

# 160mA、低ノイズ、低ドロップアウト、デュアルリニアレギュレータSOT23パッケージ

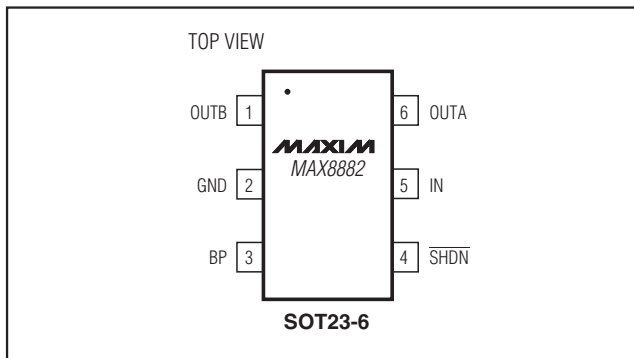
## 概要

MAX8882/MAX8883は、+2.5V~+6.5Vの入力電源で動作し、160mVまでの連続電流を供給する、デュアル低ドロップアウトのリニアレギュレータです。いずれのバージョンも低出力ノイズ、及び80mAで僅か72mVの低ドロップアウトを特長としています。又、内部PチャネルMOSFETパストラジスタにより、負荷電流及びドロップアウト電圧に関係なく165 $\mu$ Aの低消費電流(LDOは両方ともオン)を維持します。更に、短絡保護及びサーマルシャットダウン保護機能も備えています。MAX8882は、1つのシャットダウン入力を備えており、ノイズ性能を改善する外部リファレンスパイパスピンを提供しています。MAX8883は、2つの独立してロジック制御されるシャットダウン入力を備えています。MAX8882/MAX8883は、いずれも超小型6ピンSOT23パッケージで提供されています。

## アプリケーション

- μP/DSPコア/IOパワー
- セルラ電話及びPCS電話
- PDA及びパームトップコンピュータ
- ノートブックコンピュータ
- デジタルカメラ
- ハンドヘルド機器

## ピン配置



ピン配置はデータシートの最後にも記載されています。

## 特長

- ◆ 超小型SOT23に2つのLDOを内蔵
- ◆ 出力電流：160mA(max)(各LDO)
- ◆ 出力ノイズ：40 $\mu$ V<sub>RMS</sub>(MAX8882)
- ◆ 低ドロップアウト電圧：80mA負荷で72mV
- ◆ 低動作消費電流：165 $\mu$ A
- ◆ PSRR：62dB(100kHzまで56dB以上)
- ◆ 独立した低電力シャットダウン制御(MAX8883)
- ◆ サーマル過負荷及び短絡保護
- ◆ 出力電流リミット

## 型番

| PART         | V <sub>OUTA</sub> | V <sub>OUTB</sub> | TOP MARK |
|--------------|-------------------|-------------------|----------|
| MAX8882EUTJJ | 2.85              | 2.85              | AANR     |
| MAX8882EUTAQ | 3.3               | 2.5               | AAPW     |
| MAX8882EUTA5 | 3.3               | 1.8               | AARY     |
| MAX8882EUTQ5 | 2.5               | 1.8               | AAPX     |
| MAX8882EUTGG | 3.0               | 3.0               | AAZT     |
| MAX8883EUTJJ | 2.85              | 2.85              | AANS     |
| MAX8883EUTAQ | 3.3               | 2.5               | AAPY     |
| MAX8883EUTA5 | 3.3               | 1.8               | AARZ     |
| MAX8883EUTQ5 | 2.5               | 1.8               | AAPZ     |
| MAX8883EUTGG | 3.0               | 3.0               | AAZU     |

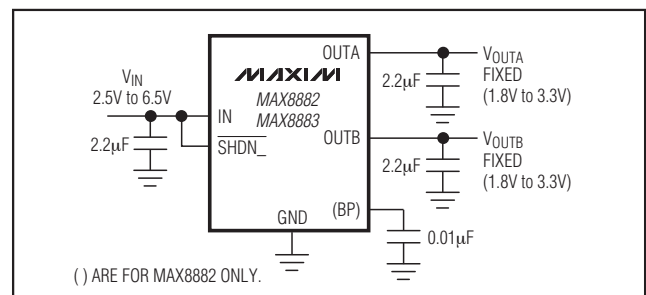
\*\*\*1.8V~3.3Vの範囲で100mVステップの他の組み合わせも提供可能です。他のバージョンについてはお問い合わせください。最小購入数量は5万個となります。

## 選択ガイド

| PART         | SHUT-DOWN | TEMP RANGE     | PIN-PACKAGE |
|--------------|-----------|----------------|-------------|
| MAX8882EUT_* | Single    | -40°C to +85°C | 6 SOT23-6   |
| MAX8883EUT_* | Dual      | -40°C to +85°C | 6 SOT23-6   |

\*「選択ガイド」を参照

## 標準動作回路



# 160mA、低ノイズ、低ドロップアウト、デュアルリニアレギュレータSOT23パッケージ

MAX8882/MAX8883

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN,  $\overline{\text{SHDN}}$ ,  $\overline{\text{SHDNA}}$ ,  $\overline{\text{SHDNB}}$ , BP to GND .....-0.3V to +7.0V  
 OUTA, OUTB to GND .....-0.3V to ( $V_{\text{IN}}$  + 0.3V)  
 Output Short-Circuit Duration .....Continuous  
 Continuous Power Dissipation ( $T_A = +70^\circ\text{C}$ )  
 6-Pin SOT23 (derate 8.7mW/ $^\circ\text{C}$  above +70 $^\circ\text{C}$ ) .....695mW

Operating Temperature Range .....-40 $^\circ\text{C}$  to +85 $^\circ\text{C}$   
 Junction Temperature .....+150 $^\circ\text{C}$   
 Storage Temperature Range .....-65 $^\circ\text{C}$  to +150 $^\circ\text{C}$   
 Lead Temperature (soldering, 10s) .....+300 $^\circ\text{C}$

*Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.*

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

( $V_{\text{IN}} = +3.6\text{V}$ ,  $\overline{\text{SHDN}} = \overline{\text{SHDNA}} = \overline{\text{SHDNB}} = \text{IN}$ ,  $T_A = -40^\circ\text{C}$  to +85 $^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ\text{C}$ .) (Note 1)

| PARAMETER                                   | CONDITIONS   |         | MIN  | TYP  | MAX  | UNITS            |
|---|--|---------|------|------|------|------------------|
| Input Voltage                               |  |         | 2.5  |      | 6.5  | V                |
| Undervoltage Lockout Threshold              | $V_{\text{IN}}$ rising, hysteresis 40mV typical  |         | 2.15 | 2.25 | 2.40 | V                |
| Output Voltage Accuracy                     | $T_A = +25^\circ\text{C}$ , $I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$  |         | -1   |      | 1    | %                |
|   | $I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$  |         | -2   |      | 2    |                  |
|   | $I_{\text{OUT}} = 100\mu\text{A}$ to 160mA   |         | -3   |      | 2    |                  |
| Maximum Output Current                      | Continuous   |         | 160  |      |      | mA               |
| Current Limit                               |  |         | 160  |      | 550  | mA               |
| Ground Current                              | No Load, $V_{\text{IN}} = 6.5\text{V}$   |         |      | 165  | 265  | $\mu\text{A}$    |
|   | $I_{\text{OUT}} = 80\text{mA}$ , both LDOs   |         |      | 170  |      |                  |
| Shutdown Supply Current                     | $\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$ , $T_A = +25^\circ\text{C}$  |         |      | 0.01 | 1    | $\mu\text{A}$    |
|   | $\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$  |         |      | 0.1  |      |                  |
| $\overline{\text{SHDN}}$ Input Threshold    | $V_{\text{IH}}$  |         | 1.6  |      |      | V                |
|   | $V_{\text{IL}}$  |         |      |      | 0.4  |                  |
| $\overline{\text{SHDN}}$ Input Bias Current | $\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$ or IN, $T_A = +25^\circ\text{C}$   |         |      | 0    | 100  | nA               |
|   | $\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$ or IN  |         |      | 0.05 |      |                  |
| Dropout Voltage (Notes 2, 3)                | $I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$  |         |      | 1    |      | mV               |
|   | $I_{\text{OUT}} = 40\text{mA}$   |         |      | 36   |      |                  |
|   | $I_{\text{OUT}} = 80\text{mA}$   |         |      | 72   | 144  |                  |
| Line Regulation                             | $V_{\text{IN}} = (V_{\text{OUT}} + 0.4\text{V}$ or $2.5\text{V})$ to + 6.5V,<br>$I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$            |         | -0.2 | 0    | 0.2  | %/V              |
| Output Voltage Noise                        | 10Hz to 100kHz, $C_{\text{BP}} = 0.01\mu\text{F}$ , $C_{\text{OUT}} = 4.7\mu\text{F}$ ,<br>$I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$ | MAX8882 |      | 40   |      | $\mu\text{VRMS}$ |
|   | 10Hz to 100kHz, $C_{\text{OUT}} = 4.7\mu\text{F}$ , $I_{\text{OUT}} = 10\text{mA}$                                       | MAX8883 |      | 320  |      |                  |

# 160mA、低ノイズ、低ドロップアウト、デュアルリニアレギュレータSOT23パッケージ

MAX8882/MAX8883

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{IN} = +3.6V$ ,  $\overline{SHDN} = \overline{SHDNA} = \overline{SHDNB} = IN$ ,  $T_A = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^{\circ}C$ .) (Note 1)

| PARAMETER                    | CONDITIONS   | MIN | TYP | MAX | UNITS       |
|------------------------------|--|-----|-----|-----|-------------|
| Output Voltage AC PSRR       | 100Hz, $C_{BP} = 0.01\mu F$ , $C_{OUT\_} = 4.7\mu F$ |     | 62  |     | dB          |
|                              | 100Hz, $C_{OUT\_} = 4.7\mu F$                        |     | 60  |     |             |
| Thermal Shutdown Temperature |  |     | 160 |     | $^{\circ}C$ |
| Thermal Shutdown Hysteresis  |  |     | 10  |     | $^{\circ}C$ |

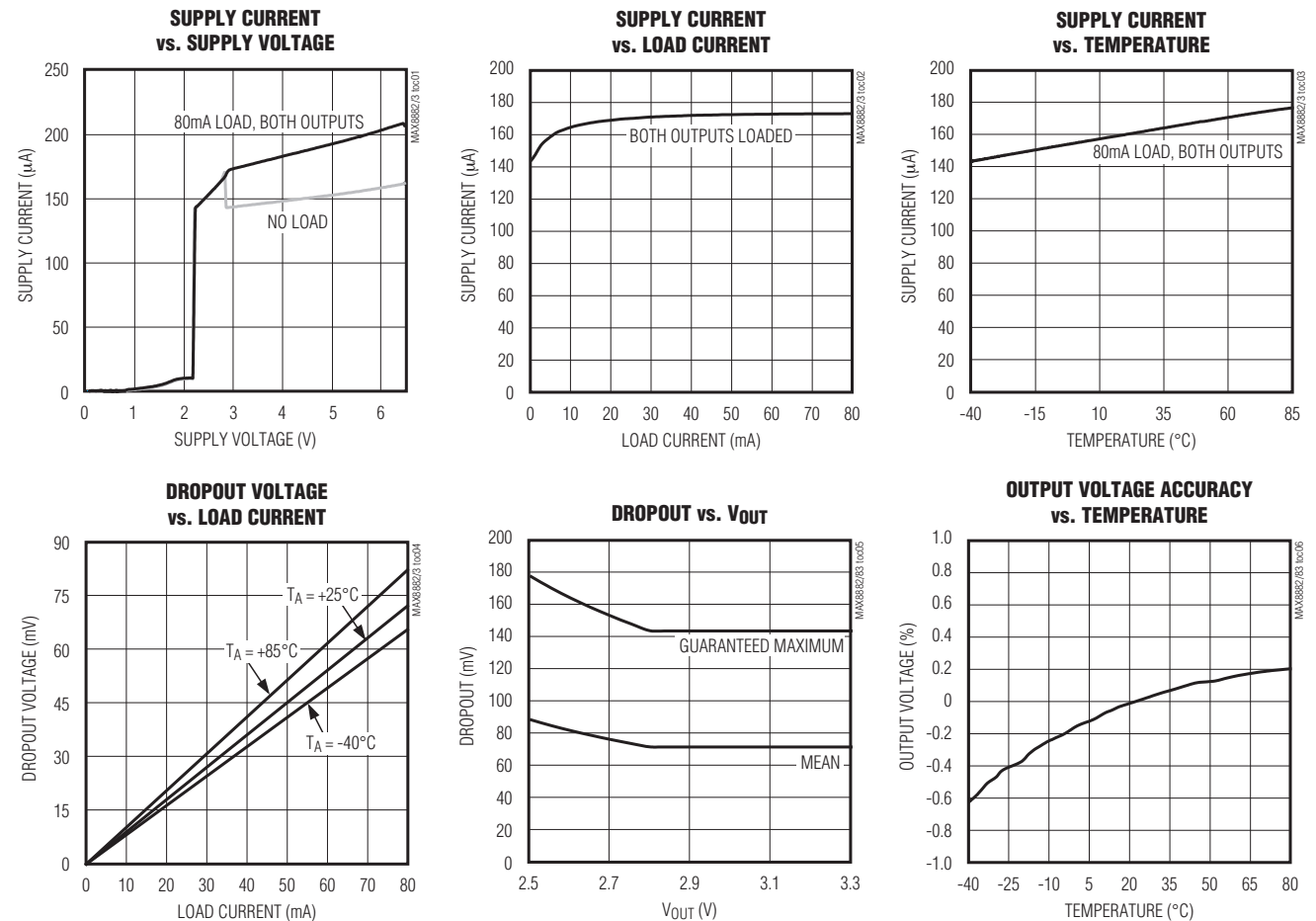
**Note 1:** All units are 100% production tested at  $T_A = +25^{\circ}C$ . Limits over the operating temperature range are guaranteed by design.

**Note 2:** The dropout voltage is defined as  $V_{IN} - V_{OUT}$  when  $V_{IN} = V_{OUT}$  (NOM). Specification only applies when  $V_{OUT} \geq 2.5V$ .

**Note 3:** See the *Typical Operating Characteristics* for guaranteed specifications at voltages other than 3.3V.

## 標準動作特性

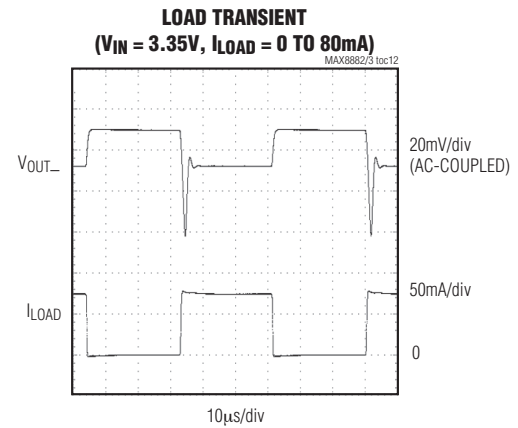
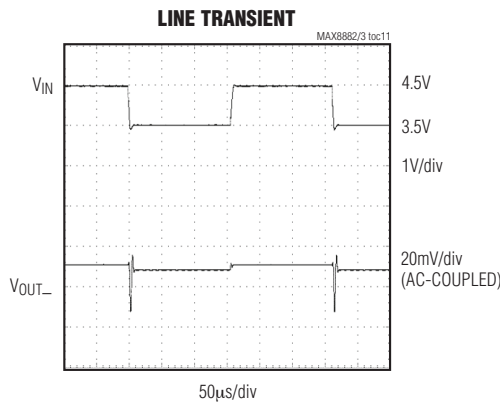
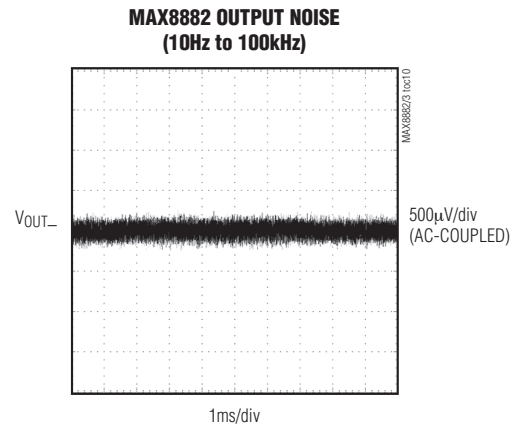
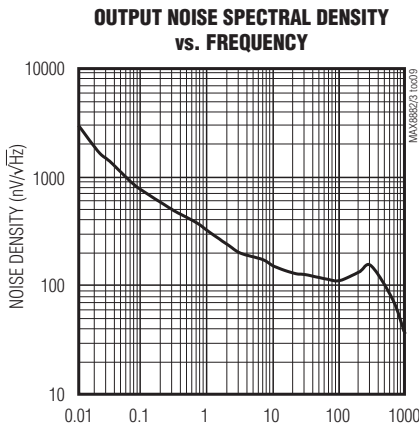
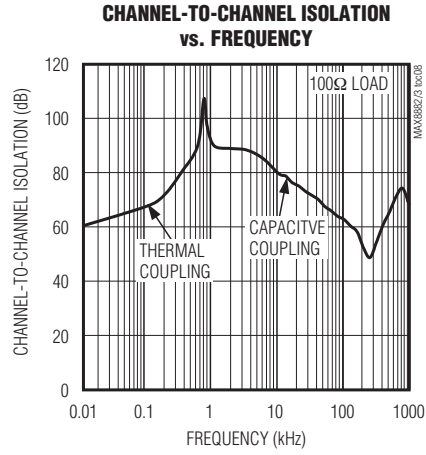
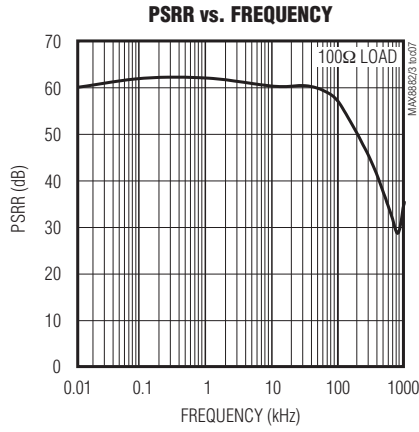
( $V_{OUT\_} = 2.85V$ ,  $I_{OUT\_} = 80mA$ ,  $V_{IN} = +3.6V$ ,  $C_{OUT\_} = 2.2\mu F$ ,  $C_{BP} = 0.01\mu F$ , and  $C_{IN} = 2.2\mu F$ , unless otherwise noted.)



# 160mA、低ノイズ、低ドロップアウト、デュアルリニアレギュレータSOT23パッケージ

## 標準動作特性(続き)

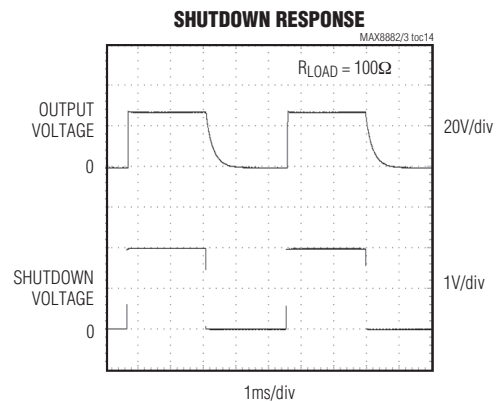
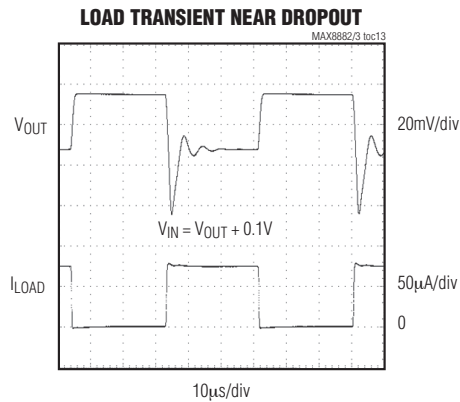
( $V_{OUT\_} = 2.85V$ ,  $I_{OUT\_} = 80mA$ ,  $V_{IN} = +3.6V$ ,  $C_{OUT\_} = 2.2\mu F$ ,  $C_{BP} = 0.01\mu F$ , and  $C_{IN} = 2.2\mu F$ , unless otherwise noted.)



# 160mA、低ノイズ、低ドロップアウト、デュアルリニアレギュレータSOT23パッケージ

## 標準動作特性(続き)

( $V_{OUT\_} = 2.85V$ ,  $I_{OUT\_} = 80mA$ ,  $V_{IN} = +3.6V$ ,  $C_{OUT\_} = 2.2\mu F$ ,  $C_{BP} = 0.01\mu F$ , and  $C_{IN} = 2.2\mu F$ , unless otherwise noted.)



## 端子説明

| 端子      |         | 名称                        | 機能  |
|---------|---------|---------------------------|---|
| MAX8882 | MAX8883 |                           |   |
| 1       | 1       | OUTB                      | レギュレータB出力。160mAまでの連続電流を供給します。2.2 $\mu F$ (<0.5 $\Omega$ typ ESR)のコンデンサでGNDにバイパスして下さい(「コンデンサの選択とレギュレータの安定性」を参照)。   |
| 2       | 2       | GND                       | グラウンド。このピンはヒートシンクとしても機能します。大型パッド又は回路基板のグラウンドプレーンにハンダ付けすることで、放熱性を最大限まで向上させることができます。  |
| 3       | —       | BP                        | リファレンスノイズバイパス。両方の出力におけるノイズを低減するため、低リークの0.01 $\mu F$ セラミックコンデンサでバイパスして下さい。   |
| —       | 3       | $\overline{\text{SHDNA}}$ | シャットダウン入力。ロジックローにするとレギュレータAがシャットダウンします。SHDNA及びSHDNBの両方がローの場合、両方のレギュレータとリファレンスがオフになり、消費電流は10nAに低下します。SHDNA又はSHDNBのいずれかがロジックハイの場合は、リファレンスがオンになります。通常動作にするにはINに接続して下さい。  |
| —       | 4       | $\overline{\text{SHDNB}}$ | シャットダウンB入力。ロジックローにするとレギュレータBがシャットダウンします。SHDNA及びSHDNBの両方がローの場合、両方のレギュレータとリファレンスがオフになり、消費電流は10nAに低下します。SHDNA又はSHDNBのいずれかがロジックハイの場合は、リファレンスがオンになります。通常動作にするにはINに接続して下さい。 |
| 4       | —       | $\overline{\text{SHDN}}$  | シャットダウン入力。ロジックローにするとレギュレータとリファレンスの両方がシャットダウンし、全消費電流が10nAに低下します。通常動作にするにはINに接続して下さい。   |
| 5       | 5       | IN                        | レギュレータ入力。電源電圧範囲は+2.5V~+6.5Vです。この入力は内蔵のリファレンスにも電源を供給します。2.2 $\mu F$ のコンデンサでGNDにバイパスして下さい(「コンデンサの選択とレギュレータの安定性」の項を参照)。  |
| 6       | 6       | OUTA                      | レギュレータA出力。160mAまでの連続電流を供給します。2.2 $\mu F$ (<0.5 $\Omega$ typ ESR)のコンデンサでGNDにバイパスして下さい(「コンデンサの選択とレギュレータの安定性」を参照)。   |

# 160mA、低ノイズ、低ドロップアウト、デュアルリニアレギュレータSOT23パッケージ

## 詳細

MAX8882/MAX8883は、主にバッテリー駆動のアプリケーション用に設計された低ノイズ、低ドロップアウト、低自己消費電流のリニアレギュレータです。これらのデバイスは1.8V~3.3Vの固定出力電圧で提供されており、最大160mAの負荷電流を供給します。

### シャットダウン

#### MAX8882

MAX8882は、1つのシャットダウン制御入力( $\overline{\text{SHDN}}$ )を備えています。 $\overline{\text{SHDN}}$ をローに駆動すると両方の出力がシャットダウンし、消費電流は10nAに低下します。通常動作にするには、 $\overline{\text{SHDN}}$ をロジックハイ又はINに接続して下さい。

#### MAX8883

MAX8883は、独立した2つのシャットダウン制御入力( $\overline{\text{SHDNA}}$ 及び $\overline{\text{SHDNB}}$ )を備えています。 $\overline{\text{SHDNA}}$ をローに駆動するとOUTAがシャットダウンし、 $\overline{\text{SHDNB}}$ をローに駆動するとOUTBがシャットダウンします。 $\overline{\text{SHDNA}}$ と $\overline{\text{SHDNB}}$ の両方をローに駆動するとチップ全体がシャットダウンし、消費電流は10nAに低下します。通常動作を行うには、 $\overline{\text{SHDNA}}$ 及び $\overline{\text{SHDNB}}$ の両方をロジックハイ又はINに接続して下さい。

### 内部Pチャネルパストランジスタ

MAX8882/MAX8883は、2つの1ΩのPチャネルMOSFETパストランジスタを内蔵しています。PチャネルMOSFETは、PNPパストランジスタを使用した類似の設計に比べると、バッテリー寿命を更に拡張できる等の利点があります。PチャネルMOSFETはベース駆動を必要としないため、自己消費電流を大幅に低減できます。PNPベースのレギュレータは、ドロップアウト状態でパストランジスタが飽和すると大きな電流を消費します。又、重負荷時にはベース電流が大きくなります。MAX8882/MAX8883にはこうした問題がなく、ドロップアウト、軽負荷、重負荷時のいずれの場合にも、自己消費電流は僅か165μAに抑えられています(「標準動作特性」を参照)。PNPベースのレギュレータのドロップアウト電圧は負荷に依存しますが、PチャネルMOSFETのドロップアウト電圧は負荷電流に比例するため、重負荷時は低ドロップアウト電圧、軽負荷時は超低ドロップアウト電圧を提供します。

### 電流制限

MAX8882/MAX8883は、各レギュレータに1つずつ独立した電流リミッタを備えており、パストランジスタのゲート電圧を監視・制御して、保証最大出力電流を160mA(min)に制限します。出力を無制限にグラウンドに短絡し続けても、素子は破壊されません。

### 熱過負荷保護

熱過負荷保護機能は、MAX8882/MAX8883の総電力消費を制限します。ジャンクション温度が $T_J = +160^\circ\text{C}$ を超えると、熱センサからシャットダウンロジックに信号が送られて、パストランジスタがオフになり、ICが冷却されます。ジャンクション温度が $10^\circ\text{C}$ 低下すると、熱センサはパストランジスタを再びオンにするため、連続熱過負荷保護状態において出力はパルス状態になります。

熱過負荷保護機能は、障害発生時にMAX8882/MAX8883を保護します。連続動作では、最大ジャンクション温度の絶対定格値 $T_J = +150^\circ\text{C}$ を超えることがないように注意して下さい。

### 動作領域及び消費電力

MAX8882/MAX8883の最大電力消費は、ケースと回路基板の熱抵抗、ジャンクションと周囲との温度差、及び空気の流量に依存します。デバイス全体の電力消費は $P = I_{\text{OUT}}(V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}})$ (図1)です。この結果、最大電力消費は以下ようになります。

$$P_{\text{MAX}} = (T_J - T_A) / (T_{\text{JB}} - T_{\text{BA}})$$

ここで、 $T_J - T_A$ はMAX8882/MAX8883のジャンクションと周囲との温度差、 $T_{\text{JB}}$ (又は $T_{\text{JC}}$ )はパッケージの熱抵抗、 $T_{\text{BA}}$ はプリント基板、銅トレース及びその他の物質から周囲の空気への熱抵抗です。

MAX8882/MAX8883のGND端子は、グラウンドへの電氣的接続と放熱という2つの機能を持っています。GND端子は、大型パッド又はグラウンドプレーンを使用してグラウンドに接続して下さい。

### 低ノイズ動作(MAX8882)

BPの0.01μF外付バイパスコンデンサは、内部抵抗と共にローパスフィルタを構成します。

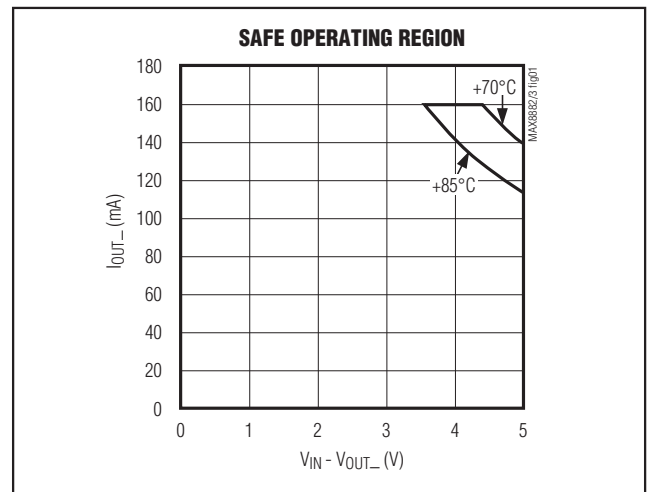


図1. MAX8882/MAX8883の安全動作領域

# 160mA、低ノイズ、低ドロップアウト、デュアルリニアレギュレータSOT23パッケージ

MAX8882の出力電圧ノイズは、 $C_{BP} = 0.01\mu\text{F}$ 及び $C_{OUT} = 4.7\mu\text{F}$ の時、 $40\mu\text{VRMS}$ です（「標準動作特性」の「Output Noise Spectral Density」のグラフを参照）。

## アプリケーション情報

### コンデンサの選択とレギュレータの安定性

MAX8882/MAX8883の入力と出力それぞれに $2.2\mu\text{F}$ のコンデンサを使用して下さい。入力コンデンサが大きく、ESRが低い場合、電源ノイズ除去及び過渡応答が改善されます。ノイズ低減、負荷過渡応答の改善、及び最大160mAの負荷電流供給を実現するには、より大きな出力コンデンサ( $10\mu\text{F}$ まで)を使用して下さい。全温度範囲において80mAまでの負荷電流で安定した動作を実現するには、 $2.2\mu\text{F}$ を使用して下さい。

一部のセラミック誘導体では、温度によって容量とESRが大きく変化することに注意して下さい。Z5U及びY5V等の誘導体の場合、 $-10^{\circ}\text{C}$ 以下での安定性を保証するには $4.7\mu\text{F}$ 以上を使用する必要があります。X7R及びX5Rの誘導体では、全動作温度に渡って $2.2\mu\text{F}$ で十分です。MAX8882/MAX8883のレギュレータはセラミックコンデンサ用に最適化されており、タンタルコンデンサは推奨できません。

出力電圧ノイズを低くするには、BPで $0.01\mu\text{F}$ バイパスコンデンサを使用して下さい(MAX8882)。容量を増加すると出力ノイズは若干低減しますが、スタートアップ時間が長くなります（「標準動作特性」の「Shutdown Response」のグラフを参照）。

### バッテリー以外のソースによるPSRR及び動作

MAX8882/MAX8883は、バッテリー駆動機器において低ドロップアウト電圧及び低自己消費電流を実現するように設計されています。低周波数での電源除去比は62dBで、100kHz以上ではロールオフします（「標準動作特性」の「RSRR vs. Frequency」のグラフを参照）。

バッテリー以外のソースを使用する動作においては、入力及び出力バイパスコンデンサの値を大きくして、受動フィルタリング技術を使用することにより、電源ノイズ除去と過渡応答を改善できます。

### ドロップアウト電圧

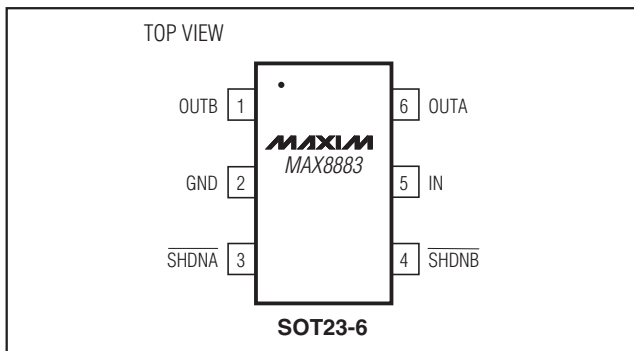
レギュレータの最小入出力電圧差(ドロップアウト電圧)により、使用可能な最低電源電圧が決まります。バッテリー駆動機器の場合、これによって使用寿命が尽きる時の電圧が決まります。MAX8882/MAX8883はPチャネルMOSFET/パストランジスタを使用しているため、ドロップアウト電圧はドレインからソースへのオン抵抗( $R_{DS(ON)}$ )に負荷電流をかけたものの関数です（「標準動作特性」を参照）。

## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 493

PROCESS: BiCMOS

## ピン配置(続き)



# 160mA、低ノイズ、低ドロップアウト、デュアルリニアレギュレータSOT23パッケージ

## パッケージ

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照下さい。)

| SYMBOL | MIN      | MAX  |
|--------|----------|------|
| A      | 0.90     | 1.45 |
| A1     | 0.00     | 0.15 |
| A2     | 0.90     | 1.30 |
| b      | 0.35     | 0.50 |
| C      | 0.08     | 0.20 |
| D      | 2.80     | 3.00 |
| E      | 2.60     | 3.00 |
| E1     | 1.50     | 1.75 |
| L      | 0.35     | 0.55 |
| e      | 0.95 REF |      |
| α      | 0°       | 10°  |

SEE NOTE 5  
EXAMPLE  
TOP MARK

PIN 1  
I.D. DOT  
(SEE NOTE 6)

PIN #1

NOTES:  
 1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.  
 2. FOOT LENGTH MEASURED AT INTERCEPT POINT BETWEEN DATUM A & LEAD SURFACE.  
 3. PACKAGE OUTLINE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH & METAL BURR.  
 4. PACKAGE OUTLINE INCLUSIVE OF SOLDER PLATING.  
 5. PIN 1 IS LOWER LEFT PIN WHEN READING TOP MARK FROM LEFT TO RIGHT. (SEE EXAMPLE TOP MARK)  
 6. PIN 1 I.D. DOT IS 0.3 MM Ø MIN. LOCATED ABOVE PIN 1.  
 7. MEETS JEDEC MO178.

**MAXIM**  
 PROPRIETARY INFORMATION  
 TITLE:  
 PACKAGE OUTLINE, SOT-23, 6L  
 APPROVAL: \_\_\_\_\_ DOCUMENT CONTROL NO. 21-0058 REV E 1/1

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)  
 TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

8 Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600