

LM1084

5A 低ドロップアウト正出力電圧レギュレータ

概要

LM1084 は、5A の負荷電流で最大ドロップアウトが 1.5V の低ドロップアウト正電圧レギュレータ・シリーズです。ピン配置は、ナショナル・セミコンダクター社の業界規格 LM317 と同じです。

LM1084 には可変出力電圧タイプがあります。このタイプは、2つの抵抗を外付けするだけで出力電圧を設定できます。さらに、3.3V、5.0V、12.0V の 3 つの固定出力電圧タイプがあります。固定タイプは調整抵抗を内部に集積しています。

LM1084 の回路は、ツェナー・トリミング型バンドギャップ基準電圧、電流制限、およびサーマル・シャットダウンの各機能を取り入れています。

LM1084 シリーズには、TO-220 および TO-263 パッケージがあります。3A パージョンは LM1085、1.5V パージョンは LM1086 を参照してください。

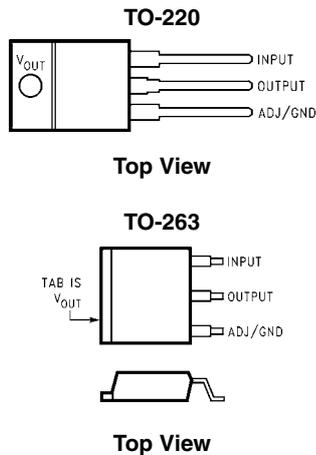
特長

3.3V、5.0V、12V、および可変型の各バージョンを用意	
電流制限および熱保護	
出力電流	5A
産業用温度範囲	- 40 ~ 125
ライン・レギュレーション	0.015% (代表値)
ロード・レギュレーション	0.1% (代表値)

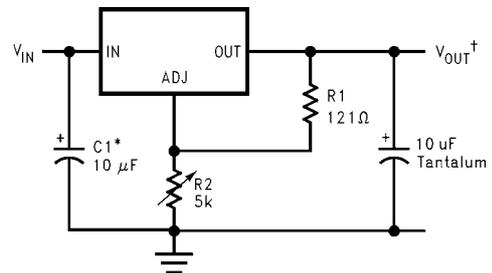
アプリケーション

スイッチング DC/DC コンバータ用ポスト・レギュレータ
高効率リニア・レギュレータ
バッテリー充電器

ピン配置図



アプリケーション回路例

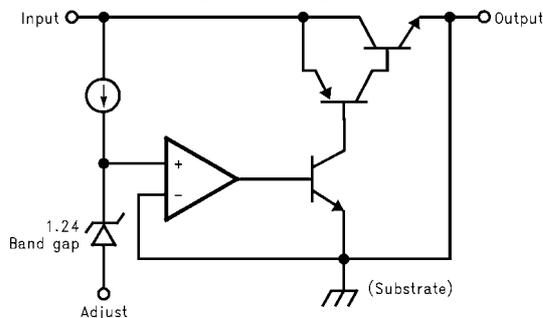


*NEEDED IF DEVICE IS FAR FROM FILTER CAPACITORS

$$V_{OUT}^{\dagger} = 1.25V \left(1 + \frac{R2}{R1}\right)$$

1.2V to 15V Adjustable Regulator

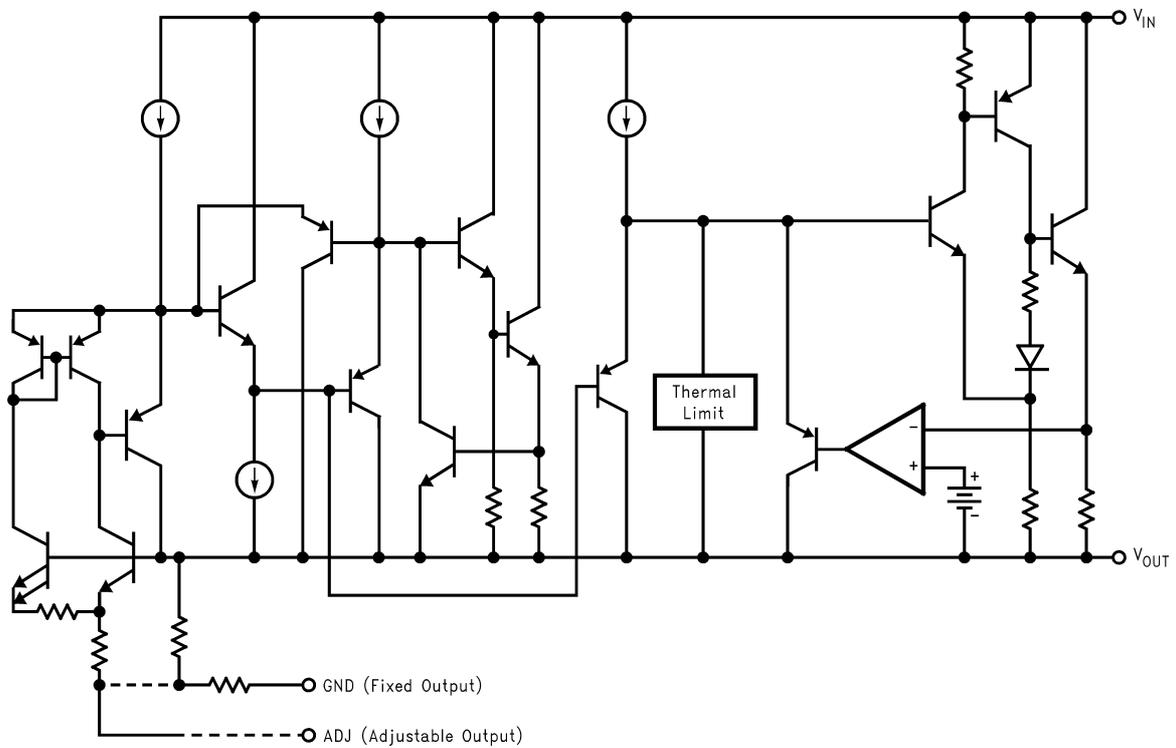
基本機能図—可変タイプ



製品情報

Package	Temperature Range	Part Number	Transport Media	NSC Drawing
3-lead TO-263	-40°C to +125°C	LM1084IS-ADJ	Rails	TS3B
		LM1084ISX-ADJ	Tape and Reel	
		LM1084IS-12	Rails	
		LM1084ISX-12	Tape and Reel	
		LM1084IS-3.3	Rails	
		LM1084ISX-3.3	Tape and Reel	
		LM1084IS-5.0	Rails	
3-lead TO-220	-40°C to + 125°C	LM1084IT-ADJ	Rails	T03B
		LM1084IT-12	Rails	
		LM1084IT-3.3	Rails	
		LM1084IT-5.0	Rails	

等価回路



絶対最大定格 (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。
関連する電氣的信頼性試験方法の規格を参照ください。

保存温度範囲 - 65 ~ 150
リード温度 260、10 秒以下
ESD 耐圧 (Note 4) 2000V

最大入出力電圧差

LM1084-ADJ	29V
LM1084-12	18V
LM1084-3.3	27V
LM1084-5.0	25V

動作定格 (Note 1)

許容損失 (Note 2)

内部的に制限

接合部温度範囲 (T_J) (Note 3)

制御部

- 40 ~ 125

出力部

- 40 ~ 150

接合部温度 (T_J) (Note 3)

150

電氣的特性

標準文字の Typ (代表値)、Max (最大値)、Min (最小値) は T_J = 25 に対して適用され、**太字**の Typ、Max、Min は全動作接合部温度範囲に対して適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min (Note 6)	Typ (Note 5)	Max (Note 6)	Units
V _{REF}	Reference Voltage	LM1084-ADJ I _{OUT} = 10mA, V _{IN} -V _{OUT} = 3V	1.238	1.250	1.262	V
		10mA ≤ I _{OUT} ≤ I _{FULL LOAD} , 1.5V ≤ (V _{IN} -V _{OUT}) ≤ 25V (Note 7)	1.225	1.250	1.270	V
V _{OUT}	Output Voltage (Note 7)	LM1084-3.3 I _{OUT} = 0mA, V _{IN} = 8V	3.270	3.300	3.330	V
		0 ≤ I _{OUT} ≤ I _{FULL LOAD} , 4.8V ≤ V _{IN} ≤ 15V	3.235	3.300	3.365	V
		LM1084-5.0 I _{OUT} = 0mA, V _{IN} = 8V	4.950	5.000	5.050	V
		0 ≤ I _{OUT} ≤ I _{FULL LOAD} , 6.5V ≤ V _{IN} ≤ 20V	4.900	5.000	5.100	V
ΔV _{OUT}	Line Regulation (Note 8)	LM1084-ADJ I _{OUT} = 10mA, 1.5V ≤ (V _{IN} -V _{OUT}) ≤ 15V		0.015 0.035	0.2 0.2	% %
		LM1084-3.3 I _{OUT} = 0mA, 4.8V ≤ V _{IN} ≤ 15V		0.5 1.0	6 6	mV mV
		LM1084-5.0 I _{OUT} = 0mA, 6.5V ≤ V _{IN} ≤ 20V		0.5 1.0	10 10	mV mV
		LM1084-12 I _{OUT} = 0mA, 13.5V ≤ V _{IN} ≤ 25V		1.0 2.0	25 25	mV mV
ΔV _{OUT}	Load Regulation (Note 8)	LM1084-ADJ (V _{IN} -V _{OUT}) = 3V, 10mA ≤ I _{OUT} ≤ I _{FULL LOAD}		0.1 0.2	0.3 0.4	% %
		LM1084-3.3 V _{IN} = 5V, 0 ≤ I _{OUT} ≤ I _{FULL LOAD}		3 7	15 20	mV mV
		LM1084-5.0 V _{IN} = 8V, 0 ≤ I _{OUT} ≤ I _{FULL LOAD}		5 10	20 35	mV mV
		LM1084-12 V _{IN} = 15V, 0 ≤ I _{OUT} ≤ I _{FULL LOAD}		12 24	36 72	mV mV
		Dropout Voltage (Note 9)	LM1084-ADJ, 3.3, 5, 12 ΔV _{REF} , ΔV _{OUT} = 1%, I _{OUT} = 5A		1.3	1.5

電氣的特性 (つづき)

標準文字の Typ (代表値)、Max (最大値)、Min (最小値) は $T_J = 25$ に対して適用され、**太字**の Typ、Max、Min は全動作接合部温度範囲に対して適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min (Note 6)	Typ (Note 5)	Max (Note 6)	Units
I_{LIMIT}	Current Limit	LM1084-ADJ $V_{IN}-V_{OUT} = 5V$ $V_{IN}-V_{OUT} = 25V$	5.5 0.3	8.0 0.6		A A
		LM1084-3.3 $V_{IN} = 8V$	5.5	8.0		A
		LM1084-5.0 $V_{IN} = 10V$	5.5	8.0		A
		LM1084-12 $V_{IN} = 17V$	5.5	8.0		A
	Minimum Load Current (Note 10)	LM1084-ADJ $V_{IN}-V_{OUT} = 25V$		5	10.0	mA
	Quiescent Current	LM1084-3.3 $V_{IN} = 18V$		5.0	10.0	mA
		LM1084-5.0 $V_{IN} \leq 20V$		5.0	10.0	mA
		LM1084-12 $V_{IN} \leq 25V$		5.0	10.0	mA
	Thermal Regulation	$T_A = 25^\circ C$, 30ms Pulse		0.003	0.015	%/W
	Ripple Rejection	$f_{RIPPLE} = 120Hz$, $C_{OUT} = 25\mu F$ Tantalum, $I_{OUT} = 5A$				
		LM1084-ADJ, $C_{ADJ} = 25\mu F$, $(V_{IN}-V_O) = 3V$	60	75		dB
		LM1084-3.3, $V_{IN} = 6.3V$	60	72		dB
		LM1084-5.0, $V_{IN} = 8V$	60	68		dB
		LM1084-12 $V_{IN} = 15V$	54	60		dB
	Adjust Pin Current	LM1084		55	120	μA
	Adjust Pin Current Change	$10mA \leq I_{OUT} \leq I_{FULL\ LOAD}$, $1.5V \leq V_{IN}-V_{OUT} \leq 25V$		0.2	5	μA
	Temperature Stability			0.5		%
	Long Term Stability	$T_A = 125^\circ C$, 1000Hrs		0.3	1.0	%
	RMS Output Noise (% of V_{OUT})	$10Hz \leq f \leq 10kHz$		0.003		%
	Thermal Resistance Junction-to-Case	3-Lead TO-263: Control Section/Output Section			0.65/2.7	$^\circ C/W$
		3-Lead TO-220: Control Section/Output Section			0.65/2.7	$^\circ C/W$

Note 1: 「絶対最大定格」は、それを超えると、デバイスの破壊が発生する可能性があるリミット値を示します。「動作定格」は、意図するデバイスの動作条件を示し、特定の性能を保証するものではありません。保証規格およびその試験条件については、「電氣的特性」を参照してください。

Note 2: 消費電力は、電流制限によって安全範囲内に保持されます。「アプリケーション・ノート」の「過負荷からの回復」を参照してください。

Note 3: 最大消費電力は、 $T_J(\max)$ 、 J_A 、 T_A の関数です。任意の周囲温度における最大許容損失は $P_D = (T_J(\max) - T_A) / J_A$ で与えられます。数値はすべて PC 基板に直接ハンダ付けされているパッケージに適用されます。「アプリケーション・ノート」の「熱に関する注意事項」を参照してください。

Note 4: 試験目的のための ESD は 1.5k Ω と 100pF の直列回路の人体モデルを使用して加えられました。

Note 5: Typ (代表値) は最も標準的な値を表します。

Note 6: すべてのリミット値 (Max および Min) は、試験または統計解析によって保証されています。

Note 7: $I_{FULLLOAD}$ は電流制限曲線で定義されます。 $I_{FULLLOAD}$ 曲線は、入出力間電圧の関数として電流制限を定義します。LM1084 では、30W の消費電力は入出力間電圧の限定された範囲でのみ達成可能です。

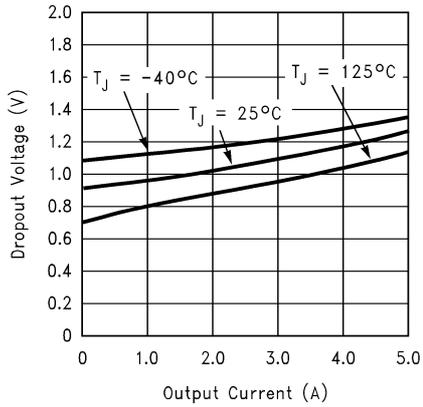
Note 8: ロード・レギュレーションおよびライン・レギュレーションは、一定の接合部温度で測定され、30W の最大消費電力まで保証されています。消費電力は、入出力電圧差と出力電流によって決まります。保証最大消費電力は全入出力電圧差範囲にわたっては有効ではありません。

Note 9: ドロップアウト電圧はデバイスの全出力電流範囲にわたって定義されています。

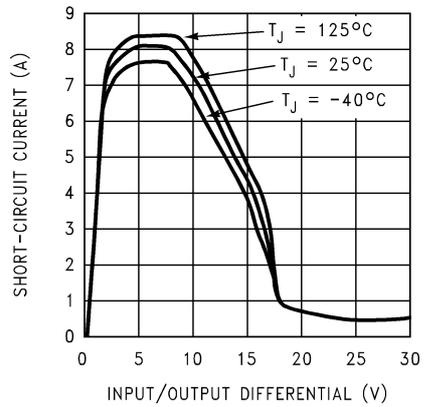
Note 10: レギュレーションを維持するために必要な最小出力電流。

代表的な性能特性

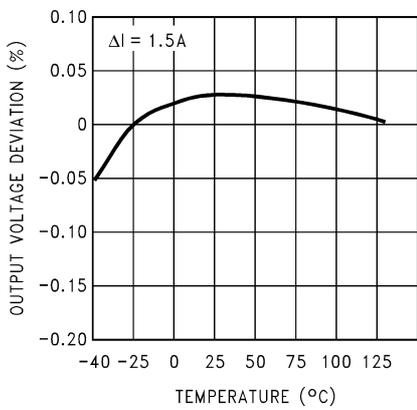
Dropout Voltage ($V_{IN} - V_{OUT}$)



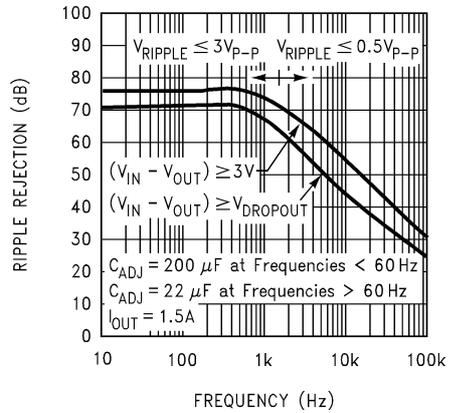
Short-Circuit Current



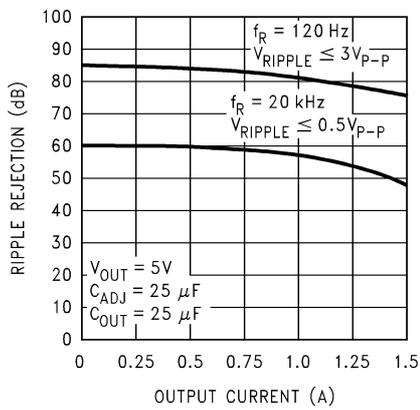
Load Regulation



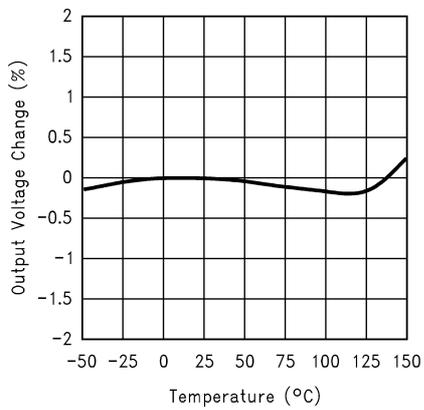
LM1084-ADJ Ripple Rejection



LM1084-ADJ Ripple Rejection vs Current

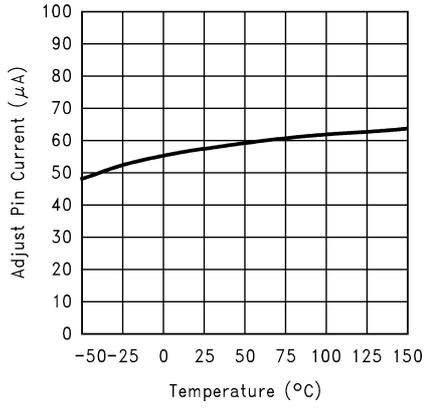


Temperature Stability

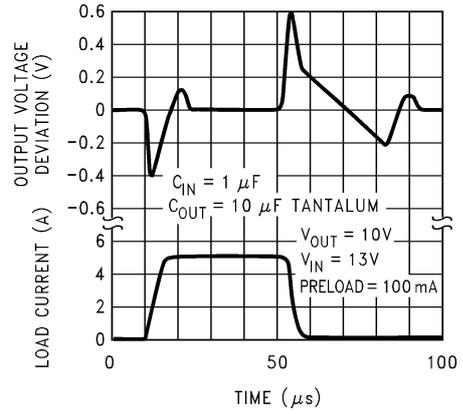


代表的な性能特性 (つづき)

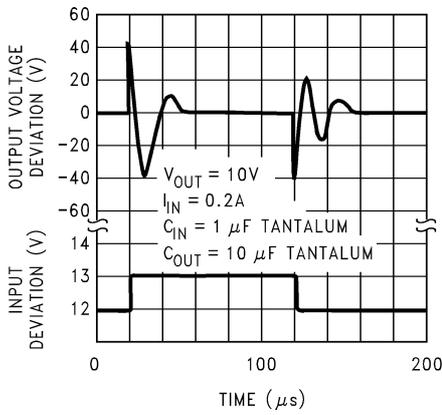
Adjust Pin Current



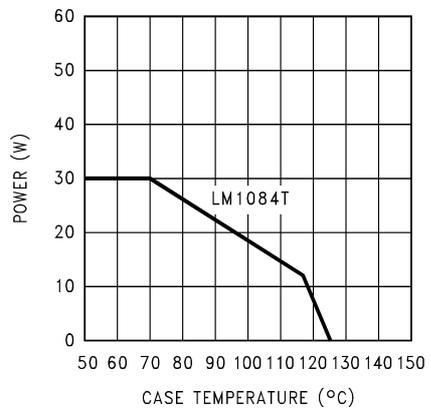
LM1084-ADJ Load Transient Response



LM1084-ADJ Line Transient Response



Maximum Power Dissipation



アプリケーション・ノート

概要

Figure 1 に、LM1084-Adj の基本的機能図を示します（保護回路は除きます）。トポロジーは、パス・トランジスタを除けば、基本的に LM317 のトポロジーです。2 つのダイオードによる電圧降下を生じるダーリントン NPN の代わりに、LM1084 は 1 つの NPN を使用しています。その結果、ドロップアウト電圧が低くなっています。パス・トランジスタの構造は準 LDO としても知られています。PNP LDO より優れた準 LDO の利点は、準 LDO の方が待機時消費電流が本質的に小さいことです。LM1084 は、全負荷状態で、規格範囲の温度にわたって、最小のドロップアウト電圧 1.5V が保証されています。

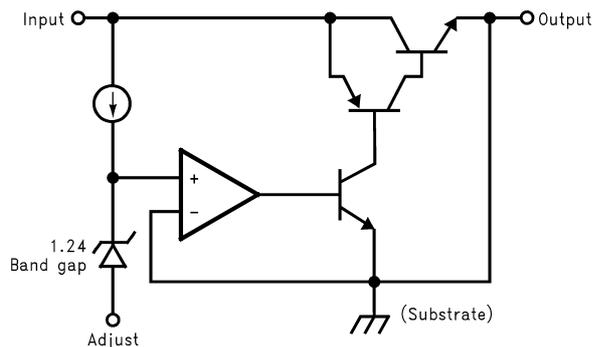


FIGURE 1. Basic Functional Diagram for the LM1084, excluding Protection circuitry

出力電圧

LM1084 可変タイプは、出力と調整端子との間に 1.25V の基準電圧 (V_{REF}) を発生します。Figure 2 に示すように、この電圧は抵抗 $R1$ に印加されて定電流 $I1$ を生じます。この定電流は次に $R2$ を流れます。結果、 $R2$ 両端間の電圧降下が基準電圧に加わって、求められる出力電圧が設定されます。

調整端子からの電流 I_{ADJ} によって出力誤差が生じます。ただし、この誤差は小さい（最高 120 μ A）ので、 $R1$ が 100 単位の間は無視できます。

固定電圧デバイスの場合、 $R1$ と $R2$ はデバイス内に集積されています。

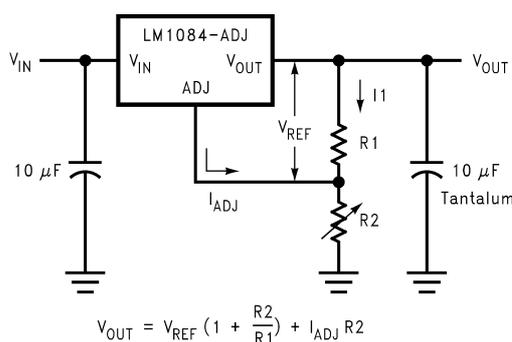


FIGURE 2. Basic Adjustable Regulator

安定度に関する注意事項

安定度に関する注意事項は、主として帰還ループの位相応答に関係します。安定動作のためには、ループは負帰還フィードバックを維持しなければなりません。LM1084 は、容量性負荷に特定の値の直列抵抗成分を必要とします。この直列抵抗成分によって、ループ内にゼロができて、位相余裕が増大し、安定度が増

大します。適切なゼロ（ほぼ 500kHz）を実現するために、ソリッド・タンタル・コンデンサまたはアルミ電解コンデンサの等価直列抵抗 (ESR) が使用されます。

アルミ電解はタンタルより安価ですが、その ESR は低温 (0 以下) では指数的に変動します。したがって、求められる対温度過渡応答を選択する際には、厳密に検討する必要があります。タンタルは、ESR の対温度変動が 2:1 より小さいので、この目的には好都合です。

推奨負荷 / デカップリング・コンデンサは、10 μ F のタンタルか 50 μ F のアルミです。これらの値では、大部分のアプリケーションで安定度が保証されます。

可変出力電圧タイプでは、ADJ ピンにコンデンサを追加して、リップル除去率を増大できます。そうする場合は、出力コンデンサは、タンタルの場合は 22 μ F に、アルミの場合は 150 μ F に増加する必要があります。

調整ピンおよび入力ピンには、タンタルおよびアルミ以外のコンデンサを使用できます。入力には、10 μ F のコンデンサが適当な値です。調整ピンのコンデンサの値に関しては、「リップル除去」の項を参照してください。

大きな負荷変動があるアプリケーション（例えばマイクロプロセッサ）には、大きな出力コンデンサを使用することが求められます。コンデンサの容量が大きいほど、必要に応じられる有効電荷量も大きくなります。また、出力電圧を小さくするには、小さい ESR を使用する方が好ましいです。

$$V = I \times ESR$$

合計の ESR を小さくして上記の出力電圧の変化を低減するためには、タンタル・コンデンサとセラミック・コンデンサを複数並列に使用するのが一般的な方法です。

出力コンデンサの容量を無制限に大きくして、過渡応答と安定度を改善することができます。

リップル除去

リップル除去率は、帰還ループ内のオープン・ループ・ゲインの関数です (Figure 1、2 を参照)。LM1084 は 75dB のリップル除去率 (代表値) を発揮します。 V_{REF} より高い電圧向けに調整すると、リップル除去率は調整ゲイン $(1 + R1/R2)$ または V_O/V_{REF} の関数として低下します。したがって、5V 調整すると、リップル除去率は 4 倍の率 (-12dB) で低下します。出力リップルは、調整電圧の上昇に伴って増大します。

しかし、可変タイプでは、このリップル除去率の低下を補償できます。調整端子をコンデンサ (C_{ADJ}) でグラウンドにバイパスさせることができます。 C_{ADJ} のインピーダンスを、求められるリップル周波数において $R1$ に等しいかまたはそれより小さくします。このバイパス・コンデンサは、出力電圧の増大に伴うリップルの増幅を防止します。

$$1/(2 * f_{RIPPLE} * C_{ADJ}) < R1$$

ロード・レギュレーション

LM1084 は、その出力ピンとグラウンド・ピンとの間、または出力ピンと調整ピンとの間に現れる電圧を安定化します。場合によっては、ライン抵抗によって負荷の両端にかかる電圧に誤差が生じることがあります。最良のロード・レギュレーションを得るためには、2、3 の注意が必要です。

Figure 3 に、固定出力レギュレータを使用した代表的アプリケーションを示します。 $Rt1$ と $Rt2$ はライン抵抗です。 V_{LOAD} は、ライン抵抗の電圧降下の合計だけ V_{OUT} より低くなります。この場合は、 R_{LOAD} で見たロード・レギュレーションはデータシートの仕様より劣化します。

アプリケーション・ノート (つづき)

これを改善するには、負荷の正側を出力端子に直接接続し、負側をグラウンド端子に直接接続します。

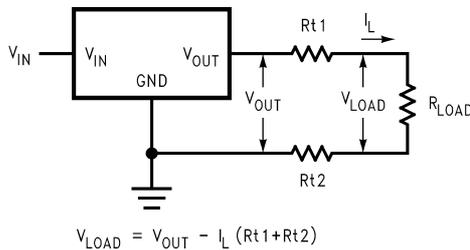


FIGURE 3. Typical Application using Fixed Output Regulator

可変レギュレータを使用するとき (Figure 4) は、抵抗 R1 の正側を負荷の近くでなくレギュレータの出力端子に直接接続して最良の性能が得られます。そうすれば、基準電圧と直列に現れてレギュレーションを悪くするライン・ドロップが効果的になくなります。例えば、レギュレータと負荷との間の抵抗が 0.05 である 5V のレギュレータの場合、ライン抵抗によるロード・レギュレーションは $0.05 \times I_L$ になります。R1 (= 125 Ω) を負荷の近くに接続した場合は、実際のライン抵抗は $0.05 (1 + R_2/R_1)$ になります。つまり、この場合は、実際のライン抵抗は 4 倍悪くなります。さらに、抵抗 R2 のリターン側を負荷のグラウンドの近くに接続すると、リモート・グラウンド・センシング機能を構成し、ロード・レギュレーションを改善できます。

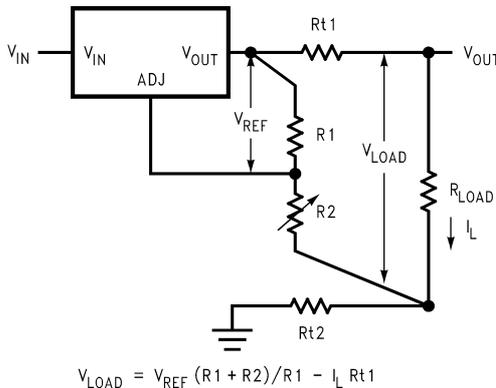


FIGURE 4. Best Load Regulation using Adjustable Output Regulator

保護ダイオード

通常の動作条件下では、LM1084 レギュレータはまったく保護ダイオードを必要としません。可変出力電圧デバイスの場合、調整端子と出力端子の間の内部抵抗によって電流が制限されます。調整端子にコンデンサを使用する場合も、レギュレータを通さないように電流を迂回させるためのダイオードは必要ありません。調整ピンは、デバイスを損傷させないで、出力電圧上の $\pm 25V$ の過渡信号を吸収できます。

レギュレータに出力コンデンサが接続されていて、入力が短絡されたときは、出力コンデンサはレギュレータの出力に放電します。放電電流は、コンデンサの値、レギュレータの出力電圧、 V_{IN} の下降レートによって決まります。LM1084 レギュレータでは、出力ピンと入力ピンとの間の内部ダイオードはマイクロ秒単位の 10A ~ 20A のサージ電流に耐えられます。出力コンデンサが非常に大容量 (> 1000 μF) であって、かつ入力が瞬時にグラウンドに短

絡された場合は、レギュレータは損傷を受ける恐れがあります。この場合は、Figure 5 に示すように、レギュレータの保護用として、出力ピンと入力ピンの間に外付けダイオードを使用することを推奨します。

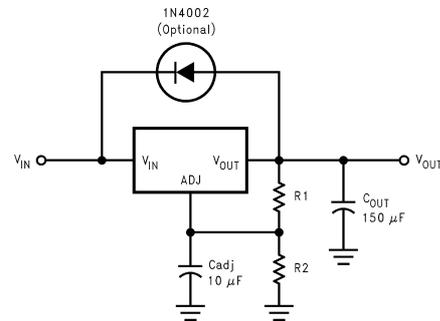


FIGURE 5. Regulator with Protection Diode

過負荷からの回復

過負荷からの回復とは、レギュレータが出力の短絡から回復できることです。回復プロセスの主要なファクタは、出力に過大な電力を流入させないための保護用の電流制限機能です。電流制限回路は、入出力電圧差が増大するに伴って出力電流を減少させます。「曲線」の項ショート曲線を参照してください。

通常のスタートアップ時には、出力が入力に追随するので、入出力電圧差は小さなものです。しかし、出力が短絡された場合、回復過程で大きな入出力電圧差が生じます。この状態のとき、場合によっては、電流制限回路の回復が遅くなる場合があります。制限される電流が小さすぎるために出力に電圧が発生しない場合は、この電圧は本来より低レベルで安定します。このような条件下では、小さな電圧差を得て、なおかつ十分なスタートアップ条件を得るためには、レギュレータの電源を入れ直す必要があるかもしれません。短絡電流と入出力電圧差との関係については、「曲線」の項を参照してください。

熱に関する注意事項

IC は動作時に発熱しますが、消費電力が、どのくらい発熱するかを決める 1 つの要因です。もう 1 つの要因は、どのくらい放熱の効率がよいかです。放熱は、IC と周囲環境との間の熱抵抗 (J_A) を知ることで予測できます。熱抵抗の単位は単位電力当たりの上昇温度 ($^{\circ}C/W$) です。放熱が大きいくほど、IC の加熱温度は高くなります。

LM1084 は、パッケージごとに、接合部からケースへの熱抵抗 (J_C) として熱抵抗を規定しています。接合部から周囲環境への熱抵抗 (J_A) を得るためには、もう 2 つの熱抵抗を追加しなければなりません。1 つはケースからヒート・シンクへの熱抵抗 (CH) であり、もう 1 つはヒート・シンクから周囲環境への熱抵抗 (HA) です。接合部温度は次式から求められます。

$$T_J = T_A + P_D (J_C + C_H + H_A) = T_A + P_D J_A$$

T_J は接合部温度、 T_A は周囲温度、 P_D はデバイスの消費電力です。デバイスの消費電力は次式で計算します。

$$I_{IN} = I_L + I_G$$

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) I_L + V_{IN} I_G$$

Figure 6 に、回路に現れる電圧と電流を示します。

アプリケーション・ノート (つづき)

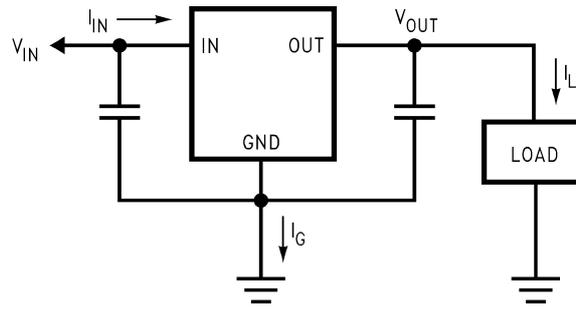


FIGURE 6. Power Dissipation Diagram

デバイスの電力が決まると、最大許容 $J_{A(max)}$ は次式で計算します。

$$J_{A(max)} = T_{R(max)}/P_D = T_{J(max)} - T_{A(max)}/P_D$$

LM1084 には、制御部と出力部の 2 箇所異なる温度規格があります。これら 2 箇所に対する接合部ケース間熱抵抗は「電気的特性」の表に示し、最大接合部温度 ($T_{J(max)}$) は「絶対最大定格」の項に示しています。制御部では、($T_{J(max)}$) は 125 であり、出力部では 150 です。

$J_{A(max)}$ は、制御部と出力部のそれぞれで以下のように計算します。

$$J_{A(max, CONTROL SECTION)} = (125 - T_{A(max)})/P_D$$

$$J_{A(max, OUTPUT SECTION)} = (150 - T_{A(max)})/P_D$$

制御部と出力部それぞれの $J_{A(max)}$ より、低い方の値を考慮します。必要なヒート・シンクは、必要な熱抵抗を以下の計算式で求めて決定します。

$$H_{A(max)} = J_{A(max)} - (J_C + C_H)$$

$H_{A(max)}$ は、以下の式にしたがって 2 回計算します。

$$(H_{A(max)}) = J_{A(max, CONTROL SECTION)} - (J_C (CONTROL SECTION) + C_H)$$

$$(H_{A(max)}) = J_{A(max, OUTPUT SECTION)} - (J_C (OUTPUT SECTION) + C_H)$$

C_H は 0.2 /W として計算します。表面実装タイプのように、ケースがヒート・シンクにハンダ付けされている場合、 C_H は 0 /W として計算します。

制御部と出力部の $H_{A(max)}$ を計算し、低い方の値に適したヒート・シンクを選択します。

プリント基板の銅エリアをヒート・シンクとして使用する場合は、Figure 7 を参照して必要な銅箔の面積を決定します。

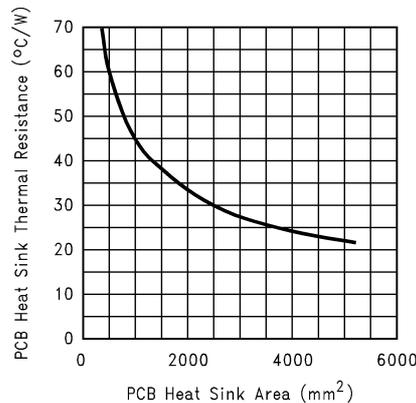
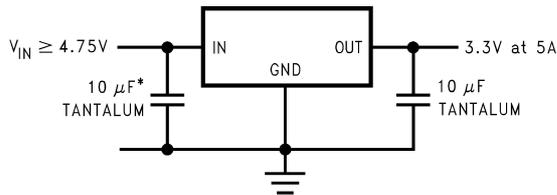


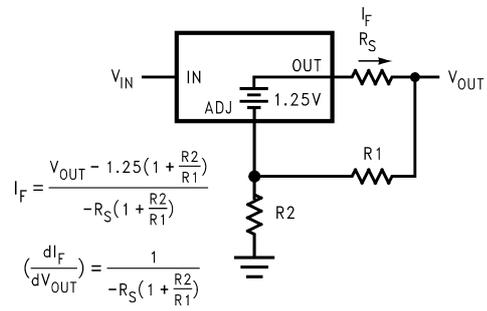
FIGURE 7. Heat sink thermal Resistance vs Area

代表的なアプリケーション

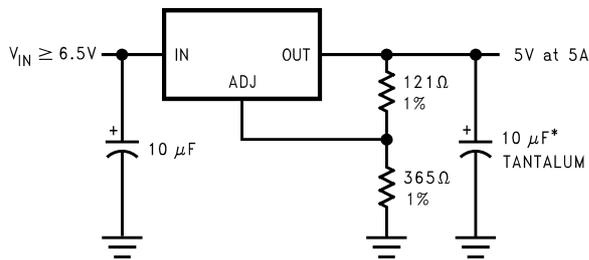


*MAY BE OMITTED IF INPUT SUPPLY IS WELL BYPASSED WITHIN 2" OF THE LM1085

5V to 3.3V, 5A Regulator

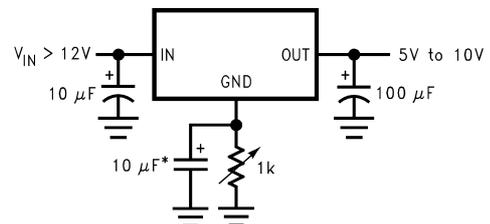


Battery Charger



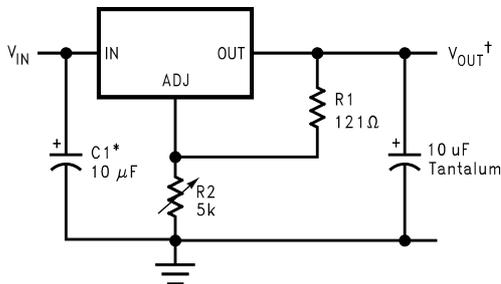
*REQUIRED FOR STABILITY

Adjustable @ 5V



*OPTIONAL IMPROVES RIPPLE REJECTION

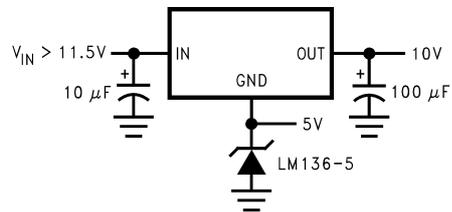
Adjustable Fixed Regulator



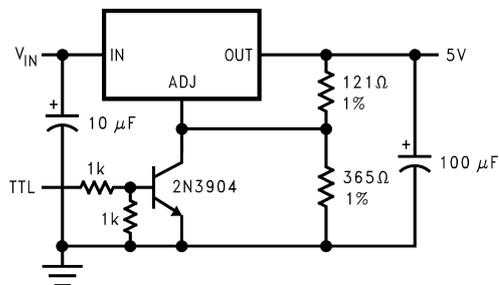
*NEEDED IF DEVICE IS FAR FROM FILTER CAPACITORS

$$V_{OUT} = 1.25V(1 + \frac{R_2}{R_1})$$

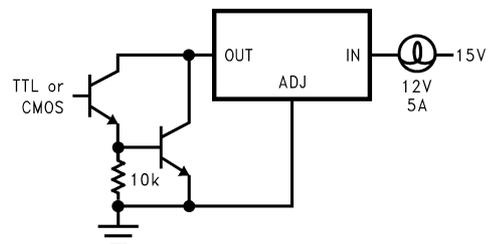
1.2V to 15V Adjustable Regulator



Regulator with Reference

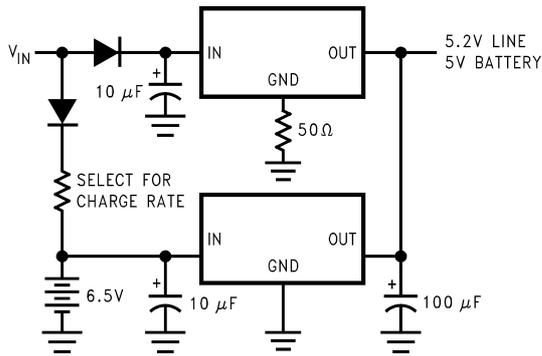


5V Regulator with Shutdown

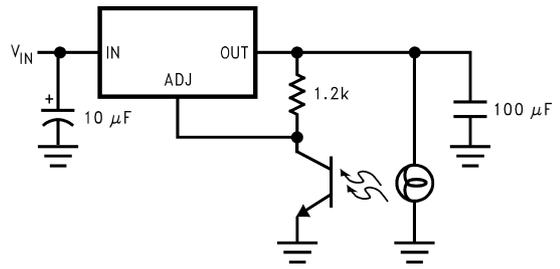


High Current Lamp Driver Protection

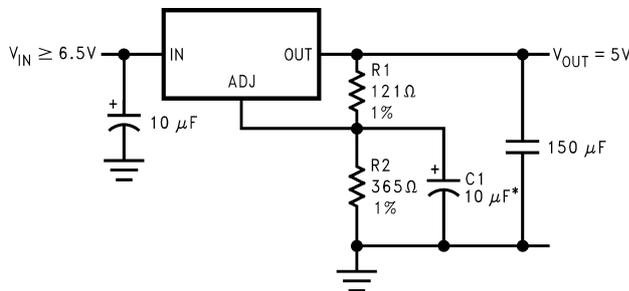
代表的なアプリケーション (つづき)



Battery Backup Regulated Supply

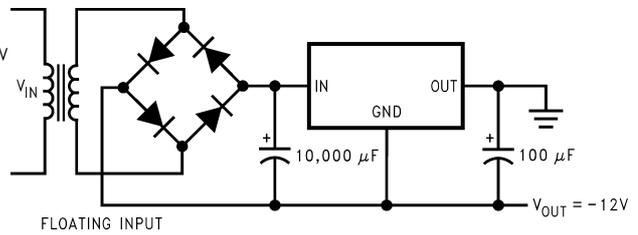


Automatic Light Control

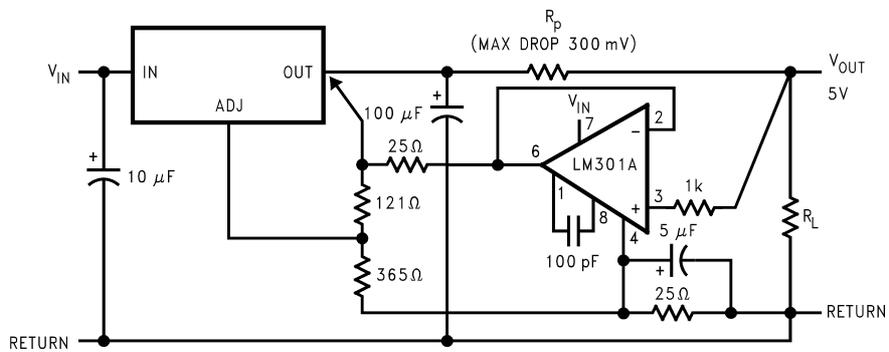


*C1 IMPROVES RIPPLE REJECTION.
X_C SHOULD BE ≈ R1 AT RIPPLE FREQUENCY

Ripple Rejection Enhancement

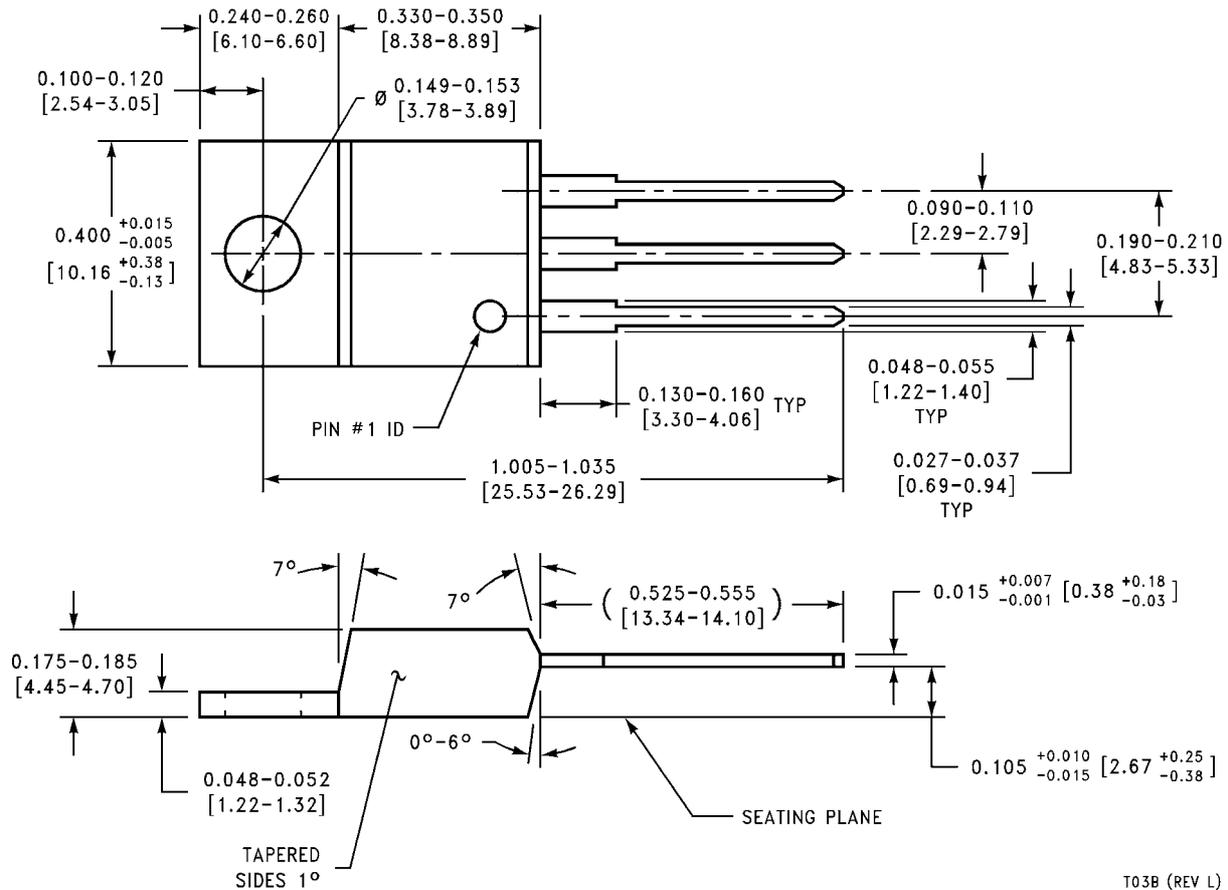


Generating Negative Supply Voltage



Remote Sensing

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters) (つづき)



3-Lead TO-220
NS Package Number T03B

このドキュメントの内容はナショナル セミコンダクター 社製品の関連情報として提供されます。ナショナル セミコンダクター 社は、この発行物の内容の正確性または完全性について、いかなる表明または保証もいたしません。また、仕様と製品説明を予告なく変更する権利を有します。このドキュメントはいかなる知的財産権に対するライセンスも、明示的、黙示的、禁反言による惹起、またはその他を問わず、付与するものではありません。

試験や品質管理は、ナショナル セミコンダクター 社が自社の製品保証を維持するために必要と考える範囲に用いられます。政府が課す要件によって指定される場合を除き、各製品のすべてのパラメータの試験を必ずしも実施するわけではありません。ナショナル セミコンダクター 社は製品適用の援助や購入者の製品設計に対する義務は負いかねます。ナショナル セミコンダクター 社の部品を使用した製品および製品適用の責任は購入者にあります。ナショナル セミコンダクター 社の製品を用いたいかなる製品の使用または供給に先立ち、購入者は、適切な設計、試験、および動作上の安全手段を講じなければなりません。

それら製品の販売に関するナショナル セミコンダクター 社との取引条件で規定される場合を除き、ナショナル セミコンダクター 社は一切の義務を負わないものとし、また、ナショナル セミコンダクター 社の製品の販売が使用、またはその両方に関連する特定目的への適合性、商品の機能性、ないしは特許、著作権、または他の知的財産権の侵害に関連した義務または保証を含むいかなる表明または黙示的保証も行いません。

生命維持装置への使用について

ナショナル セミコンダクター 社の製品は、ナショナル セミコンダクター 社の最高経営責任者 (CEO) および法務部門 (GENERAL COUNSEL) の事前の書面による承諾がない限り、生命維持装置または生命維持システム内のきわめて重要な部品に使用することは認められていません。

ここで、生命維持装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用方法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

National Semiconductor とナショナル セミコンダクター のロゴはナショナル セミコンダクター コーポレーションの登録商標です。その他のブランドや製品名は各権利所有者の商標または登録商標です。

Copyright © 2006 National Semiconductor Corporation
製品の最新情報については www.national.com をご覧ください。

ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

www.national.com/jpn/