

### 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。

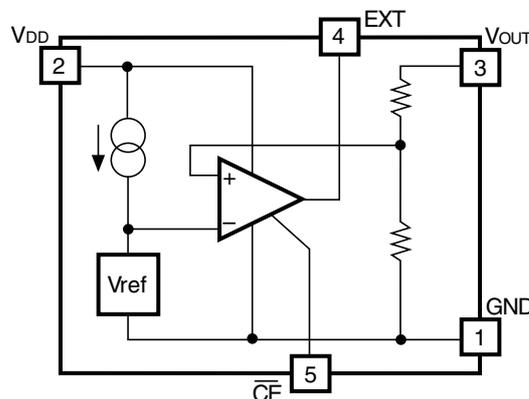
### 特長

- 低消費電流 .....TYP.50 $\mu$ A
- 低消費電流(スタンバイ時).....TYP.0.2 $\mu$ A
- 入出力電圧差が小さい.....TYP.0.1V (I<sub>OUT</sub> = 100mA : 外付けTr による)
- 出力電圧の温度係数が小さい.....TYP.  $\pm$  100ppm/
- 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

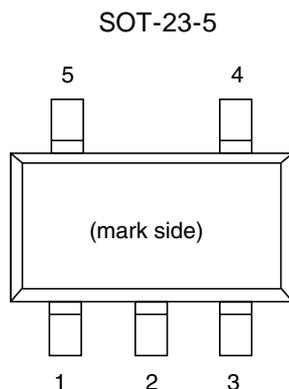
RN5RG シリーズは出力電圧、バージョン、テーピングを用途によって、選択指定することができます。選択指定の方法はデバイス型式番号を用いて下記のように行います。

RN5RG  $\underbrace{\text{x x x x}}_{\text{a b c}} - \underbrace{\text{x x}}_{\text{d}}$     型式番号

番 号	内 容
a	出力電圧 (V <sub>OUT</sub> ) の指定に用います。 V <sub>OUT</sub> 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 <sub>DD</sub>	電源供給端子
3	V <sub>OUT</sub>	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 <sub>IN</sub>	入力電圧	12	V
V <sub>CE</sub>	入力電圧 ( $\overline{\text{CE}}$ 端子)	- 0.3 ~ V <sub>IN</sub> + 0.3	V
V <sub>EXT</sub>	EXT 出力端子	12	V
I <sub>EXT</sub>	EXT 出力電流	50	mA
P <sub>D</sub>	許容損失	150	mW
T <sub>opt</sub>	動作周囲温度	- 40 ~ + 85	
T <sub>stg</sub>	保存周囲温度	- 55 ~ + 125	
T <sub>solder</sub>	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

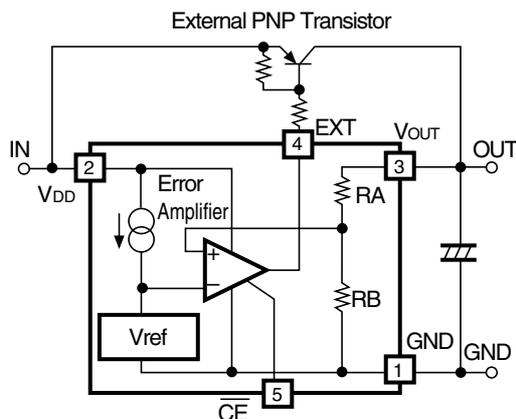
T<sub>opt</sub> = 25

記号	項目	測定条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
V <sub>OUT</sub>	出力電圧	V <sub>IN</sub> = 8.0V I <sub>OUT</sub> = 50mA	V <sub>OUT</sub> x 0.975		V <sub>OUT</sub> x 1.025	V
I <sub>OUT</sub>	出力電流*1	V <sub>IN</sub> - V <sub>OUT</sub> = 1.0V		1000		mA
I <sub>EXT</sub>	EXT 電流	V <sub>IN</sub> = 4.0V、V <sub>EXT</sub> = 2.0V	10			mA
$\frac{V_{OUT}}{I_{OUT}}$	負荷安定度	V <sub>IN</sub> - V <sub>OUT</sub> = 1.0V 1mA I <sub>OUT</sub> 100mA	- 60		60	mV
V <sub>DIF</sub>	入出力電圧差	I <sub>OUT</sub> = 100mA		100	200	mV
I <sub>SS</sub>	消費電流	V <sub>IN</sub> - V <sub>OUT</sub> = 1.0V I <sub>OUT</sub> = 0 mA(無負荷時)		50	80	μA
I <sub>standby</sub>	消費電流(スタンバイ時)	V <sub>IN</sub> = 8V	0.01	0.20	1.00	μA
I <sub>EXT leak</sub>	EXT リーク電流				0.5	μA
$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$	入力安定度	I <sub>OUT</sub> = 50mA V <sub>OUT</sub> + 0.5V V <sub>IN</sub> 8V	0.0	0.1	0.3	%/V
V <sub>IN</sub>	入力電圧				8	V
V <sub>EXT</sub>	EXT 出力電圧				8	V
$\frac{V_{OUT}}{T_{opt}}$	出力電圧温度係数	I <sub>OUT</sub> = 10mA - 40 T <sub>opt</sub> 85		± 100		ppm/
V <sub>CEH</sub>	CE 入力電圧 "H"		1.5			V
V <sub>CEL</sub>	CE 入力電圧 "L"				0.25	V
I <sub>CEH</sub>	CE 入力電流 "H"			0.0	0.1	μA
I <sub>CEL</sub>	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<sub>FE</sub>100以上の低飽和電圧のトランジスタをご使用下さい。

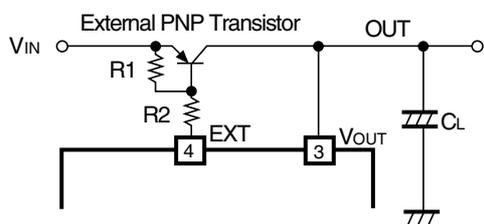
\* 1) 測定回路は基本回路例参照。

## 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。

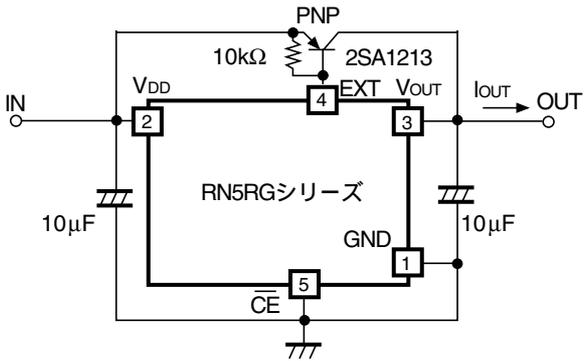
$$\frac{V_{IN} [\text{min}] - 1.2(\text{V})}{R_2} - \frac{0.7(\text{V})}{R_1} > \frac{I_{OUT} [\text{max}]}{h_{FE}}$$

### 3. 位相補償について

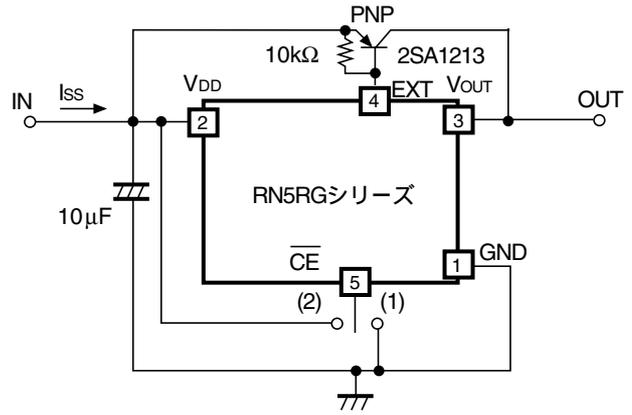
本ICは、出力負荷が変化しても安定に動作させるために、出力段にて位相補償を行なっています。このためコンデンサ  $C_L$  として  $10\mu\text{F}$  (タンタルタイプ) 以上を、またベース-エミッタ間抵抗 ( $R_1$ ) として、 $10\text{k}\Omega$  程度の抵抗を必ず入れて下さい。

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。

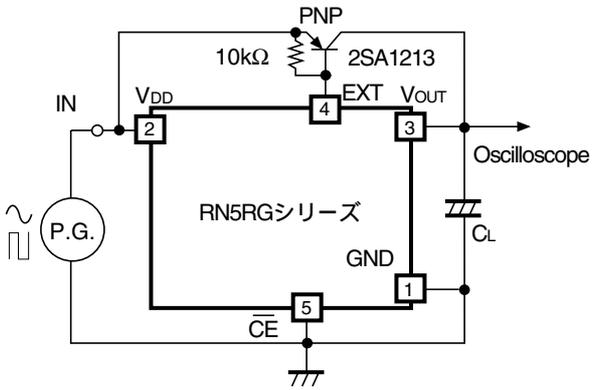
測定回路



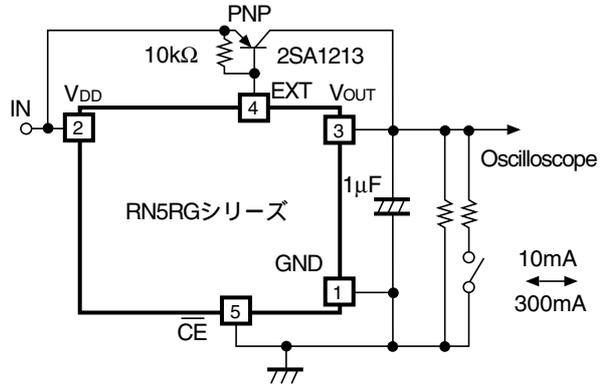
測定回路1: 特性例 1) ~ 4)



測定回路2: 特性例 5) ~ 7)



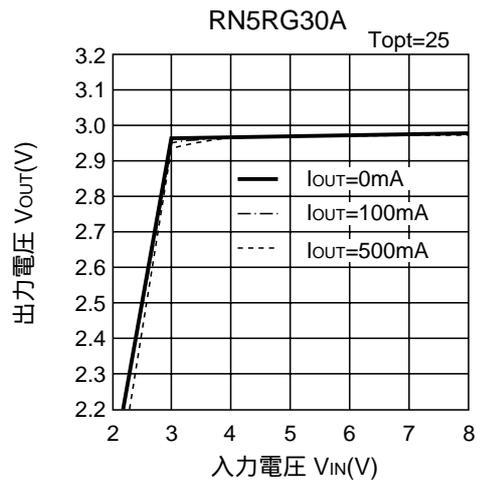
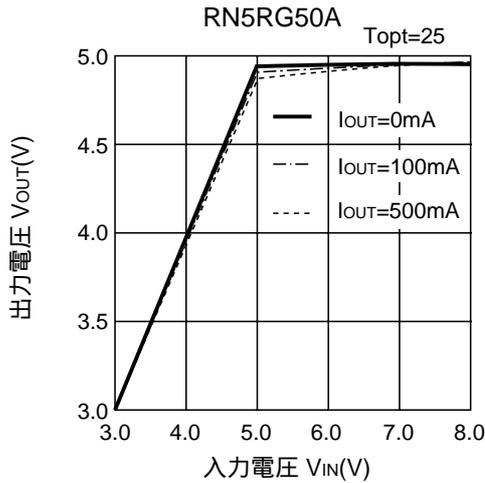
測定回路3: 特性例 8) ~ 10)



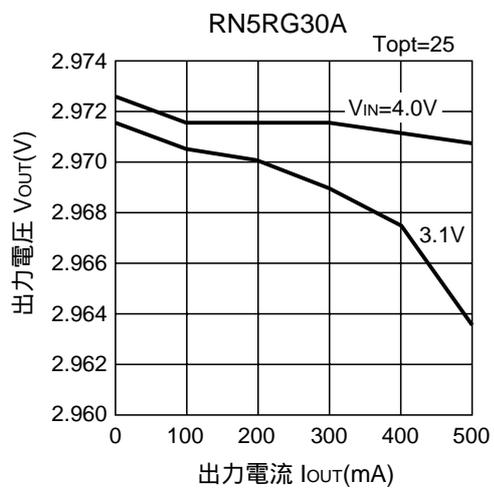
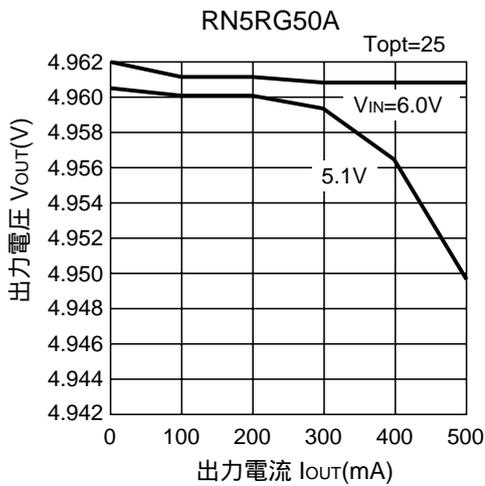
測定回路4: 特性例 11)

## 特性例

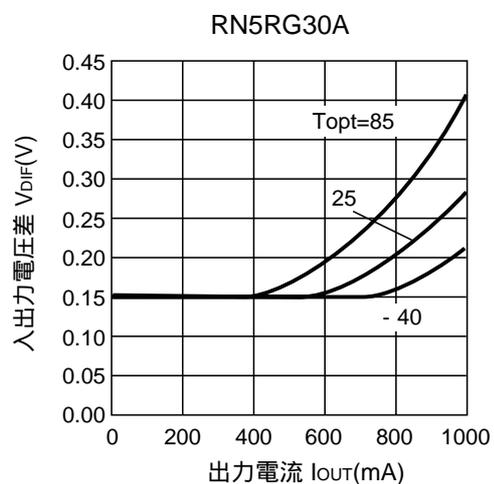
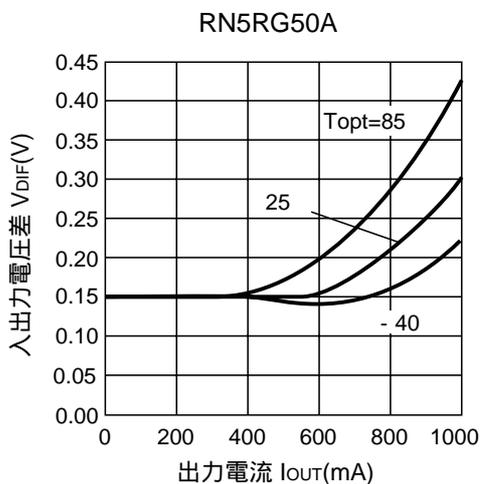
### 1) 出力電圧対入力電圧特性例 (T<sub>opt</sub> = 25 )



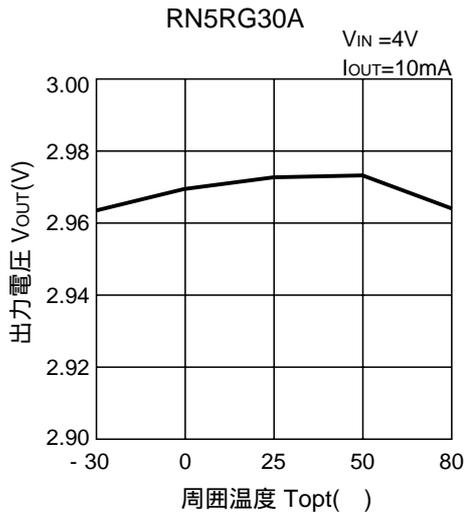
### 2) 出力電圧対出力電流特性例 (T<sub>opt</sub> = 25 )



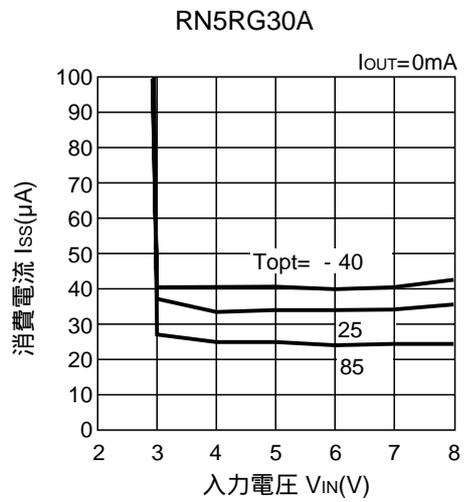
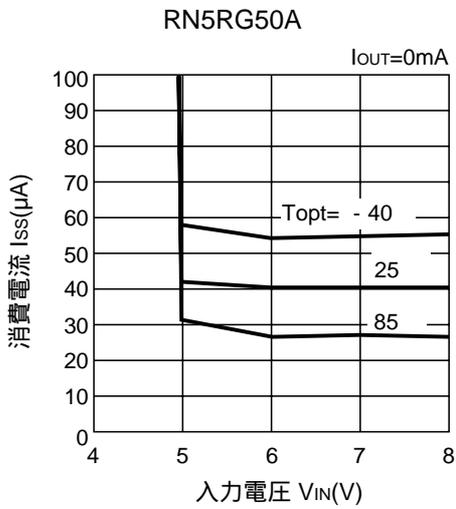
### 3) 入出力電圧差対出力電流特性例



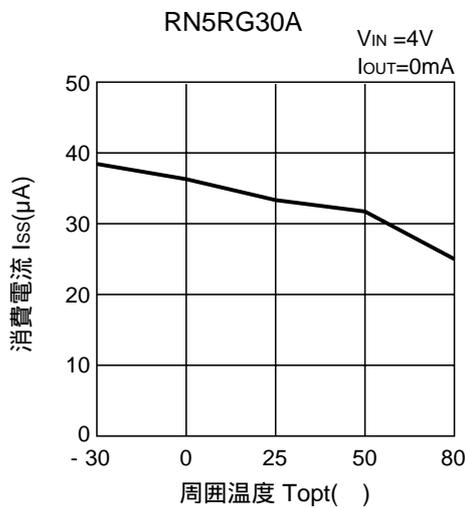
4) 出力電圧对周围温度特性例



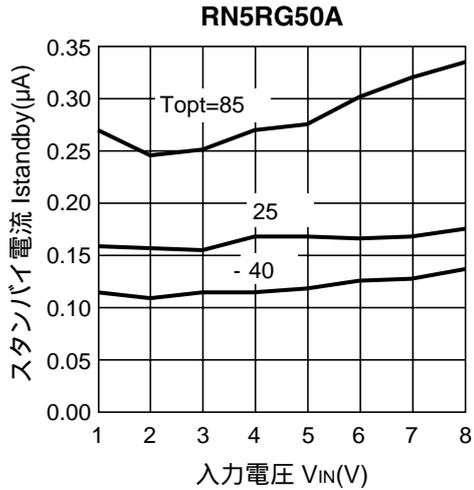
5) 消費電流对入力電圧特性例



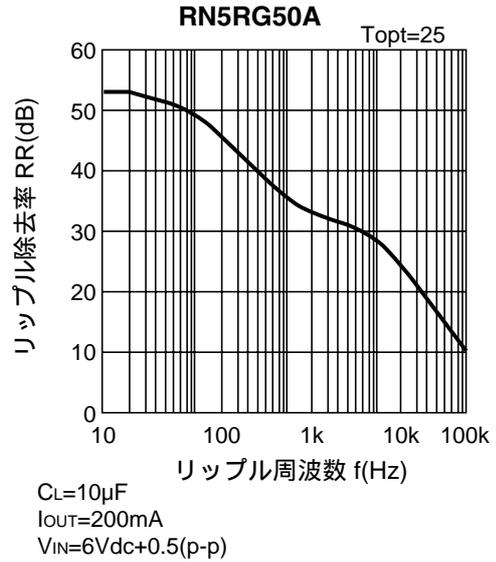
6) 消費電流对周围温度特性例



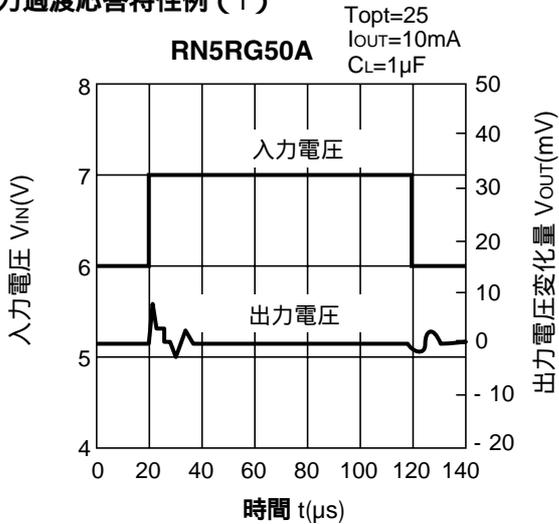
7) スタンバイ電流対入力電圧特性例



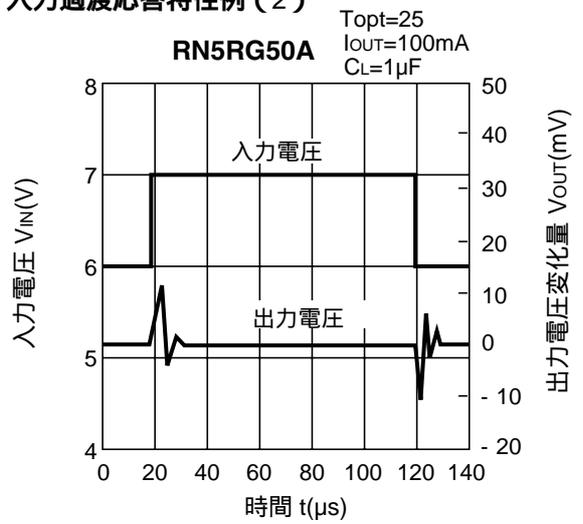
8) リプル除去特性例



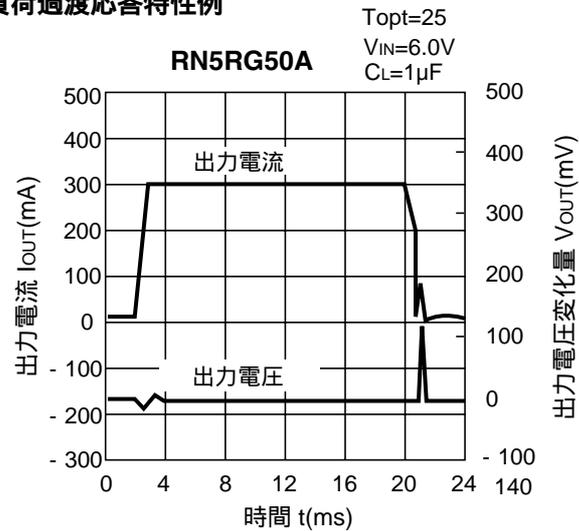
9) 入力過渡応答特性例 (1)



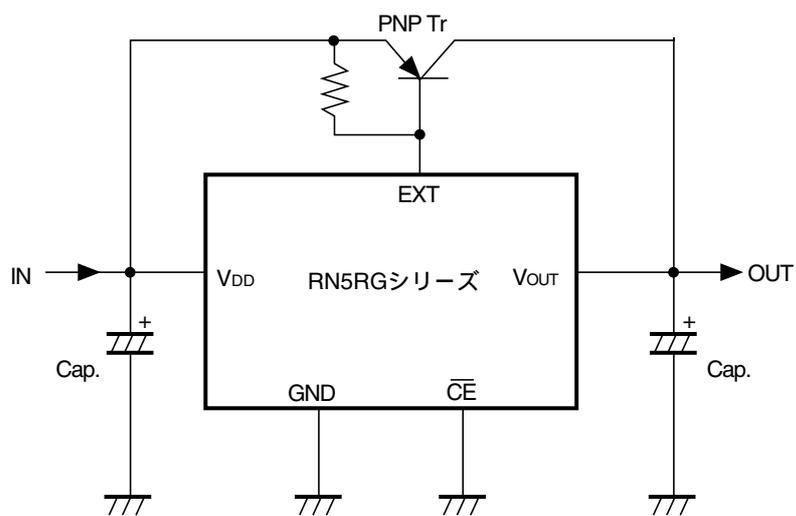
10) 入力過渡応答特性例 (2)



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  
 バイアス抵抗 : 10k $\Omega$   
 コンデンサ : 10 $\mu$ F (タンタルタイプ)