

概要

RN5RG シリーズはCMOS プロセス技術を用いて開発した、高精度、低消費電流のパワーTr (トランジスタ) 外付けタイプの正電圧ボルテージレギュレータ用制御IC で、基準電圧源、誤差増幅器、出力電圧設定用抵抗網、等から構成されています。

出力電圧はIC 内で固定化されており、入出力電圧に余裕のない数十mA ~ 数百mA のレギュレータ構成に最適です。また、チップイネーブル端子により、超低消費電流のスタンバイモードが実現できます。

パッケージは小型のSOT-23-5(ミニモールド)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います。

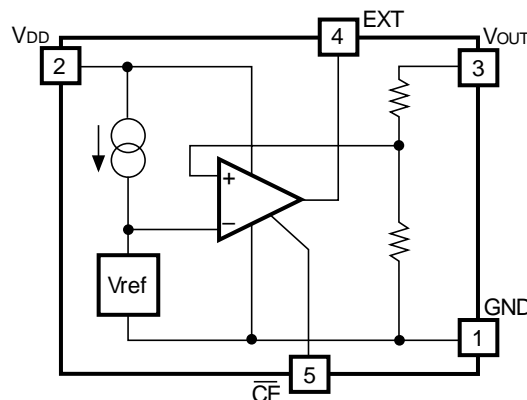
特長

- 低消費電流TYP.50 μ A
- 低消費電流(スタンバイ時).....TYP.0.2 μ A
- 入出力電圧差が小さい.....TYP.0.1V ($I_{OUT} = 100\text{mA}$: 外付けTr による)
- 出力電圧の温度係数が小さい.....TYP. $\pm 100\text{ppm/V}$
- 入力安定度が良い.....TYP.0.1%/V
- 出力電圧は2.0V ~ 6.0V の範囲内で0.1V ステップにて設定可能
- 出力電圧精度が高い..... $\pm 2.5\%$
- 超小型パッケージ.....SOT-23-5 (ミニモールド)

アプリケーション

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

ブロック図



セレクションガイド

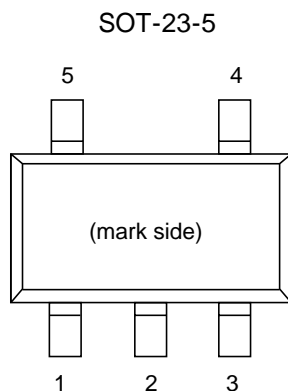
RN5RG シリーズは出力電圧、バージョン、テーピングを用途によって、選択指定することができます。選択指定の方法はデバイス型式番号を用いて下記のように行います。

RN5RGx x x x - x x 型式番号
 └─┬─┘ └─┬─┘
 a b c d

番 号	内 容
a	出力電圧 (V _{OUT}) の指定に用います。 V _{OUT} の指定は2.0V ~ 6.0V の範囲内で0.1V 単位にて指定可能
b	A
c	梱包の選択指定に用います。 A : テーピング C : 帯電防止袋 (サンプル用)
d	テーピングの指定に用います。(cがA : テーピングに限る) TR、TL で方向を示します。(テーピング仕様参照) テーピング方向はTR が標準仕様です。

例えば、出力電圧 が5.0V でテーピング方向がTR の製品の場合、型式番号はRN5RG50AA-TR となります。

端子接続図



端子説明

端子No.	端子名	機能
1	GND	グラウンド端子
2	V _{DD}	電源供給端子
3	V _{OUT}	出力端子
4	EXT	外付けトランジスタドライブ端子 (Nch オープンドレイン出力)
5	$\overline{\text{CE}}$	チップイネーブル端子

絶対最大定格

記号	項目	定格値	単位
V _{IN}	入力電圧	12	V
V _{CE}	入力電圧 ($\overline{\text{CE}}$ 端子)	- 0.3 ~ V _{IN} + 0.3	V
V _{EXT}	EXT 出力端子	12	V
I _{EXT}	EXT 出力電流	50	mA
P _D	許容損失	150	mW
T _{opt}	動作周囲温度	- 40 ~ + 85	
T _{stg}	保存周囲温度	- 55 ~ + 125	
T _{solder}	ハンダ付け条件	260 10s (リード部)	

絶対最大定格

絶対最大定格とは、いかなる条件の下でも、瞬時たりとも超過してはならない限界値で、また、どの2つの項目も同時に達してはならない値を定めており、絶対最大定格値を超えて使用した場合、劣化または破壊する可能性があるというもので、絶対最大定格内全てでの動作を保証するものではありません。

電気的特性

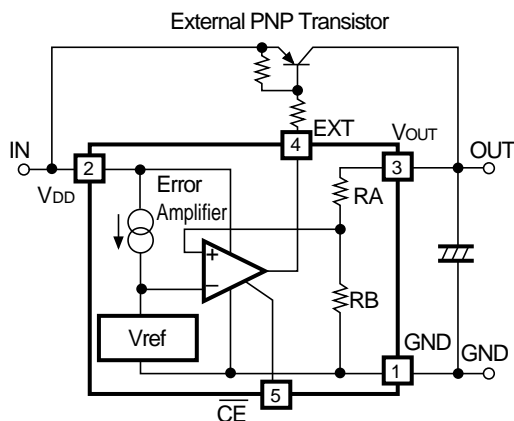
Topt = 25

記号	項目	測定条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
V _{OUT}	出力電圧	V _{IN} = 8.0V I _{OUT} = 50mA	V _{OUT} x 0.975		V _{OUT} x 1.025	V
I _{OUT}	出力電流*1	V _{IN} - V _{OUT} = 1.0V		1000		mA
I _{EXT}	EXT 電流	V _{IN} = 4.0V、V _{EXT} = 2.0V	10			mA
$\frac{V_{OUT}}{I_{OUT}}$	負荷安定度	V _{IN} - V _{OUT} = 1.0V 1mA I _{OUT} 100mA	- 60		60	mV
V _{DIF}	入出力電圧差	I _{OUT} = 100mA		100	200	mV
I _{SS}	消費電流	V _{IN} - V _{OUT} = 1.0V I _{OUT} = 0 mA(無負荷時)		50	80	μA
I _{standby}	消費電流(スタンバイ時)	V _{IN} = 8V	0.01	0.20	1.00	μA
I _{EXT leak}	EXT リーク電流				0.5	μA
$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$	入力安定度	I _{OUT} = 50mA V _{OUT} + 0.5V V _{IN} 8V	0.0	0.1	0.3	%/V
V _{IN}	入力電圧				8	V
V _{EXT}	EXT 出力電圧				8	V
$\frac{V_{OUT}}{Topt}$	出力電圧温度係数	I _{OUT} = 10mA - 40 Topt 85		± 100		ppm/
V _{CEH}	CE 入力電圧 "H"		1.5			V
V _{CEL}	CE 入力電圧 "L"				0.25	V
I _{CEH}	CE 入力電流 "H"			0.0	0.1	μA
I _{CEL}	CE 入力電流 "L"		- 5.0	- 3.0	- 0.1	μA

*)外付けPNP トランジスタの能力によります。h_{FE}100以上の低飽和電圧のトランジスタをご使用下さい。

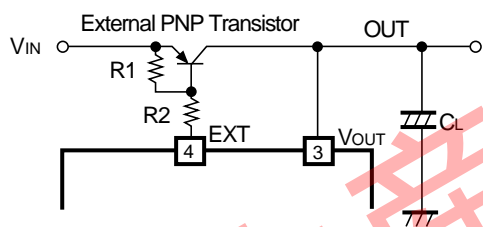
* 1) 測定回路は基本回路例参照。

動作説明



出力電圧 V_{OUT} の電位を帰還抵抗 R_A 、 R_B により検出し、誤差増幅器にて基準電圧と比較し、外付けPNPトランジスタのベース電流を調節することで出力電圧 V_{OUT} を定電圧化しています。

外付け部品の選定法



1. 外付けPNPトランジスタについて

外付けトランジスタは、基本的に出力電流、入力電圧、許容損失にて選定して下さい。

一般的には、 $V_{CE(SAT)}$ 電圧が低く、 h_{FE} の高いものが適しています。

2. ベース電流調整抵抗 R_2 について

本ICのEXT端子は、電流制限回路により過電流からICを保護しています。ただし、この電流制限回路はICの保護のみを目的としているため、外付けトランジスタの保護のためには R_2 を入れて下さい (R_2 なしでも動作はします)。 R_2 の値は、入力電圧、出力電圧、出力電流、温度、トランジスタの h_{FE} 等、および、これらのばらつきを考慮して決定する必要があります。目安としては下の式より計算し、実際に特性を調べてから決定して下さい。

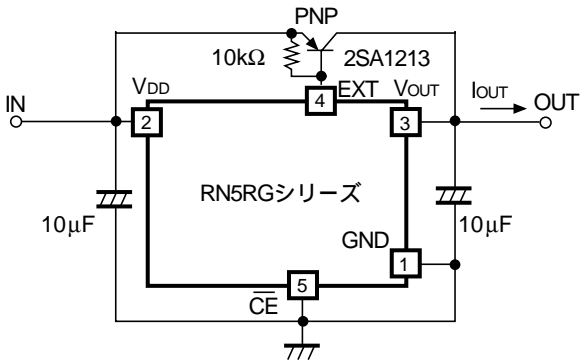
$$\frac{V_{IN} [\text{min}] - 1.2(\text{V})}{R_2} - \frac{0.7(\text{V})}{R_1} > \frac{I_{OUT} [\text{max}]}{h_{FE}}$$

3. 位相補償について

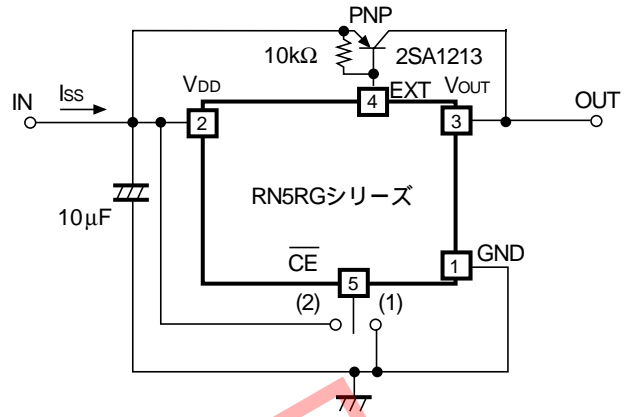
本ICは、出力負荷が変化しても安定に動作させるために、出力段にて位相補償を行なっています。このためコンデンサ C_L として $10\mu\text{F}$ (タンタルタイプ) 以上を、またベース-エミッタ間抵抗 (R_1) として、 $10\text{k}\Omega$ 程度の抵抗を必ず入れて下さい。

なお、使用するタンタルコンデンサ (C_L) の直列等価抵抗 (ESR) の値が大きい場合、出力が発振する可能性がありますので、周波数特性を含め十分評価して下さい。

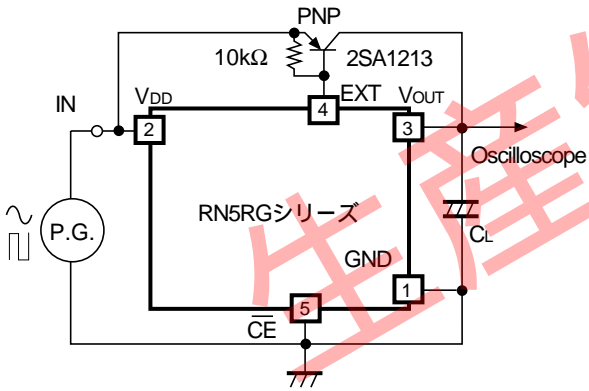
測定回路



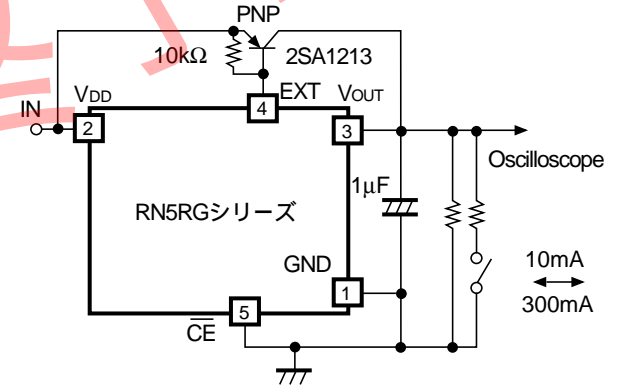
測定回路1: 特性例 1) ~ 4)



測定回路2: 特性例 5) ~ 7)



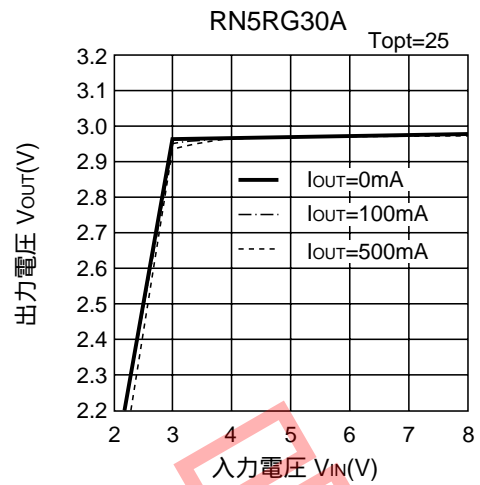
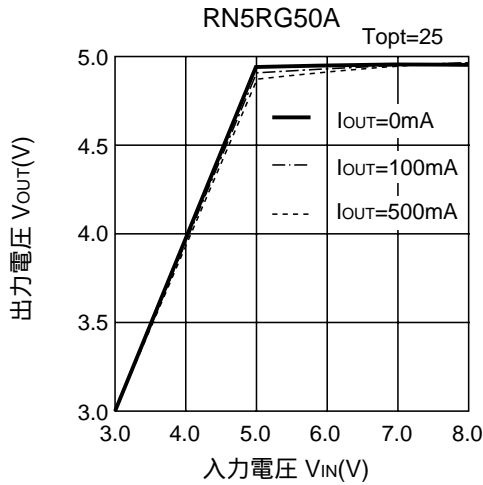
測定回路3: 特性例 8) ~ 10)



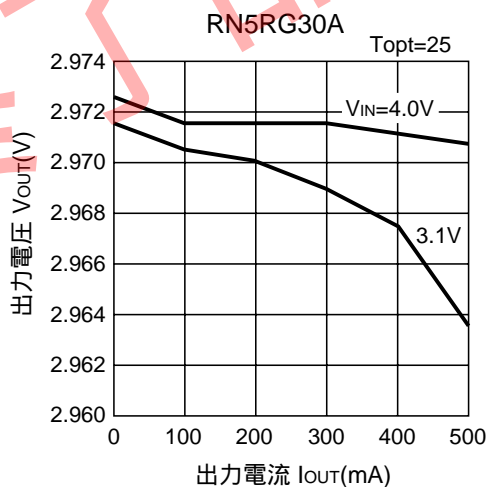
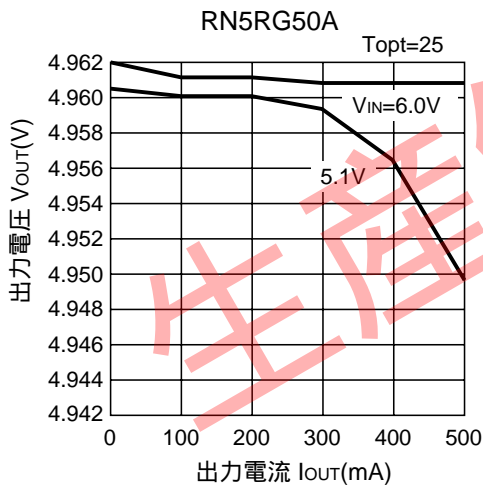
測定回路4: 特性例 11)

特性例

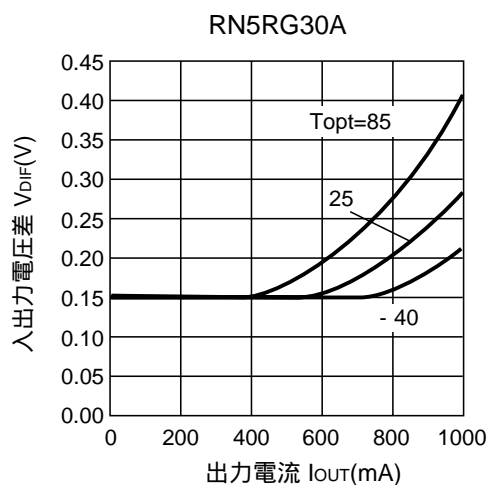
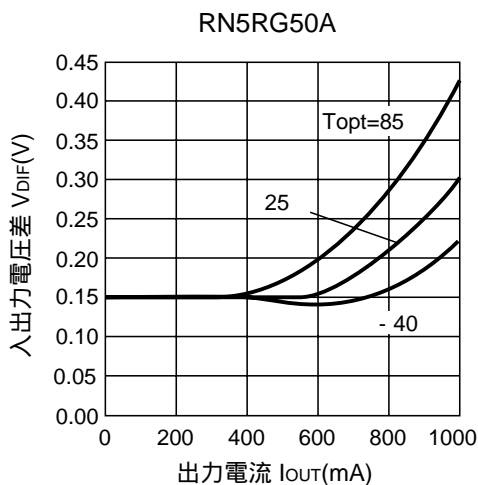
1) 出力電圧対入力電圧特性例 (T_{opt} = 25)



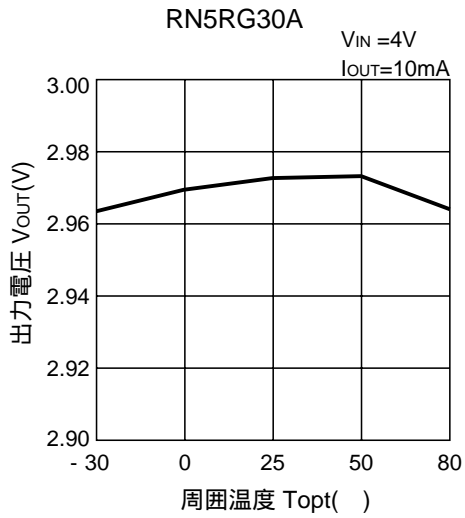
2) 出力電圧対出力電流特性例 (T_{opt} = 25)



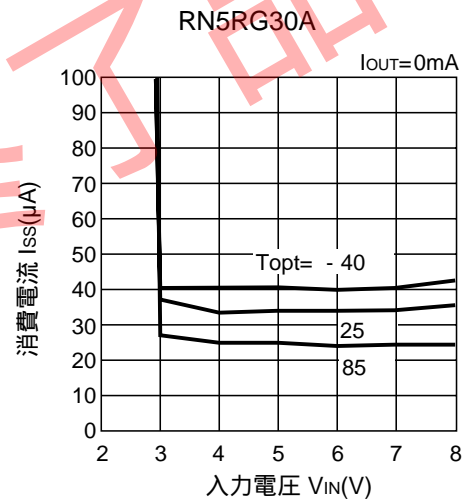
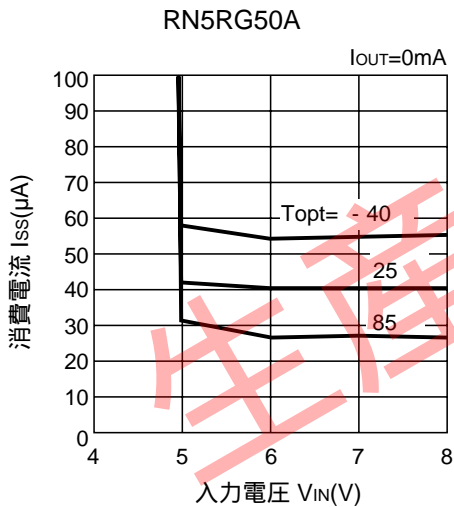
3) 入出力電圧差対出力電流特性例



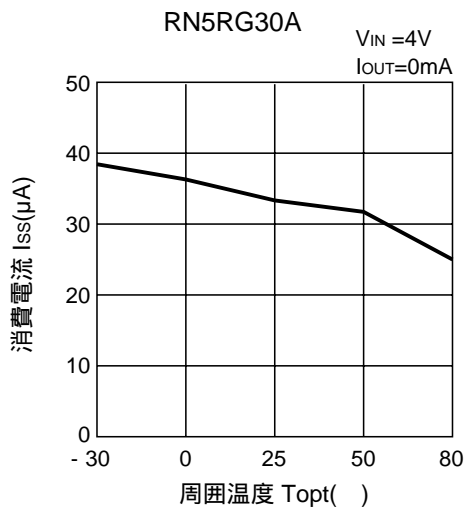
4) 出力電圧对周围温度特性例



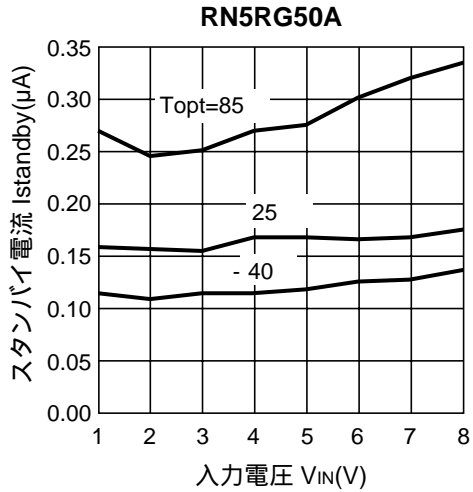
5) 消費電流对入力電圧特性例



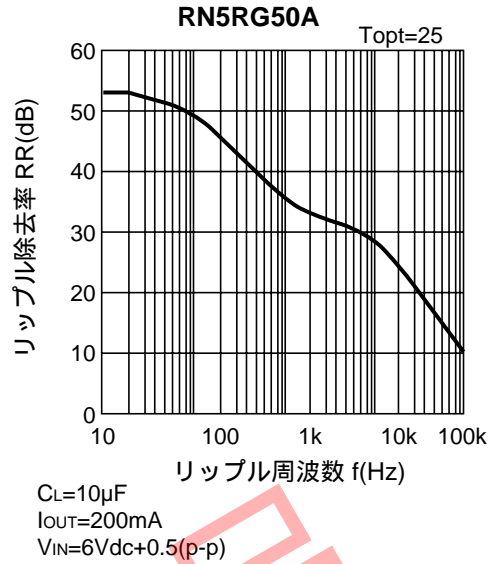
6) 消費電流对周围温度特性例



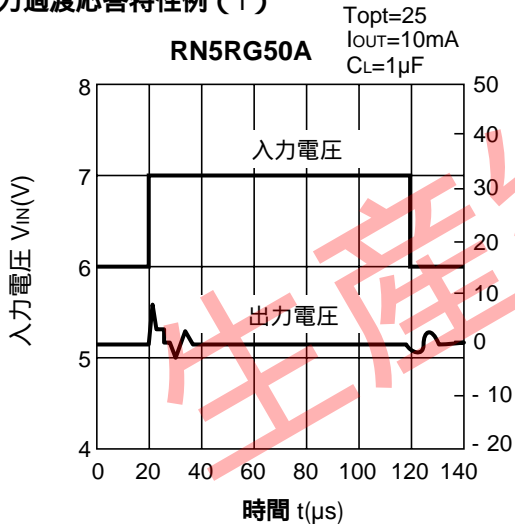
7) スタンバイ電流対入力電圧特性例



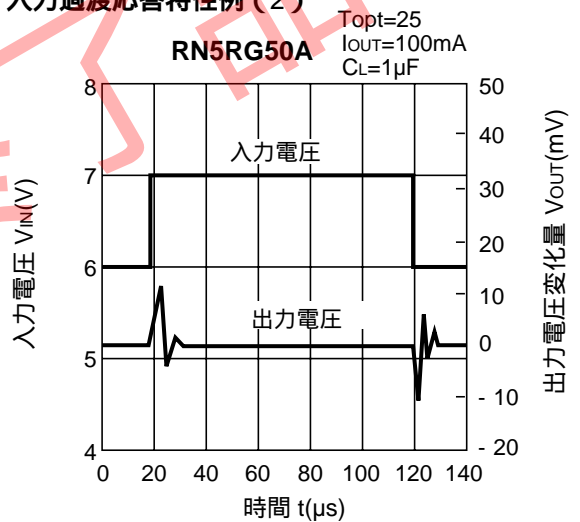
8) リプル除去特性例



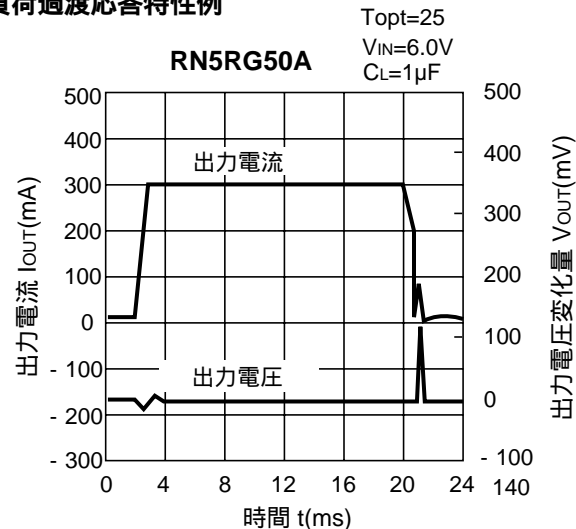
9) 入力過渡応答特性例 (1)



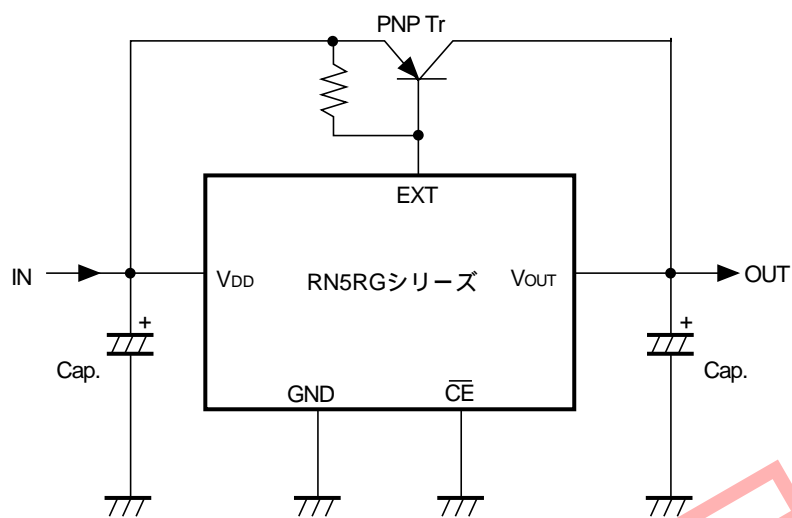
10) 入力過渡応答特性例 (2)



11) 負荷過渡応答特性例



基本回路例



部品例 トランジスタ : 2SA1213
 パイアス抵抗 : 10kΩ
 コンデンサ : 10μF (タンタルタイプ)

生産終了品



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・・・