

#### ■ 概要

R1250Vxx1A シリーズは CMOS プロセス技術を用いて開発したレギュレーション機能付反転チャージポンプ IC です。R1250Vxx1A シリーズは、発振回路、コントロール回路、基準電圧源回路、誤差増幅回路、出力スイッチング・トランジスタ回路から構成されており、正入力電圧を供給することにより容易に-2.0V ~ -4.0V の負電圧を得ることができます。またチップイネーブル機能により内部回路を OFF させスタンバイ時の消費電流を低減することができ、携帯システム等の低消費電流が求められるアプリケーションに最適な仕様です。パッケージは、TSOP-8 で高密度実装に対応した製品となっております。

#### ■ 特長

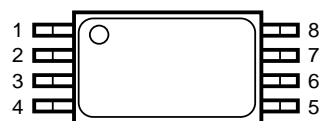
- 最大出力電流…………… 100mA ( $V_{IN}=+5.0V$ 、 $C_{IN}=C_P=C_{OUT}=4.7\mu F$ 、出力設定電圧-3.0V)
- 出力電圧精度……………  $\pm 3\%$  ( $V_{IN}=+5.0V$ 、 $C_{IN}=C_P=C_{OUT}=4.7\mu F$ 、出力設定電圧-3.0V、 $I_{OUT}=0/10$  mA)  
 $\pm 9\%$  ( $V_{IN}=+5.0V$ 、 $C_{IN}=C_P=C_{OUT}=4.7\mu F$ 、出力設定電圧-3.0V、 $I_{OUT}=75$  mA)
- 出力設定電圧範囲…………… -2.0V ~ -4.0V、0.1V ステップ
- 入力電圧範囲…………… + |設定電圧| ~ +5.5V (-2.8V ~ -4.0V 品)  
 +2.7V ~ +5.5V (-2.0V ~ -2.7V 品)
- 発振回路周波数…………… 280 kHz (TYP.)
- チップイネーブル機能…………… “L” アクティブ
- パッケージ…………… TSOP-8

#### ■ アプリケーション

- ディスク・ドライブ
- 携帯通信機器向け電源
- PC パリフェラルや ADD-ON カード
- カメラ等の携帯 AV 機器向け電源
- 小型機器のローカル電源

#### ■ 端子接続図

TSOP-8 0.65mm ピッチ

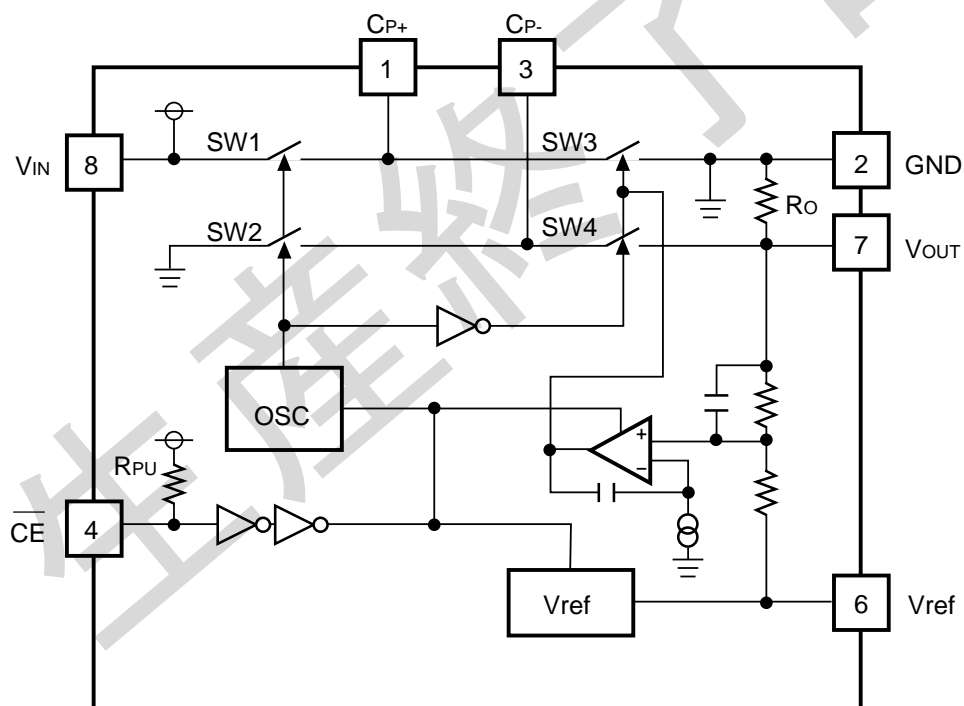


## ■ 端子説明

端子番号	端子名	機能
1	CP+	ポンプ容量正側端子
2	GND	グラウンド端子
3	CP-	ポンプ容量負側端子
4	CE	チップイネーブル端子 (“L” アクティブ)
5	NC	ノーコネクション
6	Vref	基準電圧端子 <sup>*)</sup>
7	V <sub>OUT</sub>	出力電圧端子
8	V <sub>IN</sub>	入力電圧端子

\*) オープン使用が原則です。詳細は使用上の注意点をご参照ください。

## ■ ブロック図



## ■ 絶対最大定格

記号	項目	定格	単位
V <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> 端子電圧	-0.3 ~ 7.5	V
V <sub>CE</sub>	CE 端子電圧	-0.3 ~ V <sub>IN</sub> +0.3	V
V <sub>P+</sub>	C <sub>P+</sub> 端子電圧	-0.3 ~ V <sub>IN</sub> +0.3	V
V <sub>ref</sub>	V <sub>ref</sub> 端子電圧	-0.3 ~ V <sub>IN</sub> +0.3	V
V <sub>P-</sub>	C <sub>P-</sub> 端子電圧	V <sub>IN</sub> -12 ~ +0.3	V
I <sub>OUT</sub>	出力電流	200	mA
V <sub>OUT</sub>	V <sub>OUT</sub> 端子電圧	V <sub>IN</sub> -12 ~ +0.3	V
P <sub>D</sub>	許容損失・単体フリーエア	192	mW
	許容損失・基板実装時 <sup>*)</sup>	490	
T <sub>opt</sub>	動作周囲温度	-40 ~ +85	°C
T <sub>stg</sub>	保存周囲温度	-55 ~ +125	°C

\*) 実装条件

サイズ：50mm×50mm×1.6mm、材質：ガラスエポキシ（FR4）、基板裏面：銅箔ベタ  
基板表面：フットパターンおよび配線

## ■ セレクションガイド

R1250Vxx1A シリーズは出力設定電圧値を選択指定できます。選択指定の方法はデバイス型式ナンバーを用いて下記のように行ないます。

R1250Vxx1A - E2

↑↑↑↑ ↑  
a b c d e

番号	内容
a	パッケージ指定に使用します。 V：TSOP-8
b	出力設定電圧値の指定に使用します。 xx：出力電圧の絶対値
c	出力電圧の極性指定に使用します。 1：負電圧
d	チップイネーブルの極性指定に使用します。 A：“L” アクティブ
e	テーピングの指定に使用します。 E2：E2 方向

## ■ 電気的特性

T<sub>opt</sub>=25°C

記号	項目	条件 <sup>1)</sup>	MIN.	TYP.	MAX.	単位
V <sub>IN</sub>	動作入力電圧	設定電圧 -2.0V ~ 2.7V	2.7	5.0	5.5	V
		設定電圧 -2.8V ~ 4.0V	設定電圧			
I <sub>SS1</sub>	消費電流 <sup>1*2)</sup>	IC 単体	-2.0V ~ 2.4V	1.50	2.30	mA
			-2.5V ~ 2.9V	1.70	2.55	
			-3.0V ~ 3.4V	1.80	2.75	
			-3.5V ~ 4.0V	2.00	3.00	
Istandby	スタンバイ電流 <sup>3)</sup>	IC 単体		0.1	1.0	μA
V <sub>OUT</sub>	出力電圧	I <sub>OUT</sub> =0mA I <sub>OUT</sub> =10mA	-2.0V ~ 2.4V	×0.95	×1.05	V
			-2.5V ~ 2.9V	×0.96	×1.04	
			-3.0V ~ 3.4V	×0.97	×1.03	
			-3.5V ~ 4.0V	×0.97	×1.03	
		I <sub>OUT</sub> =50mA	-2.0V ~ 2.4V	×0.88	×1.12	
		I <sub>OUT</sub> =75mA	-2.5V ~ 2.9V	×0.89	×1.11	
			-3.0V ~ 3.4V	×0.91	×1.09	
			-3.5V ~ 4.0V	×0.92	×1.08	
V <sub>ref</sub>	V <sub>ref</sub> 出力電圧 <sup>4)</sup>			設定電圧		V
ΔV <sub>OUT</sub> / ΔI <sub>OUT</sub>	負荷安定度	I <sub>OUT</sub> =10 50mA	-2.0V ~ 2.4V	0.7		mV/ mA
		I <sub>OUT</sub> =10 75mA	-2.5V ~ 4.0V			
f <sub>osc</sub>	発振周波数		238	280	322	kHz
Δf <sub>osc</sub> / ΔT <sub>opt</sub>	発振周波数温度係数			±0.25		kHz/ °C
Duty	発振周波数 Duty			50		%
V <sub>CEH</sub>	CE “H” 入力電圧		1.5			V
V <sub>CEL</sub>	CE “L” 入力電圧				0.25	V
R <sub>PU</sub>	CE プルアップ抵抗		0.68	1.25	3.00	MΩ
R <sub>O</sub>	V <sub>OUT</sub> - GND 間抵抗			5		kΩ

\*1) 特に指定無き場合：V<sub>IN</sub>=5.0V、C<sub>IN</sub>=C<sub>P</sub>=C<sub>OUT</sub>=4.7μF<sup>5)</sup>

\*2) IC 単体のみで駆動させたときの消費電流。測定回路図(1)をご参照ください。

\*3) IC 単体のスタンバイ電流。測定回路図(6)をご参照ください。

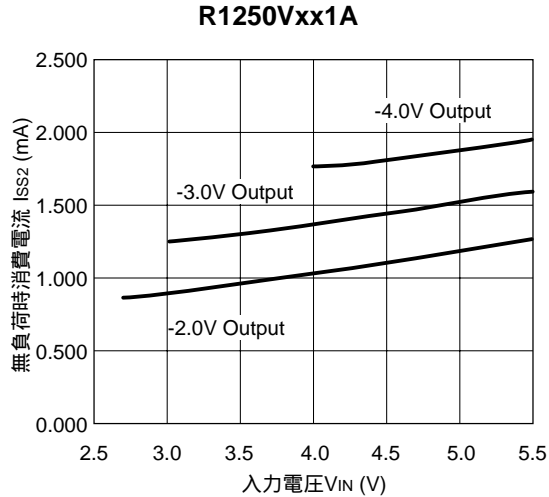
\*4) オープン使用が原則です。詳細は使用上の注意点をご参照ください。

\*5) コンデンサには、セラミックコンデンサ等の直流等価抵抗 ( ESR ) の十分小さなものを使用してください。

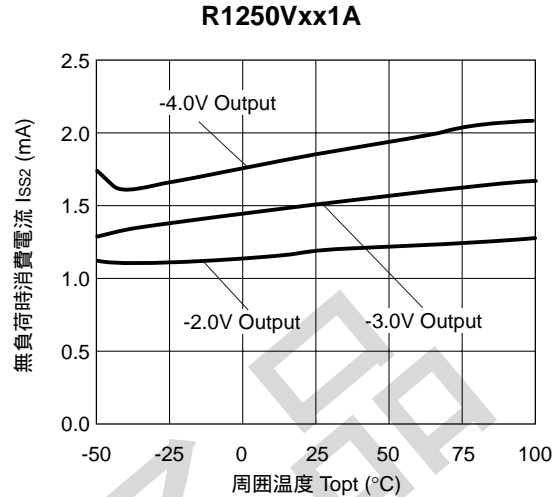
ESR の大きなものを使用しますと、特性が著しく低下することがあります。

## ■ 特性例

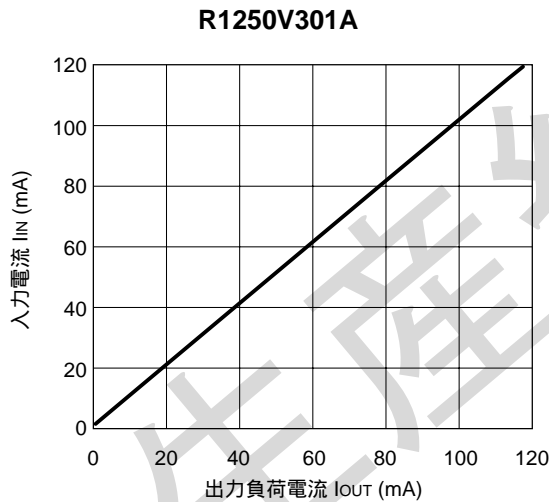
### 1) 無負荷時消費電流対入力電圧特性例



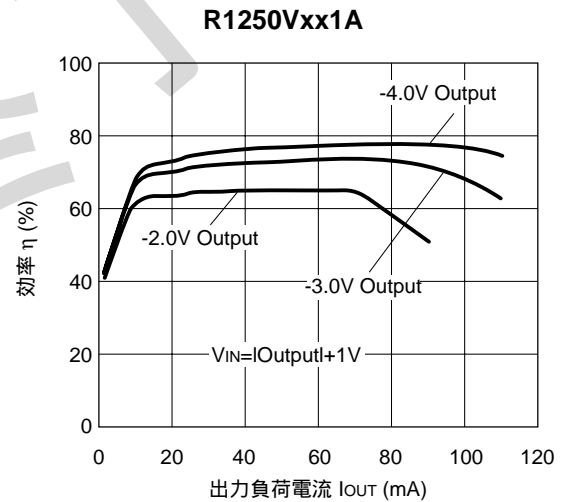
### 2) 無負荷時消費電流対周囲温度特性例



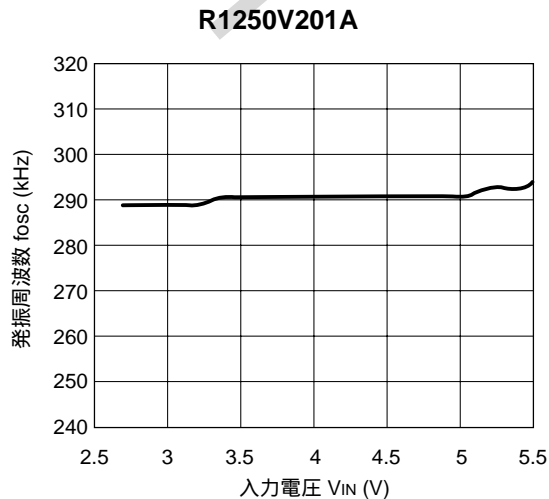
### 3) 入力電流対出力負荷電流特性例



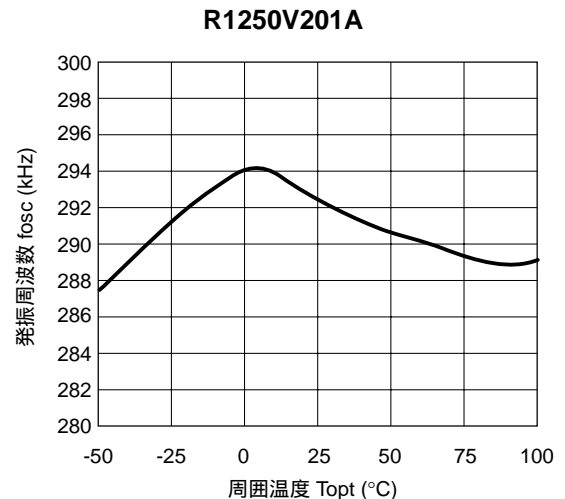
### 4) 効率対出力負荷電流特性例



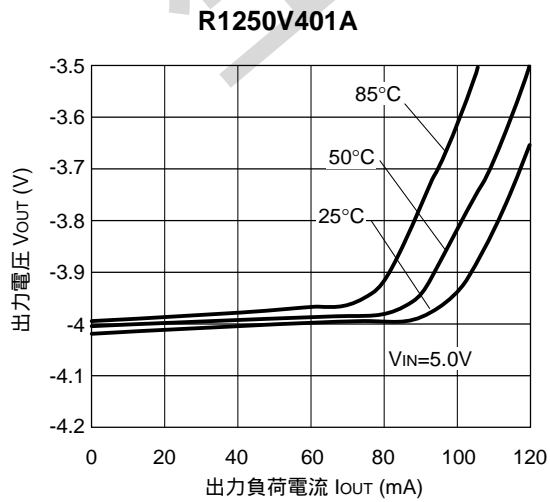
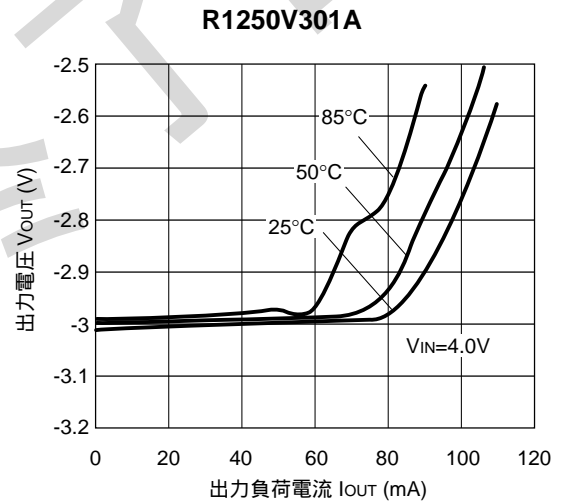
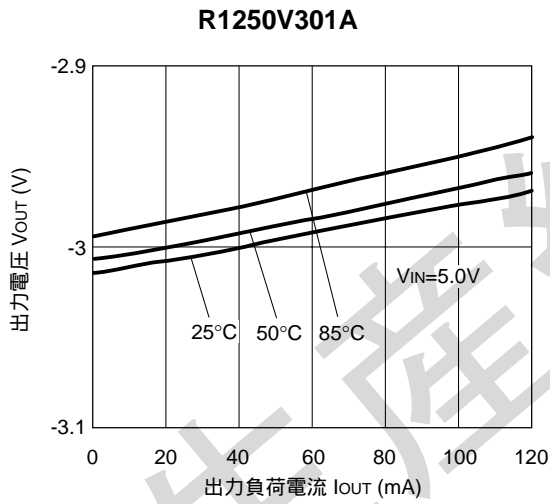
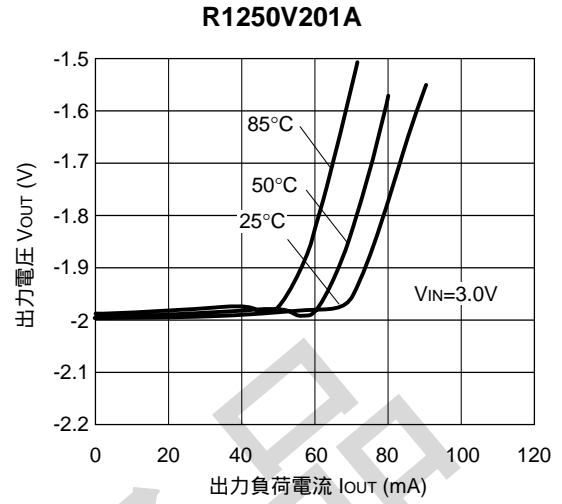
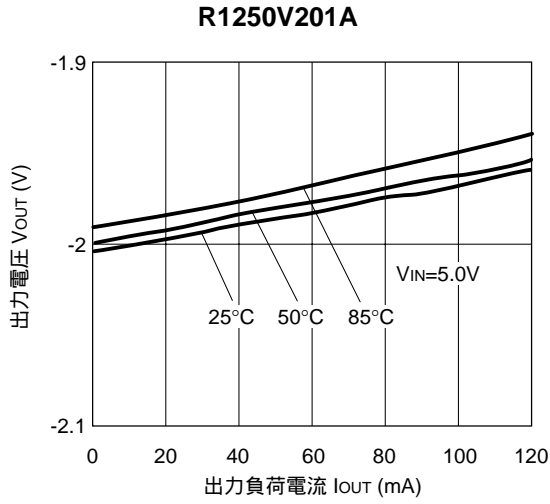
### 5) 発振周波数対入力電圧特性例



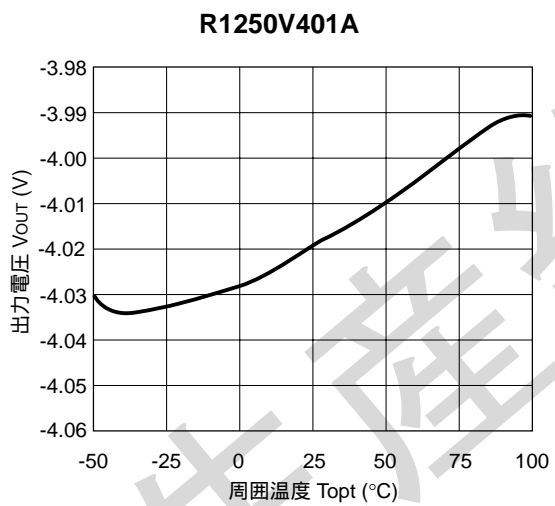
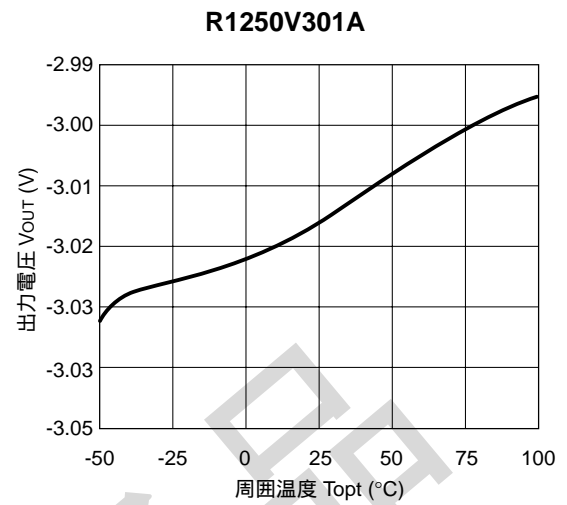
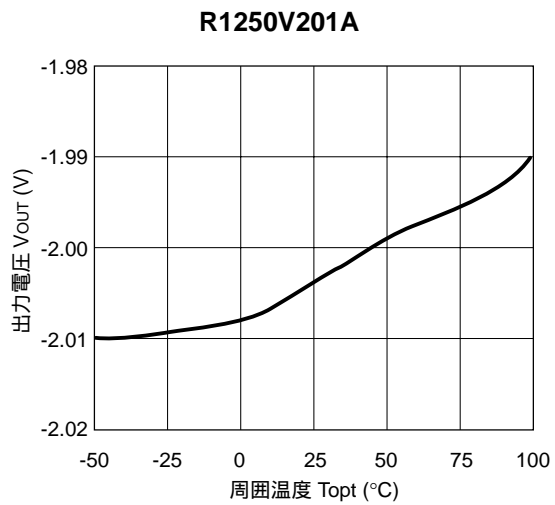
### 6) 発振周波数対周囲温度特性例



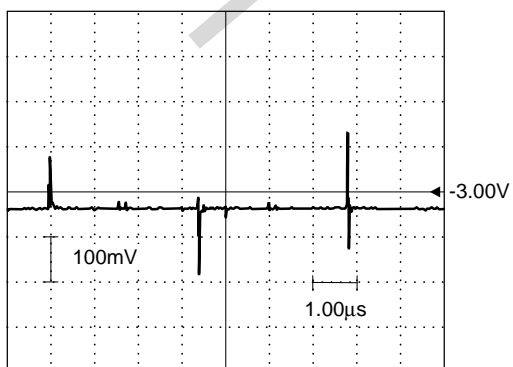
7) 出力電圧对出力負荷電流特性例



## 8) 出力電圧対周囲温度特性例



## 9) 出力電圧波形例

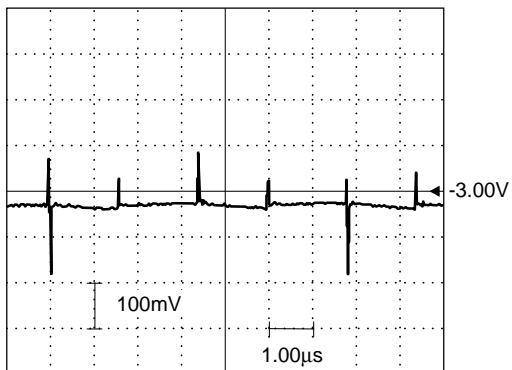


測定条件

サンプル : R1250V301A

 $V_{IN}=5.0V$  $C_{IN}=C_P=C_{OUT}=4.7\mu F$  $I_{OUT}=0mA$ 

BW=20MHz



測定条件

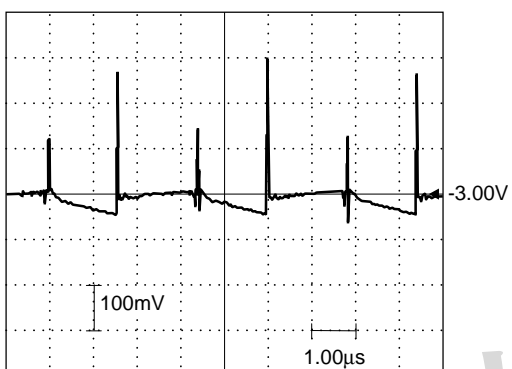
サンプル : R1250V301A

$V_{IN}=5.0V$

$C_{IN}=C_P=C_{OUT}=4.7\mu F$

$I_{OUT}=10mA$

$BW=20MHz$



測定条件

サンプル : R1250V301A

$V_{IN}=5.0V$

$C_{IN}=C_P=C_{OUT}=4.7\mu F$

$I_{OUT}=50mA$

$BW=20MHz$

生産終了品

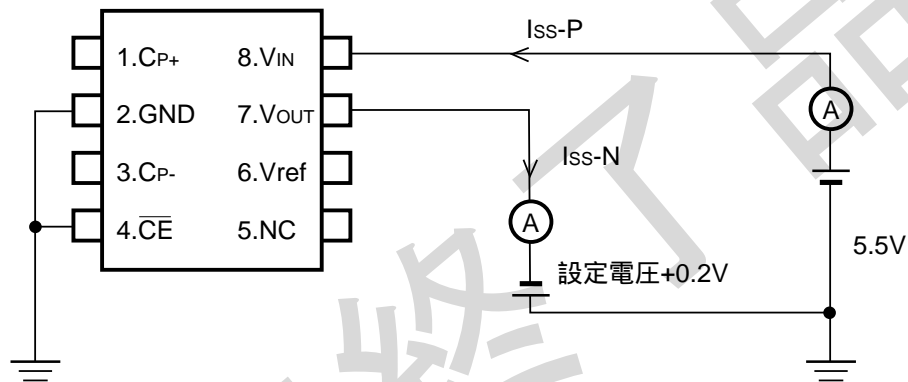


## ■ 測定回路図

< 測定回路と特性 >

測定回路 1	消費電流 1
測定回路 2	特性例 1)、 2)
測定回路 3	特性例 3)、 4)、 7)、 8)
測定回路 4	特性例 5)、 6)
測定回路 5	特性例 9)
測定回路 6	スタンバイ電流

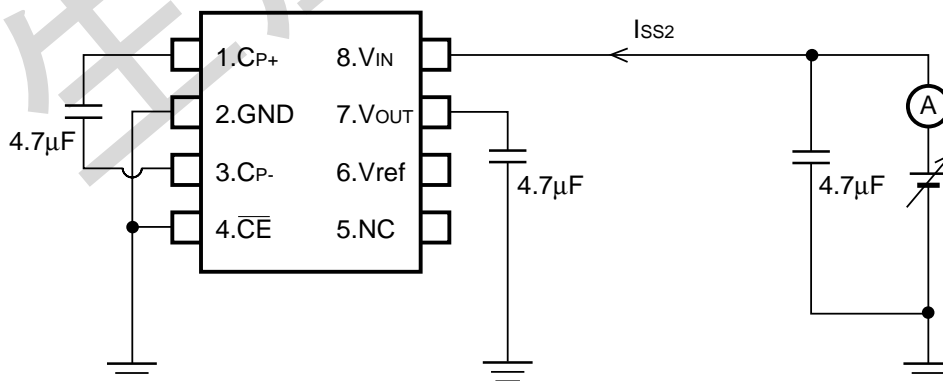
### 1) 測定回路 1



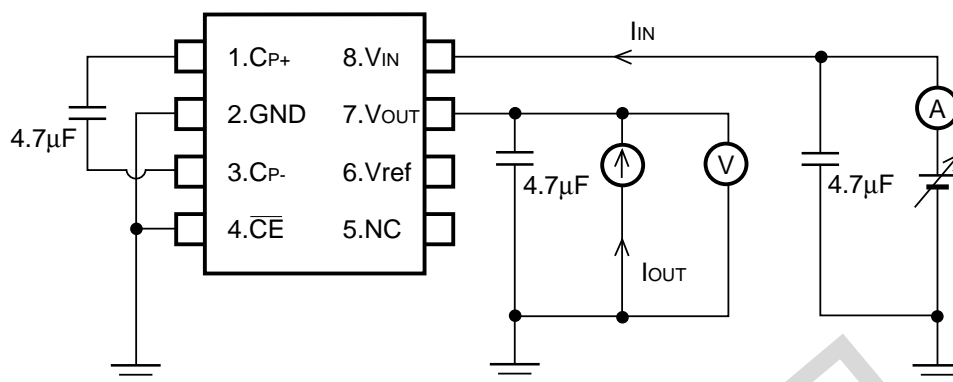
< 定義 >  $I_{SS1} = I_{SS-P} + I_{SS-N}$

(\*) 電圧安定化のため必要に応じて  $V_{OUT}$ 、 $V_{IN}$  端子に数  $\mu\text{F}$  のパスコンを使用しています。

### 2) 測定回路 2

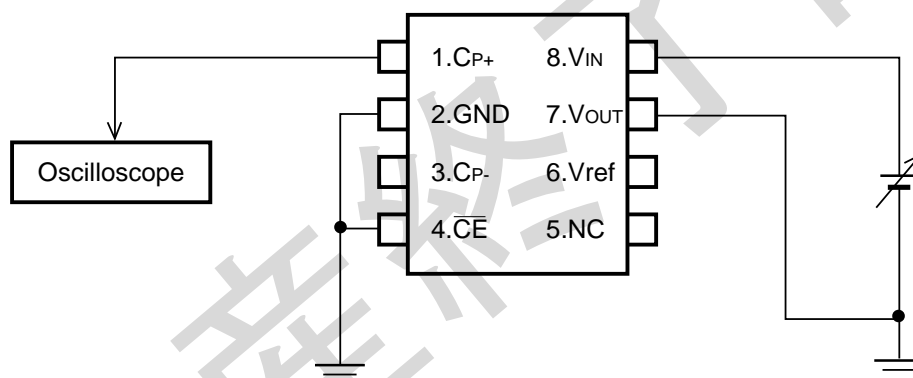


3) 測定回路 3



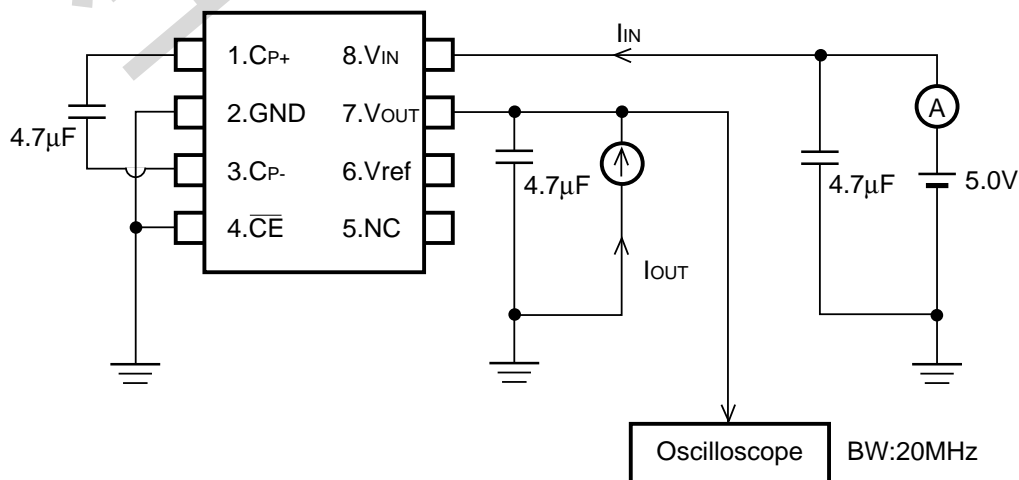
<定義>  $\eta = (|V_{OUT}| \times I_{OUT}) / (V_{IN} \times I_{IN}) \times 100 (\%)$

4) 測定回路 4

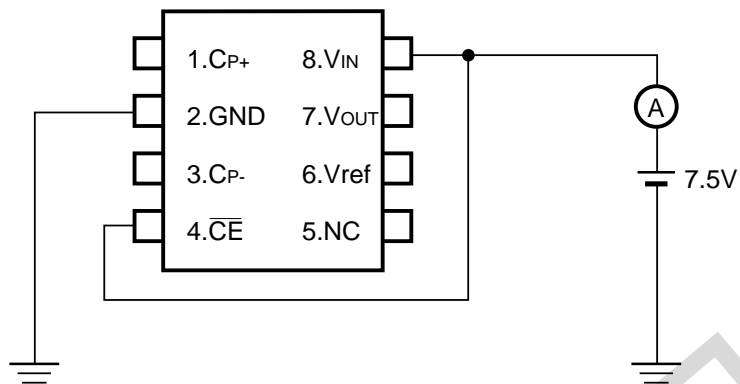


(\*) 電圧安定化のため必要に応じてVIN端子に数µFのパスコンを使用しています。

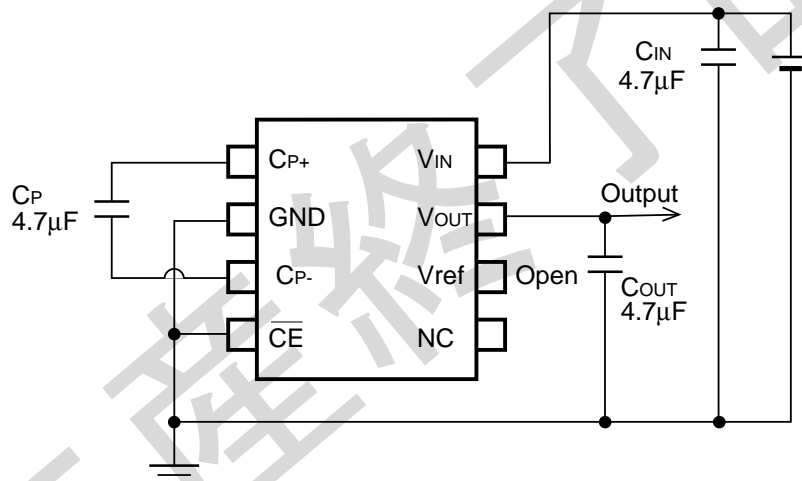
5) 測定回路 5



## 6) 測定回路 6



## ■ 基本回路例



(\*) Vref 端子はオープン使用が原則です。詳細は使用上の注意点をご参照ください。

## ■ 動作説明

### 1) 基本動作説明

R1250Vxx1A シリーズは、周波数固定の内部オシレータ回路 (OSC) により作られたクロックで SW1 ~ SW4 のスイッチング・トランジスタの ON/OFF 動作を行ない反転のチャージポンプ動作を行なっています。

出力電圧はフィードバックされ、基準電圧  $V_{ref}$  との対一分圧点と GND が内蔵 OP アンプにより誤差比較されます。この増幅信号により SW3 の抵抗が負荷電流に応じて制御され出力電圧が一定に保たれます。

### 2) スタンバイ時の回路状態およびスタンバイ解除

R1250Vxx1A シリーズのスタンバイ時は、図 A のような状態で  $C_P$  の電圧を保持します。使用の際には以下の点に注意してください。

極微小のリーク電流が問題となるような場合は、 $C_{IN}$  に加えて  $C_P$  のリーク分も考慮した設計をお願いいたします。

スタートアップに要する時間は、動作開始時より  $C_P$  の電圧が電源電圧に保持されている為、電源電圧投入によるスタートアップに比べ早くなります。またオーバーシュートも増加します。

$V_{OUT}$  は、チップ内部で約  $5k\Omega$  の抵抗で GND にプルアップされています。チップ ON OFF 時の  $V_{OUT}$  過渡応答の時定数  $\tau$  は次式で見積もってください。

$$\tau = (R_o \parallel R_{OUT}) \times C_{OUT}$$

$R_{OUT}$  : 出力負荷抵抗、 $R_o$   $5[k\Omega]$ :  $V_{OUT}$  - GND 間抵抗

負荷が電子負荷あるいは  $V_{IN} - V_{OUT}$  間の場合は、チップの OFF と同期して必ず負荷も OFF して下さい。この状態で出力  $V_{OUT}$  に電荷が流入しつづけますと  $V_{OUT}$  の電圧が上昇し、 $0V$  を超える恐れがあります。また重負荷条件でのスタートアップ時も同様の注意が必要となります。絶対最大定格の  $+0.3V$  を超えるとチップ破壊を招く場合がありますのでご注意ください。

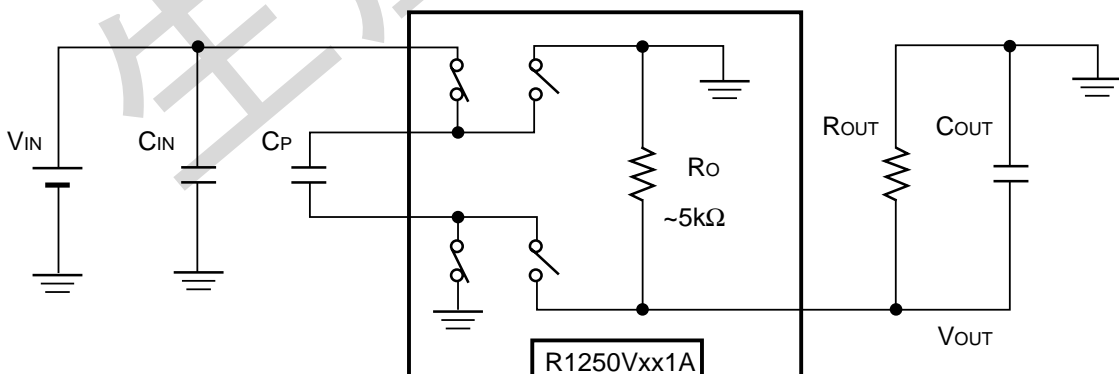


図 A : スタンバイ時の回路状況

### 3) リップル電圧

出力電圧波形のリップル電圧は、以下の式を参考に概算してください。この値は、あくまで参考値でありコンデンサの ESR や周波数の変動等により変化しますのでご注意ください。

$$V_{ripple} [mV_{p-p}] > 0.5 \times (I_{OUT} [mA] + \text{無負荷時消費電流} [mA]) / \text{発振周波数} [Hz] / C_{OUT} [F]$$

発振周波数 280000 [Hz]

無負荷時消費電流 [mA] 消費電流 1[mA]

#### 4) 消費電力

重負荷条件でのチップの内部消費電力は以下の式で概算して下さい。

$W_{chip} [mW] = (V_{IN} [V] - |出力設定電圧|) \times I_{OUT} [mA]$

### ■ 使用上の注意点

本 IC を使用される際には次の点に注意して下さい。

- 各端子に対する短絡保護機能を備えておりませんのでご注意ください。
- $C_{IN}$ 、 $C_P$ 、 $C_{OUT}$ 、の各コンデンサーは直流等価抵抗 (ESR) の十分小さなものを使用してください。ESR の大きなものを使用しますと、特性が著しく低下することがあります
- GND、 $V_{IN}$ 、 $C_{P+}$ 、 $C_P$  に対する配線を十分強化しインピーダンスを減らして下さい。インピーダンスが高いと IC の動作が不安定になる恐れがあります。
- 重負荷条件で使用する場合、放熱を考慮した設計をお願いいたします。
- $V_{ref}$  端子は原則として実装基板接続パッドへハンダ付けするに止め配線を引き出して使用しないで下さい。
- 負荷が電子負荷あるいは  $V_{IN} - V_{OUT}$  間の場合は、チップ OFF 時およびスタートアップ時に、 $V_{OUT}$  が正電圧側に上げられないような配慮をして下さい。絶対最大定格の +0.3V を超えるとチップ破壊を招く恐れがあります。



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・・・