

LM2936

LM2936 Ultra-Low Quiescent Current LDO Voltage Regulator



Literature Number: JAJSE4

LM2936

超低消費電流低ドロップアウト・レギュレータ

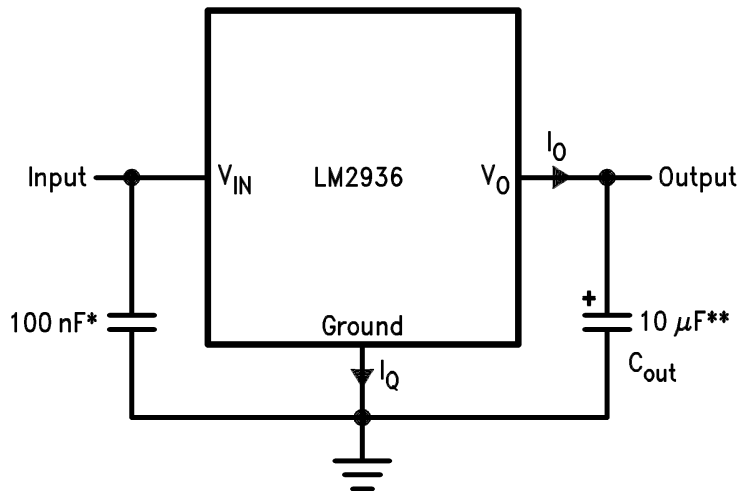
概要

LM2936 超低消費電流レギュレータは、スタンバイ・モードにおける低消費電流、および低ドロップアウト電圧の特長を備えています。LM2936は100 μ Aの負荷で、15 μ A以下の消費電流であるため、車載用とその他のバッテリー動作システムに最適です。また、低ドロップアウト PNP パス・デバイス、短絡保護回路、逆バッテリー保護、サーマル・シャットダウンなど、低ドロップアウト・レギュレータに必要なすべての特長を持ち、40Vの最大動作電圧、
- 40 ~ + 125 の動作温度範囲、全出力電流、入力電圧、温度範囲にわたり \pm 3%の出力電圧許容差を有しています。LM2936は TO-92 パッケージ、SO-8 パッケージ、SOT-23 パッケージ、TO-252 パッケージで供給されます。

特長

超低消費電流 ($I_O = 100\mu\text{A}$ に対して $I_Q = 15\mu\text{A}$)
3.0V、3.3V、5.0V 固定、50mA 出力
初期出力電圧精度 \pm 2%
ライン、負荷、温度に対する出力電圧精度 \pm 3%
ドロップアウト電圧、代表値 200mV @ $I_O = 50\text{mA}$
逆バッテリー保護
- 50V 逆トランジエント保護
内部短絡回路電流制限
内部サーマル・シャットダウン
40V 動作電圧
60V 動作電圧 (LM2936HV)
LM2936BM (SO パッケージ) ではシャットダウン機能あり

代表的なアプリケーション

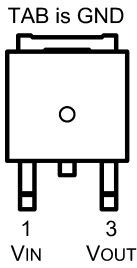


* レギュレータが電源フィルタ・コンデンサから2インチ (5.1cm) 以上離れているときに必要。

** 安定性を維持するために必要。値は「電気的特性」を参照してください。使用する動作温度範囲にわたり、定格容量がなければなりません。等価直列抵抗 (ESR) は重要です。性能曲線を参照してください。コンデンサはできるだけレギュレータ出力、グラウンド端子に近づけて配置してください。容量はいくらでも大きくできます。

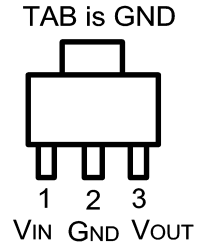
配置図

TO-252



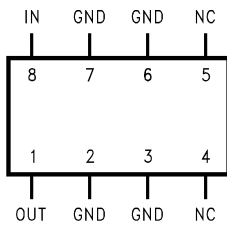
Top View
LM2936DT
See NS Package Number TD03B

SOT-223



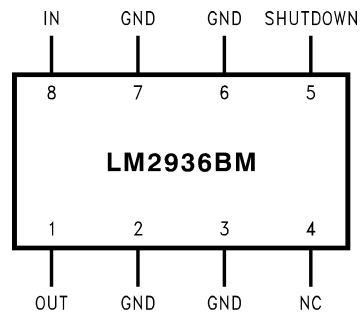
Top View
LM2936MP
See NS Package Number MA04A

8-Pin SO (M)



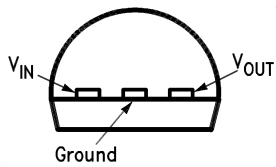
Top View
LM2936M and LM2936HVMA
See NS Package Number M08A

8-Pin SO (M)



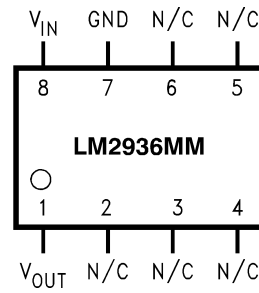
Top View
LM2936BM and LM2936HVBMA
See NS Package Number M08A

TO-92



Bottom View
LM2936Z
See NS Package Number Z03A

8-Pin Mini SOIC (MM)



Top View
LM2936MM
See NS Package Number MUA08A

製品情報

LM2936

Output Voltage	High Voltage	Shutdown Pin	Order	Package Type	Package Drawing	Transport Media
3.00V	-	Yes	LM2936BM-3.0	8-Lead SOIC	M08A	Rail
	-	Yes	LM2936BMX-3.0	8-Lead SOIC	M08A	Tape/Reel
	-	-	LM2936DT-3.0	TO-252	TD03B	Rail
	-	-	LM2936DTX-3.0	TO-252	TD03B	Tape/Reel
	Yes	Yes	LM2936HVBMA-3.0	8-Lead SOIC	M08A	Rail
	Yes	Yes	LM2936HVBMAX3.0	8-Lead SOIC	M08A	Tape/Reel
	-	-	LM2936M-3.0	8-Lead SOIC	M08A	Rail
	-	-	LM2936MX-3.0	8-Lead SOIC	M08A	Tape/Reel
	-	-	LM2936MP-3.0	SOT-223	MP04A	Tape/Reel
	-	-	LM2936MPX-3.0	SOT-223	MP04A	Tape/Reel
	-	-	LM2936MM-3.0	8-Lead Mini SOIC	MUA08A	Rail
	-	-	LM2936MMX-3.0	8-Lead Mini SOIC	MUA08A	Tape/Reel
3.30V	-	-	LM2936Z-3.0	TO-92	Z03A	Box
	-	Yes	LM2936BM-3.3	8-Lead SOIC	M08A	Rail
	-	Yes	LM2936BMX-3.3	8-Lead SOIC	M08A	Tape/Reel
	-	-	LM2936DT-3.3	TO-252	TD03B	Rail
	-	-	LM2936DTX-3.3	TO-252	TD03B	Tape/Reel
	Yes	Yes	LM2936HVBMA-3.3	8-Lead SOIC	M08A	Rail
	Yes	Yes	LM2936HVBMAX3.3	8-Lead SOIC	M08A	Tape/Reel
	-	-	LM2936M-3.0	8-Lead SOIC	M08A	Rail
	-	-	LM2936MX-3.3	8-Lead SOIC	M08A	Tape/Reel
	-	-	LM2936MP-3.3	SOT-223	MP04A	Tape/Reel
	-	-	LM2936MPX-3.3	SOT-223	MP04A	Tape/Reel
	-	-	LM2936MM-3.3	8-Lead Mini- SOIC	MUA08A	Rail
-	-	LM2936MMX-3.3	8-Lead Mini- SOIC	MUA08A	Tape/Reel	
5.00V	-	-	LM2936Z-3.3	TO-92	Z03A	Box
	-	Yes	LM2936BM-5.0	8-Lead SOIC	M08A	Rail
	-	Yes	LM2936BMX-5.0	8-Lead SOIC	M08A	Tape/Reel
	-	-	LM2936DT-5.0	TO-252	TD03B	Rail
	-	-	LM2936DTX-5.0	TO-252	TD03B	Tape/Reel
	Yes	Yes	LM2936HVBMA-5.0	8-Lead SOIC	M08A	Rail
	Yes	Yes	LM2936HVBMAX5.0	8-Lead SOIC	M08A	Tape/Reel
	Yes	-	LM2936HVMA-5.0	8-Lead SOIC	M08A	Rail
	Yes	-	LM2936HVMAX-5.0	8-Lead SOIC	M08A	Tape/Reel
	-	-	LM2936M-5.0	8-Lead SOIC	M08A	Rail
	-	-	LM2936MX-5.0	8-Lead SOIC	M08A	Tape/Reel
	-	-	LM2936MP-5.0	SOT-223	MP04A	Tape/Reel
	-	-	LM2936MPX-5.0	SOT-223	MP04A	Tape/Reel
	-	-	LM2936MM-5.0	8-Lead Mini-SOIC	MUA08A	Rail
	-	-	LM2936MMX-5.0	8-Lead Mini-SOIC	MUA08A	Tape/Reel
-	-	LM2936Z-5.0	TO-92	Z03A	Box	

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。

入力電圧 (最大)	+ 60V、- 50V
ESD 耐圧 (Note 2)	2000V
定格消費電力 (Note 3)	内部制限
接合部温度 (T_{Jmax})	150
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
リード温度 (ハンダ付け、10 秒)	260

動作定格

動作温度範囲	- 40 ~ + 125
最大動作入力電圧 (LM2936)	+ 40V
最大動作入力電圧 (LM2936HV のみ)	+ 60V
最大シャットダウン・ピン電圧 (LM2936BM のみ)	0V ~ 40V
TO-92 (Z03A) JA	195 /W
MSO-8 (MUA08A) JA	200 /W
SO-8 (M08A) JA	140 /W
SO-8 (M08A) JC	45 /W
TO-252 (TD03B) JA	136 /W
TO-252 (TD03B) JC	6 /W
SOT-223 (MA04A) JA	149 /W
SOT-223 (MA04A) JC	36 /W

電気的特性 LM2936-3.0

特記のない限り、 $V_{IN} = 14V$ 、 $I_O = 10 \text{ mA}$ 、 $T_J = 25$ とします。太文字で表記される規格値は全動作温度範囲に適用されます。

Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typical (Note 4)	Max (Note 5)	Units
LM2936HV-3.0 Only					
Output Voltage	$5.5V \leq V_{IN} \leq 48V$, $100 \mu A \leq I_O \leq 50 \text{ mA}$ (Note 6)	2.910	3.000	3.090	V
Line Regulation	$6V \leq V_{IN} \leq 60V$, $I_O = 1 \text{ mA}$		10	30	mV
All LM2936-3.0					
Output Voltage	-	2.940	3.000	3.060	V
Output Voltage	$4.0V \leq V_{IN} \leq 26V$, $100 \mu A \leq I_O \leq 50 \text{ mA}$ (Note 6)	2.910	3.000	3.090	
Quiescent Current	$I_O = 100 \mu A$, $8V \leq V_{IN} \leq 24V$		15	20	μA
	$I_O = 10 \text{ mA}$, $8V \leq V_{IN} \leq 24V$		0.20	0.50	mA
	$I_O = 50 \text{ mA}$, $8V \leq V_{IN} \leq 24V$		1.5	2.5	mA
Line Regulation	$9V \leq V_{IN} \leq 16V$		5	10	mV
	$6V \leq V_{IN} \leq 40V$, $I_O = 1 \text{ mA}$		10	30	
Load Regulation	$100 \mu A \leq I_O \leq 5 \text{ mA}$		10	30	mV
	$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 50 \text{ mA}$		10	30	
Dropout Voltage	$I_O = 100 \mu A$		0.05	0.10	V
	$I_O = 50 \text{ mA}$		0.20	0.40	V
Short Circuit Current	$V_O = 0V$	65	120	250	mA
Output Impedance	$I_O = 30 \text{ mAdc}$ and 10 mArms , $f = 1000 \text{ Hz}$		450		$m\Omega$
Output Noise Voltage	10 Hz–100 kHz		500		μV
Long Term Stability			20		mV/1000 Hr
Ripple Rejection	$V_{ripple} = 1V_{rms}$, $f_{ripple} = 120 \text{ Hz}$	-40	-60		dB
Reverse Polarity Transient Input Voltage	$R_L = 500\Omega$, $T = 1 \text{ ms}$	-50	-80		V
Output Voltage with Reverse Polarity Input	$V_{IN} = -15V$, $R_L = 500\Omega$		0.00	-0.30	V
Maximum Line Transient	$R_L = 500\Omega$, $V_O \leq 3.30V$, $T = 40\text{ms}$	60			V

電气的特性 LM2936-3.0 (つづき)

特記のない限り、 $V_{IN} = 14V$ 、 $I_O = 10\text{ mA}$ 、 $T_J = 25$ とします。太文字で表記される規格値は全動作温度範囲に適用されます。

Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typical (Note 4)	Max (Note 5)	Units
Output Bypass Capacitance (C_{OUT}) ESR	$C_{OUT} = 22\mu\text{F}$ $0.1\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 50\text{ mA}$	0.3		8	Ω
Shutdown Input – LM2936BM–3.0 Only					
Output Voltage, V_{OUT}	Output Off, $V_{SD}=2.4V$, $R_{LOAD} = 500\Omega$		0	0.010	V
Shutdown High Threshold Voltage, V_{IH}	Output Off, $R_{LOAD} = 500\Omega$	2.00	1.1		V
Shutdown Low Threshold Voltage, V_{IL}	Output On, $R_{LOAD} = 500\Omega$		1.1	0.60	V
Shutdown High Current, I_{IH}	Output Off, $V_{SD} = 2.4V$, $R_{LOAD} = 500\Omega$		12		μA
Quiescent Current	Output Off, $V_{SD} = 2.4V$, $R_{LOAD} = 500\Omega$ Includes I_{IH} Current		30		μA

電气的特性 LM2936-3.3

特記のない限り、 $V_{IN} = 14V$ 、 $I_O = 10\text{ mA}$ 、 $T_J = 25$ とします。太文字で表記される規格値は全動作温度範囲に適用されます。

Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typical (Note 4)	Max (Note 5)	Units
LM2936HV–3.3 Only					
Output Voltage	$5.5V \leq V_{IN} \leq 48V$, $100\ \mu\text{A} \leq I_O \leq 50\text{ mA}$ (Note 6)	3.201	3.300	3.399	V
Line Regulation	$6V \leq V_{IN} \leq 60V$, $I_O = 1\text{ mA}$		10	30	mV
All LM2936–3.3					
Output Voltage	$4.0V \leq V_{IN} \leq 26V$, $100\ \mu\text{A} \leq I_O \leq 50\text{ mA}$ (Note 6)	3.234 3.201	3.300	3.366 3.399	V
Quiescent Current	$I_O = 100\ \mu\text{A}$, $8V \leq V_{IN} \leq 24V$		15	20	μA
	$I_O = 10\text{ mA}$, $8V \leq V_{IN} \leq 24V$		0.20	0.50	mA
	$I_O = 50\text{ mA}$, $8V \leq V_{IN} \leq 24V$		1.5	2.5	mA
Line Regulation	$9V \leq V_{IN} \leq 16V$		5	10	mV
	$6V \leq V_{IN} \leq 40V$, $I_O = 1\text{ mA}$		10	30	mV
Load Regulation	$100\ \mu\text{A} \leq I_O \leq 5\text{ mA}$		10	30	mV
	$5\text{ mA} \leq I_O \leq 50\text{ mA}$		10	30	mV
Dropout Voltage	$I_O = 100\ \mu\text{A}$		0.05	0.10	V
	$I_O = 50\text{ mA}$		0.20	0.40	V
Short Circuit Current	$V_O = 0V$	65	120	250	mA
Output Impedance	$I_O = 30\text{ mA}$ dc and 10 mA rms, $f = 1000\text{ Hz}$		450		$\text{m}\Omega$
Output Noise Voltage	10 Hz–100 kHz		500		μV
Long Term Stability			20		mV/1000 Hr
Ripple Rejection	$V_{\text{ripple}} = 1V_{\text{rms}}$, $f_{\text{ripple}} = 120\text{ Hz}$	-40	-60		dB
Reverse Polarity Transient Input Voltage	$R_L = 500\Omega$, $T = 1\text{ ms}$	-50	-80		V
Output Voltage with Reverse Polarity Input	$V_{IN} = -15V$, $R_L = 500\Omega$		0.00	-0.30	V
Maximum Line Transient	$R_L = 500\Omega$, $V_O \leq 3.63V$, $T = 40\text{ ms}$	60			V

電气的特性 LM2936-3.3 (つづき)

特記のない限り、 $V_{IN} = 14V$ 、 $I_O = 10\text{ mA}$ 、 $T_J = 25$ とします。太文字で表記される規格値は全動作温度範囲に適用されます。

Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typical (Note 4)	Max (Note 5)	Units
Output Bypass Capacitance (C_{OUT}) ESR	$C_{OUT} = 22\mu\text{F}$ $0.1\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 50\text{ mA}$	0.3		8	Ω
Shutdown Input – LM2936BM–3.3 Only					
Output Voltage, V_{OUT}	Output Off, $V_{SD} = 2.4V$, $R_{LOAD} = 500\Omega$		0	0.010	V
Shutdown High Threshold Voltage, V_{IH}	Output Off, $R_{LOAD} = 500\Omega$	2.00	1.1		V
Shutdown Low Threshold Voltage, V_{IL}	Output On, $R_{LOAD} = 500\Omega$		1.1	0.60	V
Shutdown High Current, I_{IH}	Output Off, $V_{SD} = 2.4V$, $R_{LOAD} = 500\Omega$		12		μA
Quiescent Current	Output Off, $V_{SD} = 2.4V$, $R_{LOAD} = 500\Omega$ Includes I_{IH} Current		30		μA

電气的特性 LM2936-5.0

特記のない限り、 $V_{IN} = 14V$ 、 $I_O = 10\text{ mA}$ 、 $T_J = 25$ とします。太文字で表記される規格値は全動作温度範囲に適用されます。

Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typical (Note 4)	Max (Note 5)	Units
LM2936HV–5.0 Only					
Output Voltage	$5.5V \leq V_{IN} \leq 48V$, $100\ \mu\text{A} \leq I_O \leq 50\ \text{mA}$ (Note 6)	4.85	5.00	5.15	V
Line Regulation	$6V \leq V_{IN} \leq 60V$, $I_O = 1\text{ mA}$		15	35	mV
All LM2936–5.0					
Output Voltage		4.90	5.00	5.10	V
	$-5.5V \leq V_{IN} \leq 26V$, $100\ \mu\text{A} \leq I_O \leq 50\ \text{mA}$ (Note 6)	4.85	5.00	5.15	
Quiescent Current	$I_O = 100\ \mu\text{A}$, $8V \leq V_{IN} \leq 24V$		9	15	μA
	$I_O = 10\ \text{mA}$, $8V \leq V_{IN} \leq 24V$		0.20	0.50	mA
	$I_O = 50\ \text{mA}$, $8V \leq V_{IN} \leq 24V$		1.5	2.5	mA
Line Regulation	$9V \leq V_{IN} \leq 16V$		5	10	mV
	$6V \leq V_{IN} \leq 40V$, $I_O = 1\ \text{mA}$		10	30	
Load Regulation	$100\ \mu\text{A} \leq I_O \leq 5\ \text{mA}$		10	30	mV
	$5\ \text{mA} \leq I_O \leq 50\ \text{mA}$		10	30	
Dropout Voltage	$I_O = 100\ \mu\text{A}$		0.05	0.10	V
	$I_O = 50\ \text{mA}$		0.20	0.40	V
Short Circuit Current	$V_O = 0V$	65	120	250	mA
Output Impedance	$I_O = 30\ \text{mA}$ and $10\ \text{mA}$, $f = 1000\ \text{Hz}$		450		$\text{m}\Omega$
Output Noise Voltage	10 Hz–100 kHz		500		μV
Long Term Stability			20		mV/1000 Hr
Ripple Rejection	$V_{\text{ripple}} = 1V_{\text{rms}}$, $f_{\text{ripple}} = 120\ \text{Hz}$	-40	-60		dB
Reverse Polarity Transient Input Voltage	$R_L = 500\Omega$, $T = 1\ \text{ms}$	-50	-80		V
Output Voltage with Reverse Polarity Input	$V_{IN} = -15V$, $R_L = 500\Omega$		0.00	-0.30	V
Maximum Line Transient	$R_L = 500\Omega$, $V_O \leq 5.5V$, $T = 40\text{ms}$	60			V

電気的特性 LM2936-5.0 (つぎ)

特記のない限り、 $V_{IN} = 14V$ 、 $I_O = 10\text{ mA}$ 、 $T_J = 25$ とします。太文字で表記される規格値は全動作温度範囲に適用されます。

Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typical (Note 4)	Max (Note 5)	Units
Output Bypass Capacitance (C_{OUT}) ESR	$C_{OUT} = 10\mu\text{F}$ $0.1\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 50\text{ mA}$	0.3		8	Ω
Shutdown Input – LM2936BM–5.0 Only					
Output Voltage, V_{OUT}	Output Off, $V_{SD} = 2.4V$, $R_{LOAD} = 500\Omega$		0	0.010	V
Shutdown High Threshold Voltage, V_{IH}	Output Off, $R_{LOAD} = 500\Omega$	2.00	1.1		V
Shutdown Low Threshold Voltage, V_{IL}	Output On, $R_{LOAD} = 500\Omega$		1.1	0.60	V
Shutdown High Current, I_{IH}	Output Off, $V_{SD} = 2.4V$, $R_{LOAD} = 500\Omega$		12		μA
Quiescent Current	Output Off, $V_{SD} = 2.4V$, $R_{LOAD} = 500\Omega$ Includes I_{IH} Current		30		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いいます。「動作定格」を越えて動作させた場合には、DC特性、AC特性のいずれの規格も適用されません。

Note 2: 使用した試験回路は、人体モデルにもつぎ、直列抵抗 1500 と 100pF のコンデンサから成る回路を使用し、各端子に放電させます。

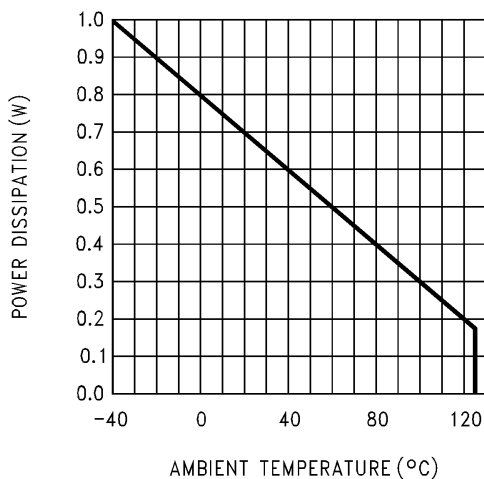
Note 3: 最大消費電力は T_{Jmax} 、 J_A 、 T_A の関数です。任意の周囲温度における最大許容定格消費電力は $P_D = (T_{Jmax} - T_A) / J_A$ です。この消費電力を越えると、ダイ温度が 150 以上に上昇して、LM2936 はサーマル・シャットダウン状態になります。

Note 4: 代表値は (特記のない限り) $T_A = 25$ で得られる最も多い数値です。

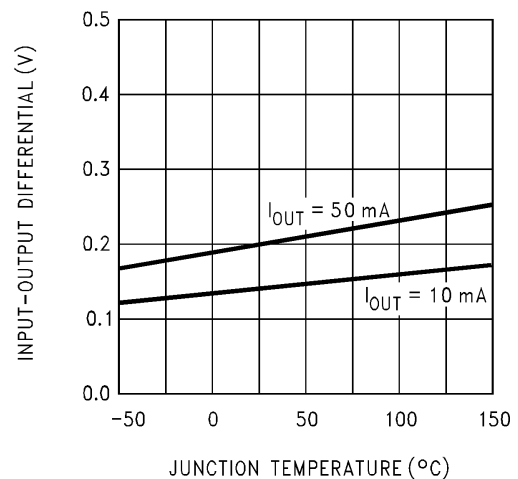
Note 5: データシートの最小および最大の仕様値は、設計、テスト、または統計的解析により保証されています。

Note 6: 一定の接合部温度を確保するため、パルス試験が行われます。

代表的な性能特性

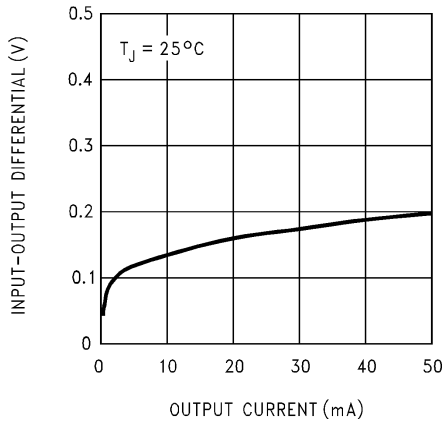
Maximum Power
Dissipation (TO-92)

Dropout Voltage

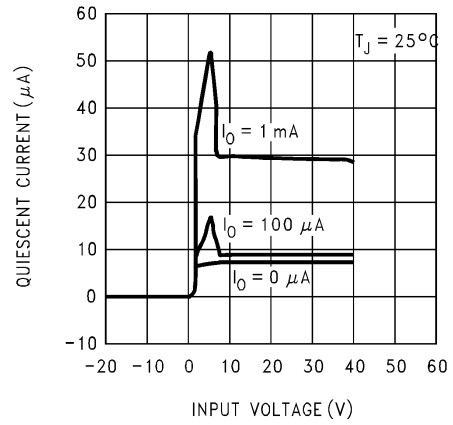


代表的な性能特性 (つづき)

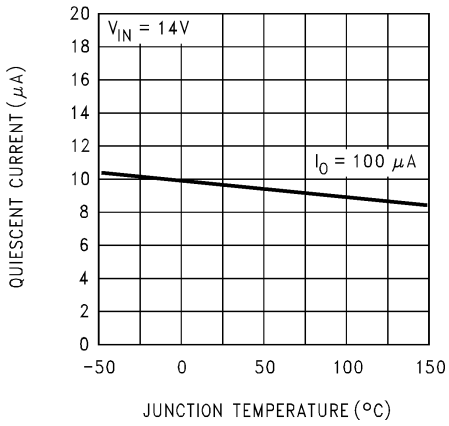
Dropout Voltage



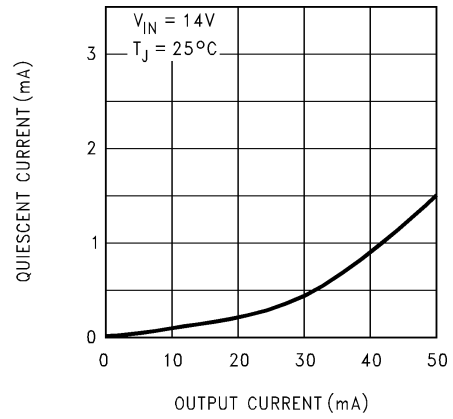
Quiescent Current



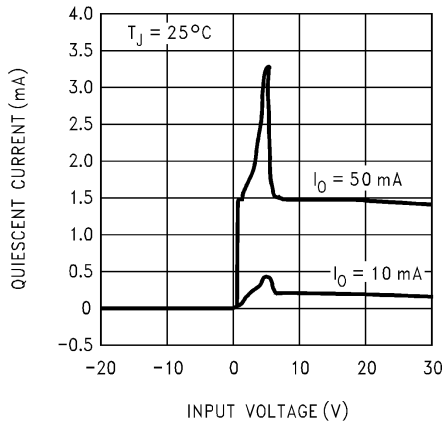
Quiescent Current



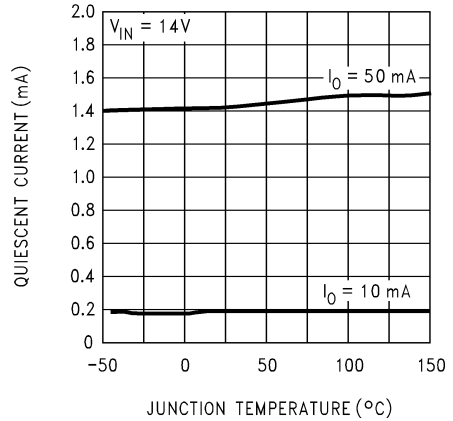
Quiescent Current



Quiescent Current

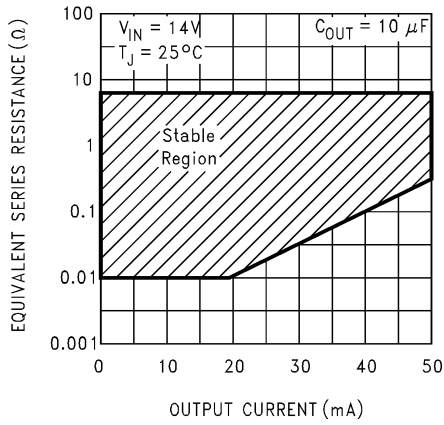


Quiescent Current

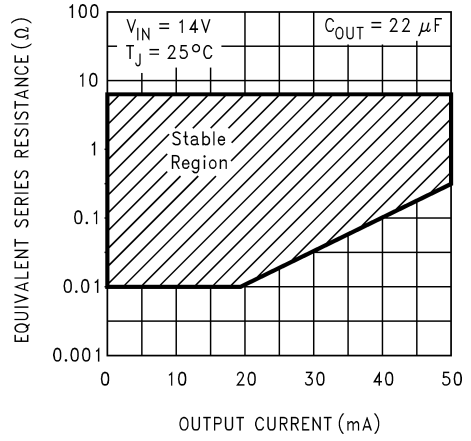


代表的な性能特性 (つづき)

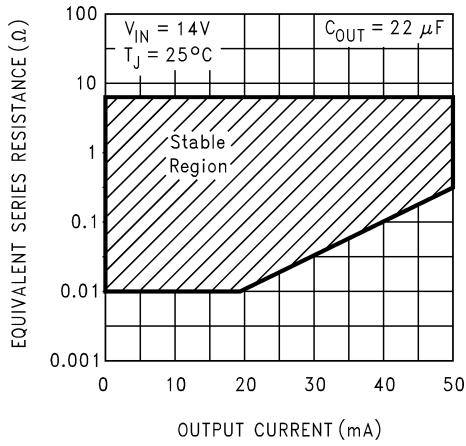
LM2936-5.0 C_{OUT} ESR



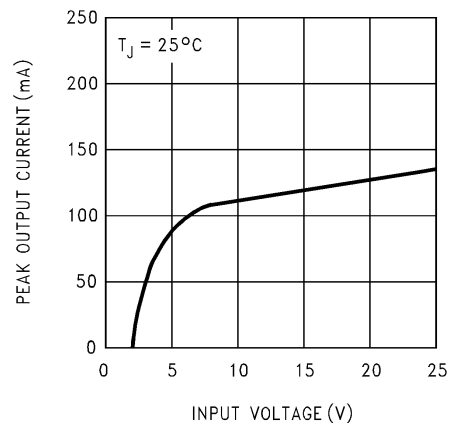
LM2936-3.0 C_{OUT} ESR



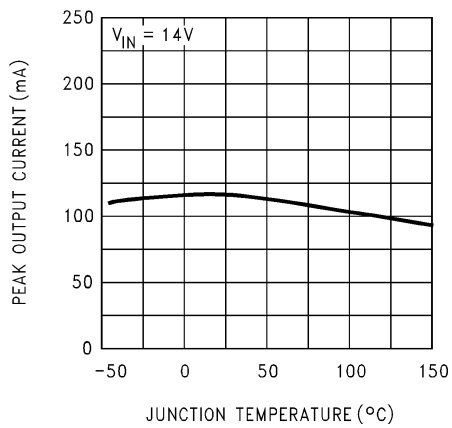
LM2936-3.3 C_{OUT} ESR



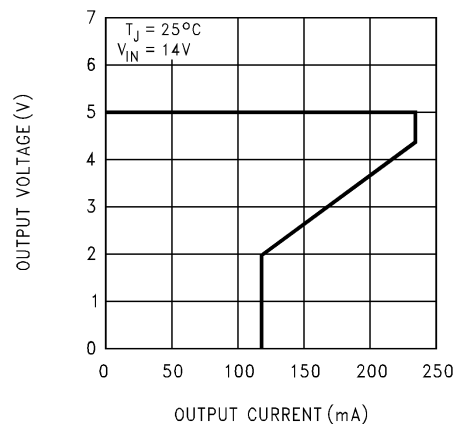
Peak Output Current



Peak Output Current

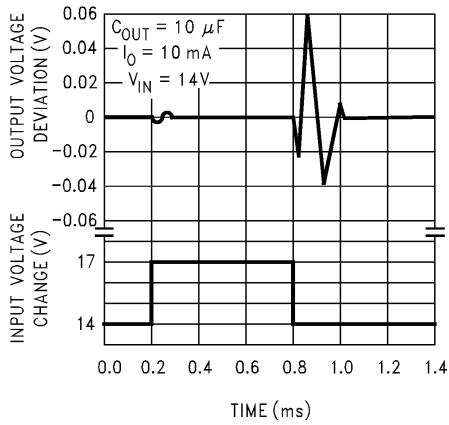


LM2936-5.0 Current Limit

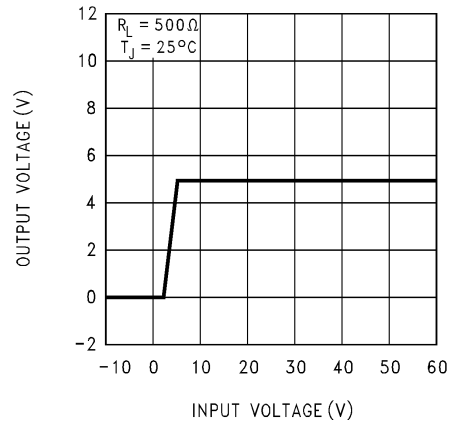


代表的な性能特性 (つづき)

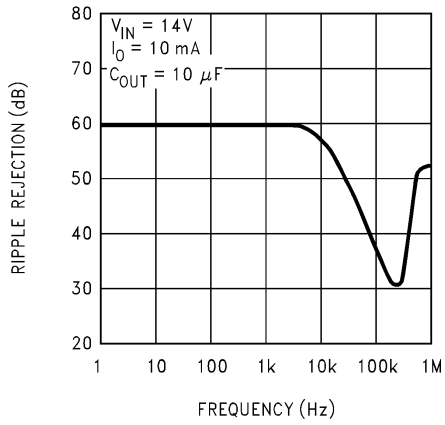
LM2936-5.0 Line Transient Response



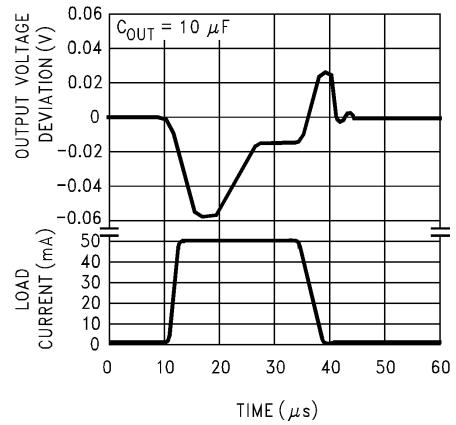
LM2936-5.0 Output at Voltage Extremes



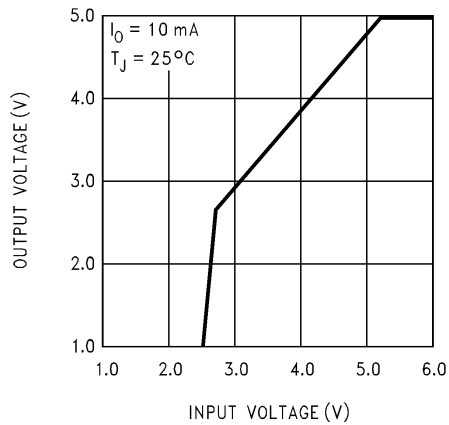
LM2936-5.0 Ripple Rejection



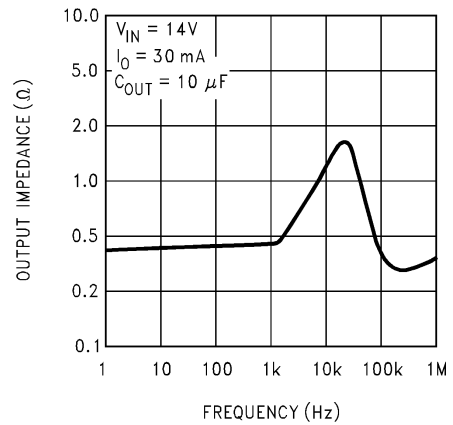
LM2936-5.0 Load Transient Response



LM2936-5.0 Low Voltage Behavior



LM2936-5.0 Output Impedance



アプリケーション情報

他の PNP 低ドロップアウト・レギュレータと異なり、LM2936 は入力電圧 40V まで完全に動作します。パッケージの消費電力特性を考慮すると、周囲温度、入力電圧のすべての組合せに対しては、全出力電流は保証されません。一例として、25 の周囲温度で動作する LM2936Z-5.0 を考えてみます。Note 3 で与えられた最大許容定格消費電力の公式を用いれば、TO-92 パッケージで 25 では $P_{Dmax} = 641mW$ であることがわかります。全定格消費電力にわずかな静電流を加えると、最大入力電圧 (50mA の出力電流を供給しながら) は 17.3V になります。入力電圧を 17.3V 以上にすると、全出力電流を供給しようとする、デバイスはサーマル・シャットダウン状態になります。同様に 40V の入力電圧、25 の周囲温度では、LM2936Z-5.0 は最大 18mA の電流を供給できます。

高周囲温度条件下では、前の例で計算した電圧、電流をさらに低減しなければなりません。例えば、125 の最大周囲温度では、LM2936Z-5.0 はわずか 128mW を消費できるだけなので、50mA 負荷に対して入力電圧を 7.34V にしなければなりません。40V の入力に対しては出力電流を 3.5mA に制限しなければなりません。

接合部周囲間熱抵抗 J_A 定格には 2 つの要素があります。接合部 - ケース間熱抵抗定格 J_C とケース - 周囲間熱抵抗定格 C_A です。これらの関係は次式のとおりです。

$$J_A = J_C + C_A$$

SO-8、TO-252 表面実装パッケージでは、プリント基板上に大きな実装パターンをとると放熱効果をあげられるので、 J_A 定格は改善されます。

SO-8 パッケージでは、4 つのグラウンド・ピンがリードフレームを通してダイの裏面に接続されています。0.04 inch²、2 オンスの銅はくパターンをこれら 4 つのピンに接続すると、 J_A 定格は約 110 /W まで改善されます。このパッドを直接パッケージの下に配置すると、基板密度に影響を与えないようにできます。

TO-252 パッケージでは、グラウンド・タブがダイの裏側に接続されています。1 inch²、2 オンスの銅はくパターンをグラウンド・タブの下に直接配置すると、 J_A 定格は約 50 /W 改善されます。

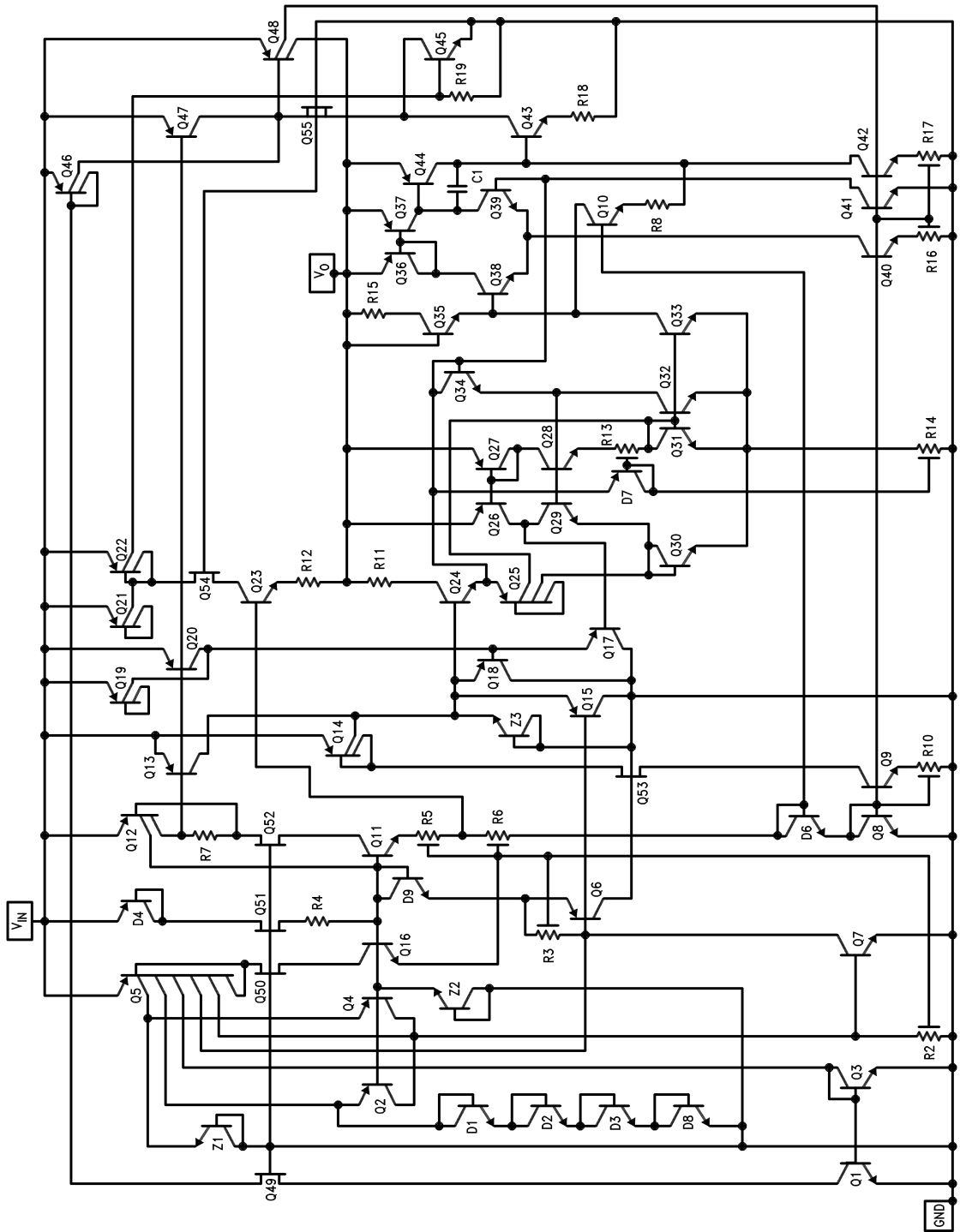
LM2936 では、内部でサーマル・シャットダウン・ポイントが設定されていて、通常 160 です。これは安全機能のためにのみ設定されています。サーマル・シャットダウン温度付近で連続動作させるとデバイスの寿命が短くなる恐れがあるので、避けてください。

LM2936 は入力電圧 60V に対してレギュレーションを維持しますが、内部 PNP バス・トランジスタの安全動作領域制限のために、40V 以上の入力電圧からの短絡には耐えられません。60V 以上では、LM2936 はブレイクダウンし、負荷も破壊する可能性があります。デバイスを入力動作電圧が 40V を超えたり、過渡電圧が 60V を超えるような設計で使用してはいけません。

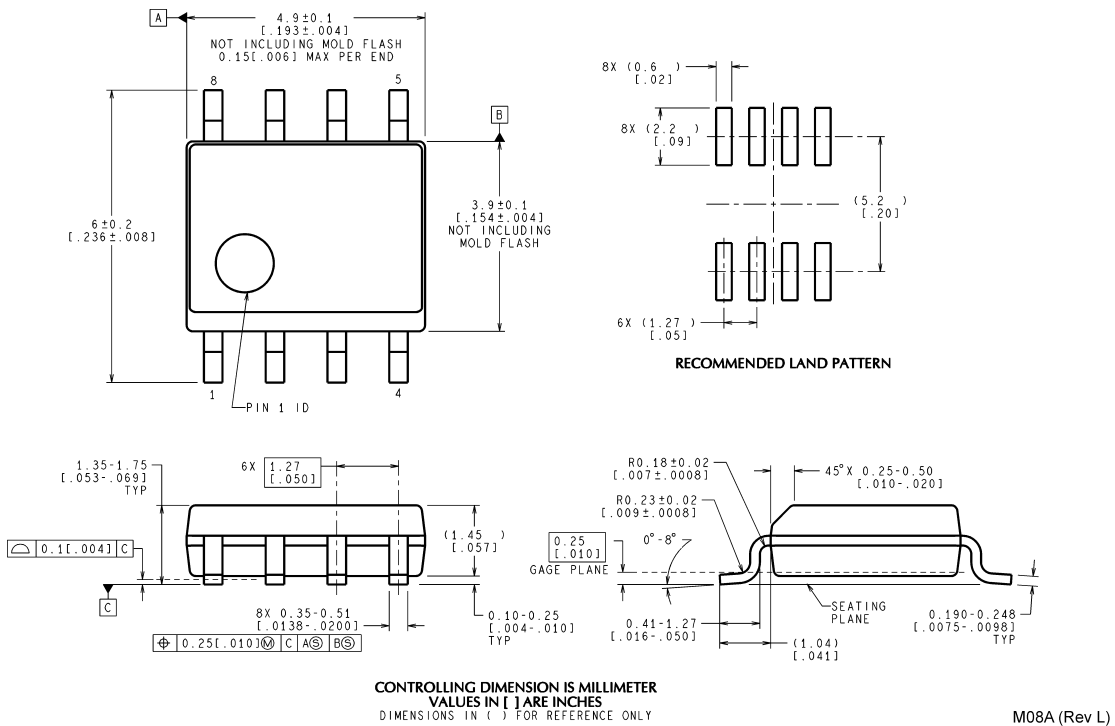
シャットダウン・ピン

LM2936BM (8 ピン SO パッケージ) は、レギュレータ出力をシャットダウンする追加端子を備えています。本シャットダウン・ピン "H" レベル・ロジック (> 2.0V) を与えると出力はターンオフとなります。出力をターンオンさせるには、シャットダウン・ピンを開放にしておくか、またはグラウンドに接続、あるいは "L" レベル・ロジック (< 0.6V) を与えます。

等価回路



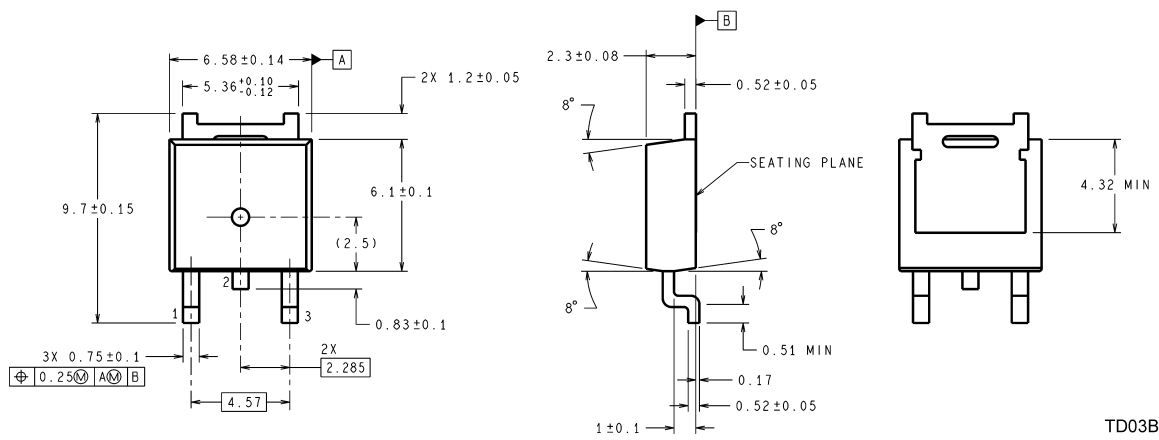
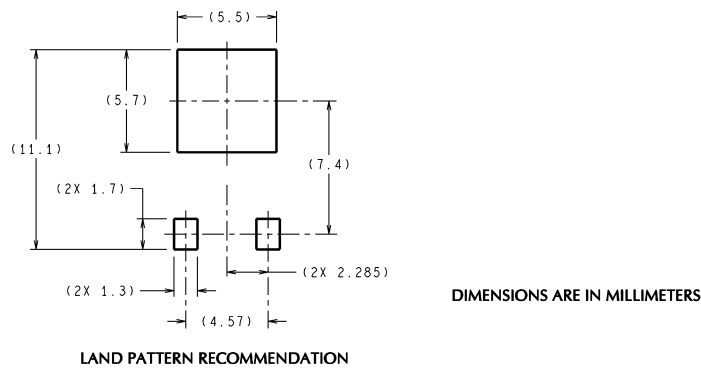
外形寸法図 単位は millimeters



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

M08A (Rev L)

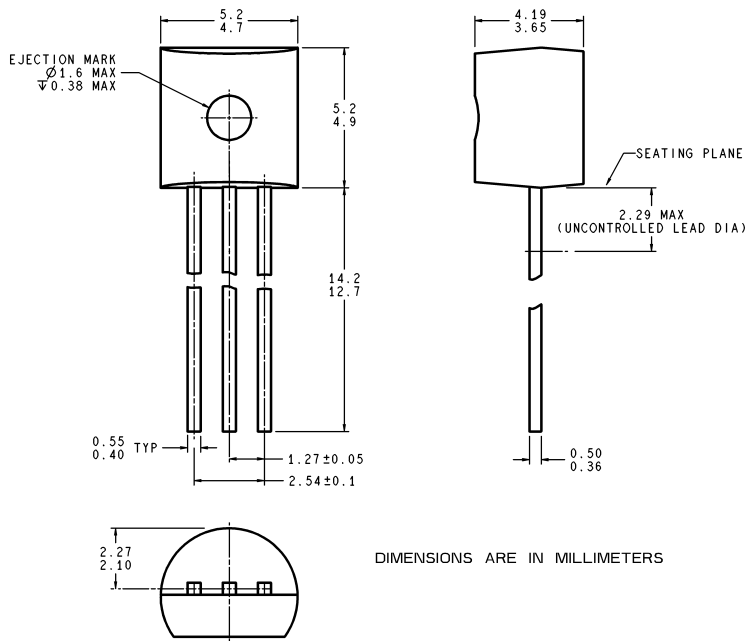
8-Lead Small Outline Molded Package (M)
NS Package Number M08A



TO-252 Package (DT)
NS Package Number TD03B

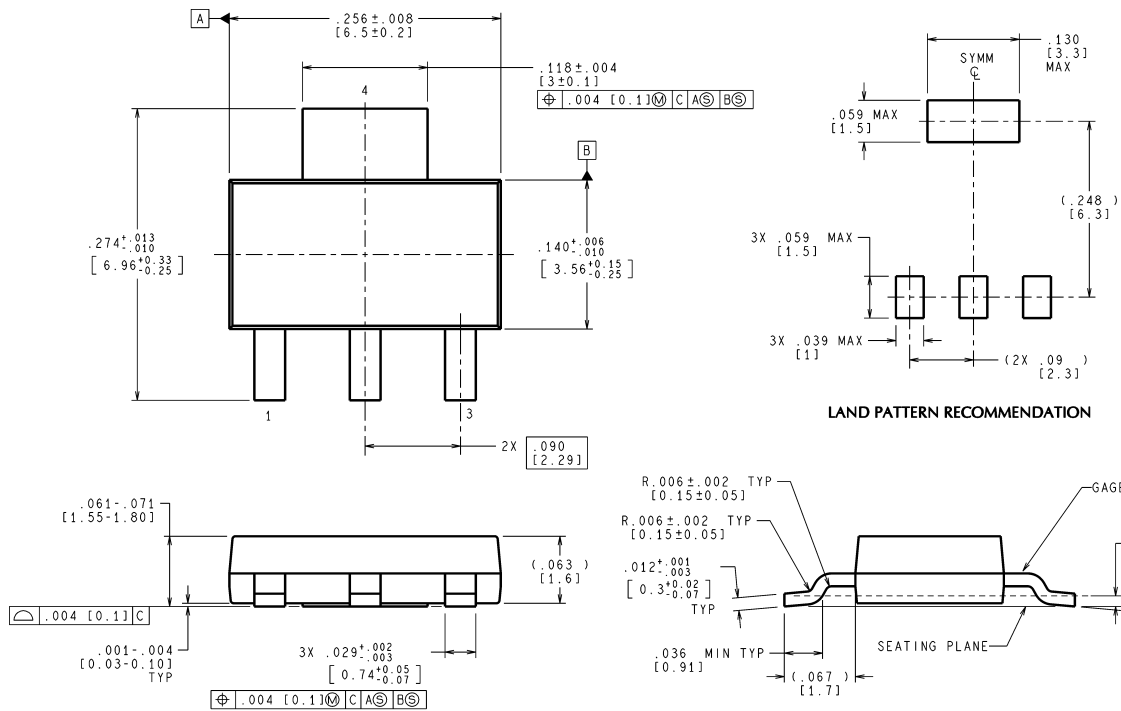
TD03B (Rev C)

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



Z03A (Rev 6)

3-Lead TO-92 Plastic Package (Z)
NS Package Number Z03A
 単位は millimeters

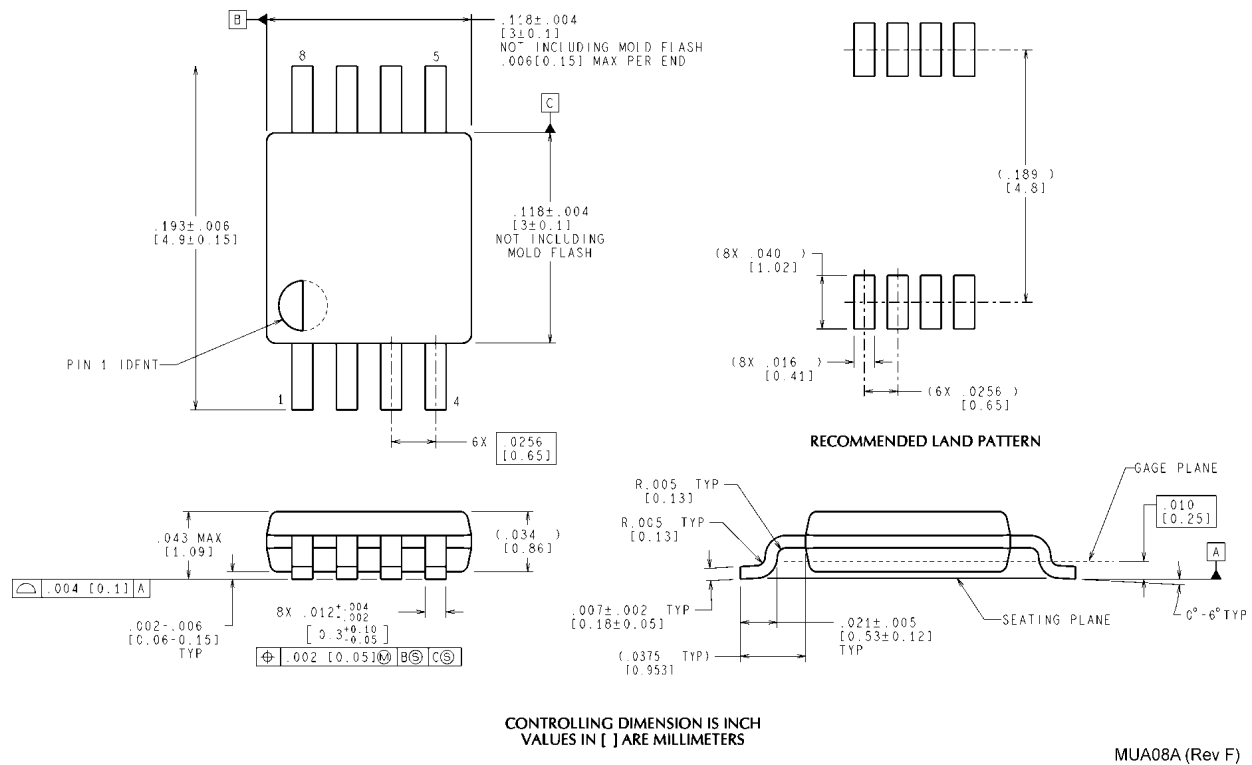


CONTROLLING DIMENSION IS INCH
 VALUES IN [] ARE MILLIMETERS
 DIMENSIONS IN () FOR REFERENCE ONLY

MA04A (Rev D)

SOT-223 Package (MP)
NS Package Number MA04A

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



8-Lead Mini SOIC package (MM)
NS Package Number MUA08A

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