

固定1.5V 4.6Aおよび5A低ドロップアウト、高速レスポンス GTL+レギュレータ

特長

- 高速過渡応答
- 複数の電流でドロップアウト電圧を保証
- ロードレギュレーション：0.05% (標準)
- 電流制限をトリミング
- 熱制限回路を内蔵

アプリケーション

- インテルPentium® ProプロセッサGTL+電源
- 低電圧ロジック電源
- バッテリー電源回路

概要

LT[®]1585-1.5/LT1585A-1.5は、それぞれ4.6Aおよび5A出力電流能力と1.5V固定出力電圧の低ドロップアウト、3端子レギュレータです。過渡応答および最小入力電圧が重要な低電圧アプリケーションに最適な設計となっています。LT1084に類似した製品ですが、より低いドロップアウト電圧と高速過渡応答を実現しています。このように性能が改善されているため、特にインテルPentium ProプロセッサGTL+電源のレギュレータとして、低電圧マイクロプロセッサ・アプリケーションに最適です。

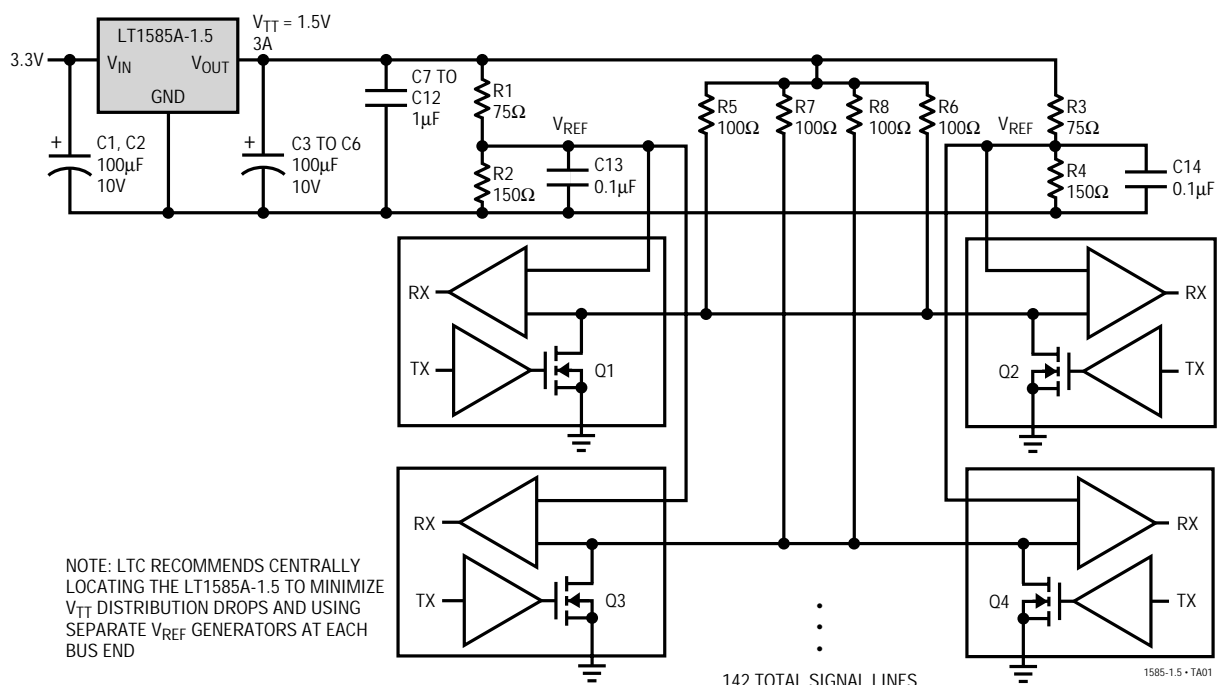
電流制限は規定出力電流と短絡電流の制御を保证するために、トリミングされています。内蔵の熱制限回路によって、過剰な接合部温度を生じる過負荷からデバイスを保護します。

LT1585-1.5/LT1585A-1.5は、スルーホール3端子TO-220電源パッケージで供給されます。

LT、LTC、およびLTはリニアテクノロジーの登録商標です。
 Pentiumはインテル社の登録商標です。
 RAIL-TO-RAILは日本モトローラ(株)の登録商標です。

TYPICAL APPLICATION

Intel Pentium Pro Processor GTL+ Supply



NOTE: LTC RECOMMENDS CENTRALLY LOCATING THE LT1585A-1.5 TO MINIMIZE V_{TT} DISTRIBUTION DROPS AND USING SEPARATE V_{REF} GENERATORS AT EACH BUS END

142 TOTAL SIGNAL LINES

1585-1.5-TA01

LT1585-1.5/LT1585A-1.5

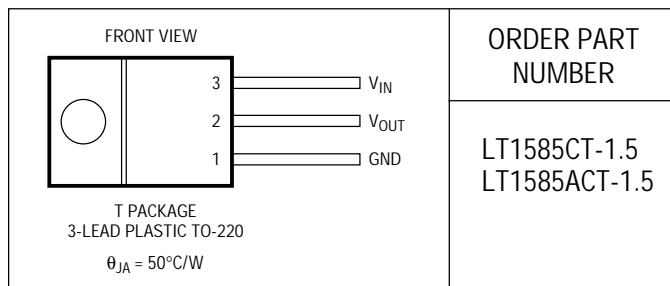
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{IN}	7V
Operating Junction Temperature Range	
Control Section	0°C to 125°C
Power Transistor	0°C to 150°C
Storage Temperature Range	-65°C to 150°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec)	300°C

PRECONDITIONING

100% Thermal Limit Functional Test

PACKAGE/ORDER INFORMATION



Consult factory for Industrial and Military grade parts.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Output Voltage (Note 3)	$V_{IN} = 5V, T_J = 25^\circ C, I_{OUT} = 0mA$ $3V \leq V_{IN} \leq 7V, 0mA \leq I_{OUT} \leq I_{FULL\ LOAD}$	●	1.485 (-1%)	1.5	1.515 (+1%)	V
			1.470 (-2%)	1.5	1.530 (+2%)	V
Line Regulation (Notes 1, 2)	$3V \leq V_{IN} \leq 7V, I_{OUT} = 0mA$		0.005	0.2	%	
Load Regulation (Notes 1, 2, 3)	$V_{IN} = 5V, T_J = 25^\circ C, 0mA \leq I_{OUT} \leq I_{FULL\ LOAD}$	●	0.05	0.3	%	
			0.05	0.5	%	
Dropout Voltage (Note 3)	$\Delta V_{OUT} = 1\%, I_{OUT} = I_{FULL\ LOAD}$	●	1.200	1.400	V	
Current Limit	LT1585-1.5, $(V_{IN} - V_{OUT}) = 5.5V$ LT1585A-1.5, $(V_{IN} - V_{OUT}) = 5.5V$	●	4.60	5.25	A	
		●	5.00	6.00	A	
Quiescent Current	$V_{IN} = 5V$	●	7	13	mA	
Ripple Rejection (Note 3)	$f = 120Hz, C_{OUT} = 25\mu F\ Tant., V_{IN} = 4.5V, I_{OUT} = I_{FULL\ LOAD}$	●	60	72	dB	
Thermal Regulation	$T_A = 25^\circ C, 30ms\ Pulse$		0.004	0.02	%/W	
Temperature Stability		●	0.5		%	
Long-Term Stability	$T_A = 125^\circ C, 1000\ Hrs.$		0.03	1.0	%	
RMS Output Noise (% of V_{OUT})	$T_A = 25^\circ C, 10Hz \leq f \leq 10kHz$		0.003		%	
Thermal Resistance Junction to Case	T Package: Control Circuitry/Power Transistor M Package: Control Circuitry/Power Transistor			0.7/3.0	°C/W	
				0.7/3.0	°C/W	

The ● denotes specifications which apply over the specified operating temperature range.

Note 1: See thermal regulation specifications for changes in output voltage due to heating effects. Load and line regulation are measured at a constant junction temperature by low duty cycle pulse testing.

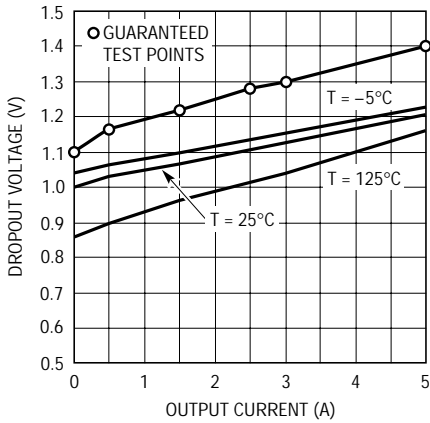
Note 2: Line and load regulation are guaranteed up to the maximum power dissipation (25W for the LT1585-1.5 in T package and 27.5W for

the LT1585A-1.5). Power dissipation is determined by input/output differential and the output current. Guaranteed maximum output power will not be available over the full input/output voltage range.

Note 3: $I_{FULL\ LOAD}$ is defined as the maximum value of output load current as a function of input-to-output voltage. $I_{FULL\ LOAD}$ is equal to 4.6A for the LT1585-1.5 and 5A for the LT1585A-1.5. The LT1585-1.5/LT1585A-1.5 have constant current limit with changes in input-to-output voltage.

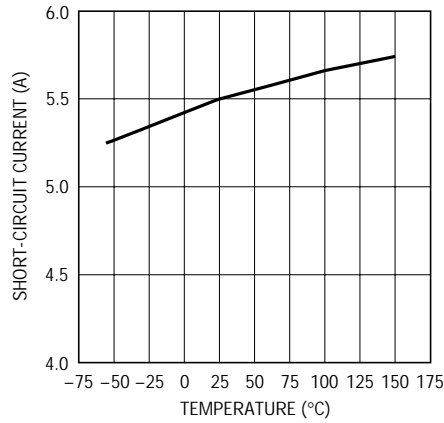
TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

LT1585A-1.5 Dropout Voltage vs Output Current



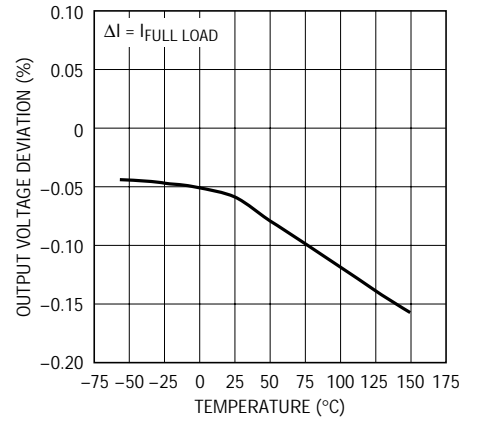
1585-1.5 G01

LT1585A-1.5 Short-Circuit Current vs Temperature



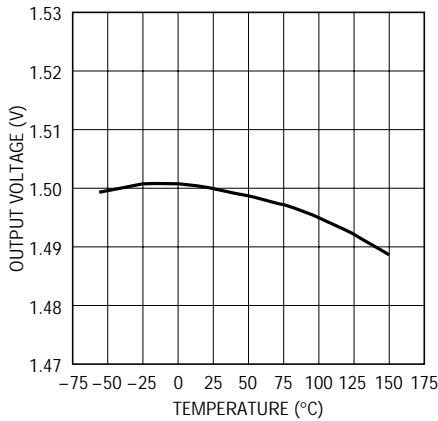
1585-1.5 G02

Load Regulation vs Temperature



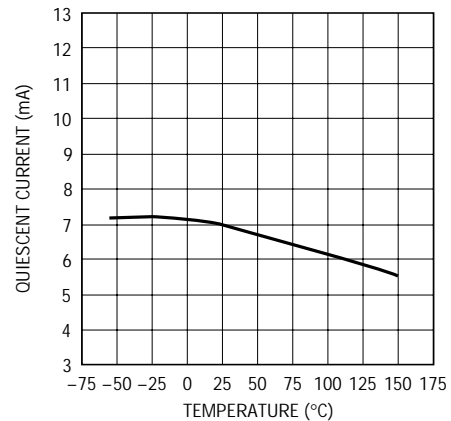
1585-1.5 G03

Output Voltage vs Temperature



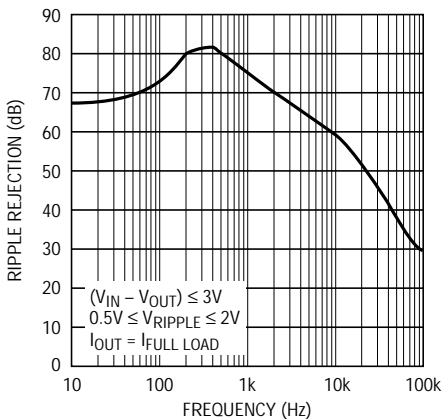
1585-1.5 G04

Quiescent Current vs Temperature



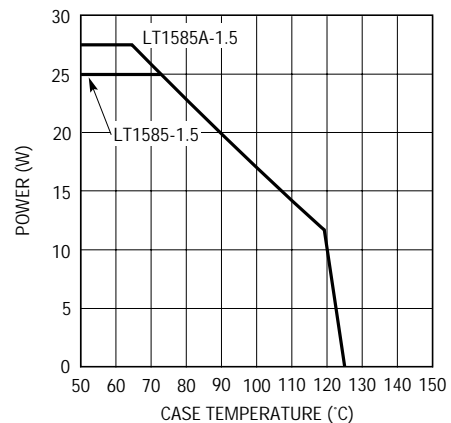
1585-1.5 G05

Ripple Rejection vs Frequency



1585-1.5 G06

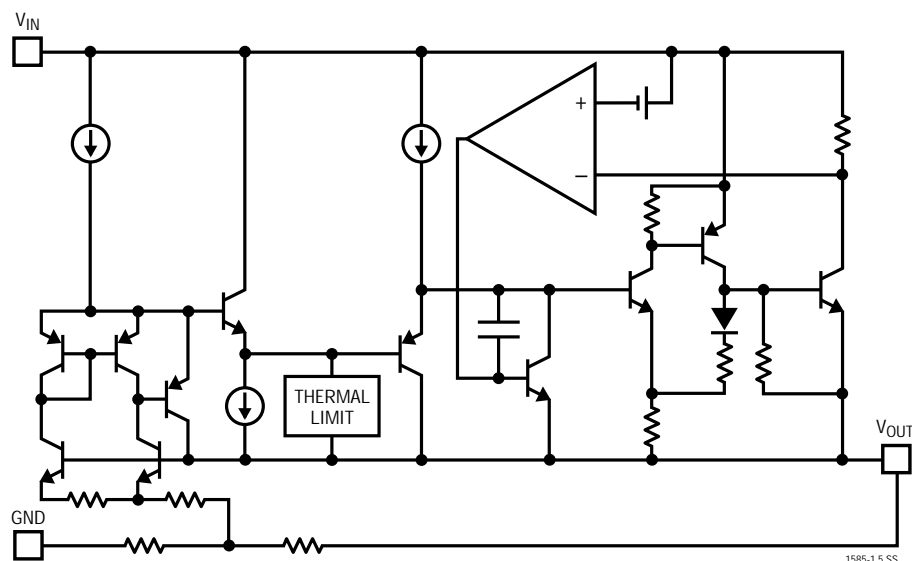
Maximum Power Dissipation*



1585-1.5 G07

*AS LIMITED BY MAXIMUM JUNCTION TEMPERATURE

SIMPLIFIED SCHEMATIC



アプリケーション情報

概説

LT1585-1.5/LT1585A-1.5 3端子レギュレータは、使いやすく、また高性能リニア・レギュレータに必要な保護機能をすべて備えています。これらのデバイスは短絡保護されており、安全領域保護と、接合部温度が約150 を超えるとレギュレータをターンオフするサーマル・シャットダウンを提供します。

これらのICは、LT1083/LT1084/LT1085リニアレギュレータ・ファミリとピン・コンパチブルですが、よりドロップアウト電圧が低く過渡応答が高速です。このような性能向上と引き替えに、最大電源電圧は7Vとなっています。LT1083/LT1084/LT1085ファミリと同様、LT1585-1.5/LT1585A-1.5レギュレータには、安定動作のために出力コンデンサが必要です。しかし、周波数補償が改善されたため、安定性を維持しながら、よりESRが低いコンデンサを使用できます。これは、最先端の低電圧、高速マイクロプロセッサのニーズに応えるには重要なことです。

現世代のマイクロプロセッサは、わずか数十nsで負荷電流をほぼ0から数アンペアまで変化させます。出力電圧の許容差は小さく、仕様の一部に過渡特性が含まれています。LT1585-1.5/LT1585A-1.5は、これらのアプリケーション

の高速電流負荷ステップ条件を満足するように特別に設計されており、安定化を維持するための出力容量がより小さくてすむため、トータル・コストが削減されます。

安定性

LT1585-1.5/LT1585A-1.5で使用される回路設計では、周波数補正の一部として出力コンデンサを使用しなければなりません。すべての動作条件において、出力に22 μ F 固形タンタルまたは100 μ Fアルミニウム電解コンデンサを追加することにより、安定性が保証されます。通常、LT1585-1.5/LT1585A-1.5は、これより小さなコンデンサを使用することができます。多種多様なコンデンサが入手可能で、特性も広範囲にわたります。これらのコンデンサは、コンデンサ許容差(最高で $\pm 100\%$ まで変動する場合もある)、等価直列抵抗、等価直列インダクタンス、およびキャパシタンス温度係数が異なります。LT1585-1.5/LT1585A-1.5の周波数補償は、低ESRコンデンサの周波数応答を最適化します。一般に、ESRが1以下のコンデンサを使用してください。

通常、大きな負荷電流変動による良好な過渡応答を保証するために、数百 μ F単位のコンデンサ値がレギュレータの出力で使用されます。出力容量は無制限に増大で

アプリケーション情報

き、出力コンデンサの値が大きいほどLT1585-1.5/LT1585A-1.5の安定性と過渡応答が改善されます。

大きな負荷電流の変動は、まさに最近のマイクロプロセッサとそれらの周辺回路がもたらしたものです。負荷電流ステップには、レギュレータが負荷電流レベルに抑制するまで、出力デカップリング・ネットワークが処理しなければならない高次周波数成分が含まれています。コンデンサは最適な要素ではなく、寄生抵抗とインダクタンスを含みます。これらの寄生要素は、過渡負荷ステップ変化の初めに出力電圧の変化を支配します。出力コンデンサのESRは、出力電圧で瞬時ステップ $[\Delta V = \Delta I (ESR)]$ を生成します。出力コンデンサのESLによって、出力電流の変化率 $[V = L(\Delta I/\Delta t)]$ に比例した垂下り変化が生じます。出力容量は、レギュレータが応答できるようになるまでの時間 $[\Delta V = \Delta t (\Delta I/C)]$ に比例する出力電圧の変化を発生します。図1にこれらが出力電圧に与える過渡的な影響を示します。

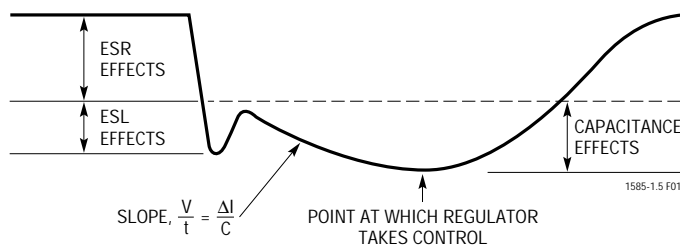


Figure 1

これらの高速マイクロプロセッサの出力電圧許容差を満足するには、低ESR、低ESL、および良好な高周波特性を有するコンデンサを使用することが不可欠です。これらの要求条件を満たすには、高品質の表面実装型タンタル・コンデンサとセラミック・コンデンサを組み合わせる必要があります。デカップリング・ネットワークの位置が、過渡応答性能にとって重要です。デカップリング・コンデンサから実際の回路に走るトレースは誘導性ですので、デカップリング・ネットワークはできる限りマイクロプロセッサ制御回路の近くに配置してください。さらに、広いパワー・プレーンおよびグランド・プレーン面積を使用して、配線での降下を小さくしてください。

このほか、モノリシック・リニア・レギュレータで発生する安定性の問題として、電流制限発振があります。LT1585-1.5/LT1585A-1.5では、電流制限は入力電源電圧範囲で本質的に平坦です。電流制限定格および7Vの最

大電源電圧定格が低いいため、この特性を実現しています。レギュレータ用の入力および出力デカップリング・コンデンサが端子から数インチ離れた位置に実装されていない限り、通常、電流制限発振は生じません。

保護ダイオード

通常の動作では、LT1585-1.5/LT1585A-1.5には保護ダイオードは必要ありません。従来の3端子レギュレータでは、ダイのオーバストレスを防止するために出力ピンと入力ピンの間に保護ダイオードが必要です。

入力ピンと出力ピンの間の保護ダイオードは、通常は不要です。LT1585-1.5/LT1585A-1.5の入出力ピン間の内部ダイオードは、50Aから100Aまでのマイクロ秒のサージ電流を処理することができます。大出力容量でも、通常の動作でこれらの値のサージ電流が発生することはまずありません。1000 μ F ~ 5000 μ F位の大きな値の出力コンデンサを接続し、入力ピンをグランドに瞬時にグランドに短絡した場合にのみ、デバイスが損傷することがあります。LT1585-1.5/LT1585A-1.5の入力にあるクローバ回路がこのような電流レベルを発生する可能性があるため、出力から入力にダイオードを接続することが推奨されます。これを図2に示します。一般に、通常の電源のオン・オフやシステムで「活線挿抜」を行っても、損傷を与えるほどの大きな電流は流れません。

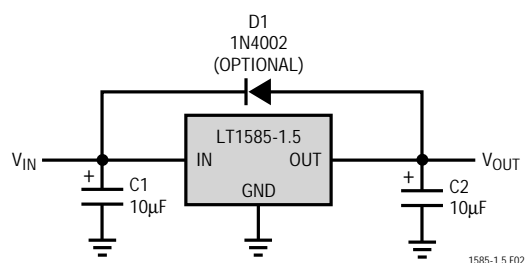


Figure 2

リップル除去

リップル除去のための標準曲線は、LT1585-1.5/LT1585A-1.5の値を周波数の関数として反映していません。高いリップル除去を必要とするアプリケーションでは、可変電圧デバイスのLT1585/LT1585Aを使用してください。ADJUSTピンからグランドにバイパス・コンデンサを接続すると、 $V_{OUT}/1.25V$ の比率で出力リップルが低減されます。

アプリケーション情報

ロード・レギュレーション

LT1585-1.5/LT1585A-1.5は、3端子デバイスであるため、真のリモート負荷センシングは不可能です。ロード・レギュレーションは、レギュレータと負荷とを接続するワイヤの抵抗によって制限されます。ロード・レギュレーションの特性表の規定は、ICの端子点で測定されています。

固定電圧デバイスでは、マイナス側のセンシングは、デバイスのグランド・ピンが負荷のマイナス側に戻された真のケルビン接続です。この例を図3に示します。

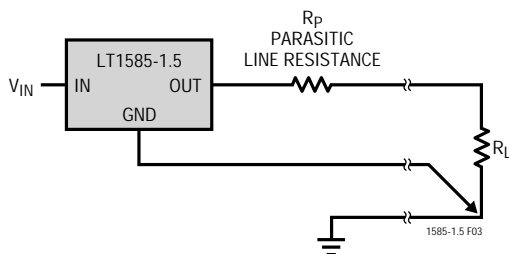


Figure 3. Connection for Best Load Regulation

熱に関する考察

LT1585-1.5/LT1585A-1.5は、内部電力および熱制限回路によって、過負荷状態のデバイスを保護します。しかし、通常の連続的な負荷条件では、最大接合部温度定格を超えてはなりません。接合部から周囲までのあらゆる熱抵抗の要因について、注意深く検討することが重要です。これらの要因には、接合部 - ケース間抵抗、ケース - ヒートシンク間の接合部抵抗、およびヒートシンク抵抗などがあります。デバイス温度をより正確に反映し、安全な動作温度を保証するために熱抵抗仕様が開発されました。電気的特性セクションには、制御回路とパワー・トランジスタの両方に対する個別の熱抵抗と最大接合温度が記載されています。従来のレギュレータでは、1つの接合部 - ケース間熱抵抗仕様しか規定されておらず、ここで与えられた2つの値の平均値を使用して、周囲温度とヒートシンク抵抗が特定の条件のときに高い接合部温度を許容します。両方の熱制限が満足されるように、両方のセクションの最大接合部温度を計算しなければなりません。

接合部 - ケース間熱抵抗は、ICの接合部からダイの真下のケース底部までで規定されます。これは熱流の最小抵抗の経路です。デバイスを正しく実装すれば、パッケージのこの領域からヒートシンクまで、最良の熱流を達成できます。ケースからヒートシンクの接続部に熱コンパウンドを使用することを特にお勧めします。デバイスのケースを電氣的に絶縁しなければならない場合は、熱伝導性スペーサを使用し、それによる増加分を全熱抵抗に含めてください。"Mounting Considerations for Power Semiconductors" 1990 Linear Applications Handbook, Volume 1, Pages RR3-1 to RR3-20を参照してください。LT1585-1.5/LT1585A-1.5ではデバイスのケースに出力を接続します。

たとえば、LT1585ACT-1.5(TO-220、コマーシャル・タイプ)を使用し、次のように仮定すると、

$$V_{IN}(\text{最大連続}) = 3.465\text{V} (3.3\text{V} + 5\%), V_{OUT} = 1.5\text{V}, I_{OUT} = 5\text{A}$$

$$T_A = 70, \text{ HEAT SINK} = 3 \text{ } \mu\text{W}$$

$$\text{CASE-TO-HEAT SINK} = 1 \text{ } \mu\text{W} (\text{熱コンパウンド塗布})$$

これらの条件での消費電力は次のようになります：

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT})I_{OUT} = (3.465 - 1.5)(5\text{A}) = 9.825\text{W}$$

接合部温度は次式のようにになります：

$$T_J = T_A + P_D(\text{ HEAT SINK} + \text{ CASE-TO-HEAT SINK} + J_C)$$

コントロール部の場合：

$$T_J = 70 + 9.825\text{W}(3 \text{ } \mu\text{W} + 1 \text{ } \mu\text{W} + 0.7 \text{ } \mu\text{W}) = 116.2$$

$$116.2 < 125 = T_{J\text{MAX}}(\text{制御部、コマーシャル・レンジ})$$

パワー・トランジスタの場合：

$$T_J = 70 + 9.825\text{W}(3 \text{ } \mu\text{W} + 1 \text{ } \mu\text{W} + 3 \text{ } \mu\text{W}) = 138.8$$

$$138.8 < 150 = T_{J\text{MAX}}(\text{制御部、コマーシャル・レンジ})$$

いずれの場合も、接合部温度はそれぞれのセクションの最大定格以下であり、高信頼性動作が保証されます。

RELATED PARTS

PART NUMBER	DESCRIPTION	COMMENTS
LTC®1392	Micropower Temperature, Power Supply and Differential Voltage Monitor	Micropower Data Acquisition to Monitor System
LTC1430	High Power Step-Down Switching Regulator Controller	5V to 3.3V at 10A or More
LT1528	Low Dropout 3A Linear Regulator	0.6V Dropout for 5V to 4V Regulation
LT1580	Very Low Dropout 7A Linear Regulator	0.54V Dropout at 7A, Fixed 2.5V _{OUT} or Adjustable

