

30V、内部スイッチLCDバイアス電源

概要

MAX1605は、0.5Aスイッチを超小型6ピンSOT23パッケージに内蔵した昇圧コンバータです。本ICは+2.4V~+5.5V電源で動作しますが、最低0.8Vのバッテリー電圧を出力で30Vにまで昇圧できます。

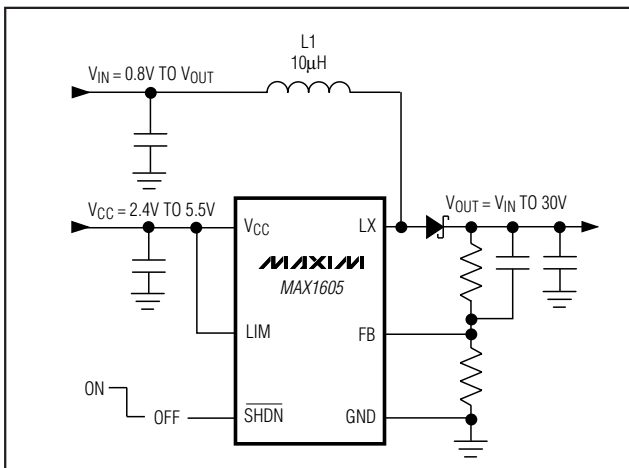
MAX1605はユニークな制御方式により、広範囲の負荷条件において最高の効率を提供します。0.5A MOSFETを内蔵しているために外付部品点数が削減され、またスイッチング周波数が高い(最大500MHz)ために超小型表面実装部品を使用できます。電流制限は500mA、250mA又は125mAに設定できます。これにより、ユーザは低電流アプリケーションにおいて出力リップルを低減し部品サイズを削減できます。

その他の特長としては、低自己消費電流及びシャットダウンモードによる低電力特性が挙げられます。MAX1605は低電流の小型LCDパネルに最適ですが、その他のアプリケーションに使用することも可能です。設計をスピードアップするMAX1605EVKIT評価キット(EVキット)も入手可能です。

アプリケーション

LCDバイアス発生器
セルラ又はコードレス電話
パームトップコンピュータ
PDA
電子手帳(オーガナイザ)
ハンディターミナル

標準動作回路



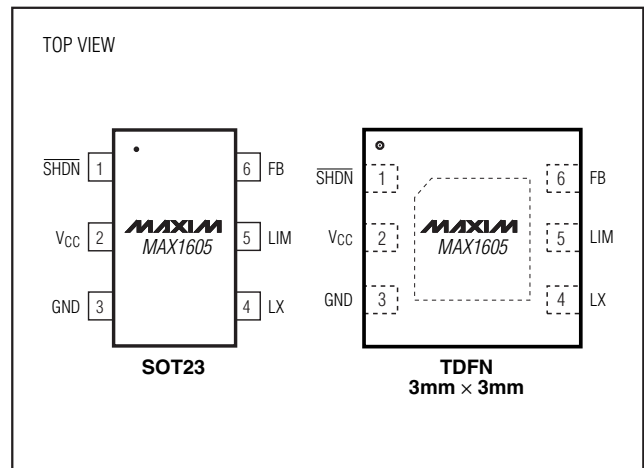
特長

- ◆ 最大30Vまでの可変出力電圧
- ◆ 単一のLi+バッテリーから20mA、20Vを供給
- ◆ 効率：88%
- ◆ スwitching周波数：最大500kHz
- ◆ インダクタ電流制限を選択可能
(125mA、250mA又は500mA)
- ◆ 動作消費電流：18µA
- ◆ シャットダウン電流：0.1µA
- ◆ 2種類の小型パッケージ
6ピンTDFN
6ピンSOT23

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	SOT MARK
MAX1605EUT-T	-40°C to +85°C	6 SOT23-6	AAHP
MAX1605ETT-T	-40°C to +85°C	6 TDFN	ABW

ピン配置



30V、内部スイッチLCDバイアス電源

MAX1605

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC}, FB, LIM, $\overline{\text{SHDN}}$ to GND.....-0.3V to +6V
 LX to GND-0.3V to +32V
 Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 6-Pin SOT23 (derate 8.7mW/°C above +70°C)696mW
 6-Pin TDFN (derate 24.4mW/°C above +70°C)1951mW

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} = $\overline{\text{SHDN}}$ = 3.3V, T_A = 0°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V _{CC}	(Note 2)	2.4		5.5	V
Inductor Input Voltage Range	V _{IN}	(Note 2)	0.8		V _{OUT}	V
V _{CC} Undervoltage Lockout	V _{UVLO}	V _{CC} falling, 50mV typical hysteresis	2.0	2.2	2.37	V
Quiescent Supply Current	I _{CC}	V _{FB} = 1.3V		18	35	μA
Shutdown Supply Current		$\overline{\text{SHDN}}$ = GND		0.1	1	μA
V _{CC} Line Regulation	ΔV _{LNR}	V _{OUT} = 18V, I _{LOAD} = 1mA, V _{IN} = 5V, V _{CC} = V _{LIM} = 2.4V to 5.5V		0.1		%/V
V _{IN} Line Regulation	ΔV _{LNR}	V _{OUT} = 18V, I _{LOAD} = 1mA, V _{CC} = V _{LIM} = 5V, V _{IN} = 2.4V to 12V		0.15		%/V
Load Regulation	ΔV _{LDR}	V _{OUT} = 18V, V _{CC} = V _{IN} = V _{LIM} = 5V, I _{LOAD} = 0mA to 20mA		0.1		%/mA
Efficiency		L1 = 100μH, V _{IN} = 3.6V, I _{LOAD} = 10mA		88		%
Feedback Set Point	V _{FB}		1.225	1.25	1.275	V
Feedback Input Bias Current	I _{FB}	V _{FB} = 1.3V		5	100	nA
LX						
LX Voltage Range	V _{LX}				30.5	V
LX Switch Current Limit	I _{LX(MAX)}	LIM = V _{CC}	0.40	0.50	0.56	A
		LIM = floating	0.20	0.25	0.285	
		LIM = GND	0.10	0.125	0.15	
LX On-Resistance	R _{LX}	V _{CC} = 5V, I _{LX} = 100mA		0.8		Ω
		V _{CC} = 3.3V, I _{LX} = 100mA		1	2	
LX Leakage Current		V _{LX} = 30.5V			2	μA
Maximum LX On-Time	t _{ON}		10	13	16	μs
Minimum LX Off-Time	t _{OFF}	V _{FB} > 1.1V	0.8	1.0	1.2	μs
		V _{FB} < 0.8V (soft-start)	3.9	5.0	6.0	

30V、内部スイッチLCDバイアス電源

MAX1605

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = \overline{SHDN} = 3.3V$, $T_A = 0^\circ C$ to $+85^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
CONTROL INPUTS						
\overline{SHDN} Input Threshold	V_{IH}	$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	$0.8 \times V_{CC}$			V
	V_{IL}	$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	$0.2 \times V_{CC}$			
\overline{SHDN} Input Bias Current	$I_{\overline{SHDN}}$	$V_{CC} = 5.5V$, $V_{\overline{SHDN}} = 0$ to $5.5V$	-1		1	μA
LIM Input Low Level		$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$			0.4	V
LIM Input Float Level		$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$, $I_{LIM} = \pm 0.5\mu A$	$(V_{CC}/2) - 0.2V$		$(V_{CC}/2) + 0.2V$	V
LIM Input High Level		$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	$V_{CC} - 0.4V$			V
LIM Input Bias Current	I_{LIM}	$\overline{SHDN} = V_{CC}$, LIM = GND or V_{CC}	-2		2	μA
		$\overline{SHDN} = GND$		0.1	1	

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = \overline{SHDN} = 3.3V$, $T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	MAX	UNITS	
Supply Voltage	V_{CC}	(Note 2)	2.4	5.5	V	
Inductor Input Voltage Range	V_{IN}	(Note 2)	0.8	V_{OUT}	V	
V_{CC} Undervoltage Lockout	V_{UVLO}	V_{CC} falling, 50mV typical hysteresis	2.0	2.37	V	
Quiescent Supply Current	I_{CC}	$V_{FB} = 1.3V$		35	μA	
Shutdown Supply Current		$\overline{SHDN} = GND$		1	μA	
Feedback Set Point	V_{FB}		1.215	1.285	V	
Feedback Input Bias Current	I_{FB}	$V_{FB} = 1.3V$		100	nA	
LX						
LX Voltage Range	V_{LX}			30.5	V	
LX Switch Current Limit	$I_{LX(MAX)}$	LIM = V_{CC}	0.35		0.58	A
		LIM = floating	0.18		0.30	
		LIM = GND	0.08		0.17	
LX On-Resistance	R_{LX}	$V_{CC} = 3.3V$, $I_{LX} = 100mA$		2	Ω	
LX Leakage Current		$V_{LX} = 30.5V$		2	μA	
Maximum LX On-Time	t_{ON}		9	17	μs	
Minimum LX Off-Time	t_{OFF}	$V_{FB} > 1.1V$	0.75		1.25	μs
		$V_{FB} < 0.8V$	3.8		6.0	
CONTROL INPUTS						
\overline{SHDN} Input Threshold	V_{IH}	$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	$0.8 \times V_{CC}$			V
	V_{IL}	$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	$0.2 \times V_{CC}$			
\overline{SHDN} Input Bias Current	$I_{\overline{SHDN}}$	$V_{CC} = 5.5V$, $V_{\overline{SHDN}} = 0$ to $5.5V$	-1		1	μA

30V、内部スイッチLCDバイアス電源

MAX1605

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = \overline{SHDN} = 3.3V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

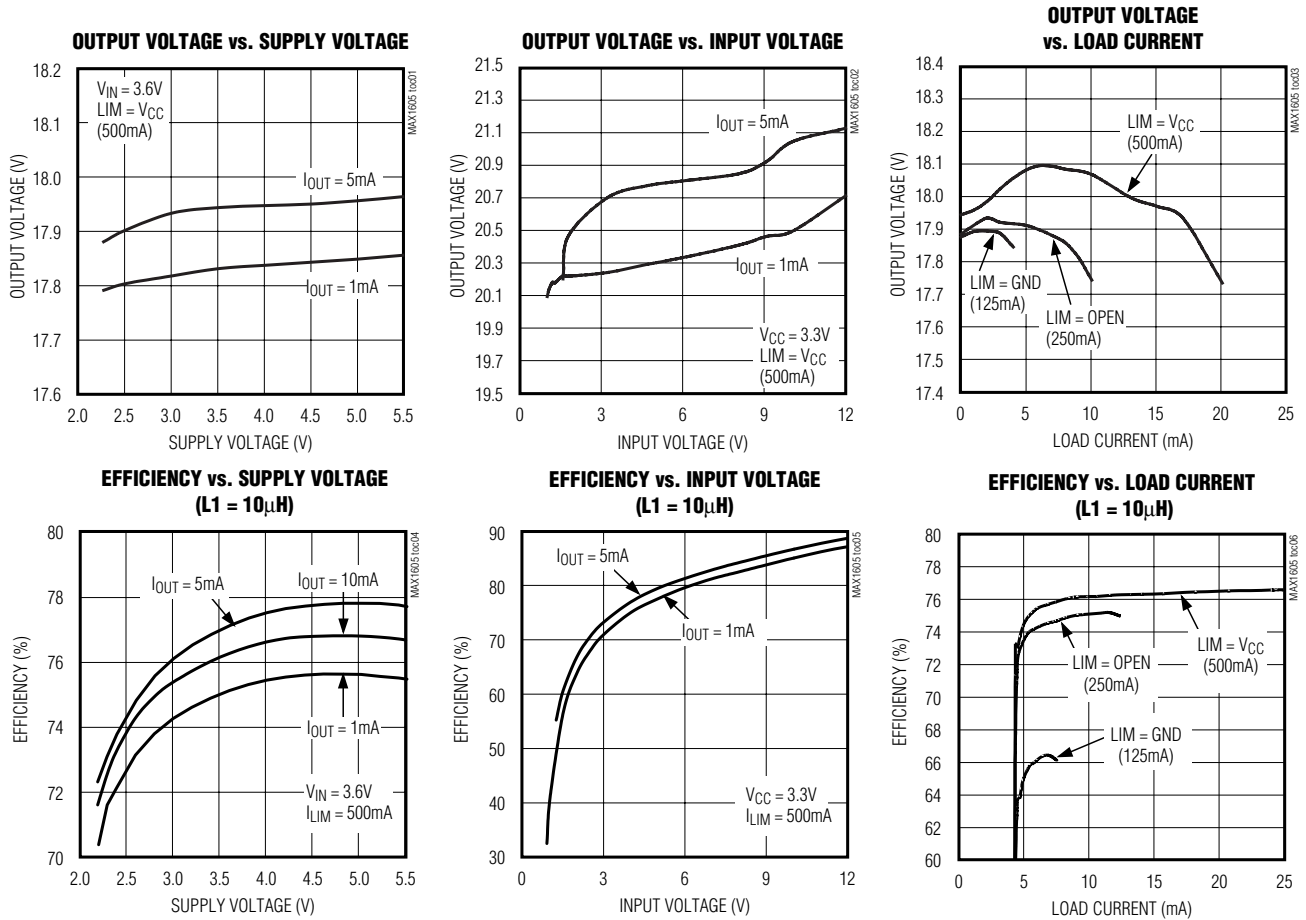
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	MAX	UNITS
LIM Input Low Level		$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$		0.4	V
LIM Input Float Level		$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$, $I_{LIM} = \pm 0.5\mu A$	$(V_{CC} / 2) - 0.25V$	$(V_{CC} / 2) + 0.25V$	V
LIM Input High Level		$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	$V_{CC} - 0.4V$		V
LIM Input Bias Current	I_{LIM}	$\overline{SHDN} = V_{CC}$, LIM = GND or V_{CC}	-2	2	μA
		$\overline{SHDN} = GND$		1	

Note 1: All devices are 100% tested at $T_A = +25^{\circ}C$. All limits over the temperature range are guaranteed by design.

Note 2: The MAX1605 requires a supply voltage between +2.4V and +5.5V; however, the input voltage used to power the inductor can vary from +0.8V to V_{OUT} .

標準動作特性

($V_{CC} = 3.3V$, $V_{IN} = 3.6V$, $L1 = 10\mu H$, $\overline{SHDN} = LIM = V_{CC}$, $V_{OUT(NOM)} = 18V$ (Figure 3), $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)

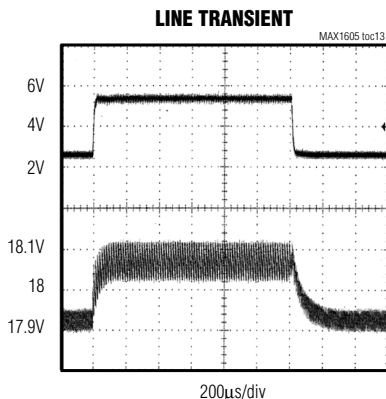
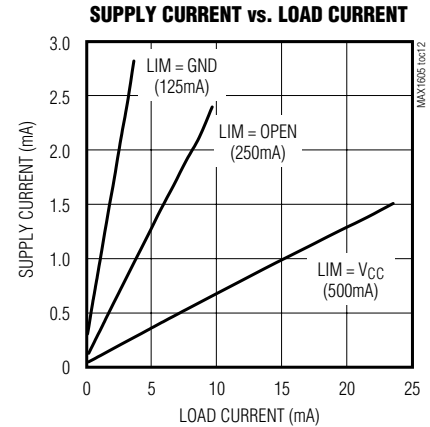
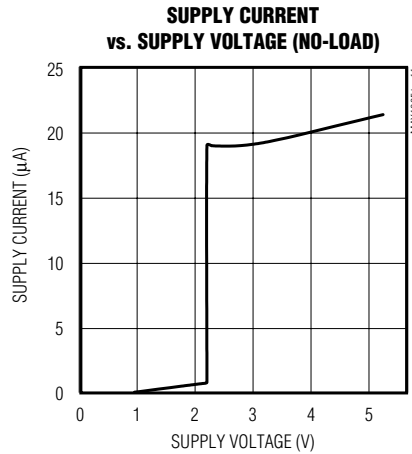
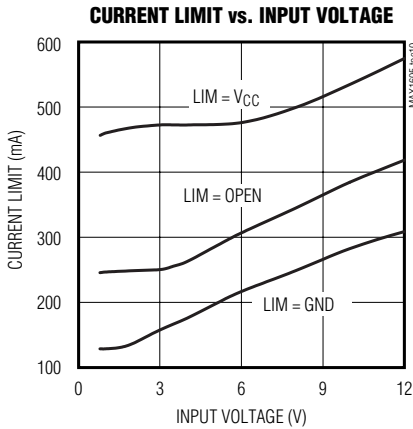
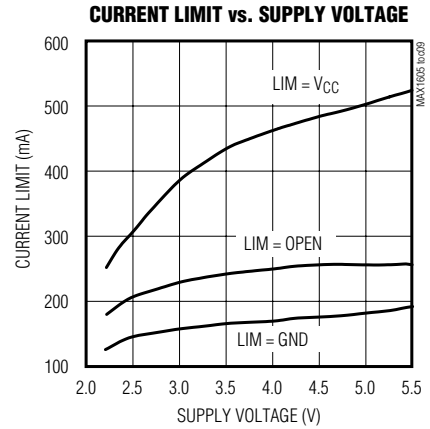
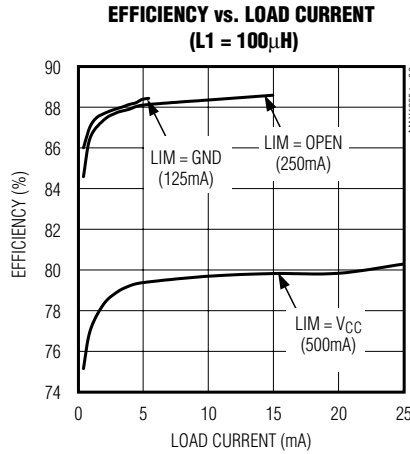
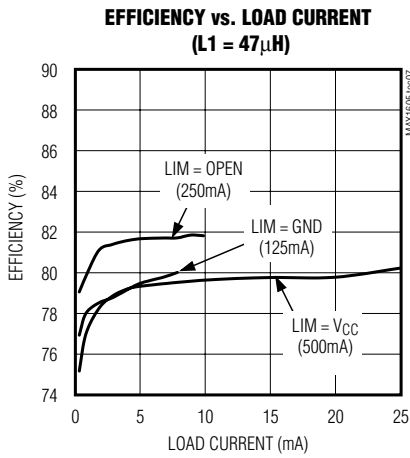


30V、内部スイッチLCDバイアス電源

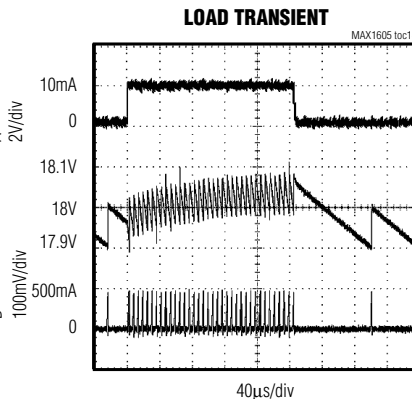
MAX1605

標準動作特性(続き)

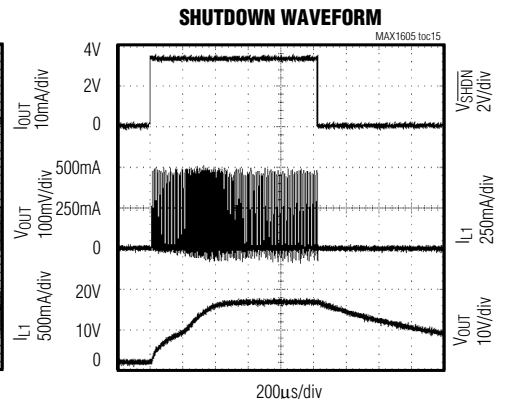
($V_{CC} = 3.3V$, $V_{IN} = 3.6V$, $L1 = 10\mu H$, $SHDN = LIM = V_{CC}$, $V_{OUT(NOM)} = 18V$ (Figure 3), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



A: $V_{IN} = V_{CC} = 2.4V$ TO $5.5V$
B: $V_{OUT} = 18V$, $R_{OUT} = 3.6k\Omega$



$V_{OUT} = 18V$, $I_{OUT} = 1mA$ TO $10mA$
 $V_{CC} = 3.3V$, $V_{IN} = 3.6V$



$V_{OUT} = 18V$, $R_{OUT} = 1.8k\Omega$
 $V_{CC} = 3.3V$, $V_{IN} = 3.6V$

30V、内部スイッチLCDバイアス電源

端子説明

端子	名称	機能
1	SHDN	アクティブローシャットダウン入力。ロジックローの時にデバイスがシャットダウンされ、消費電流が0.1 μ Aに低減します。SHDNをV _{CC} に接続すると通常動作になります。
2	V _{CC}	IC電源電圧(+2.4V~+5.5V)。V _{CC} は0.1 μ F以上のコンデンサでGNDにバイパスして下さい。
3	GND	グラウンド
4	LX	インダクタ接続部。内部30V NチャンネルMOSFETのドレイン。LXはシャットダウン中にハイインピーダンスになります。
5	LIM	インダクタ電流制限の選択。LIMをV _{CC} に接続すると500mA、LIMをフローティングのままにすると250mA、LIMをGNDに接続すると125mAになります。
6	FB	フィードバック入力。出力(V _{OUT})とFBの間の抵抗分圧器に接続することにより、出力電圧をV _{IN} ~30Vの範囲で設定します。フィードバックスレッシュホールドは1.25Vです。

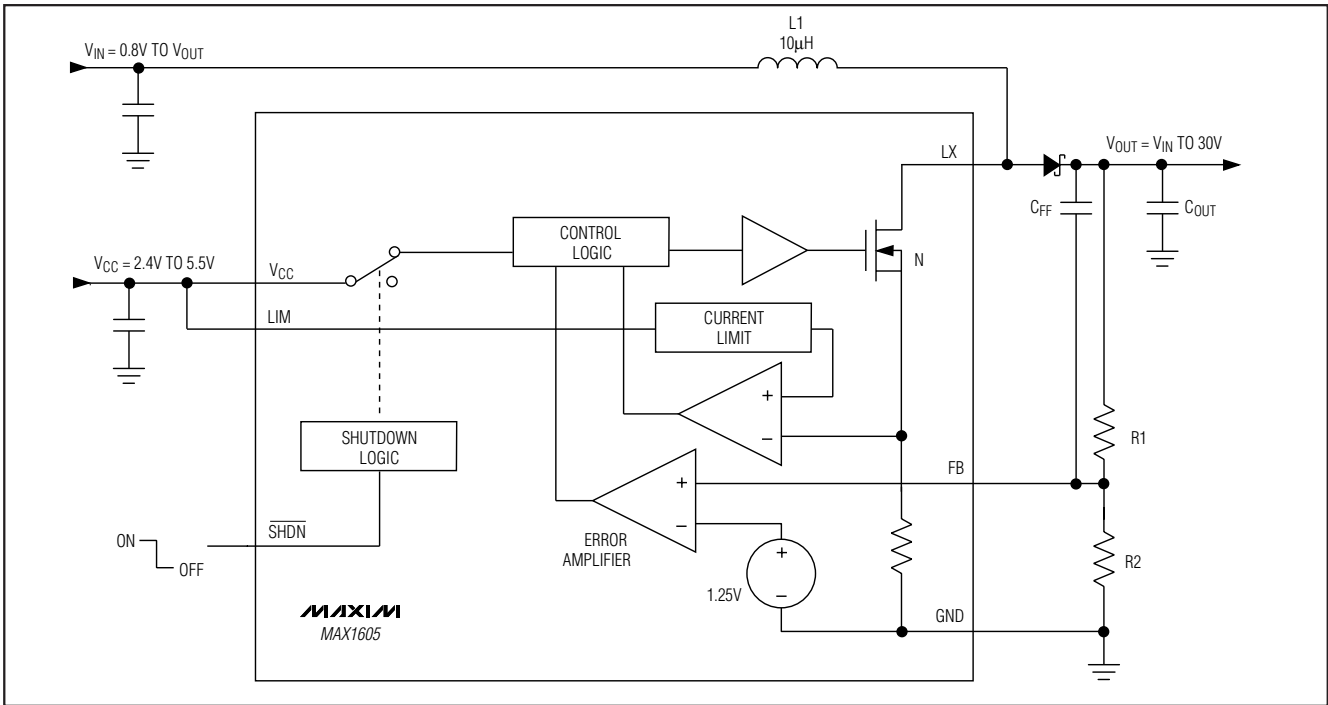


図1. ファンクションダイアグラム

詳細

MAX1605は、+2.4V~+5.5V電源で動作する小型ステップアップDC-DCコンバータです。消費電流は僅か18 μ Aですが、オン抵抗1 Ω の内部スイッチングMOSFETと選択可能な電流制限を備えています(図1)。スタートアップ時には、MAX1605は最小オフ時間を長くして初期サージ電流を低減します。MAX1605はシャットダウンモードも備えています。

制御方式

MAX1605は最小オフ時間、電流制限制御方式を備えています。デューティサイクルは、最小オフ時間と最大オン時間を設定する1対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最大500kHzで、負荷と入力電圧に依存します。内部NチャンネルMOSFETのピーク電流制限は、125mA、250mA又は500mAにピン選択可能です(図2)。

30V、内部スイッチLCDバイアス電源

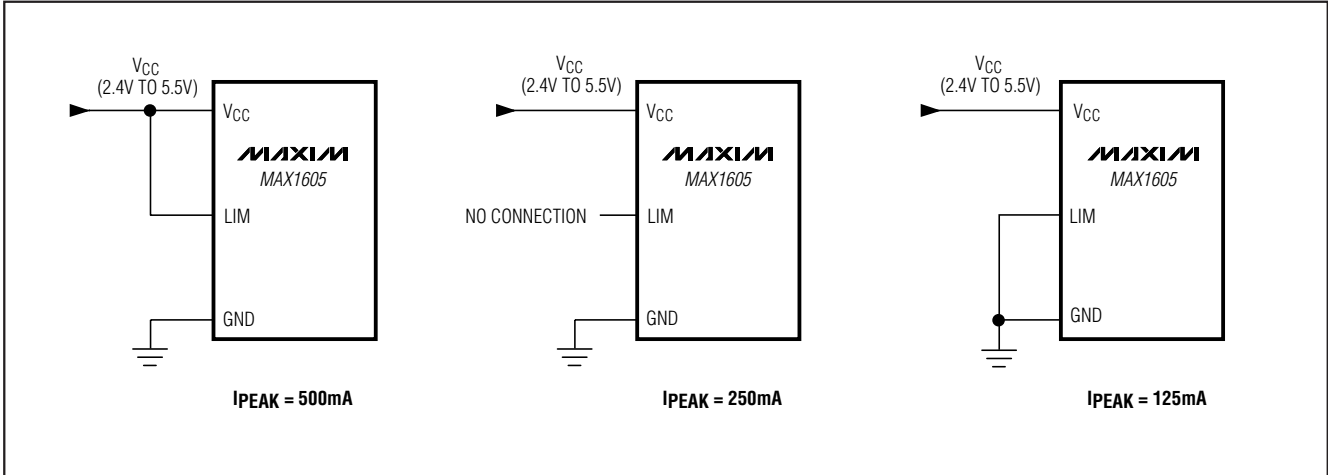


図2. ピークインダクタ電流制限の設定

出力電圧の設定(FB)

出力電圧の調整は、出力(V_{OUT})とFBの間に分圧器を接続することによって行って下さい(図3)。R2は10k Ω ~200k Ω の値に選び、R1は次式で計算して下さい。

$$R1 = R2[(V_{OUT}/V_{FB}) - 1]$$

ここで、 $V_{FB} = 1.25V$ 、 V_{OUT} は $V_{IN} \sim 30V$ の範囲が可能です。FBの入力バイアス電流の最大値は100nAであるため、値の大きな抵抗を使用できます。誤差を1%未満にするためには、R2を流れる電流がフィードバック入力バイアス電流(I_{FB})の100倍を超えている必要があります。

電流制限選択ピン(LIM)

MAX1605は、インダクタ電流制限として125mA、250mA又は500mAを選択することができます(図2)。これにより、大電流アプリケーションにも小型設計にも対応できます。電流制限を小さくすると、スペースの厳しい低電力アプリケーションにおいて物理的に小さなインダクタを使用できます。LIMを V_{CC} に接続すると500mA、フローティングのままにしておくと250mA、GNDに接続すると125mAになります。

シャットダウン(SHDN)

SHDNをローに引き下げるとシャットダウンになります。シャットダウン中は、消費電流が0.1 μA に低減し、LXがハイインピーダンス状態になります。しかし、出力はインダクタと出力整流器を通じて入力と接続されたままであるため、MAX1605がシャットダウン中の出力は V_{IN} より1ダイオードドロップ分低い電圧になります。

V_{OUT} が減衰する速さは、OUTにおける容量と負荷によって決まります。 \overline{SHDN} は入出力電圧と無関係に最大6Vまで引き上げることができます。

L1と V_{CC} の別/同電源

インダクタの電源(V_{IN})とIC電源(V_{CC})は別々にすることができます。これにより、低電圧バッテリーと高電圧ソース(0.8V~30V)による動作が可能です。これは、チップバイアスがロジック電源(2.4V~5.5V)によって供給されるのに対して、出力パワーはバッテリーからL1に直接供給されるためです。逆に、電源電圧が V_{CC} の動作制限(+2.4V~+5.5V)内に収まっている場合は、1つの電源で V_{IN} と V_{CC} を駆動することも可能です。

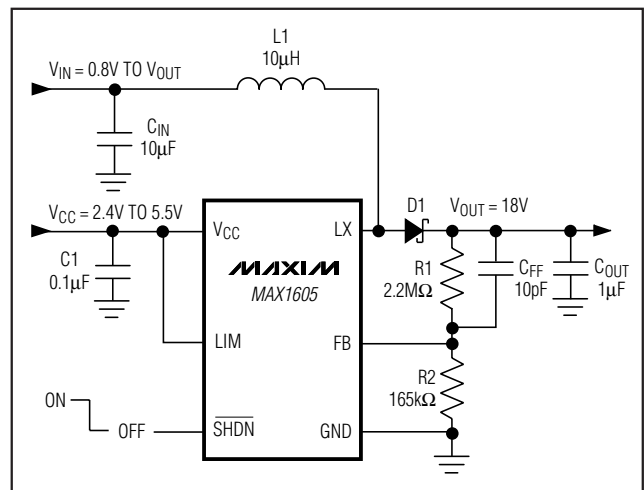


図3. 標準アプリケーション回路

30V、内部スイッチLCDバイアス電源

設計手順

インダクタの選択

インダクタンス値を小さくすると、同じ直列抵抗又は飽和電流に対する物理的なサイズが小さくなります。大きなインダクタンス値を使用した回路は低い入力電圧でスタートアップし、リップルが小さくなりますが、出力パワーが落ちます。これは、最大オン時間が経過する前に最大電流制限に達することができないほどインダクタンスが大きい場合に起こります。インダクタの飽和電流定格は、ピーク電流スイッチング電流よりも大きくして下さい。しかし、一般にインダクタが20%程度飽和するまでバイアスすることは許容されます(ただし効率がやや低下します)。

電流制限の選択

アプリケーションに必要なピークLX電流制限($I_{LX(MAX)}$)は、次式で計算できます。

$$I_{LX(MAX)} \geq \frac{V_{OUT} \times I_{OUT(MAX)}}{V_{IN(MIN)}} + \frac{(V_{OUT} - V_{IN(MIN)}) \times t_{OFF(MIN)}}{2 \times L}$$

ここで、 $t_{OFF(MIN)} = 0.8\mu s$ 、 $V_{IN(MIN)}$ はインダクタに供給される最小電圧です。電流制限はこの計算値よりも大きく設定しなければなりません。適当な電流制限を選択するには、LIMを V_{CC} 又はGNDに接続するか、あるいは未接続にしておいて下さい(「電流制限選択ピン」及び図2を参照)。

ダイオードの選択

最大スイッチング周波数が500kHzと高いため、高速整流器が必要です。Motorola MBRS0530又は日本インターEP05Q03L等のショットキダイオードを推奨します。高効率を維持するためには、ショットキダイオードの平均電流定格をピークスイッチング電流よりも高くして下さい。逆ブレークダウン電圧は出力電圧よりも高くして下さい。

出力フィルタコンデンサ

殆どのアプリケーションにおいては、 $1\mu F$ 以上の小型セラミック表面実装出力コンデンサを使用して下さい。小型セラミックコンデンサの場合、出力リップル電圧は主に容量値によって決まります。タンタル又は電解コンデンサを使用する場合は、ESRが大きいと出力リップル電圧が増加します。ESRを小さくすると、出力リップル電圧とピーク間過渡電圧が減少します。一般に、表面実装コンデンサを推奨します。これは、スルーホールの相当品に比べてインダクタンスと抵抗が小さいためです。

入力バイパスコンデンサ

2つの入力 V_{CC} と V_{IN} にはバイパスコンデンサを必要とします。 V_{CC} は、ICのできるだけ近くに取り付けた $0.1\mu F$ セラミックコンデンサでバイパスして下さい。入力はインダクタに大きな電流を供給するため、インダクタの近くにローカルなバルクバイパスを必要とします。殆どのアプリケーションにおいては、 $10\mu F$ の低ESR表面実装コンデンサで十分です。

基板レイアウト及びグラウンディング

グラウンドバウンスとノイズを最小限に抑えるためには、注意深いプリント回路レイアウトが重要です。MAX1605のグラウンドピンと入力及び出力コンデンサのグラウンドリードの間の距離は5mm以内にして下さい。さらに、FBとLXへの接続はできるだけ短くして下さい。特に、外付フィードバック抵抗を使用する場合は、できるだけFBの近くに取り付けて下さい。出力電圧リップルを最小限に抑え、出力パワーと効率を最大限にするためには、グラウンドプレーンを使い、GNDをそのグラウンドプレーンに直接はんだ付けして下さい。レイアウト例についてはMAX1605EVKITを参照して下さい。

アプリケーション情報

LCDバイアスの負電圧

MAX1605は、図4に示すようにLXピンにダイオードコンデンサチャージポンプ回路(D1、D2及びC3)を追加することによって負出力を生成することもできます。フィードバックはまだ正出力に接続されていますが、正出力には負荷がないためにC4には非常に小さなコンデンサを使用できます。最高の安定性と最小のリップルを実現するために、R1-R2の直列合成抵抗とC4による時定数はC2と実効負荷抵抗による時定数に近いか、あるいはより小さい必要があります。負出力の出力負荷レギュレーションは標準の正出力回路よりもやや緩くなっており、非常に軽い負荷の場合はD2の容量を通じて上昇することがあります。これが問題になる場合は、互いの比を保ちつつR1とR2の抵抗を小さくすることにより、実効的に出力に数百 μA の予備負荷をかけるようにして下さい。図3に示されているR1-R2値が正出力設計で使われている値の約10分の1であるのはこのためです。負荷がある時は、負出力電圧はC4の電圧を反転したもののよりも多少低くなります(ダイオードの順方向電圧程度グラウンドに近くなります)。

シャットダウン時の出力切断

MAX1605がシャットダウンしても出力は入力に接続した状態であるため(図3)、出力電圧は約 $V_{IN} - 0.6V$ (入力からダイオードドロップを差し引いたもの)にまで

30V、内部スイッチLCDバイアス電源

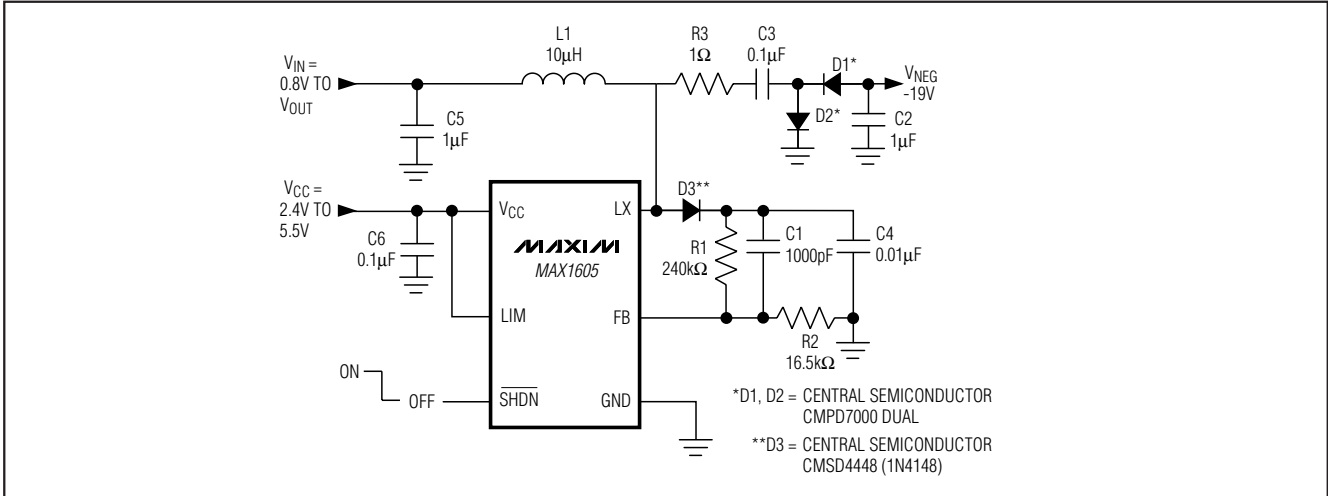


図4. LCDバイアス用の負電圧

低下します。シャットダウン中に出力アイソレーションを必要とするアプリケーションの場合は、図4に示すようにPNPトランジスタを追加して下さい。MAX1605がアクティブの時、トランジスタのエミッタで設定される電圧が入力電圧を超えるため、トランジスタは強制的に飽和領域で動作するようになります。シャットダウン中、入力電圧はエミッタ電圧を超えるため、アクティブでないトランジスタが入力と出力の間にハイインピーダンスアイソレーションを提供します。PNPトランジスタの飽和電圧とベース電流のために効率が少し劣化します。

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 2329

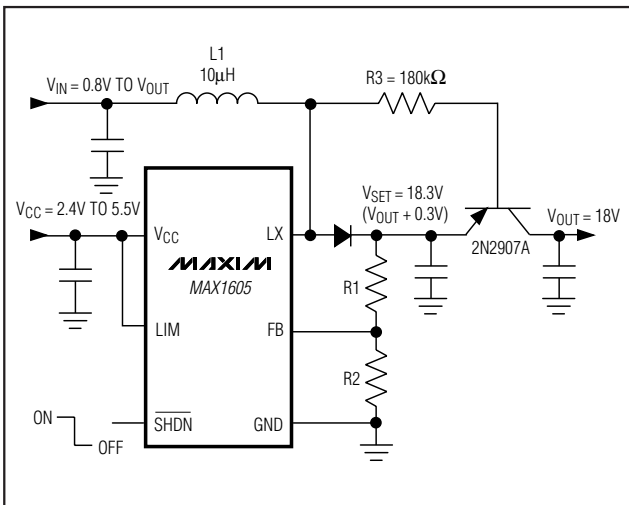


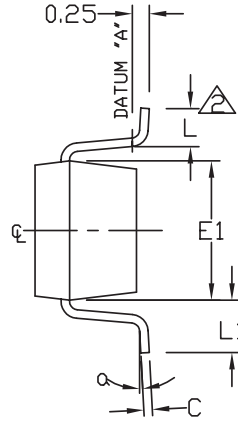
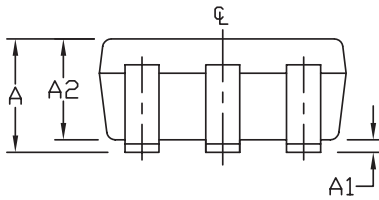
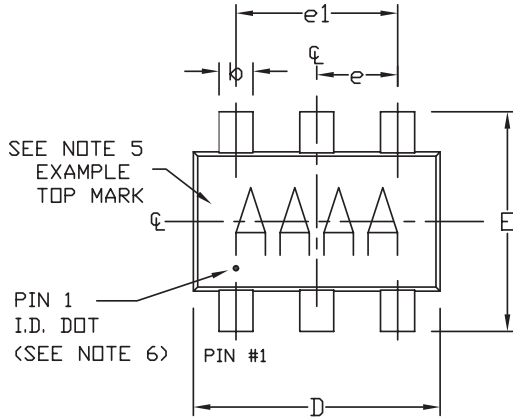
図5. シャットダウン時の出力切断

30V、内部スイッチLCDバイアス電源

MAX1605

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。)



SYMBOL	MIN	MAX
A	0.90	1.45
A1	0.00	0.15
A2	0.90	1.30
b	0.35	0.50
C	0.08	0.20
D	2.80	3.00
E	2.60	3.00
E1	1.50	1.75
L	0.35	0.60
L1	0.60	REF.
e1	1.90	BSC.
e	0.95	BSC.
α	0°	10°

NOTES:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
2. FOOT LENGTH MEASURED AT INTERCEPT POINT BETWEEN DATUM A & LEAD SURFACE.
3. PACKAGE OUTLINE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH & METAL BURR. MOLD FLASH, PROTRUSION OR METAL BURR SHOULD NOT EXCEED 0.25 MM.
4. PACKAGE OUTLINE INCLUSIVE OF SOLDER PLATING.
5. PIN 1 IS LOWER LEFT PIN WHEN READING TOP MARK FROM LEFT TO RIGHT. (SEE EXAMPLE TOP MARK)
6. PIN 1 I.D. DOT IS 0.3 MM Ø MIN. LOCATED ABOVE PIN 1.
7. MEETS JEDEC MO178, VARIATION AB.
8. SOLDER THICKNESS MEASURED AT FLAT SECTION OF LEAD BETWEEN 0.08mm AND 0.15mm FROM LEADTIP.
9. LEAD TO BE COPLANAR WITHIN 0.1 MM.

PROPRIETARY INFORMATION TITLE: PACKAGE OUTLINE, SOT-23, 6L	
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0058
REV. F	1/1

6LSOT.EPS

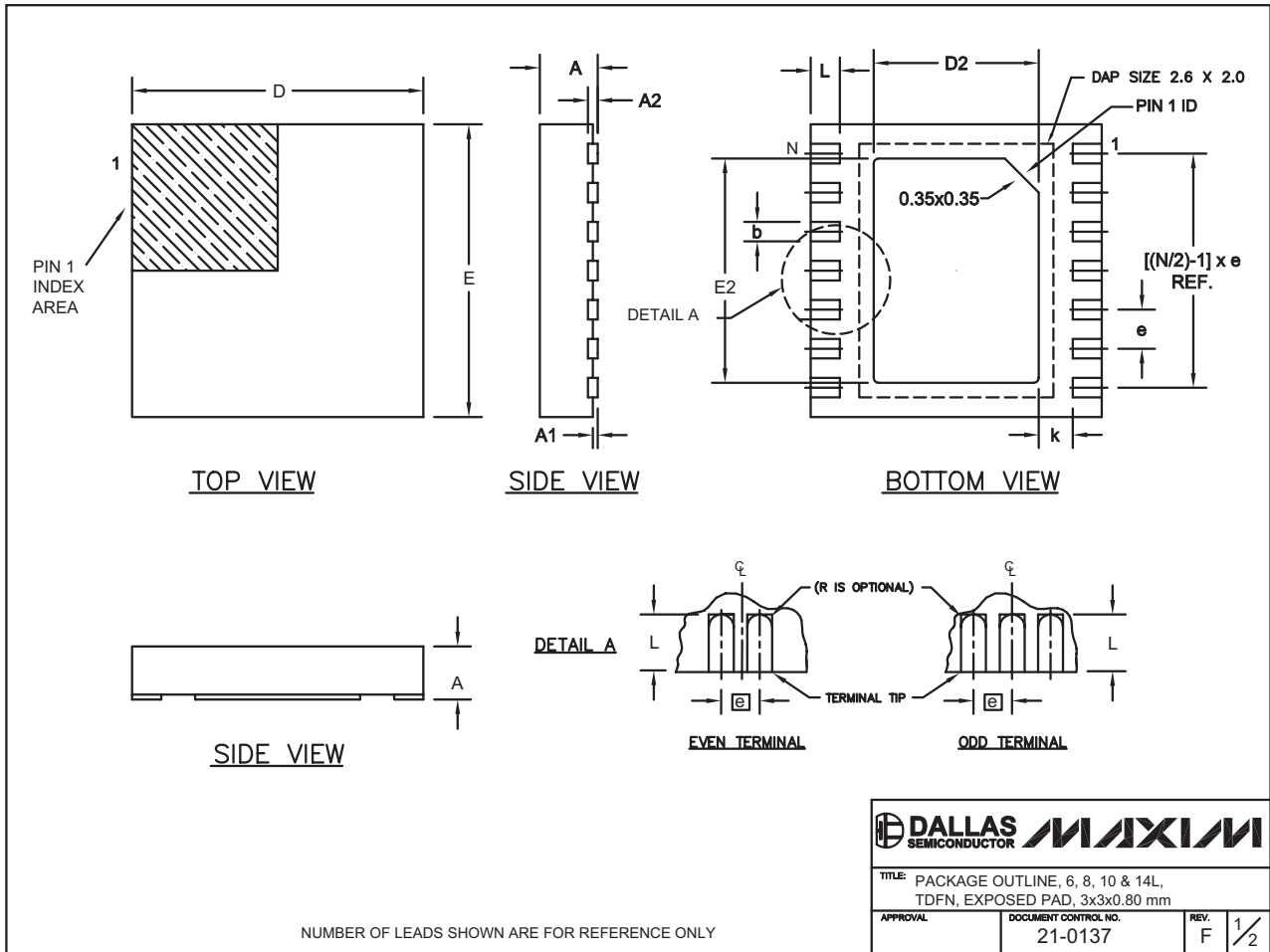
30V、内部スイッチLCDバイアス電源

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。)

MAX1605

6, 8, & 10L, DFN THINLEPS



30V、内部スイッチLCDバイアス電源

MAX1605

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
T833-1	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
T1433-1	14	1.70±0.10	2.30±0.10	0.40 BSC	----	0.20±0.03	2.40 REF
T1433-2	14	1.70±0.10	2.30±0.10	0.40 BSC	----	0.20±0.03	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.

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

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。

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