

LP2980

マイクロパワー 50mA 超低ドロップアウト・レギュレータ (SOT-23 および micro SMD パッケージ)

概要

LP2980 は、バッテリー駆動システム向けに特別設計された 50mA の固定出力電圧レギュレータです。

LP2980 は先進の VIP™ (Vertically Integrated PNP) プロセスを採用し、バッテリー駆動設計に不可欠なすべての仕様に対応して高性能化を実現します。

ドロップアウト電圧 120mV (50mA 負荷時の代表値)、
7mV (1mA 負荷時の代表値)。

グラウンド・ピン電流 375 μ A (50mA 負荷時の代表値)、
80 μ A (1mA 負荷時の代表値)。

スリープ・モード 1 μ A 以下の待機時消費電流 (ON/
OFF ピンの Low 状態時)。

最小パッケージ・サイズ SOT-23 パッケージおよび micro SMD
パッケージによる極小基板面積。

最小外付け部品 1 μ F のコンデンサを出力につけるだけ
で動作します。

高精度出力 0.5%の許容出力電圧精度 (A グレード
品の場合)。

標準品として 5.0V、3.3V、3.0V バージョンを用意。

特長

超低ドロップアウト電圧

出力電圧精度 0.5% (A グレード品)

出力電流 50mA を保証

最小パッケージ・サイズ (SOT-23 パッケージ、micro SMD パッケージ)

1 μ F のコンデンサが出力に必要な

シャットダウン時の待機時消費電流が 1 μ A 以下

すべての負荷電流で低グラウンド・ピン電流

高ピーク出力電流容量 (代表値 150mA)

広い電源電圧範囲 (最大 16V)

ラインおよび負荷変動に対し高速ダイナミック応答

広い周波数範囲にわたり低 Z_{OUT} を確保

過電流および熱制限保護機能

- 40 ~ + 125 (T_J) の接合部動作温度

アプリケーション

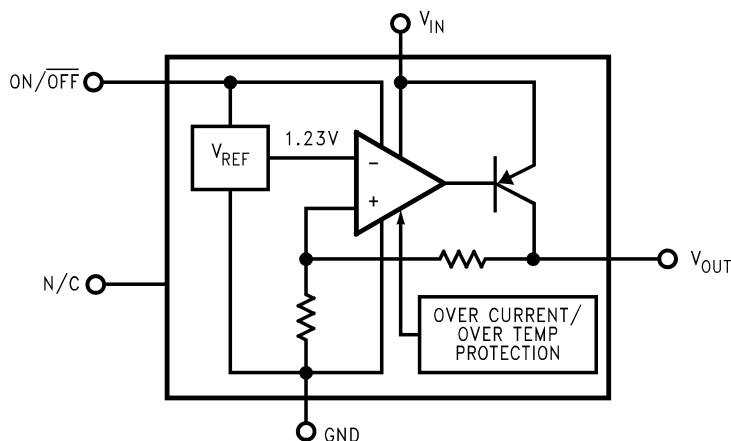
携帯電話

パームトップ / ラップトップ・コンピュータ

パーソナル・デジタル・アシスタント (PDA)

カムコーダ、パーソナル・ステレオ、カメラ

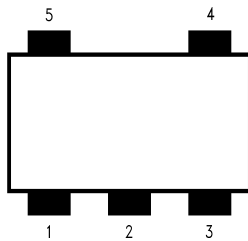
ブロック図



VIP™ はナショナル セミコンダクター社の商標です。

ピン配置図および製品情報

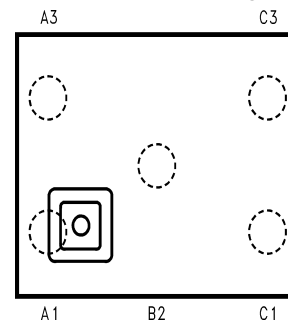
5-Lead Small Outline Package (M5)



Top View

See NS Package Number MF05A
For ordering information see Table 1

micro SMD, 5 Bump Package (BPA05)



Top View

See NS Package Number BPA05

Note: パッケージ・マーキングの実際の配置は製品ごとに異なります。パッケージ・マーキングには、日付コードとロット情報が含まれ、この内容もかなり異なります。パッケージ・マーキングは、デバイス・タイプとは関係ありません。

端子説明

端子名	端子番号		説明
	SOT-23	micro SMD	
V _{IN}	1	C3	入力電圧
GND	2	A1	共通グラウンド端子 (デバイス・サブストレート)
ON/OFF	3	A3	論理 High イネーブル端子
N/C	4	B2	パッケージ後のトリム端子 (このピンには接続しないでください)
V _{OUT}	5	C1	制御出力電圧

製品情報

TABLE 1. Package Marking and Order Information

Output Voltage (V)	Grade	Order Information	Package Marking	Supplied as:
5-Lead Small Outline Package (M5)				
For output voltages ≤ 2.3V, refer to LP2980LV datasheet. If a non-standard voltage is required, see LP2980-ADJ.				
2.5	A	LP2980AIM5X-2.5	L0NA	3000 Units on Tape and Reel
2.5	A	LP2980AIM5-2.5	L0NA	1000 Units on Tape and Reel
2.5	STD	LP2980IM5X-2.5	L0NB	3000 Units on Tape and Reel
2.5	STD	LP2980IM5-2.5	L0NB	1000 Units on Tape and Reel
2.6	A	LP2980AIM5X-2.6	L48A	3000 Units on Tape and Reel
2.6	A	LP2980AIM5-2.6	L48A	1000 Units on Tape and Reel
2.6	STD	LP2980IM5X-2.6	L48B	3000 Units on Tape and Reel
2.6	STD	LP2980IM5-2.6	L48B	1000 Units on Tape and Reel
2.7	A	LP2980AIM5X-2.7	L26A	3000 Units on Tape and Reel
2.7	A	LP2980AIM5-2.7	L26A	1000 Units on Tape and Reel
2.7	STD	LP2980IM5X-2.7	L26B	3000 Units on Tape and Reel
2.7	STD	LP2980IM5-2.7	L26B	1000 Units on Tape and Reel
2.8	A	LP2980AIM5X-2.8	L13A	3000 Units on Tape and Reel
2.8	A	LP2980AIM5-2.8	L13A	1000 Units on Tape and Reel
2.8	STD	LP2980IM5X-2.8	L13B	3000 Units on Tape and Reel
2.8	STD	LP2980IM5-2.8	L13B	1000 Units on Tape and Reel
2.9	A	LP2980AIM5X-2.9	L12A	3000 Units on Tape and Reel
2.9	A	LP2980AIM5-2.9	L12A	1000 Units on Tape and Reel
2.9	STD	LP2980IM5X-2.9	L12B	3000 Units on Tape and Reel

製品情報 (つづき)

TABLE 1. Package Marking and Order Information (つづき)

Output Voltage (V)	Grade	Order Information	Package Marking	Supplied as:
2.9	STD	LP2980IM5-2.9	L12B	1000 Units on Tape and Reel
3.0	A	LP2980AIM5X-3.0	L02A	3000 Units on Tape and Reel
3.0	A	LP2980AIM5-3.0	L02A	1000 Units on Tape and Reel
3.0	STD	LP2980IM5X-3.0	L02B	3000 Units on Tape and Reel
3.0	STD	LP2980IM5-3.0	L02B	1000 Units on Tape and Reel
3.1	A	LP2980AIM5X-3.1	L30A	3000 Units on Tape and Reel
3.1	A	LP2980AIM5-3.1	L30A	1000 Units on Tape and Reel
3.1	STD	LP2980IM5X-3.1	L30B	3000 Units on Tape and Reel
3.1	STD	LP2980IM5-3.1	L30B	1000 Units on Tape and Reel
3.2	A	LP2980AIM5X-3.2	L31A	3000 Units on Tape and Reel
3.2	A	LP2980AIM5-3.2	L31A	1000 Units on Tape and Reel
3.2	STD	LP2980IM5X-3.2	L31B	3000 Units on Tape and Reel
3.2	STD	LP2980IM5-3.2	L31B	1000 Units on Tape and Reel
3.3	A	LP2980AIM5X-3.3	L00A	3000 Units on Tape and Reel
3.3	A	LP2980AIM5-3.3	L00A	1000 Units on Tape and Reel
3.3	STD	LP2980IM5X-3.3	L00B	3000 Units on Tape and Reel
3.3	STD	LP2980IM5-3.3	L00B	1000 Units on Tape and Reel
3.5	A	LP2980AIM5X-3.5	L27A	3000 Units on Tape and Reel
3.5	A	LP2980AIM5-3.5	L27A	1000 Units on Tape and Reel
3.5	STD	LP2980IM5X-3.5	L27B	3000 Units on Tape and Reel
3.5	STD	LP2980IM5-3.5	L27B	1000 Units on Tape and Reel
3.6	A	LP2980AIM5X-3.6	L28A	3000 Units on Tape and Reel
3.6	A	LP2980AIM5-3.6	L28A	1000 Units on Tape and Reel
3.6	STD	LP2980IM5X-3.6	L28B	3000 Units on Tape and Reel
3.6	STD	LP2980IM5-3.6	L28B	1000 Units on Tape and Reel
3.8	A	LP2980AIM5X-3.8	L21A	3000 Units on Tape and Reel
3.8	A	LP2980AIM5-3.8	L21A	1000 Units on Tape and Reel
3.8	STD	LP2980IM5X-3.8	L21B	3000 Units on Tape and Reel
3.8	STD	LP2980IM5-3.8	L21B	1000 Units on Tape and Reel
4.0	A	LP2980AIM5X-4.0	L25A	3000 Units on Tape and Reel
4.0	A	LP2980AIM5-4.0	L25A	1000 Units on Tape and Reel
4.0	STD	LP2980IM5X-4.0	L25B	3000 Units on Tape and Reel
4.0	STD	LP2980IM5-4.0	L25B	1000 Units on Tape and Reel
4.5	A	LP2980AIM5X-4.5	L0XA	3000 Units on Tape and Reel
4.5	A	LP2980AIM5-4.5	L0XA	1000 Units on Tape and Reel
4.5	STD	LP2980IM5X-4.5	L0XB	3000 Units on Tape and Reel
4.5	STD	LP2980IM5-4.5	L0XB	1000 Units on Tape and Reel
4.7	A	LP2980AIM5X-4.7	L37A	3000 Units on Tape and Reel
4.7	A	LP2980AIM5-4.7	L37A	1000 Units on Tape and Reel
4.7	STD	LP2980IM5X-4.7	L37B	3000 Units on Tape and Reel
4.7	STD	LP2980IM5-4.7	L37B	1000 Units on Tape and Reel
5.0	A	LP2980AIM5X-5.0	L01A	3000 Units on Tape and Reel
5.0	A	LP2980AIM5-5.0	L01A	1000 Units on Tape and Reel
5.0	STD	LP2980IM5X-5.0	L01B	3000 Units on Tape and Reel
5.0	STD	LP2980IM5-5.0	L01B	1000 Units on Tape and Reel
micro SMD, 5 Bump Package (BPA05)				
3.3	A	LP2980AIBP-3.3		250 Units on Tape and Reel

製品情報 (つづき)

TABLE 1. Package Marking and Order Information (つづき)

Output Voltage (V)	Grade	Order Information	Package Marking	Supplied as:
3.3	A	LP2980AIBPX-3.3		3000 Units on Tape and Reel
3.3	STD	LP2980IBP-3.3		250 Units on Tape and Reel
3.3	STD	LP2980IBPX-3.3		3000 Units on Tape and Reel
5.0	A	LP2980AIBP-5.0		250 Units on Tape and Reel
5.0	A	LP2980AIBPX-5.0		3000 Units on Tape and Reel
5.0	STD	LP2980IBP-5.0		250 Units on Tape and Reel
5.0	STD	LP2980IBPX-5.0		3000 Units on 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。
関連する電気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
動作接合部温度範囲	- 40 ~ + 125
リード温度 (ハンダ付け、5 秒)	260
ESD 耐圧 (Note 2)	2 kV

消費電力 (Note 3)

入力電源電圧 (最大)	- 0.3V ~ + 16V	内部制限
入力電源電圧 (動作時)	2.1V ~ + 16V	
シャットダウン入力電圧 (最大)	- 0.3V ~ + 16V	
出力電圧 (最大、Note 4)	- 0.3V ~ + 9V	
I_{OUT} (最大)		短絡保護
入出力電圧 (最大、Note 5)	- 0.3V ~ + 16V	

電気的特性 (Note 10)

標準文字表記のリミット値は $T_J = 25$ で適用され、**太文字表記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 $V_{IN} = V_{O(NOM)} + 1V$ 、 $I_L = 1 \text{ mA}$ 、 $C_{OUT} = 1 \mu\text{F}$ 、 $V_{ON/OFF} = 2V$ の場合に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ	LP2980AI-XX (Note 6)		LP2980I-XX (Note 6)		Units
				Min	Max	Min	Max	
ΔV_O	Output Voltage Tolerance	$I_L = 1 \text{ mA}$		-0.50	0.50	-1.0	1.0	% V_{NOM}
		$1 \text{ mA} < I_L < 50 \text{ mA}$		-0.75 -2.5	0.75 2.5	-1.5 -3.5	1.5 3.5	
$\frac{\Delta V_O}{\Delta V_{IN}}$	Output Voltage Line Regulation	$V_{O(NOM)} + 1V$ $\leq V_{IN} \leq 16V$	0.007		0.014 0.032		0.014 0.032	%/V
$V_{IN}-V_O$	Dropout Voltage (Note 7)	$I_L = 0$	1		3 5		3 5	mV
		$I_L = 1 \text{ mA}$	7		10 15		10 15	
		$I_L = 10 \text{ mA}$	40		60 90		60 90	
		$I_L = 50 \text{ mA}$	120		150 225		150 225	
I_{GND}	Ground Pin Current	$I_L = 0$	65		95 125		95 125	μA
		$I_L = 1 \text{ mA}$	80		110 170		110 170	
		$I_L = 10 \text{ mA}$	140		220 460		220 460	
		$I_L = 50 \text{ mA}$	375		600 1200		600 1200	
		$V_{ON/OFF} < 0.18V$	0		1 1		1 1	
$V_{ON/OFF}$	ON/OFF Input Voltage (Note 8)	High = O/P ON	1.4	1.6		1.6		V
		Low = O/P OFF	0.55		0.18		0.18	
$I_{ON/OFF}$	ON/OFF Input Current	$V_{ON/OFF} = 0$	0		-1		-1	μA
		$V_{ON/OFF} = 5V$	5		15		15	
$I_{O(PK)}$	Peak Output Current	$V_{OUT} \geq V_{O(NOM)} - 5\%$	150	100		100		mA
e_n	Output Noise Voltage (RMS)	BW = 300 Hz–50 kHz, $C_{OUT} = 10 \mu\text{F}$	160					μV
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN}}$	Ripple Rejection	$f = 1 \text{ kHz}$ $C_{OUT} = 10 \mu\text{F}$	63					dB
$I_{O(MAX)}$	Short Circuit Current	$R_L = 0$ (Steady State) (Note 9)	150					mA

電気的特性 (つづき)

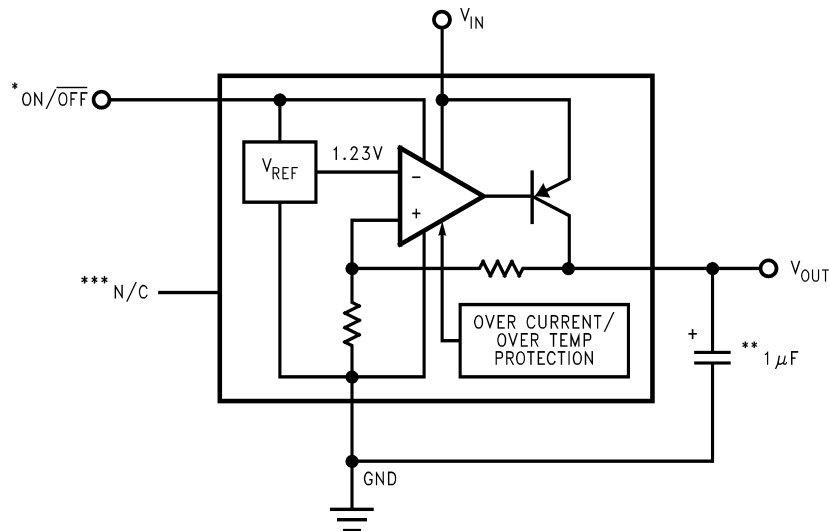
- Note 1:** 「絶対最大定格」とは、デバイスに破壊が発生する可能性のあるリミット値をいいます。この定格の「動作条件」を超えて動作させているデバイスには「電気的特性」は適用されません。
- Note 2:** SOT-23 パッケージのピン 3 と 4、または micro SMD パッケージのピン 5 と 2 の ESD 耐圧は 1kV です。
- Note 3:** 最大許容消費電力は、最大接合部温度 $T_{J(MAX)}$ 、接合部・周囲間熱抵抗 θ_{JA} 、周囲温度 T_A の関数です。任意の周囲温度での最大許容消費電力は次式から求めます。

$$P (MAX) = \frac{T_{J(MAX)} - T_A}{\theta_{JA}}$$

SOT-23 パッケージでの θ_{JA} の値は 220 /W、micro SMD では 255 /W です。最大許容消費電力を超えると、ダイ温度が極端に上昇してレギュレータはサーマル・シャットダウン状態に入ります。

- Note 4:** レギュレータの負荷が負電源となる±両電源システムで使用する場合は、LP2980 の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 5:** 出力段の PNP 構造には、 V_{IN} 端子と V_{OUT} 端子間に 1 個のダイオード (通常、逆バイアス状態) があり、 V_{IN} から V_{OUT} の極性を逆にすると、このダイオードにより導通します (「アプリケーション・ヒント」 参照) 。
- Note 6:** リミット値は 25 で 100% テストされます。全温度範囲でのリミット値は標準統計品質管理 (SQC) 手法によって決められた補正データを加味して保証されています。これらのリミット値はナショナル セミコンダクター社の平均出荷品質レベル (AOQL) の計算に使用されます。
- Note 7:** ドロップアウト電圧は、入出力電圧差が 1V の時に測定した出力電圧を基準にして、出力電圧が 100mV 降下した時の入出力電圧差として定義されます。
- Note 8:** 誤動作を避けるために ON/OFF ピンに適切な信号を入力しなければなりません。詳細は、「アプリケーション・ヒント」を参照ください。
- Note 9:** 「代表的な性能特性」の特性曲線を参照ください。
- Note 10:** micro SMD を直射日光に当てると、デバイスの誤動作が生じます。詳細は「アプリケーション・ヒント」を参照ください。

基本的なアプリケーション回路

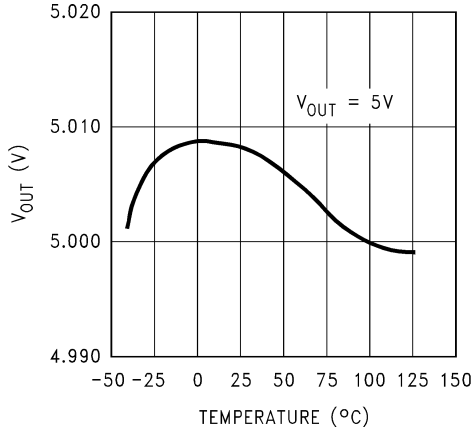


- * ON/OFF 入力にはアクティブ終端しなければなりません。この機能を使用しない場合には V_{IN} に結線します。
- ** 全負荷電流範囲にわたり安定性を確保するための、最小出力コンデンサ容量は 1µF です。さらに容量を増やすと、優れたダイナミック性能が得られ、より広い安定性の余裕がもたらされます (「アプリケーション・ヒント」 参照) 。
- *** このピンに接続しないでください。

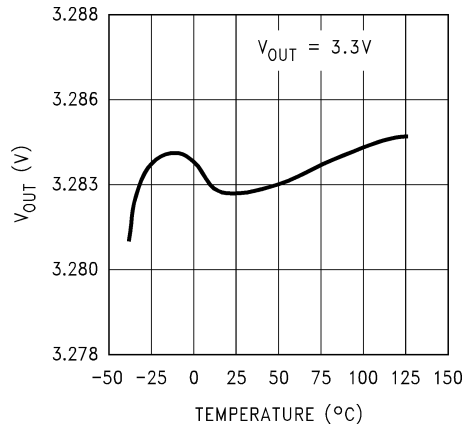
代表的な性能特性

特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25$ 、 $V_{IN} = V_{O(NOM)} + 1V$ 、 $C_{OUT} = 2.2 \mu F$ 、全電圧オプションに対して適用されます。ON/OFF ピンは V_{IN} に結線して測定。

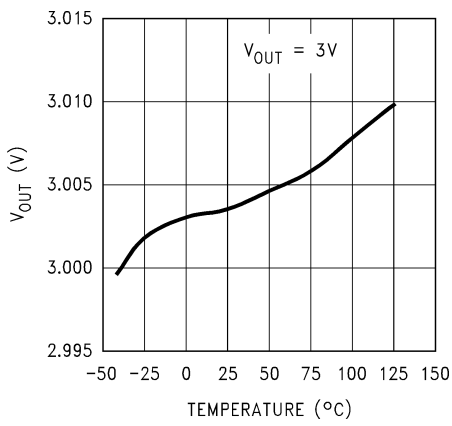
Output Voltage vs Temperature



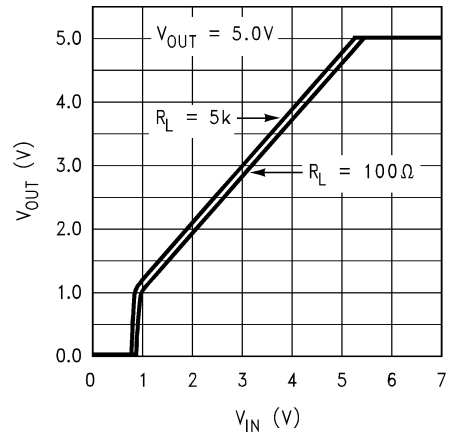
Output Voltage vs Temperature



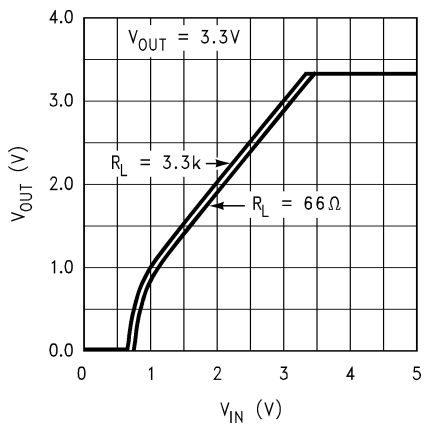
Output Voltage vs Temperature



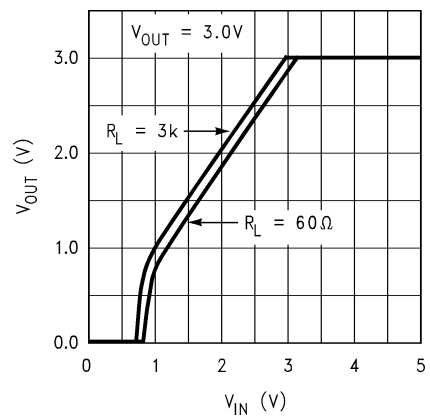
Dropout Characteristics



Dropout Characteristics



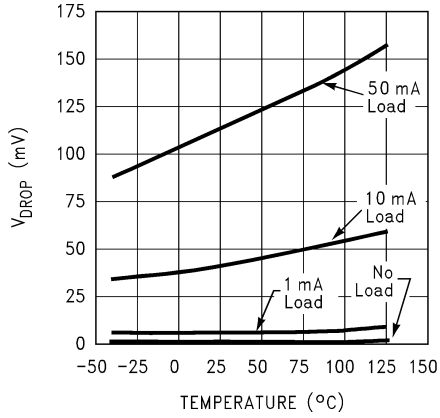
Dropout Characteristics



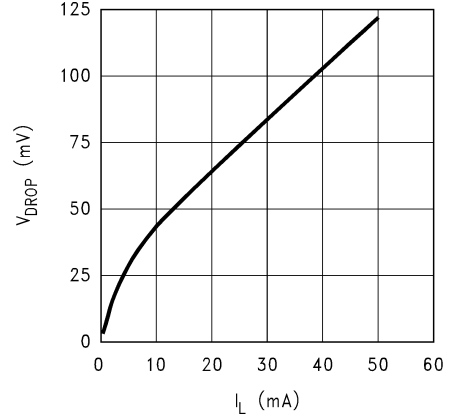
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = V_{O(NOM)} + 1\text{V}$ 、 $C_{OUT} = 2.2\ \mu\text{F}$ 、全電圧オプションに対して適用されます。
ON/OFF については V_{IN} に結線して測定。

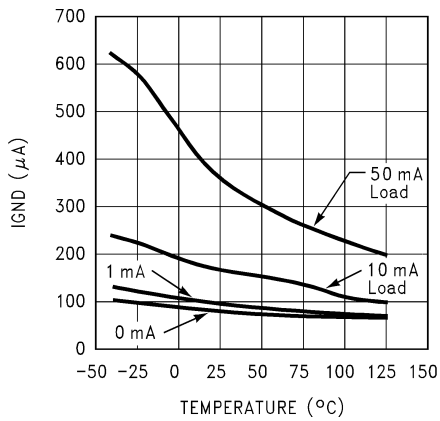
Dropout Voltage vs Temperature



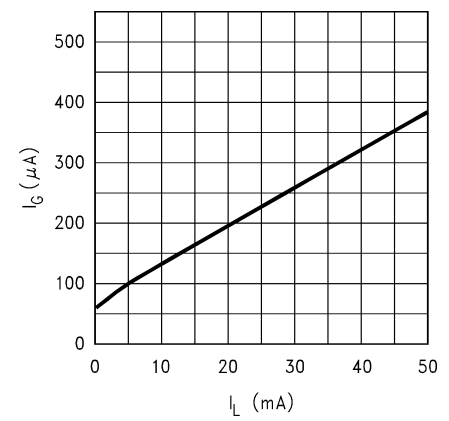
Dropout Voltage vs Load Current



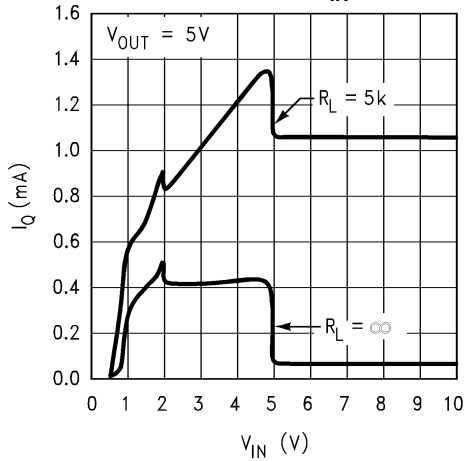
Ground Pin Current vs Temperature



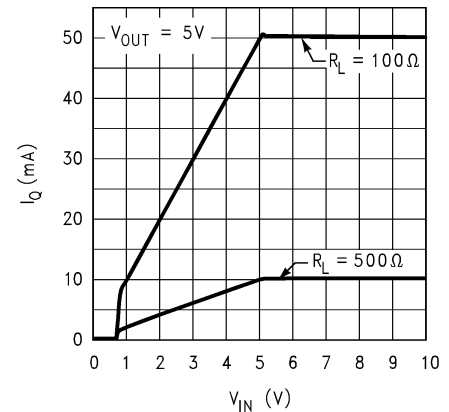
Ground Pin Current vs Load Current



Input Current vs V_IN



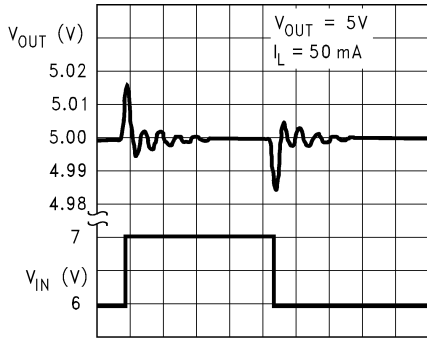
Input Current vs V_IN



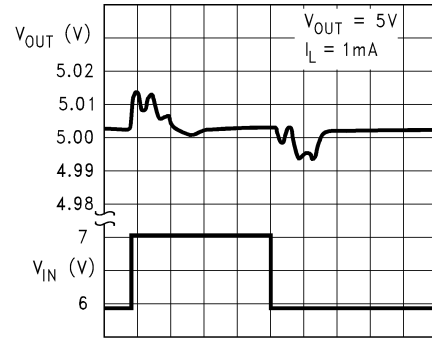
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = V_{O(NOM)} + 1\text{V}$ 、 $C_{OUT} = 2.2\ \mu\text{F}$ 、全電圧オプションに対して適用されます。ON/OFF ピンは V_{IN} に結線して測定。

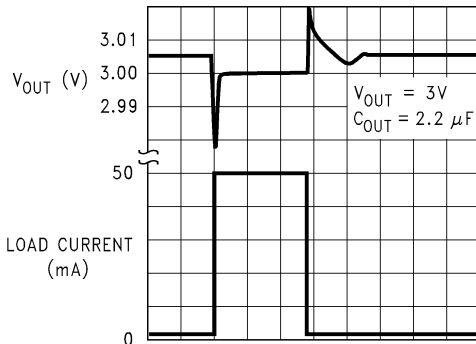
Line Transient Response



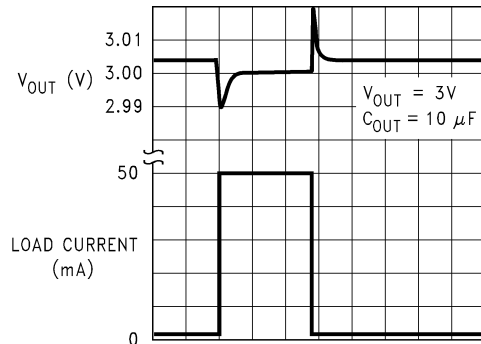
Line Transient Response



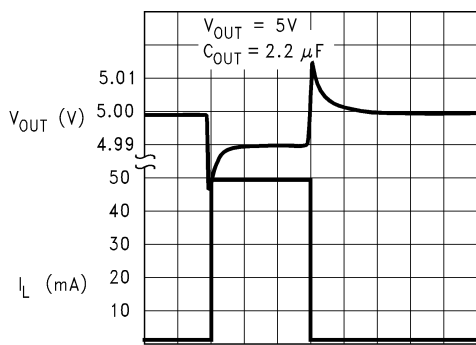
Load Transient Response



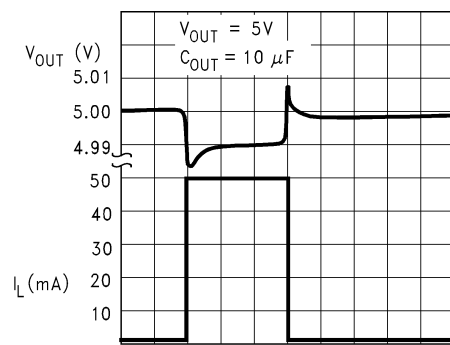
Load Transient Response



Load Transient Response



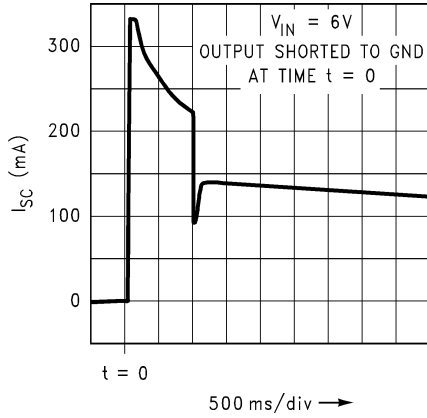
Load Transient Response



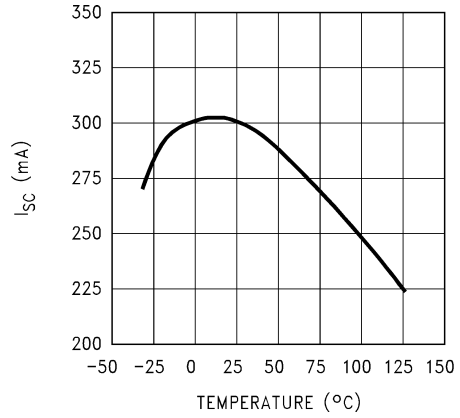
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = V_{O(NOM)} + 1\text{V}$ 、 $C_{OUT} = 2.2\ \mu\text{F}$ 、全電圧オプションに対して適用されます。ON/OFF ピンは V_{IN} に結線して測定。

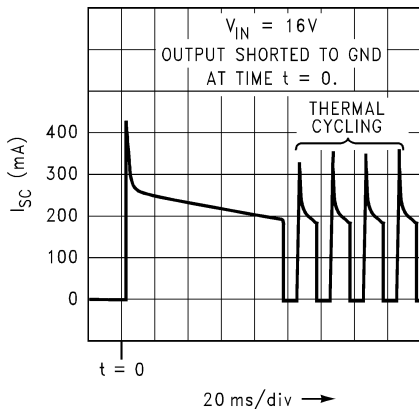
Short Circuit Current



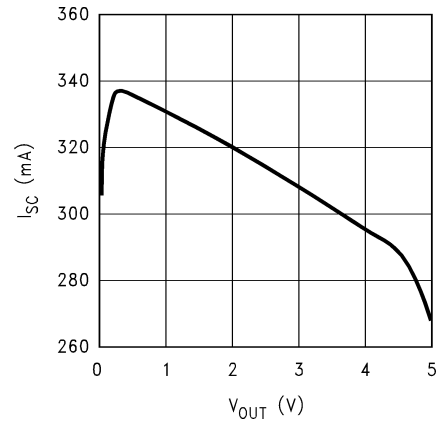
Instantaneous Short Circuit Current vs Temperature



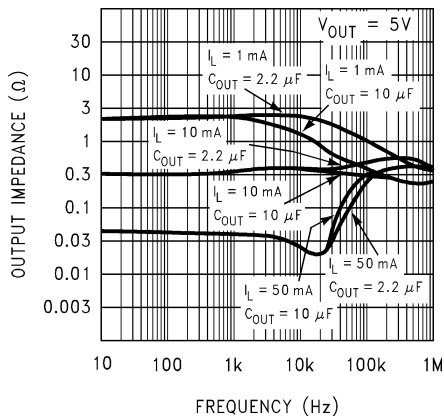
Short Circuit Current



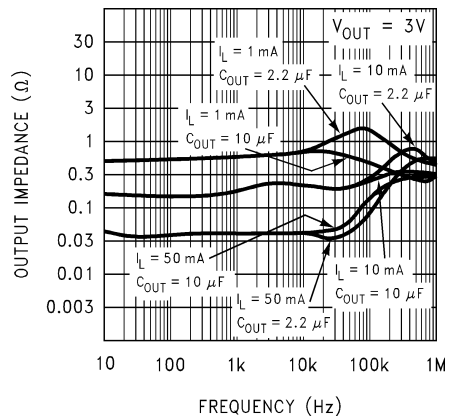
Instantaneous Short Circuit Current vs Output Voltage



Output Impedance vs Frequency



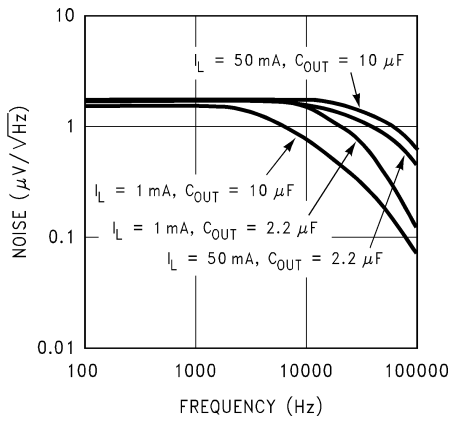
Output Impedance vs Frequency



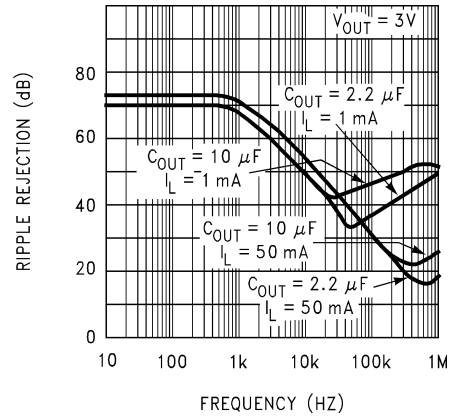
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = V_{O(NOM)} + 1\text{V}$ 、 $C_{OUT} = 2.2\ \mu\text{F}$ 、全電圧オプションに対して適用されます。ON/OFF ピンは V_{IN} に結線して測定。

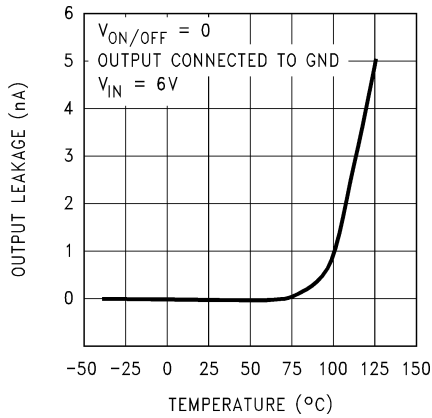
Output Noise Density



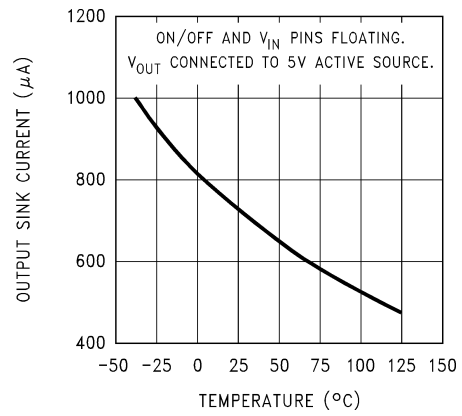
Ripple Rejection



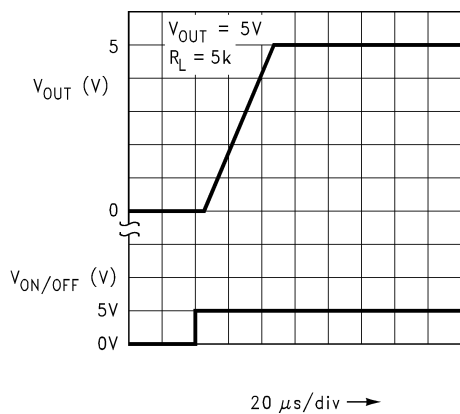
Input to Output Leakage vs Temperature



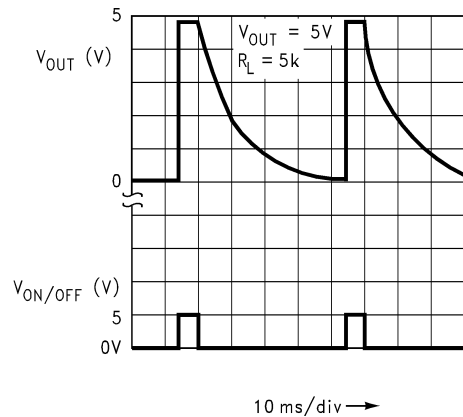
Output Reverse Leakage vs Temperature



Turn-On Waveform

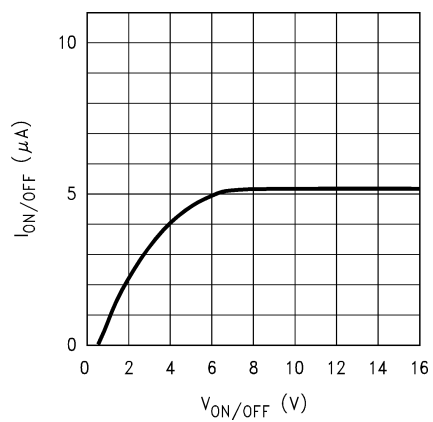


Turn-Off Waveform



代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25$ 、 $V_{IN} = V_{O(NOM)} + 1V$ 、 $C_{OUT} = 2.2 \mu F$ 、全電圧オプションに対して適用されます。
ON/OFF 電流は V_{IN} に結線して測定。

ON/OFF Pin Current vs $V_{ON/OFF}$ 

アプリケーション・ヒント

出力コンデンサ

LP2980 は、他の低ドロップアウト・レギュレータと同様に、レギュレータ・ループの安定性を確保するために出力コンデンサを必要とします。最小容量および等価直列抵抗 (ESR) の許容範囲を満足するコンデンサを選択しなければなりません。LP2980 のコンデンサ容量および ESR に対する許容範囲は大半の他の LDO の場合より広いので、基準を満たすコンデンサを見つけるのは難しくありません。

コンデンサは (実際の周囲動作温度にて) 通常、最低 1 μ F のものが必要とされ、ESR は Figure 1 ~ 3 に示す範囲内であればなりません。各グラフに最大 ESR を示していますが、ここまで大きな ESR を持ったコンデンサはあまりありません。

タンタル・コンデンサ

表面実装用の固体タンタル・コンデンサは、容量値に比べて外形寸法が小さく、しかも LP2980 で必要な ESR 範囲も兼ね備えている点で使用に適しています。

表面実装固体タンタル・コンデンサを用いて LP2980 の安定性を試験した結果、最低 1 μ F のもので優れた安定性が得られています。この値を 2.2 μ F (または、それ以上) に増やすと、過渡応答やノイズ特性を含む性能の改善を図れます。

LP2980 との使用に適した小容量のタンタル・コンデンサを Table 2 に示します。容量値は必要により無制限に増やせます。

アルミ電解コンデンサ

アルミ電解コンデンサは外形寸法が比較的大きいので、量産設計に適した選択とはいえませんが、LP2980 レギュレータの設計試作に使用できます。最低 1 μ F の容量のものが必要で、また Figure 1 ~ 3 に示す ESR 範囲を満たさなければなりません。動作温度が 0 以下になると、アルミ電解コンデンサの ESR が増大し、各グラフに示すリミット値を超えることがあり、レギュレータは安定性を保てなくなる場合があります。

TABLE 2. Surface-Mount Tantalum Capacitor Selection Guide

1 μ F Surface-Mount Tantalums	
Manufacturer	Part Number
Kemet	T491A105M010AS
NEC	NRU105M10
Siemens	B45196-E3105-K
Nichicon	F931C105MA
Sprague	293D105X0016A2T
2.2 μ F Surface-Mount Tantalums	
Manufacturer	Part Number
Kemet	T491A225M010AS
NEC	NRU225M06
Siemens	B45196/2.2/10/10
Nichicon	F930J225MA
Sprague	293D225X0010A2T

積層型セラミック・コンデンサ

表面実装用の積層型セラミック・コンデンサは、外形寸法が比較的小さく RF 特性に優れているので、最適な選択といえます。しかし、時には、LP2980 で要求される最小値より ESR 値が低く、また温度による容量変化が大きいため、最適なコンデンサ値を選択する際は、それぞれの製造メーカーのデータシートを確認する必要があります。

積層型セラミック・コンデンサを用いた LP2980 の安定性試験の結果、最低 2.2 μ F のものが 5V レギュレータに必要とされます。出力電圧が 5V 以下の場合、あるいは性能の改善を図る場合は、4.7 μ F などの大きな値のものを使用してください。

LP2980 との使用に適した積層型セラミック・コンデンサを Table 3 に示します。

TABLE 3. Surface-Mount Multilayer Ceramic Capacitor Selection Guide

2.2 μ F Surface-Mount Ceramic	
Manufacturer	Part Number
Tokin	1E225ZY5U-C203
Murata	GRM42-6Y5V225Z16
4.7 μ F Surface-Mount Ceramic	
Manufacturer	Part Number
Tokin	1E475ZY5U-C304

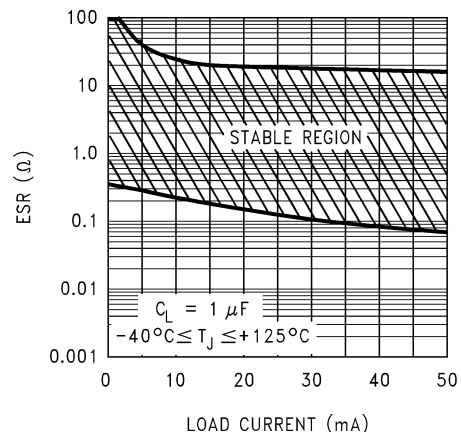


FIGURE 1. 1 μ F ESR Range

アプリケーション・ヒント (つづき)

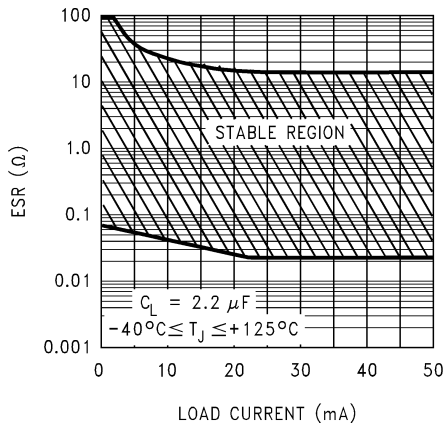


FIGURE 2. 2.2 μF ESR Range

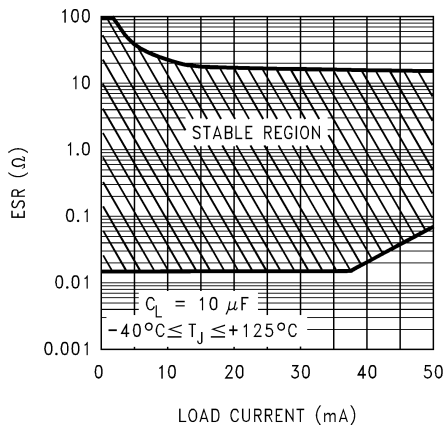


FIGURE 3. 10 μF ESR Range

逆電流経路

LP2980 のパワー・トランジスタは、レギュレータの入力と出力間に接続された固有のダイオードを有します (下記参照)。

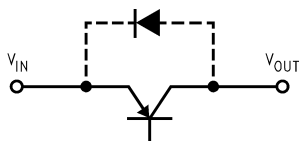


FIGURE 4. LP2980 Reverse Current Path

出力を強制的に入力より V_{BE} 以上大きくすると、この内部ダイオードに順方向バイアスがかかり、電流は V_{OUT} 端子から V_{IN} 端子に逆に流れます。この電流が 100mA を超えなければ、前記条件では LP2980 が破壊することはありません。

ON/OFF 入力動作

LP2980 は、ON/OFF 入力を Low にするとシャットオフし、この入力を High にするとターンオンします。この機能を使用しないときには、ON/OFF 入力ピンを V_{IN} に結線してレギュレータを常時オン状態にする必要があります (ON/OFF 入力はフロート状態にしてはなりません)。

正常な動作を確保するうえで、ON/OFF 入力は、ON 状態または OFF 状態を保証するターンオン/ターンオフの、各規定上下電圧スレッショルド・レベル以上の振幅を加える必要があります (「電気的特性」を参照)。

ON/OFF 信号は、通常トータムポール出力、または電源に対し (LP2980 あるいは他回路の + 電源) 抵抗でプルアップされた、オープンコレクタ出力によりドライブされます。H レベルの電圧は、ON/OFF ピンの絶対最大定格範囲内になければなりません。(LP2980 の入力電圧を超えてもかまいません。)

また、ON/OFF 動作を確実にするために必要な、ターンオン/ターンオフ電圧信号のスルーレートは、40mV/μs 以上必要です。

重要 : ON/OFF 入力に低スルーレートの信号を加えると、レギュレータ・シャットダウン機能が誤動作します。

micro SMD の実装

micro SMD パッケージには特有の実装技法が必要ですが、それについては、ナショナル セミコンダクター社のアプリケーション・ノート AN-1112 に詳述されています。同ノートの「表面実装技術 (SMT) アセンブリに関する配慮点」を参照して、5 ピン・パッケージに使用しなければならないパッド形式は NSMD (非ハンダ・マスク定義) 型にするように注意してください。

アセンブリ時の最良の結果を得るために、PC 基板上に部品搭載図を使用すると、micro SMD デバイスの配置を容易にすることができます。

micro SMD の光に対する感受性

micro SMD を直射日光に当てると、デバイスの誤動作が生じます。ハロゲン灯などの光源に近づけても、電気的性能に影響する可能性があります。

最も有害な作用を持つ波長は赤色系および赤外系です。つまり、大部分の建物で使用されている蛍光灯では、性能に対する作用はほとんどないこととなります。micro SMD の試験基板を卓上蛍光灯の 1cm 以内に近づけたところ、安定化出力電圧に対する作用は無視可能であり、公称値からの偏移の指示値は 0.1% 未満でした。

代表的なアプリケーション

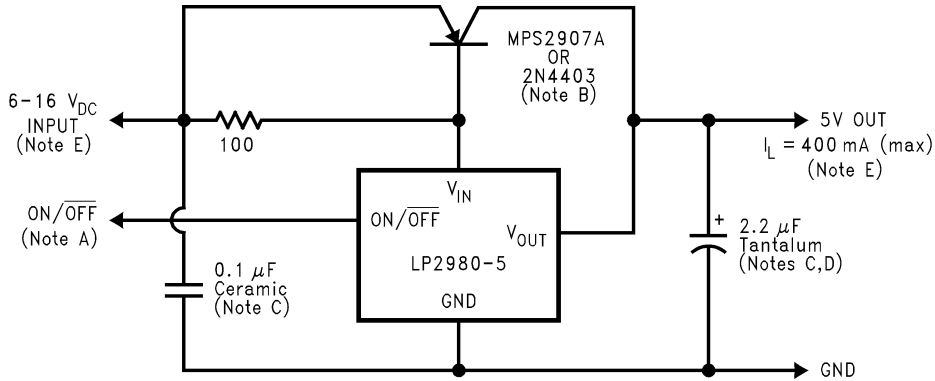


FIGURE 5. 5V/400mA Regulator

LP2980 は、外部に PNP ブースト・トランジスタを追加すると、高電流レギュレータの制御回路として使用できます。上図の PNP トランジスタを使用した回路では、下記のグラフに示す安全動作領域内に入力電圧を保持する限り、400mA の出力を得られます。

この応用回路で、レギュレーションを確実にを行うための最小入力電圧は 6V です。この 1V の入出力電圧差は、外部トランジスタの V_{BE} と LP2980 のドロップアウト電圧の和から求めたものです。

Note:

- A. 論理信号でドライブします（「アプリケーション・ヒント」参照）。シャットダウン機能を使用しない場合には、ON/OFF ピンを直接 V_{IN} ピンに結線します。
- B. 推奨デバイス（電流ゲインおよび定格電圧が同じならば、他の PNP トランジスタを使用できます。）
- C. レギュレータの安定性を確保するためにコンデンサが必要です。コンデンサの容量値は最小値が示され、際限なく大きくできます。
- D. 出力容量を増やすと、過渡応答特性が改善され、位相マージンが増加します。
- E. 最大安全入力電圧と負荷電流は、PNP ブースト・トランジスタの消費電力と、それぞれのアプリケーションでの最大周囲環境温度により制限されます。MPS2907A などの TO-92 パッケージでは、接合部 - 周囲間熱抵抗 (θ_{JA}) は静止大気中で $180 \text{ }^\circ\text{C/W}$ になります。MPS2907A の最大許容接合部温度を $150 \text{ }^\circ\text{C}$ とした場合、下記のグラフに安全動作が可能な各周囲温度での最大 V_{IN} および I_L 値を示します。

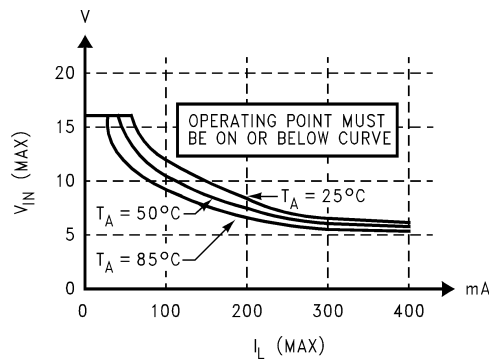


FIGURE 6. Safe Operation Boundary Curves for Figure 5

代表的なアプリケーション(つづき)

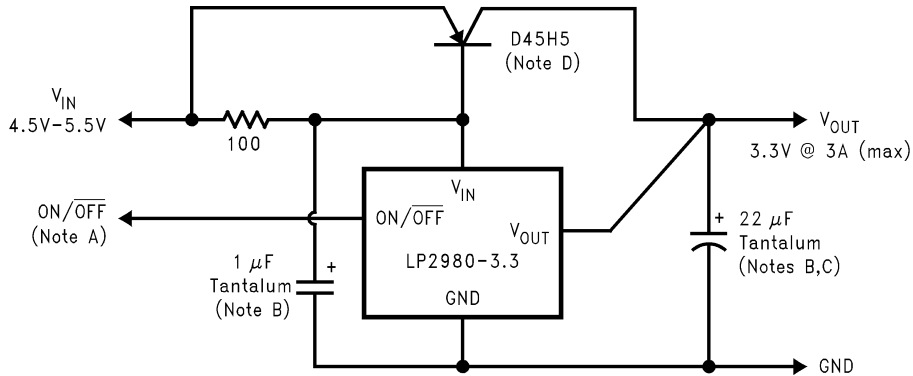


FIGURE 7. 5V to 3.3V @ 3A Converter

最大入力電圧を限定できる応用回路で、LP2980は高電流ゲインの外部PNPブースト・トランジスタを使用し、3.3V、3Aのレギュレータを制御できます。ブースト・トランジスタに最大3Aの負荷をかける場合は、その定格温度範囲内に保つために、ヒートシンクが必要になります(下記のヒートシンクの熱抵抗条件のグラフを参照)。高負荷電流で最良のロード・レギュレーションを行うために、LP2980のV_{OUT}はできる限り負荷に近づけて接続してください。

この応用回路により、高出力電流を得られ、しかもLP2980単体と同様にシャットダウンもできます。ON/OFF制御をLOWにすると、コンバータはシャットダウン状態になり、消費電流が1μA以下になります。

Note:

- A. 論理信号でドライブします(「アプリケーション・ヒント」参照)。シャットダウン機能を使用しない場合には、ON/OFFピンを直接V_{IN}ピンに結線します。
- B. レギュレータの安定性を確保するためにコンデンサが必要です。コンデンサの容量値は最小値が示され、無制限に大きくできます。
- C. 出力容量を増やすと、過渡応答特性が改善され、位相マージンが増加します。
- D. このトランジスタにヒートシンクが必要な場合があります。ヒートシンクの熱抵抗の最大許容値は、周囲環境温度と負荷電流により異なります(下記のグラフ参照)。グラフから熱抵抗の最大許容値を求め、それ以下の熱抵抗のヒートシンクを選択しなければなりません。熱抵抗が60 /W以上であれば、TO-220パッケージのトランジスタを使用した場合ヒートシンクの必要がありません。

これらの曲線グラフでは、ブースト・トランジスタの最大接合部温度を150、ケース-ヒートシンク間接合部の熱抵抗を1.5 /Wと想定します。すべての値は、この応用回路での最大入力電圧5.5V(最大の消費電力での電圧)で算出されます。

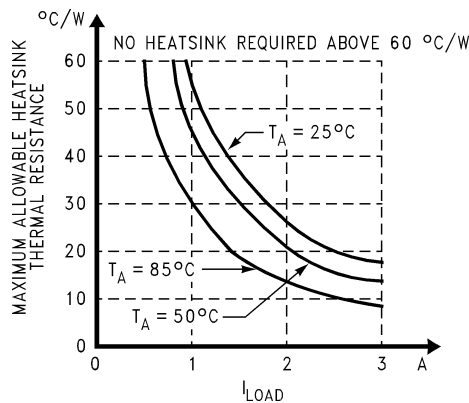
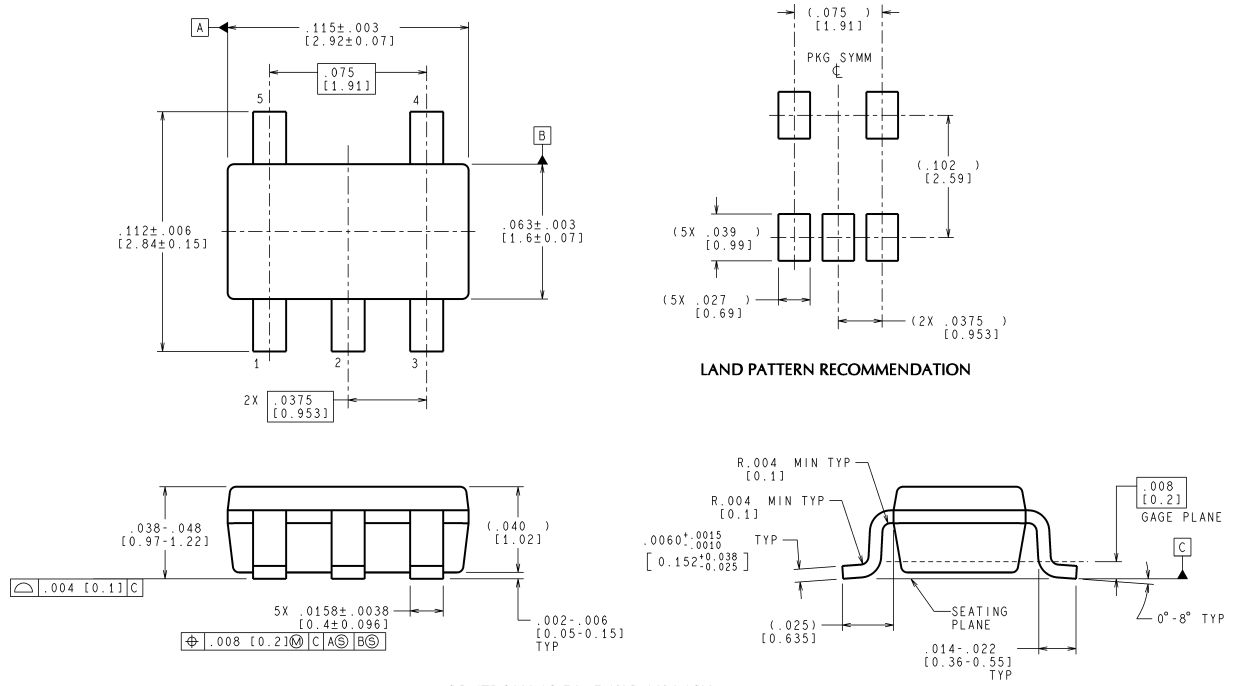


FIGURE 8. Heatsink Thermal Resistance Requirements for Figure 7

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



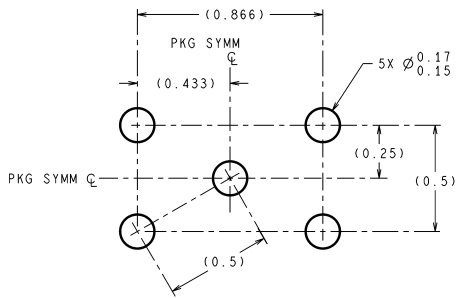
CONTROLLING DIMENSION IS INCH
VALUES IN [] ARE MILLIMETERS
DIMENSIONS IN () FOR REFERENCE ONLY

MF05A (Rev C)

**5-Lead Small Outline Package (M5)
NS Package Number MA05B**

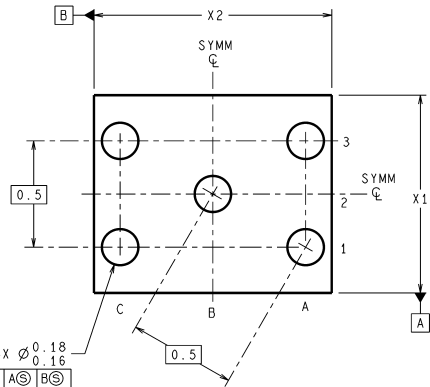
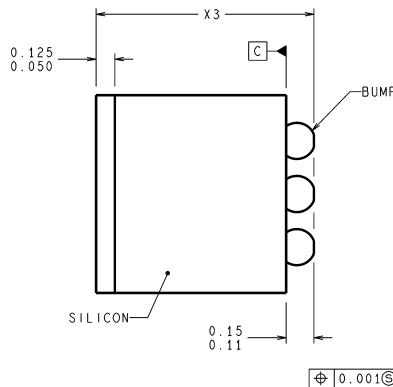
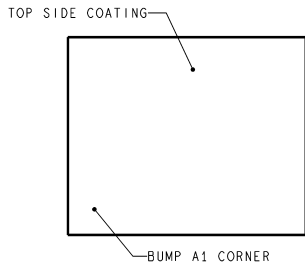
For Order Numbers, refer to Table 1 in the "Order Information" section of this document.

外形寸法図 単位は millimeters (つぎ)



DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
DIMENSIONS IN () FOR REFERENCE ONLY

LAND PATTERN RECOMMENDATION



BPA05XXX (Rev D)

NOTES: 特記のない限り

1. エポキシ・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 1 はマーキング面 (エポキシ・コーティング面) から見て左下であり、他の端子は反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. 1999 年 8 月現在 JEDEC 未登録。

micro SMD, 5 Bump Package (BPA05)

NS Package Number BPA05A

For Order Numbers, refer to in the "Order Information" section of this document.

The dimensions for X1, X2 and X3 are as given:

$$X1 = 0.930 + / - 0.030\text{mm}$$

$$X2 = 1.107 + / - 0.030\text{mm}$$

$$X3 = 0.850 + / - 0.050\text{mm}$$

ナショナルは記述したいかなる回路についても、その使用に関して責任を負うものではありません。特許の使用許諾を与えることを意味するものではありません。ナショナルは当該回路および仕様を任意の時点で予告なく変更する権利を有します。製品の最新情報については www.national.com をご覧ください。

生命維持装置への使用について

弊社の製品はナショナル セミコンダクター社の書面による許可なくしては、生命維持用の装置またはシステム内の重要な部品として使用することはできません。

1. 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。
2. 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。

禁止物質不使用に関する適合

ナショナル セミコンダクターの製品および梱包材料は、CSP-9-111C2 規格 (Customer Products Stewardship Specification)、CSP-9-111S2 規格 (Banned Substances and Materials of Interest Specification) の規約に準拠しており、CSP-9-111S2 に定義された禁止物質を使用しておりません。鉛フリー製品は RoHS 指令に対応しております。

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/