

LM317L

LM317L 3-Terminal Adjustable Regulator



Literature Number: JAJ5BC2

LM317L

可変型 3 端子レギュレータ

概要

LM317L は、出力電圧 1.2V ~ 37V で出力電流 100mA を供給できる正電圧可変型 3 端子レギュレータ IC です。この出力電圧を設定するのに必要なのは、たった 2 本の抵抗だけで使用法はいたって簡単です。さらに、ロード・レギュレーションとライン・レギュレーションは、標準的な出力固定型レギュレータ IC より優れています。また、このシリーズのパッケージは標準的な TO-92 トランジスタ・パッケージが準備されていて取扱いと実装が簡単になっています。

固定電圧レギュレータより優れた性能を実現していることに加え、LM317L は、過負荷に対する保護機能を完全に備えています。つまり電流制限機能、熱暴走保護機能、安全領域保護機能を IC チップに内蔵しています。これらすべての過負荷保護機能は、アジャストメント端子が接続されていない時でも十分に作動します。

通常入力コンデンサは必要とされませんが、入力平滑フィルタからデバイスが 6 インチ以上離れている場合には、入力コンデンサを接続してください。出力側にコンデンサを追加するとトランジェント応答を改善できます。アジャストメント端子にコンデンサを追加すると、標準的な 3 端子レギュレータでは困難であったリップル除去率の大幅な改善ができます。

このシリーズは、従来の固定型レギュレータからの置き換え以外に、他のさまざまな応用が考えられます。フローティング方式により入出力の電圧差に対して動作するため、入出力電圧差の規定（絶対最大定格 40V）さえ超えなければ数 100V の入力電圧にも動作が可能です。

応用面では、非常に単純な出力可変型スイッチング・レギュレータ、出力設定抵抗の切り替えによるプログラマブル・レギュレータ、精密電流源などが考えられます。さらに ADJ 端子をグラウンドにクランプすることにより過大な負荷にほとんど電流を流さないよう出力電圧を 1.2V まで下げるシャットダウン機能を備えた電源を実現できます。

LM317L は標準的なトランジスタと同様 TO-92 パッケージ、SO-8 パッケージ、または 6 パンプ micro SMD パッケージに入っています。LM317L の動作範囲は、- 25 ~ + 125 です。

特長

出力電圧は最低 1.2V まで設定可能

出力電流は 100mA を保証

ライン・レギュレーションは 0.01%/V (typ)

ロード・レギュレーションは 0.1% (typ)

電流制限の働く値は温度に対し安定

出力可変型のため各種出力電圧の在庫が不要

標準的な 3 端子パッケージ

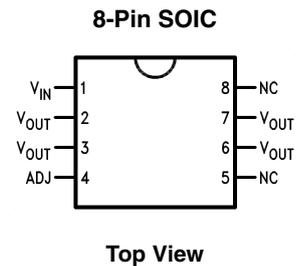
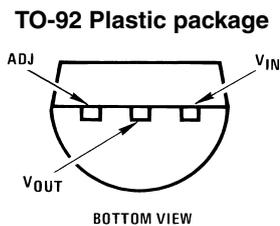
リップル除去率は 80dB

TO-92、SO-8、6 パンプ micro SMD パッケージで供給

出力短絡保護

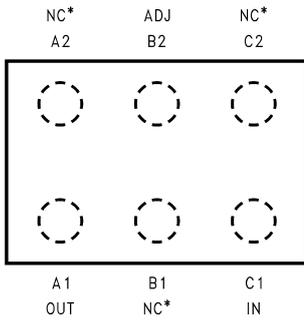
micro SMD パッケージについては AN-1112 を参照

ピン配置図

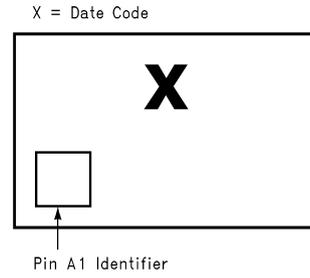


 配置図 (つづき)

6-Bump micro SMD



micro SMD Laser Mark



*NC = 内部で未接続。

Top View
(Bump Side Down)

製品情報

Package	Part Number	Package Marking	Media Transport	NSC Drawing
TO-92	LM317LZ	LM317LZ	1.8k Units per Box	Z03A
8-Pin SOIC	LM317LM	LM317LM	Rails	M08A
6-Bump micro SMD	* LM317LIBP	-	250 Units Tape and Reel	BPA06HPB
	* LM317LIBPX	-	3k Units Tape and Reel	
	* LM317LITP	-	250 Units Tape and Reel	TPA06HPA
	* LM317LITPX	-	3k Units Tape and Reel	

Note: micro SMD パッケージのマーキングは 1 桁の製造日付コードのみです。

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。
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照ください。

定格消費電力	IC 内部にて制限
入出力電圧差	40V
動作接合部温度範囲	- 40 ~ + 125

保存温度	- 55 ~ + 150
リード温度 (ハンダ付け)	+ 260、4 秒
出力短絡保護	
ESD 耐圧	
人体モデル (Note 5)	2kV

電気的特性 (Note 2)

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Line Regulation	$T_J = 25^\circ\text{C}$, $3\text{V} \leq (V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}) \leq 40\text{V}$, $I_L \leq 20\text{mA}$ (Note 3)		0.01	0.04	%/V
Load Regulation	$T_J = 25^\circ\text{C}$, $5\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq I_{\text{MAX}}$, (Note 3)		0.1	0.5	%
Thermal Regulation	$T_J = 25^\circ\text{C}$, 10ms Pulse		0.04	0.2	%/W
Adjustment Pin Current			50	100	μA
Adjustment Pin Current Change	$5\text{mA} \leq I_L \leq 100\text{mA}$ $3\text{V} \leq (V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}) \leq 40\text{V}$, $P \leq 625\text{mW}$		0.2	5	μA
Reference Voltage	$3\text{V} \leq (V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}) \leq 40\text{V}$, (Note 4) $5\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq 100\text{mA}$, $P \leq 625\text{mW}$	1.20	1.25	1.30	V
Line Regulation	$3\text{V} \leq (V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}) \leq 40\text{V}$, $I_L \leq 20\text{mA}$ (Note 3)		0.02	0.07	%/V
Load Regulation	$5\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq 100\text{mA}$, (Note 3)		0.3	1.5	%
Temperature Stability	$T_{\text{MIN}} \leq T_J \leq T_{\text{MAX}}$		0.65		%
Minimum Load Current	$(V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}) \leq 40\text{V}$ $3\text{V} \leq (V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}) \leq 15\text{V}$		3.5 1.5	5 2.5	mA
Current Limit	$3\text{V} \leq (V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}) \leq 13\text{V}$ $(V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}) = 40\text{V}$	100 25	200 50	300 150	mA
Rms Output Noise, % of V_{OUT}	$T_J = 25^\circ\text{C}$, $10\text{Hz} \leq f \leq 10\text{kHz}$		0.003		%
Ripple Rejection Ratio	$V_{\text{OUT}} = 10\text{V}$, $f = 120\text{Hz}$, $C_{\text{ADJ}} = 0$ $C_{\text{ADJ}} = 10\mu\text{F}$	66	65 80		dB dB
Long-Term Stability	$T_J = 125^\circ\text{C}$, 1000 Hours		0.3	1	%
Thermal Resistance Junction to Ambient	Z Package 0.4 Leads Z Package 0.125 Leads SO-8 Package 6-Bump micro SMD		180 160 165 290		$^\circ\text{C}/\text{W}$ $^\circ\text{C}/\text{W}$ $^\circ\text{C}/\text{W}$ $^\circ\text{C}/\text{W}$

Note 1: 絶対最大定格とは、これを超えるとデバイスにダメージを与える可能性のあるリミット値です。動作定格は、デバイスが動作するための条件を示しますが、特定の性能リミット値を保証するものではありません。

Note 2: 特記がない限り次の条件が適用されます。温度範囲は LM317L では $-25 \leq T_J \leq 125$ 。 $V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}} = 5\text{V}$ 、 $I_{\text{OUT}} = 40\text{mA}$ 。消費電力は内部で制限されていますが、この規格上では次のように制限します。電力損失は 625mW 、最大出力電流 I_{MAX} は 100mA とします。

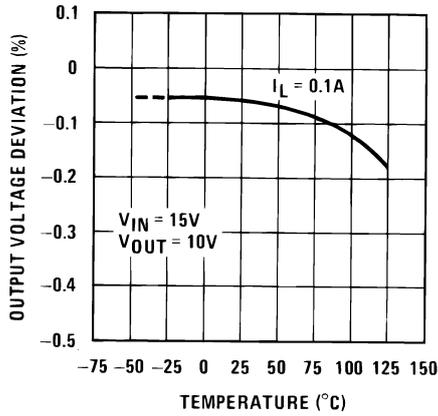
Note 3: レギュレーションの測定は接合部温度の上昇を抑えるため、低いデューティ・サイクルのパルス・テストにより行われます。発熱効果による出力電圧の変化は、サーマル・レギュレーションの規格項目により置き替えます。

Note 4: TO-92 パッケージの熱抵抗は、PC 基板からのリード長さ 0.4 インチ (約 1cm) で実装した場合、周囲 - 接合部間で 180 $^\circ\text{C}/\text{W}$ 、リードの長さ 0.125 インチ (約 3.1mm) で実装した場合、周囲 - 接合部間で 160 $^\circ\text{C}/\text{W}$ とします。

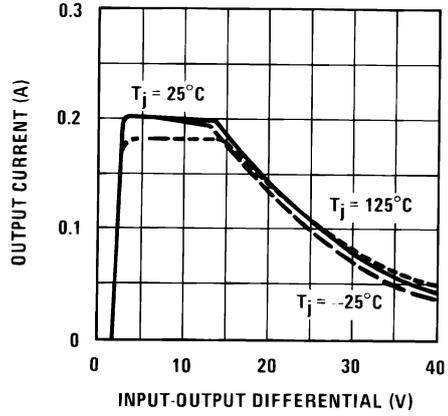
Note 5: 人体モデルの場合、 100pF のコンデンサから直列抵抗 1.5k を通して各ピンに放電させます。

代表的な性能特性 (特記のない限り出力コンデンサ = 0μF)

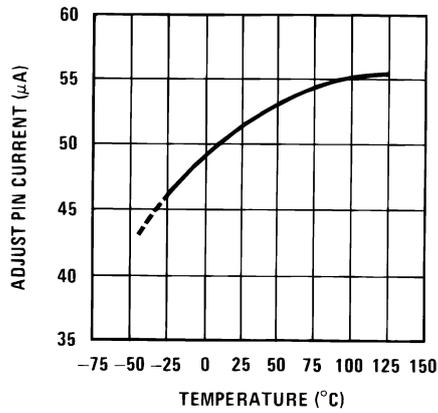
Load Regulation



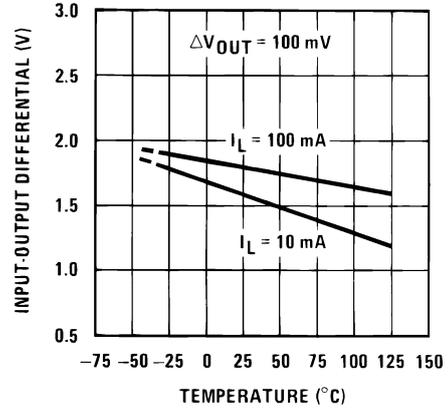
Current Limit



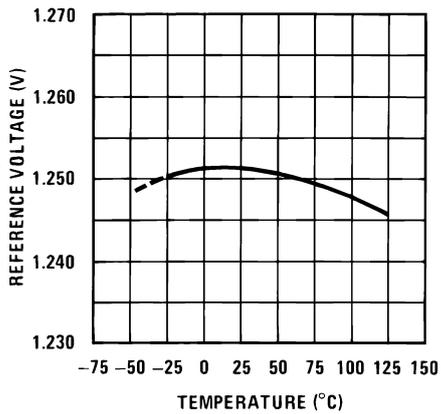
Adjustment Current



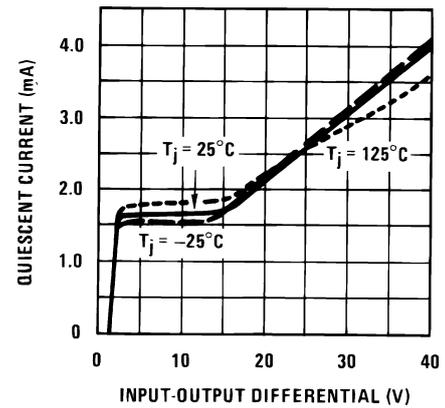
Dropout Voltage



Reference Voltage Temperature Stability

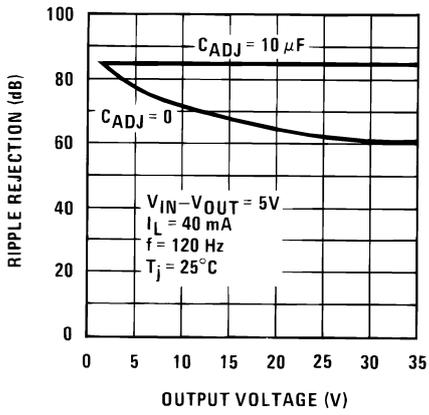


Minimum Operating Current

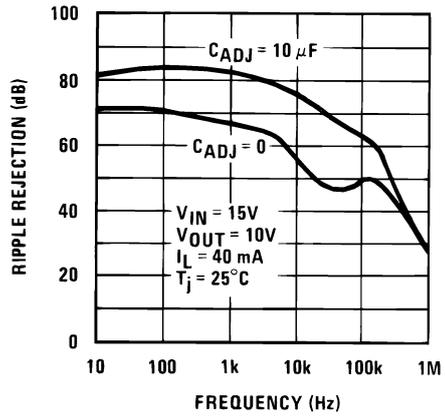


代表的な性能特性 (特記のない限り出力コンデンサ = 0 μ F) (つづき)

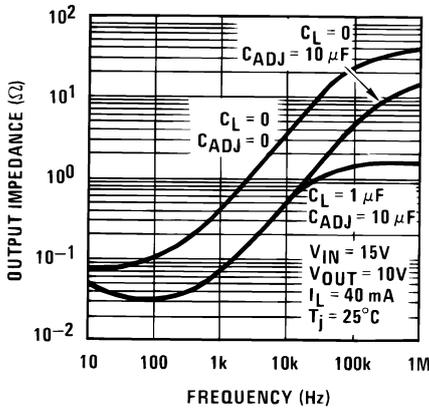
Ripple Rejection



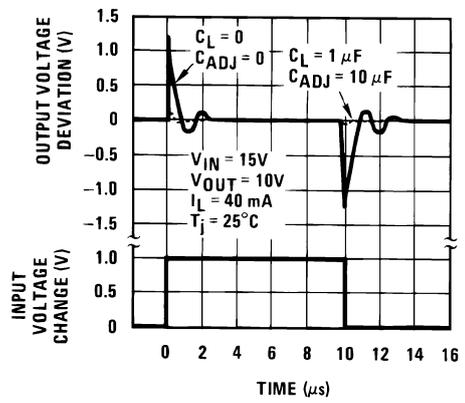
Ripple Rejection



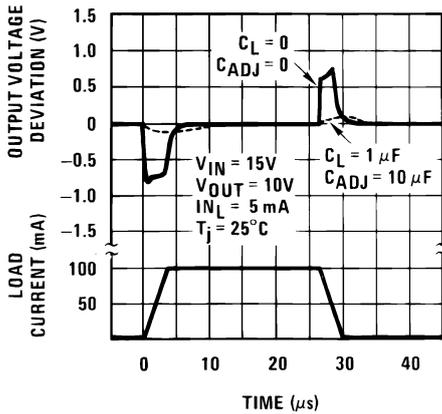
Output Impedance



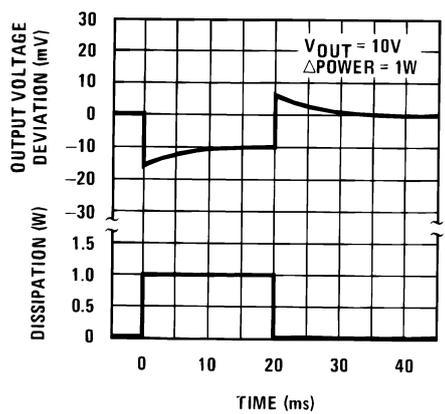
Line Transient Response



Load Transient Response



Thermal Regulation



アプリケーション・ヒント

LM317L は、出力端子とアジャストメント端子間に基準電圧 V_{REF} (公称値 1.25V) を発生して動作します。この基準電圧は出力電圧設定用の抵抗 $R1$ の両端に発生し、非常に安定しています。この時、一定電流 I_1 が出力電圧設定抵抗 $R2$ を通って流れ、次の出力電圧を生じます。

$$V_{OUT} = V_{REF} \left(1 + \frac{R2}{R1} \right) + I_{ADJ}(R2)$$

前述の計算式における、アジャストメント端子から流れる電流 I_{ADJ} (Max. 100 μ A) は誤差項になってしまうので、 I_{ADJ} が最小になるように、また入力電圧の変化と負荷の変化に対して I_{ADJ} がほとんど変化しないよう LM317L は設計されています。しかし、LM317L の消費電流すべては、出力分圧抵抗に流れ込むため、出力に接続される負荷 ($R1$ を含む) が不十分な (5mA 以下の) 場合には、出力電圧が設定値より上昇してしまいます。

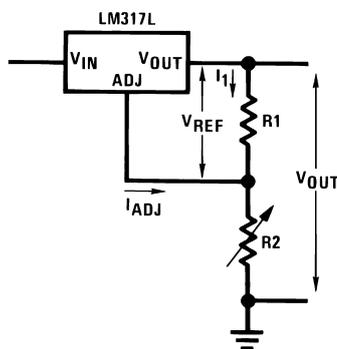


FIGURE 1.

外付けコンデンサについて

レギュレータが平滑コンデンサから 6 インチ以上離れている場合、入力にはバイパス・コンデンサの接続を推奨します。多くの場合 0.1 μ F のディスク、または 1 μ F の固体タンタルコンデンサが入力のバイパスとして適しています。このデバイスは、入力側コンデンサなしで出力電圧の設定を行うかまたは出力側にコンデンサが接続されていると動作が過敏となる傾向がありますが、上述のコンデンサ接続により発振リングなどのトラブル発生を解決できます。

LM317L のアジャストメント端子をコンデンサでグラウンドにバイパスすると、リップル除去率とノイズを改善できます。このバイパス・コンデンサは、出力電圧が高くなるにつれ、リップルとノイズが増大するのを防ぐ効果があります。10 μ F のバイパス・コンデンサにより任意の出力電圧で、80dB のリップル除去率が得られます。この容量を 10 μ F 以上に増加させても、120Hz 以上の周波数帯でのリップル除去率をさらに改善することはできません。このバイパス・コンデンサを使用する場合には、そのコンデンサが IC 内部の微小電流経路を介して逆放電し IC が破壊する可能性があるため、これを防ぐための保護ダイオードを外付けする必要があります。

通常、アジャストメント端子のバイパスとして最も適するコンデンサの種類はタンタルです。タンタル・コンデンサは高周波でもインピーダンスが低いからです。電解コンデンサの高周波特性は、1 μ F のタンタル・コンデンサと等しい効果を得るために 25 μ F が必要です。セラミック・コンデンサも高周波特性で優れていると言われていますが、ある種のセラミック・コンデンサには 0.5MHz 付近の周波数帯で容量減少の激しいものも存在します。このため、バイパス・コンデンサの種類としてセラミックを採用すると、0.1 μ F より 0.01 μ F の方が良い結果を得られる場合もあります。

LM317L は、多くの帰還回路と同様に出力コンデンサなしでも安定しますが、ある値の負荷容量が接続された場合には、過剰なリングが生じることがあります。ある値の容量とは 500 ~ 5,000pF です。1 μ F タンタルコンデンサ (または 25 μ F 電解コンデンサ) を出力端子に接続すると、前述のリング発生をなくし、系の安定を確実なものとしします。

ロード・レギュレーションについて

LM317L は非常に優れたロード・レギュレーション特性を持っていますが、性能を最大限に引き出すためには、事前の対策がいくつか必要です。アジャストメント端子と出力端子間に接続する電流設定抵抗 (通常 240) は、負荷近くではなく、レギュレータの出力端子に直接接続してください。これによりレギュレーション特性の劣化と、基準電圧源と直列接続されていると考えるべき配線抵抗の影響を解決できます。例えば、出力端子と負荷の間に 0.05 の配線抵抗が存在する 15V 出力のレギュレータでは、ロード・レギュレーションが配線抵抗による電圧降下 (0.05 \times I_L) の影響を受けます。このため、設定抵抗を負荷近くで接続すると、実効配線抵抗は 0.05 (1 + $R2/R1$) となりロード・レギュレーションは 11.5 倍も悪化する結果となります。

Figure 2 で IC と設定抵抗 (240) との間に存在する配線抵抗を示します。

TO-92 パッケージの場合には出力ピンから設定抵抗へのリード線 2 本を用いれば、簡単に配線抵抗を少なくできます。R2 のグラウンドは、負荷グラウンド側の電位をセンスしロード・レギュレーションを改善するため、負荷グラウンドの近くで接地してください。

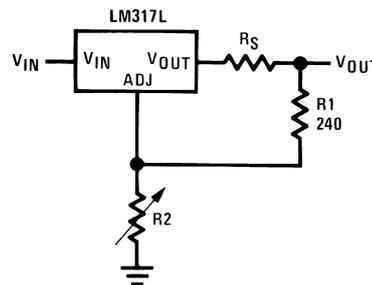


FIGURE 2. Regulator with Line Resistance in Output Lead

サーマル・レギュレーション

IC で電力が消費される時、IC 内の各素子に影響を与える温度上昇が発生します。レギュレータ IC では電力損失が大きいため、この温度上昇は特に大きくなってしまいます。この温度上昇の影響として、規定された時間で電力損失を変化させた時の、1W あたりの出力電圧の変化する割合 (%/W) をサーマル・レギュレーションと呼んでいます。サーマル・レギュレーションによる誤差は、電氣的レギュレーションや温度係数からは独立したもので、電力損失変化の 5 ~ 50mSec 内に現れます。サーマル・レギュレーションは電氣的な設計同様、IC のレイアウトにも影響されます。レギュレータ IC のサーマル・レギュレーションは、あるステップ状の電力が損失された直後、10mSec 間に变化した 1W あたりの、出力電圧の変化率として規定されています。LM317L では 0.2%/W(Max) と規定しています。

「代表的な性能特性」の最後のグラフ、“Thermal Regulation” は、10m Sec 間ステップ電力 1W を発生させても LM317L の出力は 7mV (typ) (出力電圧 - 10V の 0.07%) しか変化していないことを示しています。この数値は、規格値に代入した 0.2%/W \times 1W = 0.2% を十分満たしています。1W の電力損失変化が終ると LM317L に発生している温度上昇がなくなるため、反対方向

アプリケーション・ヒント(つづき)

のサーマル・レギュレーション誤差 7mV がやはり発生します。ロード・レギュレーション誤差は、サーマル・レギュレーション誤差に約 14mV (0.14%) が付加されることに注意してください。

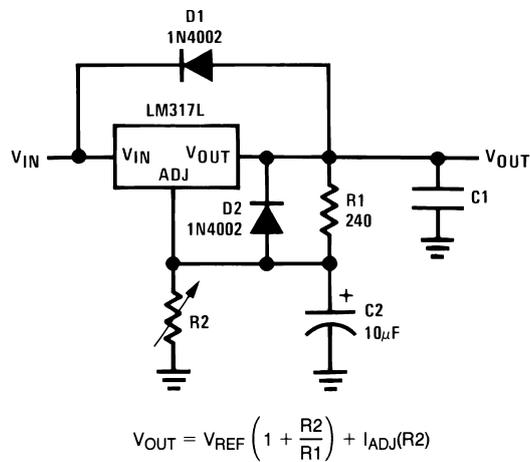
保護ダイオードについて

あらゆる IC レギュレータにおいて外付けコンデンサを接続した場合には、コンデンサに充電された電荷が IC 内部の微小電流経路を介して放電されるのを防ぐため、保護ダイオードを追加する必要があります。多くの 10μF コンデンサは短絡した時に 20A のスパイク電流を供給できるほど、内部直列抵抗が低くなっています。スパイク電流は、その時間幅が短くても IC 内部を破壊するエネルギーとしては十分です。

出力にコンデンサが接続されていて入力側が短絡すると、出力のコンデンサはレギュレータの出力端子より内部へ放電します。放電電流の大きさは、コンデンサの容量、レギュレータの出力電圧、入力電圧の低下していく速度などにより異なります。

これに対し、LM317L 内部には、他の正電圧レギュレータにはない 2A のサージ電流に耐え得る大きな接合部があります。25μF 以下の出力コンデンサが接続されている場合、LM317L のパラスト抵抗と出力の構造によりピーク電流は十分低く抑えられます。

アジャストメント端子に接続されたバイパス・コンデンサからは別な微小電流接合部を介して放電します。この放電は、入力側または出力側で短絡があった時起こります。LM317L には放電電流のピークを制限するための抵抗 50Ω があります。出力電圧 25V 以下で 10μF のコンデンサの場合、ほとんどの場合保護ダイオードは必要ありません。Figure 3 では、出力電圧が 25V 以上で、出力のコンデンサが大きい場合の、保護ダイオード 2 つを追加した LM317L の代表的応用回路を示しています。



D1 は C1 に対して保護します。
D2 は C2 に対して保護します。

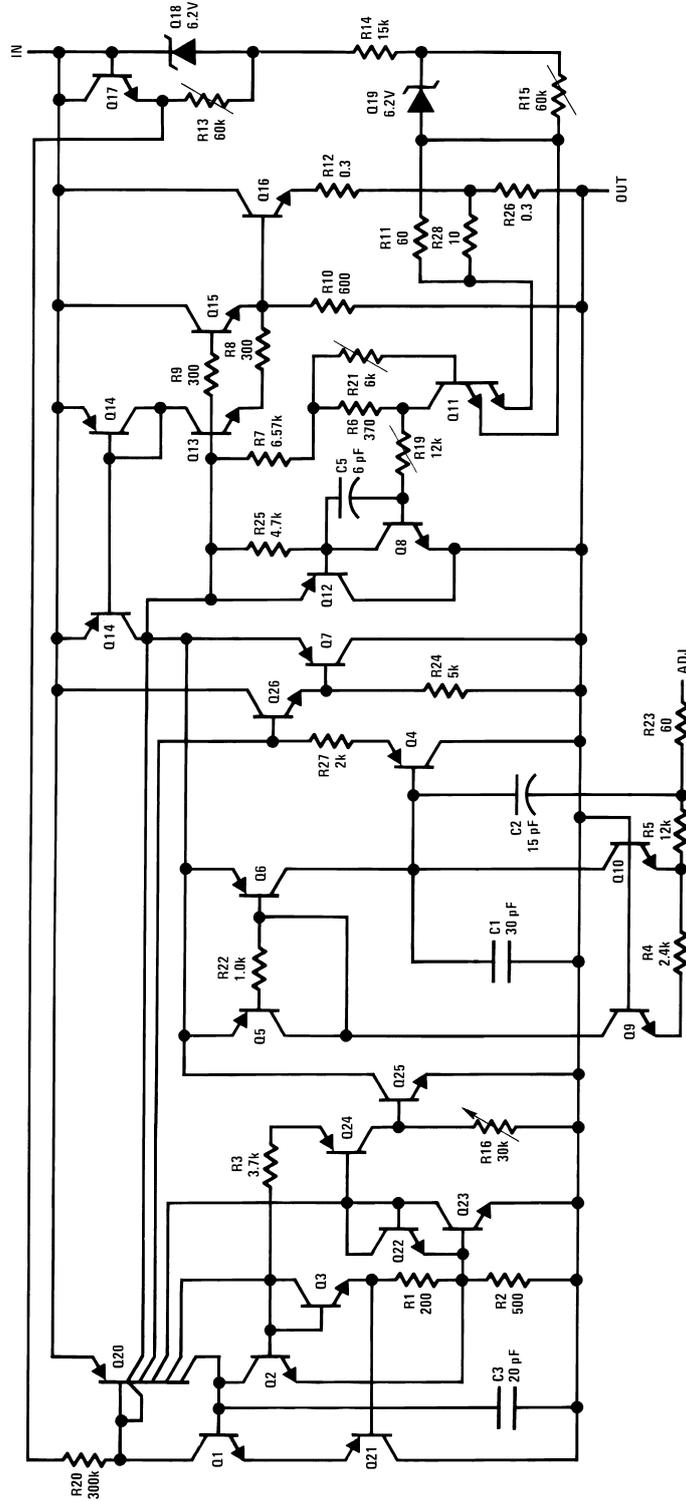
FIGURE 3. Regulator with Protection Diodes

LM317L micro SMD の光に対する感受性

LM317L micro SMD パッケージを直射日光に当てると、 V_{REF} の値が降下する場合があります。通常のオフィスの蛍光灯下では、出力は影響を受けません。

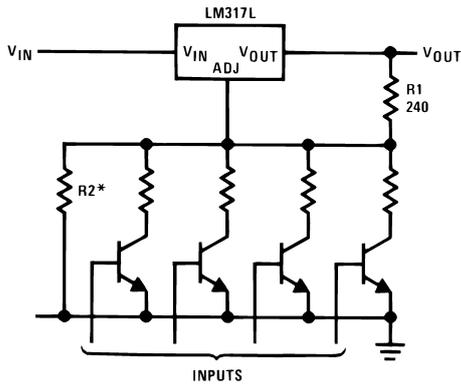
LM317L micro SMD パッケージは、光を当てられたことによって永久的な損傷を被ることはありません。光を当てないようにすれば、LM317L の V_{REF} 値は正しい値に戻ります。

等価回路



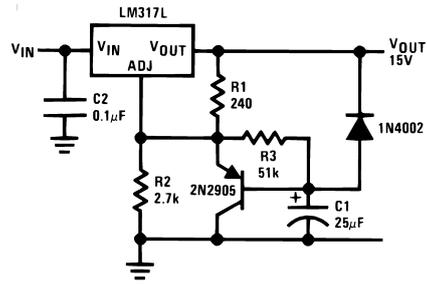
代表的なアプリケーション

Digitally Selected Outputs

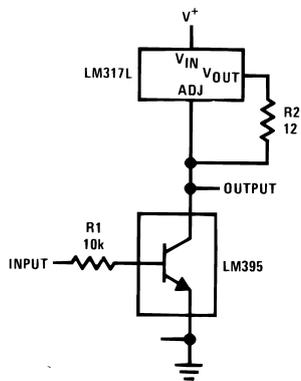


*V_{OUT} の最大値に合わせ R2 を設定

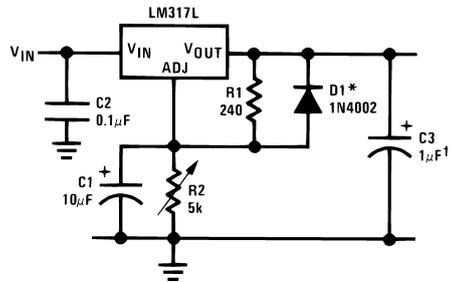
Slow Turn-On 15V Regulator



High Gain Amplifier

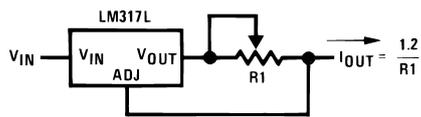


Adjustable Regulator with Improved Ripple Rejection



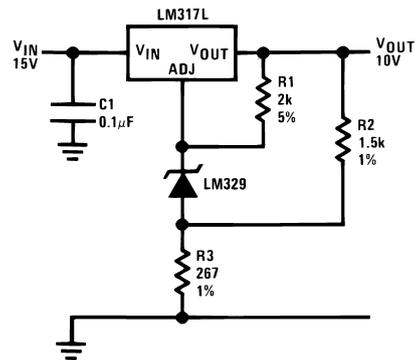
† タンタルコンデンサ
* このダイオードは出力短絡時の C1 の放電経路。

Adjustable Current Limiter

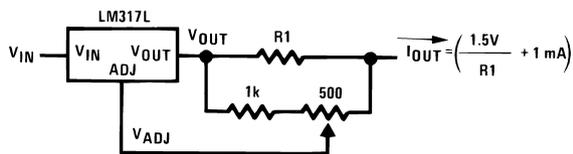


$$I_{OUT} = \frac{1.2}{R1}$$

High Stability 10V Regulator



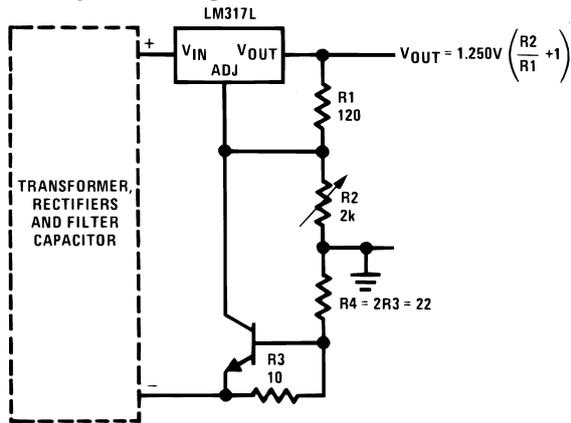
Precision Current Limiter



$$I_{OUT} = \left(\frac{1.5V}{R1} + 1 \text{ mA} \right)$$

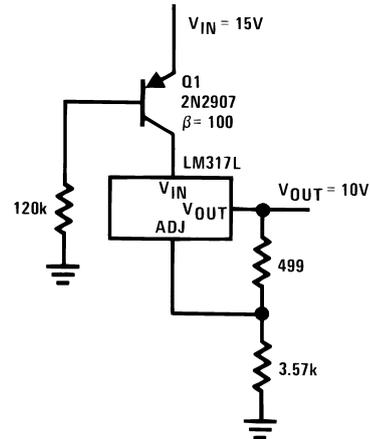
代表的なアプリケーション (つぎ)

Adjustable Regulator with Current Limiter

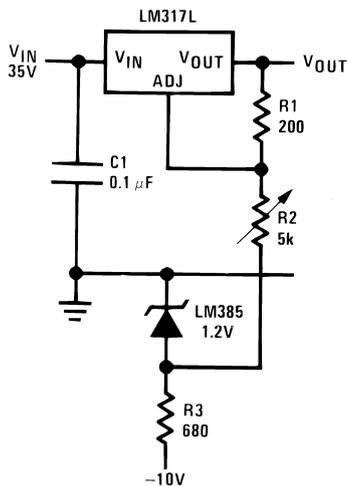


短絡電流はおよそ $600\text{mV}/R3$ または 60mA となります (LM317LZ のもつ電流制限値 200mA と比べ小さい)。 25mA 出力時には $R3$ と $R4$ で約 0.75V の電圧降下が発生します。

Regulator With 15mA Short Circuit Current

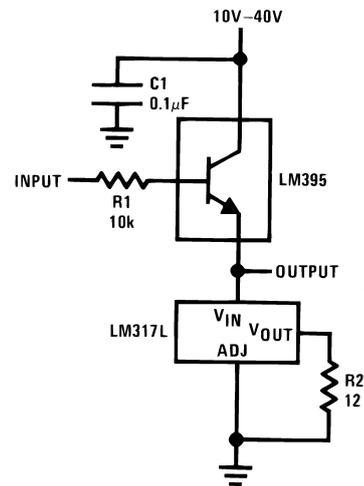


0V-30V Regulator

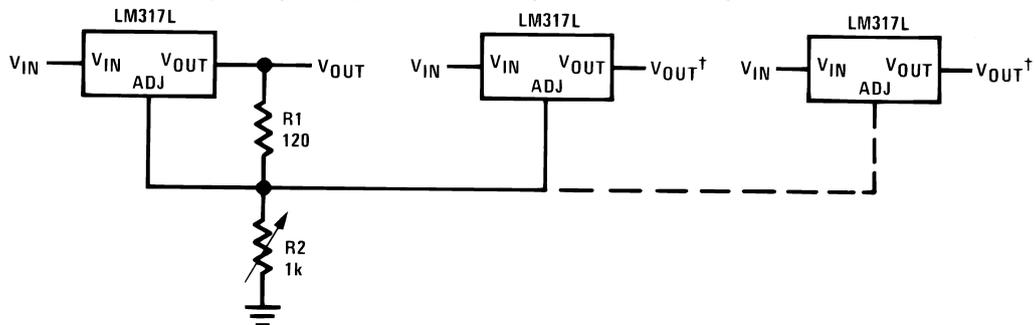


入出力の電圧差が大きい場合には出力電流を最大限にまで活用できません。

Power Follower



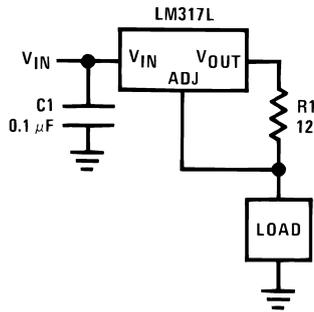
Adjusting Multiple On-Card Regulators with Single Control*



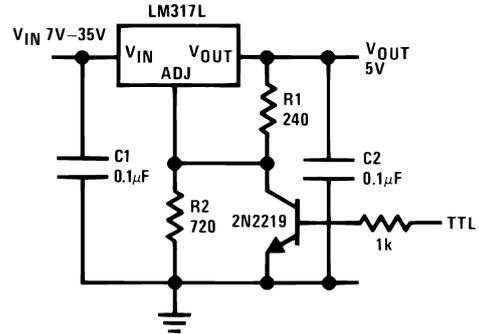
* 各出力の電圧精度は $\pm 100\text{mV}$ 。
† 最小負荷電流 $I_{L\text{MIN}} = 5\text{mA}$ 。

代表的なアプリケーション (つぎ)

100mA Current Regulator

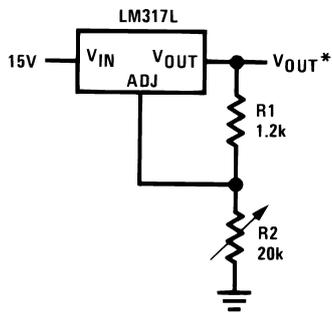


5V Logic Regulator with Electronic Shutdown*



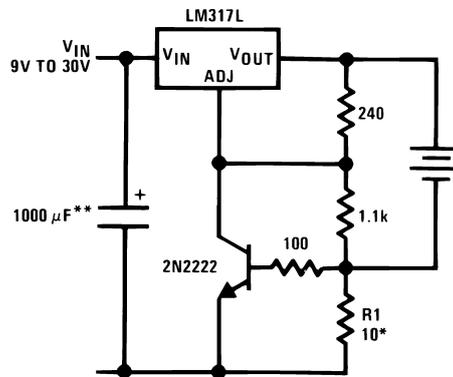
* 最小出力 1.2V

1.2V-12V Regulator with Minimum Program Current



* 最小負荷電流 I_{LMIN} 2mA。

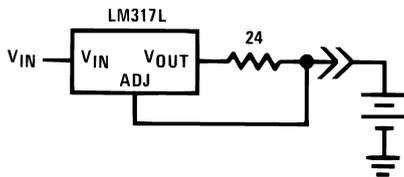
Current Limited 6V Charger



* ピーク電流を設定、 $I_{PEAK} = 0.6V/R1$

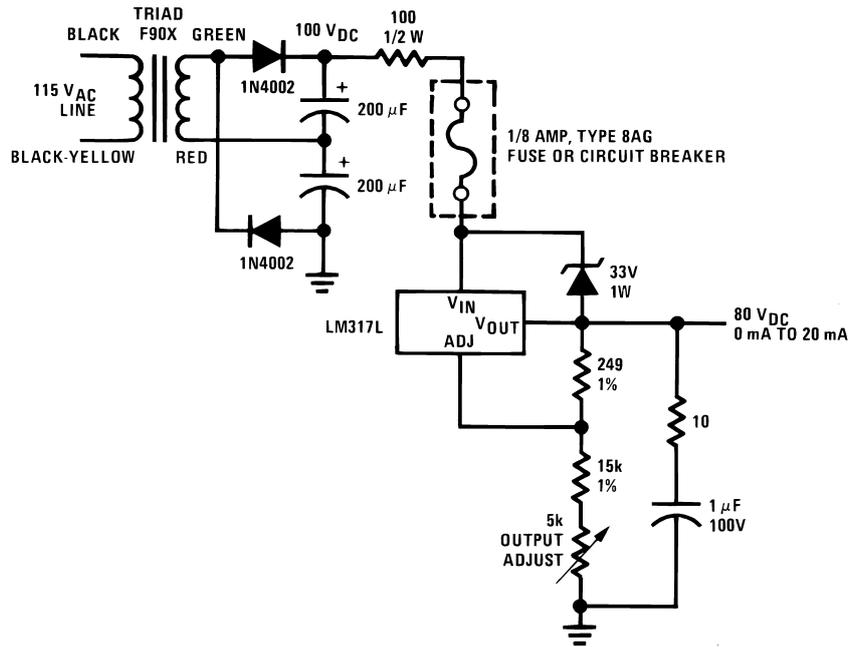
** 入力へのトランジェントを吸収するためコンデンサ 1000 μF の追加を推奨します。

50mA Constant Current Battery
Charger for Nickel-Cadmium
Batteries

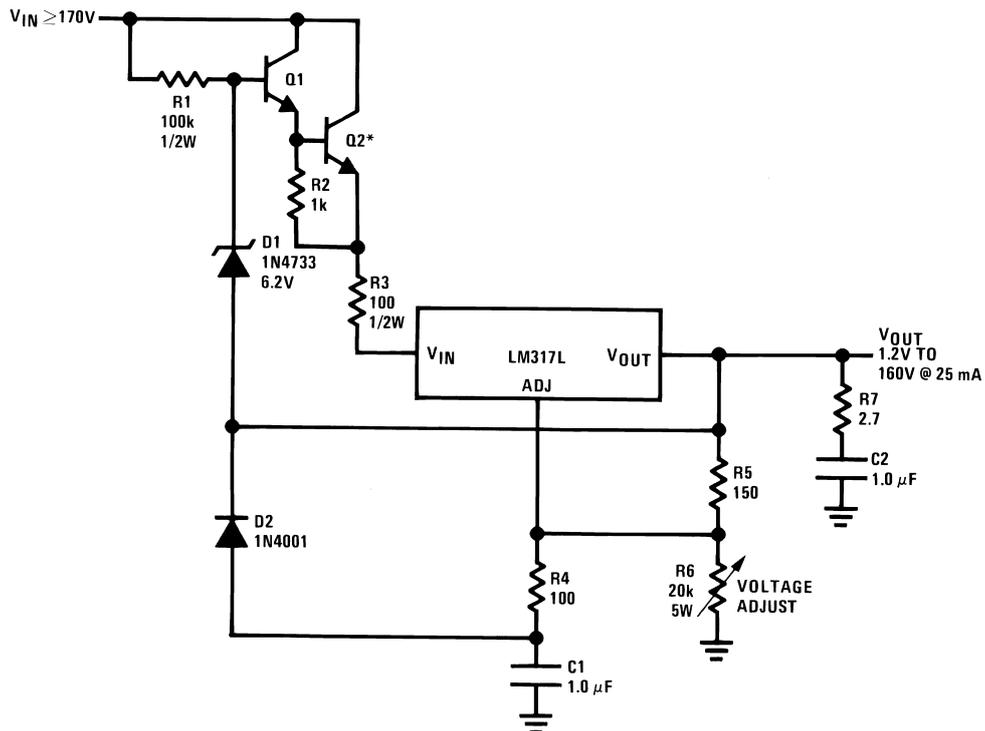


代表的なアプリケーション (つぎ)

Short Circuit Protected 80V Supply



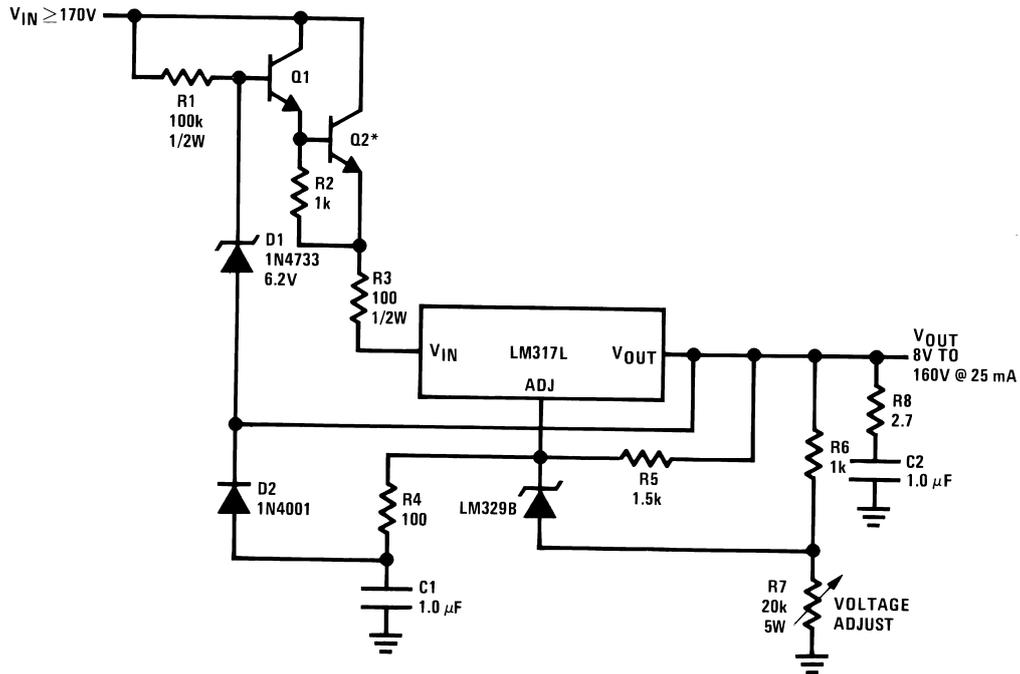
Basic High Voltage Regulator



トランジスタ Q1、Q2 は NSD134 または同等品。
 コンデンサ C1、C2 は 1μF、200V、マイラ **。
 * Q2 にはヒートシンクが必要。

代表的なアプリケーション (つぎ)

Precision High Voltage Regulator

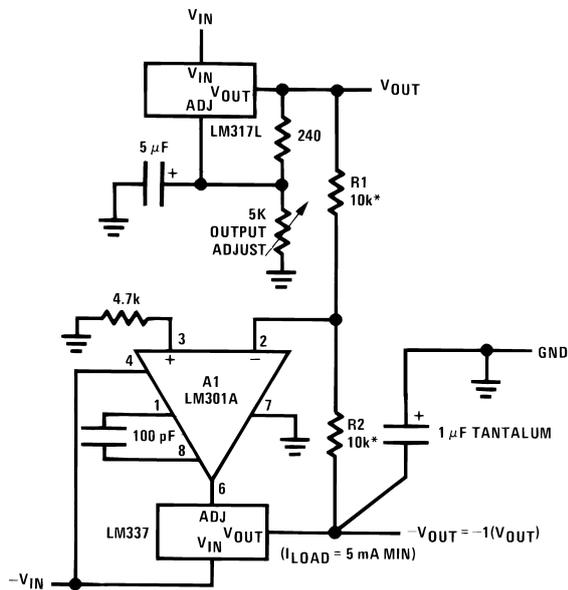


トランジスタ Q1、Q2 は NSD134 または同等品。
コンデンサ C1、C2 は 1μF、200V、マイラ**。

* Q2 にはヒートシンクが必要。

** Mylar (マイラ) は DuPont Co. の登録商標です。

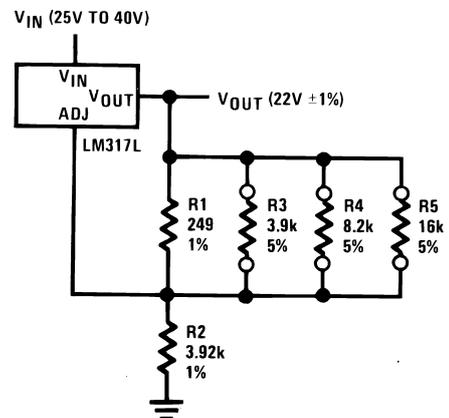
Tracking Regulator



オペアンプ A1 には LM301A、LM307、または LF13741 のみが使用可能です。

* 抵抗 R1 と R2 には特に良好な温度特性が必要です。

Regulator With Trimmable Output Voltage



調整方法

V_{OUT} が 23.08V 以上の場合、R3 を取り去ってください (未満であれば行わない)。

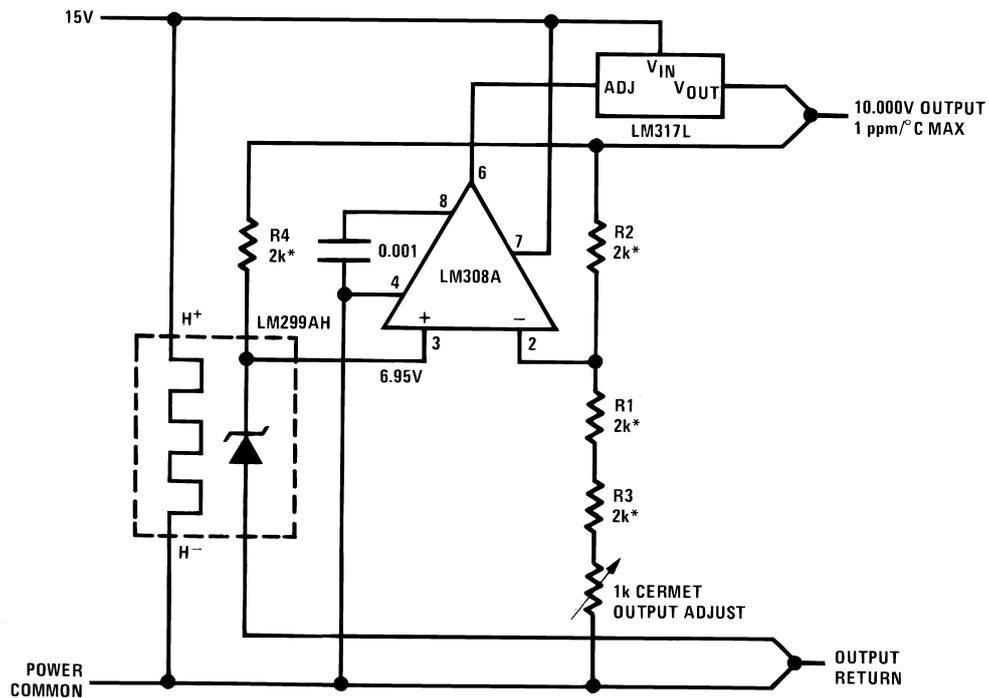
さらに V_{OUT} が 22.47V 以上の場合、R4 を取り去ってください (未満であれば行わない)。

さらに V_{OUT} が 22.16V 以上の場合、R5 を取り去ってください (未満であれば行わない)。

このような方法によりトリマーを必要とせず、出力電圧は $22.00V_{DC}$ の $\pm 1\%$ 以内に入ります (参照アプリケーションノート LB-46)。この調整法はいずれの出力電圧値にも適用できます。

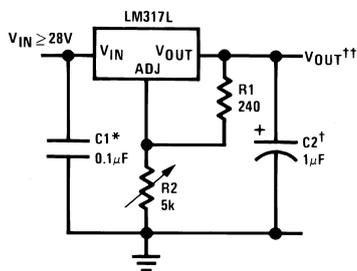
代表的なアプリケーション (つぎ)

Precision Reference with Short-Circuit Proof Output



* R1 ~ R4 は Beckman 社の薄膜抵抗網
694-3-R2K-D または同等品を使用してください。

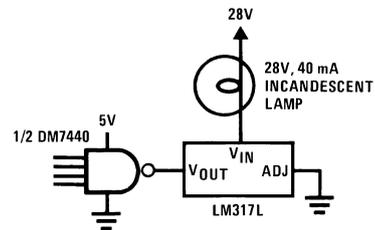
1.2V-25 Adjustable Regulator



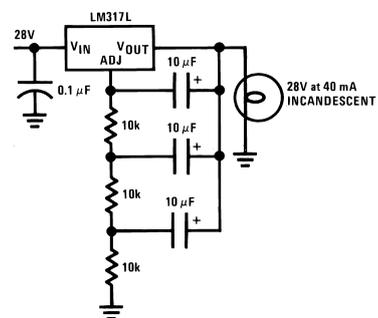
入出力の電圧差が大きい場合には出力電流を最大限にまで活用できない。
†トランジエント応答改善用コンデンサ。
* 平滑フィルタが IC から離れている時に必要。

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

Fully Protected (Bulletproof) Lamp Driver

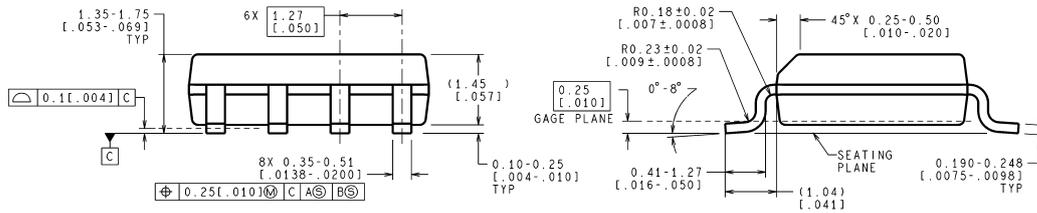
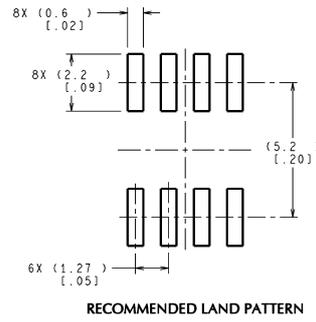
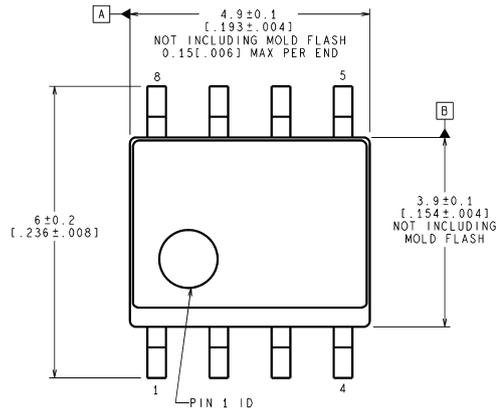


Lamp Flasher



出力レート 10%デューティ・サイクルで 1秒間に 4 回点滅

外形寸法図 単位は millimeters

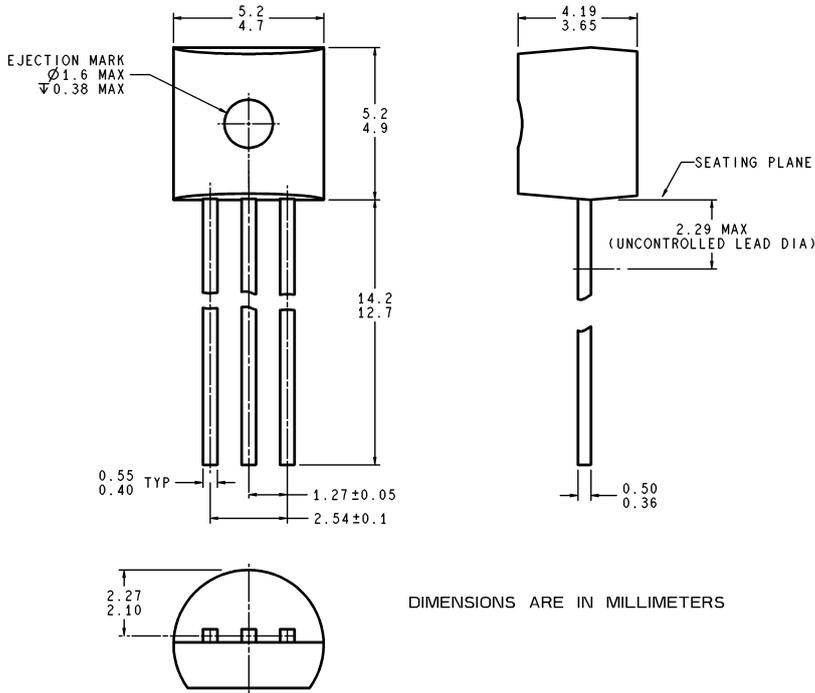


CONTROLLING DIMENSION IS MILLIMETER
VALUES IN [] ARE INCHES
DIMENSIONS IN () FOR REFERENCE ONLY

M08A (Rev L)

SO-8 Molded Package
NS Package Number M08A

外形寸法図 単位は millimeters (つつき)

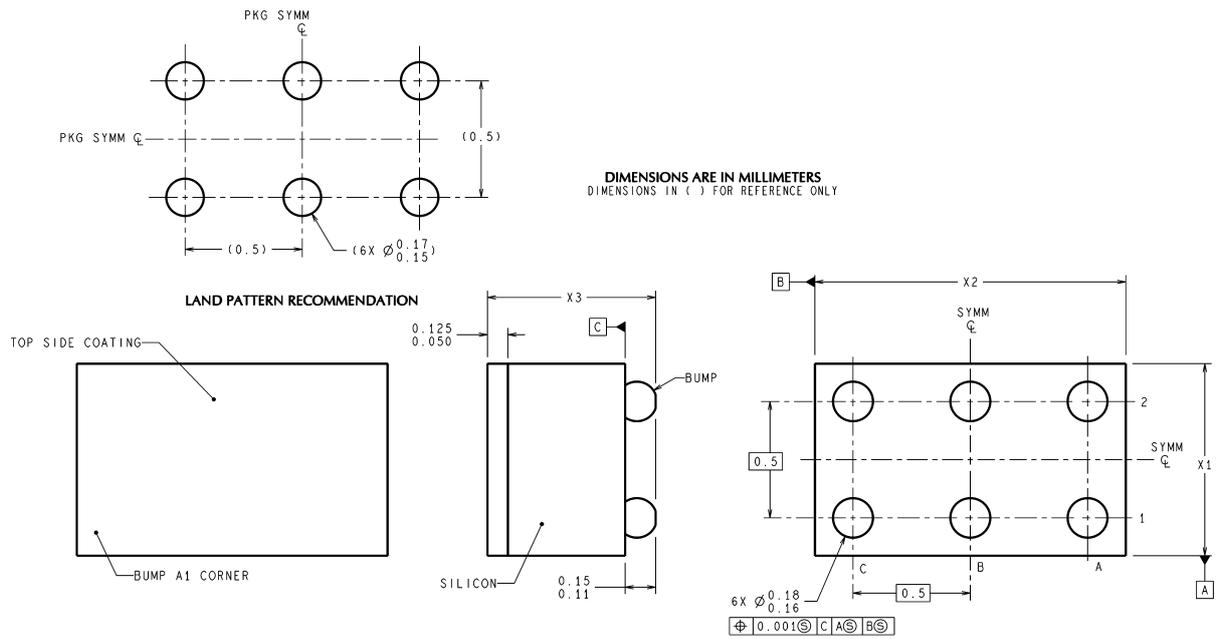


DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

Z03A (Rev G)

TO-92 Plastic Package (Z)
NS Package Number Z03A

外形寸法図 単位は millimeters (つづき)



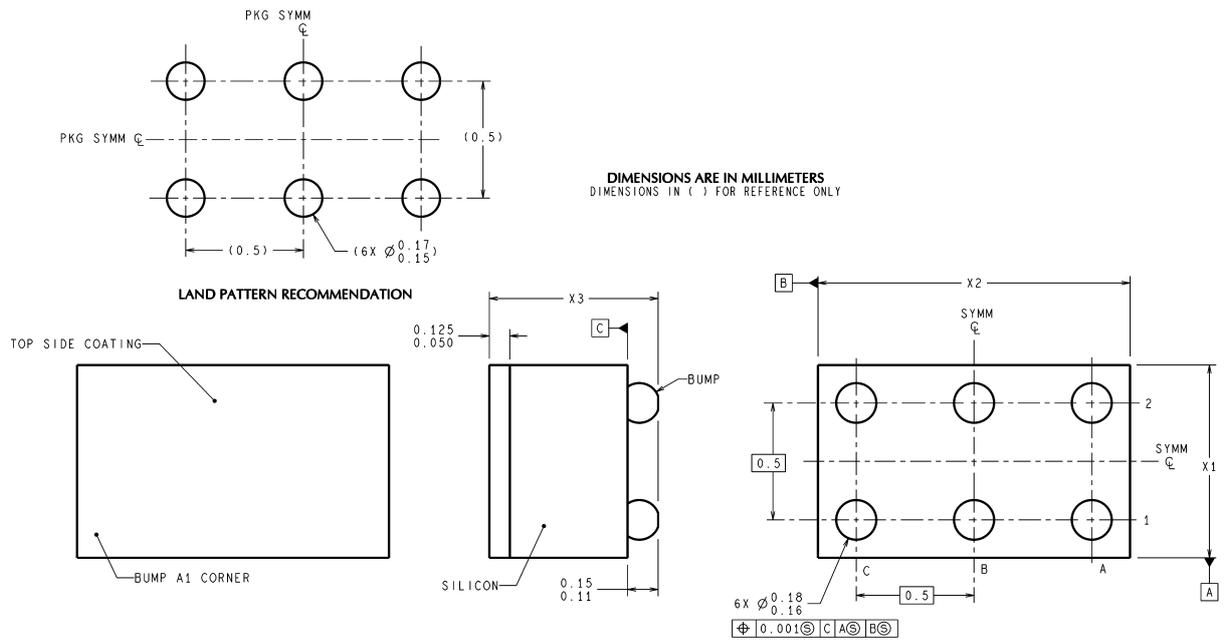
BPA06XXX (Rev D)

NOTE: 特記のない限り

1. エボキシ・コーティング
2. 63Sn/37Pb EUTECTIC バンプ
3. NSMD (Non-Solder Mask defined) のランディング・パッドを推奨。
4. 端子 A1 はマーキング面 (エボキシ・コーティング面) から見て左下にあり、他の端子は半時計回りに番号が付けられています。
5. 図中の XXX はパッケージ・サイズを表しています。X₁ はパッケージ幅、X₂ はパッケージ長、X₃ はパッケージ高です。
6. JEDEC 登録 MO-211、 VARIATION BC 基準

6-Bump micro SMD
NS Package Number BPA06HPB
X₁ = 0.955 X₂ = 1.615 X₃ = 0.850

外形寸法図 単位は millimeters (つづき)



TPA06XXX (Rev B)

NOTE: 特記のない限り

1. エボキシ・コーティング
2. 63Sn/37Pb EUTECTIC バンプ
3. NSMD (Non-Solder Mask defined) のランディング・パッドを推奨。
4. 端子 A1 はマーキング面 (エボキシ・コーティング面) から見て左下にあり、他の端子は半時計回りに番号が付けられています。
5. 図中の XXX はパッケージ・サイズを表しています。X₁ はパッケージ幅、X₂ はパッケージ長、X₃ はパッケージ高です。
6. JEDEC 登録 MO-211、 VARIATION BC 基準

6-Bump micro SMD
NS Package Number TPA06HPA
X₁ = 0.955 X₂ = 1.615 X₃ = 0.500

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 社の製品の販売か使用、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 © 2008 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/

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated (TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは是認するということの意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータブックもしくはデータシートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されておられません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されておられません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしているとして特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2012, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
 - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
 4. 機械的衝撃
 - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
 5. 熱衝撃
 - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
 6. 汚染
 - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
 - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上