

LP38690,LP38692

LP38690 LP38692 1A Low Dropout CMOS Linear Regulators Stable with Ceramic Output Capacitors



Literature Number: JAJSAA9



2005年5月

LP38690/LP38692

セラミック出力コンデンサで安定な 1A 出力低ドロップアウト CMOS リニア・レギュレータ

概要

LP38690/2 低ドロップアウト CMOS リニア・レギュレータは、高い出力許容誤差（代表値 2.5%）、きわめて低いドロップアウト電圧（450mV：負荷電流 1A 時、 $V_{OUT} = 5V$ ）、超低 ESR のセラミック出力コンデンサを利用した優れた AC 特性を備えています。

LLP、SOT-223、TO-252 パッケージの熱抵抗が小さいことにより、周囲温度が高い環境でも最大動作電流を使用できます。

PMOS パワー・トランジスタの採用によりバイアス時の直流ベース・ドライブ電流が不要となるため、負荷電流、入力電圧、動作温度に関係なく、グラウンド端子電流を 100 μA 未満に抑えることができます。

ドロップアウト電圧：450 mV（代表値）負荷電流 1A 時
（5V 出力での代表値）

グラウンド端子電流：55 μA （代表値）負荷電流最大時

高精度の出力電圧：精度 2.5%（25 $^{\circ}C$ ）

特長

出力電圧精度 2.5%（25 $^{\circ}C$ ）

低ドロップアウト電圧：450mV @ 1A（代表値、5V 出力）

2.7V から 10V までの幅広い入力電圧範囲

高精度（トリミング型）バンドギャップ基準電圧

- 40 $^{\circ}C$ ~ + 125 $^{\circ}C$ の範囲で規格値を保証

1 μA のオフ状態待機時消費電流

熱暴走保護

フの字形電流制限

TO-252、SOT-223、6ピン LLP パッケージ

イネーブル・ピン（LP38692）

アプリケーション

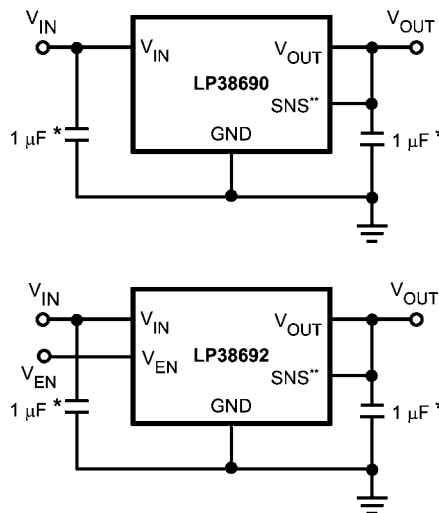
ハードディスク・ドライブ

ノート PC

バッテリー動作機器

携帯用計測機器

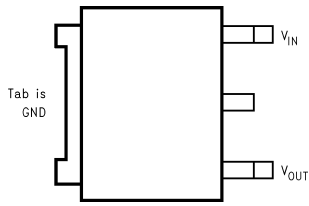
代表的なアプリケーション回路



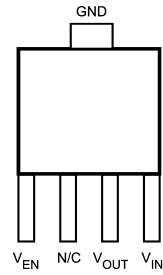
注：* 安定性確保のために必要な最小値です。

**LLP パッケージのデバイスにのみ存在します。

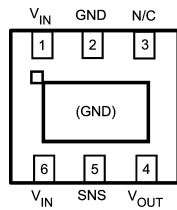
ピン配置図



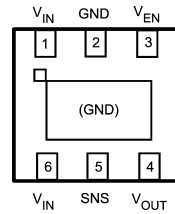
TO-252, Top View
LP38690DT-X.X



SOT-223, Top View
LP38692MP-X.X



6-Lead LLP, Bottom View
LP38690SD-X.X



6-Lead LLP, Bottom View
LP38692SD-X.X

端子説明

端子名	説明
V _{IN}	レギュレータの入力電源電圧。LLP デバイスでは、最大電流動作 (1 つの端子あたり最大 500mA) をする場合、2 つの V _{IN} 端子を 1 点で接続する必要があります。
GND	レギュレータ回路のグラウンド。リードフレームを介してダイに接続されており、面積の広いグラウンド端子を銅箔部分にハンダ付けした場合はヒートシンクとしての役割も果たします。
SNS	負荷での遠隔検知のための出力センス端子。これにより、レギュレータと負荷との間の配線抵抗で生じた電圧降下に起因する出力電圧の誤差を排除できます。この端子は V _{OUT} に接続する必要があります。
V _{EN}	イネーブル端子。この端子を High または Low に設定することでデバイスをオン / オフすることができます。
V _{OUT}	制御出力電圧

製品情報

Order Number	Package Marking	Package Type	Package Drawing	Supplied As
LP38690SD-1.8	L113B	6-Lead LLP	SDE06A	1000 Units Tape and Reel
LP38690SD-2.5	L114B	6-Lead LLP	SDE06A	1000 Units Tape and Reel
LP38690SD-3.3	L115B	6-Lead LLP	SDE06A	1000 Units Tape and Reel
LP38690SD-5.0	L116B	6-Lead LLP	SDE06A	1000 Units Tape and Reel
LP38690DT-1.8	LP38690DT-1.8	TO-252	TD03B	75 Units per Rail
LP38690DT-2.5	LP38690DT-2.5	TO-252	TD03B	75 Units per Rail
LP38690DT-3.3	LP38690DT-3.3	TO-252	TD03B	75 Units per Rail
LP38690DT-5.0	LP38690DT-5.0	TO-252	TD03B	75 Units per Rail
LP38692SD-1.8	L123B	6-Lead LLP	SDE06A	1000 Units Tape and Reel
LP38692SD-2.5	L124B	6-Lead LLP	SDE06A	1000 Units Tape and Reel
LP38692SD-3.3	L125B	6-Lead LLP	SDE06A	1000 Units Tape and Reel
LP38692SD-5.0	L126B	6-Lead LLP	SDE06A	1000 Units Tape and Reel
LP38692MP-1.8	LJPB	SOT-223	MP05A	1000 Units Tape and Reel

製品情報 (つづき)

Order Number	Package Marking	Package Type	Package Drawing	Supplied As
LP38692MP-2.5	LJRB	SOT-223	MP05A	1000 Units Tape and Reel
LP38692MP-3.3	LJSB	SOT-223	MP05A	1000 Units Tape and Reel
LP38692MP-5.0	LJTB	SOT-223	MP05A	1000 Units Tape and Reel
LP38690SDX-1.8	L113B	6-Lead LLP	SDE06A	4500 Units Tape and Reel
LP38690SDX-2.5	L114B	6-Lead LLP	SDE06A	4500 Units Tape and Reel
LP38690SDX-3.3	L115B	6-Lead LLP	SDE06A	4500 Units Tape and Reel
LP38690SDX-5.0	L116B	6-Lead LLP	SDE06A	4500 Units Tape and Reel
LP38690DTX-1.8	LP38690DT-1.8	TO-252	TD03B	2500 Units Tape and Reel
LP38690DTX-2.5	LP38690DT-2.5	TO-252	TD03B	2500 Units Tape and Reel
LP38690DTX-3.3	LP38690DT-3.3	TO-252	TD03B	2500 Units Tape and Reel
LP38690DTX-5.0	LP38690DT-5.0	TO-252	TD03B	2500 Units Tape and Reel
LP38692SDX-1.8	L123B	6-Lead LLP	SDE06A	4500 Units Tape and Reel
LP38692SDX-2.5	L124B	6-Lead LLP	SDE06A	4500 Units Tape and Reel
LP38692SDX-3.3	L125B	6-Lead LLP	SDE06A	4500 Units Tape and Reel
LP38692SDX-5.0	L126B	6-Lead LLP	SDE06A	4500 Units Tape and Reel
LP38692MPX-1.8	LJPB	SOT-223	MP05A	2000 Units Tape and Reel
LP38692MPX-2.5	LJRB	SOT-223	MP05A	2000 Units Tape and Reel
LP38692MPX-3.3	LJSB	SOT-223	MP05A	2000 Units Tape and Reel
LP38692MPX-5.0	LJTB	SOT-223	MP05A	2000 Units Tape and Reel

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 (ハンダ付け、5 秒)	260
ESD 耐圧 (Note 3)	2 kV
消費電力 (Note 2)	内部制限
V(max) 全端子 (GND を基準)	- 0.3V ~ + 12V

I_{OUT}	内部制限
接合部温度	- 40 ~ + 150

動作定格

電源電圧、 V_{IN}	2.7V ~ 10V
動作時の接合部温度範囲	- 40 ~ + 125

電氣的特性

標準書体のリミット値は $T_J = 25$ に対して適用され、**太字のリミット値は全動作温度範囲で適用されます**。特記のない限り、以下の仕様は $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ 、 $C_{IN} = C_{OUT} = 10\mu F$ 、 $I_{LOAD} = 10mA$ です。最大および最小のリミット値は、試験、統計解析、または設計により保証されています。

Symbol	Parameter	Conditions	MIN	TYP (Note 4)	MAX	Units
V_O	Output Voltage Tolerance	$100\mu A < I_L < 1A$ $V_O + 1V \leq V_{IN} \leq 10V$	-2.5		2.5	% V_{OUT}
			-5.0		5.0	
$\Delta V_O / \Delta V_{IN}$	Output Voltage Line Regulation (Note 6)	$V_O + 0.5V \leq V_{IN} \leq 10V$ $I_L = 25mA$		0.03	0.1	%/V
$\Delta V_O / \Delta I_L$	Output Voltage Load Regulation (Note 7)	$1mA < I_L < 1A$ $V_{IN} = V_O + 1V$		1.8	5	%/A
$V_{IN} - V_{OUT}$	Dropout Voltage (Note 8)	$(V_O = 1.8V)$ $I_L = 1A$		950	1600	mV
		$(V_O = 2.5V)$ $I_L = 0.1A$ $I_L = 1A$		80 800	145 1300	
		$(V_O = 3.3V)$ $I_L = 0.1A$ $I_L = 1A$		65 650	110 1000	
		$(V_O = 5V)$ $I_L = 0.1A$ $I_L = 1A$		45 450	100 800	
I_O	Quiescent Current	$V_{IN} \leq 10V$, $I_L = 100\mu A - 1A$		55	100	μA
		$V_{EN} \leq 0.4V$, (LP38692 Only)		0.001	1	
$I_L(MIN)$	Minimum Load Current	$V_{IN} - V_O \leq 4V$			100	
I_{FB}	Foldback Current Limit	$V_{IN} - V_O > 5V$		450		mA
		$V_{IN} - V_O < 4V$		1500		
PSRR	Ripple Rejection	$V_{IN} = V_O + 2V(DC)$, with 1V(p-p) / 120Hz Ripple		55		dB
T_{SD}	Thermal Shutdown Activation (Junction Temp)			160		$^{\circ}C$
$T_{SD}(HYST)$	Thermal Shutdown Hysteresis (Junction Temp)			10		

電気的特性 (つづき)

標準書体のリミット値は $T_J = 25$ に対して適用され、**太字のリミット値は全動作温度範囲で適用**されます。特記のない限り、以下の仕様は $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ 、 $C_{IN} = C_{OUT} = 10\mu F$ 、 $I_{LOAD} = 10mA$ です。最大および最小のリミット値は、試験、統計解析、または設計により保証されています。

Symbol	Parameter	Conditions	MIN	TYP (Note 4)	MAX	Units
e_n	Output Noise	BW = 10Hz to 10kHz $V_O = 3.3V$		0.7		$\mu V / \sqrt{Hz}$
V_O (LEAK)	Output Leakage Current	$V_O = V_O(NOM) + 1V @ 10V_{IN}$		0.5	12	μA
V_{EN}	Enable Voltage (LP38692 Only)	Output = OFF			0.4	V
		Output = ON, $V_{IN} = 4V$	1.8			
		Output = ON, $V_{IN} = 6V$	3.0			
		Output = ON, $V_{IN} = 10V$	4.0			
I_{EN}	Enable Pin Leakage	$V_{EN} = 0V$ or $10V$, $V_{IN} = 10V$	-1	0.001	1	μA

Note 1: 絶対最大定格とは、ICに破壊が発生する可能性のある制限値を言います。「動作定格」とはデバイスが機能する条件を示しますが、特定の性能リミット値を保証するものではありません。保証規格については、「電気的特性」を参照してください。動作定格を超えて動作させた場合には、電気的特性の規格は適用されません。

Note 2: 温度が高い状態では、パッケージの熱抵抗とヒートシンクの熱容量（ヒートシンク使用時）に基づいて、デバイスの消費電力のデレーティングが必要です。TO-252の接合部-周囲間熱抵抗 ($J-A$) は、最小の銅エリア (0.1平方インチ未満) にデバイスをハンダ付けで実装したプリント基板の場合、約 90 $^{\circ}C/W$ です。TO-252の熱放散体として1平方インチの銅エリアを使用すると、 $J-A$ は約 50 $^{\circ}C/W$ まで低下します。SOT-223パッケージの $J-A$ は、最小サイズのパターン (0.1平方インチ未満) にデバイスをハンダ付けした場合は約 125 $^{\circ}C/W$ であり、1平方インチの銅箔領域にハンダ付けした場合は約 70 $^{\circ}C/W$ になります。LLPパッケージの $J-A$ の値も、配線面積、銅箔の厚さ、使用している熱放散用スルーホールの数に左右されます (アプリケーション・ノート AN-1187 参照)。消費電力によって接合部温度が規定の上限値を超えると、デバイスはサーマル・シャットダウン状態になります。

Note 3: ESDのテストには人体モデルを使用します。このモデルでは、100pFのコンデンサから1.5k Ω の抵抗を介して各端子に放電させます。

Note 4: 代表値 (TYP) は、25 $^{\circ}C$ 動作で最も出現する可能性の高い標準的なパラメータ値を表します。

Note 5: レギュレータの負荷が負電源となる \pm 両電源システムで使用する場合は、出力をグラウンドにダイオード・クランプすることが必要です。

Note 6: 出力電圧ライン・レギュレーションは、入力電圧の変動によって生じる出力電圧の公称値からの変動として定義されています。

Note 7: 出力電圧ロード・レギュレーションは、負荷電流が1mAから最大負荷に増加したときに生じる、出力電圧の公称値からの変動として定義されています。

Note 8: ドロップアウト電圧は、出力電圧を公称値の100mV以内に維持するために必要な入力電圧と出力電圧の差の最小値として定義されています。

ブロック図

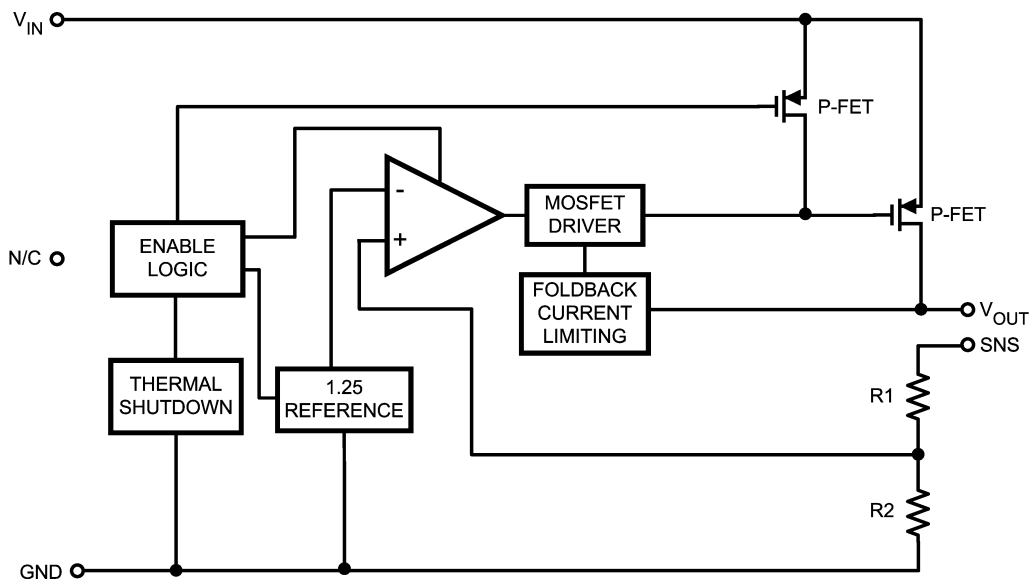


FIGURE 1. LP38690 Functional Diagram (LLP)

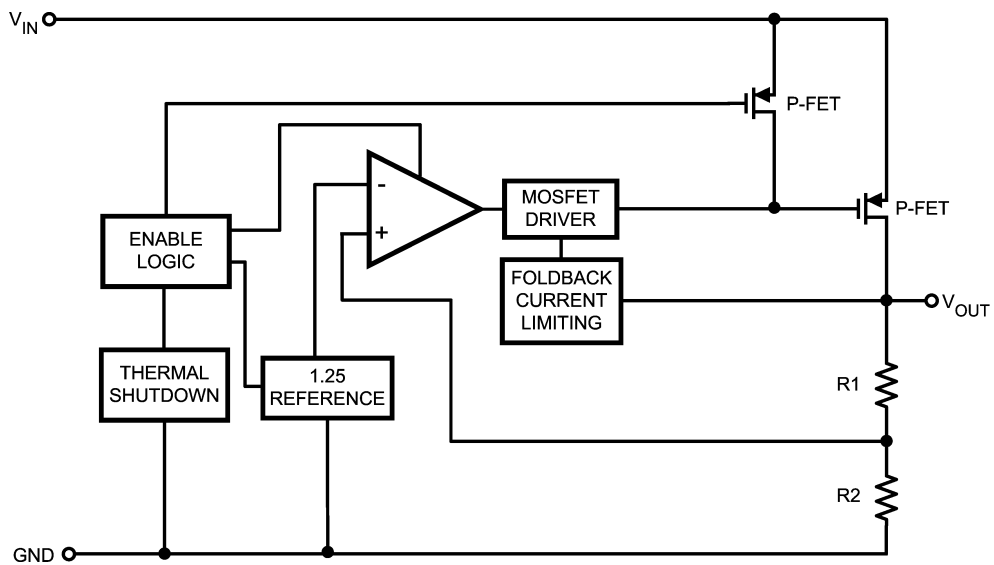


FIGURE 2. LP38690 Functional Diagram (TO-252)

ブロック図 (つづき)

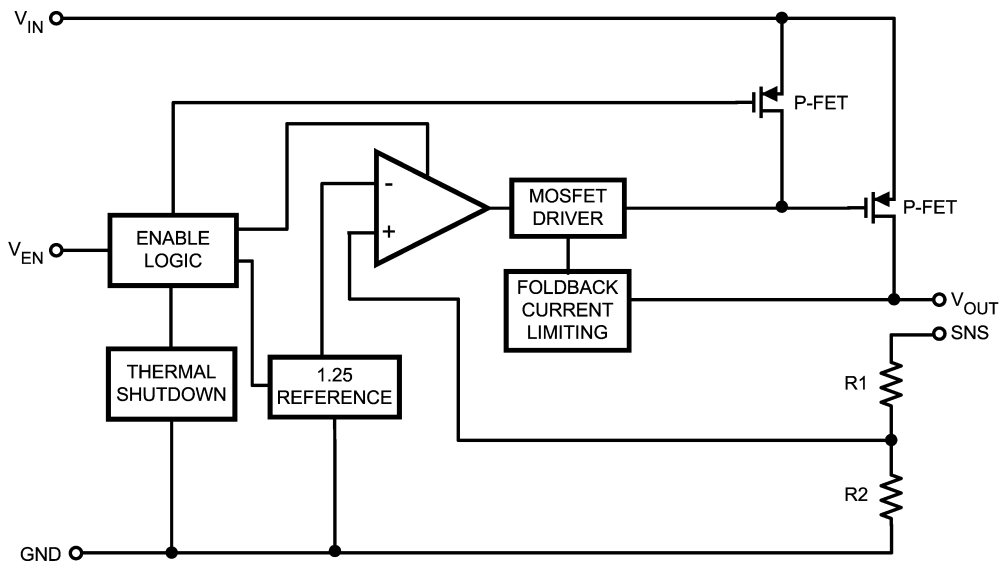


FIGURE 3. LP38692 Functional Diagram (LLP)

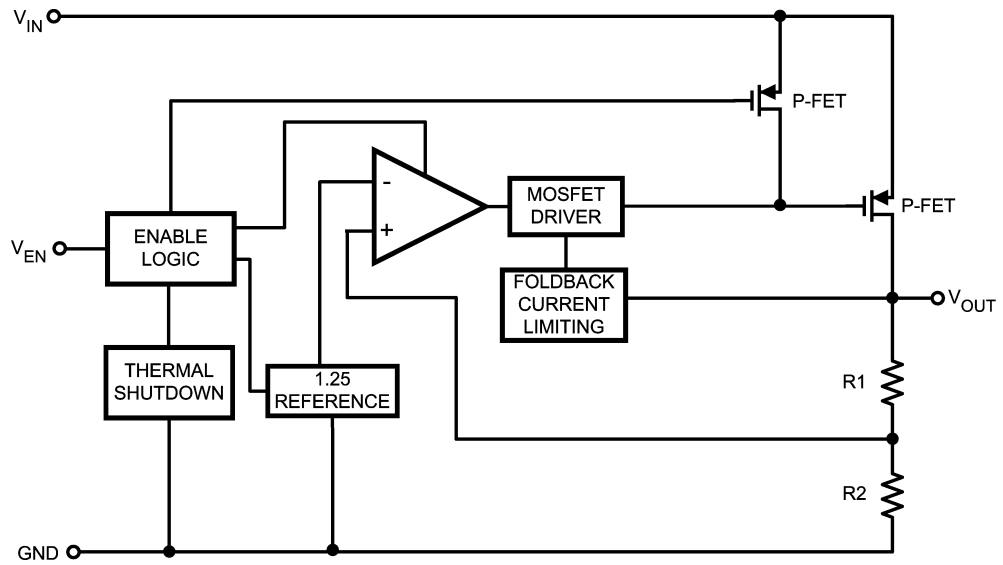
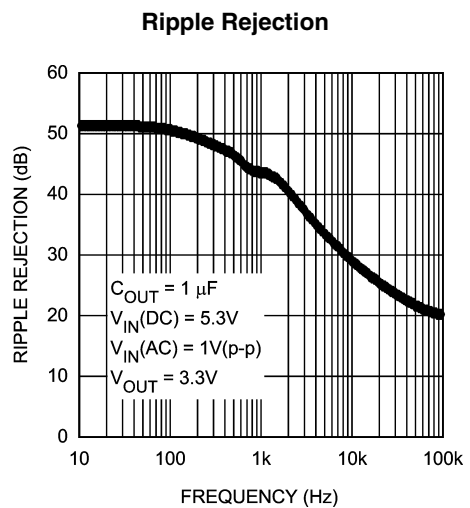
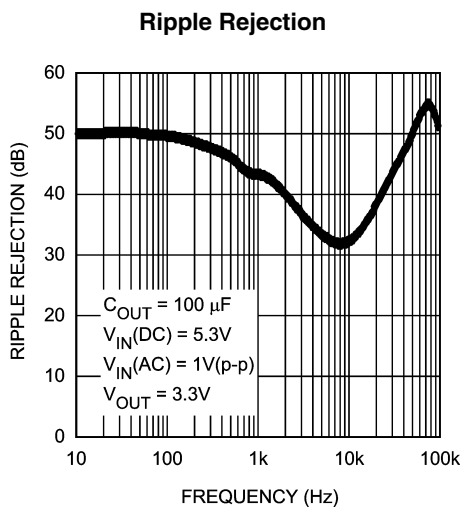
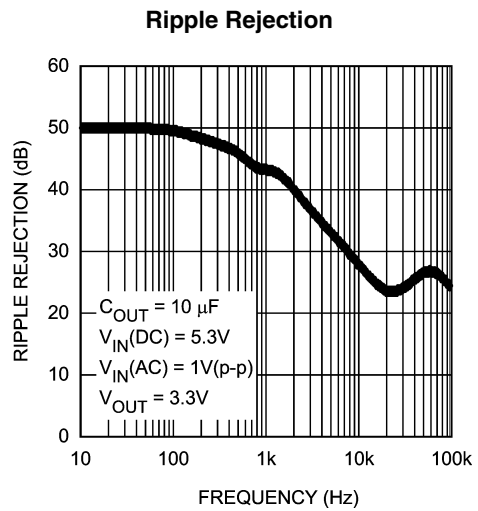
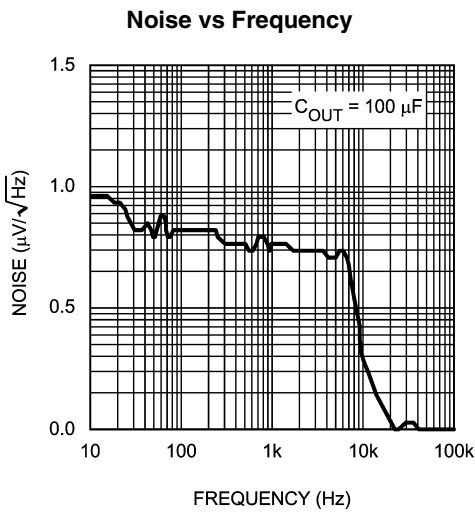
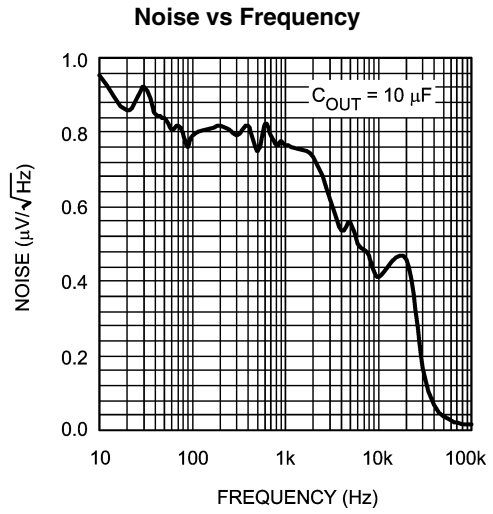
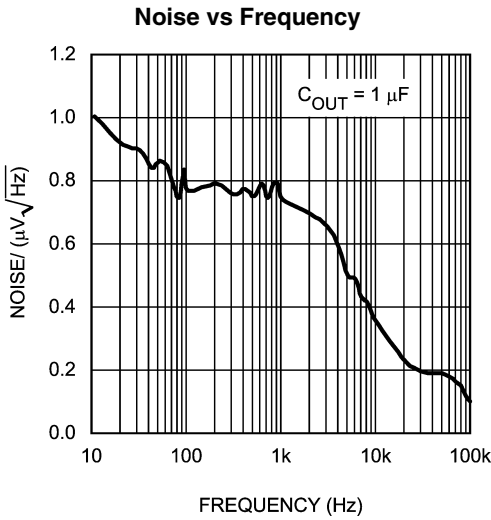


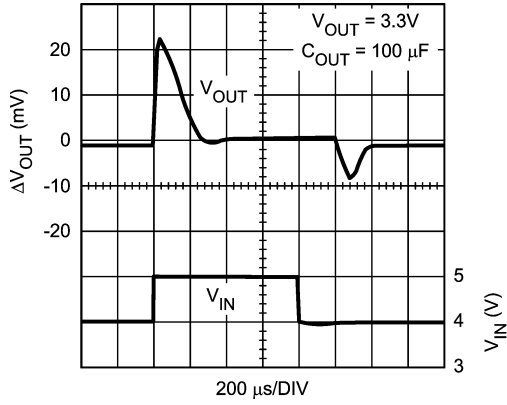
FIGURE 4. LP38692 Functional Diagram (SOT-223)

代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格は $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $C_{IN} = C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ 、イネーブル・ピンは V_{IN} (LP38692 のみ)、 $V_{OUT} = 1.8\text{V}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$ 、 $I_L = 10\text{mA}$ に接続します。

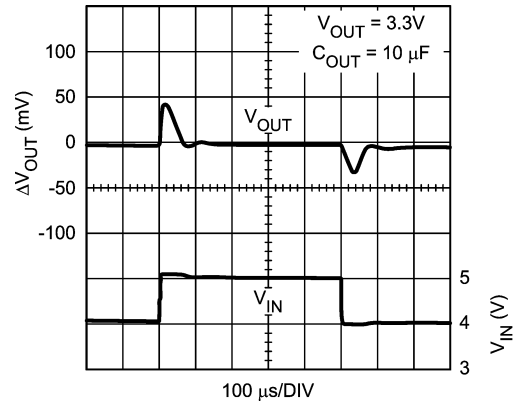


代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格は $T_J = 25$ 、 $C_{IN} = C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ 、イネーブル・ピンは V_{IN} (LP38692 のみ)、 $V_{OUT} = 1.8\text{V}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$ 、 $I_L = 10\text{mA}$ に接続します。(つづき)

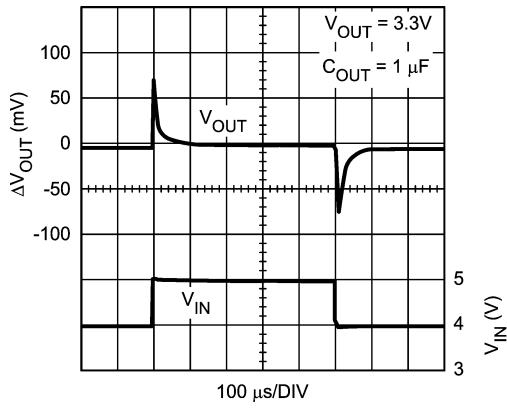
Line Transient Response



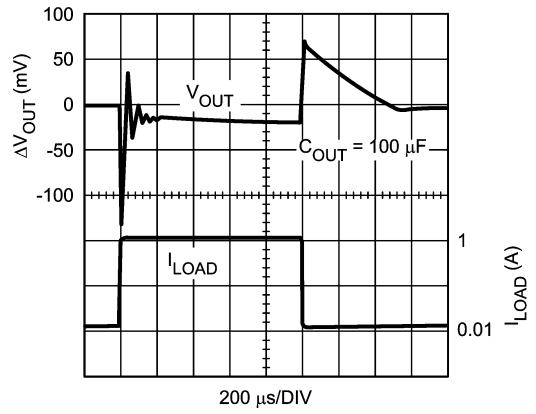
Line Transient Response



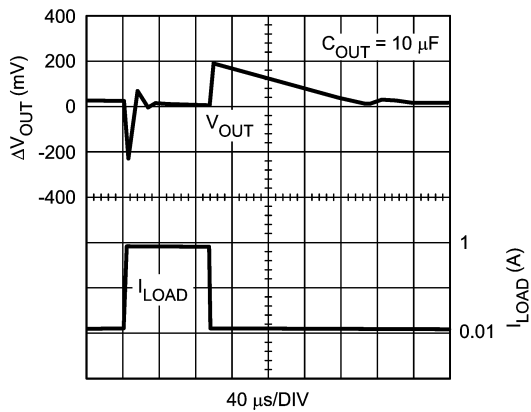
Line Transient Response



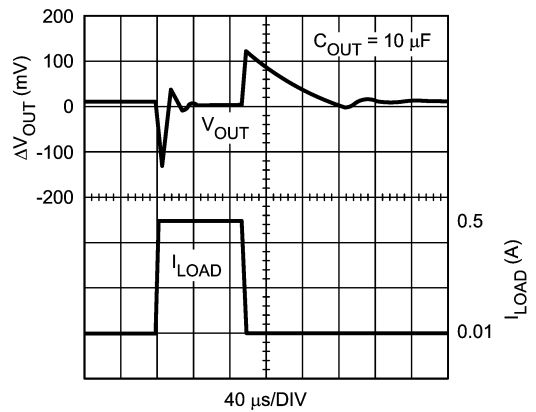
Load Transient Response



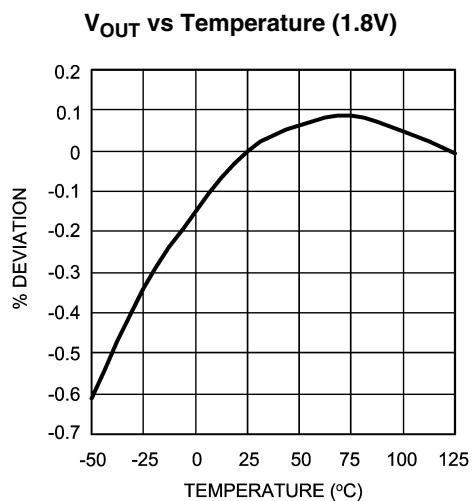
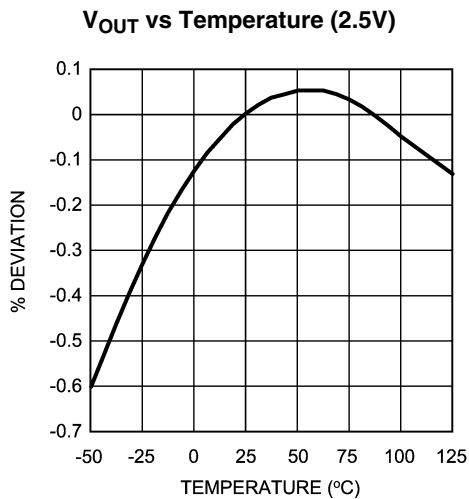
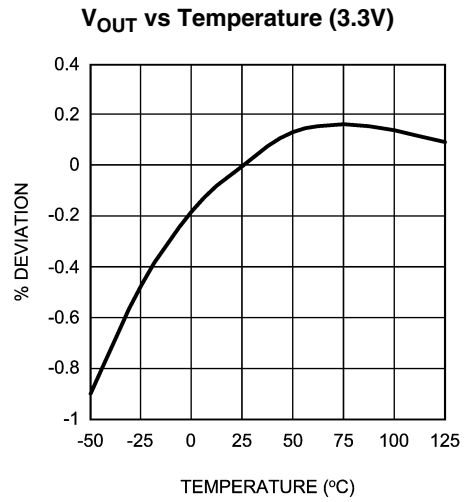
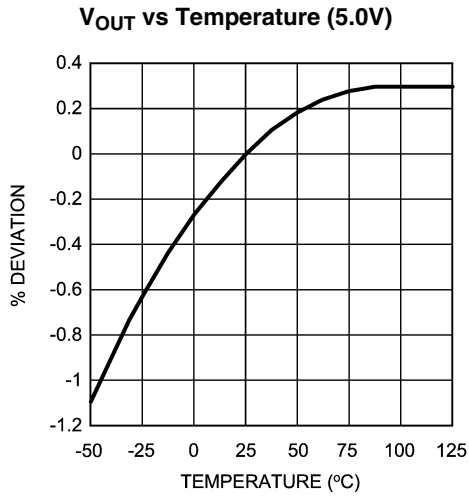
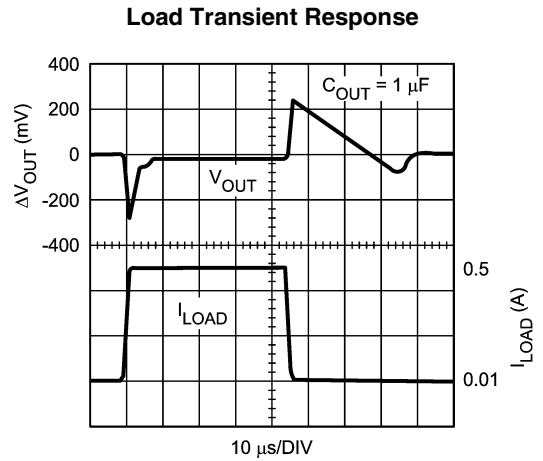
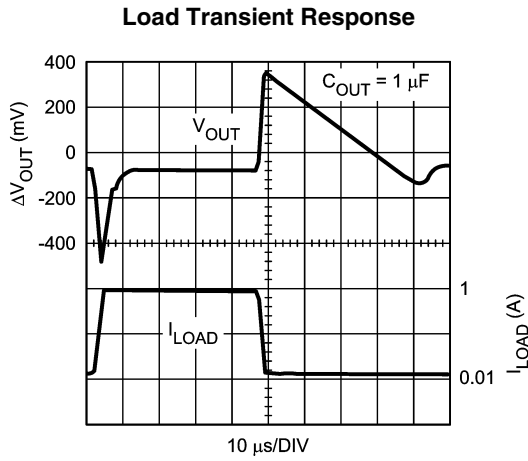
Load Transient Response



Load Transient Response

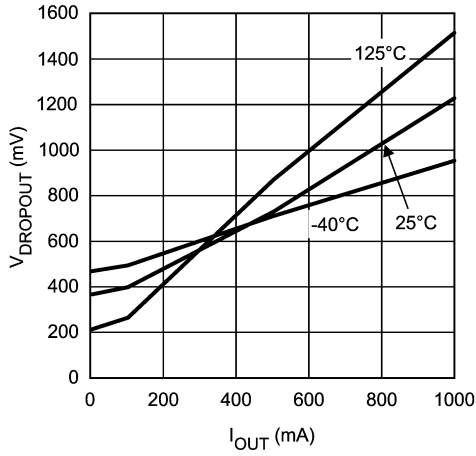


代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格は $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $C_{IN} = C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ 、イネーブル・ピンは V_{IN} (LP38692 のみ)、 $V_{OUT} = 1.8\text{V}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$ 、 $I_L = 10\text{mA}$ に接続します。(つづき)

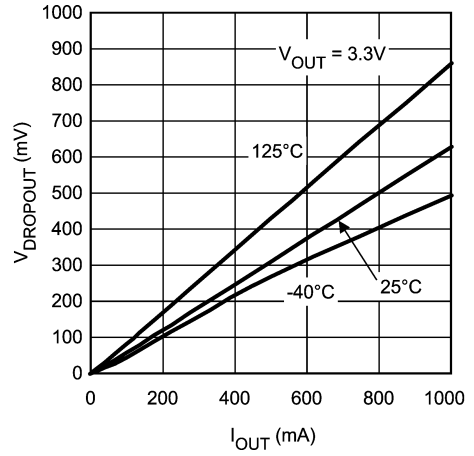


代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格は $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $C_{IN} = C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ 、イネーブル・ピンは V_{IN} (LP38692 のみ)、 $V_{OUT} = 1.8\text{V}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{V}$ 、 $I_L = 10\text{mA}$ に接続します。(つづき)

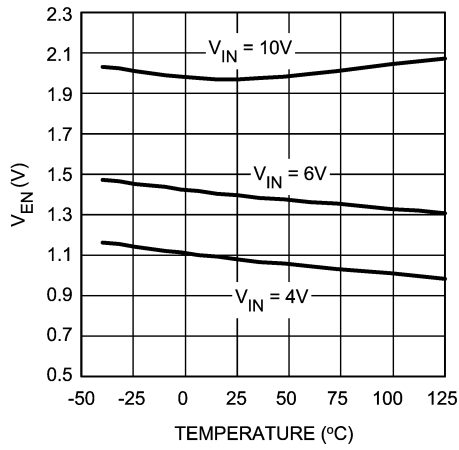
Dropout Voltage vs I_{OUT}



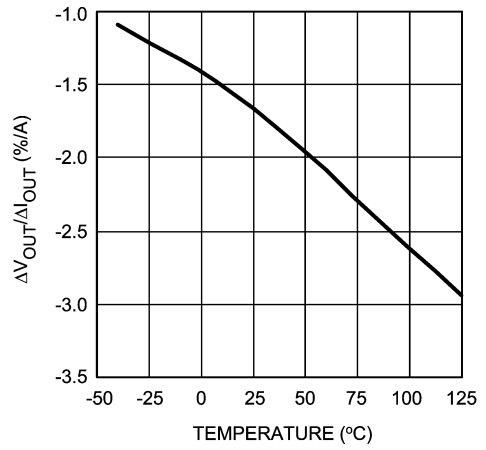
Dropout Voltage vs I_{OUT}



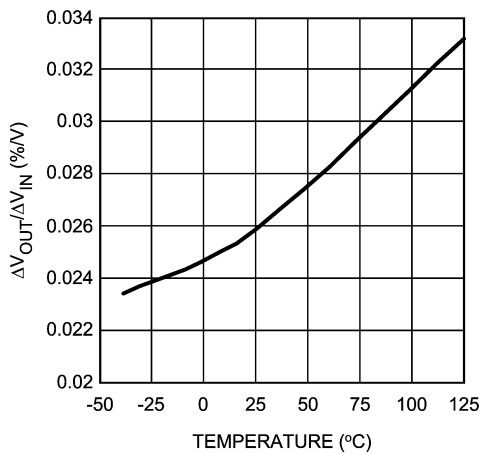
Enable Voltage vs Temperature



Load Regulation vs Temperature



Line Regulation vs Temperature



アプリケーション・ヒント

外付けコンデンサ

他の低ドロップアウト・レギュレータと同様に、安定性を確保するために外付けコンデンサが必要です。これらのコンデンサは、良好な特性を得るために正しく選定する必要があります。

入力コンデンサ: 最小でも $1\mu\text{F}$ の入力コンデンサが必要です (セラミックを推奨)。出力コンデンサは出力端子から 1cm 以内に配置し、グラウンド側は適切なアナログ・グラウンドに接続しなければなりません。

出力コンデンサ: 出力コンデンサはループを安定化するために必要です。デバイスからの距離が 1cm 未満の位置に配置し、その他の電流は一切流れない配線パターンを使用して出力端子とグラウンド端子に直接接続する必要があります。

安定した動作を確保するために使用できる出力コンデンサの最小値は $1\mu\text{F}$ です。セラミック・コンデンサの使用を推奨します (LP38690/2 は、超低 ESR コンデンサを接続する使用方法に合わせて設計されました)。LP38690/2 は、ESR の値が $0 \sim 100$ の出力コンデンサを接続することで安定します。

イネーブル端子 (LP38692 のみ): LP38692 にはレギュレータ出力のオン / オフを切り替えるイネーブル端子があります。イネーブル端子を Low にすると、デバイスはオフになります。デバイスを確実にオンにするために必要なイネーブル端子の電圧は、入力電圧により異なります (「電気的特性」の項を参照)。イネーブル機能を使用しない場合、イネーブル端子は V_{IN} に接続してください。

フの字形電流制限: LP38690/2 はフの字形電流制限回路を内蔵しています。この回路は、出力電圧が低下するにつれてデバイスが供給できる出力電流を低減します。負荷電流の大きさは、 V_{IN} と V_{OUT} との差電圧に依存します。通常は、この差電圧が 5V を超えると負荷電流が約 450mA に制限されます。 $V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}$ 間の差が 4V を下回る場合は、負荷電流の制限値は約 1500mA になります。

コンデンサの選択

出力コンデンサを選択する際は、出力コンデンサの最小必要容量が全動作温度範囲にわたり確保できるように、コンデンサの許容誤差と温度による容量変化を考慮する必要があります。

コンデンサの特性

セラミック: 容量の値が $10 \sim 100\mu\text{F}$ の範囲では、通常、セラミック・コンデンサはタンタル・コンデンサよりサイズが大きく高価ですが、ESR がきわめて小さい (通常は 10m 未満) ため、高周波ノイズをバイパスするための AC 特性が優れています。しかし使用している誘電体の種類によっては、電圧と温度に対して十分な特性を備えていないものも存在します。

Z5U や Y5V の誘電体セラミックの容量は、印加される電圧により大幅に低下します。標準的な Z5U または Y5V コンデンサでは、定格の半分の電圧を印加すると定格容量の 60% が失われます。Z5U および Y5V は温度によって受ける影響も大きく、温度範囲の上限および下限では公称容量の 50% 以上が失われます。

セラミック・コンデンサを使用する場合は、X7R および X5R 誘電体セラミック・コンデンサを強く推奨します。これらのコンデンサは、通常は温度と電圧の動作定格全体にわたって容量の範囲を公称値の $\pm 20\%$ 以内に維持するためです。X7R/X5R は、当然、通常は任意の電圧および容量で Z5U/Y5V タイプより先サイズが大きく高価です。

タンタル: 固体のタンタル・コンデンサは、良好な温度安定性を備えています。高品質のタンタル・コンデンサは、通常、 $-40 \sim +125$ の全温度範囲で容量値の変動幅が $10 \sim 15\%$ 未満の特性を示します。ESR の変動幅は、温度の上限から下限までで約 2 倍に過ぎません。

プリント基板レイアウト

優れたプリント基板レイアウト手法を採り入れる必要があります。そうしないと、グラウンド・ループや電圧降下が原因で動作が不安定になる可能性があります。入力と出力のコンデンサは、その他の電流は一切流れない配線パターン (ケルビン接続) を使用してレギュレータの入力端子、出力端子、グラウンド端子に直接接続する必要があります。

このためには、 C_{IN} と C_{OUT} をデバイスの近くに配置し、 V_{IN} 、 V_{OUT} 、GND の各端子までの配線を短くする方法が最適です。レギュレータのグラウンド端子は必ず外付け回路のグラウンドに接続して、レギュレータとその外付けコンデンサが「一点アース方式」になるようにします。

安定性の問題が発生していたアプリケーションでは、IC と入力および出力コンデンサのグラウンド接点に内部のグラウンド・パターンにつながる「スルーホール」が使用されていたことに注意してください。この問題の原因は、グラウンド・パターンを流れる電流により各接点のグラウンド電位が変動することです。この問題は、レギュレータとその外付けコンデンサに一点アース方式を使用することで解決しました。 V_{IN} への引き込み配線と V_{OUT} からの引き出し配線には大電流が流れるため、コンデンサのリード線からこれらの端子まではケルビン接続にして、入力と出力のコンデンサに直列の電圧降下が発生しないようにします。

RFI/EMI の影響

デバイス内部の形状は寸法が微細であるため、IC の性能は RFI (無線周波数妨害) や EMI (電磁妨害) によって低下することがあります。きわめて周波数の高いエネルギー ($> 1\text{MHz}$) が含まれる信号を生成する回路信号源が存在するアプリケーションでは、このことが IC レギュレータに影響を及ぼさないように留意する必要があります。

レギュレータの入力側に RFI/EMI ノイズが存在する場合 (入力電圧源の供給元がスイッチング・レギュレータであるアプリケーションなど) は、IC の入力端子に良質のセラミック・バイパス・コンデンサを使用する必要があります。

高速でオン / オフが切り替わる負荷 (クロックなど) を IC の出力に接続した場合、負荷が必要とする高周波電流パルスは、IC の出力に接続されているコンデンサが供給する必要があります。レギュレータ・ループの帯域幅は 100kHz 未満であるため、制御回路はこの周波数を超える速度の負荷変動に反応できません。つまり、 100kHz を超える周波数での IC の実効出力インピーダンスは、出力コンデンサのみで決まります。

負荷が高速で切り替わるアプリケーションでは、IC の出力側で負荷から RF 成分を分離することが必要な場合があります。一定の大きさのインダクタンスを出力コンデンサと負荷の間に配置し、良質な RF バイパス・コンデンサを負荷の両端に直接接続することを推奨します。

RFI/EMI はプリント基板配線に直接かつ容易に放射されるため、ノイズの多い環境ではプリント基板レイアウトもきわめて重要です。ノイズのある回路はできる限り「クリーンな」回路から分離し、別の経路からグラウンドをとるようにしてください。MHz 帯域ではグラウンド・パターンに誘導性が見え始めるため、RFI/EMI によるグラウンド・パターンにまたがってグラウンド・バウンスが発生する可能性があります。多層基板のアプリケーションでは、ノイズのある電源パターンやグラウンド・パターンの層が、アナログ電源とグラウンドの電圧レベルを伝達する隣接の層に直接ノイズを放射しないようにレイアウトの配慮が必要です。

アプリケーション・ヒント (つづき)

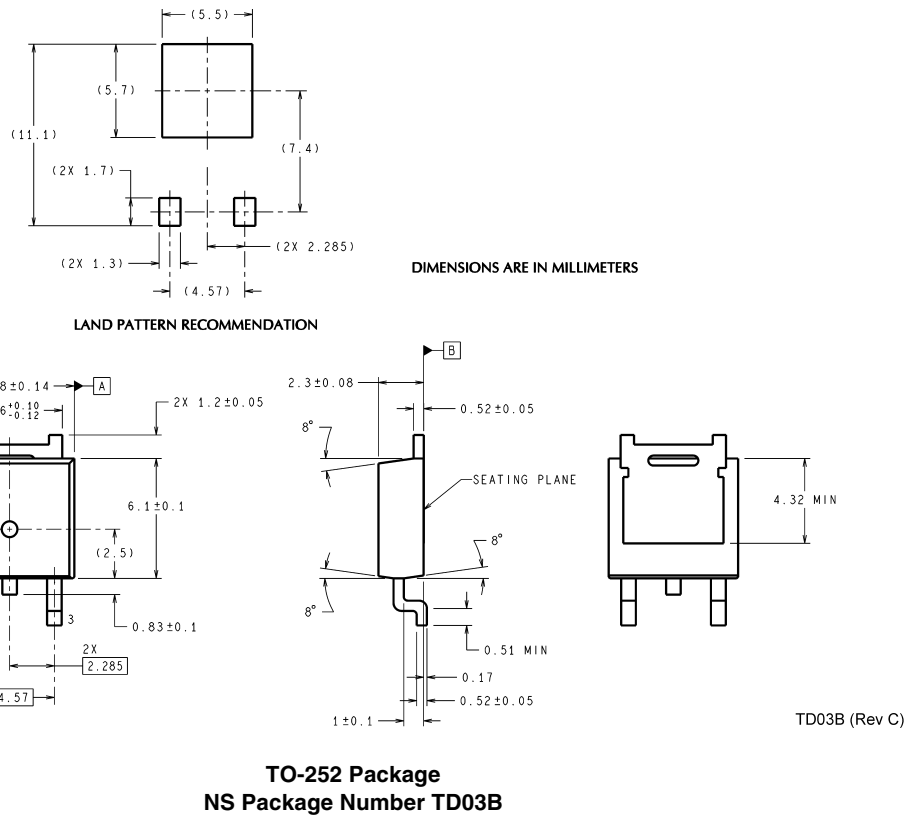
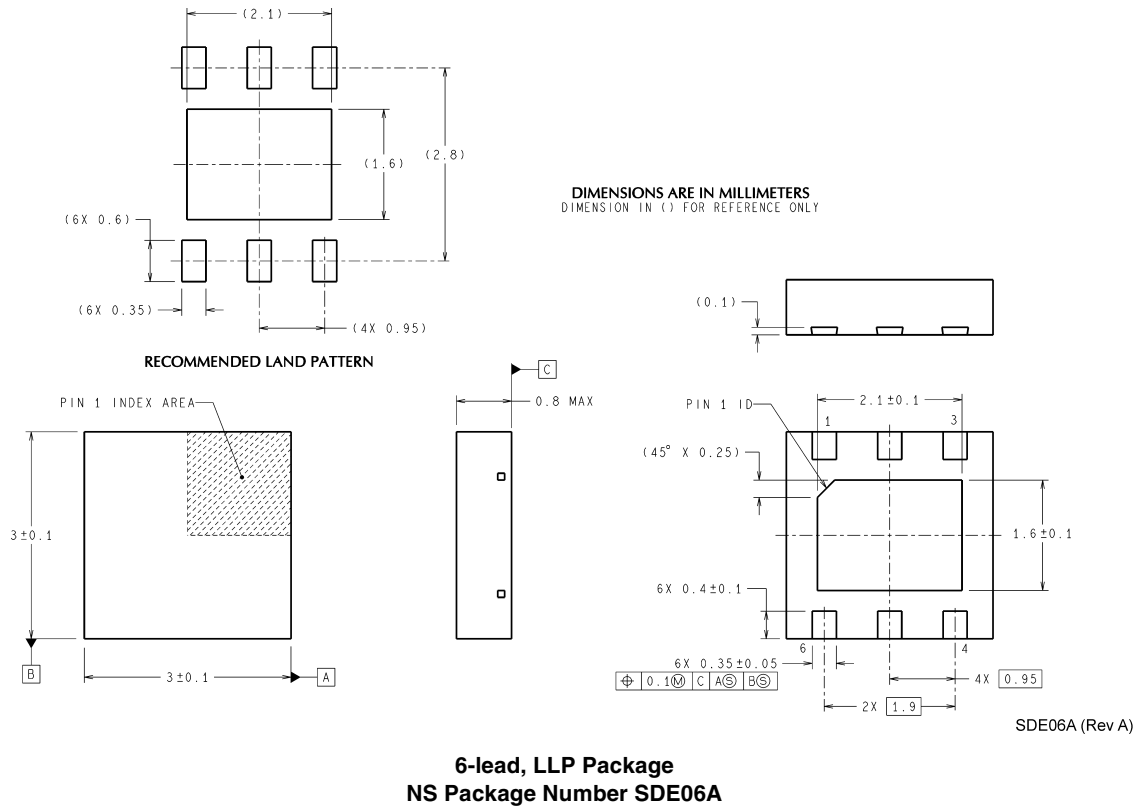
出力ノイズ

ノイズには 2 種類の規定方法があります。最初の**スポット・ノイズ (Spot Noise)** または **出力ノイズ密度 (Output Noise Density)** は、すべてのノイズ発生源の RMS 合計値であり、レギュレータ出力において特定の周波数で測定 (1Hz の帯域幅で測定) したものです。この種類のノイズは、通常、周波数の関数としてグラフ化されます。**全出力ノイズ (Total Output Noise)** または **広帯域ノイズ (Broad-Band Noise)** は、指定の帯域 (通常は数桁の周波数範囲) でのスポット・ノイズの RMS 合計値です。

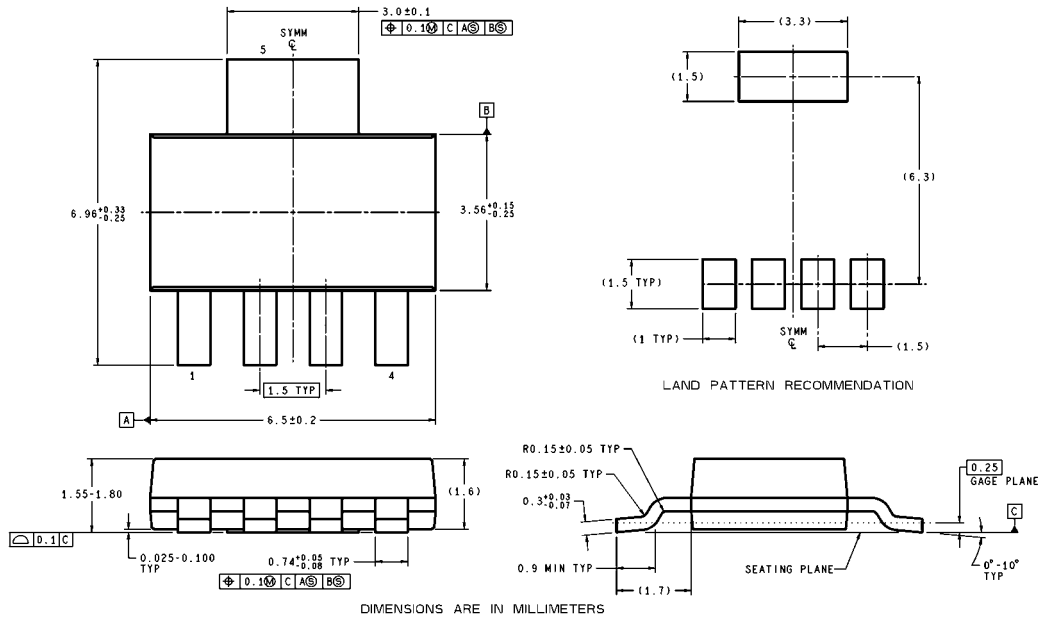
測定単位に注意してください。スポット・ノイズの測定単位は $\mu\text{V}/\text{Hz}$ または nV/Hz で、全出力ノイズの測定単位は $\mu\text{V}(\text{rms})$ です。

低ドロップアウト・レギュレータの主なノイズ発生源は、内部の基準電圧源です。ノイズを低減する方法には、トランジスタ面積を広げる方法と内部基準電圧源に流す電流を増加する方法の 2 種類があります。トランジスタ面積を広げると、ダイをより小型のパッケージに収容できる可能性が少なくなります。内部基準電圧源に流れる電流を増加すると、消費電流の合計 (グラウンド端子電流) が増加します。

外形寸法図 単位は millimeters



外形寸法図 単位は millimeters



MP05A (Rev A)

SOT-223 Package
NS Package Number MP05A

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/

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との間に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を含みません。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