

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

概要

MAX8614A/MAX8614Bはデュアル出力のDC-DCコンバータで、個別にレギュレートされた正と負の電源電圧を生成します。入力電圧が2.7V~5.5Vで、正出力は最大50mAを供給し、他方インバータは最大100mAを供給します。MAX8614A/MAX8614Bはデジタルカメラおよびその他の携帯用機器におけるCCD撮像素子およびディスプレイに給電するのに最適です。

MAX8614A/MAX8614Bは調整可能な最大+24Vの正出力電圧および入力電圧よりも最大16V低い負出力を生成します。MAX8614Bの方がMAX8614Aよりも大きい電流制限値を持っています。両デバイスとも固定の1MHz周波数で動作し、センシティブなアプリケーションにおけるノイズフィルタリングを容易とし、また、外付け部品を小型化します。

その他の機能として、多様なCCD用に端子選択可能な電源オンシーケンス、True Shutdown™、過負荷保護、フォルトフラグ、および突入電流を制御する内蔵ソフトウェアを備えています。

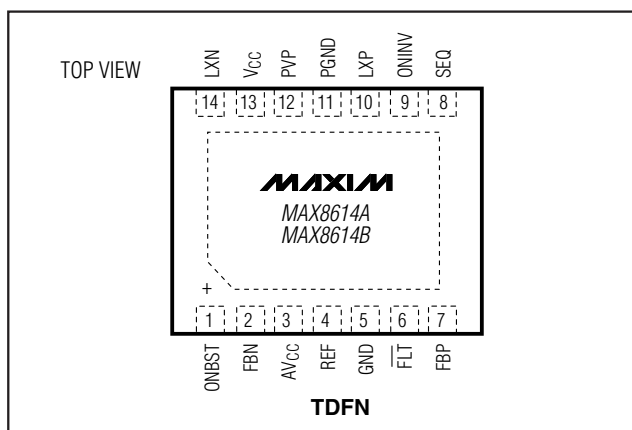
MAX8614A/MAX8614Bは省スペースの3mm x 3mmの14ピンTDFNパッケージで提供されて-40℃~+85℃の拡張温度範囲での動作が保証されています。

アプリケーション

CCDバイアス電源およびOLEDディスプレイ
デジタルカメラ
カムコーダおよび携帯用マルチメディア
PDAおよびSmartphone

True ShutdownはMaxim Integrated Products, Inc.の商標です。

ピン配置



特長

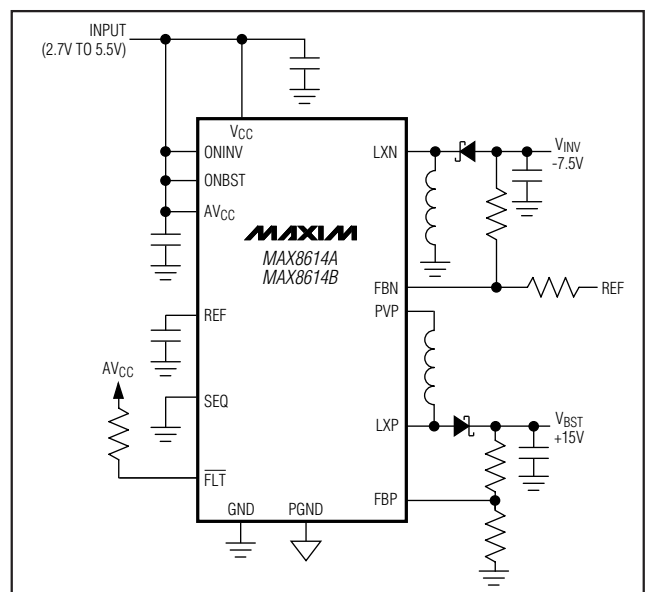
- ◆ デュアル出力電圧(プラスおよびマイナス)
- ◆ 5.5V入力で最高+24V、最低-10Vに調整可能
- ◆ 出力の短絡/過負荷保護
- ◆ 両方の出力に対して真のシャットダウン (True Shutdown)
- ◆ ソフトスタート中の制御された突入電流
- ◆ 選択可能な電源オンシーケンス
- ◆ 最高90%の効率
- ◆ 1μAのシャットダウン電流
- ◆ 1MHzの固定周波数PWM動作
- ◆ フォルト状態フラグ
- ◆ 熱シャットダウン
- ◆ 小型の3mm x 3mmの14ピンTDFNパッケージ

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK	ILIM BST/INV
MAX8614AETD+	-40°C to +85°C	14 TDFN 3mm x 3mm (T1433-2)	ABG	0.44/0.33
MAX8614BETD+	-40°C to +85°C	14 TDFN 3mm x 3mm (T1433-2)	ABH	0.8/0.75

+は鉛フリーパッケージを表します。

標準動作回路



CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} , AV _{CC} to GND	-0.3V to +6V
LXN to V _{CC}	-18V to +0.3V
LXP to PGND	-0.3V to +33V
REF, ONINV, ONBST, SEQ, FBN, FBP FLT to GND	-0.3V to (AV _{CC} + 0.3V)
PVP to GND	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
AV _{CC} to V _{CC}	-0.3V to +0.3V
PGND to GND	-0.3V to +0.3V

Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C Multilayer Board) 14-Pin 3mm x 3mm TDFN (derate 18.2mW/°C above T _A = +70°C)	1454.4mW
Operating Temperature Range	-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_{CC} = V_{AVCC} = V_{ONINV} = V_{ONBST} = 3.6V, PGND = SEQ = GND, C₆ = 0.22μF, C₁ = 2.2μF, C₂ = 4.7μF, Figure 1, T_A = 0°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
AV _{CC} and V _{CC} Voltage Range	(Note 1)	2.7		5.5	V
UVLO Threshold	V _{CC} rising	2.42	2.55	2.66	V
UVLO Hysteresis			25		mV
Step-Up Output Voltage Adjust Range		V _{AVCC}		24	V
Inverter Output Voltage Adjust Range	V _{INV} - V _{CC} (Note 2)	-16		0	V
LXP Current Limit	MAX8614B	0.7	0.8	0.9	A
	MAX8614A	0.34	0.44	0.52	
LXP Short-Circuit Current Limit	MAX8614B	0.90	1.05	1.20	A
	MAX8614A	0.52	0.61	0.70	
LXN Current Limit	MAX8614B	0.65	0.75	0.85	A
	MAX8614A	0.28	0.33	0.38	
LXN On-Resistance	V _{CC} = 3.6V		0.6	1.1	Ω
LXP On-Resistance	V _{CC} = 3.6V		0.625		Ω
PVP On-Resistance	V _{CC} = 3.6V		0.15	0.3	Ω
Maximum Duty Cycle	Step-up and inverter	82	90		%
Quiescent Current (Switching, No Load)	I _{AVCC}		0.75	1.4	mA
	I _{VCC}		2	3	
Quiescent Current (No Switching, No Load)	I _{AVCC}		400	800	μA
	I _{VCC}		8	15	
Shutdown Supply Current	T _A = +25°C		0.1	5	μA
	T _A = +85°C		0.1		
FBP Line Regulation	V _{CC} = 2.7V to 5.5V		-20		mV/D
FBN Line Regulation	V _{CC} = 2.7V to 5.5V		20		mV/ (D - 0.5)

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = V_{AVCC} = V_{ONINV} = V_{ONBST} = 3.6V$, $PGND = SEQ = GND$, $C_6 = 0.22\mu F$, $C_1 = 2.2\mu F$, $C_2 = 4.7\mu F$, Figure 1, $T_A = 0^\circ C$ to $+85^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
FBP Load Regulation	$I_{LXP} = I_{LIMMIN}$, MAX8614B		-15		mV/A	
	$I_{LXP} = I_{LIMMIN}$, MAX8614A		-35			
FBN Load Regulation	$I_{LXN} = I_{LIMMIN}$, MAX8614B		17.5		mV/A	
	$I_{LXN} = I_{LIMMIN}$, MAX8614A		65			
Oscillator Frequency		0.93	1	1.07	MHz	
Soft-Start Interval	Step-up and inverter		10		ms	
Overload-Protection Fault Delay			100		ms	
FBP, FBN, REFERENCE						
REF Output Voltage	No load	1.24	1.25	1.26	V	
REF Load Regulation	$0\mu A < I_{REF} < 50\mu A$		10		mV	
REF Line Regulation	$3.3V < V_{AVCC} < 5.5V$		2	5	mV	
FBP Threshold Voltage	No load	0.995	1.010	1.025	V	
FBN Threshold Voltage	No load	-10	0	+10	mV	
FBP Input Leakage Current	$V_{FBP} = 1.025V$	$T_A = +25^\circ C$	-50	+5	+50	nA
		$T_A = +85^\circ C$		+5		
FBN Input Leakage Current	FBN = -10mV	$T_A = +25^\circ C$	-50	+5	+50	nA
		$T_A = +85^\circ C$		+5		
LXN Input Leakage Current	$V_{LXN} = -12V$	$T_A = +25^\circ C$	-5	+0.1	+5	μA
		$T_A = +85^\circ C$		+0.1		
LXP Input Leakage Current	$V_{LXP} = 23V$	$T_A = +25^\circ C$	-5	+0.1	+5	μA
		$T_A = +85^\circ C$		+0.1		
PVP Input Leakage Current	$V_{PVP} = 0V$	$T_A = +25^\circ C$	-5	+0.1	+5	μA
		$T_A = +85^\circ C$		+0.1		
\overline{FLT} Input Leakage Current	$V_{\overline{FLT}} = 3.6V$	$T_A = +25^\circ C$	-1	+0.1	+1	μA
		$T_A = +85^\circ C$		+0.1		
\overline{FLT} Input Resistance	Fault mode, $T_A = +25^\circ C$		10	20	Ω	
ONINV, ONBST, SEQ LOGIC INPUTS						
Logic-Low Input	$2.7V < V_{AVCC} < 5.5V$			0.5	V	
Logic-High Input	$2.7V < V_{AVCC} < 5.5V$	1.6			V	
Bias Current	$T_A = +25^\circ C$		0.1	1	μA	

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = V_{AVCC} = V_{ONINV} = V_{ONBST} = V_{EN} = 3.6V$, $PGND = SEQ = GND$, $C_6 = 0.22\mu F$, $C_1 = 2.2\mu F$, $C_2 = 6.7\mu F$, Figure 1, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 3)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{AVCC} = V_{CC}$ Voltage Range	(Note 1)	3		5.5	V
UVLO Threshold	V_{CC} rising	2.42		2.82	V
Step-Up Output Voltage Adjust Range		V_{AVCC}		24	V
Inverter Output Voltage Adjust Range	$V_{INV} - V_{CC}$ (Note 2)	-16		0	V
LXP Current Limit	MAX8614B	0.7		0.9	A
	MAX8614A	0.34		0.52	
LXP Short-Circuit Current Limit	MAX8614B	0.9		1.2	A
	MAX8614A	0.52		0.70	
LXN Current Limit	MAX8614B	0.65		0.85	A
	MAX8614A	0.28		0.38	
LXN On-Resistance	$V_{CC} = 3.6V$			1.1	Ω
PVP On-Resistance	$V_{CC} = 3.6V$			0.3	Ω
Maximum Duty Cycle	Step-up and inverter	82			%
Quiescent Current (Switching, No Load)	I_{AVCC}			1.4	mA
	I_{VCC}			3	
Quiescent Current (No Switching, No Load)	I_{AVCC}			800	μA
	I_{VCC}			15	
Oscillator Frequency		0.93		1.07	MHz
FBP, FBN, REFERENCE					
REF Output Voltage	No load	1.235		1.260	V
FBP Threshold Voltage	No load	0.995		1.025	V
FBN Threshold Voltage	No load	-10		+10	mV
ONINV, ONBST SEQ LOGIC INPUTS					
Logic-Low Input	$2.7V < V_{AVCC} < 5.5V$			0.5	V
Logic-High Input	$2.7V < V_{AVCC} < 5.5V$	1.6			V

Note 1: Output current and on-resistance are specified at 3.6V input voltage. The IC operates to 2.7V with reduced performance.

Note 2: The specified maximum negative output voltage is referred to V_{CC} , and not to GND. With $V_{CC} = 3.3V$, the maximum negative output is then -12.7V.

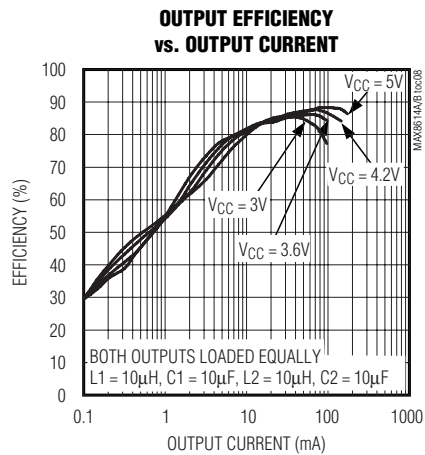
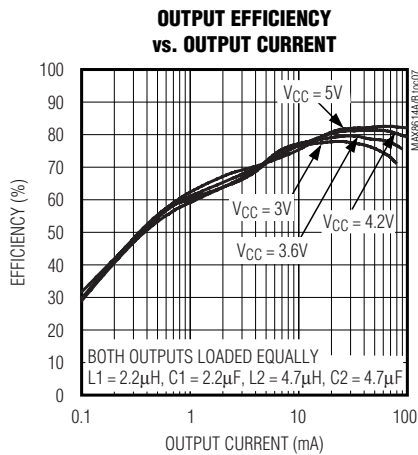
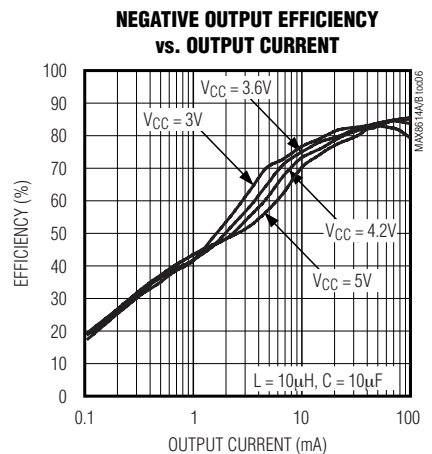
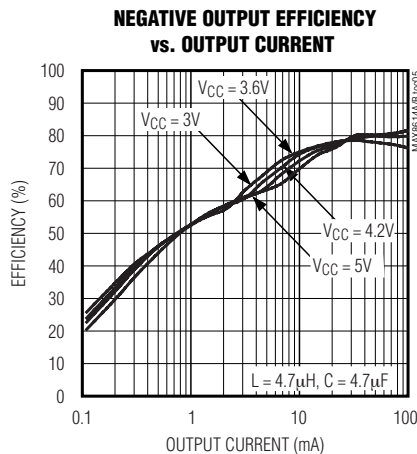
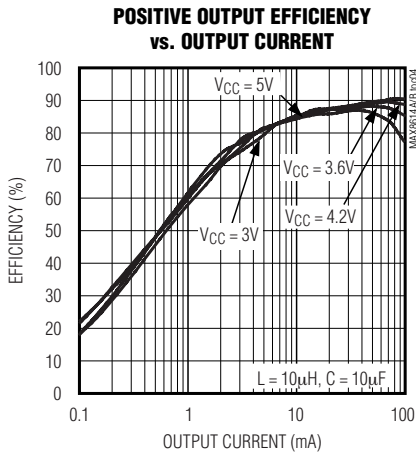
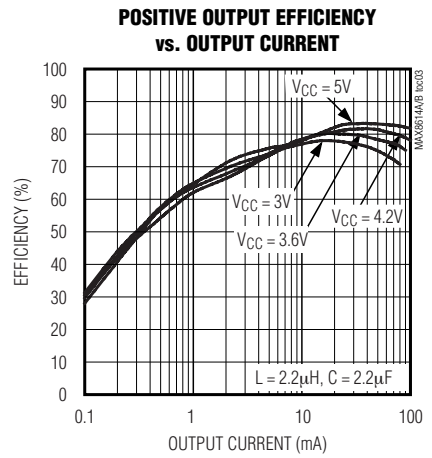
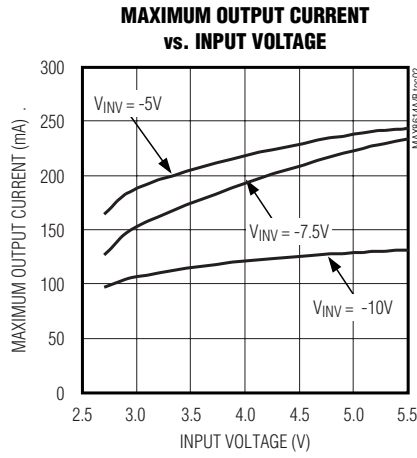
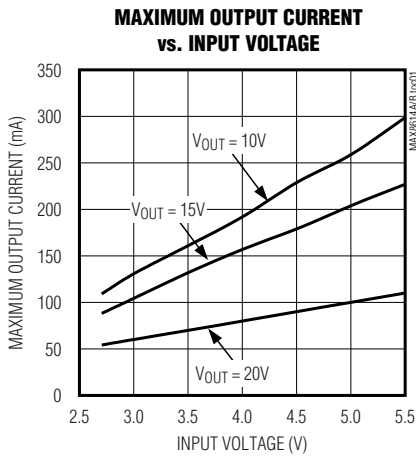
Note 3: Specifications to $-40^{\circ}C$ are guaranteed by design, not production tested.

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

標準動作特性

($T_A = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = V_{AVCC} = 3.6\text{V}$, $SEQ = \text{GND}$, Figure 1, unless otherwise noted.)

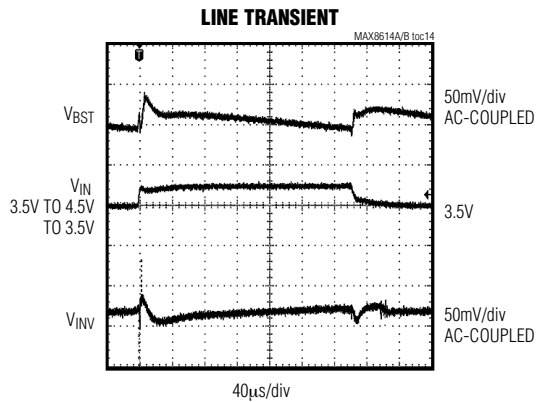
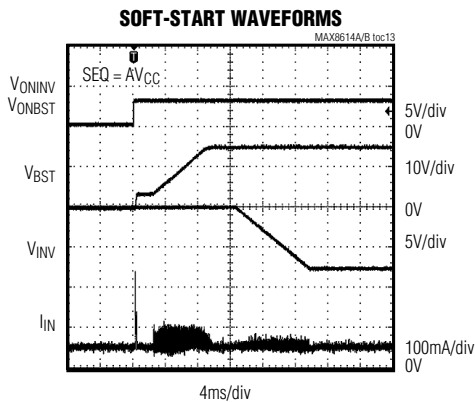
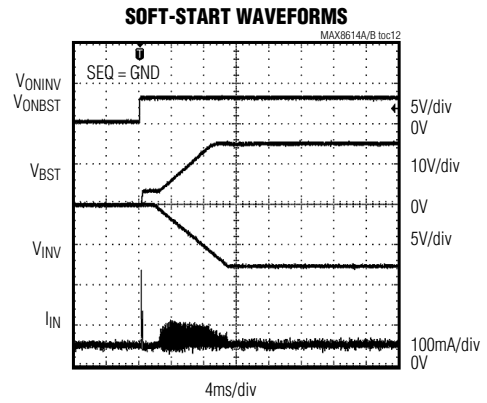
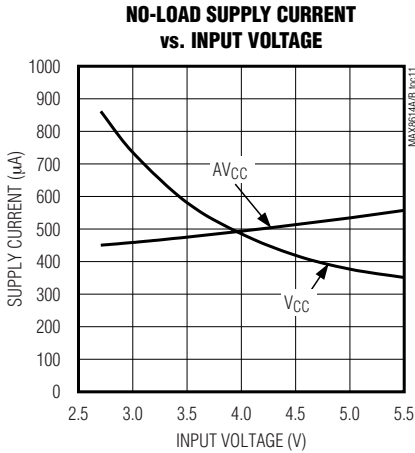
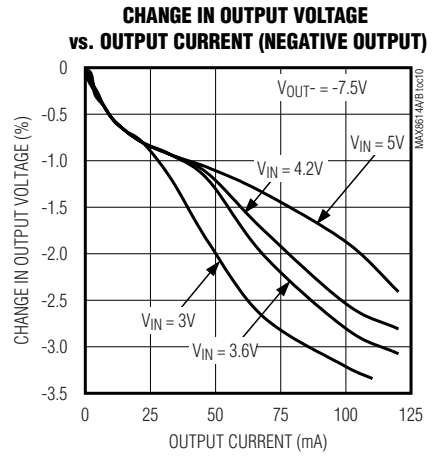
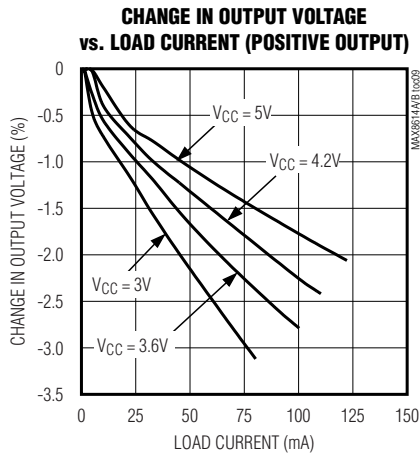


CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

標準動作特性(続き)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = V_{AVCC} = 3.6\text{V}$, $SEQ = \text{GND}$, Figure 1, unless otherwise noted.)

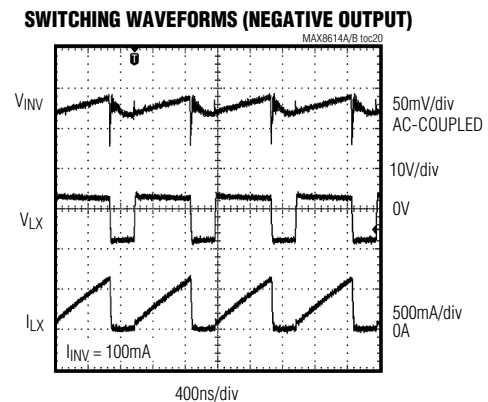
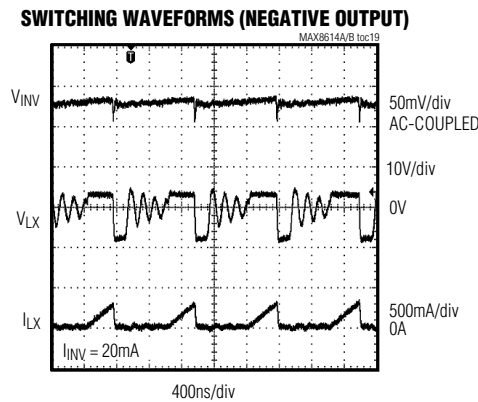
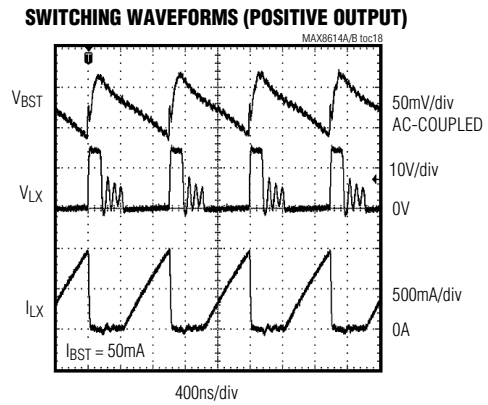
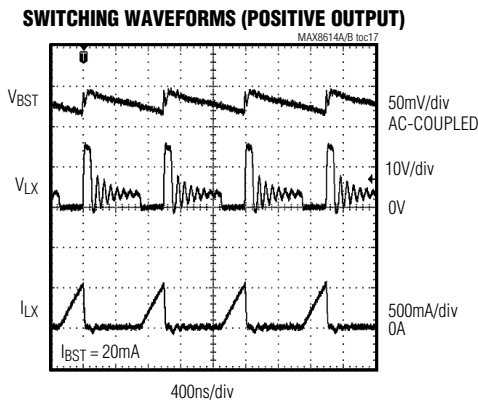
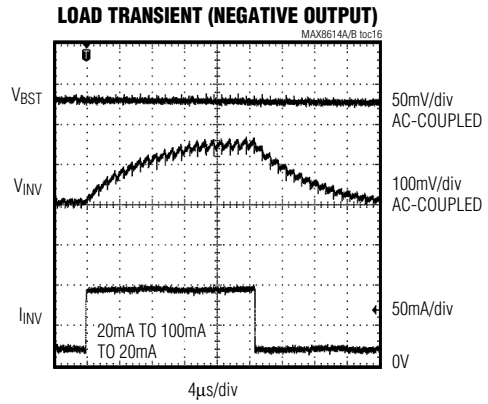
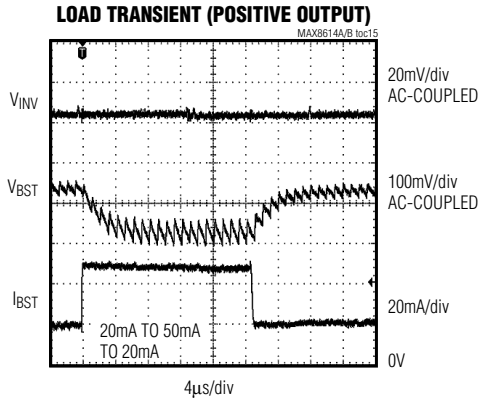


CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

標準動作特性(続き)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = V_{AVCC} = 3.6\text{V}$, $SEQ = \text{GND}$, Figure 1, unless otherwise noted.)

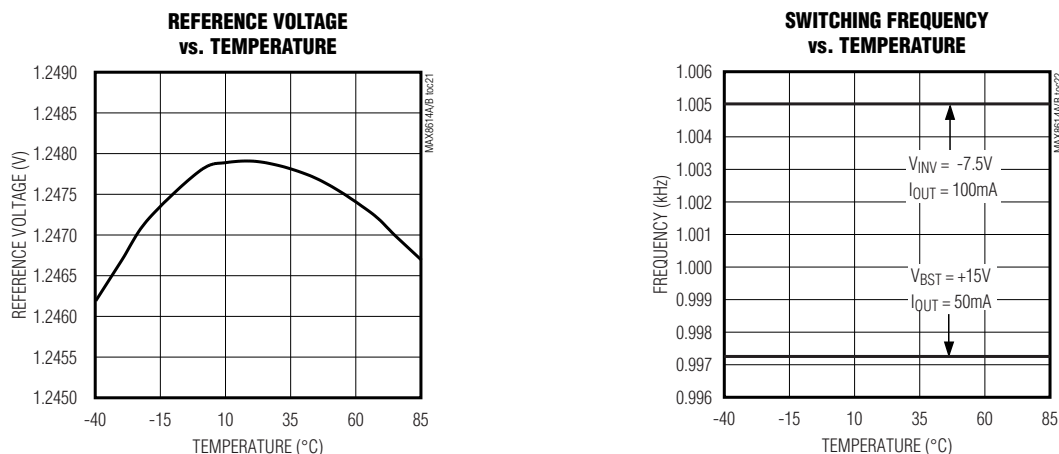


CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

標準動作特性(続き)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = V_{AVCC} = 3.6\text{V}$, $SEQ = \text{GND}$, Figure 1, unless otherwise noted.)



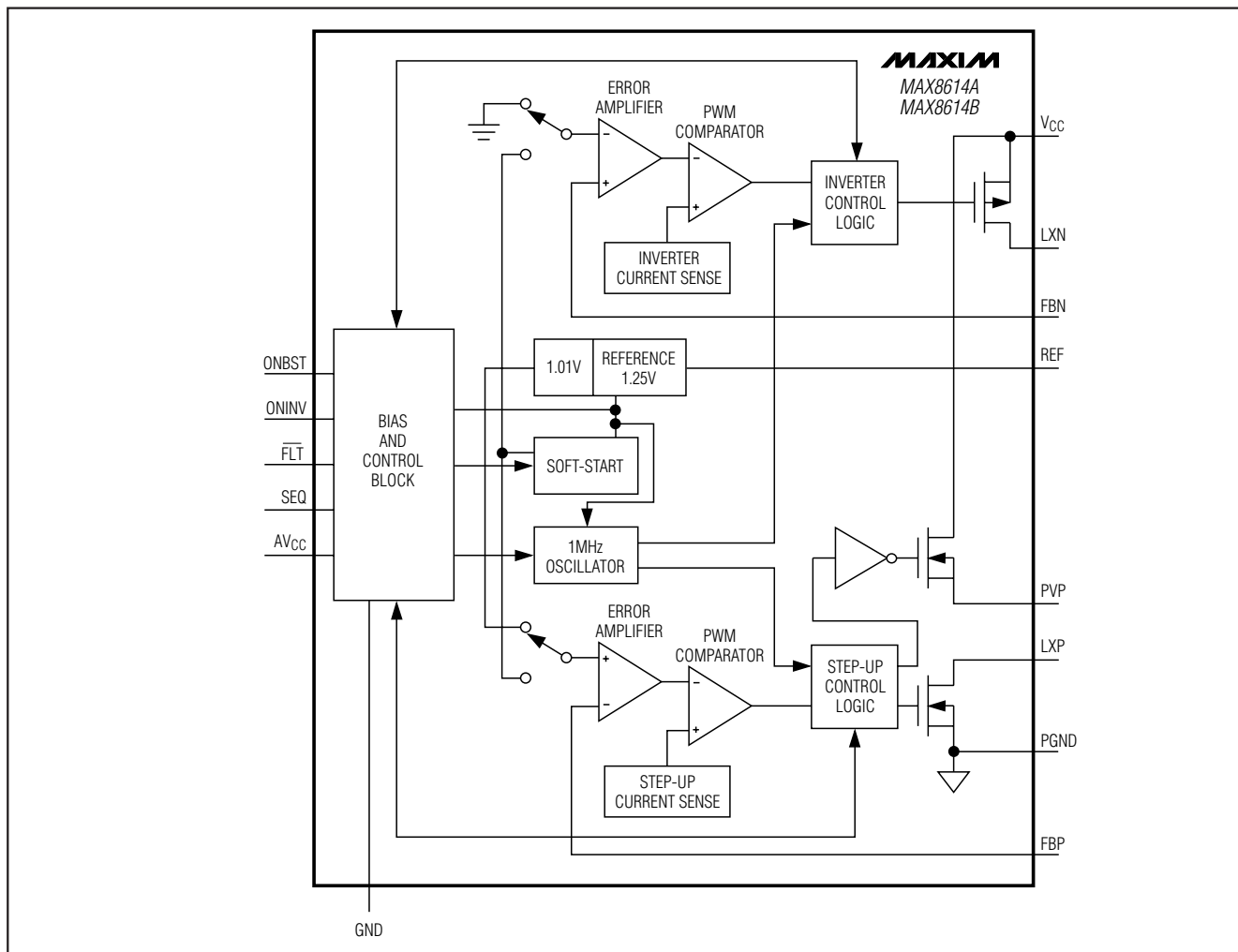
端子説明

端子	名称	機能
1	ONBST	ロジック入力のイネーブル。ステップアップコンバータを自動起動するためにはONBSTをAV _{CC} に接続してください。またはONBSTをステップアップコンバータの独立制御入力として使用してください。
2	FBN	負出力フィードバック入力。負の出力電圧を設定するためには抵抗分圧器を負出力とREFの間に接続してそのセンタをFBNに接続してください。
3	AV _{CC}	バイアス電源。AV _{CC} によってこのICに給電します。 AV_{CC}はV_{CC}に接続しなければなりません。
4	REF	1.25Vのリファレンス出力電圧。0.22μFのセラミックコンデンサでGNDにバイパスしてください。
5	GND	グラウンド。GNDは短い配線でPGNDに接続してください。
6	FLT	フォルトのオープンドレイン出力。100kΩの抵抗をFLTとAV _{CC} の間に接続してください。FLTはフォルトが起きている間はアクティブローであり、シャットダウン時はハイインピーダンスです。
7	FBP	正の出力電圧のフィードバック入力。正の出力電圧を設定するためには抵抗分圧器を正出力とGND間に接続してそのセンタをFBPに接続してください。FBPはシャットダウン時にはハイインピーダンスです。
8	SEQ	シーケンスロジック入力。SEQがローの場合、電源オンのシーケンスはONBSTとONINVによって個別に制御することができます。SEQがハイの場合は正の出力が負出力よりも先に立ち上がります。
9	ONINV	イネーブルロジック入力。インバータの自動立上げのためにはONINVをAV _{CC} に接続してください。インバータを独立に制御するためには、ONINVを使用してください。
10	LXP	正出力用のスイッチングインダクタノード。LXPはシャットダウン時、ハイインピーダンスです。
11	PGND	電源グラウンド。PGNDは短い配線でGNDに接続してください。
12	PVP	真のシャットダウン(True Shutdown)を行う負荷切断用スイッチ。インダクタの片側をPVPに、他方をLXPに接続してください。シャットダウン時、PVPはハイインピーダンスです。
13	V _{CC}	電源入力供給。V _{CC} 電源はステップアップおよび反転DC-DCコンバータに給電します。 V_{CC}はAV_{CC}に接続しなければなりません。
14	LXN	負出力のスイッチングインダクタノード。LXNはシャットダウン時ハイインピーダンスです。
—	EP	エクスポーズパッド。エクスポーズパッドをグラウンドに接続してください。

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

ファンクションダイアグラム



詳細

MAX8614A/MAX8614Bはステップアップおよび反転DC-DCコンバータを1つのICに搭載して正と負の両方の出力電圧を生成します。ステップアップコンバータと反転コンバータの両方が共通のクロックを使用します。各出力は独立にレギュレートされます。

各出力は個別にパルス幅変調(PWM)電流モードレギュレータによって制御されます。このことにより、各コンバータは固定周波数(1MHz)で動作しノイズセンシティブなアプリケーションに使用することが可能となります。1MHzのスイッチング速度にしたことで、小型の外付け部品の使用が可能です。両方のコンバータとも、内部補償されており、高速の過渡応答が最適化されています(「負荷トランジエント/電圧ポジショニング」の項を参照)。

ステップアップコンバータ

ステップアップコンバータは最高24Vの正出力電圧を生成します。内蔵のパワースイッチ、内蔵のTrue Shutdown負荷スイッチ(PVP)、および外付けのキャッチダイオードによって変換効率は90%にも達することができます。内蔵の負荷スイッチは、バッテリーとインダクタの接続をオープンすることによってバッテリーと負荷を切り離し、True Shutdownにします。内蔵の負荷スイッチは通常動作の間は常時オンのままです。負荷スイッチはコンバータの制御方式で使用され、バイパスすることはできません。

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

インバータ

インバータは V_{CC} よりも低い最大-16Vまでの出力電圧を生成します。内蔵のパワースイッチと外付けのキャッチダイオードによって85%の高い変換効率が可能です。

制御方式

両方のコンバータとも、固定周波数のPWM電流モードの制御方式を使用しています。電流モードPWMコントローラの心臓部はコンパレータであり、エラーアンプの電圧フィードバック信号を、増幅した電流検出信号とスロープ補償ランプの和と比較します。各クロックサイクルの初めに内蔵のパワースイッチが、PWMコンパレータがトリップするまで、オンになります。この時間にインダクタの電流が増加し、インダクタの磁界にエネルギーを蓄積します。パワースイッチがオフになると、インダクタは蓄積したエネルギーを放出して、電流が漸減して電流を負荷に供給します。

フォルト保護

MAX8614A/MAX8614Bは信頼性の高いフォルトおよび過負荷保護を備えています。電源を投入した後、デバイスは、いずれかの出力の過負荷または短絡状態により引き起こされる可能性があるレギュレーションはずれの状態を検出するように設定されます。もし、どちらかの出力が100msを超えて過負荷状態に留まると、両方のコンバータはオフとなり、FLTフラグがローをアサートします。正出力が100msを超えて短絡状態の間は、フォールドバック電流制限により出力が保護されます。負出力が100msを超えて短絡状態の間は、両方のコンバータがオフとなり、FLTフラグがローをアサートします。両方のコンバータは、その後、コントローラのリセットによってデバイスが再初期化されるまで、オフに保持されます。

MAX8614A/MAX8614Bは、また、熱シャットダウンを備えています。デバイスの温度が $+170^{\circ}\text{C}$ (typ)に達すると、デバイスはシャットダウンされます。デバイスの温度が 20°C (typ)下がると、コンバータはオンとなります。

イネーブル(ONBST/ONINV)

ONBST/ONINVにロジック信号のハイを印加すると、コンバータは以下に述べるソフトスタートと電源シーケンスを用いてオンとなります。ONBST/ONINVをローに強制すると、ICはシャットダウンモードとなり、内部回路がオフとなります。ONBST/ONINVがハイになる(またはONBST/ONINVをハイとして電源が印加されると)と、SEQによって電源オンシーケンスが設定されます。シャットダウンになると、デバイスは $0.1\mu\text{A}$ しか消費せず、両方の出力負荷は入力電源から切り離されます。

ソフトスタートと突入電流

MAX8614A/MAX8614Bのステップアップコンバータとインバータは突入電流を制限するためにソフトスタート機能を持ち、起動時のバッテリー負荷を最小化します。これは各エラーアンプの入力におけるリファレンス電圧を漸増させることで行われます。この起動時のリファレンスは0

から1Vまで漸増(ここで1Vはステップアップコンバータの所望のフィードバック電圧です)し、他方、インバータリファレンスは1.25Vから0(ここで0はインバータに対する所望のフィードバック電圧です)まで漸減します。

起動時、ステップアップコンバータのTrue Shutdown 負荷スイッチはステップアップコンバータのリファレンスが立上りを完了する前にオンとなります。このことにより実質的に突入電流のピークが起動時500mA未満に抑制されます。

低電圧ロックアウト(UVLO)

MAX8614A/MAX8614Bは低電圧ロックアウト(UVLO)回路を備えており、 AV_{CC} がUVLOスレッショルド(2.55V, typ)を下回ると回路の動作とMOSFETのスイッチングを停止させます。UVLOコンパレータは25mVのヒステリシスを持っており、電源の出力インピーダンス起因のチャタを防止します。

電源オンシーケンス(SEQ)

MAX8614A/MAX8614Bは端子選択可能な内部設定の電源オンシーケンスを備えています。このシーケンスはCCD撮像素子に必要なすべての標準的なシーケンスオプションをカバーします。

SEQ = 0とすると、電源オンシーケンスはONINVとONBSTによって個別に制御することができます。SEQ = 0でONINVとONBSTがハイに強制されると、両方の出力が同時にレギュレーションに達します。インバータはオフのままステップアップのTrue Shutdown スイッチはゆっくりとオンとなり、PVPを V_{CC} に接続します。すると正出力は V_{CC} よりも1個のダイオードの電圧降下分だけ小さい値に立ち上がります。ステップアップ出力がこの値に達すると、ステップアップとインバータは、その後、7msの間、各リファレンスを漸増(または漸減)させます。このことにより、2つの出力はほぼ同時にレギュレーションに達します。

SEQ = 1でONBSTとONINVがハイに強制されると、ステップアップ出力が最初に立ち上がります。ステップアップがそのソフトスタートサイクルのすべてを終えて正出力がレギュレーションになるまで、インバータはオフとなっています。その後、インバータはそのソフトスタートサイクルを開始して約7msでレギュレーションに達します。

True Shutdown

シャットダウンモードではMAX8614A/MAX8614Bは入力から完全に切り離されます。大抵のステップアップコンバータでは外付けの整流ダイオードとインダクタがバッテリーと出力間のDC電流経路を形成します。この経路のために、負荷がステップアップコンバータの出力に接続されていれば、シャットダウンの場合もバッテリーを枯渇させることとなります。MAX8614A/MAX8614Bは入力の V_{CC} とインダクタノードのPVPとの間に内部スイッチを備えています。シャットダウンにおいてこのスイッチがオフになると、入力からステップ

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

アップコンバータの出力間にはDC経路が存在しなくなります。この負荷の切離しを「True Shutdown」と呼びます。インバータ出力では、負荷の切離しはインバータの内部パワースイッチをオフとすることで達成されます。

電流制限の選択

MAX8614Bではインダクタ電流制限はステップアップコンバータで0.8A、インバータで0.75Aが可能です。MAX8614Aはステップアップコンバータで0.44A、インバータで0.33Aが可能です。このことにより、大電流アプリケーションの設計またはパワーがより少ないことを必要とする小型でよりコンパクトな設計を行う設計の柔軟性が得られます。上述の電流はインダクタのピーク電流であり、出力電流ではないことに注意してください。MAX8614Bの出力電流は+15Vで50mA、-7.5Vで100mAです。MAX8614Aの出力電流は+15Vで25mA、-7.5Vで50mAです。

負荷トランジェント/電圧ポジショニング

MAX8614A/MAX8614Bは負荷トランジェントの間にかかる電圧降下に負荷レギュレーションをマッチさせます。これを電圧ポジショニングと呼ぶ場合があります。この電圧ポジショニングによって負荷が除去された場合のオーバーシュートが最小になり、軽負荷から最大負荷への遷移時の電圧降下が最小になります。

電圧ポジショニングを使用すると、過渡負荷にตอบสนองするオーバーシュートおよびアンダーシュートの振幅を最小にする優れた負荷トランジェントが可能となります。制御ループに大きいゲインマージンを備えるDC-DCコンバータは、DC負荷レギュレーションは優れていますが、過渡時の数百マイクロ秒の間は5%以上の大きい電圧降下を生じてしまいます。負荷過渡変動はオシロスコープによってのみ観察されます(「標準動作特性」の項を参照)。DC負荷レギュレーションは電圧計を用いて測定されるため、電源が過渡負荷にตอบสนองする状況を見ることはできません。

アプリケーション情報

調整可能な出力電圧

正出力電圧はFBPを出力とGND間の抵抗分圧器に接続することによって設定されます(図1)。フィードバック抵抗R2は30kΩ~100kΩの範囲で選択してください。R1は次の式で与えられます：

$$R1 = R2 \left(\frac{V_{BST}}{V_{FBP}} - 1 \right)$$

ここで、 $V_{FBP} = 1.01V$ です。

負出力電圧はFBNを出力とREF間の抵抗分圧器に接続することによって設定されます(図1)。フィードバック抵抗R4は30kΩ~100kΩの範囲で選択してください。R3は次の式で与えられます：

$$R3 = R4 \times \left(\frac{V_{FBN} - V_{IMV}}{V_{REF} - V_{FBN}} \right)$$

ここで、 $V_{REF} = 1.25V$ で $V_{FBN} = 0V$ です。

インダクタの選択

MAX8614A/MAX8614Bの高速スイッチング周波数のために小型のインダクタ使用が可能です。4.7μHと2.2μHのインダクタが「標準動作回路」に示されており、これが大抵のアプリケーションでの推奨値です。インダクタンス値を大きくすると、ピーク電流は減少しますが、軽負荷でスキッピングパルスが生じる結果となります。インダクタンス値を小さくすると、基板スペースが小さくなりますが、電流検出コンパレータの伝播遅延による大きいピーク電流が発生します。

フェライトコアまたは同等のインダクタを使用してください。粉末鉄のコアを高速スイッチング周波数で使用することは推奨できません。インダクタの増分飽和定格は選択された電流制限値以上でなければなりません。最高の効率を得るためにはDC抵抗(200mΩ未満)が低いインダクタを使用してください。しかし、回路サイズを小さくするために、大きい抵抗も使用可能です。インダクタの代表的なリストは表1を、部品メーカは表2を参照してください。

ダイオードの選択

MAX8614A/MAX8614Bの高速スイッチング周波数のためには高速の整流器が要求されます。CMHSH5-2LやMBR0530Lのようなショットキダイオードを推奨します。ダイオードのピーク電流定格が選択した電流制限を超え、ブレークダウン電圧が出力電圧を超えることを確認してください。ショットキダイオードは順方向電圧降下が小さいため、好ましいと言えます。しかし、超高速シリコンダイオードも使用可能です。部品メーカは表2示されています。

コンデンサの選択

出力フィルタコンデンサ

出力コンデンサを選択する第一の判定基準は実効直列抵抗(ESR)が小であることです。インダクタ電流のピーク値と出力コンデンサのESRとの積が出力電圧に現れる高周波リップルの大きさを決定します。これらの要件は電流制限値の適切な選択によってバランスさせることができます。

安定性のためには、正出力のフィルタコンデンサのC1は次の式を満たさなければなりません：

$$C1 > (6L I_{BSTMAX}) / (R_{CS} D + V_{BST}^2)$$

ここで、 $R_{CS} = 0.015$ (MAX8614B)、そして0.035 (MAX8614A)です。D+は1からステップアップスイッチのデューティサイクルを減算した値であり、次の式で与えられます：

$$D+ = V_{CC} / V_{BST}$$

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

表1. インダクタの選択ガイド

OUTPUT VOLTAGES AND LOAD CURRENT	INDUCTOR	L (μH)	DCR (mΩ)	IsAT (A)	SIZE (mm)
15V, 50mA -7.5V, 100mA	TOKO DB3018C, 1069AS-2R0	2.0	72	1.4	3 x 3 x 1.8
	TOKO DB3018C, 1069AS-4R3	4.3	126	0.97	3 x 3 x 1.8
	TOKO S1024AS-4R3M	4.3	47	1.2	4 x 4 x 1.7
	Sumida CDRH2D14-4R7	4.7	170	1	3.2 x 3.2 x 1.55
	TOKO S1024AS-100M	10	100	0.8	4 x 4 x 1.7
15V, 20mA -7.5V, 40mA	Sumida CDRH2D11-100	10	400	0.35	3.2 x 3.2 x 1.2
	Sumida CDRH2D14-100	10	295	0.46	3.2 x 3.2 x 1.55
	Murata LQH32CN100K33	10	300	0.45	3.2 x 2.5 x 2

表2. 部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
INDUCTORS		
Murata	770-436-1300	www.murata.com
Sumida	847-545-600	www.sumida.com
TOKO	847-297-0070	www.tokoam.com
DIODES		
Central Semiconductor (CMHSH5-2L)	631-435-1110	www.centrasemi.com
Motorola (MBR0540L)	602-303-5454	www.motorola.com
CAPACITORS		
Taiyo Yuden	408-573-4150	www.t-yuden.com
TDK	888-835-6646	www.TDK.com

安定性のためには、インバータの出力フィルタコンデンサのC2は次の式を満たさなければなりません：

$$C2 > (6L V_{REF} I_{INVMAX}) / (R_{CS} D \cdot (V_{REF} - V_{INV}) V_{INV})$$

ここで、 $R_{CS} = 0.0175$ (MAX8614B)、そして 0.040 (MAX8614A)です。D-は1からインバータスイッチのデューティサイクルをマイナスした値であり、次の式で与えられます：

$$D = V_{CC} / V_{INV}$$

表2は代表的な低ESRのコンデンサメーカーのリストです。

入力バイパスコンデンサ

MAX8614A/MAX8614Bのアプリケーションの多くは比較的小さい出力電流ですが、入力はインダクタ電流の制限値に等しい過渡電流に耐えるように設計しなければなりません。入力バイパスコンデンサは電圧源から引き出されるピーク電流を減少させ、MAX8614A/MAX8614Bのスイッチング動作によって引き起こされるノイズを減らします。入力のソースインピーダンスが入力に必要なコンデンサの大きさを決定します。出力フィルタコンデンサの場合と同じように低ESRコンデンサを推奨します。出力インピーダンスが小さい電源、または電源がすでに十分にフィルタされている場合、小さい値のバイパスコンデンサでも可能ですが、 $4.7\mu\text{F}$ の低ESRコンデンサで大抵のアプリケーションでは十分です。 V_{CC} とは別に AV_{CC} を $0.1\mu\text{F}$ のセラミックコンデンサでバイパスし、 AV_{CC} とGND端子に可能な限り接近して配置してください。

プリント基板レイアウトと配線経路

適切にプリント基板のレイアウトを行うことはノイズを放射する大電流レベルおよび高速スイッチング波形の場合に必須です。スイッチングレギュレータを試作する場合はブレッドボードや試作ボードを使用してはなりません。

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

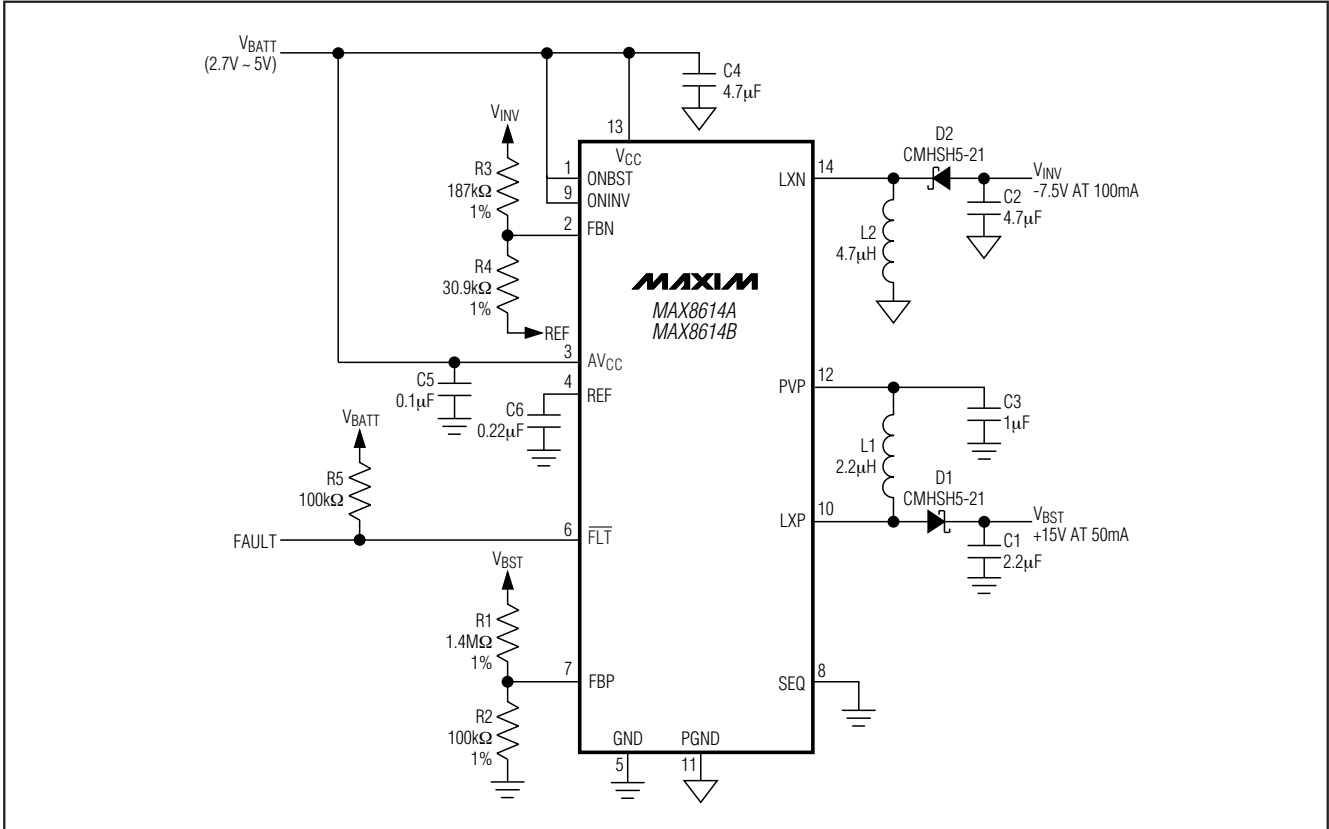


図1. 標準動作回路

グラウンドノイズを最小化しレギュレーションを改善するためには、GND端子、入力バイパスコンデンサのグラウンド線、および出力フィルタコンデンサは一点接続する(スターグラウンド接続)ことが重要です。また、浮遊容量、配線抵抗、および放射ノイズを減少させるためにリード長を最短にしてください。この場合、フィードバック回路、グラウンド回路、およびLX_を優先してくだ

さい。フィードバック抵抗のR1~R4は各対応するフィードバック端子に可能な限り近接させてください。入力バイパスコンデンサはAV_{CC}とGNDに可能な限り近接させてください。

チップ情報

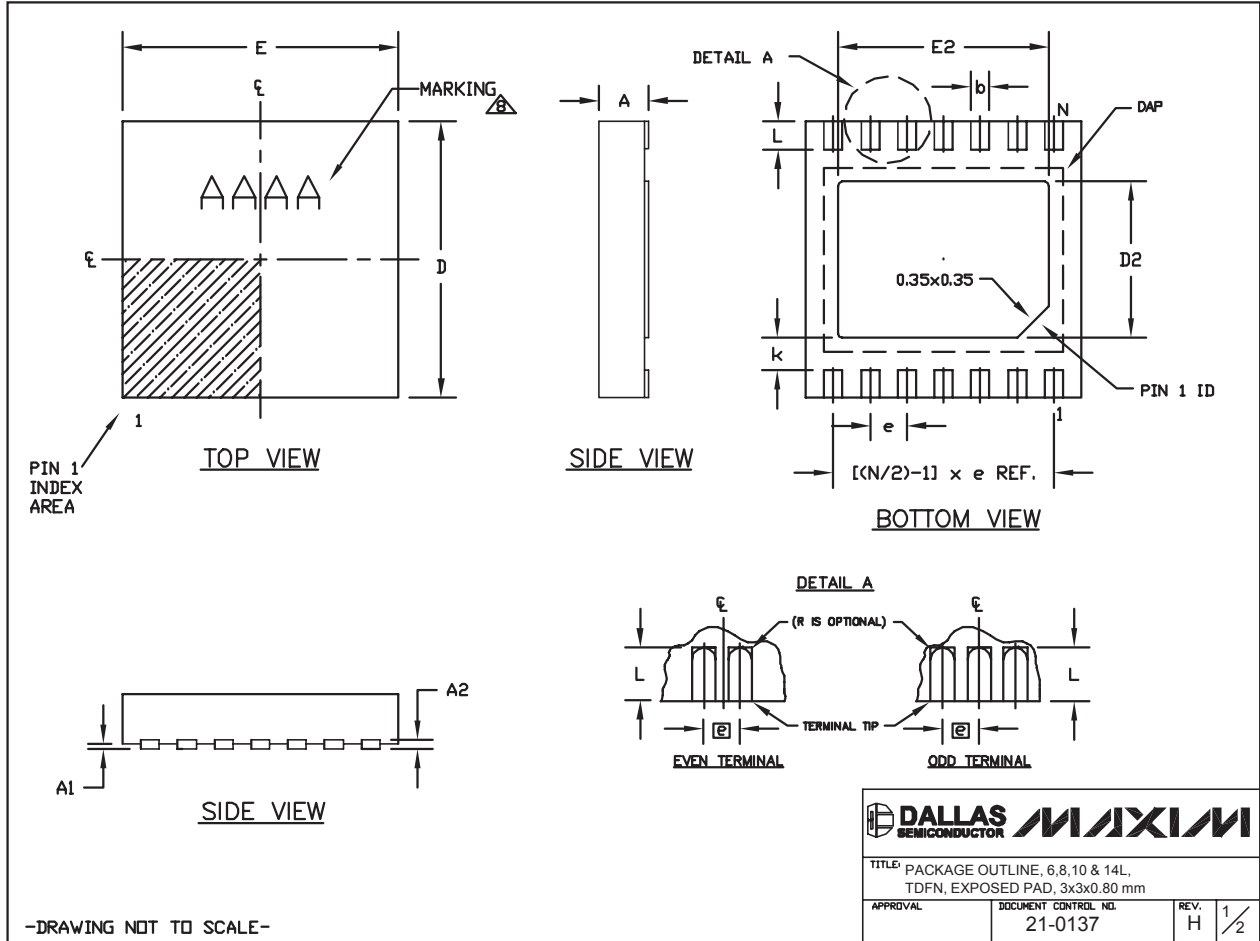
PROCESS: BiCMOS

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B

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、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



6, 8, & 10L, DFN THINLEPS

CCD用デュアル出力(プラスとマイナス) DC-DCコンバータ

MAX8614A/MAX8614B


パッケージ(続き)

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


COMMON DIMENSIONS		
SYMBOL	MIN.	MAX.
A	0.70	0.80
D	2.90	3.10
E	2.90	3.10
A1	0.00	0.05
L	0.20	0.40
k	0.25 MIN.	
A2	0.20 REF.	

PACKAGE VARIATIONS								
PKG. CODE	N	D2	E2	e	JEDEC SPEC	b	[(N/2)-1] x e	
T633-1	6	1.50±0.10	2.30±0.10	0.95 BSC	MO229 / WEEA	0.40±0.05	1.90 REF	
T633-2	6	1.50±0.10	2.30±0.10	0.95 BSC	MO229 / WEEA	0.40±0.05	1.90 REF	
T833-1	8	1.50±0.10	2.30±0.10	0.65 BSC	MO229 / WEEC	0.30±0.05	1.95 REF	
T833-2	8	1.50±0.10	2.30±0.10	0.65 BSC	MO229 / WEEC	0.30±0.05	1.95 REF	
T833-3	8	1.50±0.10	2.30±0.10	0.65 BSC	MO229 / WEEC	0.30±0.05	1.95 REF	
T1033-1	10	1.50±0.10	2.30±0.10	0.50 BSC	MO229 / WEED-3	0.25±0.05	2.00 REF	
T1033-2	10	1.50±0.10	2.30±0.10	0.50 BSC	MO229 / WEED-3	0.25±0.05	2.00 REF	
T1433-1	14	1.70±0.10	2.30±0.10	0.40 BSC	----	0.20±0.05	2.40 REF	
T1433-2	14	1.70±0.10	2.30±0.10	0.40 BSC	----	0.20±0.05	2.40 REF	

NOTES:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN mm. ANGLES IN DEGREES.
 2. COPLANARITY SHALL NOT EXCEED 0.08 mm.
 3. WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.
 4. PACKAGE LENGTH/PACKAGE WIDTH ARE CONSIDERED AS SPECIAL CHARACTERISTIC(S).
 5. DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO229, EXCEPT DIMENSIONS "D2" AND "E2", AND T1433-1 & T1433-2.
 6. "N" IS THE TOTAL NUMBER OF LEADS.
 7. NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY.
-  MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.

-DRAWING NOT TO SCALE-

			
<small>TITLE:</small> PACKAGE OUTLINE, 6, 8, 10 & 14L, TDFN, EXPOSED PAD, 3x3x0.80 mm			
<small>APPROVAL</small>	<small>DOCUMENT CONTROL NO.</small>	<small>REV.</small>	<small>2/2</small>
	21-0137	H	

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 _____ 15

© 2006 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. **MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.