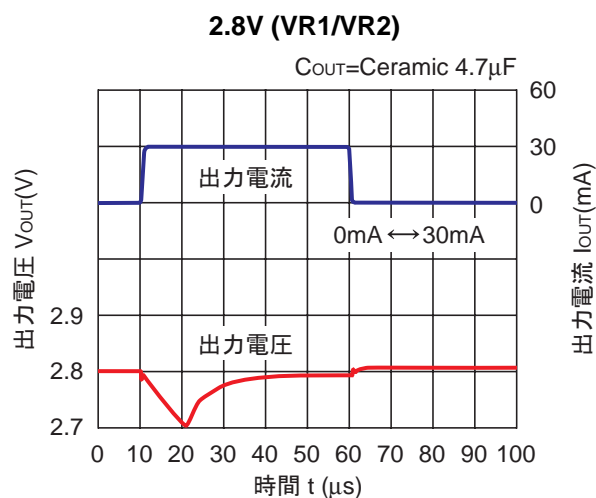
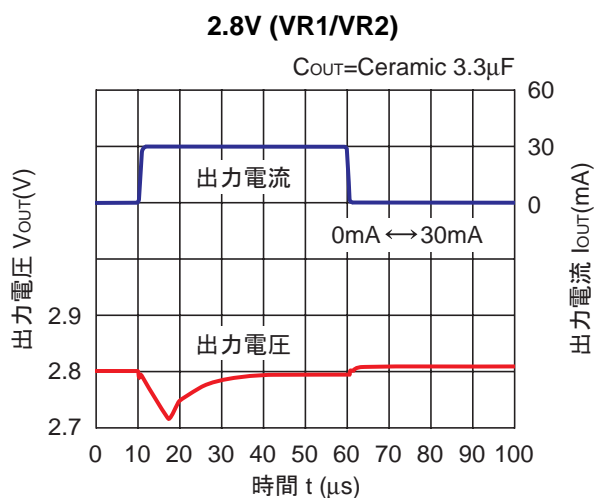
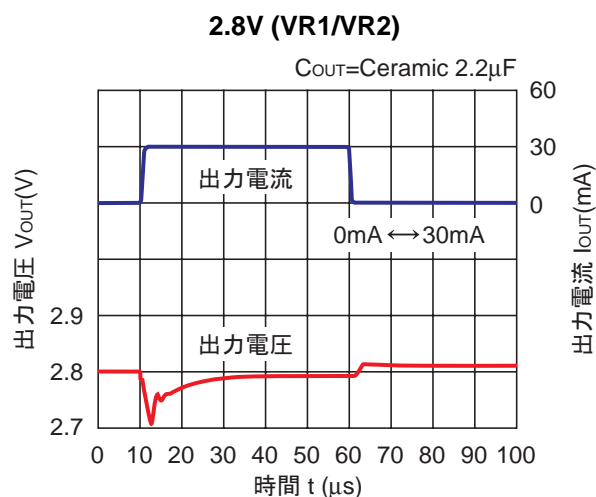
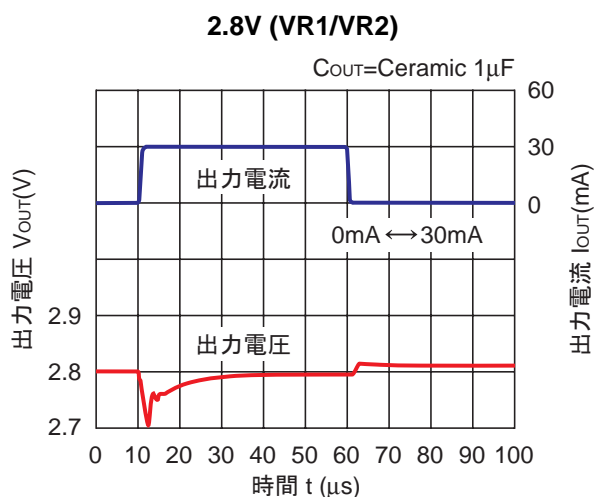


1.5V (VR1/VR2)



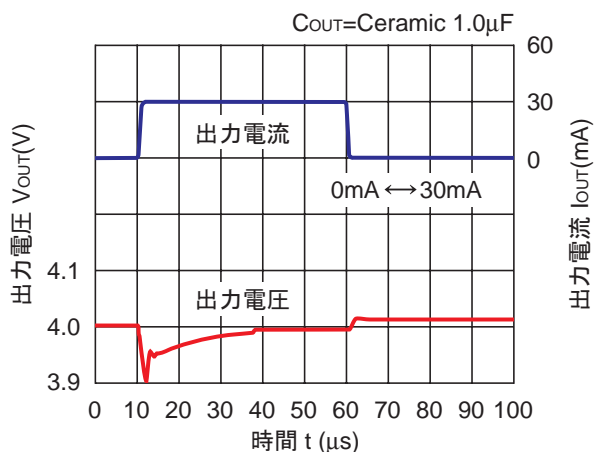
1.5V (VR1/VR2)



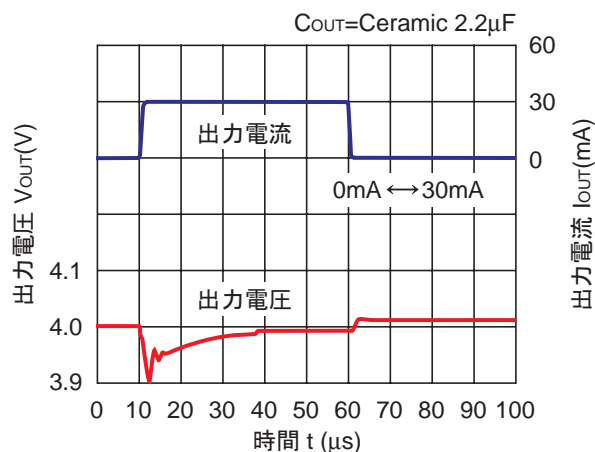


R5326x

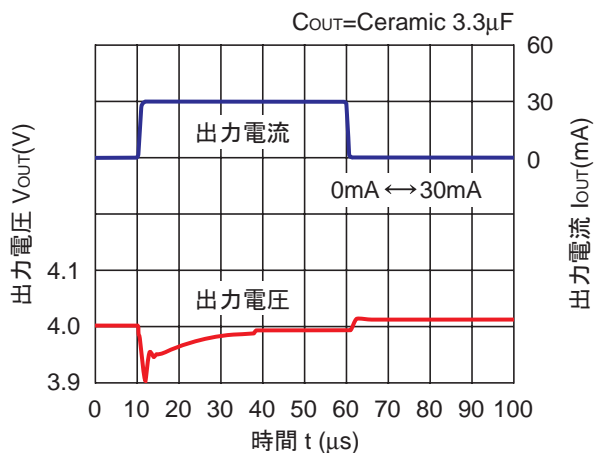
4.0V (VR1/VR2)



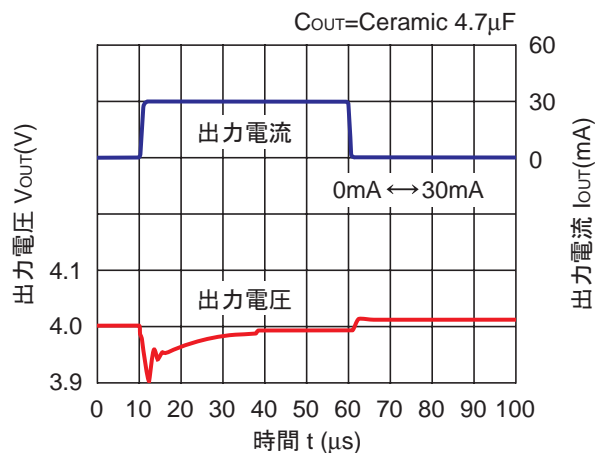
4.0V (VR1/VR2)



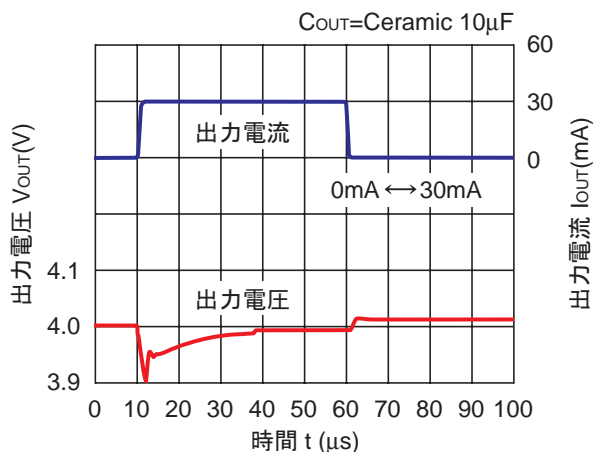
4.0V (VR1/VR2)



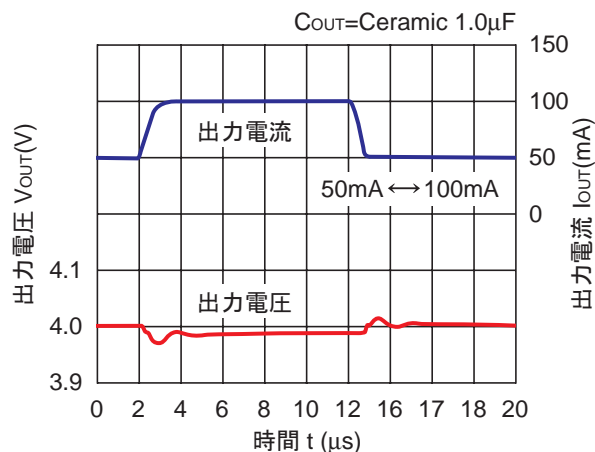
4.0V (VR1/VR2)



4.0V (VR1/VR2)

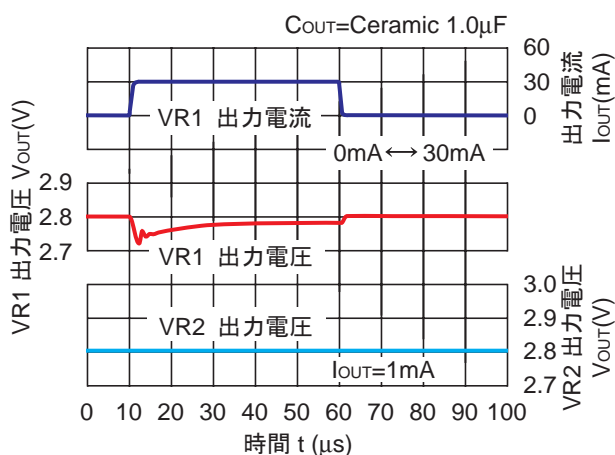


4.0V (VR1/VR2)

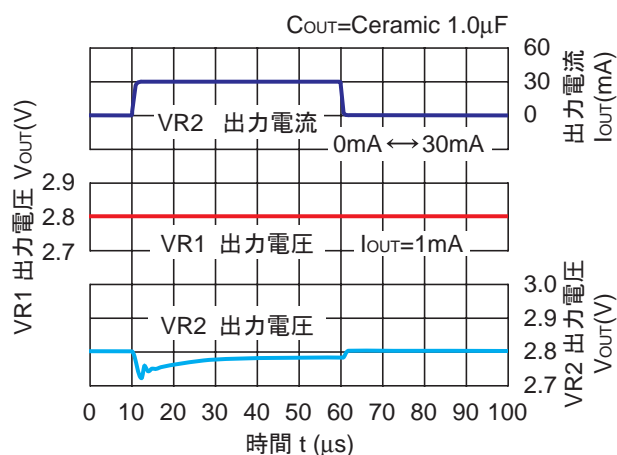


14) 負荷過渡応答特性例 2 ($t_r=t_f=0.5\mu s$, $C_{IN}=1.0\mu F$)

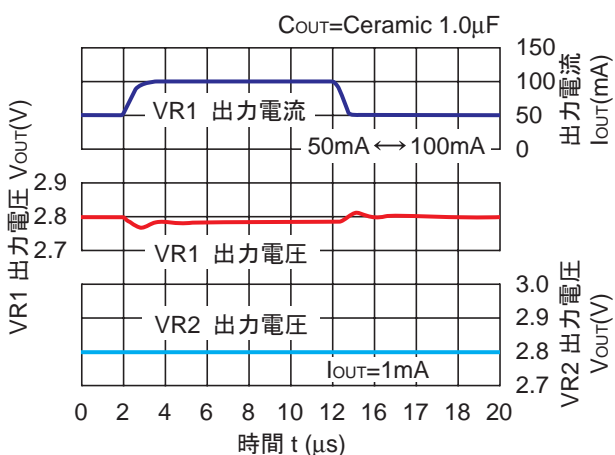
2.8V (VR1/VR2)



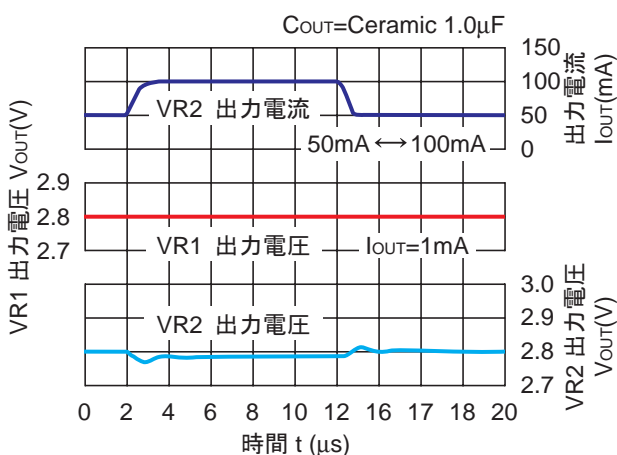
2.8V (VR1/VR2)



2.8V (VR1/VR2)

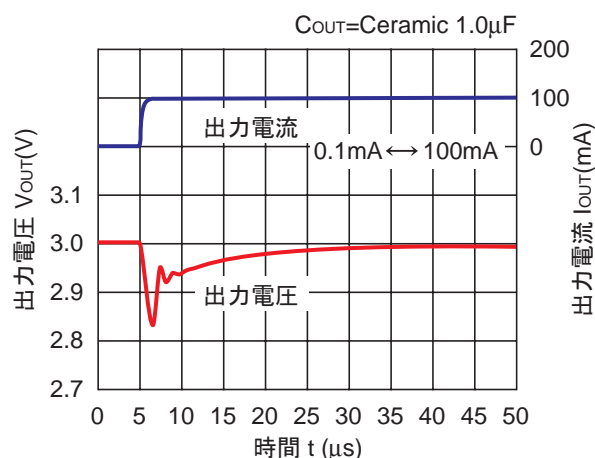


2.8V (VR1/VR2)



15) 負荷過渡応答特性例 3 ($t_r=t_f=10ns$)

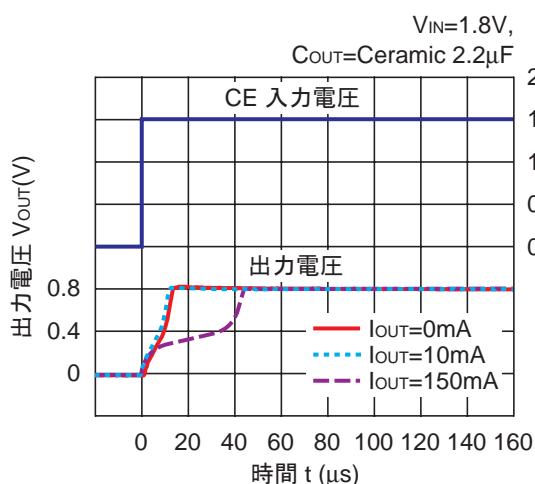
3.0V (VR1/VR2)



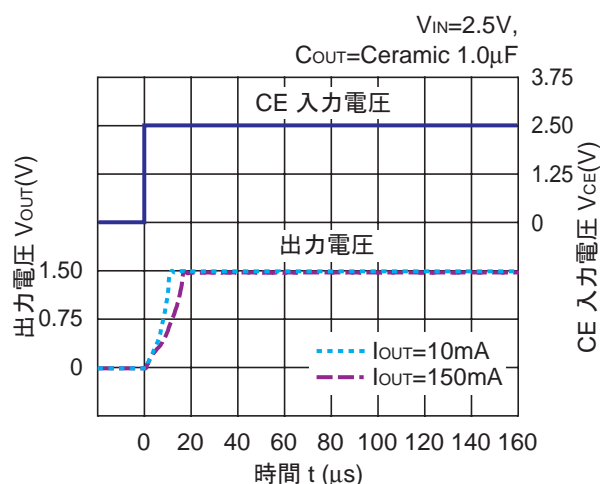
R5326x

16) CEによる立ち上がり時間特性例 (C_{IN} =Ceramic 1.0 μ F)

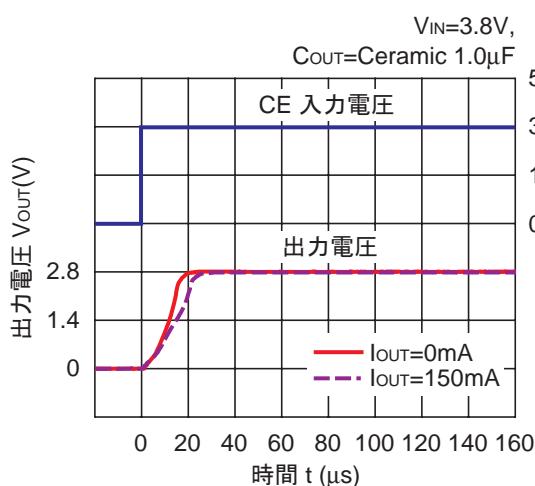
0.8V (VR1/VR2)



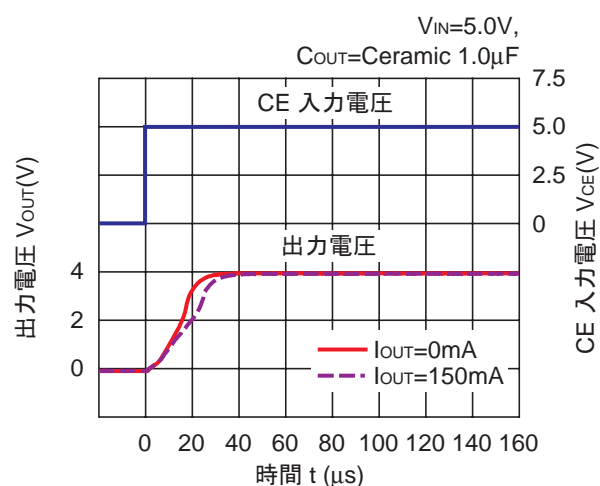
1.5V (VR1/VR2)



2.8V (VR1/VR2)

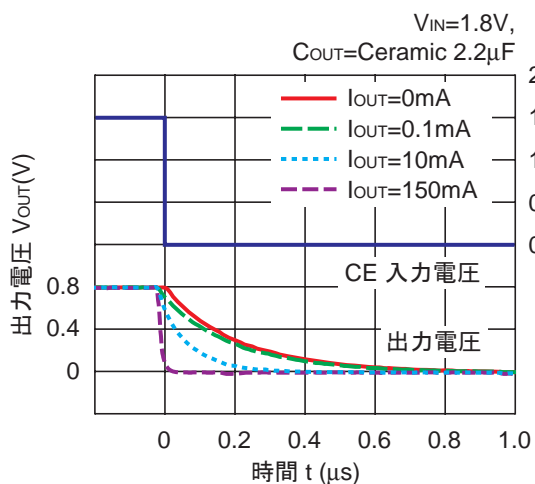


4.0V (VR1/VR2)

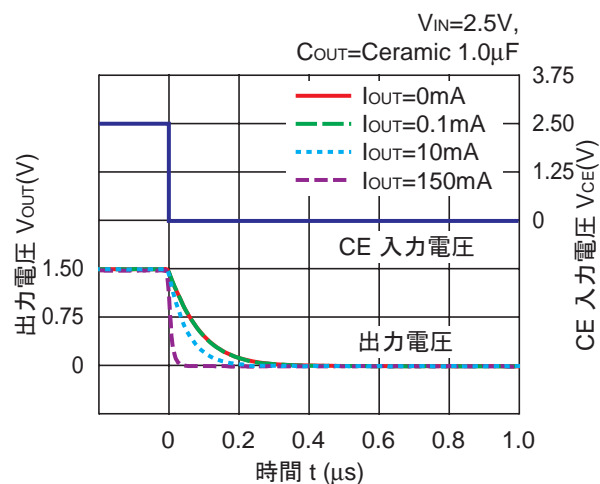


17) CE による立下り時間特性例 (C_{IN} =Ceramic 1.0 μ F)

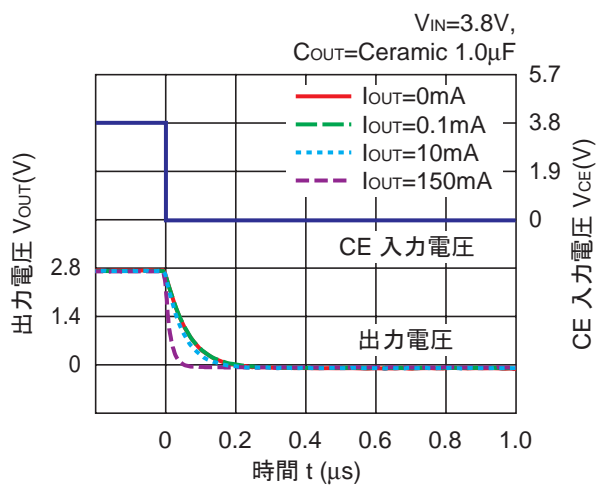
0.8V (VR1/VR2)



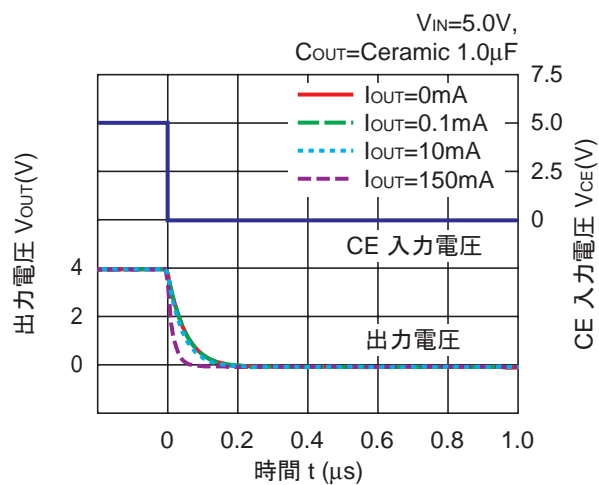
1.5V (VR1/VR2)



2.8V (VR1/VR2)



4.0V (VR1/VR2)



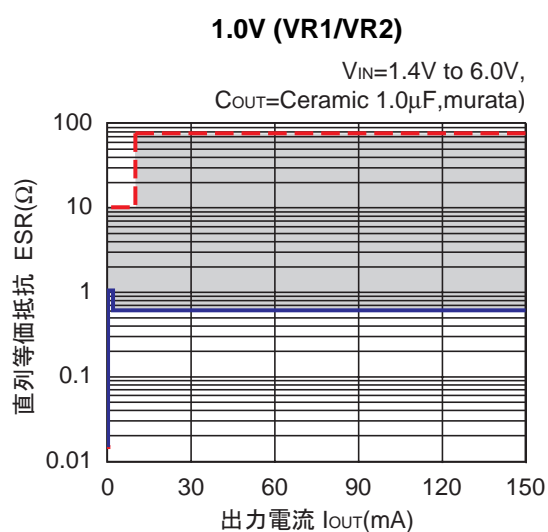
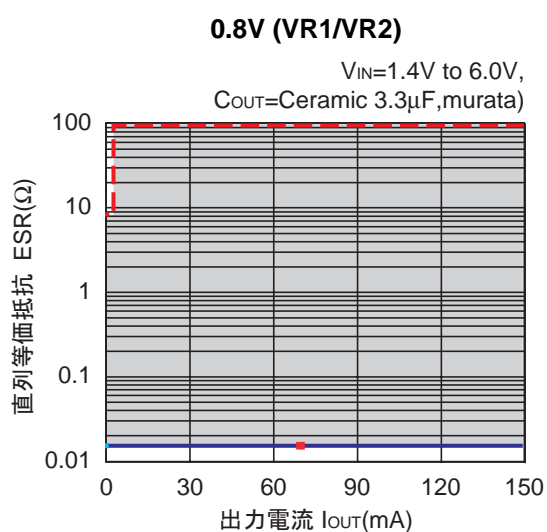
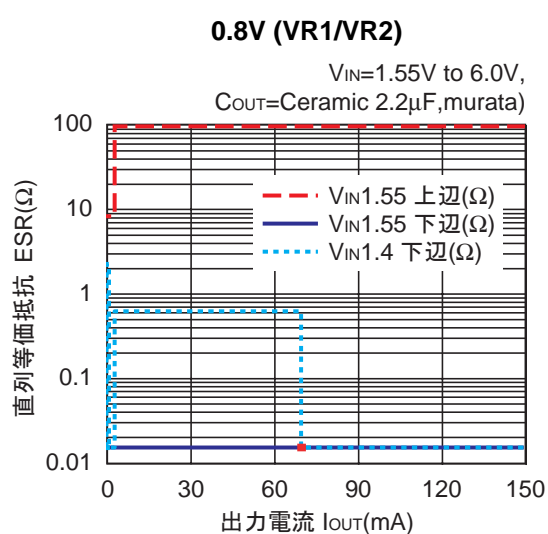
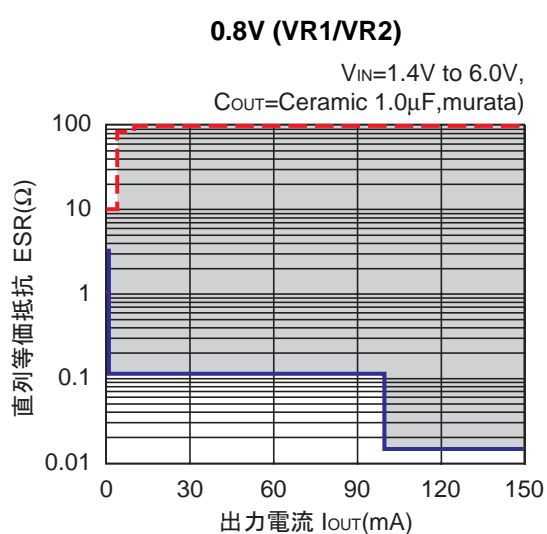
R5326x

■ 直列等価抵抗対出力電流特性例

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 $40\mu\text{V}$ (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。

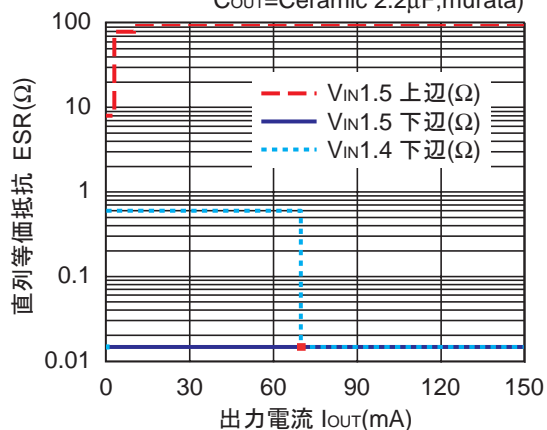
測定条件

- ・ ノイズ周波数帯域 : 10Hz~2MHz
- ・ 周囲温度 : $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$
- ・ 網掛け部分 : ノイズレベルが $40\mu\text{V}$ (平均値)以下



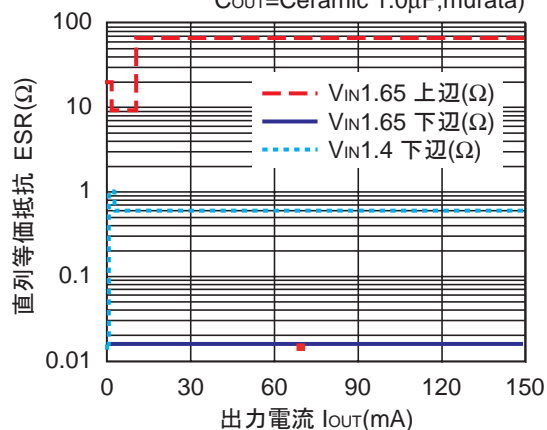
1.0V (VR1/VR2)

$V_{IN}=1.5V$ to $6.0V$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 2.2\mu F, \text{murata}$



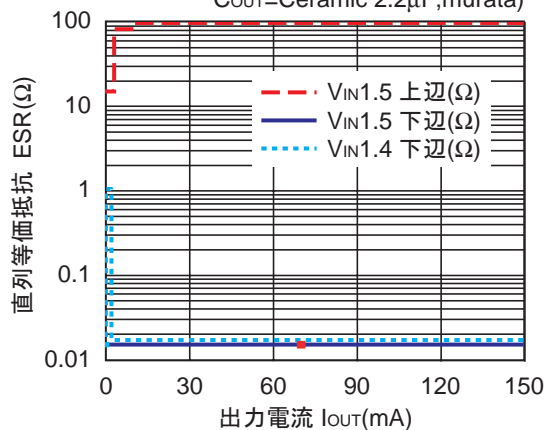
1.2V (VR1/VR2)

$V_{IN}=1.65V$ to $6.0V$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 1.0\mu F, \text{murata}$



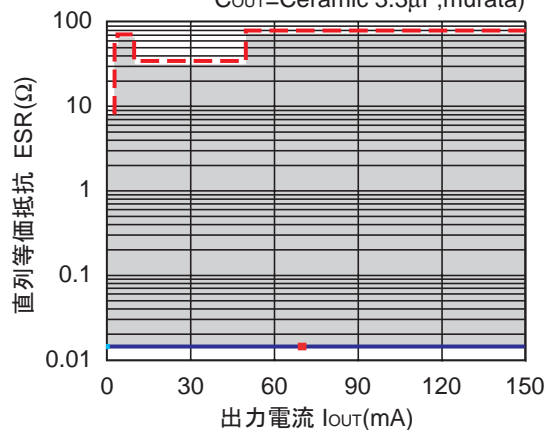
1.2V (VR1/VR2)

$V_{IN}=1.5V$ to $6.0V$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 2.2\mu F, \text{murata}$



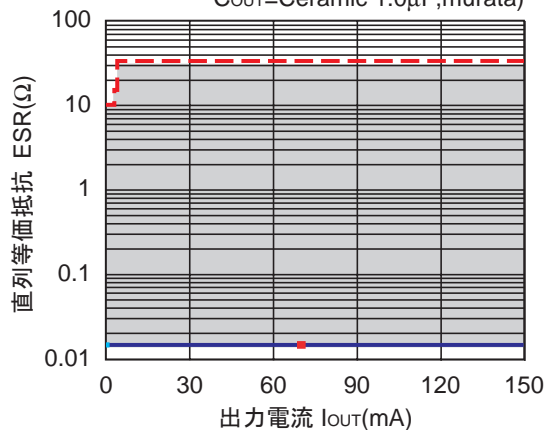
1.2V (VR1/VR2)

$V_{IN}=1.4V$ to $6.0V$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 3.3\mu F, \text{murata}$



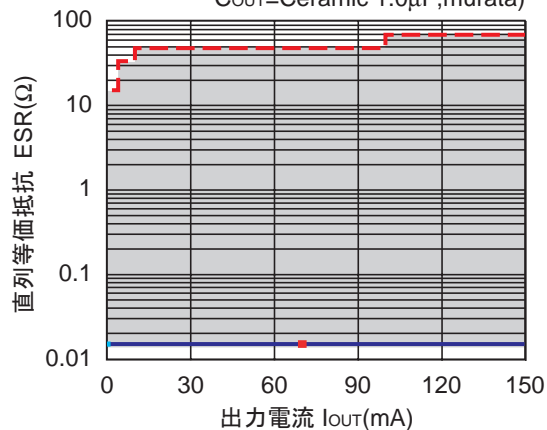
2.8V (VR1/VR2)

$V_{IN}=2.8V$ to $6.0V$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 1.0\mu F, \text{murata}$



4.0V (VR1/VR2)

$V_{IN}=4.0V$ to $6.0V$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 1.0\mu F, \text{murata}$

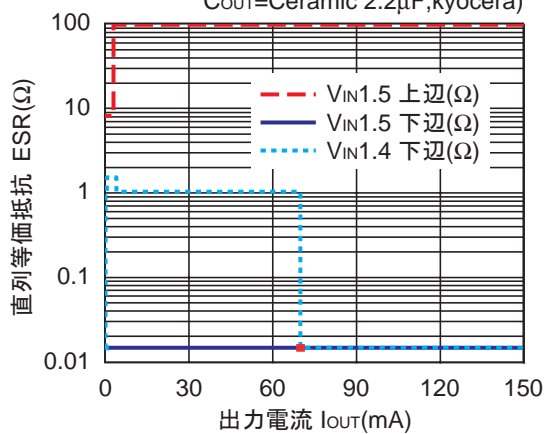


* R5326N (SOT-23-6), R5326Z (WLCSP-6-P1) は、生産終了品です。(2016年6月時点)

R5326x

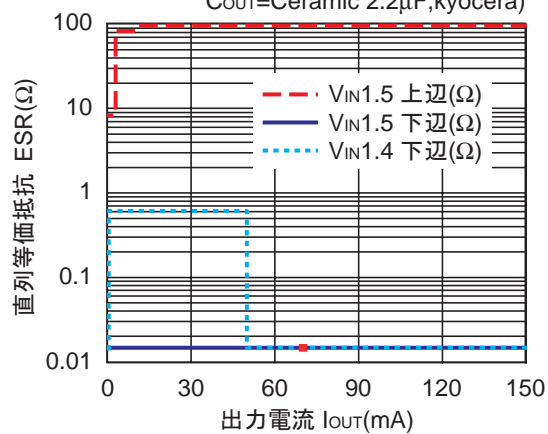
0.8V (VR1/VR2)

$V_{IN}=1.5V$ to $6.0V$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 2.2\mu\text{F, kyocera}$



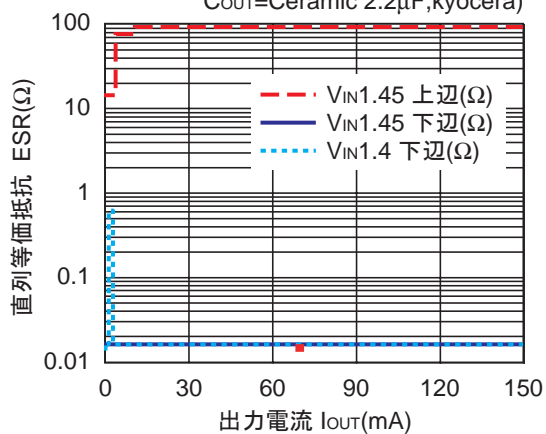
1.0V (VR1/VR2)

$V_{IN}=1.5V$ to $6.0V$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 2.2\mu\text{F, kyocera}$



1.2V (VR1/VR2)

$V_{IN}=1.45V$ to $6.0V$,
 $C_{OUT}=\text{Ceramic } 2.2\mu\text{F, kyocera}$





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・・・