

特長

- 広い動作入力電圧範囲:最大 60V
- 80Vの入力電圧トランジェントに耐える堅牢なアーキテクチャ
- 強力な 1.85Ωドライバによるプルダウン (6V電源時)
- 強力な 1.1Aピーク電流ドライバによるプルアップ (6V電源時)
- 1000pFの負荷を駆動するときの立ち下がり時間:7ns
- 1000pFの負荷を駆動するときの立ち上がり時間:10ns
- 標準的なしきい値のMOSFETを駆動
- ヒステリシスのあるTTL/CMOS互換入力
- 入力のしきい値は電源電圧と無関係
- 低電圧ロックアウト
- 高さの低い(1mm)SOT-23 (ThinSOT)™および熱特性が改善された8ピンMSOPパッケージ

アプリケーション

- 通信機器用電源システム
- 分散給電アーキテクチャ
- サーバの電源
- 高密度電源モジュール
- 汎用ローサイド・ドライバ

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology, LinearのロゴおよびPolyPhaseは、リニアテクノロジー社の登録商標です。ThinSOTは、リニアテクノロジー社の商標です。その他すべての商標の所有者は、それぞれの所有者に帰属します。667210を含む米国特許によって保護されています。

概要

LTC®4440-5は、入力電圧が最大60Vのアプリケーションで動作する高周波ハイサイドNチャネルMOSFETゲート・ドライバです。LTC4440-5は80Vの入力電圧トランジェントにも耐え、その間も引き続き動作することができます。強力なドライバ機能により、高いゲート容量をもつMOSFETのスイッチング損失を低減します。LTC4440-5のプルアップ回路のピーク出力電流は1.1Aで、プルダウン回路の出力インピーダンスは1.85Ωです。

LTC4440-5は、電源電圧に依存しないTTL/CMOS互換の入力電圧しきい値を特長としており、そのヒステリシスは350mVです。入力ロジック信号はブートストラップされた電源電圧まで内部でレベルシフトされ、最大でグランドより95V高い電圧でも動作できます。

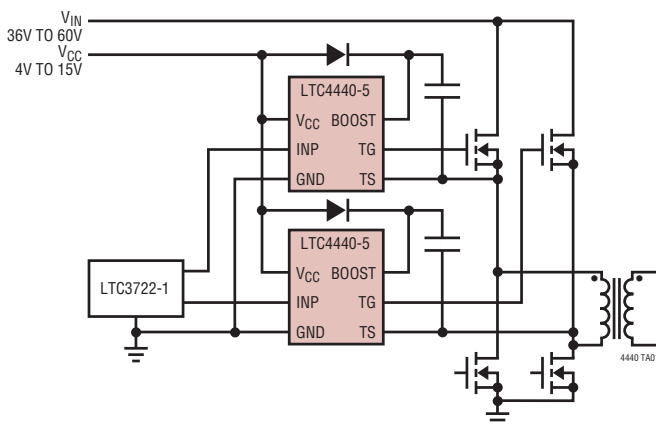
LTC4440-5は(5Vの)ロジック・レベルFETを駆動するのに最適化されており、作動すると外付けMOSFETをディスエーブする低電圧ロックアウト回路を内蔵しています。

LTC4440-5は高さの低い(1mm)SOT-23パッケージまたは熱特性が改善された8ピンMSOPパッケージで供給されます。

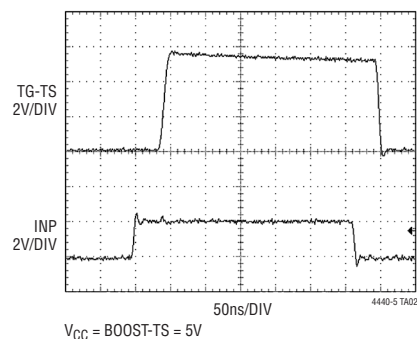
パラメータ	LTC4440-5	LTC4440A-5	LTC4440
最大動作TS	60V	80V	80V
絶対最大TS	80V	100V	100V
MOSFETゲート・ドライブ	4V~15V	4V~15V	8V~15V
V _{CC} UV ⁺	3.2V	3.2V	6.3V
V _{CC} UV ⁻	3.04V	3.04V	6.0V

標準的応用例

同期整流式位相変調フルブリッジ・コンバータ



1000pFの容量性負荷をドライブするLTC4440-5

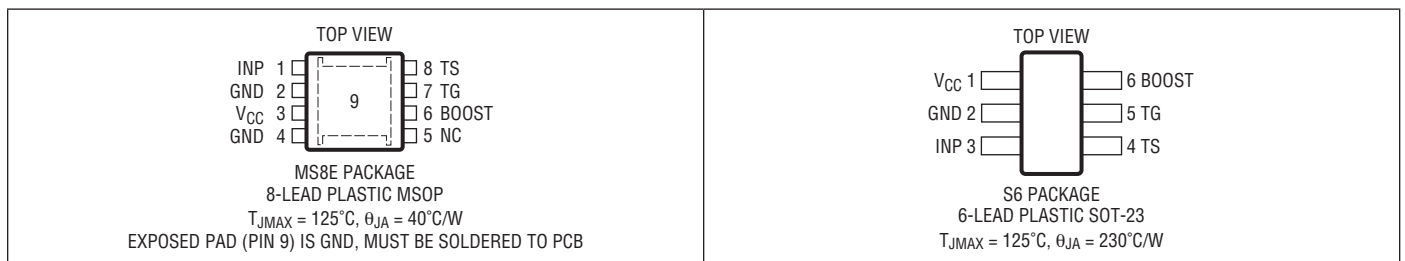


LTC4440-5

絶対最大定格 (Note 1)

電源電圧	TSの電圧(100ms)	-5V ~ 15V	-5V ~ 80V
V_{CC}	ピーク出力電流 $1\mu s$(TG)	-0.3V ~ 15V	4A
BOOST-TS	動作周囲温度範囲(Note 2)	-0.3V ~ 15V	-40°C ~ 85°C
INPの電圧	接合部温度(Note 3)	-0.3V ~ 15V	125°C
BOOSTの電圧(連続)	保存温度範囲	-0.3V ~ 85V	-65°C ~ 150°C
BOOSTの電圧(100ms)	リード温度(半田付け、10秒)	-0.3V ~ 95V	300°C
TSの電圧(連続)		-5V ~ 70V	

ピン配置



発注情報

無鉛仕上げ	テープアンドリール	製品マーキング	パッケージ	温度範囲
LTC4440EMS8E-5#PBF	LTC4440EMS8E-5#TRPBF	LTBRG	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC4440ES6-5#PBF	LTC4440ES6-5#TRPBF	LTBRF	6-Lead Plastic SOT-23	-40°C to 85°C

さらに広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。
非標準の鉛仕上げの製品の詳細については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

無鉛仕上げの製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。
テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandree/> をご覧ください。

電気的特性

●は全動作温度範囲での規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_{CC} = V_{BOOST} = 6\text{V}$ 、 $V_{TS} = \text{GND} = 0\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
主電源 (V_{CC})						
I_{VCC}	DC Supply Current Normal Operation UVLO	INP = 0V $V_{CC} < \text{UVLO Threshold (Falling)} - 0.1\text{V}$		200 18	325 40	μA μA
UVLO	Undervoltage Lockout Threshold	V_{CC} Rising V_{CC} Falling Hysteresis	● 2.75 ● 2.60	3.20 3.04	3.65 3.50	V V mV
ブートストラップされた電源 (BOOST-TS)						
I_{BOOST}	DC Supply Current Normal Operation	INP = 0V INP = 6V		0 310	450	μA μA

44405fb

電气的特性

●は全動作温度範囲での規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_{CC} = V_{BOOST} = 6\text{V}$ 、 $V_{TS} = \text{GND} = 0\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
入力信号 (INP)						
V_{IH}	High Input Threshold	INP Ramping High	● 1.2	1.6	2	V
V_{IL}	Low Input Threshold	INP Ramping Low	● 0.8	1.25	1.6	V
$V_{IH} - V_{IL}$	Input Voltage Hysteresis			0.350		V
I_{INP}	Input Pin Bias Current			± 0.01	± 2	μA
出力ゲート・ドライバ (TG)						
V_{OH}	High Output Voltage	$I_{TG} = -10\text{mA}$, $V_{OH} = V_{BOOST} - V_{TG}$		0.7		V
V_{OL}	Low Output Voltage	$I_{TG} = 100\text{mA}$	●	185	275	mV
I_{PU}	Peak Pull-Up Current		● 0.75	1.1		A
R_{DS}	Output Pull-Down Resistance		●	1.85	2.75	Ω
スイッチング・タイミング						
t_r	Output Rise Time	10% – 90%, $C_L = 1\text{nF}$		10		ns
		10% – 90%, $C_L = 10\text{nF}$		100		ns
t_f	Output Fall Time	10% – 90%, $C_L = 1\text{nF}$		7		ns
		10% – 90%, $C_L = 10\text{nF}$		70		ns
t_{PLH}	Output Low-High Propagation Delay		●	35	65	ns
t_{PHL}	Output High-Low Propagation Delay		●	33	65	ns

Note 1: 絶対最大定格は、それを超えるとデバイスの寿命に悪影響を与える恐れがある値。

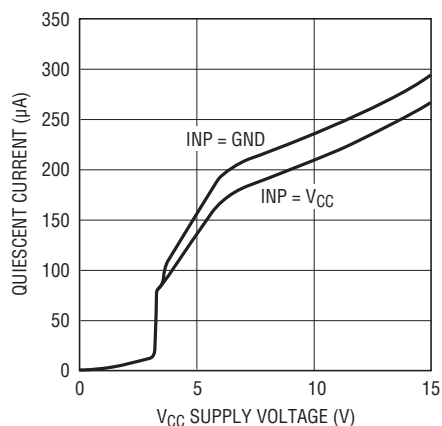
Note 2: LTC4440-5は $0^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ の範囲で性能仕様に適合することが保証されている。
 $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ の動作温度範囲での仕様は設計、特性評価および統計学的なプロセス・コントロールとの相関で確認されている。

Note 3: T_J は、周囲温度 T_A および電力損失 PD から次式に従って計算される。

$$T_J = T_A + (PD \cdot \theta_{JA} \text{ } ^\circ\text{C/W})$$

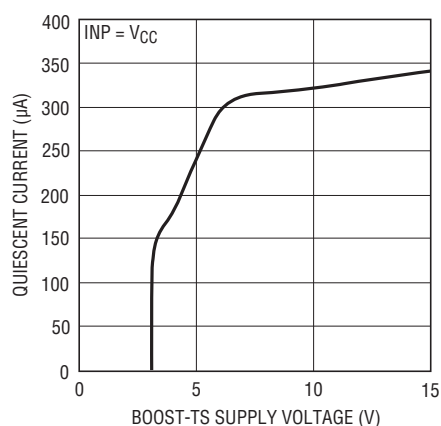
Note 4: MS8Eパッケージの露出した裏面をPC基板に半田付けしないと、熱抵抗が 40°C/W よりもはるかに大きくなる。

標準的的性能特性

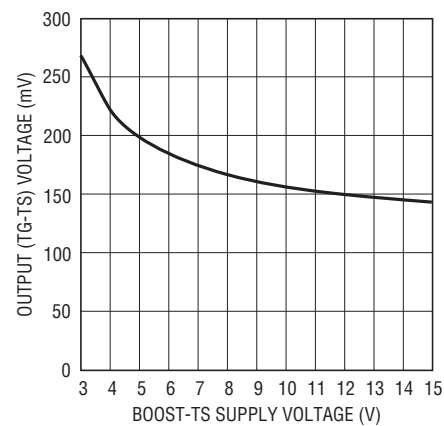
V_{CC} 電源の静止電流と電圧

4440-5 G01

BOOST-TS 電源の静止電流と電圧



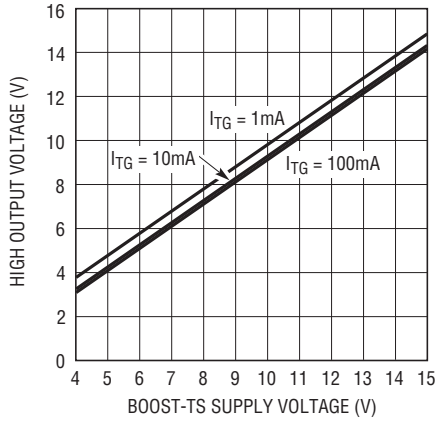
4440-5 G02

出力“L”電圧 (V_{OL})と電源電圧

4440-5 G03

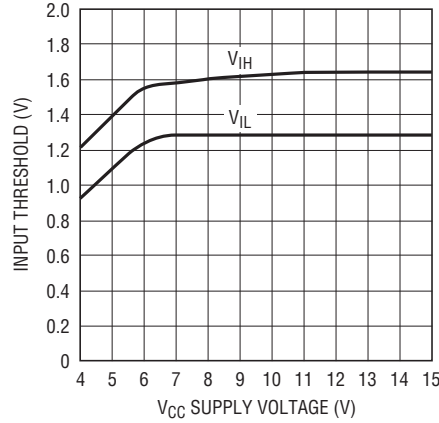
標準的性能特性

出力“H”電圧 (V_{OH}) と電源電圧



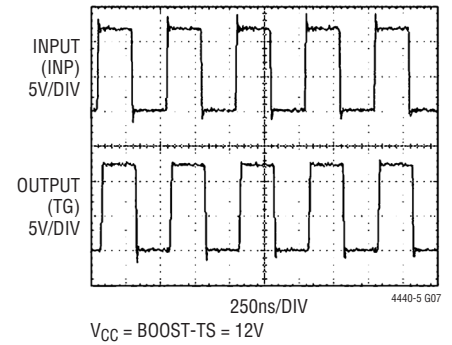
4440-5 G04

入力 (INP) スレッシュホールドと電源電圧



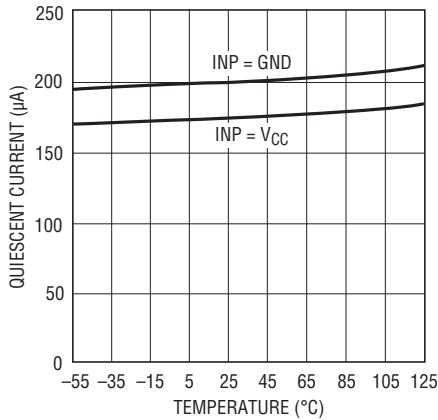
4440-5 G05

2MHz動作



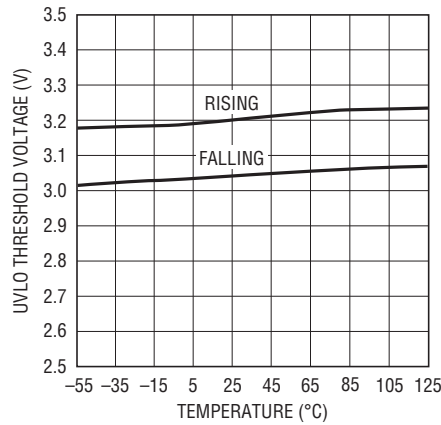
4440-5 G07

V_{CC} 電源電流と温度



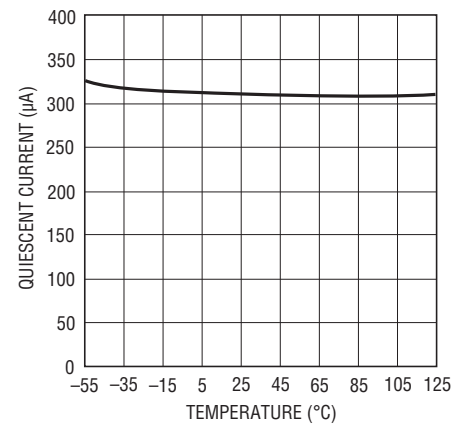
4440-5 G08

V_{CC} の低電圧ロックアウト スレッシュホールドと温度



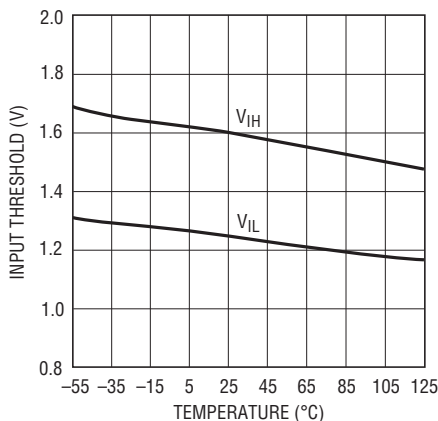
4440-5 G09

BOOST-TS 電源の静止電流と温度



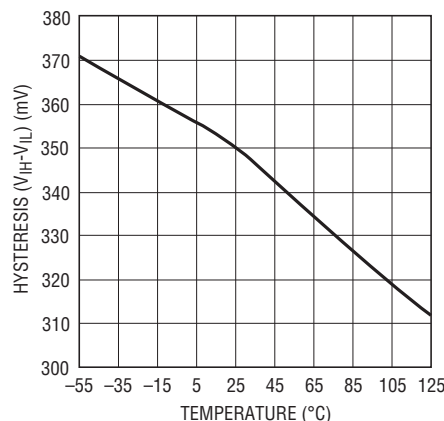
4440-5 G10

入力 (INP) スレッシュホールドと温度



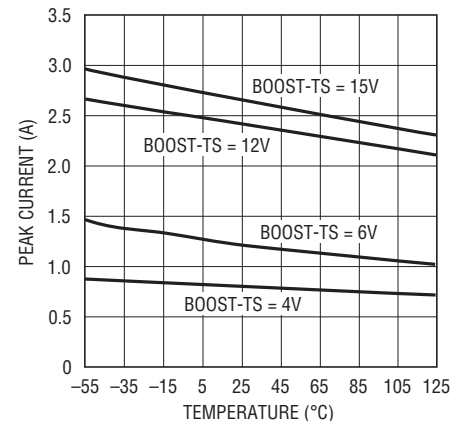
4440-5 G11

入力スレッシュホールドのヒステリシスと温度



4440-5 G12

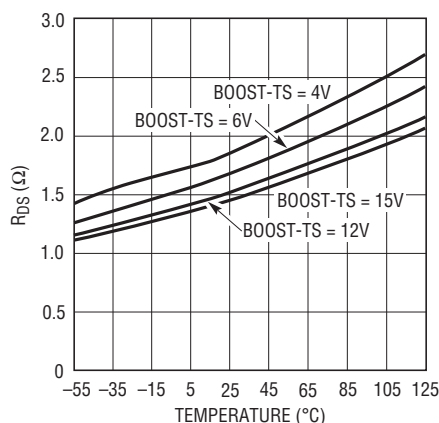
ドライバ (TG) のピーク・プルアップ電流と温度



4440-5 G13

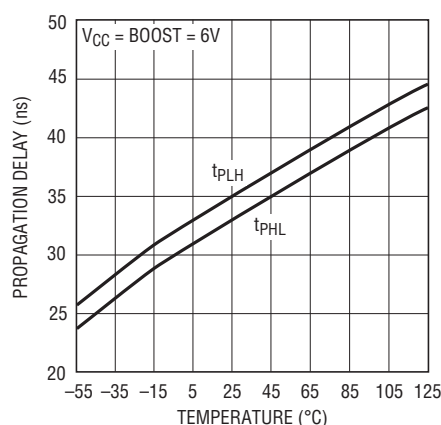
標準的性能特性

出力ドライバのプルダウン抵抗と温度



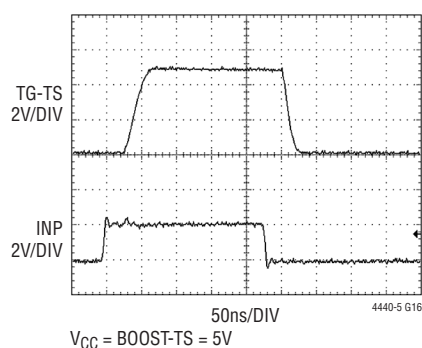
4440-5 G14

伝播遅延と温度



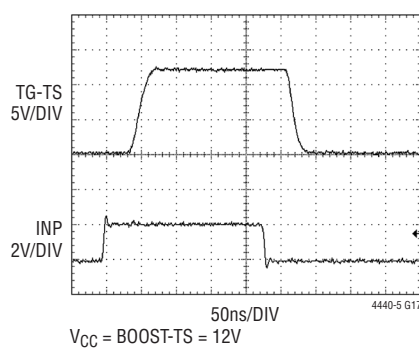
4440-5 G15

3300pFの容量性負荷のドライブ



4440-5 G16

3300pFの容量性負荷のドライブ



4440-5 G17

ピン機能

SOT-23 パッケージ

V_{CC} (ピン1): チップ電源。このピンは、内部ローサイド回路に電力を供給します。このピンと GND ピン (ピン2) の間に低 ESR のセラミック・バイパス・コンデンサを接続します。

GND (ピン2): チップ・グランド。

INP (ピン3): 入力信号。GND (ピン2) 基準の TTL/CMOS 互換入力です。

TS (ピン4): トップ (ハイサイド) ソース接続。または、グランド基準のアプリケーションで使用する場合は GND。

TG (ピン5): 高電流ゲート・ドライバの出力 (トップ・ゲート)。このピンは TS と BOOST の間で振幅します。

BOOST (ピン6): ハイサイドのブートストラップされた電源。このピンと TS (ピン4) の間に外付けコンデンサを接続します。通常、V_{CC} (ピン1) とこのピンの間にブートストラップ・ダイオードを接続します。このピンでの電圧振幅は V_{CC} - V_D から V_{IN} + V_{CC} - V_D までであり、V_D はブートストラップ・ダイオードの順方向電圧降下です。

44405fb

LTC4440-5

ピン機能

露出パッド付き MS8E パッケージ

INP (ピン1) : 入力信号。GND (ピン2) 基準の TTL/CMOS 互換入力です。

GND (ピン2, 4) : チップ・グラウンド。

V_{CC} (ピン3) : チップ電源。このピンは、内部ローサイド回路に電力を供給します。このピンと GND ピン (ピン2) の間に低 ESR のセラミック・バイパス・コンデンサを接続します。

NC (ピン5) : NC (無接続)。接続不要です。便宜上、このピンをアプリケーション基板のピン6 (BOOST) に接続することもあります。

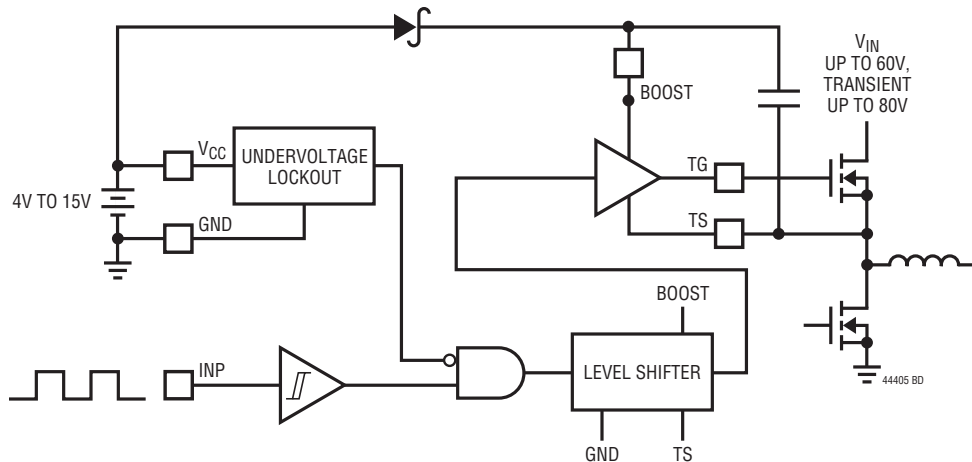
BOOST (ピン6) : ハイサイドのブートストラップされた電源。このピンと TS (ピン8) の間に外付けコンデンサを接続します。通常、V_{CC} (ピン3) とこのピンの間にブートストラップ・ダイオードを接続します。このピンでの電圧振幅は V_{CC} - V_D から V_{IN} + V_{CC} - V_D までであり、V_D はブートストラップ・ダイオードの順方向電圧降下です。

TG (ピン7) : 高電流ゲート・ドライバの出力 (トップ・ゲート)。このピンは TS と BOOST の間で振幅します。

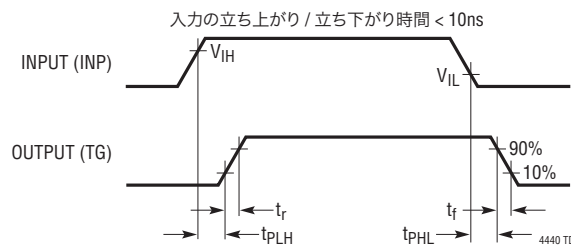
TS (ピン8) : トップ (ハイサイド) ソース接続。または、グラウンド基準のアプリケーションで使用する場合は GND。

露出パッド (ピン9) : グラウンド。最適な熱性能を得るためには、ピン2およびピン4に電気的に接続し、PCB のグラウンドに半田付けする必要があります。

ブロック図



タイミング図



アプリケーション情報

概要

LTC4440-5はグランド基準の低電圧デジタル入力信号を受信して、グランドから最大80Vまで昇圧できるドレインを持ったハイサイドNチャンネル・パワーMOSFETをドライブすることができ、低電圧制御信号とハイサイド・ゲート・ドライバ間のトランスが必要ありません。LTC4440-5は、通常は入力電源電圧(V_{IN})が最大60Vのアプリケーションで動作しますが、入力への80V、100msのトランジェントに耐え、トランジェント発生時も動作を継続可能です。

LTC4440-5の強力な出力ドライバにより、遷移時間と共に増加するパワーMOSFETのスイッチング損失が低減されます。LTC4440-5は、6Vのブートストラップされた電源電圧 $V_{BOOST-TS}$ を使用して、10nsの立ち上がり時間と7nsの立ち下がり時間で1nFの負荷をドライブできます。

入力段

LTC4440-5はTTL/CMOS互換の入力ロジックレベルや入力スレッショルドを採用しているため、低電圧デジタル信号で標準スレッショルドのパワーMOSFETをドライブ可能です。LTC4440-5には入力バッファをバイアスする電圧レギュレータが内蔵されているため、入力スレッショルド($V_{IH} = 1.6V$ 、 $V_{IL} = 1.25V$)は V_{CC} の変動に比較的左右されません。 V_{IH} と V_{IL} の間には350mVのヒステリシスがあるので、スイッチング遷移時のノイズによる誤ったトリガが回避されます。ただし、特に高周波数、高電圧のアプリケーションでは、このピンがいかなるノイズも拾わないように注意する必要があります。LTC4440-5の入力バッファは入力インピーダンスが高く入力電流を無視できるので、入力に必要なドライブ回路が簡素化されます。

出力段

LTC4440-5の出力段を簡易化したものを図1に示します。プルダウン・デバイスはNチャンネルMOSFET(N1)、プルアップ・デバイスはNPNバイポーラ接合トランジスタ(Q1)です。出力は、低い方のレール(TS)から、正の電源レール(BOOST)のNPN V_{BE} (約0.7V)の範囲まで振幅します。 $R_{DS(ON)}$ がゲート・オーバードライブ電圧($V_{GS} - V_{TH}$)に反比例する外付けパワーMOSFETをドライブする際には、この電圧振幅が大きいが重要になります。

BOOST-TS電源が6Vでプルダウン(N1)抵抗が1.85 Ω のとき、LTC4440-5のピーク・プルアップ(Q1)電流は1.1Aです。“H”から“L”への信号遷移中にパワーMOSFETのゲート容量を放電するには、N1が低インピーダンスである必要があります。

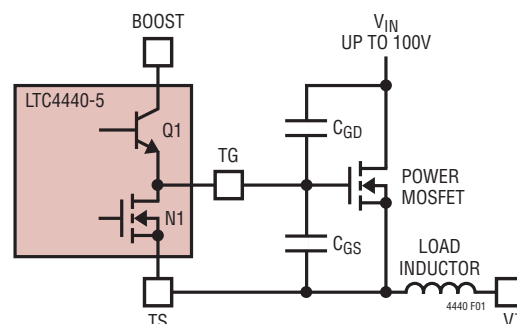


図1. スwitchング時のTGから見た容量

LTC4440-5によってパワーMOSFETのゲートが引き下げられる(N1を介してゲートがソースに対して短絡状態になる)と、ソース(TS)がその負荷(インダクタや抵抗など)によって引き下げられます。ソース/ゲート電圧のスルー・レートにより、ゲートドレイン間容量(C_{GD})を介してMOSFETのゲートに電流が戻ります。MOSFETドライバに十分な電流シンク能力がない場合(低出力インピーダンス)、パワーMOSFETの C_{GD} を介する電流がゲートを瞬間的に引き上げて、MOSFETをオンに戻すことができます。

LTC4440-5を使用してローサイドMOSFETをドライブする場合にも同様のシナリオが存在します。LTC4440-5によってローサイド・パワーMOSFETのゲートが引き下げられると、そのドレイン電圧がその負荷(インダクタや抵抗など)によって引き上げられます。ドレイン電圧のスルー・レートにより、ゲートドレイン間容量を介してMOSFETのゲートに電流が戻ります。MOSFETドライバに十分な電流シンク能力がない場合(低出力インピーダンス)、パワーMOSFETの C_{GD} を介する電流がゲートを瞬間的に引き上げて、MOSFETをオンに戻すことができます。

立ち上がり/立ち下がり時間

通常、パワーMOSFETはコンバータでの電力損失の大部分を占めるので、オンやオフを迅速に行うことが重要です。それにより、リニア領域での遷移時間が最小限に抑えられます。LTC4440-5は、10nsの立ち上がり時間と7nsの立ち下がり時間で、1nFの負荷をドライブできます。

LTC4440-5の立ち上がり時間および立ち下がり時間は、Q1とN1のピーク電流能力によって決まります。Q1とN1をドライブするブリドドライバは、非重複の遷移手法を使用し、交差導通電流を最小限に抑えます。N1はQ1がオンする前に完全にオフし、また逆の場合も同様です。

アプリケーション情報

電力損失

適正な動作と長期に渡る信頼性を確保するため、LTC4440-5は最大定格を超える温度で動作させてはなりません。パッケージの接合部温度は以下の式で計算できます。

$$T_J = T_A + PD(\theta_{JA})$$

ここで、

T_J = 接合部温度

T_A = 周囲温度

PD = 電力損失

θ_{JA} = 接合部 - 周囲間熱抵抗

電力損失は、以下のようにスタンバイ電力損失とスイッチング電力損失からなります。

$$PD = P_{STDBY} + P_{AC}$$

ここで、

P_{STDBY} = スタンバイ電力損失

P_{AC} = ACスイッチング損失

LTC4440-5のスタンバイ時の消費電流はごくわずかです。 $V_{CC} = 6V$ および $V_{BOOST-TS} = 6V$ でのDC電力損失は、 $I_{NP} = 0V$ ではわずか($200\mu A$)($6V$) = $1.2mW$ です。

ACスイッチング損失は、出力容量性負荷損失および遷移状態損失からなります。容量性負荷損失は、主にスイッチング時の負荷容量の充電と放電に必要な大きなAC電流に起因します。純粋な容量性負荷 C_{OUT} をドライブする出力ドライバの負荷損失は以下のようになります。

$$\text{負荷容量性電力} = (C_{OUT})(f)(V_{BOOST-TS})^2$$

ドライバ出力から見たパワーMOSFETのゲート容量は、スイッチング時の V_{GS} の電圧レベルに従って変動します。パワーMOSFETの容量性負荷の電力損失は、ゲート電荷 Q_G を使用して計算できます。MOSFETの V_{GS} の値(この場合は V_{CC})に相当する Q_G の値は、メーカーの Q_G と V_{GS} の曲線から容易に求めることができます。

$$\text{負荷容量性電力 (MOS)} = (V_{BOOST-TS})(Q_G)(f)$$

遷移状態での電力損失は、ドライバの内部ノード容量の充電と放電に必要なAC電流と内部ゲートの交差導通電流の両方に起因します。

低電圧ロックアウト (UVLO)

LTC4440-5は、 V_{CC} をモニタする低電圧ロックアウト検出器を備えています。 V_{CC} が $3.04V$ を下回ると、内部バッファがディスエーブルされ、出力ピンTGがTSにプルダウンされます。

バイパスと接地

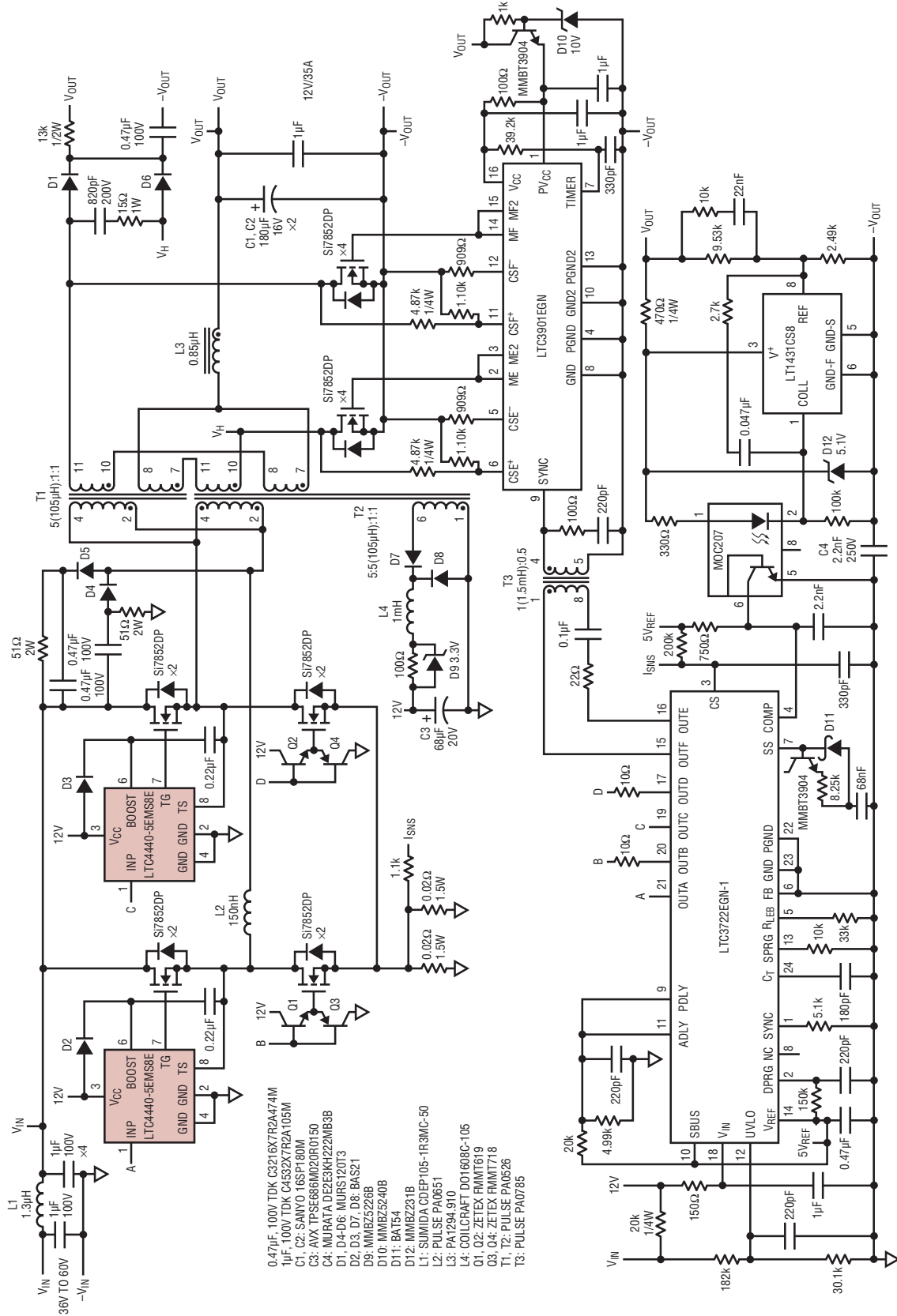
LTC4440-5では、高速スイッチング(ナノ秒単位)が行われ、大きなAC電流(アンペア単位)が流れるので、 V_{CC} 電源と $V_{BOOST-TS}$ 電源を適正にバイパスする必要があります。部品配置やPCBトレース配線での注意を怠ると、過度なリングングやアンダーシュート/オーバーシュートが生じる可能性があります。

LTC4440-5から最適な性能を得るには、次のようにします。

- V_{CC} ピンとGNDピンの間およびBOOSTピンとTSピンの間に、バイパス・コンデンサをできる限り近づけて接続します。リードはできるだけ短くしてリード・インダクタンスを低減します。
- 低インダクタンス、低インピーダンスのグラウンド・プレーンを使用し、あらゆるグラウンド降下や浮遊容量を低減します。LTC4440-5は $2A$ を超えるピーク電流を切り替えるので、グラウンド降下が生じると信号の品質が劣化する点に注意してください。
- 電源/グラウンド配線を注意深く設計します。大きな負荷のスイッチング電流がどこから入りどこへ流れて行くのかを把握します。入力ピンと出力電力段のグラウンド・リターン・パスは分離させておきます。
- ドライバ出力ピンと負荷の間の銅トレースは、短く幅を広くします。
- MS8Eパッケージを使用する場合、LTC4440-5パッケージ裏面の背面パッドを必ず基板に半田付けします。 $2500mm^2$ の1オンス両面銅基板に正しく半田付けすると、LTC4440-5の熱抵抗は約 $40^\circ C/W$ になります。パッケージの露出した裏面と銅基板間の熱接触が良くないと、熱抵抗は $40^\circ C/W$ よりはるかに大きくなります。

標準的応用例

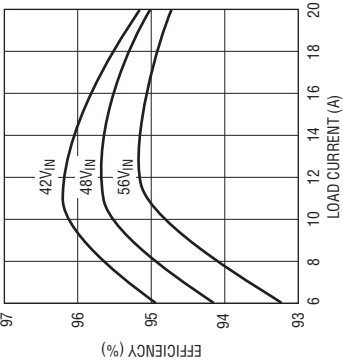
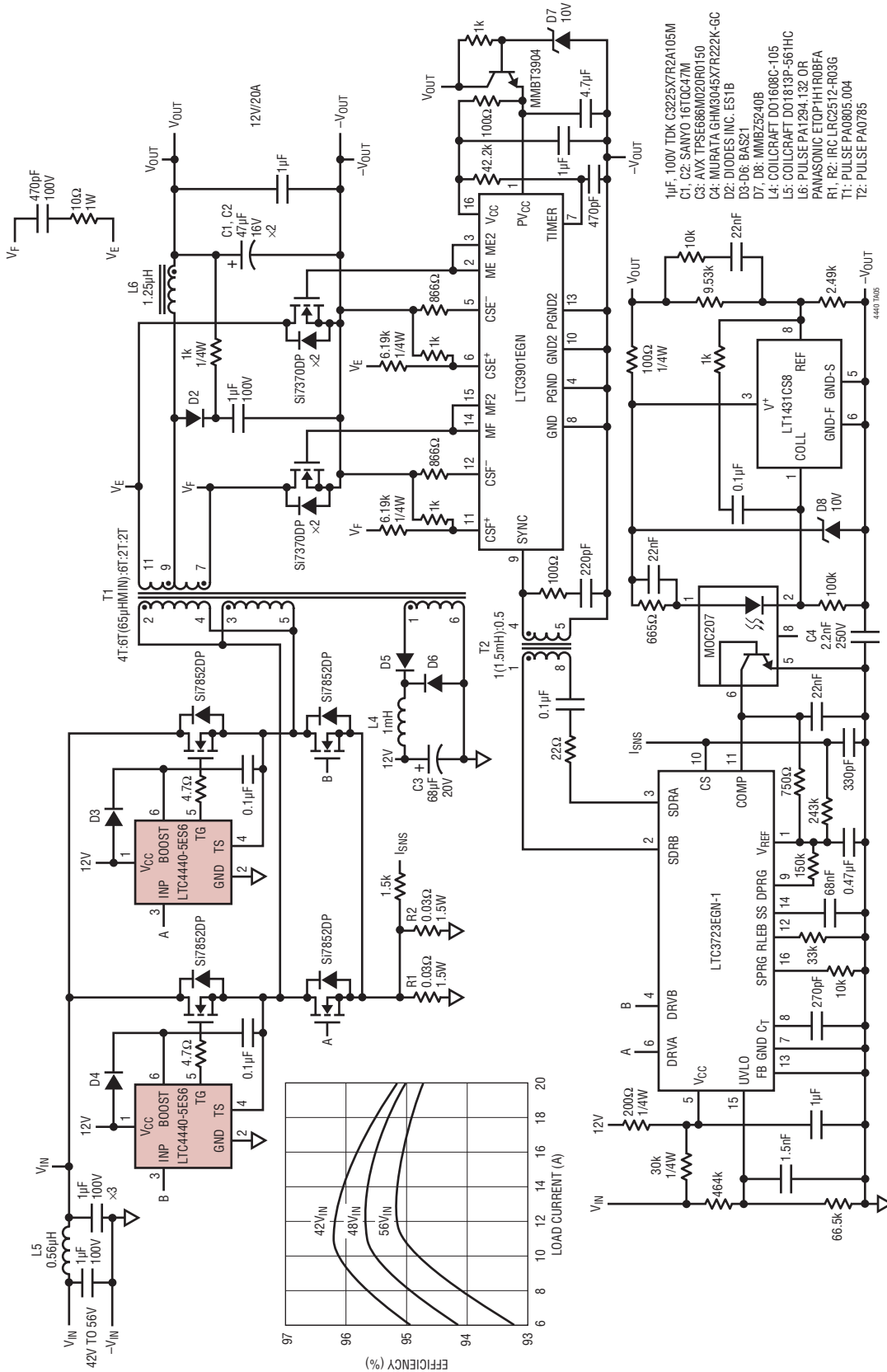
LTC3722/LTC4440-5による420W、36V～60V入力、12V/35A出力の絶縁型フル・ブリッジ電源



44401A03

標準的応用例

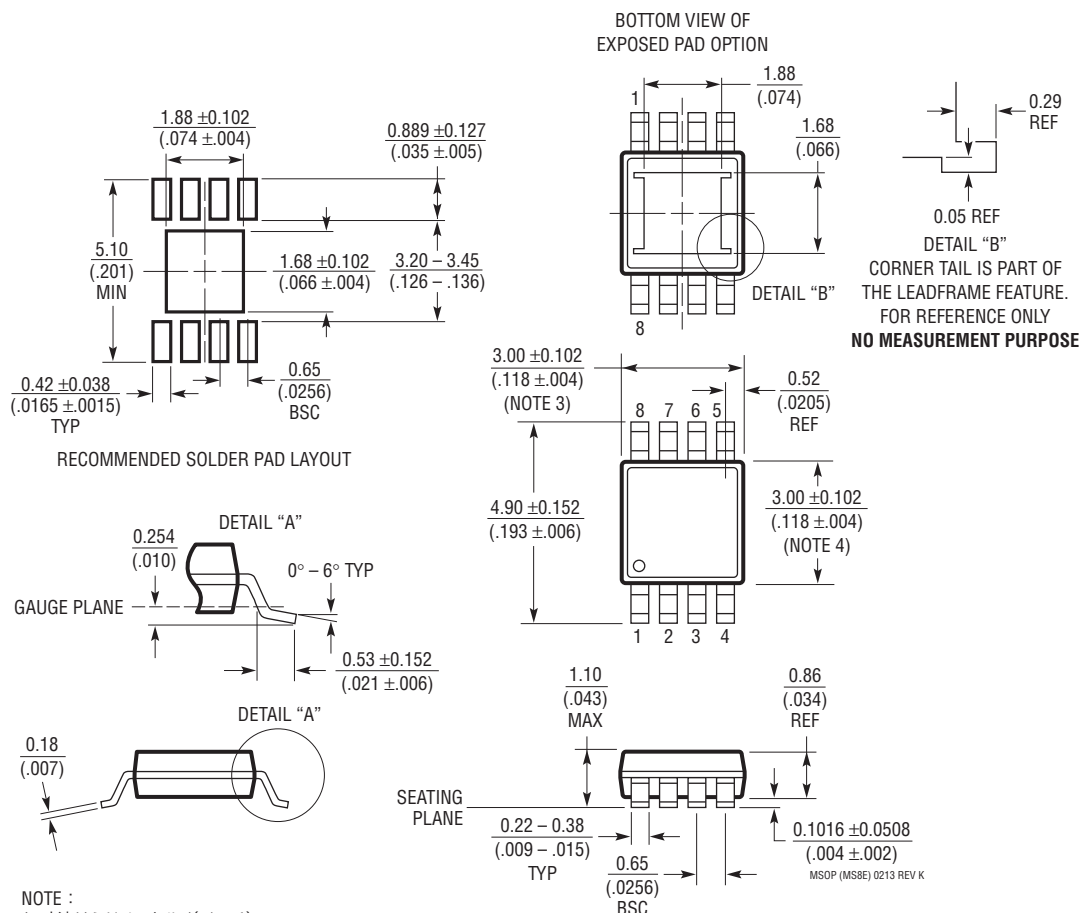
LTC3723-1による240W、42V~56V入力、12V/20A出力の絶縁型1/4ブリック電源(2.3"×1.45")



パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> を参照してください。

MS8E Package
8-Lead Plastic MSOP, Exposed Die Pad
 (Reference LTC DWG # 05-08-1662 Rev K)

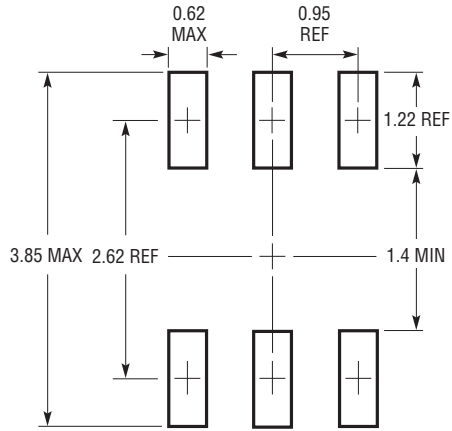


- NOTE :
1. 寸法はミリメートル/インチ
 2. 図は実寸とは異なる
 3. 寸法にはモールドのバリ、突出部、またはゲートのバリを含まない
 モールドのバリ、突出部、またはゲートのバリは、各サイドで 0.152mm (0.006") を超えないこと
 4. 寸法には、リード間のバリまたは突出部を含まない
 リード間のバリまたは突出部は、各サイドで 0.152mm (0.006") を超えないこと
 5. リードの平坦度 (成形後のリードの底面) は最大 0.102mm (0.004") であること
 6. 露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない
 露出パッドのモールドのバリは、各サイドで 0.254mm (.010") を超えないこと

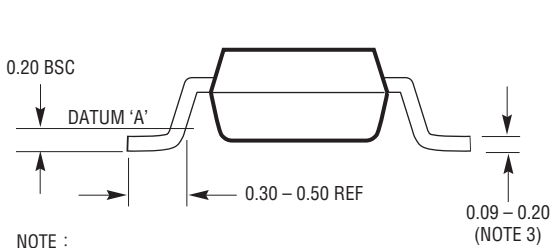
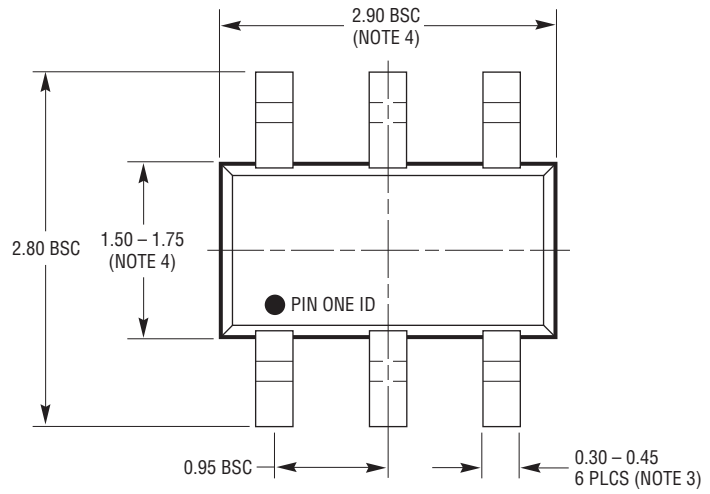
パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> を参照してください。

S6 Package 6-Lead Plastic TSOT-23 (Reference LTC DWG # 05-08-1636)

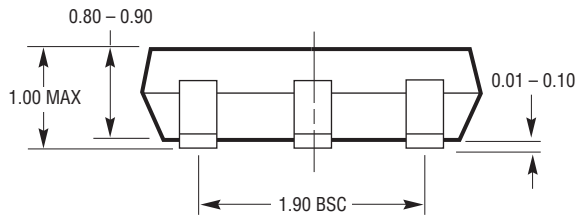


IPC CALCULATOR を使った推奨半田パッド・レイアウト



NOTE :

1. 寸法はミリメートル
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法にはメッキを含む
4. 寸法にはモールドのバリやメタルのバリを含まない
5. モールドのバリは 0.254mm を超えないこと
6. JEDEC パッケージの参照番号は MO-193



S6 TSOT-23 0302 REV B

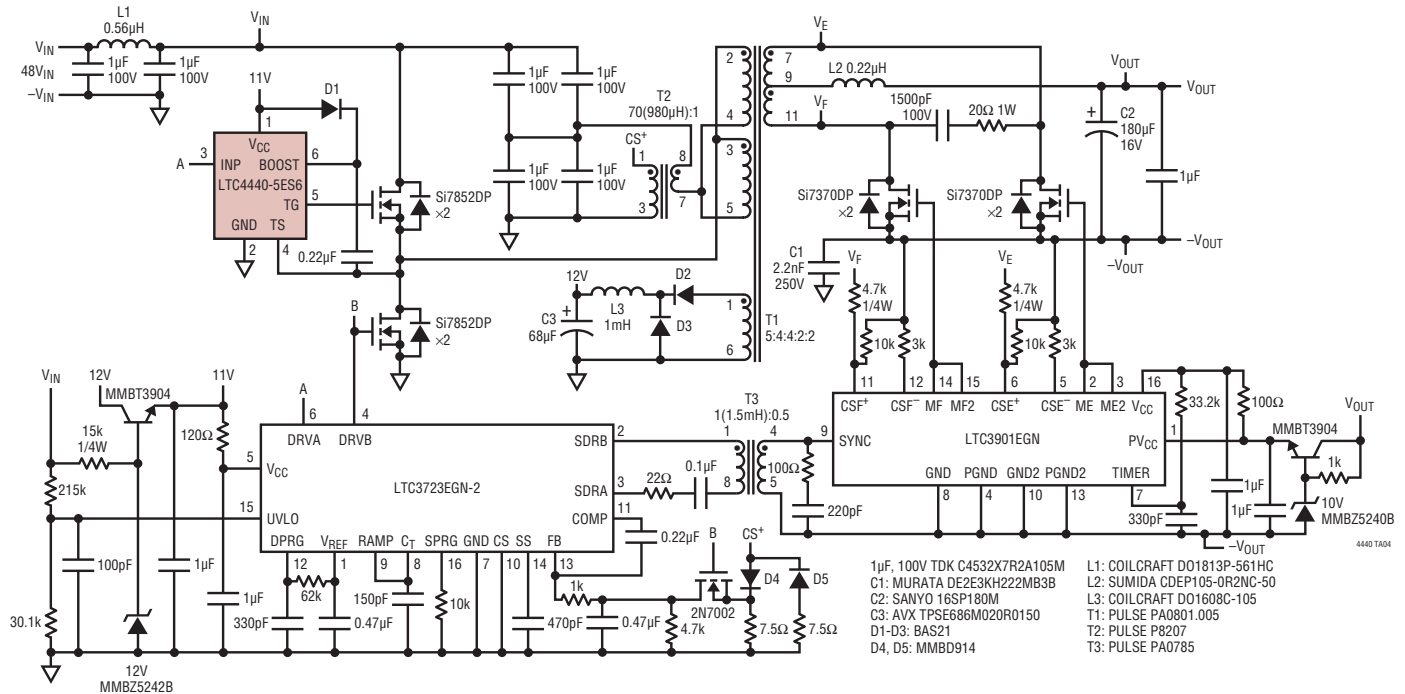
改訂履歴 (改訂履歴は Rev B から開始)

REV	日付	概要	ページ番号
B	10/13	比較表を追加。	1

LTC4440-5

標準的応用例

240W、42V～56V入力、非安定化12V出力のハーフブリッジコンバータ



関連製品

製品番号	説明	注釈
LT [®] 1161	保護機能付きクワッド・ハイサイドMOSFETドライバ	電源範囲: 8V～48V、 $t_{ON} = 200\mu s$ 、 $t_{OFF} = 28\mu s$
LTC1693ファミリ	高速シングル/デュアルMOSFETドライバ	ピーク出力電流: 1.5A、 $4.5V \leq V_{IN} \leq 13.2V$
LT1952	シングル・スイッチ同期整流式フォワード・コントローラ	25W～500W DC/DCコントローラ
LT3010/LT3010-5	50mA、3V～80V低損失マイクロパワー・レギュレータ	低静止電流: 30μA、小型(1μF)のセラミック・コンデンサで安定
LT3430	高電圧、3A、200kHz降圧スイッチング・レギュレータ	入力電圧: 最大60V、0.1Ωのパワー・スイッチ内蔵、電流モード・アーキテクチャ、背面パッド付き16ピンTSSOPパッケージ
LTC3722-1/ LTC3722-2	同期整流式デュアル・モード位相変調フルブリッジ・コントローラ	適応型ゼロ電圧スイッチング、高出力電力レベル(最大でキロワット単位まで)
LTC3723-1/ LTC3723-2	同期整流式プッシュプルPWMコントローラ	電流モードまたは電圧モードのプッシュプル・コントローラ
LTC3900	フォワード・コンバータ用の同期整流器ドライバ	プログラム可能なタイムアウト、逆インダクタ電流の検知
LTC3901	プッシュプルおよびフルブリッジ・コンバータ用の2次側同期整流式ドライバ	プログラム可能なタイムアウト、逆インダクタ電流の検知
LTC4440	高速、高電圧、ハイサイド・ゲート・ドライバ	最大100Vのハイサイド・ソース、8V～15Vのゲート・ドライブ電源、低電圧ロックアウト、6ピンThinSOTまたは背面パッド付き8ピンMSOPパッケージ
LTC4441	6A MOSFETドライバ	調整可能なゲート・ドライブ電圧: 5V～8V、 $5V \leq V_{IN} \leq 28V$

44405fb