

新規設計用に推奨されていません。

この製品は外部ファウンドリによって製造されたマキシム製品ですが、今後その入手ができなくなりました。新設計用に推奨されていません。データシートは既存ユーザー向けのみを提供されています。

マキシムの代替品または他社のセカンドソースが入手可能な場合があります。この製品のクイックビューデータシートを参照するか、質問がありましたらテクニカルサポートにお問い合わせください。

詳細については[マキシムのアプリケーションテクニカルサポート](#)にお問い合わせください。

5V/3.3V/3V/可変出力、1A、PWM ステップダウン、スイッチモードDC-DCレギュレータ

概要

MAX830/MAX831/MAX832/MAX833は、モノリシック、バイポーラ、パルス幅変調(PWM)、定格1A出力のスイッチモード・ステップダウンDC-DCレギュレータです。パワースイッチ、オシレータ、フィードバック及び制御回路を全て内蔵しているため、標準動作に必要な外付部品は僅かです。これらのレギュレータは、伝統的なバクトポロジを採用し、高電流のステップダウンとして機能します。

これらのレギュレータはダイナミック特性及び過渡応答特性が優れている他、サイクル毎の電流制限により過電流保護及び出力短絡保護を実現しています。入力範囲は8V～30Vと広がっています。MAX831/MAX832/MAX833の出力はそれぞれ5V/3.3V/3Vに固定され、MAX830の出力は可変できます。

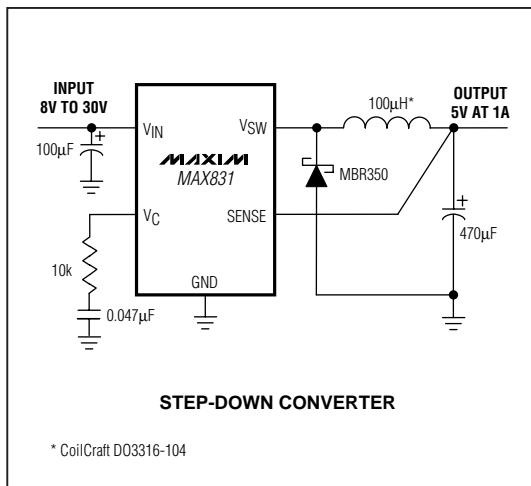
MAX830～MAX833は16ピンSOPパッケージで供給されており、オシレータ周波数は100kHzに固定されています。また、プリセットされた電流制限及び低電力シャットダウンは外部から制御できます。アプリケーション情報の詳細についてはMAX724/MAX726のデータシートを参照してください。

アプリケーション

高電圧バスからの配電

高電流、高電圧のステップダウンアプリケーション
多出力のバックコンバータ

標準動作回路



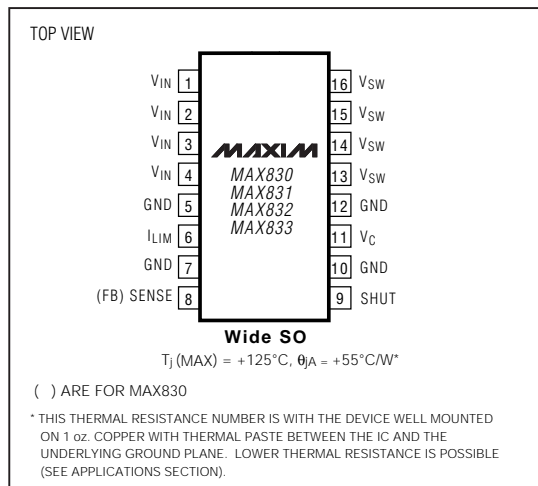
特長

- ◆ 入力範囲：最大30V
- ◆ 1Aのパワースイッチ内蔵
- ◆ 可変出力(MAX830)
固定出力：5V(MAX831)
3.3V(MAX832)
3V(MAX833)
- ◆ スイッチング周波数：100kHz
- ◆ 優れたダイナミック特性
- ◆ 数個の外付部品
- ◆ 自己消費電流：8mA
- ◆ パッケージ：16ピンSOP
- ◆ 評価キット

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX830CWE	0°C to +70°C	16 Wide SO
MAX831CWE	0°C to +70°C	16 Wide SO
MAX832CWE	0°C to +70°C	16 Wide SO
MAX833CWE	0°C to +70°C	16 Wide SO

ピン配置



5V/3.3V/3V/可変出力、1A、PWM ステップダウン、スイッチモードDC-DCレギュレータ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Input Voltage	40V	I _{LIM} Voltage (forced)	5.5V
Switch Voltage with Respect to Input Voltage	50V	Operating Temperature Range	0°C to +70°C
Switch Voltage with Respect to GND (V _{SW} negative) (Note 1)	20V	Junction Temperature Range	0°C to +125°C
FB/SENSE Voltage	-0.3V, +10V	Storage Temperature Range	-65°C to +160°C
SHUT Voltage (not to exceed V _{IN})	30V	Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

Note 1: Do not exceed switch-to-input voltage limitation.

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_{IN} = 25V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Supply Voltage Range			8		30	V
Switch-On Voltage (Note 2)	I _{SW} = 0.2A				1.1	V
	I _{SW} = 1A				1.4	
Switch-Off Leakage	V _{IN} = 25V, V _{SW} = 0V	T _A = +25°C			150	μA
	V _{IN} = 30V, V _{SW} = 0V				250	
Supply Current (Note 3)	V _{IN} ≤ 30V, V _{SENSE} = 5.5V (MAX831/MAX832/MAX833) or V _{FB} = 2.5V (MAX830)			8	11	mA
	V _{SHUT} = 0.1V (Note 4)			140	500	μA
Minimum Supply Voltage (Note 5)	Normal mode			7.3	8.0	V
	Startup mode			3.5	4.8	
Switch-Current Limit (Note 6)	I _{LIM} open		1.2	1.7	2.2	A
	R _{LIM} = 10kΩ (Note 7)	T _A = +25°C		1.2		
	R _{LIM} = 7kΩ (Note 7)			0.8		
Maximum Duty Cycle			85	90		%
Switching Frequency	T _A = +25°C		90	100	110	kHz
			85		120	
	V _{FB} or V _{SENSE} = 0V (Note 6)	T _A = +25°C		20		
Switching-Frequency Line Regulation	8V ≤ V _{IN} ≤ 30V			0.03	0.10	%/V
Error-Amplifier Voltage Gain	1V ≤ V _C ≤ 4V	T _A = +25°C		2000		V/V
Error-Amplifier Transconductance	T _A = +25°C		3000	5000	9000	μmho
Error-Amplifier Source Current	V _{FB} = 2.0V (MAX830) or V _{SENSE} = 2.0V (MAX831/832/833)	T _A = +25°C	100	140	225	μA
Error-Amplifier Sink Current	V _{FB} = 2.5V (MAX830) or V _{SENSE} = 5.5V (MAX831/832/833)	T _A = +25°C	0.6	1.0	1.7	mA

5V/3.3V/3V/可変出力、1A、PWM ステップダウン、スイッチモードDC-DCレギュレータ

MAX830-MAX833

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = 25V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNIT
SENSE Voltage	$V_C = 2V$	MAX831	4.85	5.00	5.15	V
		MAX832	3.20	3.30	3.40	
		MAX833	2.90	3.00	3.10	
SENSE Divider Resistance	$T_A = +25^\circ C$	MAX831	3.0	5.0	8.0	k Ω
		MAX832	2.5	4.2	7.0	
		MAX833	2.2	3.8	6.5	
SENSE Voltage Tolerance (Note 8)	V_{OUT} (nominal) = 5V (MAX831), 3.3V (MAX832), or 3V (MAX833)	$T_A = +25^\circ C$		± 0.5	± 2.0	%
				± 0.5	± 3.0	
FB Bias Current	$V_{FB} = V_{REF}$ (MAX830)			0.5	2.0	μA
Reference Voltage	$V_C = 2V$ (MAX830) (Note 9)		2.155	2.21	2.265	V
Reference Voltage Tolerance (Notes 8, 9)	V_{REF} (nominal = 2.21V) (MAX830)	$T_A = +25^\circ C$		± 0.5	± 1.5	%
				± 1.0	± 2.5	
Output Voltage Line Regulation	$8V \leq V_{IN} \leq 30V$			0.005	0.020	%/V
V_C Voltage	0% duty cycle	$T_A = +25^\circ C$		1.5		V
V_C Voltage Temperature Coefficient	0% duty cycle			-4		mV/ $^\circ C$
SHUT Current	$V_{SHUT} = 5V$			10	20	μA
	$V_{SHUT} = 0.1V$ (shutdown)				50	
SHUT Threshold	(shutdown)		0.10	0.20	0.50	V

Note 2: For switch currents between 0.2A and 1A, maximum switch-on voltage can be calculated via linear interpolation.

Note 3: By setting the SENSE pin to 5.5V (or the FB pin to 2.5V), the V_C pin is forced to its low clamp level and the switch duty cycle is forced to zero, approximating the zero load condition.

Note 4: Device shut down. Switch leakage current not included.

Note 5: For proper regulation, total voltage from V_{IN} to GND must be $\geq 8V$ after start-up. During start-up mode, device is switching but not regulating.

Note 6: To avoid extremely short switch-on times, the switch frequency is internally scaled down when V_{FB} or V_{SENSE} is less than 1.3V. Switch current limit is tested with V_{SENSE} or V_{FB} adjusted to give a 1 μs minimum switch-on time.

Note 7: $R_{LIM} = \left[\frac{I_{LIM}}{1A} \times 7.6k\Omega \right] + 1k\Omega$. Typical value only. Minimum to maximum deviation in current limit will be $\pm 30\%$, comparable to that with I_{LIM} pin open.

Note 8: All conditions of input voltage, output voltage, temperature, and load current.

Note 9: FB is at the reference voltage when the MAX830 output voltage is in regulation.

5V/3.3V/3V/可変出力、1A、PWM ステップダウン、スイッチモードDC-DCレギュレータ

端子説明

端子	名称	機能
8	SENSE (MAX831/ 2/3)	MAX831/MAX832/MAX833用。SENSE入力は内部誤差アンプの入力であり、直接V _{OUT} に接続してください。またSENSEは、V _{OUT} が低い時にオシレータ周波数を減少させて電流制限を補助します。
	FB (MAX830)	MAX830用。FB入力は内部誤差アンプの入力であり、V _{OUT} とGND間の分圧器の中間点に接続してください(図1)。レギュレーション中はFBピンの電圧が2.21V(V _{REF})になるように出力電圧が調整されます。
11	V _C	誤差アンプ出力。このピンに接続されている直列RCネットワークがデバイスを補償します。出力スイングはプラス側が約5.8V、マイナス側が約-0.7Vに制限されています。V _C は115kHz~170kHzの範囲の外部TTLクロックに同期させることもできます。
5, 7, 10, 12	GND	優れた負荷レギュレーションを得るためには、グラウンドへの接続を短くかつ低ノイズにする必要があります。内部リファレンスはGNDを基準にしているため、このピンでの誤差は誤差アンプで増幅されます。熱抵抗を小さくするためには厚みのある銅トレースを使用してください。
13, 14, 15, 16	V _{SW}	内部パワースイッチ出力(負荷電流定格1A)
1, 2, 3, 4	V _{IN}	V _{IN} は内部回路に電力を供給し、また内部パワースイッチのコレクタに接続されています。V _{IN} は低ESRコンデンサ(100μF typ)でバイパスする必要があります。
6	I _{LIM}	I _{LIM} とGND間に外部抵抗(R _{LIM})を接続することで、スイッチ電流制限を低減させることができます(「電気特性」の注7を参照)。電流制限を最大にしたい時はI _{LIM} をフローティングにしてください。
9	SHUT	SHUTをローにすることでシャットダウンできます。通常動作ではSHUTをフローティングにしてください。

アプリケーション情報

MAX830~MAX833は高効率のステップダウン電圧コンバータで、チップの過熱を防ぐ処置を講じておく必要があります(チップ温度T_jの最大定格は+125℃です)。適切に取付けた場合、16ピンSOPパッケージの熱抵抗は+55℃/Wのため、チップの連続消費電力は1W程度に制限されます。

チップの取付け時には以下の点に注意してください。

- 1) リード(特にGNDピン)を接続する時には、幅が広く、できれば厚みのある銅トレースを用いて熱抵抗を低減してください。
- 2) パッケージをボードにしっかりと接着するか、あるいはクリップ式のヒートシンクを使用してください。銅のグラウンド面とチップパッケージの間にサーマルペーストを極く僅かだけ垂らすのも効果的です。
- 3) デバイスの動作範囲がチップの最高許容温度T_j=+125℃を超えていないことを確認してください。これは表1と表2で確認できます。

表1及び表2にT_j=+125℃を超えないための最大許容負荷電流を示します。入力電圧範囲、周囲温度及び(又は)出力電圧設定の条件によって負荷電流が危険なレベルに達する可能性がある場合は、I_{LIM}ピンとGNDの間に適切な抵抗を接続することで負荷電流を安全な値に制限

してください。外部抵抗がない場合は、プリセットされたスイッチ電流制限(1.7A typ)によって負荷電流は約1.3Aに制限されます。表1に3つの周囲温度(T_A=+25℃、+45℃、+70℃)での様々な入力及び出力電圧に対するMAX830の安全な動作負荷電流を示します。表2は固定出力電圧のMAX831、MAX832及びMAX833についての同様の情報を示しています。

これらの表を読む際、30秒以内のパワーサージは熱的には問題になりません。ただし、レギュレーションを適切に行うためには、パワーサージに必要なピークスイッチ電流が1.2A(min)のスイッチ電流制限を超えないことが重要です。また、インダクタは電流定格がI_{PEAK}を超えるものを使用してください。高効率を得るためにはインダクタの直列抵抗を0.4Ω以下にしてください。I_{PEAK}とI_{LOAD}の関係は次式で表されます。

$$I_{PEAK} = I_{LOAD} + \frac{[V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})]}{V_{IN} \times L \times 200,000}$$

例)

MAX830でV_{IN}=30V、V_{OUT}=15V、I_{LOAD}=0.5A(連続)、L=100μH、T_A=+70℃。I_{PEAK}=0.86A(プリセットされたスイッチ電流制限1.2A(min)以下)及び表1から、最大許容I_{LOAD}=0.8A(連続)となります(すなわちこの動作は安全)。

5V/3.3V/3V/可変出力、1A、PWM ステップダウン、スイッチモードDC-DCレギュレータ

MAX830-MAX833

表1. MAX830の最大負荷電流(連続、 $\theta_{jA} = +55$ /W)対出力電圧及び周囲温度

OUTPUT VOLTAGE	CONTINUOUS LOAD CURRENT		
	$T_A = +25^\circ\text{C}$	$T_A = +45^\circ\text{C}$	$T_A = +70^\circ\text{C}$
Up to 10V	1A	1A	1A
10V to 15V	1A	1A	0.8A
15V to 20V	1A	0.8A	0.7A
20V to 25V	0.8A	0.7A	0.6A

表2. MAX831/MAX832/MAX833の最大負荷電流(連続、 $\theta_{jA} = +55$ /W)対周囲温度

OUTPUT VOLTAGE	CONTINUOUS LOAD CURRENT		
	$T_A = +25^\circ\text{C}$	$T_A = +45^\circ\text{C}$	$T_A = +70^\circ\text{C}$
Fixed: 5V, 3.3V or 3V	1A	1A	1A

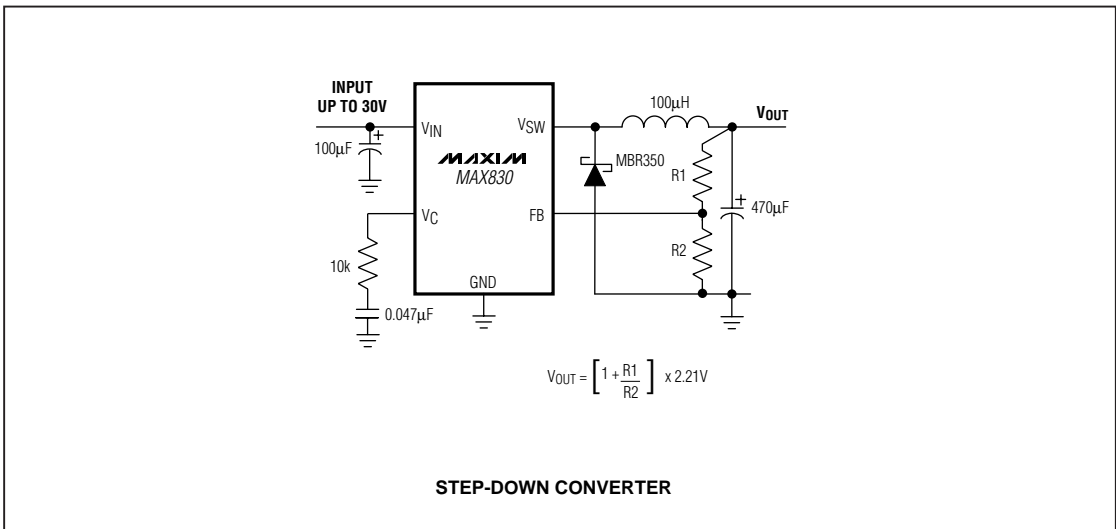


図1. MAX830の標準動作回路