

# MAXIM

## -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

Evaluation Kit  
Available

### 概要

MAX764/MAX765/MAX766は、広範囲の負荷電流で高効率を發揮する最大出力1.5Wのインバーティングスイッチングレギュレータです。従来のPFMコンバータの利点とパルス幅変調(PWM)コンバータの利点を兼ね備えた独自の電流制限パルス周波数変調(PFM)制御方式を採用しています。MAX764/MAX765/MAX766は重負荷時にはPWMコンバータ同様の高効率を發揮し、しかもPFM素子であるため消費電流は僅か120 $\mu$ A以下です(PWM素子の消費電流は2mA ~ 10mA)。

入力電圧範囲は3V ~ 16Vです。出力電圧は-5V(MAX764)、-12V(MAX765)又は-15V(MAX766)に設定されています。外部抵抗を2個用いることで-1V ~ -16Vの可変出力にすることもできます(Dual Mode™)。動作時の最大( $V_{IN}$  -  $V_{OUT}$ )差は20Vです。

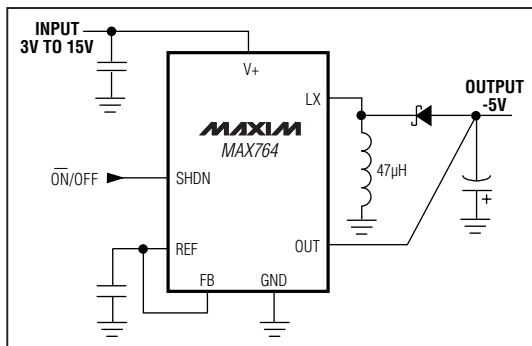
MAX764/MAX765/MAX766は超小型の外付部品を使用します。スイッチング周波数が最大300kHzと高いため、直径5mm以下の表面実装インダクタが使用できます。標準的な47 $\mu$ Hインダクタが殆どのアプリケーションで最適に使用できるため、インダクタの設計は不要です。

MAX764/MAX765/MAX766は内部パワー-MOSFETを備えているため、部品点数の少ない低中電力アプリケーションに最適です。出力電流や出力電圧を高くする場合は、外部Pチャネルパワー-MOSFETによって最大5Wまでの負荷を駆動できるMAX774/MAX775/MAX776又はMAX1774を使用してください。

### アプリケーション

LCDバイアスジェネレータ      携帯用計器  
遠隔データ収集システム      LANアダプタ  
バッテリー駆動アプリケーション

### 標準動作回路



### 特長

- ◆ 広範囲の負荷電流で高効率
- ◆ 出力電流：250mA
- ◆ 消費電流：120 $\mu$ A(max)
- ◆ シャットダウン電流：5 $\mu$ A(max)
- ◆ 入力電圧範囲：3V ~ 16V
- ◆ 出力電圧：-5V(MAX764)、-12V(MAX765)、-15V(MAX766)又は-1V ~ -16V可変
- ◆ 電流制限PFM制御方式
- ◆ スwitching周波数：300kHz
- ◆ 内部Pチャネルパワー-MOSFET

### 型番

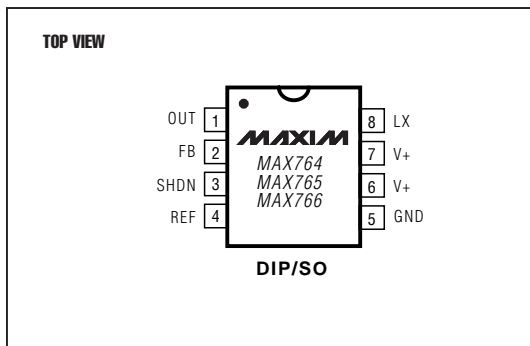
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX764CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX764CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX764C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX764EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX764ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX764MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP**
MAX765CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX765CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX765C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX765EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX765ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX765MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP**

Ordering Information continued on last page.

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

\*\*Contact factory for availability and processing to MIL-STD-883.

### ピン配置



# -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

MAX764/MAX765/MAX766

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V+ to GND	-0.3V to +17V
OUT to GND	+0.5V to -17V
Maximum Differential (V+ to OUT)	+21V
REF, SHDN, FB to GND	-0.3V to (V+ + 0.3V)
LX to V+	+0.3V to -21V
LX Peak Current	1.5A
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)	
Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C)	727mW
SO (derate 5.88mW/°C above +70°C)	471mW
CERDIP (derate 8.00mW/°C above +70°C)	640mW

## Operating Temperature Ranges

MAX76_C_A	0°C to +70°C
MAX76_E_A	-40°C to +85°C
MAX76_MJA	-55°C to +125°C
Maximum Junction Temperatures	
MAX76_C_A/E_A	+150°C
MAX76_MJA	+175°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, I<sub>LOAD</sub> = 0mA, C<sub>REF</sub> = 0.1μF, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V+ Input Voltage Range	V+	MAX76_C/E	3.0		16.0	V
		MAX76_M	3.5			
Supply Current	I <sub>S</sub>	V+ = 16V, SHDN < 0.4V		90	120	μA
Shutdown Current	I <sub>SHDN</sub>	V+ = 16V, SHDN > 1.6V		2		
		V+ = 10V, SHDN > 1.6V		1	5	
FB Trip Point		3V ≤ V+ ≤ 16V	-10		10	mV
FB Input Current	I <sub>FB</sub>	MAX76_C			±50	nA
		MAX76_E			±70	
		MAX76_M			±90	
Output Current and Voltage (Note 1)	I <sub>OUT</sub>	MAX764, -4.8V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 5.2V	150	260		mA
		MAX765C/E, -11.52V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 12.48V	68	120		
		MAX765M, -11.52V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 12.48V	50	120		
		MAX766, -14.40V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ -15.60V	35	105		
Reference Voltage	V <sub>REF</sub>	MAX76_C	1.4700	1.5	1.5300	V
		MAX76_E	1.4625	1.5	1.5375	
		MAX76_M	1.4550	1.5	1.5450	
REF Load Regulation		0μA ≤ I <sub>REF</sub> ≤ 100μA		4	10	mV
		MAX76_M		4	15	
REF Line Regulation		3V ≤ V+ ≤ 16V		40	100	μV/V
Load Regulation (Note 2)		0mA ≤ I <sub>LOAD</sub> ≤ 100mA		0.008		%/mA
Line Regulation (Note 2)		4V ≤ V+ ≤ 6V		0.12		%/V
Efficiency (Note 2)		10mA ≤ I <sub>LOAD</sub> ≤ 100mA, V <sub>IN</sub> = 5V	V <sub>OUT</sub> = -5V	80		%
			V <sub>OUT</sub> = -15V	82		
SHDN Leakage Current		V+ = 16V, SHDN = 0V or V+			±1	μA
SHDN Input Voltage High	V <sub>IH</sub>	3V ≤ V+ ≤ 16V	1.6			V
SHDN Input Voltage Low	V <sub>IL</sub>	3V ≤ V+ ≤ 16V			0.4	V

# -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

MAX764/MAX765/MAX766

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_+ = 5V$ ,  $I_{LOAD} = 0mA$ ,  $C_{REF} = 0.1\mu F$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .)

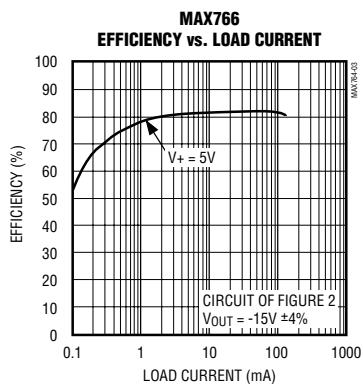
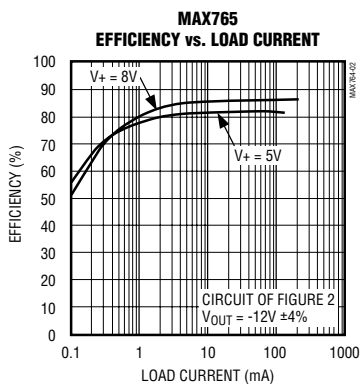
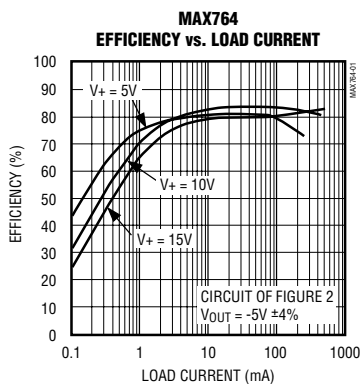
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
LX Leakage Current		$ LX  + (V_+) \leq 20V$	MAX76_C		±5	μA
			MAX76_E		±10	
			MAX76_M		±30	
LX On-Resistance		$ V_{OUT}  + (V_+) \geq 10V$		1.4	2.5	Ω
Peak Current at LX	$I_{PEAK}$	$ V_{OUT}  + (V_+) \geq 10V$	0.5	0.75		A
Maximum Switch On-Time	$t_{ON}$		12	16	20	μs
Minimum Switch Off-Time	$t_{OFF}$		1.8	2.3	2.8	μs

**Note 1:** See Maximum Output Current vs. Supply Voltage graph in the *Typical Operating Characteristics*. Guarantees are based on correlation to switch on-time, switch off-time, on-resistance, and peak current rating.

**Note 2:** Circuit of Figure 2.

## 標準動作特性

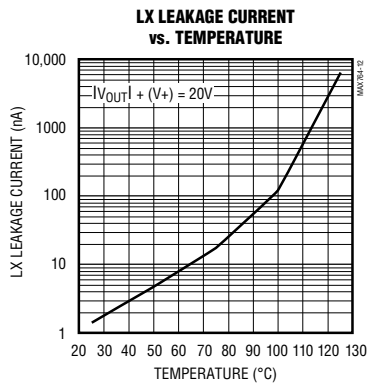
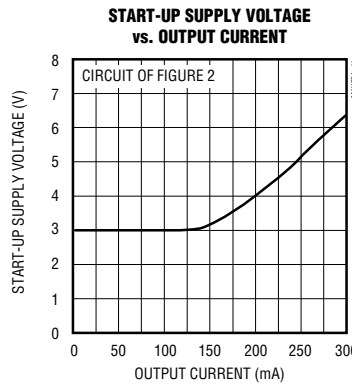
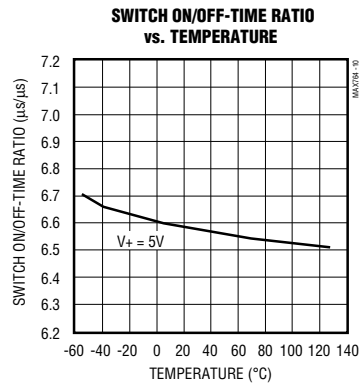
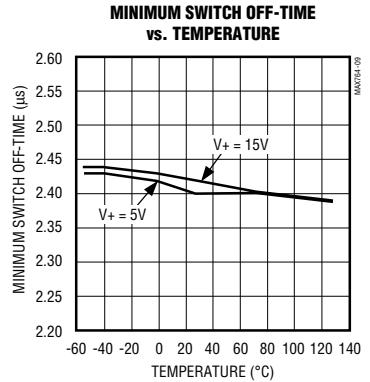
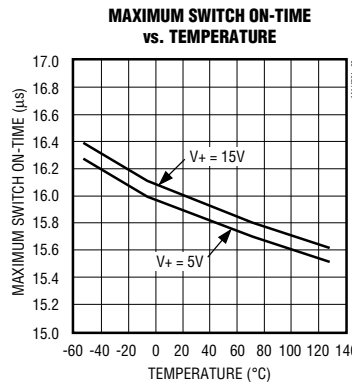
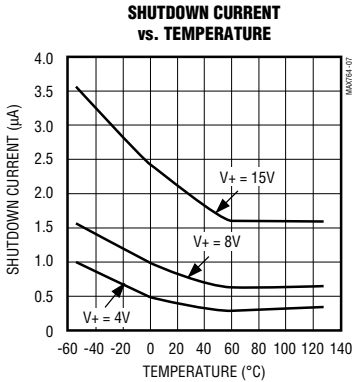
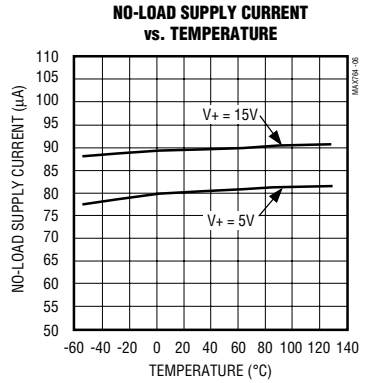
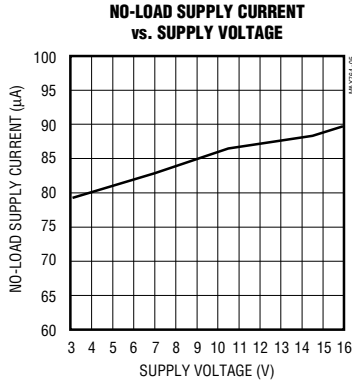
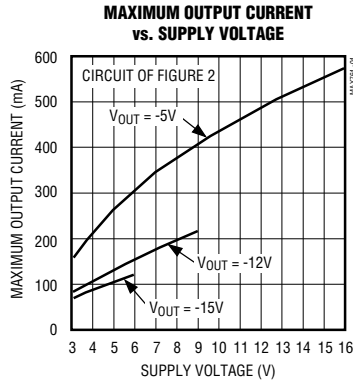
( $V_+ = 5V$ ,  $V_{OUT} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

## 標準動作特性(続き)

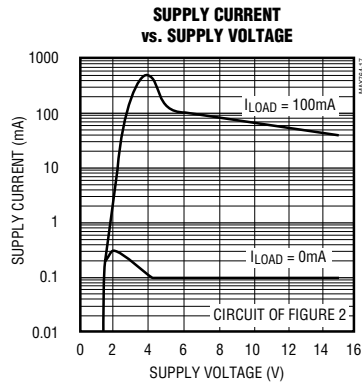
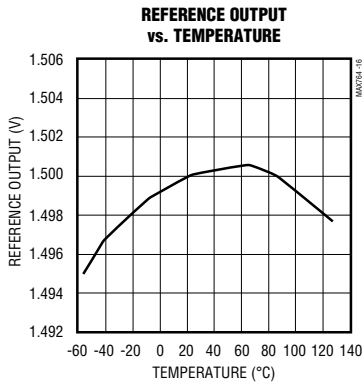
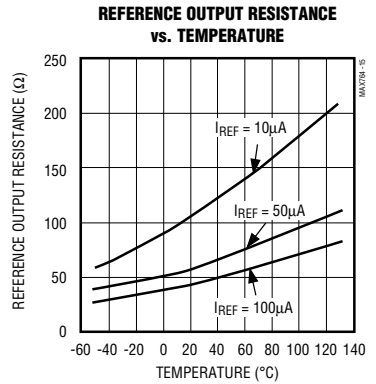
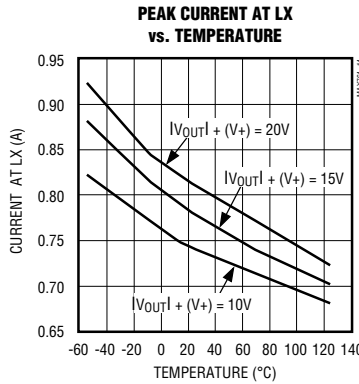
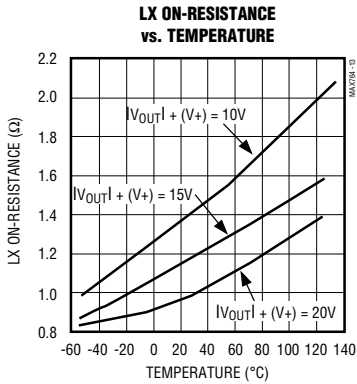
( $V_+ = 5V$ ,  $V_{OUT} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

## 標準動作特性(続き)

( $V_+ = 5V$ ,  $V_{OUT} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



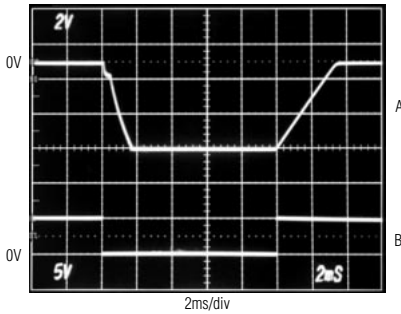
MAX764/MAX765/MAX766

# -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

## 標準動作特性(続き)

( $V_+ = 5V$ ,  $V_{OUT} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

### TIME TO ENTER/EXIT SHUTDOWN

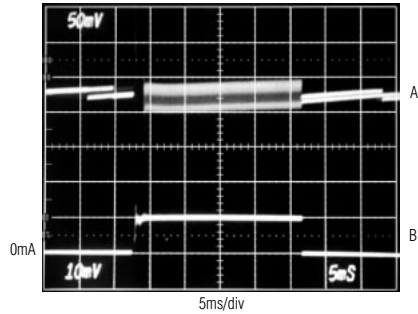


CIRCUIT OF FIGURE 2,  $V_+ = 5V$ ,  $I_{LOAD} = 100mA$ ,  $V_{OUT} = -5V$

A:  $V_{OUT}$ , 2V/div

B: SHUTDOWN PULSE, 0V TO 5V, 5V/div

### LOAD-TRANSIENT RESPONSE

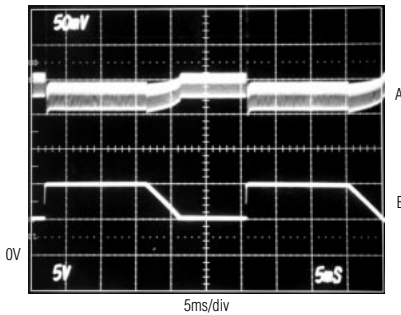


CIRCUIT OF FIGURE 2,  $V_+ = 5V$ ,  $V_{OUT} = -5V$

A:  $V_{OUT}$ , 50mV/div, AC-COUPLED

B:  $I_{LOAD}$ , 0mA TO 100mA, 100mA/div

### LINE-TRANSIENT RESPONSE

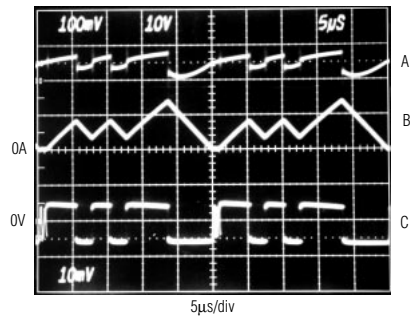


CIRCUIT OF FIGURE 2,  $V_{OUT} = -5V$ ,  $I_{LOAD} = 100mA$

A:  $V_{OUT}$ , 50mV/div, AC-COUPLED

B:  $V_+$ , 5V TO 10V, 5V/div

### DISCONTINUOUS CONDUCTION AT HALF AND FULL CURRENT LIMIT



CIRCUIT OF FIGURE 2,  $V_+ = 5V$ ,  $V_{OUT} = -5V$ ,  $I_{LOAD} = 140mA$

A: OUTPUT RIPPLE, 100mV/div

B: INDUCTOR CURRENT, 500mA/div

C: LX WAVEFORM, 10V/div

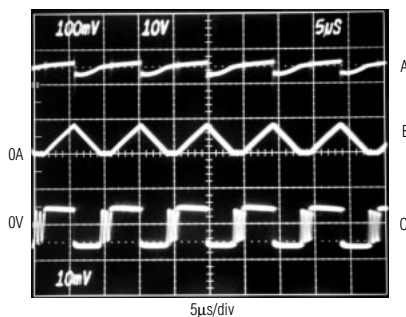
# -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

MAX764/MAX765/MAX766

## 標準動作特性(続き)

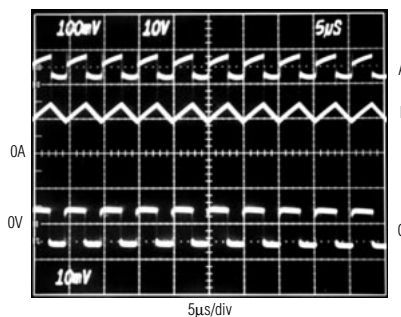
( $V_+ = 5V$ ,  $V_{OUT} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

**DISCONTINUOUS CONDUCTION AT  
HALF CURRENT LIMIT**



CIRCUIT OF FIGURE 2,  $V_+ = 5V$ ,  $V_{OUT} = -5V$ ,  $I_{LOAD} = 80mA$   
 A: OUTPUT RIPPLE, 100mV/div  
 B: INDUCTOR CURRENT, 500mA/div  
 C: LX WAVEFORM, 10V/div

**CONTINUOUS CONDUCTION AT  
FULL CURRENT LIMIT**



CIRCUIT OF FIGURE 2,  $V_+ = 5V$ ,  $V_{OUT} = -5V$ ,  $I_{LOAD} = 240mA$   
 A: OUTPUT RIPPLE, 100mV/div  
 B: INDUCTOR CURRENT, 500mA/div  
 C: LX WAVEFORM, 10V/div

## 端子説明

端子	名称	機能
1	OUT	固定出力動作の検出入力( $V_{FB} = V_{REF}$ )。OUTは必ず $V_{OUT}$ に接続してください。
2	FB	フィードバック入力。内部分圧器を用いてあらかじめ設定された出力にする場合は、FBをREFに接続してください。可変出力の場合は、「出力電圧の設定」の項で説明されている通り、外部分圧器を使用してください。
3	SHDN	アクティブハイのシャットダウン入力。SHDNがハイの場合、この素子はシャットダウンモードに入り、消費電流は $5\mu A$ 以下になります。通常動作時はグラウンドに接続してください。
4	REF	外部負荷を $100\mu A$ まで駆動できる $1.5V$ のリファレンス出力。 $0.1\mu F$ のコンデンサでグラウンドにバイパスしてください。
5	GND	グラウンド
6, 7	$V_+$	プラス電源入力。必ずまとめて接続してください。 $V_+$ 及びGNDピンのできるだけ近くに $0.1\mu F$ の入力バイパスコンデンサを接続してください。
8	LX	内部Pチャンネルパワー-MOSFETのドレイン。LXのピーク電流制限は $0.75A$ です。

# -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

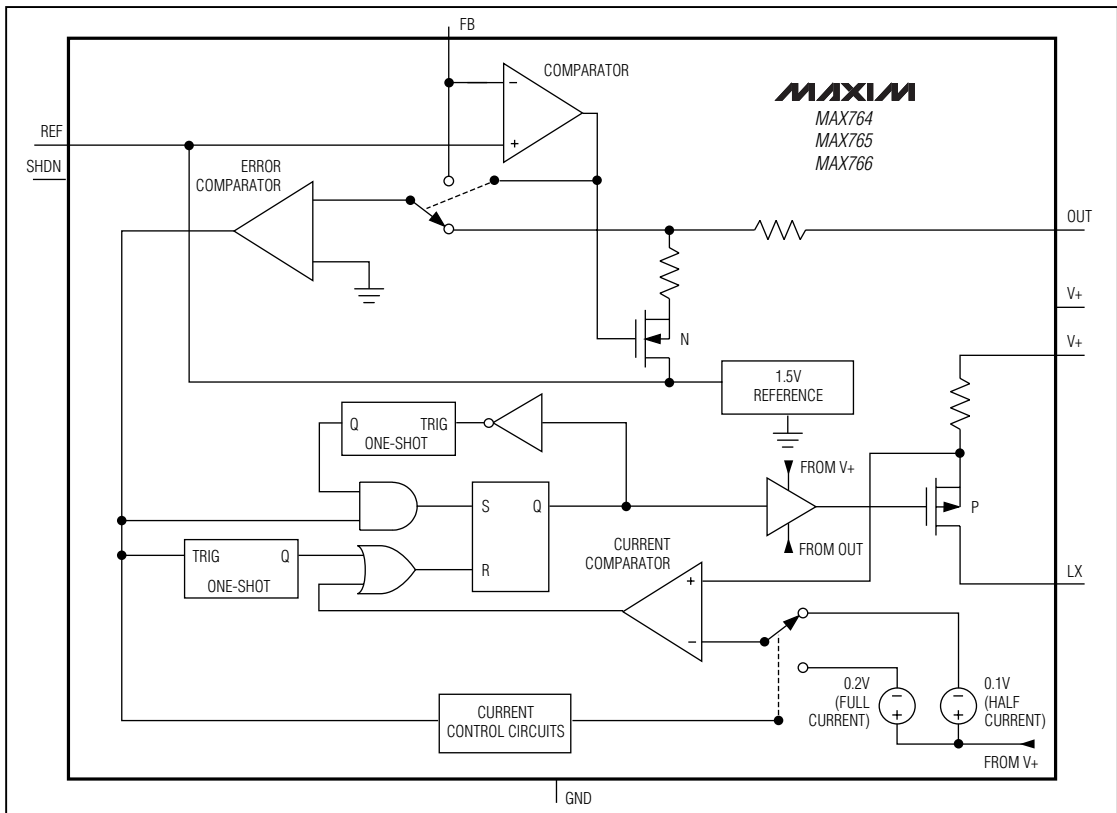


図1. ブロックダイアグラム

## 詳細

### 動作原理

MAX764/MAX765/MAX766はそれぞれ-5V、-12V、-15Vの固定出力を備えたBiCMOSインバーティングスイッチモード電源です。外部抵抗分圧器を用いることで、任意の電圧に設定することもできます。これらの製品はパルス周波数変調(パルススキッピング)とパルス幅変調(連続パルス)の両方の利点を兼ね備えた独自の制御方式を採用しています。内部PチャネルパワーMOSFETの許容ピーク電流が0.75Aとなるため、従来のパルス周波数変調(PFM)素子に比べて出力電流が増えています。図1にMAX764/MAX765/MAX766のブロックダイアグラムを示します。

MAX764/MAX765/MAX766は従来の解決法と比較して以下の3つの点が改善されています。

- 1) スイッチング周波数が300kHzと高いため、超小型(直径5mm以下)の表面実装インダクタで動作可能です。
- 2) 電流制限PFM制御方式の採用により、広範囲の負荷電流に対して80%以上の効率を達成しています。
- 3) 最大自己消費電流は僅か120 $\mu$ Aです。

図2及び図3にこれらの素子の標準的なアプリケーション回路を示します。これらの構成ではICは入力( $V_{+}$ )と出力( $V_{OUT}$ )の総電圧差によって駆動されます。この方式の利点は内部PチャネルパワーMOSFETのゲートに印加される信号が最大になることです。これによりゲート駆動電圧が高くなり、スイッチのオン抵抗が減少し、DC-DCコンバータの効率が高まります。

LXピンの電圧は $V_{+}$ (スイッチON時)から  $V_{OUT} +$  ダイオードドロップ(スイッチOFF時)までスイングするため、入力電圧と出力電圧間の電圧差の絶対値は最大21Vまでに制限されています。



# -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

-16Vよりも低い出力電圧が必要な場合は、MAX764/MAX765/MAX766の代わりに外部スイッチを用いたMAX774/MAX775/MAX776又はMAX1774を使用してください。

## PFM制御方式

MAX764/MAX765/MAX766は、PFMとPWMの利点を兼ね備えたマキシム社独自の電流制限PFM制御方式を採用しています。従来のパルススキッピングPFMコンバータの超低消費電流と電流モードパルス幅変調(PWM)コンバータの重負荷時における高効率を合わせています。

この制御方式は広範囲の負荷に対して高効率を達成できると共に、電流検出機能と高周波動作が超小型外付部品の使用を可能にします。

従来のPFMコンバータと同様に、出力が安定化範囲から外れていることを電圧コンパレータが検出すると、内部パワーMOSFETがオンになります(図1)。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機能及びスイッチの最大オン時間(16 $\mu$ s)と最小オフ時間(2.3 $\mu$ s)を設定する1対の単安定マルチバイブレータの組合せによって行われます。一旦オフになると最小オフ時間用の単安定マルチバイブレータがスイッチを2.3 $\mu$ s間オフに保ちます。この最小オフ時間が過ぎると、スイッチは1)出力が安定化状態であればオフのまま留まり、2)出力が安定化範囲外であれば再びオンになります。

MAX764/MAX765/MAX766はピークインダクタ電流を制限します。このため、これらの素子は連続コンダクションモードで動作し、重負荷時も高効率を維持することができます(「標準動作特性」の項の「フル電流制限での連続コンダクション」の写真を参照)。この電流制限機能が制御回路の中心部になっています。一旦オンになると、1)最大オン時間単安定マルチバイブレータがオフになる(16 $\mu$ s後)か、2)電流制限に達するまでスイッチはオンに留まります。

軽負荷時の効率を向上させるために、最初の2つのパルスの電流制限はピーク電流制限の半分に設定されます。これらのパルスが出力電圧を安定化範囲に戻せる場合は、電圧コンパレータがMOSFETをオフに保持し、電流制限はピーク電流制限の半分に維持されます。2つのパルス後も出力電圧がまだ安定化範囲外にある場合、次のパルスの電流制限は0.75Aピークまで増加します(「標準動作特性」の項の「ハーフ及びフル電流制限での断続コンダクション」の写真を参照)。

## シャットダウンモード

SHDNがハイの場合、MAX764/MAX765/MAX766はシャットダウンモードに入り、この時の消費電流は僅か5 $\mu$ A以下になります。このモードでは内部バイアス回路(リファレンスを含む)はターンオフされ、OUTはグランドに放電します。SHDNはTTL/CMOSロジックレベル入力です。通常動作ではSHDNをGNDに接続してください。電流制限付電源での動作の場合は、無負荷状態あるいはシャットダウンモード状態でパワーアップさせることで(V+が3.0Vを超えるまでSHDNをハイに維持)省電力及びパワーアップ時の電流サージの抑制が可能になります(「標準動作特性」の項の「消費電流と電源電圧の関係」のグラフを参照)。

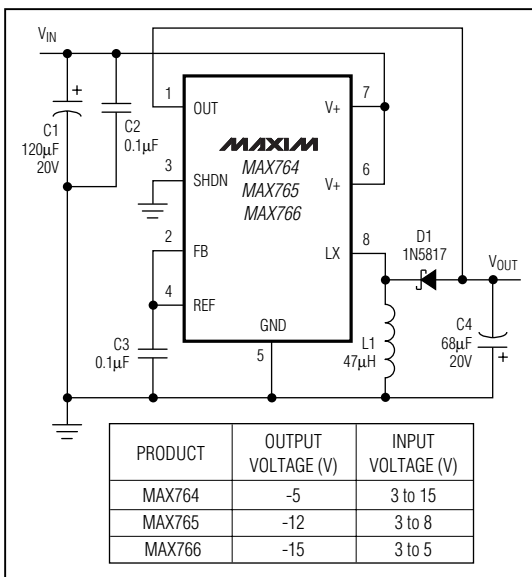


図2. 固定出力電圧動作

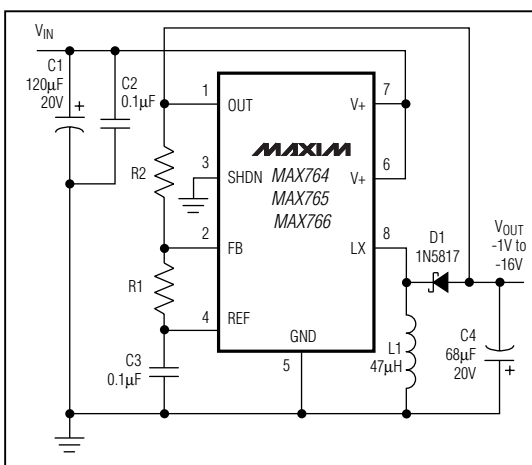


図3. 可変出力電圧動作

# -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

## 動作モード

高出力電流時にはMAX764/MAX765/MAX766は連続コンダクションモードで動作します。このモードでは常時インダクタ内に電流が流れ、スイッチ電流の限界を超えずに安定化状態を維持するために、制御回路はスイッチのデューティサイクルをサイクル毎に調節します。これにより、優れた負荷変動応答及び高効率が達成されます。

断続コンダクションモードでは、インダクタ内の電流はまずゼロから始まり、ピーク値に達し、その後再びゼロまで下降します。高効率は維持できるものの、出力リップルが僅かながら増加することがあります。

## 設計手順

### 出力電圧の設定

図3に示す構成の通り、MAX764/MAX765/MAX766の出力電圧は外部抵抗R1とR2を用いることで-1.0V ~ -16Vの範囲で調節できます。可変出力にするときはフィードバック抵抗R1を150k にし、R2は次式から求めます。

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

ここで $V_{REF} = 1.5V$ です。

固定出力にするときはFBをREFに接続してください。

### インダクタの選択

連続コンダクションモード、断続コンダクションモードのいずれの場合も、実用的なインダクタ値の範囲は $22\mu H \sim 68\mu H$ です。インダクタ値が低すぎる場合、電流制限コンパレータがスイッチをターンオフできる前にコイル内の電流が高レベルに上昇してしまうため、電力が無駄になり効率が低下します。ここでインダクタ値の上限は特に重要ではありません。殆どのアプリケーションでは $47\mu H$ のインダクタを最適に使用できます。

最大限の効率を得る場合は、DC抵抗の低いコイル(できれば $100m\Omega$ 以下)を使用してください。放射ノイズを抑えるためにはトロイダル、ポットコアあるいはシールド付コイルを使用してください。フェライトコア(あるいは相当品)を備え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は $0.75A$ のピーク電流制限よりも大きくしてください。一般的には、インダクタに約20%までの過飽和バイアスをかけても(インダクタンスが公称値より20%低い状態)支障はありません。

様々なアプリケーション用のインダクタの種類及びメーカーを表1に示します。この表に示されている表面実装インダクタでの効率は大型スルーホールインダクタの効率とほぼ等しくなっています。

### ダイオードの選択

MAX764/MAX765/MAX766はスイッチング周波数が高いため、高速整流器を必要とします。

1N5817や1N5818等、平均電流定格が $0.75A$ のショットキダイオードを使用してください。ショットキーは漏れ電流が大きいと、高温、軽負荷のアプリケーションには不適切な場合があります。このような場合は、MUR105あるいはEC11FS1等の高速シリコンダイオードを用いることができます。高温でかつ重負荷のアプリケーションでは、ショットキーの利点である順方向電圧の低さが高漏れ電流の欠点を十分補う場合があります。

### 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(C4)の主要な選択基準は実効直列抵抗(ESR)が低いことです。出力電圧にみられる高周波リップルの振幅は、インダクタ電流変動と出力フィルタコンデンサのESRの積によって決まります。 $68\mu F$ 、 $20V$ 、ESR  $45m\Omega$  (SAシリーズ)のSanyoのOS-CONコンデンサを用い、 $150mA$ の負荷電流で $5V$ を $-5V$ に変換する場合のリップルは、 $50mV$  typになります。

出力フィルタコンデンサのESRは効率にも影響します。性能を十分に発揮させるためには $68\mu F$ 以上で電圧定格が $20V$ 以上の低ESRコンデンサをご使用してください。現在提供されている最小の低ESR表面実装タンタルコンデンサはSpragueの595Dシリーズです。SanyoのOS-CONシリーズの有機半導体及びAVXのTPSシリーズのタンタルコンデンサも非常に低いESRを示します。OS-CONコンデンサは特に低温で有用です。表1に低ESRコンデンサのメーカーが記載されています。

表1に記載されているコンデンサ(及びその相当品)以外のコンデンサを使用する場合は、出力フィルタコンデンサのサイズを大きくするか、あるいはコンデンサを並列にすることでESRを低減してください。

#### 入力バイパスコンデンサ

入力バイパスコンデンサC1は、電源から流れ出るピーク電流を低減し、MAX764 ~ MAX766のスイッチング動作によって生じる電源でのノイズを低減します。 $V+$ 入力が必要となるコンデンサのサイズは、入力電源インピーダンスによって決まります。出力フィルタの場合と同様に低ESRコンデンサが強く推奨されます。出力電流が $250mA$ までであれば、電圧定格が $20V$ 以上の $100\mu F \sim 120\mu F$ コンデンサ(C1)を $0.1\mu F$ コンデンサ(C2)と並列に用いることは、殆どのアプリケーションで適切です。C2は $V+$ とGNDピンのできるだけ近くに取付ける必要があります。

# -5V/-12V/-15V/可変出力 高効率、低消費、インバーティングDC-DC

MAX764/MAX765/MAX766

## リファレンスコンデンサ

0.1 $\mu$ Fのコンデンサ(C3)でREFをバイパスしてください。REF出力は外部負荷に最大100 $\mu$ Aまでの電流を供給できます。

## レイアウト上の配慮

高電流レベルと高速スイッチング波形によって生じるノイズを低減するためには、PCボードを適切にレイアウトすることが重要です。GND、入力バイパスコンデ

ンサのグラウンドリード及び出力フィルタのグラウンドリードを一点に接続すること(星型構成)でグラウンドノイズを低減できます。また、リードをなるべく短くすることで、浮遊容量、トレース抵抗及び放射ノイズを最小限に抑えることができます。FB及びLXに接続されているトレースは特に短くしてください。C2はV+及びGNDピンにできるだけ近く取付ける必要があります。外部抵抗分圧器を用いる場合(図3)は、FBから抵抗へのトレースをなるべく短くする必要があります。

表1. 部品メーカー

PRODUCTION METHOD	INDUCTORS	CAPACITORS	DIODES
Surface Mount	Sumida CD75/105 series Coiltronics CTX series Coilcraft DT/D03316 series	Matsuo 267 series Sprague 595D/293D series AVX TPS series	Nihon EC10QS02L (Schottky)  EC11FS1 (high-speed silicon)
Miniature Through-Hole	Sumida RCH895 series	Sanyo OS-CON series (very low ESR)	Motorola 1N5817, 1N5818, (Schottky) MUR105 (high-speed silicon)
Low-Cost Through-Hole	Renco RL1284 series	Nichicon PL series	

SUPPLIER	PHONE	FAX
AVX	USA: (803) 448-9411	(803) 448-1943
Coilcraft	USA: (708) 639-6400	(708) 639-1469
Coiltronics	USA: (407) 241-7876	(407) 241-9339
Matsuo	USA: (714) 969-2491 Japan: 81-6-337-6450	(714) 960-6492 81-6-337-6456
Motorola	USA: (800) 521-6274	(602) 952-4190
Nichicon	USA: (708) 843-7500 Japan: 81-7-5231-8461	(708) 843-2798 81-7-5256-4158
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 OS-CON	USA: (619) 661-6835 Japan: 81-7-2070-1005	(619) 661-1055 81-7-2070-1174
Sprague Electric Co.	USA: (603) 224-1961	(603) 224-1430
Sumida	USA: (708) 956-0666 Japan: 81-3-3607-5111	(708) 956-0702 81-3-3607-5144

**-5V/-12V/-15V/可変出力  
高効率、低消費、インバーティングDC-DC**

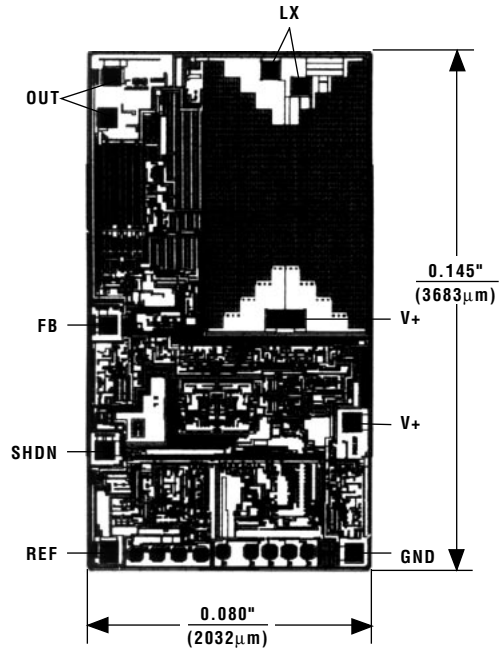
型番( 続き ) \_\_\_\_\_

チップ構造図 \_\_\_\_\_

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX766CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX766CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX766C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX766EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX766ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX766MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP**

\* Dice are tested at T<sub>A</sub> = +25°C, DC parameters only.

\*\*Contact factory for availability and processing to MIL-STD-883.



TRANSISTOR COUNT: 443  
SUBSTRATE CONNECTED TO V+

販売代理店

**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

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

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

© 1994 Maxim Integrated Products

**MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products.