

LP5951

マイクロパワー 150mA 低ドロップアウト CMOS 電圧レギュレータ

概要

LP5951 は、携帯用の電池駆動システム向けに設計された、低待機時電流の電圧レギュレータです。Enable ピンにロジック信号を印加してシャットダウン・モードに切り替えると、消費電力をほぼゼロに抑えることができます。

LP5951 は、小型の $1\mu\text{F}$ のセラミック・コンデンサによって安定駆動できるように設計されています。

また、短絡電流や過熱状態に対する内部保護機能を搭載しています。

性能は温度範囲 - 40 ~ 125 に対して規定されています。

このデバイスは、SOT23-5 および SC70-5 パッケージで提供されます。

このデバイスは 1.3V ~ 3.3V の固定出力電圧でご利用いただけます。出荷状況については、ナショナル セミコンダクターの販売代理店までお問い合わせください。

特長

優れた入力過渡応答 : $\pm 2\text{mV}$ (typ)

優れた PSRR : - 60dB (@1kHz, typ)

低待機時電流 : $29\mu\text{A}$ (typ)

入力電圧範囲 : 1.8V ~ 5.5V

パッケージ : SC70-5 および SOT23-5

高速のターンオン時間 : $30\mu\text{s}$ (typ)

待機時電流 : $< 1\text{nA}$ (typ)

出力電流 : 150mA を保証

出力電圧範囲 : 1.3V ~ 3.3V

ロジック信号 (0.4V/0.9V) によるイネーブル/ディスエーブル制御

優れた負荷過渡応答 : 50mVpp (typ)

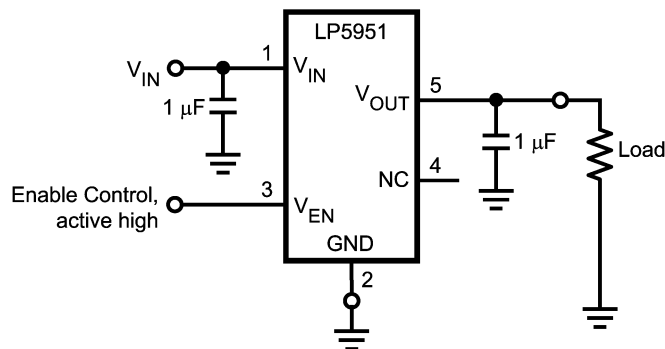
熱暴走および短絡電流に対する保護回路

接合部温度範囲 : - 40 ~ + 125

アプリケーション

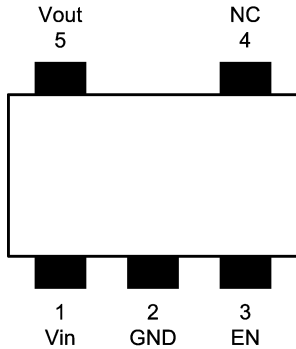
汎用

代表的なアプリケーション回路



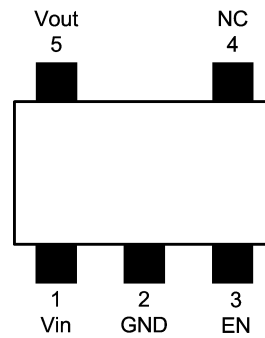
配置図

5-Lead Small Outline Package
SOT23-5 (MF)



Top View
See NS Package Number MF05A

5-Lead Small Outline Package
SC70-5 (MG)



Top View
See NS Package Number MAA05A

ピン説明

ピン番号	ピン名	説明
1	V _{IN}	入力電圧。入力電圧範囲 : 1.8V ~ 5.5V
2	GND	グラウンド
3	EN	イネーブル・ピン・ロジック入力 : LOW = シャットダウン、HIGH = 通常動作。このピンはフロート状態にしないでください。
4	NC	内部接続なし。
5	V _{OUT}	制御出力電圧

製品情報

For 5-Lead Small Outline Package SOT23-5 (MF)

Output Voltage (V)	LP5951 Supplied as 1000 Units, Tape and Reel	LP5951 Supplied as 3000 Units, Tape and Reel	Flow	Package Marking
1.3	LP5951MF-1.3	LP5951MFX-1.3		LKRB
	LP5951MF-1.3	LP5951MFX-1.3	NOPB	LKRB •
1.5	LP5951MF-1.5	LP5951MFX-1.5		LKAB
	LP5951MF-1.5	LP5951MFX-1.5	NOPB	LKAB
1.8	LP5951MF-1.8	LP5951MFX-1.8		LKBB
	LP5951MF-1.8	LP5951MFX-1.8	NOPB	LKBB
2.0	LP5951MF-2.0	LP5951MFX-2.0		LKCB
	LP5951MF-2.0	LP5951MFX-2.0	NOPB	LKCB
2.5	LP5951MF-2.5	LP5951MFX-2.5		LKEB
	LP5951MF-2.5	LP5951MFX-2.5	NOPB	LKEB
2.8	LP5951MF-2.8	LP5951MFX-2.8		LKFB
	LP5951MF-2.8	LP5951MFX-2.8	NOPB	LKFB
3.0	LP5951MF-3.0	LP5951MFX-3.0		LKGB
	LP5951MF-3.0	LP5951MFX-3.0	NOPB	LKGB
3.3	LP5951MF-3.3	LP5951MFX-3.3		LKHB
	LP5951MF-3.3	LP5951MFX-3.3	NOPB	LKHB

製品情報 (つづき)

For 5-Lead Small Outline Package SC70-5 (MG)

Output Voltage (V)	LP5951 Supplied as 1000 Units, Tape and Reel	LP5951 Supplied as 3000 Units, Tape and Reel	Flow	Package Marking
1.3	LP5951MG-1.3	LP5951MGX-1.3		L23
	LP5951MG-1.3	LP5951MGX-1.3	NOPB	L23
1.5	LP5951MG-1.5	LP5951MGX-1.5		L2B
	LP5951MG-1.5	LP5951MGX-1.5	NOPB	L2B
1.8	LP5951MG-1.8	LP5951MGX-1.8		L3B
	LP5951MG-1.8	LP5951MGX-1.8	NOPB	L3B
2.0	LP5951MG-2.0	LP5951MGX-2.0		L4B
	LP5951MG-2.0	LP5951MGX-2.0	NOPB	L4B
2.5	LP5951MG-2.5	LP5951MGX-2.5		L5B
	LP5951MG-2.5	LP5951MGX-2.5	NOPB	L5B
2.8	LP5951MG-2.8	LP5951MGX-2.8		L6B
	LP5951MG-2.8	LP5951MGX-2.8	NOPB	L6B
3.0	LP5951MG-3.0	LP5951MGX-3.0		L7B
	LP5951MG-3.0	LP5951MGX-3.0	NOPB	L7B
3.3	LP5951MG-3.3	LP5951MGX-3.3		LAB
	LP5951MG-3.3	LP5951MGX-3.3	NOPB	LAB

Note: コンポーネント裏面のパッケージ・マーキングは、ダイのトレサビリティをたどるための日付コードと NSC 社内コードです。製品によって異なる場合があります。

SOT23-5: ZWTT

SC70-5: WTT

Z: 1 桁の組立プラント・コード、W: 1 桁の日付コード、TT: 2 桁のダイラン・コード

絶対最大定格 (Note 2、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。

V _{IN} (V _{IN}) : GND に対する電圧	- 0.3V ~ + 6.5V
EN (V _{EN}) : GND に対する電圧	- 0.3V ~ (V _{IN} + 0.3V) 最大 6.5V

連続消費電力 (Note 3)	内部制限
接合部温度 (T _{J-MAX})	150
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
パッケージ・リフロー最高温度 (10 ~ 20 秒)	240
パッケージ・リフロー最高温度 (鉛フリー、10 ~ 20 秒)	260

ESD 定格 (Note 4)

人体モデル	2.0kV
マシン・モデル	200V

動作定格 (Note 1、2)

入力電圧範囲 (V _{IN})	1.8V ~ 5.5V
V _{EN} 入力電圧	0 ~ (V _{IN} + 0.3V)
接合部温度範囲 (T _J)	- 40 ~ + 125
周囲温度範囲 (T _A)	(Note 5)

放熱特性

接合部 - 周囲間熱抵抗 (θ _{JA}) (Note 6)	
SOT23-5 パッケージ:	220 /W
SC70-5 パッケージ:	415 /W

ESD に関する注意

ナショナル セミコンダクターは、集積回路を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい ESD 対策をとらないと、デバイスを破損するおそれがあります。

電気的特性 (Note 2、7)

標準字体の代表値およびリミット値は T_A = 25 °C での値です。太字のリミット値は、全動作温度範囲: - 40 °C ~ + 125 °C に適用されます。特記のない限り、V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 1V、C_{IN} = 1μF、C_{OUT} = 1μF、V_{EN} = 0.9V での値です。

Symbol	Parameter	Condition	Typ	Limit		Units
				Min	Max	
V _{IN}	Input Voltage	V _{IN} ≥ V _{OUT(NOM)} + V _{DO}		1.8	5.5	V
ΔV _{OUT}	Output Voltage Tolerance	I _{OUT} = 1mA -30°C ≤ T _J ≤ +125°C		-2.0	2.0	%
	Line Regulation Error	V _{IN} = V _{OUT(NOM)} + 1V to 5.5V I _{OUT} = 1mA	0.1			%/V
	Load Regulation Error	I _{OUT} = 1mA to 150mA	-0.01			%/mA
V _{DO}	Output Voltage Dropout (Note 10)	I _{OUT} = 150mA V _{OUT} ≥ 2.5V V _{OUT} < 2.5V	200		250 350	mV mV
I _Q	Quiescent Current	V _{EN} = 0.9V, I _{LOAD} = 0	29		55	μA
		V _{EN} = 0.9V, I _{LOAD} = 150mA	33		70	μA
		V _{EN} = 0V	0.005		1	μA
I _{SC}	Output Current (short circuit)	V _{IN} = V _{OUT(NOM)} + 1V	400	150		mA
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	Sine modulated V _{IN} f = 100Hz	60			dB
		f = 1kHz	60			dB
		f = 10kHz	50			dB
E _N	Output Noise	BW = 10Hz - 100kHz	125			μV _{RMS}
TSD	Thermal Shutdown		160			°C
	Temperature Hysteresis		20			°C

電気的特性 (Note 2、7) (つづき)

イネーブル制御特性

Symbol	Parameter	Conditions	Typical	Limit		Units
				Min	Max	
I_{EN}	Maximum Input Current at V_{EN} Input	$0V \leq V_{EN} \leq V_{IN}$, $V_{IN} = 5.5V$		-1	1	μA
V_{IL}	Low Input Threshold (shutdown)	$V_{IN} = 1.8..5.5V$			0.4	V
V_{IH}	High Input Threshold (enable)	$V_{IN} = 1.8..5.5V$		0.9		V

過渡特性

Symbol	Parameter	Conditions	Typical	Limit		Units
				Min	Max	
ΔV_{OUT}	Dynamic Line Transient	$V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 1V$ to $V_{OUT(NOM)} + 1V + 0.6V$ in 30 μs , no load	± 2			mV
ΔV_{OUT}	Dynamic Load Transient	$I_{OUT} = 0mA$ to 150mA in 10 μs	-30			mV
		$I_{OUT} = 150mA$ to 0mA in 10 μs	20			mV
		$I_{OUT} = 1mA$ to 150mA in 1 μs	-50			mV
		$I_{OUT} = 150mA$ to 1mA in 1 μs	40			mV
ΔV_{OUT}	Overshoot on Startup	Nominal conditions	10			mV
T_{ON}	Turn on time	$I_{OUT} = 1mA$	30			μs

出力コンデンサ、推奨仕様

Symbol	Parameter	Conditions	Value	Limit (Note 8)		Units
				Min	Max	
C_{OUT}	Output Capacitance	Capacitance (Note 9)	1.0	0.7	47	μF
		$I_{OUT} = 150mA$, $V_{IN} = 5.0V$				
		ESR				

Note 1: 絶対最大定格とは、これを超えるとデバイスに損傷を与える可能性のあるリミット値を示します。動作定格とは、その値以下であれば動作が保証されている各種条件のことです。動作定格は保証性能のリミット値を表しているわけではありません。保証性能のリミット値およびそれに関連する試験条件については、「電気的特性」の表を参照してください。

Note 2: 電圧値はすべて、GND ピンの電位を基準とします。

Note 3: サーマル・シャットダウン回路によりデバイスの損傷を防ぎます。 $T_J = 160$ (代表値) でサーマル・シャットダウン状態に入り、 $T_J = 140$ (代表値) で解除されます。

Note 4: 使用したテスト回路は人体モデルに基づき、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。マシン・モデルでは、200pF のコンデンサから抵抗を介さず各ピンへ放電させます (MIL-STD-883 3015.7)。

Note 5: 消費電力が大きなアプリケーションからパッケージ熱抵抗が高いアプリケーション、またはその両方に該当する場合、最高周囲温度の定格を下げる必要があることがあります。最大周囲温度 (T_{A-MAX}) は、動作時の最大接合部温度 ($T_{J-MAX-OP} = 125$)、使用時のデバイス最大消費電力 (P_{D-MAX})、使用時の部品 / パッケージの接合部 - 周囲間の熱抵抗 (θ_{JA}) により、式 $T_{A-MAX} = T_{J-MAX-OP} - (\theta_{JA} \times P_{D-MAX})$ で与えられます。

Note 6: 接合部 - 周囲間の熱抵抗は、アプリケーションとボード・レイアウトに大きく依存します。消費電力の大きなアプリケーションのボード設計では、放熱に関して特に注意が必要です。

Note 7: Min/Max リミット値は、設計、検査、統計的解析により保証されています。代表値は保証されていませんが、最も標準的と考えられる値を表しています。

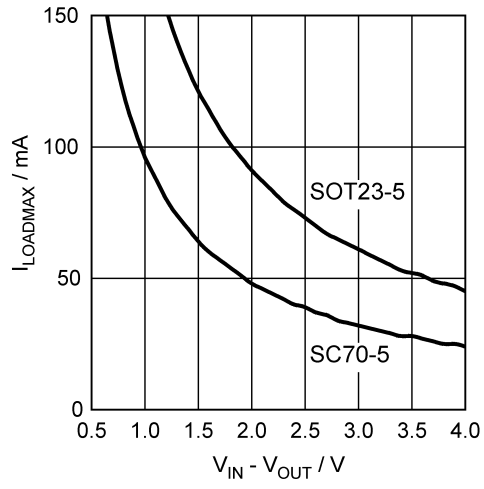
Note 8: Min/Max リミット値は設計により保証されています。

Note 9: コンデンサは許容誤差の温度変動が 30% 以下のものを使用してください。最小容量を常に確保できるように、コンデンサを選択する際は、アプリケーションの動作条件の全範囲にわたり検討してください。コンデンサの推奨タイプは X7R です。ただし、アプリケーションによっては X5R、Y5V、Z5U も使用可能です。記載されている最小リミット値は、許容誤差のすべてを含む真の最小値であり、動作温度範囲および DC バイアス電圧範囲内で保持する必要があります (「アプリケーション・ヒント」のコンデンサを参照してください)。

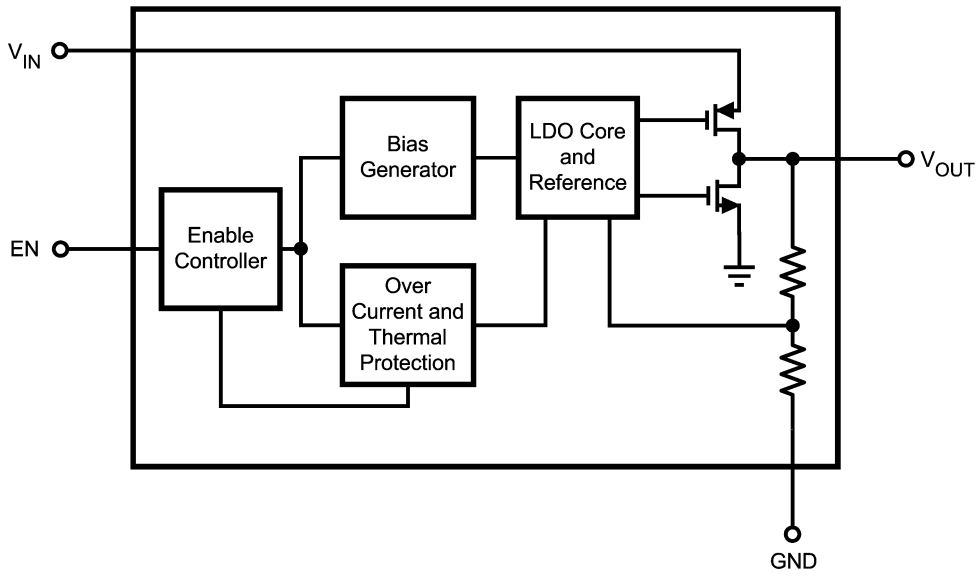
Note 10: ドロップアウト電圧とは、出力電圧がその公称値より 100mV 低いときの、入力電圧と出力電圧との差のことです。この仕様値は、1.8V より低い出力電圧には適用されません。

出力電流の定格降格

Maximum Load Current vs $V_{IN} - V_{OUT}$, $T_A = 85^\circ\text{C}$, $V_{OUT} = 1.5\text{V}$

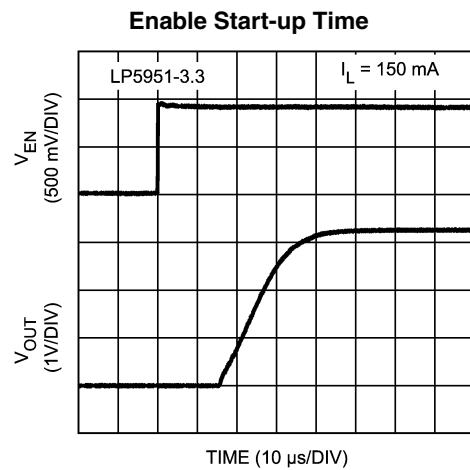
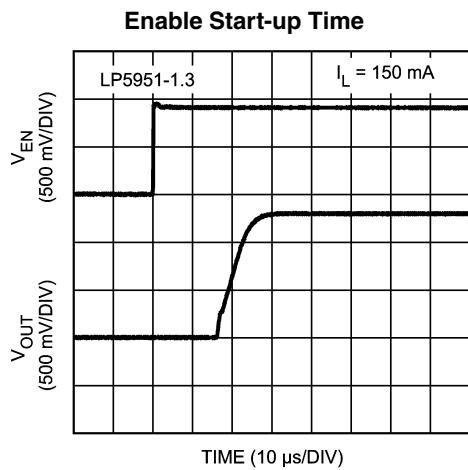
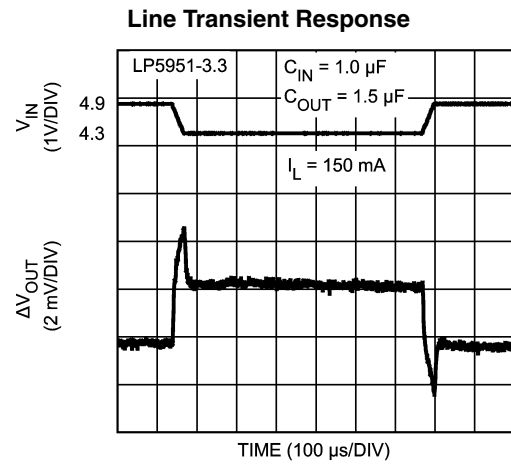
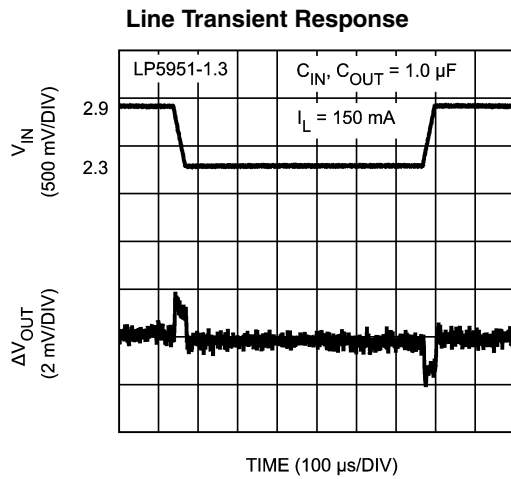
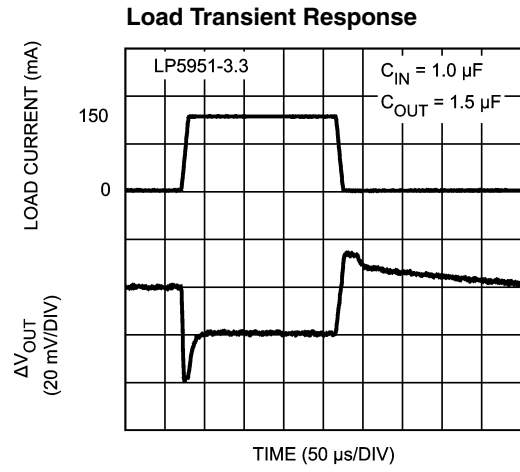
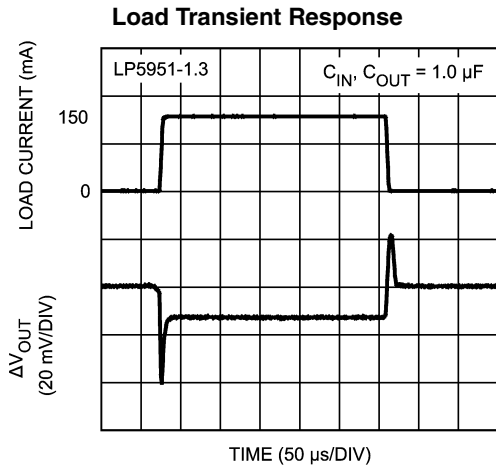


ブロック図



代表的な性能特性

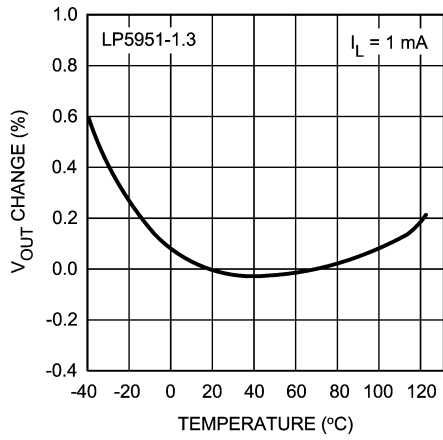
特記のない限り、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ セラミック・コンデンサ、 $C_{OUT} = 1\mu\text{F}$ セラミック・コンデンサ、 $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 1\text{V}$ 、 $T_A = 25$ の条件で、Enable ピンを V_{IN} に接続します。



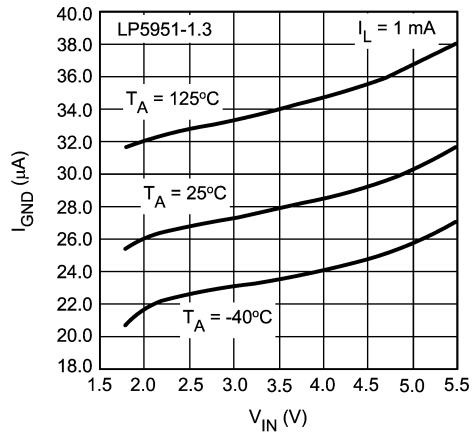
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ セラミック・コンデンサ、 $C_{OUT} = 1\mu\text{F}$ セラミック・コンデンサ、 $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 1\text{V}$ 、 $T_A = 25$ の条件で、Enable ピンを V_{IN} に接続します。

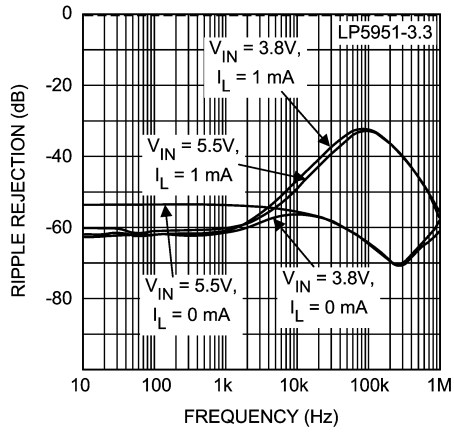
Output Voltage Change vs Temperature



Ground Current vs V_{IN}



Power Supply Rejection Ratio



アプリケーション・ヒント

消費電力とデバイス動作

どのようなパッケージでも、許容可能な最大消費電力は、デバイスが電源や IC の接合面からの熱をヒート・シンクや周囲の環境に伝える能力によって決まります。したがって、消費電力は周囲温度、およびダイと周囲の大気間に存在するさまざまな界面を通じた熱抵抗に依存することになります。

「電気的特性」の Note 5 に示すとおり、特定のパッケージに収められたデバイスの許容消費電力は、次式によって計算できます。

$$P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / J_A$$

$J_A = 220$ /W の SOT23-5 パッケージに収められたデバイスの許容消費電力は、最大接合部温度 125 、 $T_A = 25$ の場合、 $454mW$ になります。

実際のデバイスの消費電力は、次式で見積もることができます。

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT}$$

これらの式により、熱について考慮した消費電力、デバイスの電圧降下、デバイスの連続電流供給能力の関係が決まります。アプリケーションにおけるデバイスの最適動作条件を求めるには、これらの 2 つの式を使ってください。

外付けコンデンサ

多くのレギュレータと同じく、LP5951 も安定動作を確保するために外付けコンデンサが必要です。LP5951 は特に最小の基板面積と小型の部品の使用が求められる携帯アプリケーション向けに設計された製品です。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

安定性を確保するために入力コンデンサが必要です。LP5951 の入力ピンとグラウンドの間に $1.0\mu F$ のコンデンサを接続することを推奨します (このコンデンサの容量値に上限はありません)。

このコンデンサは、入力ピンから $1cm$ 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。良質なセラミック、タンタル、またはフィルム・コンデンサであれば、入力コンデンサに使用できます。

重要: タンタル・コンデンサは、低インピーダンス電源 (バッテリーや非常に大きなコンデンサなど) に接続すると、サージ電流によって損傷を受ける場合があります。入力にタンタル・コンデンサを使用する際は、アプリケーションに対してサージ電流定格を満たし、メーカーで保証されているものを選ぶ必要があります。

入力コンデンサでは ESR (等価直列抵抗) についての条件はありませんが、コンデンサを選択するときには許容誤差と温度係数に注意し、全動作温度範囲にわたり $0.7\mu F$ 以上の容量を確保する必要があります。

出力コンデンサ

LP5951 は出力に極めて小さいセラミック・コンデンサを使うように設計されています。LP5951 アプリケーション回路の C_{OUT} には、次の容量のセラミック・コンデンサ (誘電体タイプ X7R、Z5U、Y5V) が適しています。

C_{OUT} は $1.0\mu F$ から最大 $47\mu F$ まで大きくすることができます。ESR は $3m \sim 500m$ としてください。

このコンデンサは、 V_{OUT} ピンから $1cm$ 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。

デバイス出力 V_{OUT} にタンタル・コンデンサまたはフィルム・コンデンサも使用できますが、サイズおよびコストを考慮するとメリットがありません (「コンデンサの特性」を参照)。

コンデンサの特性

LP5951 は出力にセラミック・コンデンサを使用可能で、その利点を利用するように設計されています。その利点とは、容量が $1\mu F \sim 4.7\mu F$ の範囲では、セラミック・コンデンサは最も小さく最も安価で、ESR 値が最小であることです (これにより、高周波ノイズを最も効果的に除去できます)。通常の $1\mu F$ セラミック・コンデンサの ESR 値は $3m \sim 40m$ の範囲にあり、LP5951 の安定性を保つために必要な ESR の要件に完全に収まっています。

デバイスを正しく動作させるために、入力コンデンサと出力コンデンサの両方に関して、コンデンサの仕様を十分に検討してください。動作条件とコンデンサ品種によってコンデンサ容量が大きく変化する場合があるからです。

特に、出力コンデンサの選定では、アプリケーションの範囲内で仕様を確実に満たすように、コンデンサのすべてのパラメータを検討対象としてください。コンデンサの容量は、DC バイアス条件、動作温度、動作周波数によって変化します。また、経年変化によって容量は時間とともに減少していきます。また、コンデンサのパラメータはパッケージ・サイズによっても変わり、一般的にサイズが小さくなるほど性能は劣ります。例として Figure 1 に、DC バイアスと容量の関係がコンデンサ・サイズでどのように変化するかをグラフで示します。グラフから、DC バイアス条件を高くすることにより、「出力コンデンサ、推奨仕様」の表に規定されている最小容量 (この場合 $0.7/1.1\mu F$) を下回ることがわかります。すなわち、このグラフで、パッケージ・サイズ 0402 のコンデンサはバイアス電圧が高くなると容量が最小容量規定を逸脱する点に注意してください。一部のパッケージ・サイズ (たとえば 0402) は実際のアプリケーションに適切ではない可能性も考えられるため、全動作条件にわたって、コンデンサ・メーカーから提示される公称容量の仕様を参照してください。

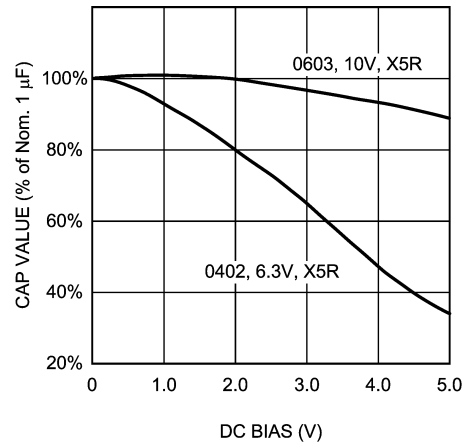


FIGURE 1. Graph Showing A Typical Variation In Capacitance vs DC Bias

アプリケーション・ヒント (つづき)

セラミック・コンデンサの容量は温度によって変化します。X7R の温度特性を有するコンデンサの動作温度範囲は - 55 ~ + 125 で、そのときの容量変化は $\pm 15\%$ です。タイプ X5R の許容誤差も同じですが、規定される温度範囲が - 55 ~ + 85 と狭くなります。1 μF を超える大容量のセラミック・コンデンサの多くは、Z5U または Y5V 温度特性を持つように製造されています。これらのコンデンサの容量は、温度が 25 から 85 に変化することにより 50% 以上も減少する場合があります。したがって、周囲温度が 25 より先かなり高いアプリケーション、またはかなり低いアプリケーションには、Z5U 品や Y5V 品ではなく X7R 品を推奨します。

タンタル・コンデンサは、1 μF ~ 4.7 μF の範囲で同じ容量および定格電圧のセラミック・コンデンサと比較して、より高価なため、出力コンデンサとしてはセラミックほどには適していません。

また、タンタル・コンデンサは、同等サイズのセラミック・コンデンサに比べて ESR 値が大きいくとも考慮しなければなりません。そのため、ESR 値が安定範囲に入るタンタル・コンデンサを見つけるのは可能ですが、同じ ESR 値のセラミック・コンデンサより先容量が大きくなってしまいます (すなわち、外形が大きく、高価になってしまいます)。また、一般のタンタル・コンデンサの ESR 値は、温度が 25 から - 40 へ下がるとほぼ 2 倍になるため、なんらかのガードバンドを設けなければなりません。

無負荷での安定性

LP5951 は、外付け負荷がないときでも、安定して機能し、仕様値を外れることはありません。これはある種の回路、たとえば CMOS RAM の情報を保持するアプリケーションでは特に重要です。

イネーブル動作

LP5951 は、Enable ピン V_{EN} へのロジック入力によって、オン、オフを切り替えることができます。このピンにロジック HIGH を入力すると、デバイスがオンになります。Enable ピンが LOW の場合、レギュレータの出力はオフになり、デバイスの消費電流は 5nA (代表値) になります。

アプリケーションがこの機能を必要としない場合は、 V_{EN} ピンを V_{IN} に接続して、常にレギュレータ出力をオンの状態にしてください。

確実にオンとオフとを切り替えるために、 V_{EN} 入力ピンの駆動に使用する信号源は、電気的特性の「イネーブル制御特性」の項の V_{IL} 、 V_{IH} に示したターンオン / オフ・スレッショルド電圧のスペック値より広い振幅まで振れる能力を持っていないけません。

高速ターンオフおよびターンオン

デバイスのロジック制御によるスイッチ・オフ機能を使用すると、チップ内の FET デバイスを通して出力コンデンサを放電できるため、

高速のターンオフが可能です。放電時間は、この FET スイッチの R_{DSon} によって決まる電流で制限されます。

高速のターンオンは回路構成の最適化によって保証されており、出力電圧は目標電圧まできわめて高速に立ち上がります。

短絡保護回路

LP5951 は短絡保護回路を搭載しており、ピーク過電流が発生した場合、PMOS を通して流れる出力電流が制限されます。

さらに長時間にわたり過電流の状態が続いた場合は、入出力間の電圧差に応じて平均消費電力が増加します。この状態はサーマル・シャットダウン回路によって PMOS がオフするまで続きます。

消費電力の計算については、「消費電力とデバイス動作」の項を参照してください。

熱暴走保護

LP5951 の総消費電力は熱暴走保護回路によって制限されます。接合部温度 T_{J} が 160 (代表値) を超えると、シャットダウン・ロジックが起動して PMOS がオフすることにより、デバイスの温度を下げるできるようになります。接合部温度が 20 下がると (温度ヒステリシス)、PMOS が再度オンします。このような機能から、連続して熱暴走状態が続くと出力電圧がパルス状に変動します。

熱暴走保護回路は異常時に LP5951 を保護するために設計されたものです。通常の連続動作時には、接合部温度の絶対最大定格 $T_{\text{J}} = + 150$ を超えないようにしてください (「絶対最大定格」参照)。

逆電流経路

LP5951 内部の PFET パス・デバイスには構造上、寄生ボディ・ダイオードが形成されます。入力電圧が出力電圧より高い通常の動作時には、この寄生ダイオードは逆バイアスされています。しかしながら、アプリケーションによって出力電圧が入力電圧より高くなると、寄生ダイオードが順バイアスとなり、出力から入力に電流が流れます。寄生ダイオードを流れる電流が 50mA を超えなければ、出力電圧を入力電圧より高くしてもかまいません。

50mA を超える場合は、外付けのショットキ・ダイオードを V_{OUT} から V_{IN} に向けて (カソードを V_{IN} 、アノードを V_{OUT}) 接続する必要があります。

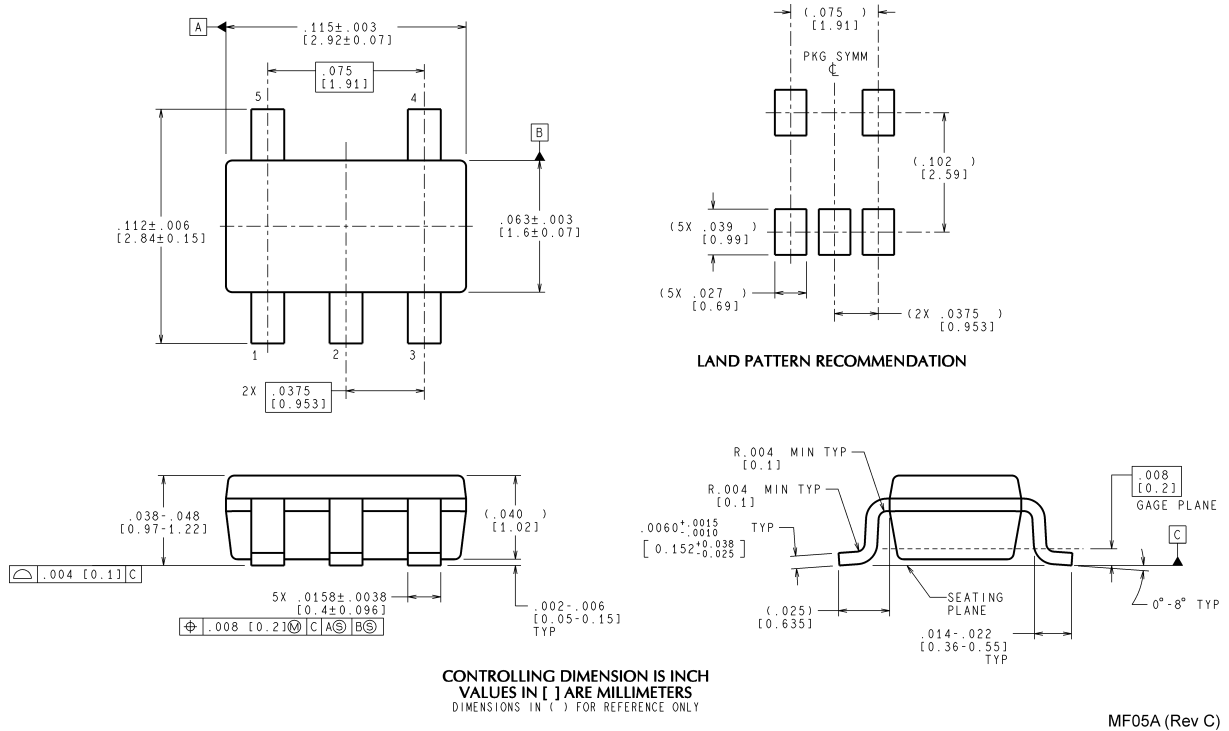
評価ボード

評価ボードの供給状況については、www.national.com で LP5951 を参照してください。評価ボードの詳細については、アプリケーション・ノート AN-1486 を参照してください。

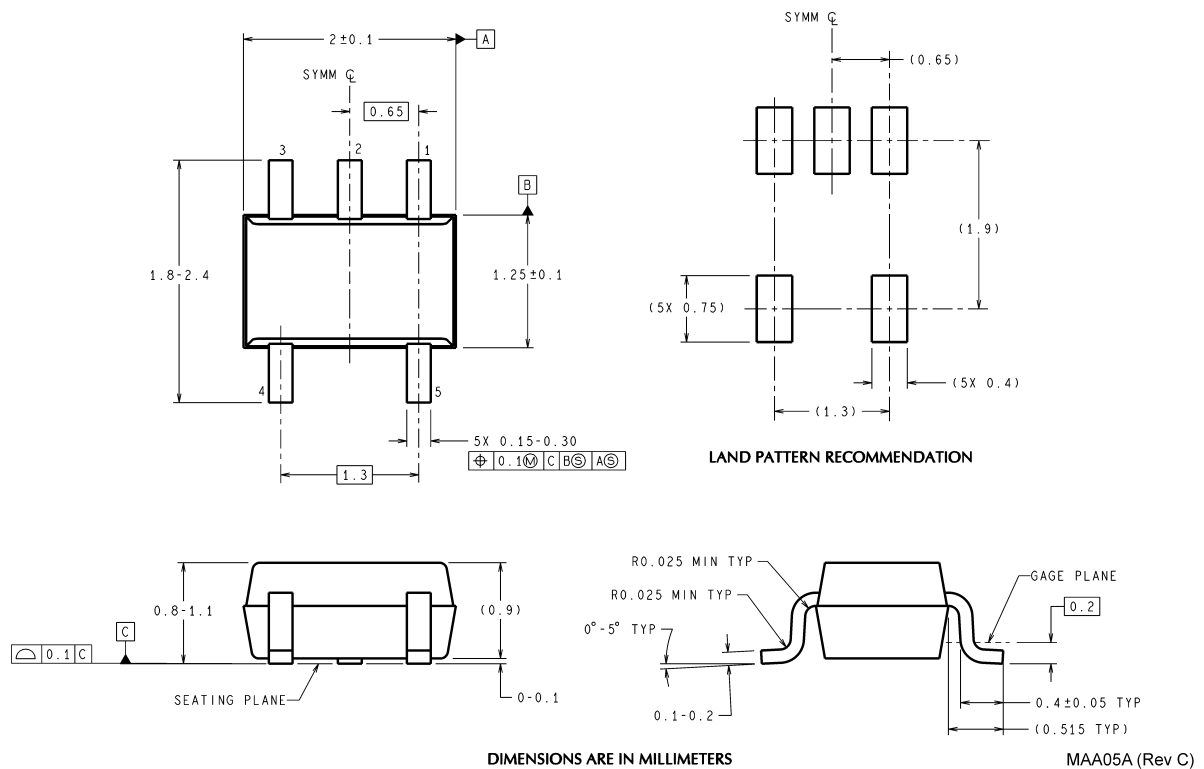
Suggested Capacitors and Their Suppliers

Capacitance / μF	Model	Vendor	Type	Case Size / Inch (mm)
1.0	C1608X5R1A105K	TDK	Ceramic, X5R	0603 (1608)
1.0	C1005X5R1A105K	TDK	Ceramic, X5R	0402 (1005)

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



**5-Lead Small Outline Package SOT23-5 (MF),
NS Package Number MF05A**



**5-Lead Small Outline Package SC70-5 (MG),
NS Package Number MAA05A
単位は millimeters**

パッケージに関する最新情報は、www.national.com/packaging/parts/ をご覧ください。

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 (以下ナショナル) 製品の関連情報として提供されます。ナショナルは、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、ナショナルがナショナル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。ナショナルは製品適用の援助や購入者の製品設計に対する義務を負いかねます。ナショナル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との取引条件で規定される場合を除き、ナショナルは一切の義務を負わないものとし、また、ナショナル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、

生命維持用の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 セミコンダクター社の商標または登録商標です。一部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 © 2007 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/