

500mA、低電圧リニアレギュレータ、 μ MAX

概要

MAX1806低ドロップアウトリニアレギュレータは、+2.25V~+5.5V電源で動作し、175mVという低ドロップアウトで500mAの負荷電流を供給することを保証します。高精度($\pm 1\%$)の出力電圧は、内部のトリム電圧でプリセットされており(選択ガイドを参照)、外付けの抵抗分圧器により+0.8V~+4.5Vの範囲で調整することもできます。

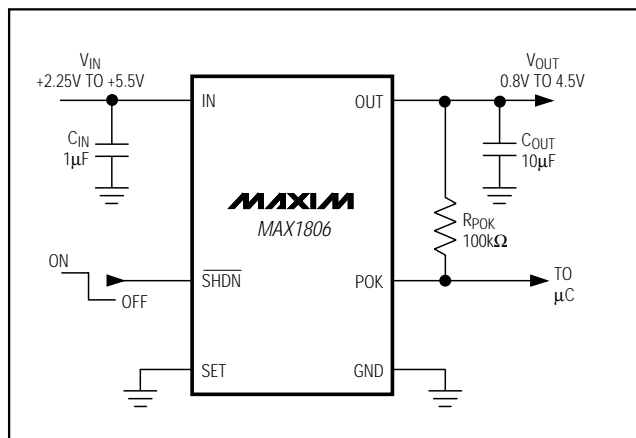
内部のPMOSパストラジスタにより、210 μ Aという低消費電流で、このデバイスは基地局やドッキングステーションを含め、携帯情報端末(PDA)、携帯電話、コードレス電話などの携帯用機器に理想的です。

その他の機能として、出力が不安定な状態にあることを示すアクティブローのパワーOK出力、0.02 μ Aのシャットダウンモード、短絡保護やサーマルシャットダウン保護を備えています。MAX1806は、パッケージの下側に金属パッドを有する小型で1.3W、8ピンのパワー μ MAXパッケージで供給されます。

アプリケーション

- ノートブックコンピュータ
- 携帯及びコードレス電話
- PDA
- パームトップコンピュータ
- 基地局
- USBハブ
- ドッキングステーション

標準動作回路



特長

- ◆ 出力電流：500mAを保証
- ◆ 最小出力：0.8V
- ◆ 低ドロップアウト：175mV(@500mA)
- ◆ 出力電圧精度： $\pm 1\%$
0.8V、1.5V、1.8V、2.5V、又は3.3Vにプリセット
0.8V~4.5Vの範囲で調整可能
- ◆ パワーOK出力
- ◆ 低グランド電流：210 μ A
- ◆ シャットダウン電流：0.02 μ A
- ◆ 熱過負荷保護
- ◆ 出力電流制限
- ◆ 小型、1.3W、8ピンパワー μ MAXパッケージ

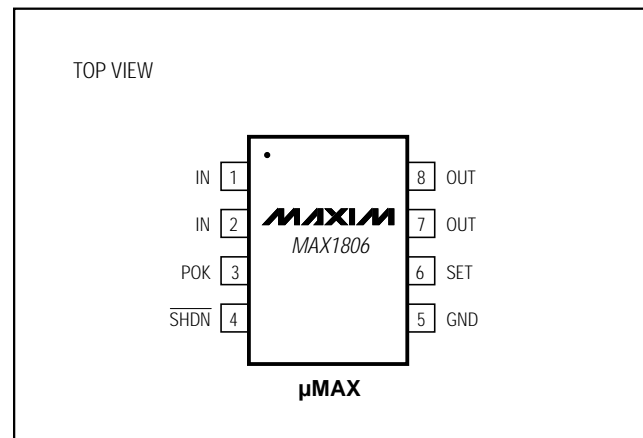
型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX1806EUA_	-40°C to +85°C	8 Power- μ MAX

選択ガイド

PART AND SUFFIX	V _{OUT} (V)	TOP MARK
MAX1806EUA33	3.3	AAAG
MAX1806EUA25	2.5	AAAH
MAX1806EUA18	1.8	AAAI
MAX1806EUA15	1.5	AAAJ
MAX1806EUA08	0.8	AAAK

ピン配置



500mA、低電圧リニアレギュレータ、μMAX

MAX1806

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN, $\overline{\text{SHDN}}$, POK, SET to GND-0.3V to +6V
 OUT to GND-0.3V to ($V_{\text{IN}} + 0.3\text{V}$)
 Output Short-Circuit Duration.....Continuous
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)
 8-Pin Power-μMAX (derate 17mW/°C above +70°C)1.3W

Operating Temperature-40°C to +85°C
 Junction Temperature+150°C
 Storage Temperature Range-65°C to +150°C
 Lead Temperature (soldering, 10s)+300°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

($V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT(SETPOINT)}} + 500\text{mV}$ or $V_{\text{IN}} = +2.25\text{V}$ whichever is greater, SET = GND, $\overline{\text{SHDN}} = \text{IN}$, $T_A = 0^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage	V_{IN}		2.25		5.5	V
Input Undervoltage Lockout	V_{UVLO}	Rising, 40mV hysteresis	1.85	2.0	2.15	V
Output Voltage Accuracy (Preset Mode)	V_{OUT}	$T_A = +85^\circ\text{C}$, $I_{\text{OUT}} = 100\text{mA}$	-1		+1	%
		$T_A = +85^\circ\text{C}$, $I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$ to 500mA	-1.5		+1.5	
		$T_A = 0^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$, $I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$ to 500mA, $V_{\text{IN}} > V_{\text{OUT}} + 0.5\text{V}$	-3		+3	
Adjustable Output Voltage			0.8		4.5	V
SET Voltage Threshold (Adjustable Mode)	V_{SET}	$T_A = +85^\circ\text{C}$, $I_{\text{OUT}} = 100\text{mA}$	790		810	mV
		$T_A = +85^\circ\text{C}$, $I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$ to 500mA	786		814	
		$T_A = 0^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$, $I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$ to 500mA, $V_{\text{IN}} > V_{\text{OUT}} + 0.5\text{V}$	774	800	826	
Maximum Output Current	I_{OUT}		500			mARMS
Short-Circuit Current Limit	I_{LIM}	$V_{\text{OUT}} = 0\text{V}$	700	1400	2300	mA
SET Dual Mode™ Threshold			35	80	125	mV
SET Input Bias Current	I_{SET}	$V_{\text{SET}} = +0.8\text{V}$	-100		+100	nA
Ground-Pin Current	I_{Q}	$I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$		210	400	μA
		$I_{\text{OUT}} = 500\text{mA}$		575		
Dropout Voltage (Note 1)		$I_{\text{OUT}} = 500\text{mA}$	$V_{\text{OUT}} = +2.25\text{V}$	259	384	mV
			$V_{\text{OUT}} = +2.8\text{V}$	201	315	
			$V_{\text{OUT}} = +4.0\text{V}$	147	255	
Line Regulation	ΔV_{LNR}	V_{IN} from ($V_{\text{OUT}} + 100\text{mV}$) to 5.5V, $I_{\text{LOAD}} = 5\text{mA}$		0	0.125	%/V
Load Regulation	ΔV_{LDR}	$I_{\text{OUT}} = 1\text{mA}$ to 500mA		15.5	35	ppm/mA
Output Voltage Noise		10Hz to 1MHz, $C_{\text{OUT}} = 10\mu\text{F}$ (ESR < 0.1Ω)		300		μVRMS
SHUTDOWN						
Shutdown Supply Current	I_{OFF}	$\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$, $V_{\text{IN}} = 5.5\text{V}$		0.02	5	μA
$\overline{\text{SHDN}}$ Input Threshold	V_{IH}		1.6			V
	V_{IL}				0.6	
$\overline{\text{SHDN}}$ Input Bias Current	I_{SHDN}	$\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$ or IN		10	100	nA
Startup Time	T_{START}	$C_{\text{OUT}} = 10\mu\text{F}$, time from $\overline{\text{SHDN}}$ high to POK high		40		μs

Dual Mode is a trademark of Maxim Integrated Products, Inc.

500mA、低電圧リニアレギュレータ、 μ MAX

MAX1806

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = V_{OUT(SETPOINT)} + 500\text{mV}$ or $V_{IN} = +2.25\text{V}$ whichever is greater, SET = GND, $\overline{\text{SHDN}} = \text{IN}$, $T_A = 0^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER-OK						
POK Output Low Voltage	V_{OL}	Sinking 2mA		5	50	mV
Operating Voltage Range for Valid POK Output		Sinking 100 μ A	1.0		5.5	V
Output High-Leakage Current		$V_{POK} = +5.5\text{V}$			100	nA
Threshold		Rising edge, referred to $V_{OUT(NOMINAL)}$	90	93	96	%
THERMAL PROTECTION						
Thermal Shutdown Temperature	T_{SHDN}			170		$^\circ\text{C}$
Thermal Shutdown Hysteresis	ΔT_{SHDN}			20		$^\circ\text{C}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{IN} = V_{OUT(SETPOINT)} + 500\text{mV}$ or $V_{IN} = +2.25\text{V}$ whichever is greater, SET = GND, $\overline{\text{SHDN}} = \text{IN}$, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage	V_{IN}		2.25		5.5	V
Input Undervoltage Lockout	V_{UVLO}	Rising, 40mV hysteresis	1.85		2.15	V
Output Voltage Accuracy (Preset Mode)	V_{OUT}	$I_{OUT} = 1\text{mA}$ to 500mA	-4		+4	%
Adjustable Output Voltage			0.8		4.5	V
SET Voltage Threshold (Adjustable Mode)	V_{SET}	$I_{OUT} = 1\text{mA}$ to 500mA	766		834	mV
Maximum Output Current	I_{OUT}		500			mARMS
Short-Circuit Current Limit	I_{LIM}	$V_{OUT} = 0\text{V}$	700		2500	mA
SET Dual Mode™ Threshold			35		125	mV
SET Input Bias Current	I_{SET}	$V_{SET} = +0.8\text{V}$	-100		+100	nA
Ground-Pin Current	I_Q	$I_{OUT} = 1\text{mA}$			400	μA
Dropout Voltage (Note 1)		$I_{OUT} = 500\text{mA}$	$V_{OUT} = +2.25\text{V}$	259	384	mV
			$V_{OUT} = +2.8\text{V}$	201	315	
			$V_{OUT} = +4.0\text{V}$	147	255	
Line Regulation	ΔV_{LNR}	V_{IN} from ($V_{OUT} + 100\text{mV}$) to 5.5V, $I_{LOAD} = 5\text{mA}$	-0.175		+0.175	%/V
Load Regulation	ΔV_{LDR}	$I_{OUT} = 1\text{mA}$ to 500mA			35	ppm/mA
SHUTDOWN						
Shutdown Supply Current	I_{OFF}	$\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$, $V_{IN} = 5.5\text{V}$			5	μA
$\overline{\text{SHDN}}$ Input Threshold	V_{IH}	$2.5\text{V} < V_{IN} < 5.5\text{V}$	1.6			V
	V_{IL}	$2.5\text{V} < V_{IN} < 5.5\text{V}$			0.6	
$\overline{\text{SHDN}}$ Input Bias Current	I_{SHDN}	$\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$ or IN			100	nA

500mA、低電圧リニアレギュレータ、μMAX

MAX1806

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = V_{OUT(SETPOINT)} + 500\text{mV}$ or $V_{IN} = +2.25\text{V}$ whichever is greater, SET = GND, $\overline{\text{SHDN}} = \text{IN}$, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$.) (Note 2)

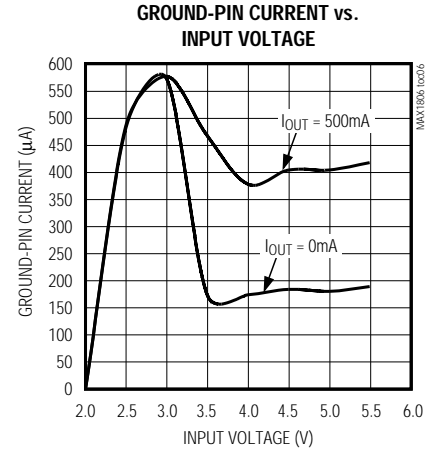
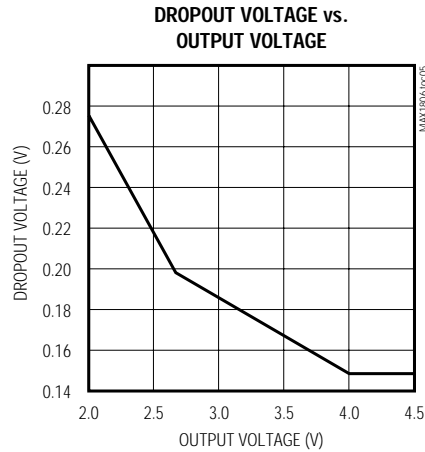
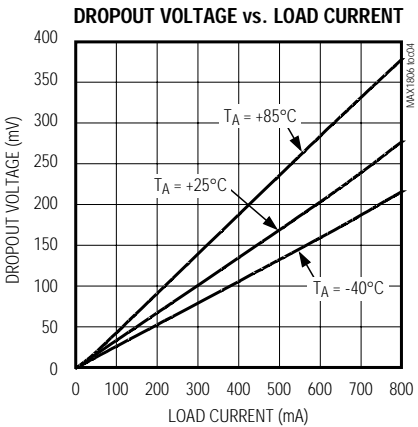
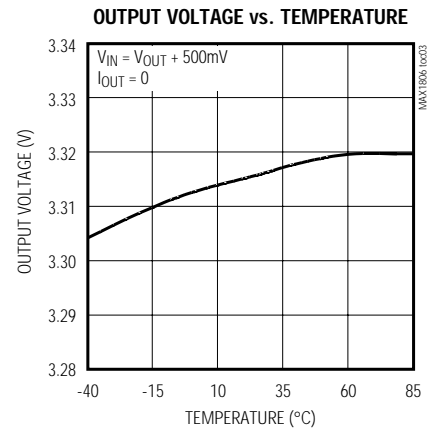
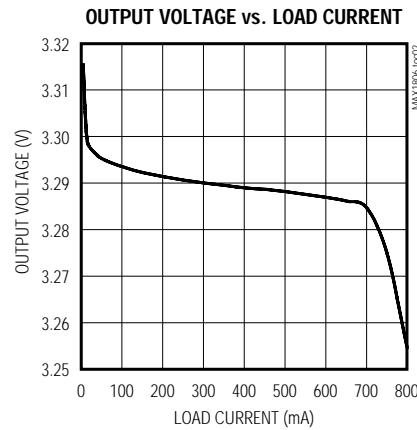
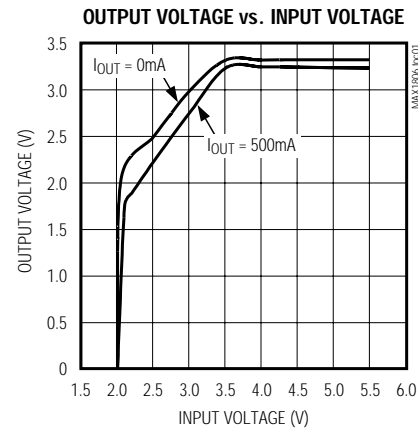
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER-OK						
POK Output Low Voltage	V_{OL}	Sinking 2mA			50	mV
Operating Voltage Range for Valid POK Output		Sinking 100μA	1.0		5.5	V
Output High-Leakage Current		$V_{POK} = +5.5\text{V}$			100	nA
Threshold		Rising edge, referred to $V_{OUT(NOMINAL)}$	89		97	%

Note 1: Dropout voltage is defined as $V_{IN} - V_{OUT}$, when V_{OUT} is 100mV below the value of V_{OUT} and when $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 0.5\text{V}$. For $2.25\text{V} \leq V_{OUT} \leq 4.0\text{V}$, dropout voltage limits are linearly interpolated from the values listed. For $V_{OUT} < 4.0\text{V}$, dropout voltage limit is equal to the value for $V_{OUT} = 4.0\text{V}$.

Note 2: Specifications to -40°C are guaranteed by design, not production tested.

標準動作特性

(MAX1806EUA33, $V_{IN} = V_{OUT} + 500\text{mV}$, $\overline{\text{SHDN}} = \text{IN}$, $C_{IN} = 1\mu\text{F}$, $C_{OUT} = 10\mu\text{F}$, $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

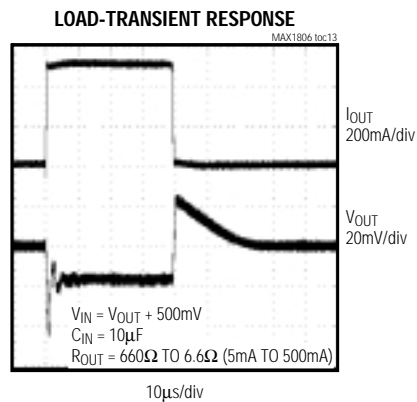
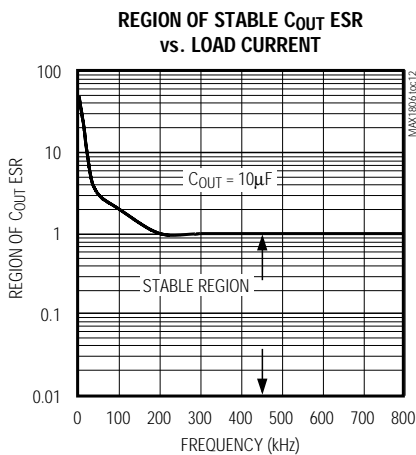
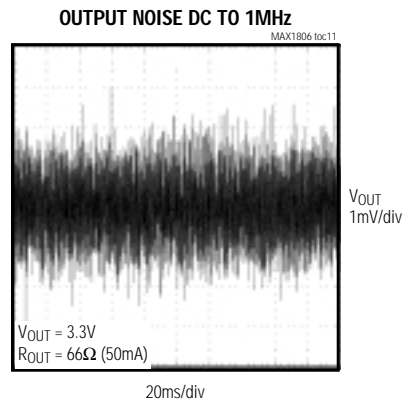
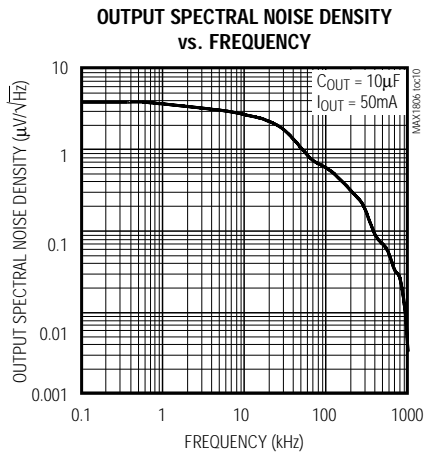
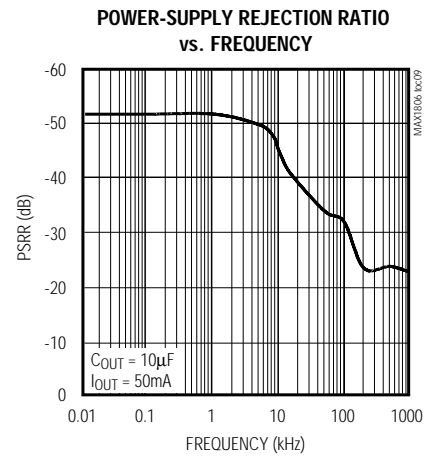
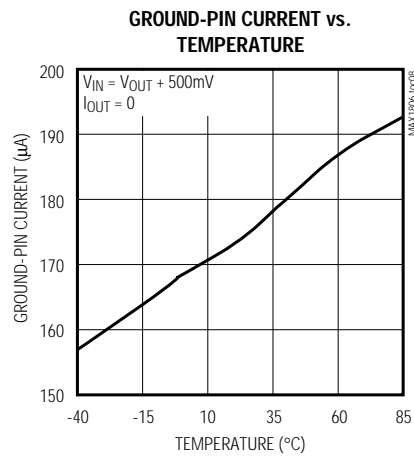
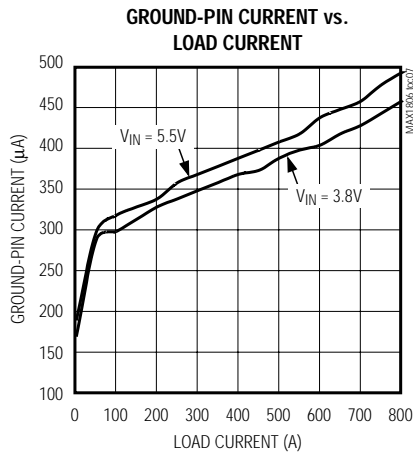


500mA、低電圧リニアレギュレータ、 μ MAX

MAX1806

標準動作特性(続き)

(MAX1806EUA33, $V_{IN} = V_{OUT} + 500mV$, $SHDN = IN$, $C_{IN} = 1\mu F$, $C_{OUT} = 10\mu F$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

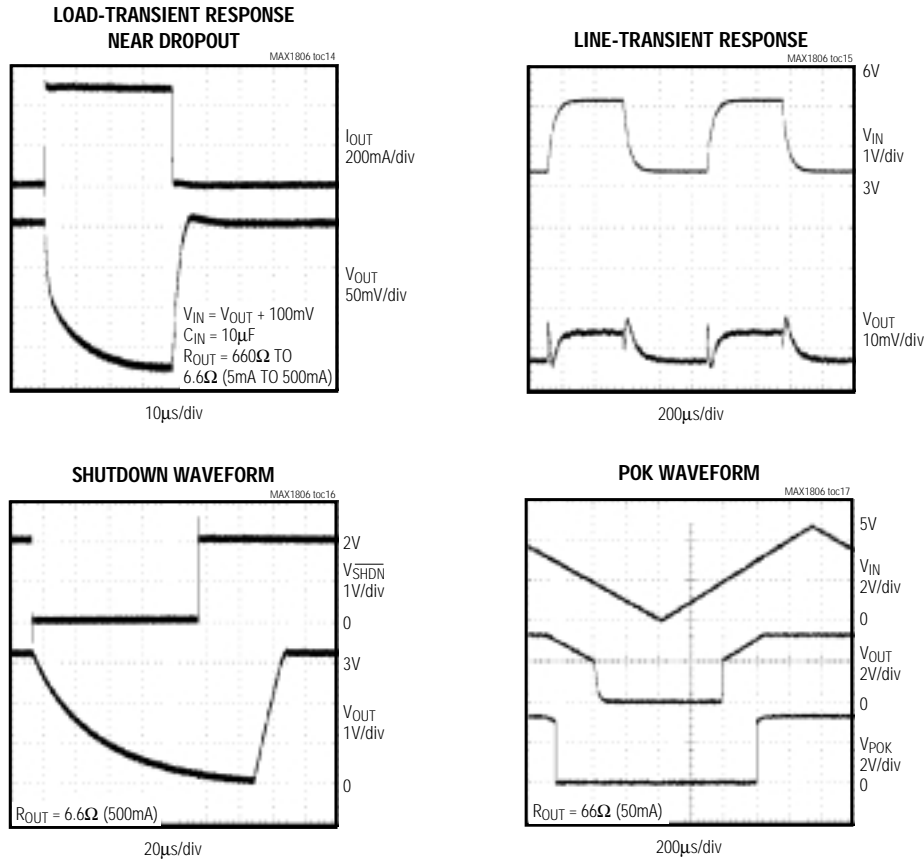


500mA、低電圧リニアレギュレータ、 μ MAX

MAX1806

標準動作特性(続き)

(MAX1806EUA33, $V_{IN} = V_{OUT} + 500\text{mV}$, $\overline{\text{SHDN}} = \text{IN}$, $C_{IN} = 1\mu\text{F}$, $C_{OUT} = 10\mu\text{F}$, $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



端子説明

端子	名称	機能
1, 2	IN	レギュレータ入力。電源電圧の範囲は、+2.25V ~ +5.5Vです。1 μF 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ションの安定性の項を参照して下さい)。両入力ピンを外部で互いに接続します。
3	POK	オープンドレイン、アクティブローパワーOK出力。出力電圧(V_{OUT})がPOKスレッシュホールドよりも下がると、POKはローのままになります。100k のプルアップ抵抗器をPOKとOUTの間に接続します。
4	$\overline{\text{SHDN}}$	アクティブローシャットダウン入力。 $\overline{\text{SHDN}}$ のロジックローで、電源電流が0.02 μA に減少します。シャットダウンでは、POK出力がローになります。通常動作では $\overline{\text{SHDN}}$ をINに接続します。
5	GND	グランド。このピンもエクスポートパッドもヒートシンクとして働きます。この両方を大きいパッド又はプリント基板のグランドプレーンにハンダ付けして放熱させます。
6	SET	電圧設定入力。出力をプリセットするにはSETをGNDに接続します。外部で抵抗分圧器をOUTからSETに接続して、出力電圧を0.8V ~ 4.5Vに設定します。SETのレギュレーション電圧は800mVです。
7, 8	OUT	レギュレータ出力。OUTは最大500mAを供給します。10 μF の低ESRコンデンサを用いてOUTからGNDにバイパスして下さい。両方のOUTピンを外部で互いに接続します。

詳細

MAX1806は、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。このデバイスは、負荷に最大500mAを供給し、出力電圧がプリセットされています。図1に示すように、MAX1806は0.8Vのリファレンス、エラーアンプ、Pチャネルパストランジスタ、内部フィードバック用分圧器を内蔵しています。

リファレンスはエラーアンプに接続され、エラーアンプはフィードバック電圧をリファレンスと比較してその差を増幅します。フィードバック電圧がリファレンス電圧よりも低くなると、パストランジスタのゲート電位が下がり、出力に流れる電流が増えて出力電圧が上昇します。フィードバック電圧が高すぎると、パストランジスタのゲート電位が上がり、出力に流れる電流が減少します。

出力電圧は、OUTに接続された内部抵抗分圧器、又はSETに接続された外部の抵抗器網のいずれかによりフィードバックされます。デュアルモードコンパレータが V_{SET} をチェックしてフィードバック経路を選択します。 V_{SET} が35mV未満であれば、内部のフィードバック経路が使用され、出力が工場でプリセットされた電圧に安定化されます。その他のブロックとしては、出力電流リミッタ、温度センサ、シャットダウンロジックがあります。

内部Pチャネルパストランジスタ

MAX1806は、0.4 のPチャネルMOSFETパストランジスタを備えています。PNPパストランジスタを採用した同様の設計とは異なり、PチャネルMOSFETはベースの駆動が不要であるため、動作電流が少なくなります。PNPベースのレギュレータはパストランジスタが飽和したドロップアウト状態では大きな電流を浪費し、重負荷ではベース駆動電流が大きくなります。MAX1806にはこうした問題がありません。

出力電圧の選択

MAX1806のデュアルモード動作を利用すると、プリセット電圧モード又は調整可能モードのいずれかの動作が可能になります。SETをGNDに接続してプリセットされた出力電圧を選択します。2桁の部品番号サフィックスで出力電圧を識別します(選択ガイドの項を参照)。たとえば、MAX1806EUA33はプリセット出力電圧が3.3Vです。この出力電圧も、OUTからSETに分圧器を接続することにより調整できます(図2)。R2を25k ~ 100k の範囲で選択します。次式でR1を計算します。

$$R1 = R2 [(V_{OUT} / V_{SET}) - 1]$$

ここで、 $V_{SET}=0.8V$ 、 V_{OUT} の範囲は0.8V ~ 4.5Vです。

シャットダウン

SHDNをローに駆動してシャットダウンを行いません。シャットダウン中、出力は入力から遮断され、電源電流が0.02 μ A下がります。シャットダウンの状態では、POKがローになります。OUTの容量と負荷により、 V_{OUT} の減衰速度が決まります。SHDNは、入出力電圧に関係なく+6Vまでかけられます。

パワーOK出力

OUTが公称レギュレーション電圧の93%未満であるとき、POK出力はローになります。OUTが公称電圧の93%を超えると、POKがハイインピーダンスになります。POKは、オープンドレインのNチャネル出力です。ロジック電圧出力を得るには、プルアップ抵抗器をPOKからOUTに接続します。100k の抵抗器であれば、たいいていアプリケーションで有効です。POKを利用して、マイクロコントローラ(μ C)に信号を転送したり、外部のLEDを駆動して電源の故障を表示したりすることができます。MAX1806がシャットダウンすると、POKは出力電圧とは無関係にローに保たれます。使用しない場合は、POKをグラウンドに接続するか無接続にしておきます。

電流制限

MAX1806は、パストランジスタのゲート電圧の監視と制御を行ない、出力電流を1.4A(標準)に制限します。出力は、デバイスに損傷を与えることなくグラウンドに無限期間短絡することができます。

熱過負荷保護

熱過負荷保護は、MAX1806内の全消費電力を制限します。ジャンクション温度が $T_J=+170$ を超えると、温度センサによりパストランジスタがターンオフし、デバイスが冷えます。ジャンクション温度が20冷えると、温度センサによりパストランジスタが再びターンオンし、熱過負荷状態が続く間は出力がパルス状になります。熱過負荷保護は、フォルト状態にあるMAX1806を保護します。連続動作を行なうためには、 $T_J=+150$ の絶対最大ジャンクション温度定格を超えないようにして下さい。

動作領域と消費電力

MAX1806の最大消費電力は、ICパッケージと回路基板の熱抵抗、ダイジャンクションと大気との温度差、空気の流速に依存します。デバイス内の消費電力は、 $P=I_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})$ です。最大許容消費電力は、1.3W、又は次式で与えられます。

$$P_{MAX} = (T_{J(MAX)} - T_A) / (\theta_{JC} + \theta_{CA})$$

500mA、低電圧リニアレギュレータ、μMAX

MAX1806

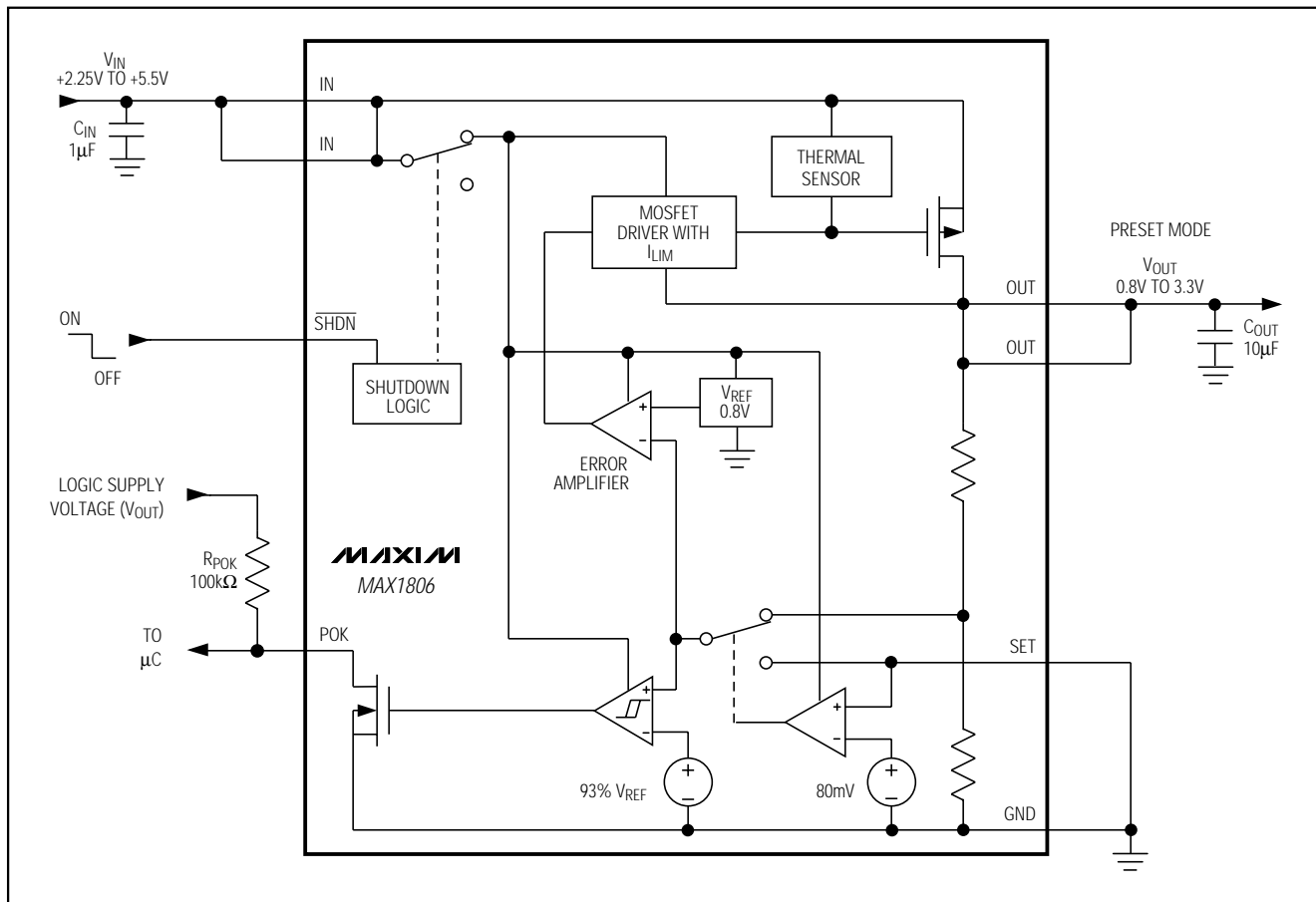


図1. ファンクションダイアグラム

ここで、 $T_J - T_A$ は、MAX1806のダイジャンクションと周囲の大気との温度差、 θ_{JC} はジャンクションからケースまでの熱抵抗、 θ_{CA} はケースからプリント基板、銅トレース、その他の材料を経由して周囲の大気までの熱抵抗です。MAX1806パッケージでは、その下側に、露出したサーマルパッドがあります。このパッドは、ダイとプリント基板の間に直接的な熱伝導経路を設けることで、パッケージの熱抵抗を下げています。露出した裏側のパッドとGNDは、大きいパッド又はグラウンドプレーンを用いてシステムグラウンドに接続するか、もしくは複数のビアを用いてグラウンドプレーン層に接続します。

MAX1806は最大0.5A(RMS)を供給し、最大5.5Vの入力電圧で動作しますが、この2つの最大値は同時に満たされません。入出力の差がほぼ限界値以内にあるときのみ、大きな出力電流が持続して取り出せます。

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

1 μ FのコンデンサをINとグラウンドの間に接続し、10 μ Fの低等価直列抵抗(ESR)コンデンサをOUTとグラウンドの間に接続します。入力コンデンサ(C_{IN})は、入力電源のソースインピーダンスを下げます。大きい容量の出力コンデンサを用いて、ノイズを低減し、負荷過渡応答、安定性、電源除去を改善します。出力コンデンサ(C_{OUT})のESRは、安定性と出力ノイズに影響を与えます。ESRが0.1以下の出力コンデンサを使用して、安定性と最適な過渡応答が得られるようにします。表面実装セラミックコンデンサはESRが非常に小さく、通常10 μ Fまでの値のものが入手できます。 C_{IN} と C_{OUT} は、MAX1806にできる限り近づけて接続します。

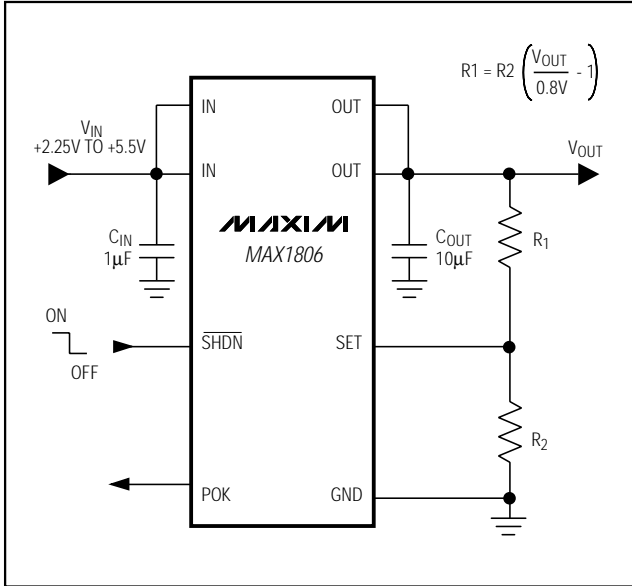


図2. 外部フィードバック抵抗器を用いた出力調整

ノイズ、PSRR、過渡応答

MAX1806では、ノイズ、過渡応答、AC成分の除去が適切に行われる状態を保つ一方で低ドロップアウト電圧と低自己消費電流で動作するように設計してあります。電源除去比(PSRR)と周波数のプロットについては、標準動作特性の項を参照して下さい。ノイズの多いソースで動作させるときは、入出力バイパスコンデンサの値を大きくし受動フィルタ処理を施すことで電源雑音除去と過渡応答が改善されます。MAX1806の負荷過渡応答グラフ(標準動作特性の項を参照)は、出力応答の2つの成分を示しています。2つの成分とは、負荷電流の変化による出力インピーダンスからのDCシフト及び過渡応答です。負荷電流を5mAから500mAにステップ状に変化させた場合の標準の過渡的なオーバershootは、40mVです。出力コンデンサの値が増加しESRが減少すると、オーバershootは減衰します。

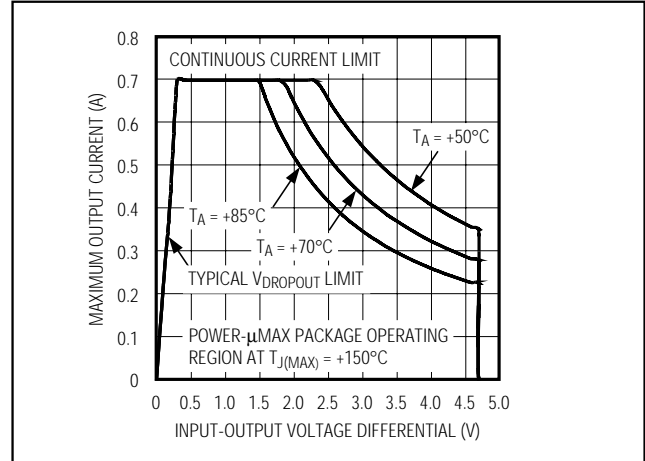


図3. 電源動作領域：最大出力電流と電源電圧

入出力(ドロップアウト)電圧

レギュレータの最小入出力間電圧差(ドロップアウト電圧)で、利用可能な最低電源電圧が決まります。バッテリー式のシステムでは、これが有用な寿命末期のバッテリー電圧を決定します。MAX1806ではPチャネルMOSFETパストランジスタを使用しているため、そのドロップアウト電圧は次式のようにドレイン・ソース間のオン抵抗($R_{DS(ON)}$)に負荷電流を掛けた値になります(標準動作特性を参照)。

$$V_{DROP-OUT} = V_{IN} - V_{OUT} = R_{DS(ON)} \times I_{OUT}$$

チップ情報

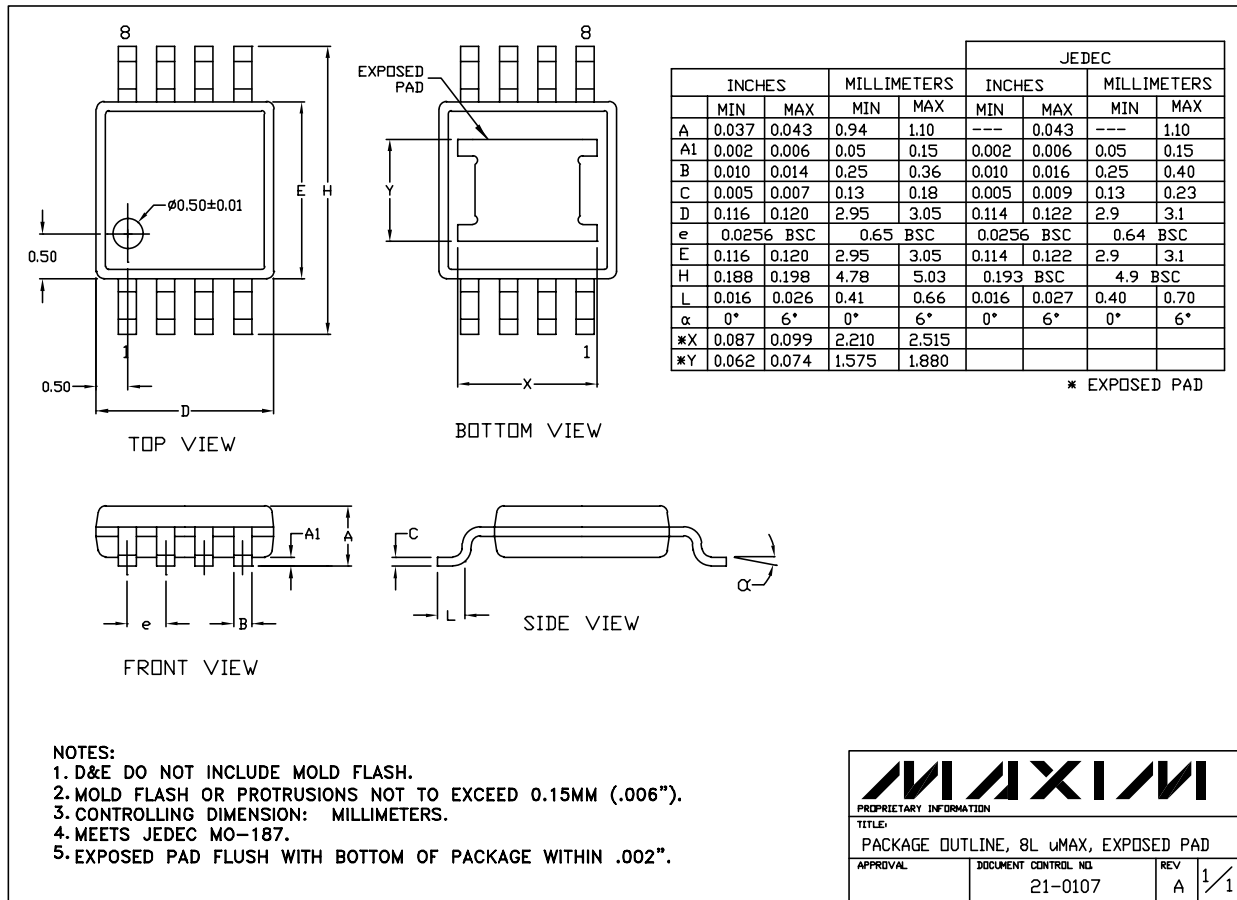
TRANSISTOR COUNT: 949

500mA、低電圧リニアレギュレータ、 μ MAX

MAX1806

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、www.maxim-ic.com/ja/packagesをご参照下さい。)



8L μ MAX, EXP PAD, EPS

注記：MAX1806は、パッケージの下側にエクスポーズトサーマルパッドを備えています。

販売代理店

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

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

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