

MAXIM

3.3V/5V/可変出力 ステップアップ DC-DC コンバータ

MAX856-MAX859

概要

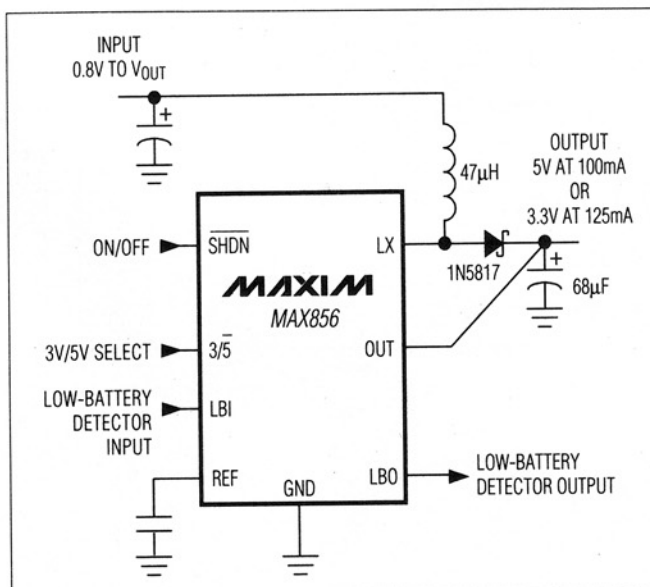
MAX856~MAX859は、小型、低電圧入力システムまたはバッテリー駆動システムに適した、高効率、CMOS、ステップアップDC-DCスイッチングレギュレータです。MAX856/MAX858は0.8V~ V_{OUT} の正の入力電圧範囲を、端子選択により、より高い電圧の3.3Vまたは5Vの出力電圧に変換します。MAX857/MAX859は、可変出力バージョンで0.8V~6.0Vの入力電圧を2.7V~6.0Vのより高い出力電圧に変換します。効率は85%(typ)以上で、消費電流は25 μ A typ(シャットダウン時1 μ A)です。

MAX856~MAX859は極めて低い自己消費電流及び高効率特性を備えているため、最大限のバッテリー寿命が実現できます。MOSFETのパワートランジスタの採用により高スイッチング周波数が可能になり、さらにインダクタのピーク電流制限が内部設定されているため、小型の低価格インダクタを使用できます。MAX856/MAX857のインダクタ・ピーク電流制限は500mAで、MAX858/MAX859は125mAです。

アプリケーション

3.3Vから5Vへのステップアップ変換
パームトップコンピュータ
ポータブルデータ収集機器
パーソナル・データ通信機器/コンピュータ
医療機器
2セル/3セルのバッテリー駆動機器
糖度計

標準動作回路



特長

- ◆入力電圧：0.8V~6.0V
- ◆スタートアップ電圧：0.8V typ
- ◆効率：85%(@100mA)
- ◆自己消費電流：25 μ A
- ◆シャットダウンモード：1 μ A
- ◆低価格のインダクタ
(125mA及び500mAのスイッチング電流制限による)
- ◆スイッチング周波数：最高500kHz
- ◆リファレンス誤差： $\pm 1.5\%$ (全温度範囲)
- ◆低電圧検出器(LBI/LBO)
- ◆8ピンSOP/ μ MAX

型番

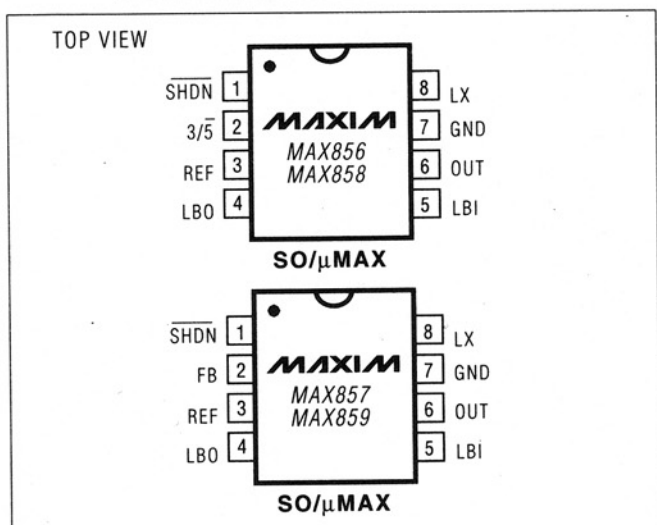
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX856CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX856CUA	0°C to +70°C	8 μ MAX
MAX856C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX856ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX856MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP†
MAX857CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX857CUA	0°C to +70°C	8 μ MAX
MAX857C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX857ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX857MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP†

Ordering Information continued at end of data sheet.

* Dice are tested at $T_A = +25^\circ\text{C}$ only.

† Contact factory for availability.

ピン配置



MAXIM

Maxim Integrated Products 1

本データシートに記載された内容はMaxim Integrated Productsの公式な英語版データシートを翻訳したものです。翻訳により生じる相違及び誤りについては責任を負いかねます。正確な内容の把握には英語版データシートをご参照ください。

無料サンプル及び最新版データシートの入手には、マキシムのホームページをご利用ください。http://japan.maxim-ic.com

3.3V/5V/可変出力 ステップアップDC-DCコンバータ

MAX856-MAX859

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (OUT to GND)	-0.3V, +7V
Switch Voltage (LX to GND)	-0.3V, +7V
SHDN, LBO to GND	-0.3V, +7V
LB1, REF, 3/5, FB to GND	-0.3V, (V _{OUT} + 0.3V)
Reference Current (I _{REF})	2.5mA
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
SO (derate 5.88mW/°C above +70°C)	471mW
μMAX (derate 4.1mW/°C above +70°C)	330mW
CERDIP (derate 8.00mW/°C above +70°C)	640mW

Reverse Battery Current (T _A ≤ +45°C, Note 1)	750mA
Operating Temperature Ranges	
MAX85_C_	0°C to +70°C
MAX85_E_	-40°C to +85°C
MAX85_MJA	-55°C to +125°C
Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +160°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

Note 1: Reverse battery current is measured from the *Typical Operating Circuit*'s battery input terminal to GND when the battery is connected backwards. A reverse current of 750mA will not exceed the SO or CERDIP package dissipation limits but, if left for an extended time (more than ten minutes), may degrade performance.

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

(Circuits of Figure 2, V_{IN} = 2.5V, I_{LOAD} = 0mA, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Voltage	2V ≤ V _{IN} ≤ 3V	MAX856, 3/5 = 0V, 0mA ≤ I _{LOAD} ≤ 100mA	4.80	5.0	5.20	V
		MAX856, 3/5 = 3V, 0mA ≤ I _{LOAD} ≤ 150mA	3.17	3.3	3.43	
		MAX857, V _{OUT} = 5V, 0mA ≤ I _{LOAD} ≤ 100mA	4.80	5.0	5.20	
		MAX858, 3/5 = 0V, 0mA ≤ I _{LOAD} ≤ 25mA	4.80	5.0	5.20	
		MAX858, 3/5 = 3V, 0mA ≤ I _{LOAD} ≤ 35mA	3.17	3.3	3.43	
		MAX859, V _{OUT} = 5V, 0mA ≤ I _{LOAD} ≤ 25mA	4.80	5.0	5.20	
Minimum Start-Up Supply Voltage	I _{LOAD} = 0mA			0.8	1.8	V
Minimum Operating Voltage				0.8		V
Quiescent Supply Current in 3.3V Mode (Note 2)	I _{LOAD} = 0mA, 3/5 = 3V, LB1 = 1.5V, V _{OUT} = 3.47V, (FB = 1.5V, MAX857/MAX859 only)			25	60	μA
No Load Battery Current	Output set for 3.3V, measured at V _{IN} in Figure 2, R3 omitted.			60		μA
Shutdown Quiescent Current (Note 2)	SHDN = 0V, 3/5 = 3V, LB1 = 1.5V, V _{OUT} = 3.47V, (FB = 1.5V, MAX857/MAX859 only)	MAX85_C			1	μA
		MAX85_E/M		1	5	
Peak Inductor Current Limit	MAX856/MAX857			500		mA
	MAX858/MAX859			125		
Reference Voltage	No REF load		1.23	1.25	1.27	V
Reference-Voltage Regulation	3/5 = 3V, -20μA ≤ REF load ≤ 250μA, C _{REF} = 0.22μF			0.8	2.0	%
LB1 Input Threshold	With falling edge		1.22	1.25	1.28	V
LB1 Input Hysteresis				25		mV
LBO Output Voltage Low	I _{SINK} = 2mA				0.4	V
LBO Output Leakage Current	LBO = 5V				1	μA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(Circuits of Figure 2, $V_{IN} = 2.5V$, $I_{LOAD} = 0mA$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

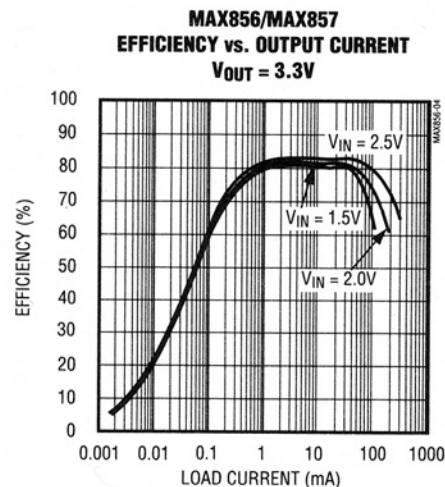
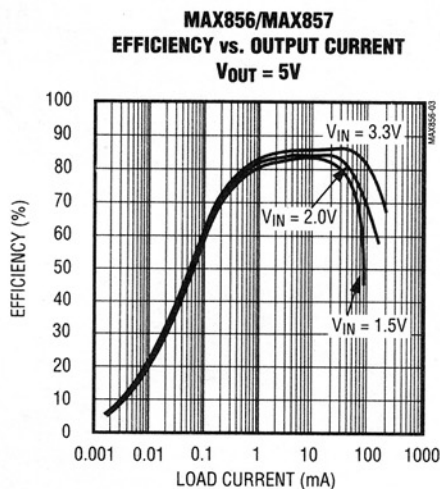
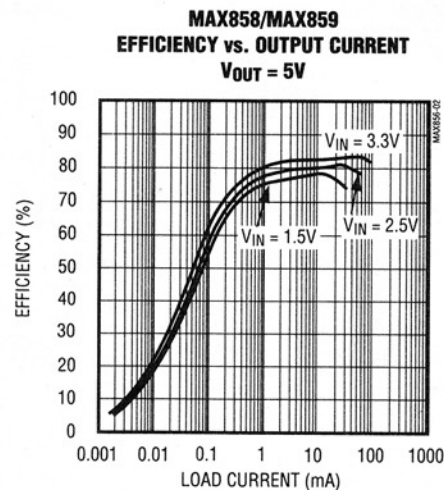
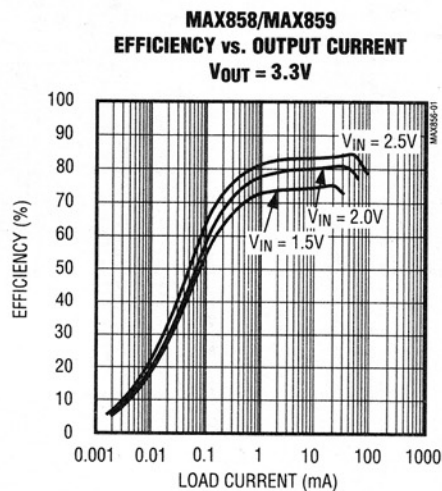
$\overline{SHDN}$, 3/5 Input Voltage Low		0.4	V
$\overline{SHDN}$, 3/5 Input Voltage High		1.6	V
$\overline{SHDN}$, 3/5, FB, LBI Input Current	LBI = 1.5V, FB = 1.5V, $\overline{SHDN} = 0V$ or 3V, 3/5 = 0V or 3V	± 100	nA
FB Voltage	MAX857/MAX859	1.22 1.25 1.28	V
Output Voltage Range	MAX857/MAX859, $I_{LOAD} = 0mA$ (Note 3)	2.7 6.0	V

Note 2: Supply current from the 3.3V output is measured with an ammeter between the 3.3V output and OUT pin. This current correlates directly with actual battery supply current, but is reduced in value according to the step-up ratio and efficiency. $V_{OUT} = 3.47V$ to keep the internal switch open when measuring the current into the device.

Note 3: Minimum value is production tested. Maximum value is guaranteed by design and is not production tested.

標準動作特性

(Circuits of Figure 2, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

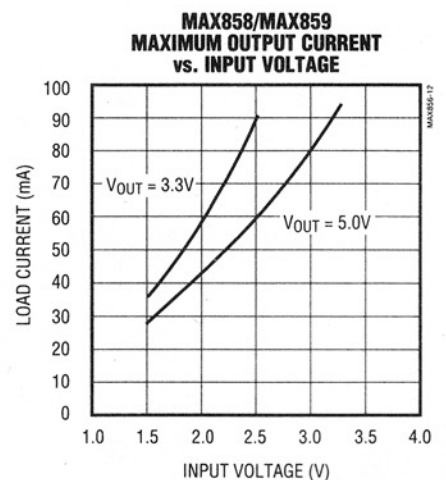
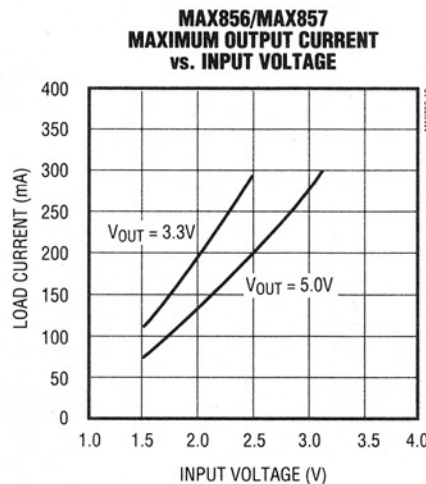
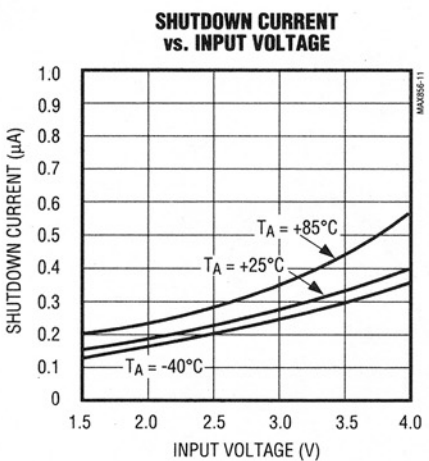
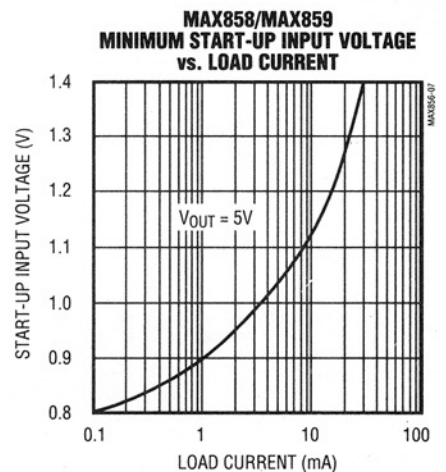
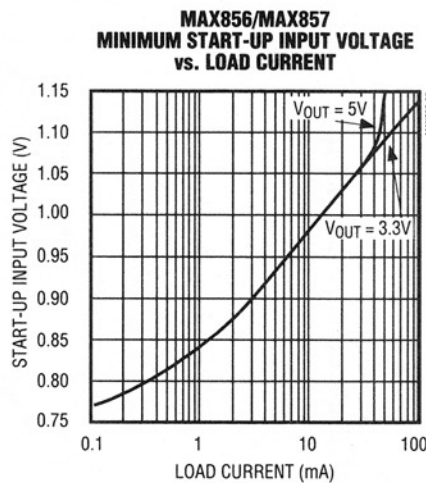
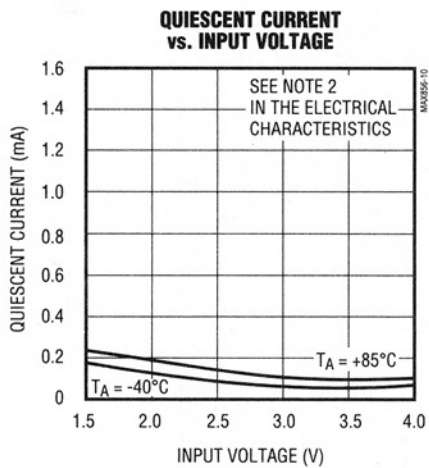
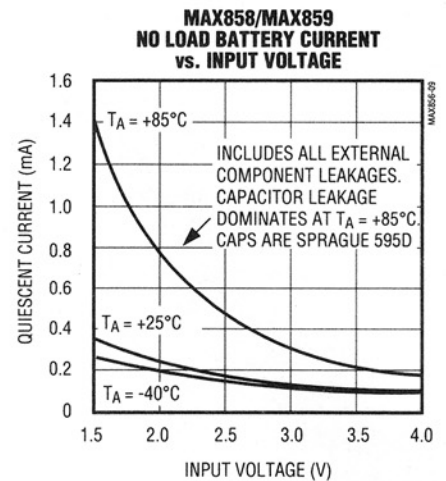
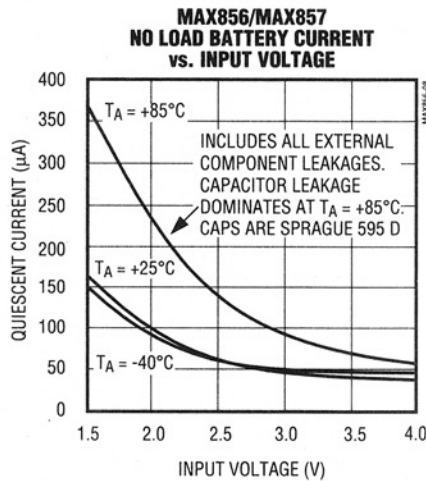
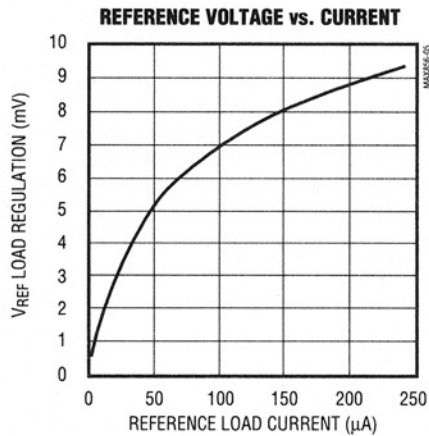


3.3V/5V/可変出力 ステップアップDC-DCコンバータ

標準動作特性(続き)

(Circuits of Figure 2, $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

MAX856-MAX859



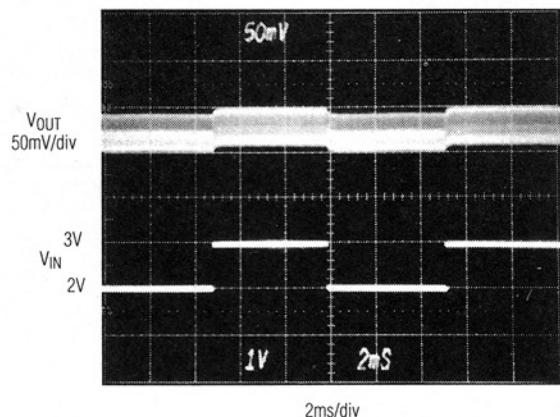
3.3V/5V/可変出力 ステップアップ DC-DC コンバータ

標準動作特性(続き)

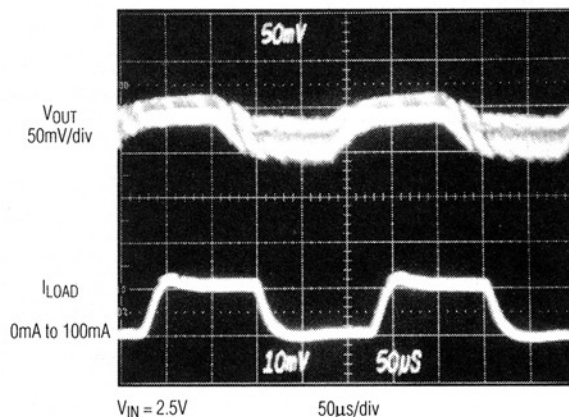
(Circuits of Figure 2, $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

MAX856-MAX859

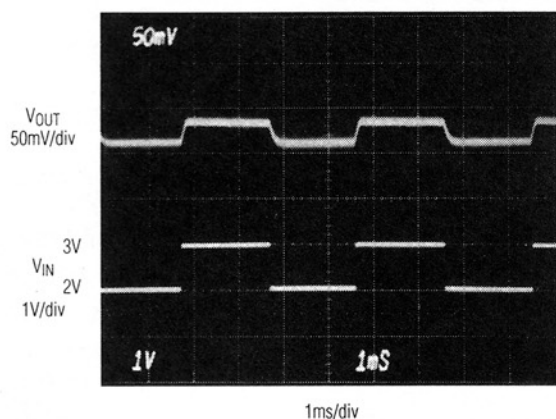
**MAX856/MAX857
LINE-TRANSIENT RESPONSE (5V MODE)**



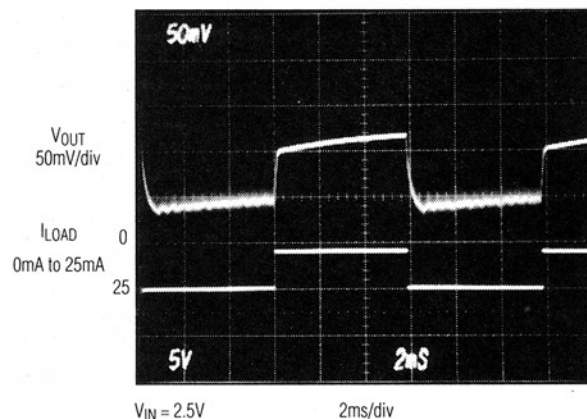
**MAX856/MAX857
LOAD-TRANSIENT RESPONSE (5V MODE)**



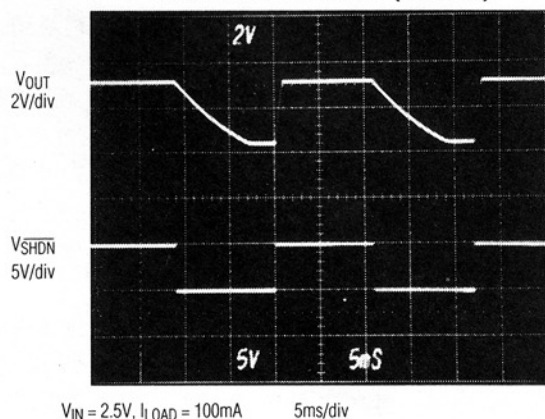
MAX859 LINE-TRANSIENT RESPONSE



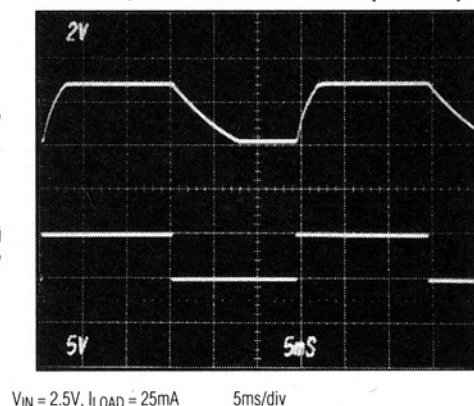
MAX858/MAX859 LOAD-TRANSIENT RESPONSE



MAX856 START-UP DELAY (5V MODE)



MAX858/MAX859 START-UP DELAY (5V MODE)



3.3V/5V/可変出力 ステップアップDC-DCコンバータ

端子説明

端子		名称	機能
MAX856 MAX858	MAX857 MAX859		
1	1	SHDN	シャットダウン入力。“ロー”の場合、全回路はオフになり出力は $V_{IN}-V_D$ に低下します。 (V_D は外部ショットキダイオードの順電圧ドロップ。)
2	—	3/5	出力電圧を選択。5V出力用にはGNDに接続、3.3V出力用にはOUTに接続。
—	2	FB	可変出力動作のフィードバック入力。OUTとGND間に分圧抵抗を外部に接続。
3	3	REF	1.25Vリファレンス電圧出力。0.22 μ FでGNDにバイパス(外部にリファレンス負荷がなければ0.1 μ F)。最大負荷能力は、250 μ Aのソース、20 μ Aのシンクです。
4	4	LBO	ローバッテリー出力。オープンドレインのNチャネルMOSFETはLBIの電圧が1.25V以下に低下すると電流をシンクします。
5	5	LBI	ローバッテリー入力。LBIの電圧が1.25V以下に低下すると、LBOは電流をシンクします。 使用しない場合は、 V_{IN} に接続します。
6	6	OUT	レギュレータ出力にOUTを接続します。OUT端子により素子にブートストラップ電源を供給します。
7	7	GND	パワーグランド。ローインピーダンス。グランドプレーンに直接半田付けして下さい。
8	8	LX	NチャネルパワーMOSFETドレイン

詳細

動作原理

MAX856～MAX859は、NチャネルMOSFET、精密電圧リファレンス、電圧低下検出器を内蔵したモノリシックのスイッチモードレギュレータです。このMOSFETは高効率を得られる“検出型FET”で、低電圧状態(0.8V typ)でスタートアップすることができるよう、ゲートスレッショルド電圧はかなり低くなっています。

PFM制御方式

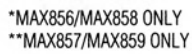
ユニークな、最低オフタイム、電流制限、パルス周波数変調(PFM)制御方式は、MAX856シリーズの大きな特長となっています(図1)。このPFM方式は、パルス幅変調(PWM)方式の特長(高出力パワー、高効率)と、従来のPFMパルススキップの特長(超低自己消費電流)を兼ね備えています。オシレータは無く、重負荷時のスイッチングはスイッチの一定ピーク電流制限によって行われ、これによってインダクタ電流はピーク制限値とある低い値間を変化します。軽負荷時、スイッチング周波数は、最低オフタイム(1 μ s)と最大オンタイム(4 μ s)を設定する2つのワンショットによって制御されます。スイッチング周波数は負荷及び入力電圧に依存し、最高500kHzまでの範囲をとります。

内部MOSFETパワースwitchのピークスイッチング電流は、500mA $\pm$ 100mA(MAX856/MAX857)または125mA $\pm$ 25mA(MAX858/MAX859)に固定されています。スイッチのオン抵抗は1 Ω (MAX856/MAX857)または4 Ω (MAX858/MAX859)のため、高出力負荷時のスイッチ電圧ドロップ(V_{SW})は約500mVです。 V_{SW} の値は電流負荷が軽くなるにしたがって低下します。

従来のPWMコンバータは固定周波数スイッチングノイズを発生しますが、MAX856～MAX859は特別な構成を用いているため周波数可変のスイッチングノイズを発生します。しかし、従来のパルススキップ(ノイズ振幅が入力電圧に従って変化)とは違い、MAX856シリーズのノイズは、スイッチング電流制限値とフィルタコンデンサの等価直列抵抗(ESR)値との積より大きくはなりません。

電圧リファレンス

精密電圧リファレンスは、A/Dコンバータ等の外部負荷を駆動するのに適しています。250 μ Aのソース電流と20 μ Aのシンク電流の場合、電圧リファレンスの出力誤差は $\pm 2\%$ 以内です。外部負荷を駆動する場合には、リファレンス端子を0.22 μ Fでグランドにバイパスして下さい。外部負荷が無い場合には、最低0.1 μ Fでバイパスして下さい。



MAXIM

3.3V/5V/可変出力 ステップアップDC-DCコンバータ

MAX856-MAX859

ロジック入力及び出力

3/5入力は内部でGND及びOUTにダイオードクランプされているため、これ以外の範囲の信号には接続しないで下さい。
SHDN入力及びLBO出力(オープンドレイン)はV₊にはクランプされておらず、OUTの電圧に関係なく7Vまでプルアップできます。制御入力(3/5,LBI,SHDN)端子はフローティングの状態にしないで下さい。

設計手順

出力電圧の選択

MAX856/MAX858は、ロジック制御によりまたは3/5をGNDあるいはOUTに接続することによって、3.3Vか5Vの出力電圧を選択することができます。効率は2mA～100mAの負荷範囲内において80%(typ)以上です。この素子は内部的にブートストラップされており、電源は出力電圧から(OUT経由)供給されています。出力が5Vモードの時、内部電圧が高いためスイッチングトランジスタのオン抵抗が低くなり、僅かに出力電力は高く、効率も高くなります。システムが一度スタートすると、ブートストラップ動作により、バッテリー電圧が0.8V以下に低下しても動作します。

従ってバッテリー電圧範囲は(V_{OUT}+V_D)～0.8V(V_Dはショットキダイオードの順方向電圧ドロップ)です。バッテリー電圧が設定された出力電圧を越えた場合、出力電圧はバッテリー電圧に応じて上昇します。これは多くのシステムにおいて許容できますが、入力または出力電圧は7V以上にはしないで下さい。

MAX857/MAX859の出力電圧は、出力とFB間で抵抗分圧器を構成しているR1とR2の2個の抵抗により設定されます(図2b)。出力電圧は次の式により設定されます。

$$V_{OUT} = V_{REF} \times \left(\frac{R1+R2}{R2} \right)$$

ここで V_{REF} = 1.25V

抵抗は、

$$R1 = R2 \times \left(\frac{V_{OUT}}{V_{REF}} - 1 \right)$$

FBの入力バイアス電流の最大値は100nAのため、精度を顕著に悪化させることなく大きな値(10kΩ～300kΩ)のR1及びR2が使用できます。1%精度を得るにはR1を流れる電流は少なくともFBバイアス電流の100倍でなければなりません。

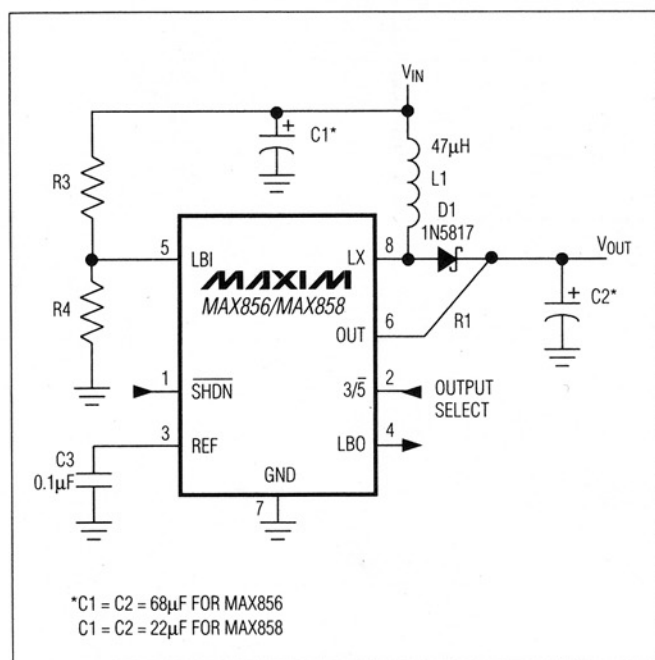


図2a. 標準アプリケーション回路—固定出力

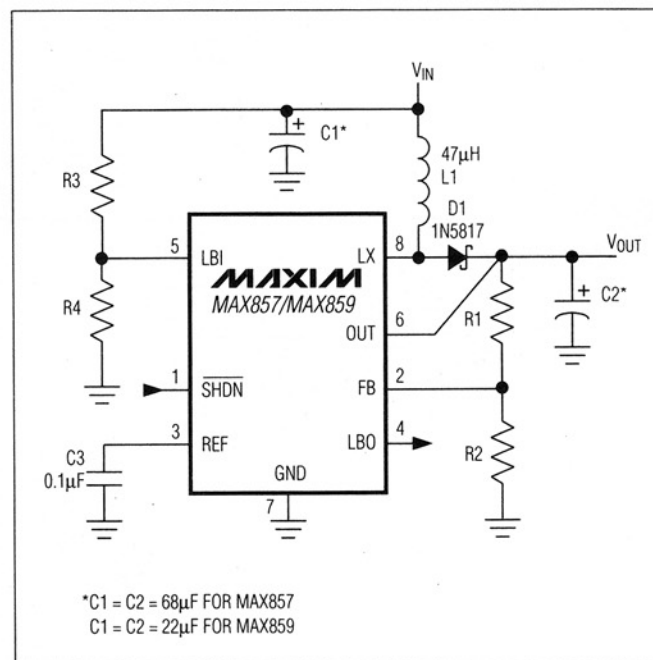


図2b. 標準アプリケーション回路—可変出力

低電圧検出

MAX856 シリーズは、低電圧検出用のコンパレータが内蔵されています。LBI の電圧がレギュレータの内部リファレンス電圧(1.25V)以下に低下すると、LBO(オープンドレイン出力)は電流を GND にシンクします。低電圧監視のスレッシュホールドは、2 個の抵抗(R3 及び R4)によって設定されます(図2)。スレッシュホールド電圧は次の式により設定されます。

$$R3 = R4 \left(\frac{V_{LBI}}{V_{REF}} - 1 \right)$$

ここで V_{LBI} は低電圧検出のスレッシュホールドで、 V_{REF} は内部 1.25V リファレンスです。

LBI 電流は 100nA のため、大きな抵抗値(10kΩ ~ 200kΩ typ) が R3 と R4 に使用でき、入力電源の負荷を最小限に抑えることができます。

LBI の電圧が内部スレッシュホールドより低い場合、LBO は電流を GND にシンクします。CMOS 回路を駆動する場合、LBO から OUT に 10kΩ 以上のプルアップ抵抗を接続することができます。LBI がスレッシュホールド以上の場合、LBO 出力はオフされます。低電圧コンパレータが使用されない場合は、LBI を V_{IN} に接続し、LBO をオープンのままにしてください。

インダクタの選択

MAX856 ~ MAX859 の殆どのアプリケーションは、47μH のインダクタにより満足のいく性能が得られますが、MAX856 ~ MAX859 に要求されるインダクタンス値はあまり厳密ではなく、10μH ~ 100μH の範囲のインダクタで動作します。直列抵抗を一定にするとインダクタンス値がより低い程小型化でき、回路全体も小さくできます。しかしインダクタのピーク電流を高くすると、出力電圧のリップル値 ($I_{PEAK} \times$ 出力フィルタコンデンサ ESR) も高くなる傾向があります。高いインダクタンス値を使用する回路は、出力電流能力も高くなり、直列抵抗を同じにするとサイズも大きくなります。

インダクタの飽和電流定格は、ピークスイッチング電流制限より大きく、MAX856/MAX857 では 500mA、MAX858/MAX859 では 125mA 以上にします。しかしながら多少効率が低下しますが、一般的にはインダクタには飽和電流定格を 20% 越えて流すことができます。

このインダクタの DC 抵抗は効率に多大な影響を与えます。“標準動作特性” の項の様々なインダクタに対する “効率 vs. 負荷電流” のグラフを参照して下さい。また表1、表2 の推奨インダクタメーカを参照して下さい。

コンデンサの選択

68μF、10V、0.85Ω の表面実装タンタル(SMT)出力フィルタコンデンサを用いた場合、2V から 5V/100mA (MAX856/MAX857) にステップアップする際の、出力リップルは 50mV です。小型コンデンサは(高 ESR、10μF まで)、軽負荷または高出力リップルを許容するアプリケーションで使用できます。MAX858/MAX859 では 10μF ~ 47μF の値が推奨されます。

バイパス及びフィルタコンデンサの ESR(等価直列抵抗)は効率及び出力リップルに影響を与えます。出力電圧リップルはピークインダクタ電流と出力コンデンサの ESR との積になります。最良の特性を得るためには、低 ESR コンデンサを使用するか 2 個以上のフィルタコンデンサを並列に接続して下さい。低 ESR、表面実装タンタルコンデンサは Sprague(595D シリーズ) 及び AVX(TPS シリーズ) から供給されています。三洋電機の有機半導体スルーホールコンデンサ(OS-CON)の ESR も極めて低く、特に低い温度での動作に有効です。表1には推奨コンデンサメーカが載っています。

整流ダイオード

最適な性能を得るためには、スイッチングショットキダイオード(1N5817 等)が推奨されます。表1の部品メーカを参照して下さい。低出力電力アプリケーション用では、順方向電圧ドロップにより効率が低下しますが PN 接合のスイッチングダイオード(1N4148 等)も適しています。

PC レイアウト及びグランド

MAX856 シリーズは動作周波数が高いため、グランドバウンス及びノイズを最小限に抑えるのにレイアウトが重要になります。GND 端子と C1 及び C2 のグランドリード線の距離は 5mm 以下にしてください(図1)。また FB 端子と LX 端子への全ての接続はできるだけ短くして下さい。最大の出力電力と効率を得るには、また出力リップル電圧を最小限に抑えるには、グランドプレーンを使用し、GND(端子 7)をグランドプレーンに直接半田付けして下さい。

3.3V/5V/可変出力 ステップアップDC-DCコンバータ

MAX856-MAX859

表1. 部品メーカー

PRODUCTION METHOD	INDUCTORS	CAPACITORS	RECTIFIERS
Surface Mount	See Table 2	Matsuo 267 series Sprague 595D series AVX TPS series	Motorola MBR 0530 Nihon EC15QS02L
Miniature Through Hole	Sumida RCH654-220	Sanyo OS-CON series low-ESR organic semiconductor	
Low-Cost Through Hole	Renco RL 1284-22 CoilCraft PCH-27-223	Maxim MAXC001 150μF, low-ESR electrolytic Nichicon PL series low-ESR electrolytic United Chemi-Con LXF series	Motorola 1N5817

COMPANY	PHONE	FAX
AVX	USA: (207) 282-5111	(207) 283-1941
CoilCraft	USA: (708) 639-6400	(708) 639-1469
Coiltronics	USA: (407) 241-7876	(407) 241-9339
Matsuo	USA: (714) 969-2491	(714) 960-6492
Motorola	USA: (408) 749-0510 (800) 521-6274	
Murata-Erie	USA: (800) 831-9172	(404) 684-1541
Nichicon	USA: (708) 843-7500	(708) 843-2798
Nihon	USA: (805) 867-2555 Japan: 81-3-3494-7411	(805) 867-2556 81-3-3494-7414
Renco	USA: (516) 586-5566	(516) 586-5562
Sanyo	USA: (619) 661-6835 Japan: 81-7-2070-6306	(619) 661-1055 81-7-2070-1174
Sumida	USA: (708) 956-0666 Japan: 81-3-3607-5111	(708) 956-0702 81-3-3607-5144
TDK	USA: (708) 803-6100 Japan: 03-3278-5111	(708) 803-6294 03-3278-5358
United Chemi-Con	USA: (714) 255-9500	(714) 255-9400

3.3V/5V/可変出力 ステップアップ DC-DC コンバータ

MAX856-MAX859

表2. 表面実装インダクタ

MANUFACTURER PART	INDUCTANCE (μ H)	RESISTANCE (Ω)	RATED CURRENT (A)	HEIGHT (mm)
Sumida CDR105B-470	47	0.14	1.0	5.0
Sumida CDR74B-470	47	0.27	0.8	4.5
Sumida CD43-470	47	0.85	0.540	3.2
Sumida CD43-220	22	0.38	0.760	3.2
Murata-Erie LQH4N220	22	0.94	0.320	2.6
Murata-Erie LQH4N470	47	1.5	0.220	2.6
Murata-Erie LQH1N220	22	3.1	0.85	1.8
TDK NLC322522T-220K	22	1.15	0.210	2.2
TDK NLC322522T-470K	47	2.25	0.150	2.2
Coiltronics CTX20-1	20	0.175	1.15	4.2
Coilcraft DT1608-223	22	0.16	0.500	3.2

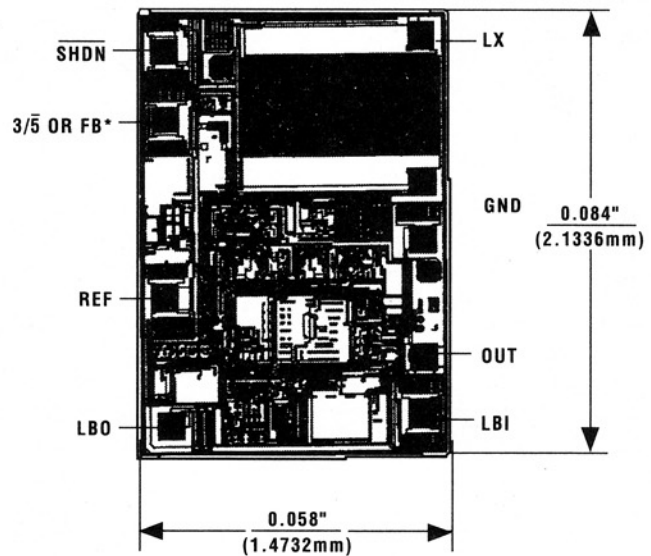
型番 (続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX858 CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX858CUA	0°C to +70°C	8 μ MAX
MAX858C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX858ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX858MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP†
MAX859 CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX859CUA	0°C to +70°C	8 μ MAX
MAX859C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX859ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX859MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP†

* Dice are tested at $T_A = +25^\circ\text{C}$ only.

† Contact factory for availability.

チップ構造図



*3/5 FOR MAX856/MAX858; FB FOR MAX857/MAX859.

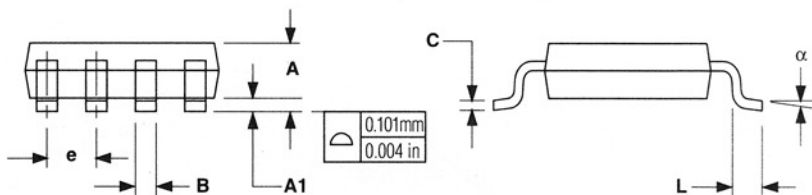
TRANSISTOR COUNT: 357;

SUBSTRATE CONNECTED TO OUT.

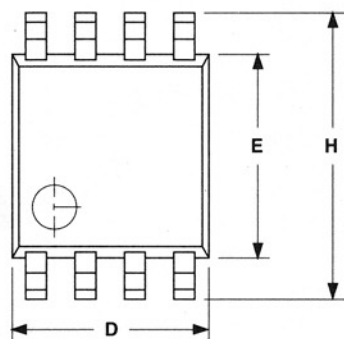
3.3V/5V/可変出力 ステップアップDC-DCコンバータ

パッケージ

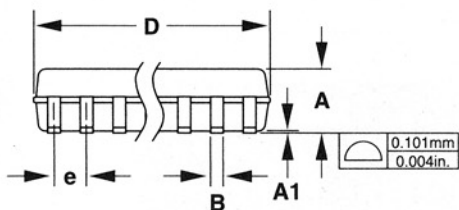
(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、<http://japan.maxim-ic.com/packages>をご参照下さい。)



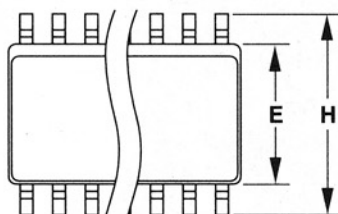
DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.036	0.044	0.91	1.11
A1	0.004	0.008	0.10	0.20
B	0.010	0.014	0.25	0.36
C	0.005	0.007	0.13	0.18
D	0.116	0.120	2.95	3.05
E	0.116	0.120	2.95	3.05
e	0.0256		0.65	
H	0.188	0.198	4.78	5.03
L	0.016	0.026	0.41	0.66
α	0°	6°	0°	6°



**8-PIN μ MAX
MICROMAX SMALL OUTLINE
PACKAGE**



DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.053	0.069	1.35	1.75
A1	0.004	0.010	0.10	0.25
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.007	0.010	0.19	0.25
E	0.150	0.157	3.80	4.00
e	0.050		1.27	
H	0.228	0.244	5.80	6.20
L	0.016	0.050	0.40	1.27



**Narrow SO
SMALL-OUTLINE
PACKAGE
(0.150 in.)**

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	8	0.189	0.197	4.80	5.00
D	14	0.337	0.344	8.55	8.75
D	16	0.386	0.394	9.80	10.00

21-0041A



MAX856 評価キット

Evaluates: MAX856/MAX857/MAX858/MAX859

概要

MAX856評価キット(EV Kit)は、組立て/試験済の完全表面実装PCボードです。この評価キットは、MAX858及び可変出力タイプのMAX857/MAX859の評価にも使用できます。

MAX856～MAX859は、小型、低入力電圧、バッテリー駆動システム用のCMOSステップアップDC-DCスイッチングレギュレータです。MAX856/MAX858は、0.8V～6Vの正の入力電圧を端子選択により3.3Vまたは5Vのより高い出力電圧に変換します。MAX857/MAX859は0.8V～6Vの入力電圧を備えた可変出力バージョンで、2.7V～6Vのより高い出力電圧を発生します。MAX856～MAX859の標準的な全負荷効率は85%以上です。

差し替え可能なジャンパにより、3.3Vまたは5.0Vの出力電圧が選択できます。ボードの半田面側に追加パッドが用意されており、LBI/LBOローバッテリー検出器及びMAX857/MAX859での出力電圧調整用の抵抗を実装することができます。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	0.1µF ceramic capacitor
C2, C3	2	68µF, 10V, low-ESR tantalum capacitors; Sprague 595D686X0010D7
R1, R2, R3, R4, R5	0	Open
L1	1	47µH power inductor; Coilcraft D01608-473 or Sumida CD43-470
D1	1	20V, 500mA Schottky diode; Motorola MBRS0530
U1	1	MAX856CUA (8-pin µMAX)
None	2	3-pin headers
None	2	Shunts
None	1	2.00" x 2.00" PC board
None	1	MAX856 data sheet

To contact Sprague, phone (603) 224-1961 or fax (603) 224-1430. To contact Murata Erie, phone (404) 436-1300. Refer to MAX856-MAX859 data sheet for other component suppliers' phone numbers.

特長

- ◆低入力電圧：0.8V～6V
- ◆小型µMAXパッケージ
- ◆効率：85%(出力100mA)
- ◆自己消費電流：25µA
- ◆シャットダウン電流：1µA
- ◆125mA又は500mAのスイッチ電流制限による低価格コイルの使用
- ◆最大スイッチング周波数：500kHz
- ◆リファレンスの許容誤差：±1.5%(全温度範囲)
- ◆ローバッテリー検出器(LBI/LBO)
- ◆表面実装構成
- ◆完全実装済及び試験済

型番

PART	TEMP. RANGE	BOARD TYPE
MAX856EVKIT-MM	0°C to +70°C	Surface Mount

クイックスタート

MAX856評価キットは、組立て試験済の完全実装PCボードです。動作を確実にするために次のステップに従って下さい。全接続が完了するまで電源をオンしないで下さい。

- 1) 1.8V～4.5Vの電源をVINと捺印されたパッドに接続し、グランドはGNDパッドに接続して下さい。
- 2) 電圧計と負荷(必要に応じて)をVOUTに接続して下さい。
- 3) J1の端子1及び端子2を短絡して下さい。
- 4) 5V出力電圧用には、J2の端子1と端子2を短絡して下さい。3.3V出力電圧用には、端子2と端子3を短絡させ、入力電圧は3.6V以下にして下さい。
- 5) 電源をオンし、出力電圧が5Vであることを確認して下さい。
- 6) 異なった出力電圧用にボードを調整するためには“MAX857、MAX858、MAX859の評価”のセクションを参照して下さい。



Maxim Integrated Products 1

本データシートに記載された内容はMaxim Integrated Productsの公式な英語版データシートを翻訳したものです。翻訳により生じる相違及び誤りについては責任を負いかねます。正確な内容の把握には英語版データシートをご参照ください。

無料サンプル及び最新版データシートの入手には、マキシムのホームページをご利用ください。 <http://japan.maxim-ic.com>

詳細

入力電源

MAX856評価キットボード用の入力電圧は、スタートアップ時1.8V以上(動作時は0.8V)で、出力電圧+0.3V以下にしてください。標準入力電圧範囲は、2セルのNiCd電池駆動の2.0V~3.3Vの範囲です。選択された出力電圧以上の入力電圧(7V以下)でも、回路にダメージを与えません。しかし、MAX856の出力は入力電圧よりショットキダイオード(D1)のドロップ分(0.3V)だけ低い電圧になります。

入力電流は、負荷に供給される電力に依存します。次の計算式は予想される入力電流を示しています。

$$\text{入力電力} = \text{出力電力} / \text{効率}$$

$$\text{入力電流} = \text{入力電力} / \text{入力電圧}$$

標準動作回路での入力電流を計算するには、入力電圧3.3V、出力電圧5V、負荷50mAを代入します。予想される効率はMAX856~MAX859データシートのグラフを参照して下さい。上記の条件でのMAX856の効率は85%です。

$$\begin{aligned} \text{入力電力} &= (5.0\text{V} \times 50\text{mA}) / 85\% \\ &= 294\text{mW} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{入力電流} &= 294\text{mW} / 3.3\text{V} \\ &= 89\text{mA} \end{aligned}$$

一度スタートアップした後は、MAX856は安定化出力電圧で動作します。つまり入力電圧が1.8Vの最低スタートアップ電圧以下に低下しても動作します。通常、入力電圧が0.8Vに低下しても安定化出力は維持されます。

ジャンパの選択

2個の3ピンヘッダはシャットダウンモード及び出力電圧を選択します。表1は選択ジャンパオプションのリストです。

表1. ジャンパ選択

J1ジャンプ位置	J2ジャンプ位置	SHDN端子接続	3V/5V端子接続	MAX856出力
1&2	1&2	VOUT	GND	5.0V
1&2	2&3	VOUT	VOUT	3.3V
2&3	1&2	GND	GND	VIN-0.3V
2&3	2&3	GND	VOUT	VIN-0.3V

ローバッテリー表示の使用

MAX856は入力電圧レベルを監視するのに有効なコンパレータを備えています。プリントボードの裏面の抵抗R3及びR4は、LBIパッド及びMAX856のLBI端子間に分圧抵抗として接続されています。この機能を使用しない場合のために、プリントボードのR4の配線はLBI端子をグランドに短絡しています。R4を実装する前にこの配線を切断して下さい。抵抗R3及びR4を選択するにあたってMAX856~MAX859データシートのローバッテリー検出器のセクションを参照して下さい。

またボードには、LB0出力でのプルアップ抵抗を実装するパターンも用意されています。LB0出力は2mAをシンクするオープンドレイン出力です。LB0により外部回路を駆動する場合には抵抗R5を付加して下さい。

インダクタ選択についての注意

MAX756/MAX757とMAX856～MAX859との違いは、インダクタのピーク電流制限にあります。MAX856～MAX859はより低い電流制限を備え、外形のより小さなインダクタ（低価格）が使用できます。しかしながら、インダクタのDC直列抵抗(DCR)が顕著に増加すると、効率も悪化します。出力電流が小さい場合には、リップル電流を減らすためにインダクタ値を大きくしてください。22 μ H～47 μ Hのインダクタでは、標準的にDCRも低く(高効率)、またピーク電流値も許容範囲内です。

MAX856のデータシートに、各インダクタ値での動作効率のグラフを示してあります。DCRが低く高電流タイプのインダクタでは、効率は80%以上になります。インダクタ値が同じで外形がより小さいタイプでは、DCRが大きくなるため効率は80%以下になります。

MAX857、MAX858、MAX859の評価

MAX856評価キットは、MAX857、MAX858、及びMAX859の評価も行えます。MAX858は、MAX856と直接置き換えることができます。

MAX857とMAX859は、外付け抵抗を使用して2.7V～5.5Vの出力電圧を発生することができます。ICを交換する以外に変更する点は、J2からシャントを取り除き、出力分圧抵抗R1及びR2を実装することです(ボードの半田面側)。MAX856～MAX859データシートの出力電圧の選択のセクションに、R1及びR2の計算式が示されています。

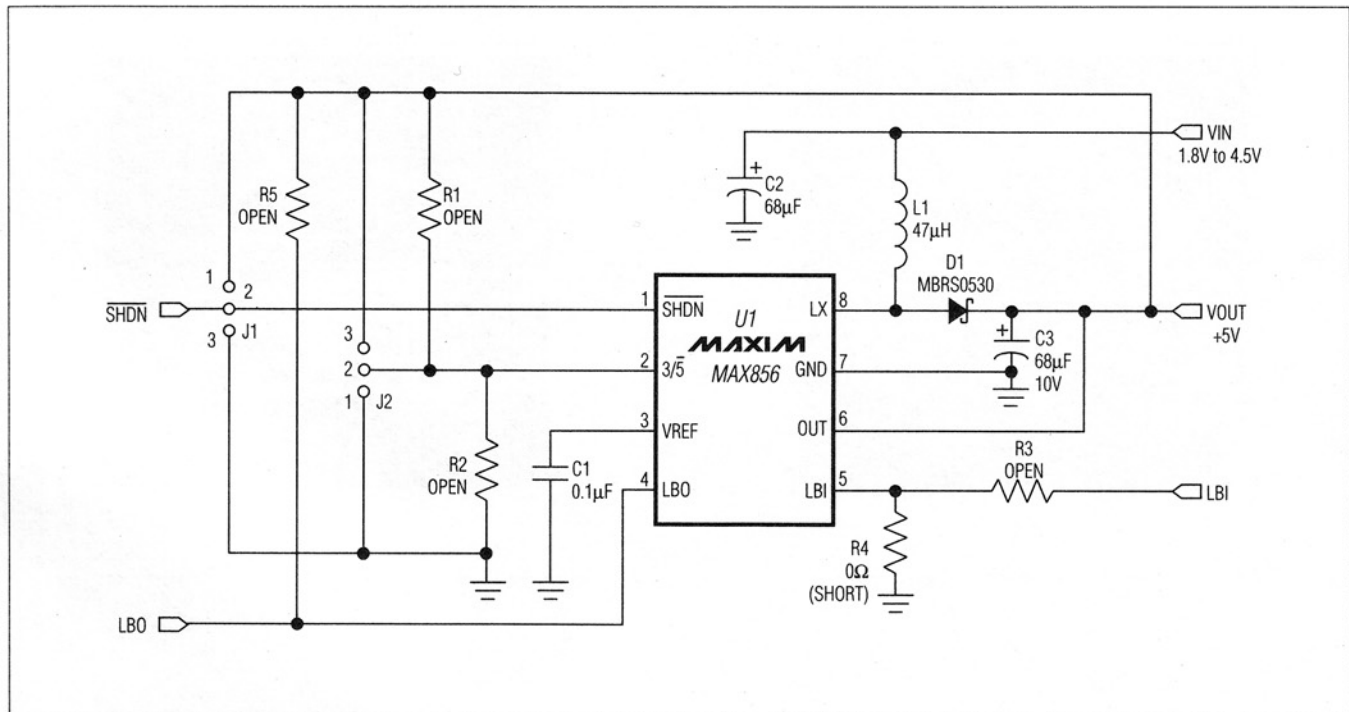


図1. MAX856評価キットの回路図

MAX856 評価キット

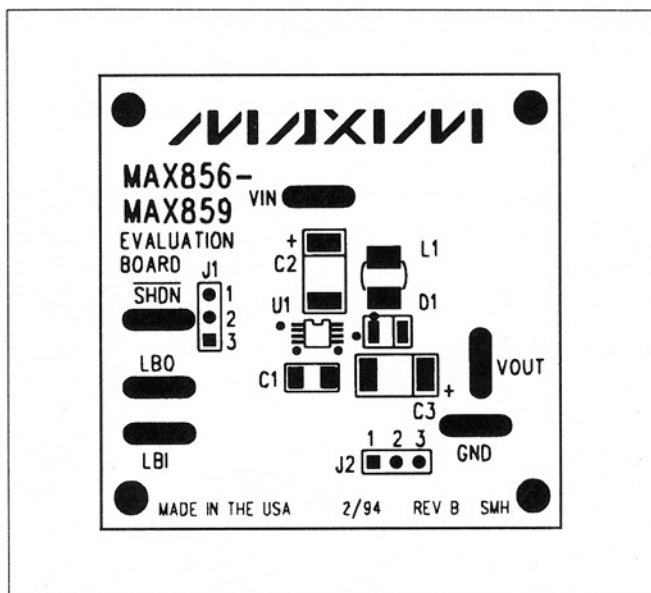


図2. MAX856評価キットの部品配置図 (部品面)

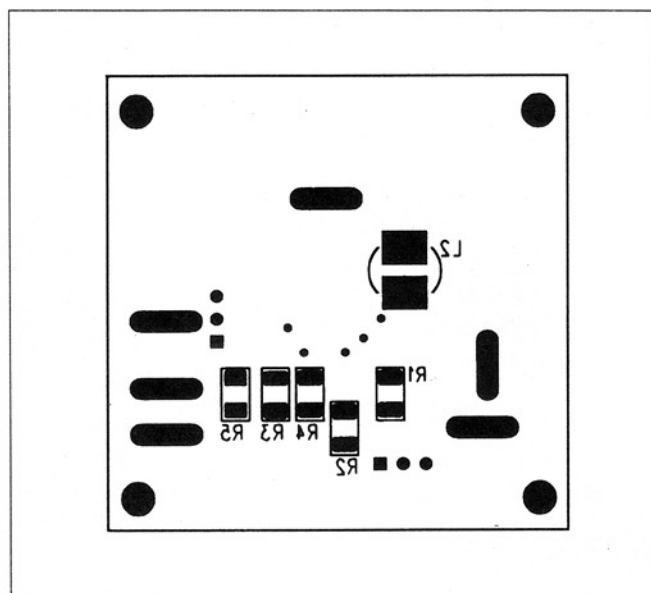


図3. MAX856評価キットの部品配置図 (半田面)

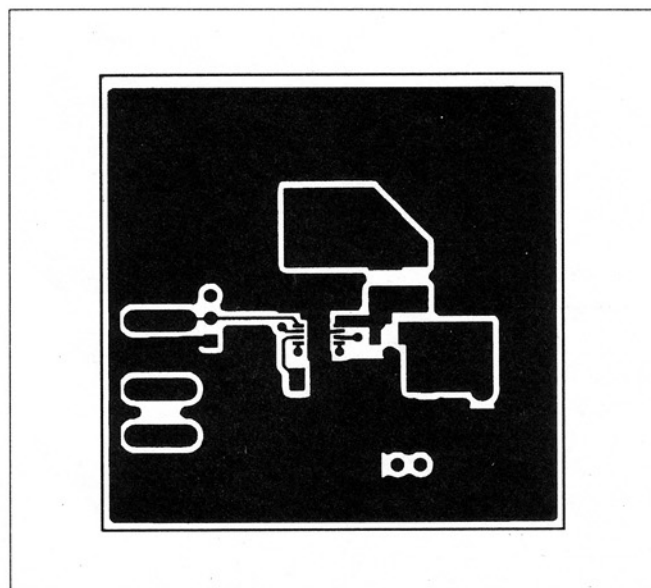


図4. MAX856評価キットのパターン図 (部品面)

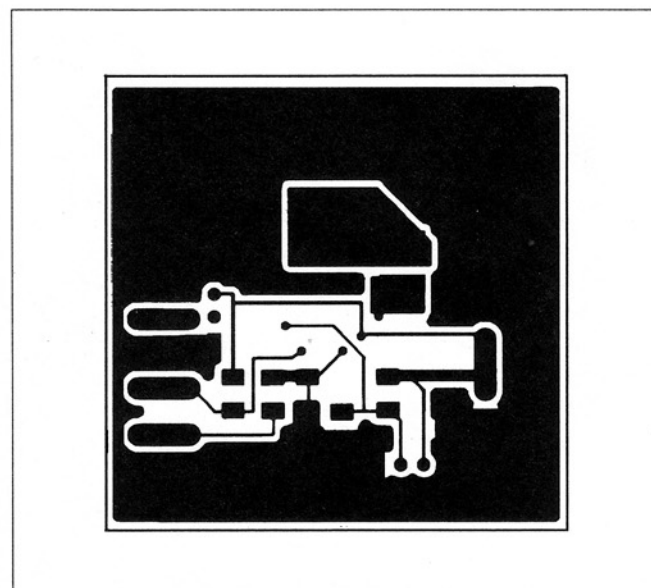


図5. MAX856評価キットのパターン図 (半田面)

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 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。

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