

5V/3.3Vまたは可変、高効率、 低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

概要

MAX1649/MAX1651 BiCMOSステップダウンDC-DCスイッチングコントローラは、1mAから2.5A以上の負荷範囲において高効率を提供します。独自の電流制限されたパルス周波数変調(PFM)制御方式により、これらのデバイスは、パルス幅変調(PWM)コンバータの特長(重負荷において高効率)と、わずか100 μ Aの消費電流(PWMコンバータでは2mA~10mA)の特長を兼ね備えています。スイッチのデューティサイクルが高く(96.5%)かつ低い電流検出スレッシュホールド(110mV)のため、300mVまでのドロップアウト特性を達成しています。

スイッチング周波数が高い(最高300kHz)ため、これらのデバイスは小型の外付け部品を使用することが出来ます。

MAX1649/MAX1651は、500mAにおいて0.3V以下のドロップアウト電圧を備え、16Vまでの入力電圧を許容できます。出力電圧は、5V (MAX1649)あるいは3.3V (MAX1651)に内部設定されています。出力電圧は、2個の抵抗を用いることで1.5Vから入力電圧までの任意の電圧に設定することもできます。

これらのステップダウンコントローラは、12.5W以上の負荷に対する外部PチャネルMOSFETを駆動します。より小さな電力でよい場合には、225mAまでの負荷電流を供給可能なFETを内蔵しているMAX639/MAX640/MAX653のステップダウンコンバータを使用して下さい。

アプリケーション

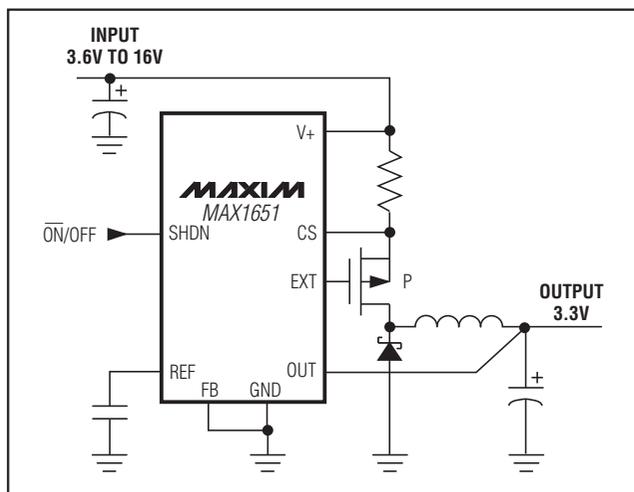
PDA

高効率ステップダウンレギュレータ

5Vから3.3VへのグリーンPC

バッテリー駆動機器

標準動作回路



特長

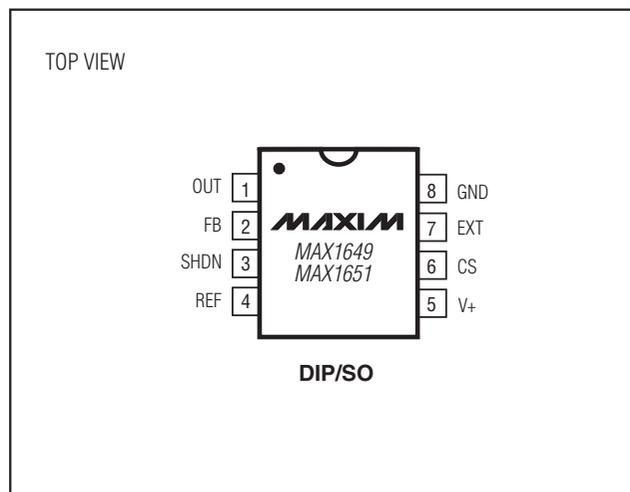
- ◆ 効率(10mA~1.5A負荷) : 90%以上
- ◆ 出力電力 : 12.5W以上
- ◆ ドロップアウト電圧 : 0.3V以下(500mA)
- ◆ 自己消費電流 : 100 μ A max
- ◆ シャットダウン電流 : 5 μ A max
- ◆ 最大入力電圧 : 16V
- ◆ 5V (MAX1649)、3.3V (MAX1651)または可変出力電圧
- ◆ 電流制限による制御方式
- ◆ 最高スイッチング周波数 : 300kHz
- ◆ 最大デューティサイクル : 96.5%

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX1649CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX1649CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX1649C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX1649EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX1649ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX1651CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX1651CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX1651C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX1651EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX1651ESA	-40°C to +85°C	8 SO

*ダイスはT_A = +25°Cでテストされています。

ピン配置



5V/3.3Vまたは可変、高効率、 低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

MAX1649/MAX1651

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage, V+ to GND.....-0.3V, +17V
 REF, SHDN, FB, CS, EXT, OUT-0.3V, (V+ + 0.3V)
 Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C)727mW
 SO (derate 5.88mW/°C above +70°C).....471mW

Operating Temperature Ranges
 MAX1649C_A, MAX1651C_A0°C to +70°C
 MAX1649E_A, MAX1651E_A-40°C to +85°C
 Storage Temperature Range-65°C to +160°C
 Lead Temperature (soldering, 10sec)+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+ = 5V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
V+ Input Voltage Range	V+	V _{OUT} < V+		3.0		16	V
Supply Current	I+	V+ = 16V, SHDN ≤ 0.4V (operating, switch off)			78	100	μA
		V+ = 16V, SHDN ≥ 1.6V (shutdown)			2		
		V+ = 10V, SHDN ≥ 1.6V (shutdown)			1	5	
FB Trip Point		MAX1649C, MAX1651C		1.470	1.5	1.530	V
		MAX1649E, MAX1651E		1.4625	1.5	1.5375	
FB Input Current	I _{FB}	MAX1649C, MAX1651C				±50	nA
		MAX1649E, MAX1651E				±70	
Output Voltage	V _{OUT}	MAX1649, V+ = 5.5V to 16V		4.80	5.0	5.20	V
		MAX1651, V+ = 3.6V to 16V		3.17	3.3	3.43	
Reference Voltage	V _{REF}	MAX1649C, MAX1651C, I _{REF} = 0μA		1.470	1.5	1.530	V
		MAX1649E, MAX1651E, I _{REF} = 0μA		1.4625	1.5	1.5375	
REF Load Regulation		0μA ≤ I _{REF} ≤ 100μA, sourcing only			4	10	mV
REF Line Regulation		3V ≤ V+ ≤ 16V			40	100	μV/V
Output Voltage Line Regulation		Circuit of Figure 1	MAX1649, 5.5V ≤ V+ ≤ 16V, I _{LOAD} = 1A		2.6		mV/V
			MAX1651, 3.6V ≤ V+ ≤ 16V, I _{LOAD} = 1A		1.7		
Output Voltage Load Regulation		Circuit of Figure 1	MAX1649, 0A ≤ I _{LOAD} ≤ 1.5A, V _{IN} = 10V		-47		mV/A
			MAX1651, 0A ≤ I _{LOAD} ≤ 1.5A, V _{IN} = 5V		-45		
Efficiency		Circuit of Figure 1	MAX1649, V+ = 10V, I _{LOAD} = 1A		90		%
			MAX1651, V+ = 5V, I _{LOAD} = 1A		90		
SHDN Input Current		V+ = 16V, SHDN = 0V or V+				1	μA
SHDN Input Voltage High	V _{IH}	3V ≤ V+ ≤ 16V		1.6			V
SHDN Input Voltage Low	V _{IL}	3V ≤ V+ ≤ 16V				0.4	V

5V/3.3Vまたは可変、高効率、 低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

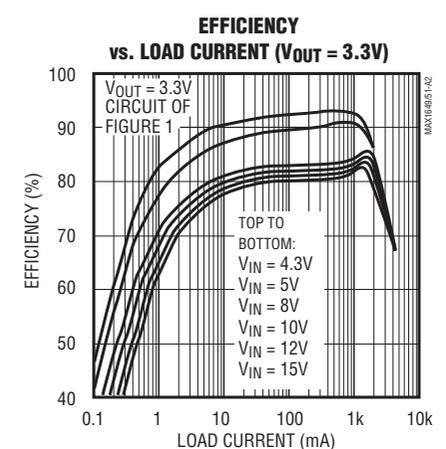
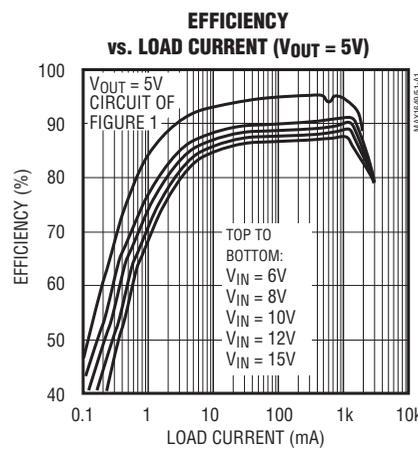
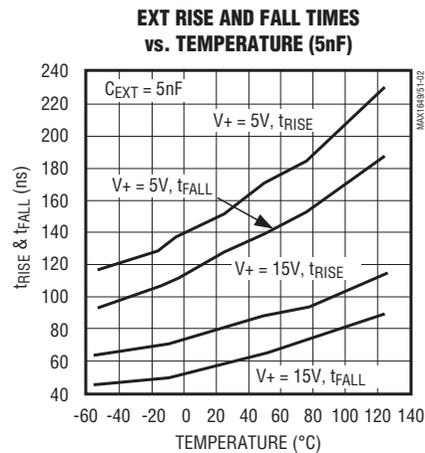
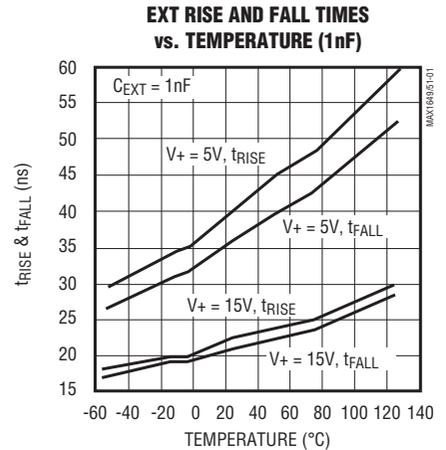
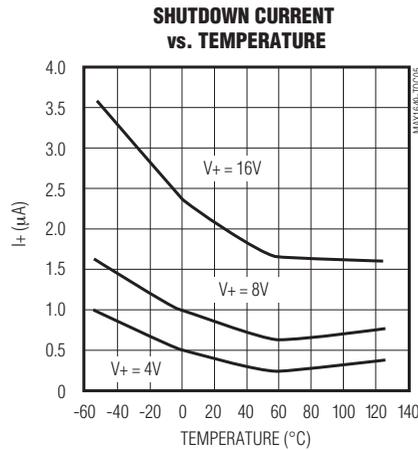
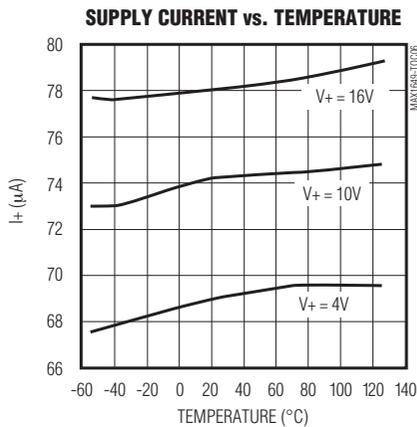
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_+ = 5V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Current-Limit Trip Level (V_+ to CS)	V_{CS}	$3V \leq V_+ \leq 16V$	80	110	140	mV
CS Input Current		$3V \leq V_+ \leq 16V$			± 1	μA
Switch Maximum On-Time	t_{ON} (max)	$V_+ = 12V$	24	32	40	μs
Switch Minimum Off-Time	t_{OFF} (min)	$V_+ = 12V$	0.8	1.1	1.8	μs
EXT Rise Time		$C_{EXT} = 0.001\mu F$, $V_+ = 12V$		25		ns
EXT Fall Time		$C_{EXT} = 0.001\mu F$, $V_+ = 12V$		25		ns
Maximum Duty Cycle		$\frac{t_{ON}}{t_{ON} + t_{OFF}} \times 100\%$	95	96.5		%

標準動作特性

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

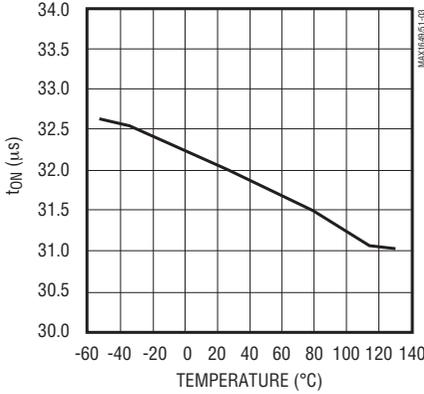


5V/3.3Vまたは可変、高効率、低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

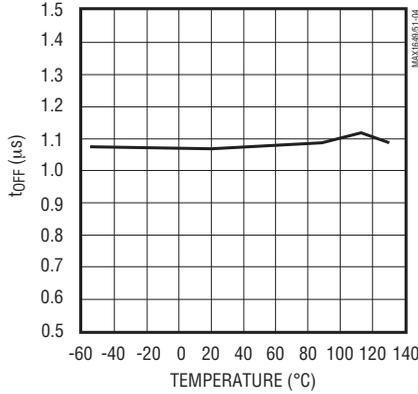
標準動作特性(続き)

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

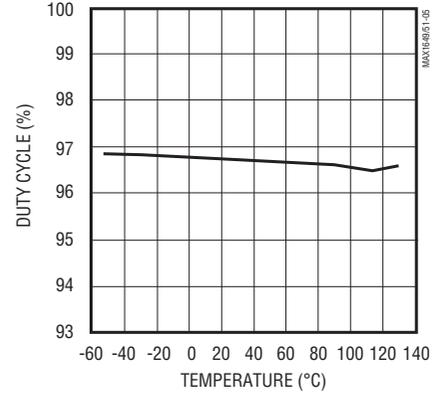
SWITCH ON-TIME vs. TEMPERATURE



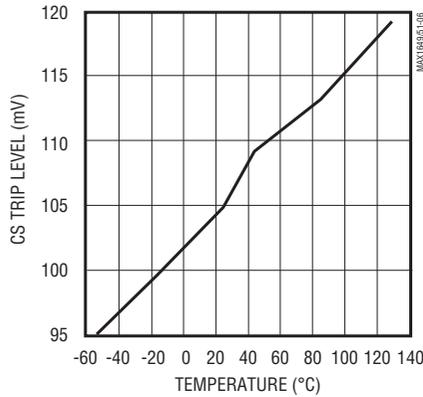
SWITCH OFF-TIME vs. TEMPERATURE



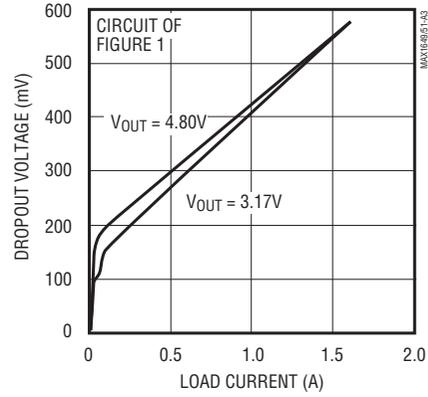
MAXIMUM DUTY CYCLE vs. TEMPERATURE



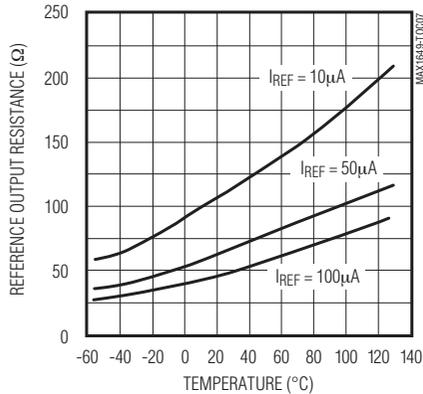
CS TRIP LEVEL vs. TEMPERATURE



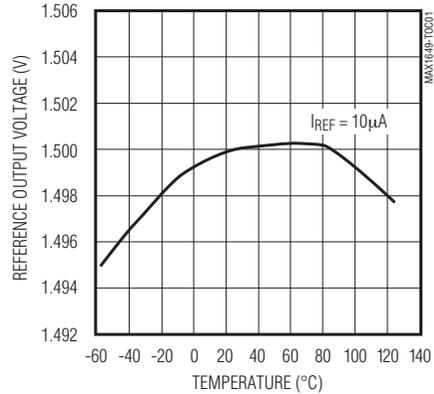
DROPOUT VOLTAGE vs. LOAD CURRENT



REFERENCE OUTPUT RESISTANCE vs. TEMPERATURE



REFERENCE OUTPUT VOLTAGE vs. TEMPERATURE

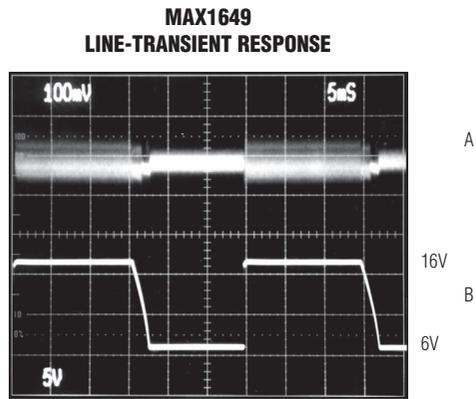


5V/3.3Vまたは可変、高効率、 低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

MAX1649/MAX1651

標準動作特性(続き)

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

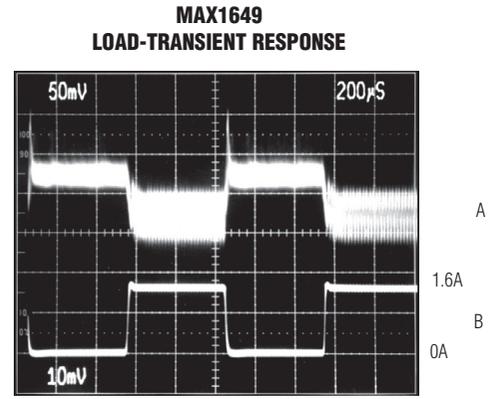


5ms/div

CIRCUIT OF FIGURE 1, $I_{LOAD} = 1\text{A}$

A: $V_{OUT} = 5\text{V}$, 100mV/div, AC-COUPLED

B: $V_+ = 6\text{V TO } 16\text{V}$, 5V/div

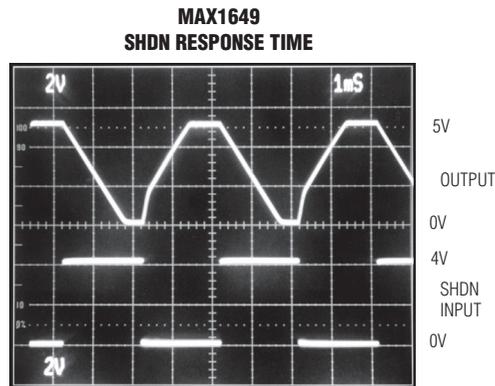


200µs/div

CIRCUIT OF FIGURE 1, $V_+ = 10\text{V}$

A: $V_{OUT} = 5\text{V}$, 100mV/div, AC-COUPLED

B: $I_{LOAD} = 30\text{mA TO } 1.6\text{A}$, 1A/div



1ms/div

CIRCUIT OF FIGURE 1, $V_+ = 10\text{V}$, $I_{LOAD} = 1\text{A}$

5V/3.3Vまたは可変、高効率、 低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

端子説明

端子	名称	機能
1	OUT	5Vまたは3.3Vの固定出力動作用の検出入力。OUTは内部の電圧分圧器に接続されています。回路の出力に接続されていますがOUTは電流を出力しません。可変出力動作ではOUTは接続しないでください。
2	FB	フィードバック入力。固定出力電圧動作の場合にはGNDに接続してください。可変出力動作の場合には、OUT、FB、およびGND間に抵抗分圧器を接続してください。「出力電圧の設定」の項を参照してください。
3	SHDN	アクティブハイのシャットダウン入力。SHDNをハイにするとデバイスはシャットダウンします。シャットダウンモードでは、リファレンス、出力、および外付けMOSFETはオフになります。通常動作ではGNDに接続してください。
4	REF	100 μ Aを供給できる1.5Vのリファレンス出力。0.1 μ Fでバイパスしてください。
5	V+	正の電源電圧入力。
6	CS	電流検出入力。電流検出抵抗をV+とCS間に接続してください。この検出抵抗の両端電圧が電流制限作動レベルと等しくなった場合、外付けMOSFETはオフになります。
7	EXT	外付けPチャンネルMOSFETのゲート駆動。EXTはV+~GND間の振幅になります。
8	GND	グラウンド

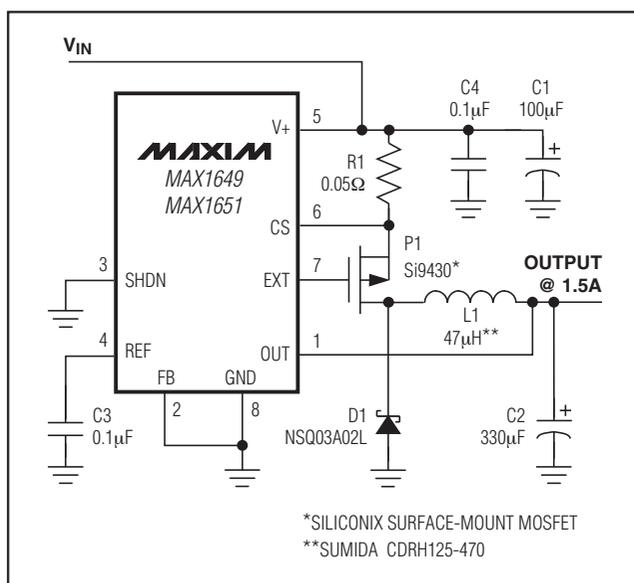


図1. 標準アプリケーション回路

詳細

MAX1649/MAX1651はBiCMOS、ステップダウンのスイッチモード電源コントローラで、それぞれ可変出力と5Vおよび3.3Vの固定出力を供給します。独自の制御方式は、パルス周波数変調での特長(低消費電流)とパルス幅変調での特長(重負荷における高効率)を兼ね備えています。外付けのPチャンネルパワーMOSFETによりピーク電流を3A以上にでき、従来のPFM製品に比べて出力電流能力を増大することができます。図2にブロックダイアグラムを示します。

MAX1649/MAX1651は従来の製品と比べて4つの改良をしています。

- 1) コンバータは、300kHzのスイッチング周波数であるために小型の表面実装インダクタで動作します。
- 2) 電流制限によるPFM制御方式により、広範囲の負荷電流(10mA~1.5A)において90%以上の高効率を実現しています。
- 3) ドロップアウト電圧は、各種アプリケーション用に300mV以下に低減されています。
- 4) 最大自己消費電流はわずか100 μ Aです。

PFM制御方式

MAX1649/MAX1651は、独自の電流制限によるPFM制御方式を採用しています。従来のPFMコンバータと同様に、電圧コンパレータは、出力が低下したことを検出した場合に外付けのパワーMOSFETをオンにします。しかし、従来のPFMコンバータとは異なり、スイッチングは、ピーク電流制限および最大スイッチオンタイム(32 μ s)と最低スイッチオフタイム(1.1 μ s)を設定する2つのワンショットの組み合わせにより制御されます。いったんオフすると、オフタイムのワンショットはスイッチを1.1 μ sの間オフ状態にします。この最小時間後、スイッチは、

- 1) 出力が安定化状態の場合にはオフに保持され、あるいは
- 2) 出力が低下している場合には再度オンになります。

MAX1649/MAX1651はピークインダクタ電流も制限し、これによって連続導通モードで動作することができ、重負荷において高効率を維持することができます(図3)。この電流制限機能は制御回路の重要な部分となっています。いったんオンすると、スイッチは、

- 1) 最大オンタイムのワンショットがオフされるまで(32 μ s後)、または
- 2) 電流制限に達するまでオン状態を保ちます。

EXTはV+~GNDの振幅を持っており、外付けPチャンネルパワーMOSFET用の駆動出力を提供します。

5V/3.3Vまたは可変、高効率、 低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

MAX1649/MAX1651

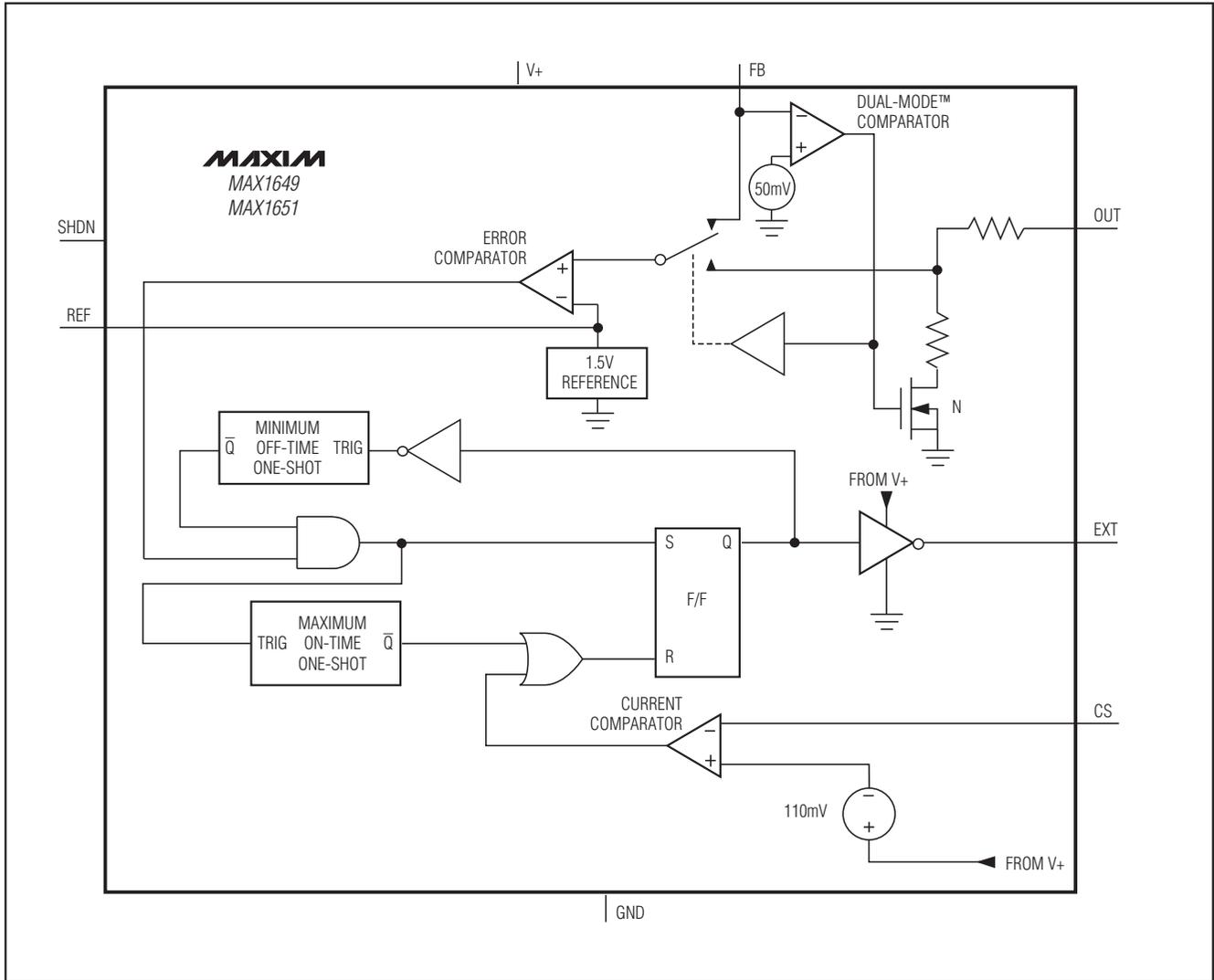


図2. ブロックダイアグラム

シャットダウンモード

SHDNがハイの時、MAX1649/MAX1651はシャットダウンモードに入ります。このモードでは、内部のバイアス回路はオフになり(リファレンスを含む)、消費電流は5 μ A以下に低下します。EXTはハイになり、外付けのMOSFETをオフにします。SHDNは論理レベル入力です。通常動作にはSHDNをGNDに接続してください。

自己消費電流

通常動作時は、デバイスの公称自己消費電流は78 μ Aです。実際の回路では、無負荷状態であっても、外付けフィードバック抵抗(使用する場合)に流れる電流およびダイオードとコンデンサのリーク電流が追加されます。図1の回路では、V+が5VでV_{OUT}が3.3Vの場合には、全回路の標準無負荷消費電流は90 μ Aです。

Dual ModeはMaxim Integrated Products, Inc.の商標です。

5V/3.3Vまたは可変、高効率、 低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

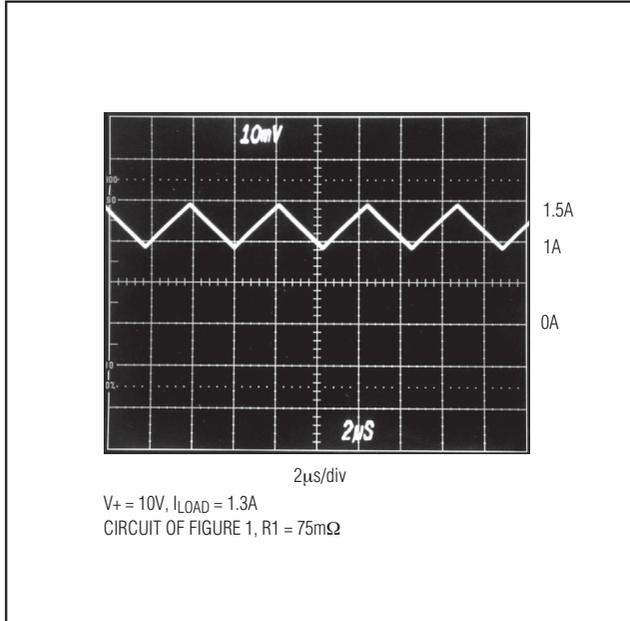


図3. MAX1649の連続導通モードで重負荷時の波形(500mA/div)

動作モード

高出力電流の供給時には、MAX1649/MAX1651は連続導通モードで動作します。このモードでは電流は常にインダクタ内を流れ、制御回路はスイッチのデューティサイクルを制御して、スイッチの電流能力を超えない範囲で安定化を維持します(図3)。これにより、優れた負荷過渡応答および高効率を提供します。

不連続導通モードでは、インダクタを流れる電流はゼロからスタートしてピーク電流まで増加し、その後ゼロに低下します。効率は依然として優れていますが、出力リップルがわずかに増加してスイッチング波形にリングングが生じます(インダクタの自己共振周波数にて)。このリングングは予想されるもので、動作上問題ありません。

ドロップアウト

MAX1649/MAX1651は、入力電圧(V+)が低下して出力が最低出力電圧規格(「Electrical Characteristics (電気的特性)」を参照)以下に低下した場合、ドロップアウト状態になります。ドロップアウト電圧は、ドロップアウトが発生した場合の入出力間の電圧の差になります。ドロップアウト電圧 対 負荷電流およびドロップアウト電圧 対 温度のグラフについては、「標準動作特性」を参照して下さい。

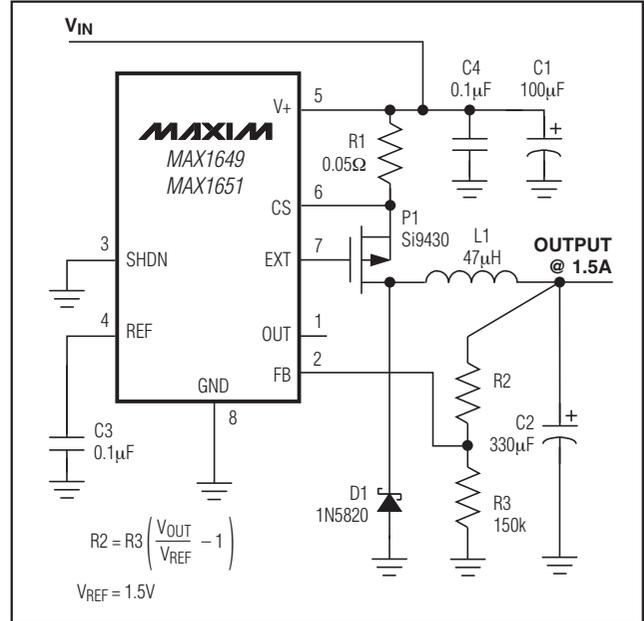


図4. 可変出力動作

設計手順

出力電圧の設定

MAX1649/MAX1651は、それぞれあらかじめ5Vと3.3Vの出力電圧に設定されており、固定出力動作にはFBをGNDに接続します。図4に示すように、両デバイスは、外付け抵抗R2とR3を用いて1.5V(リファレンス電圧)～入力電圧の範囲で可変することも可能です。可変出力動作では、R3の抵抗値には、余分な電力消費を防ぎかつFBでの寄生容量によって発生するRC遅延を十分に防ぐことができる、150kΩが推奨されます。R2は次式によって求められます。

$$R2 = R3 \times \left(\frac{V_{OUT}}{V_{REF}} - 1 \right)$$

ここで $V_{REF} = 1.5V$ です。

外付け抵抗を用いる場合、OUTを出力に接続またはオープンにしても問題ありません。

電流検出抵抗の選択

電流検出抵抗はピークスイッチ電流を $110mV/R_{SENSE}$ に制限し、この場合の R_{SENSE} は電流検出抵抗値で、110mVは電流制限の作動レベルです(「Electrical Characteristics」を参照)。

5V/3.3Vまたは可変、高効率、低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

効率を最大にして外付け部品のサイズと価格を減らすために、ピーク電流を最小にしてください。しかし、供給可能な出力電流はピーク電流に依存するため、ピーク電流を低くし過ぎないようにしてください。

特定の出力電圧に対する適切な電流検出抵抗を選ぶために、最小入力電圧と最大負荷電流を決定してください。次に、図5aまたは図5bのグラフを参照して最低入力電圧を用い、十分な出力電流を供給できる最大の検出抵抗値を求めてください。最悪状態での計算をする必要はありません。これらの曲線は、検出抵抗値(±5%)、インダクタ値(47μH ±10%)、ダイオードドロップ(0.4V)およびICの電流検出動作レベル(85mV)での最悪値を考慮しており、外付けMOSFETの公称オン抵抗は、 $V_{GS} = -5V$ で 0.07Ω としています。

標準的な巻線抵抗や金属被膜抵抗は、高いインダクタンスを持つために特性が劣化します。表面実装(チップ)抵抗はごくわずかなインダクタンスしか持っていないため、電流検出抵抗用に適しています。IRC社のU型の巻き線抵抗は、スルーホールアプリケーションに適しています。この抵抗は「U」型の金属バンドを使用しているため、インダクタンス分は10nH以下(金属被膜抵抗よりも1桁低い)となっています。抵抗値は $5m\Omega \sim 0.1\Omega$ を選ぶことができます(表1参照)。

インダクタの選択

MAX1649/MAX1651は広範囲のインダクタ値で動作し、殆どのアプリケーションでは $10\mu H \sim 68\mu H$ のコイルによってコントローラの高スイッチング周波数の特長を最大限に生かすことができます。高いインダクタ値を用いると、MAX1649/MAX1651は、全負荷電流の

低い部分において連続電流動作(「詳細」の項を参照)で動作し始めます。一般的には、より低いインダクタ値ではリップルが大きくなり(下記参照)、一方、より高いインダクタ値では電流定格を一定とすると外形が大きくなります。

連続および不連続の両モードではインダクタの下限値が重要になります。インダクタ値が小さ過ぎる場合には電流は急速に立ち上がり、電流制限コンパレータが限られた応答時間(300ns)を持っているため、所定のピーク電流制限を超過してしまいます。これにより効率が低下し、さらに重要なことは、外付け部品の電流定格を超えてしまう原因になり得ることです。最小インダクタ値を次式で計算してください。

$$L(\min) = \frac{(V+(\max) - V_{OUT}) \times 0.3\mu s}{\Delta I \times I_{LIM}}$$

ここで、 ΔI はインダクタ電流のオーバーシュート係数、 $I_{LIM} = V_{CS}/R_{SENSE}$ 、そして $0.3\mu s$ はコンパレータがスイッチする際に必要な時間です。10%のオーバーシュートには $\Delta I = 0.1$ とします。

高効率を得るためにはDC抵抗の小さいコイルを用い、 $0.1V/I_{LIM}$ 以下の値が最良になります。輻射ノイズを低減するために、トロイダル、ポットコアまたはシールドボビンのインダクタを使用してください。フェライトコアまたは同等品を用いたインダクタが推奨されます。インダクタの飽和電流定格が $I_{LIM}(\max)$ よりも必ず大きくなるようにします。しかし、一般的にはインダクタを20%ぐらい過飽和(インダクタ値が公称値よりも20%低下する点)にしても問題ありません。

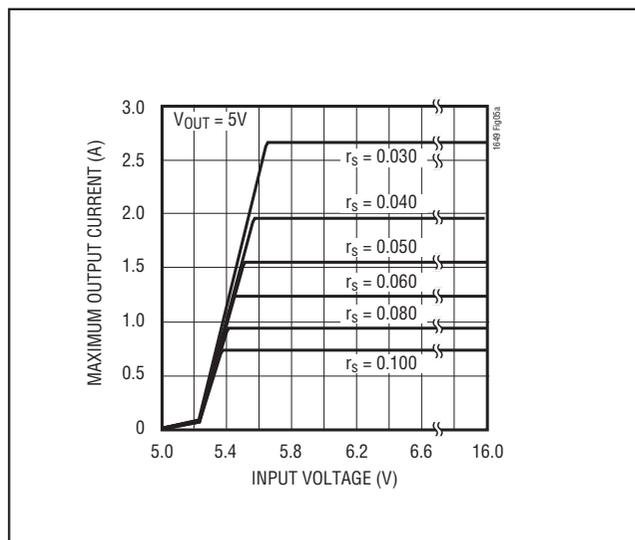


図5a. MAX1649の電流検出抵抗グラフ

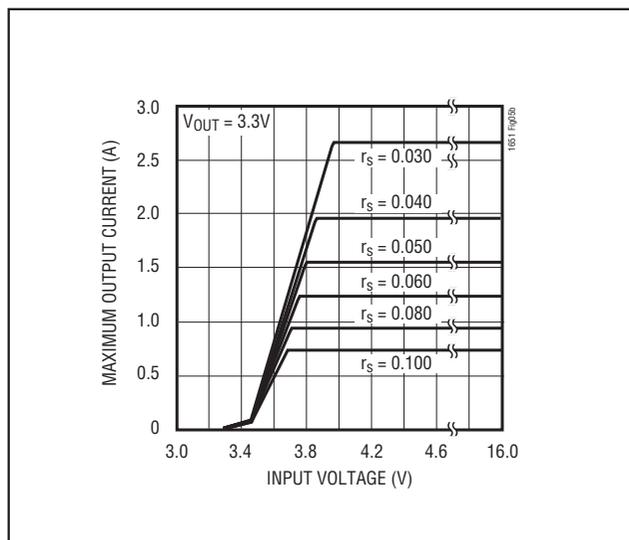


図5b. MAX1651の電流検出抵抗グラフ

5V/3.3Vまたは可変、高効率、 低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

表1. 部品選択ガイド

PRODUCTION METHOD	INDUCTORS	CAPACITORS	DIODES	CURRENT-SENSE RESISTORS	MOSFETS
Surface Mount	Sumida CDRH125-470 (1.8A) CDRH125-220 (2.2A) Coilcraft DO3316-473 (1.6A) DO3340-473 (3.8A)	AVX TPS series Sprague 595D series	Motorola MBRS340T3 Nihon NSQ series	Dale WSL Series IRC LRC series	Siliconix Little Foot series Motorola medium-power surface-mount products
Miniature Through-Hole	Sumida RCH875-470M (1.3A)	Sanyo OS-CON series low-ESR organic semiconductor		IRC OAR series	Motorola
Low-Cost Through-Hole	Coilcraft PCH-45-473 (3.4A)	Nichicon PL series low-ESR electrolytics United Chemi-Con LXF series	Motorola 1N5817 to 1N5823		Motorola TMOS power MOSFETs

図1のピーク電流は1.5A出力に対して2.35Aです。この回路で使用しているインダクタは2.2A (最悪状態)で10%低下し、インダクタメーカーの資料では、インダクタンス値は2.7Aで標準的に20%低下します。わずかに過小定格のインダクタを使用することで、少しの効率への影響のみでサイズとコストを低減することができます。

表1に各種アプリケーション用のインダクタタイプおよびメーカーを示します。表示した表面実装インダクタの効率は、より大型のスルーホールタイプの効率とほぼ同じです。

ダイオードの選択

MAX1649/MAX1651のスイッチング周波数が高いため、高速の整流器を必要になります。ショットキーダイオードのたとえば1N5817~1N5823 (または同等の表面実装品)が推奨されます。平均電流定格が $I_{LIM(max)}$ 以上で電圧定格が $V_{+}(max)$ 以上のダイオードを選んでください。

外付けスイッチングトランジスタ

MAX1649/MAX1651はPチャネルの拡張モードMOSFETトランジスタのみを駆動できます。パワートランジスタの選択は、主に入力電圧とピーク電流によって決定されます。トランジスタのオン抵抗、ゲート~ソース間スレッショルド、およびゲート容量も適切に選ぶ必要があります。ドレイン~ソース間およびゲート~ソース間の降伏電圧定格は V_{+} 以上にする必要があります。全

ゲート電荷規格は通常あまり厳密ではありませんが、最良の効率を得るために100nC以下でなければなりません。MOSFETはピーク電流を流せる能力を備え、また効率を最大化するために非常に低いオン抵抗でなければなりません。また、オン抵抗は最低の V_{GS} 、即ち $V_{+}(min)$ において低くなければなりません。オン抵抗が電流検出抵抗の50%~100%であるトランジスタを選んでください。「標準動作回路」で用いたSi9430のトランジスタは、ドレイン~ソース間の定格が-20Vで公称オン抵抗が $V_{GS} = -4.5V$ の場合、2Aで 0.07Ω です。表1および表2にこれらのデバイスの用途に適したスイッチングトランジスタのタイプとメーカーを示します。

コンデンサの選択

出力フィルタコンデンサ

出力フィルタコンデンサを選択する上で最も重要なことは、高容量値ではなく低等価直列抵抗(ESR)です。充分低いESRを持った電解コンデンサは、自動的に充分大きな容量を持っています。インダクタ電流の変化と出力フィルタコンデンサのESRの積により、出力電圧での高周波リップルの振幅が決定されます。ESR = 0.15Ω を持ったSprague社の表面実装コンデンサ(595Dシリーズ)の $330\mu F/10V$ を用いた場合、1Aにおいて10Vから5Vへステップダウンすると一般的に40mVの出力リップルが発生します。出力フィルタコンデンサのESRも効率に影響しますので、やはり低ESRコンデンサが最良に機能します。表1に低ESRコンデンサのメーカーを示します。

5V/3.3Vまたは可変、高効率、 低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

MAX1649/MAX1651

表2. 部品メーカー

COMPANY		PHONE	FAX
AVX	USA	(207) 282-5111 or (800) 282-4975	(207) 283-1941
Coiltronics	USA	(516) 241-7876	(516) 241-9339
Coilcraft	USA	(708) 639-6400	(708) 639-1469
Dale	USA	(402) 564-3131	(402) 563-1841
International Rectifier	USA	(310) 322-3331	(310) 322-3332
IRC	USA	(512) 992-7900	(512) 992-3377
Motorola	USA	(602) 244-3576 or (602) 244-5303	(602) 244-4015
Nichicon	USA Japan	(708) 843-7500 81-7-5231-8461	(708) 843-2798 81-7-5256-4158
Nihon	USA Japan	(805) 867-2555 81-3-3494-7411	(805) 867-2556 81-3-3494-7414
Sanyo	USA Japan	(619) 661-6835 81-7-2070-6306	(619) 661-1055 81-7-2070-1174
Siliconix	USA	(408) 988-8000 or (800) 554-5565	(408) 970-3950
Sprague	USA	(603) 224-1961	(603) 224-1430
Sumida	USA Japan	(708) 956-0666 81-3-3607-5111	(708) 956-0702 81-3-3607-5144
United Chemi-Con	USA	(714) 255-9500	(714) 255-9400

入力バイパスコンデンサ

入力バイパスコンデンサは入力電源から流れ出るピーク電流を低減し、またMAX1649/MAX1651のスイッチング動作によって発生する入力電圧源でのノイズ量も低減します。入力電圧源のインピーダンスによってV+入力に必要なコンデンサの容量が決まります。出力フィルタコンデンサと同様に低ESRコンデンサが推奨されます。V+とGND端子の近くに配置した0.1μFのセラミックコンデンサでICを別々にバイパスしてください。

リファレンスコンデンサ

REFを0.1μFまたはより大きなコンデンサでバイパスしてください。

パッケージ

最新のパッケージ情報とランドパターンは、
japan.maxim-ic.com/packagesをご参照ください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
8 PDIP	P8-2	21-0041
8 SO	S8-4	21-0043

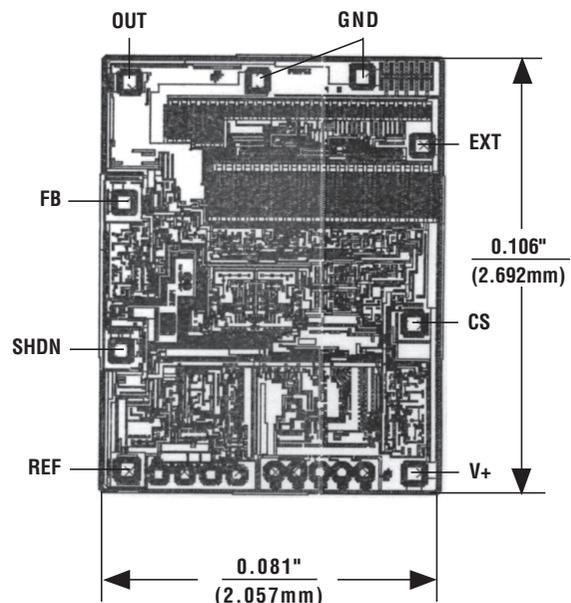
レイアウトについて

高電流レベルと高速スイッチング波形により輻射ノイズを発生するため、適切なPCBのレイアウトが必要になります。整流器のアノード、入力バイパスコンデンサのグランド配線、および出力フィルタコンデンサのグランド配線を1点接続にして(「スター」グランド構成)グランドノイズを最小限に抑えてください。グランド平面を推奨します。また、配線長をできるだけ短くして、浮遊容量、配線パターンの抵抗、輻射ノイズを低減してください。特に、FB (外付けの抵抗分圧器を使用する場合)およびEXTに接続される配線パターンは短くしてください。0.1μFのバイパス用のセラミックコンデンサをV+とGND端子のできるだけ近くに配置してください。

MAX1649/MAX1651とMAX649/MAX651

MAX1649/MAX1651はMAX649/MAX651とピン互換がありますが、特に入力電圧が低い場合でのドロップアウト電圧および効率が改善されています。MAX1649/MAX1651の特長は、スイッチの最大デューティサイクルを増やし(96.5%)、電流制限の検出電圧が低減(110mV)されたことです。これらに先行するMAX649/MAX651は、2ステップのより高い電流制限用検出電圧(210mV/110mV)を用いているために厳密な電流検出精度が得られ、インダクタのピーク電流が軽負荷時に低減されます。

チップ構造図



TRANSISTOR COUNT: 428
SUBSTRATE CONNECTED TO V+

5V/3.3Vまたは可変、高効率、 低ドロップアウト、ステップダウンDC-DCコントローラ

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
3	3/09	出力電圧条件と図1の名称を修正	2, 6

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

Maximは完全にMaxim製品に組み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。Maxim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。

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