

# SOT23バイブレータモータドライバ

## 概要

MAX1749は入力範囲+2.5V ~ +6.5Vで動作し、最大120mAの電流を供給します。本デバイスにより、振動力を一定に保つことが可能になります。PMOSパストランジスタを使用しているため、消費電流は負荷にかかわりなく80 $\mu$ Aです。

出力電圧は、外部抵抗分圧器によって+1.25V ~  $V_{IN}$ の範囲で調節可能です。ターンオフされると(ON = ロー)、MAX1749の消費電流は1 $\mu$ A(max)に低下してバッテリの消費を最小限に抑えます。その他の特長としては、短絡保護、サーマルシャットダウン保護及びバッテリ逆挿入保護等が挙げられます。MAX1749は、5ピンSOT23パッケージで提供されています。

## アプリケーション

ワイヤレスハンドセットの  
バイブレータモータドライバ  
ページャバイブレータモータドライバ

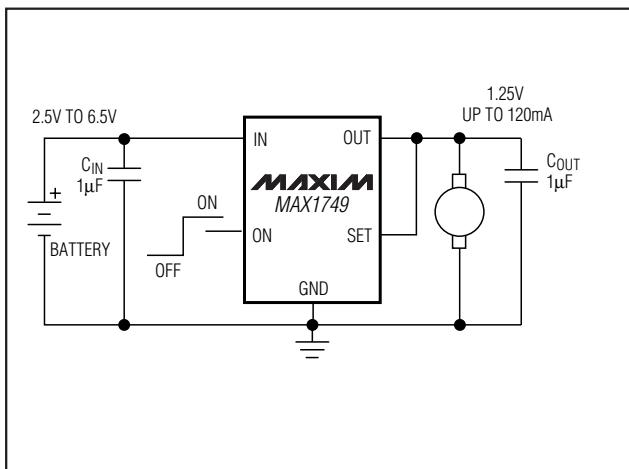
## 特長

- ◆ 出力：固定1.25V又は可変(1.25V ~ 6.5V)
- ◆ 低コスト
- ◆ サーマル過負荷保護
- ◆ 出力電流リミット
- ◆ バッテリ逆挿入保護
- ◆ 低オフ消費電流：0.1nA
- ◆ 低完全負荷消費電流：80 $\mu$ A

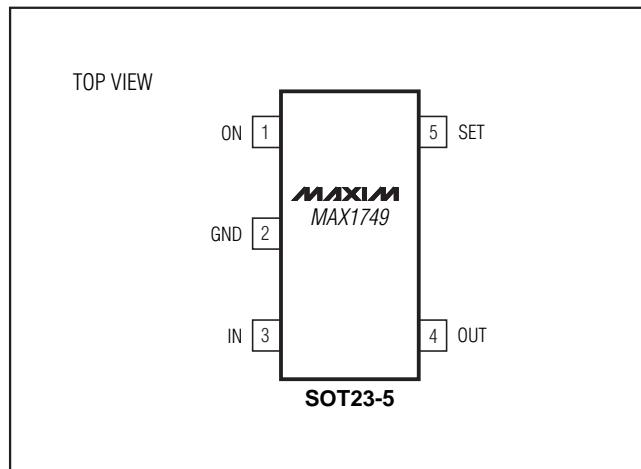
## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	SOT TOP MARK
MAX1749EUK-T	-40°C to +85°C	5 SOT23	ADIX

## 標準動作回路



## ピン配置



# SOT23バイブレータモータドライバ

MAX1749

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN to GND	-7V to +7V
Output Short-Circuit Duration	Infinite
SET to GND	-0.3V to +7V
ON to GND	-7V to +7V
ON to IN	-7V to +0.3V
OUT to GND	-0.3V to (VIN + 0.3V)
Continuous Power Dissipation (TA = +70°C)	
SOT23-5 (derate 7.1mW/°C above +70°C)	571mW

Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Junction Temperature	+150°C
θJA	+140°C/W
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(VIN = +3.6V, TA = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage	VIN			2.5	6.5		V
Output Voltage	VOUT	0.1mA ≤ IOUT ≤ 50mA, SET = OUT		1.13	1.25	1.37	V
Maximum Output Current				120			mA
Current Limit (Note 2)	I <sub>LIM</sub>			280			mA
Ground Pin Current	I <sub>G</sub>			80	200		μA
Off Supply Current	I <sub>OFF</sub>	VOUT = VON = GND	TA = +25°C	0.0001	1		μA
			TA = +85°C	0.02			
<b>ON INPUT</b>							
ON Input High Threshold	V <sub>IH</sub>			2.0			V
ON Input Low Threshold	V <sub>IL</sub>				0.4		V
ON Input Bias Current	I <sub>ON</sub>	ON = IN	TA = +25°C	0	100		nA
			TA = +85°C	0.05			
<b>SET INPUT</b>							
SET Input Leakage Current	I <sub>SET</sub>	V <sub>SET</sub> = 1.4V	TA = +25°C	0.03	10		nA
			TA = +85°C	0.5			
<b>THERMAL PROTECTION</b>							
Thermal Shutdown Temperature	T <sub>SHDN</sub>			170			°C
Thermal Shutdown Hysteresis	ΔT <sub>SHDN</sub>			20			°C

**Note 1:** Limits are 100% production tested at TA = +25°C. Limits over the operating temperature range are guaranteed through correlation using Statistical Quality Control (SQC) methods.

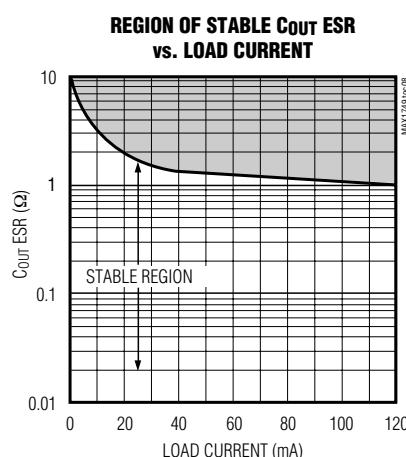
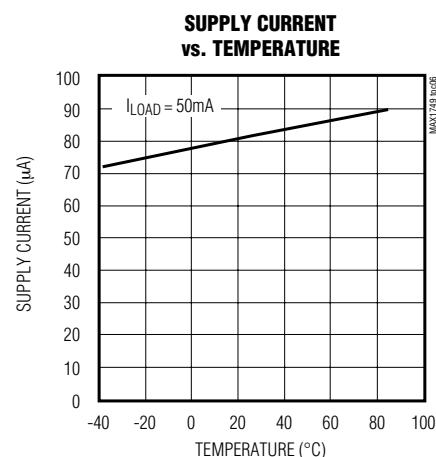
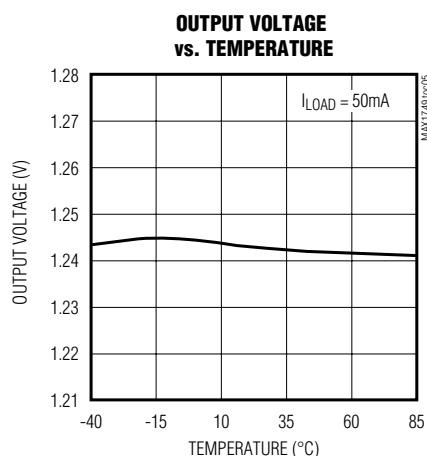
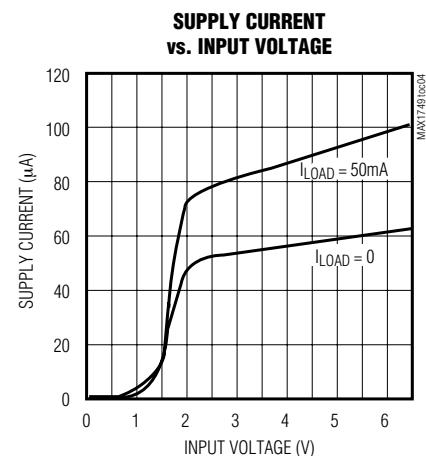
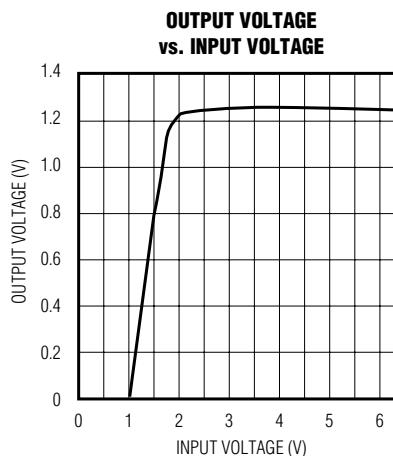
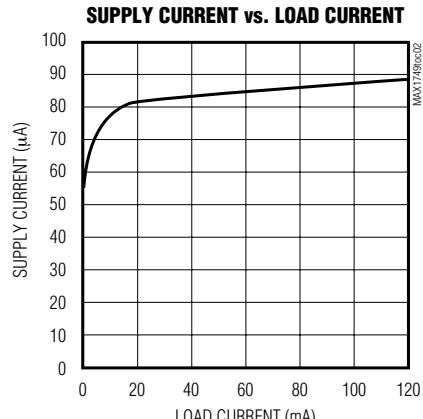
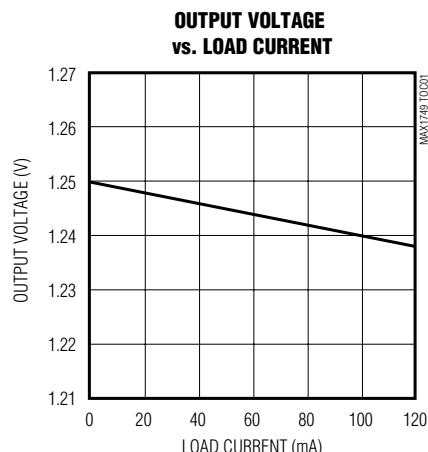
**Note 2:** Not tested. For design purposes, the current limit should be considered 120mA minimum to 420mA maximum.

# SOT23バイブレータモータドライバ

**MAX1749**

## 標準動作特性

(( $V_{IN} = +3.6V$ ,  $SET = OUT$ ,  $C_{IN} = 1\mu F$ ,  $C_{OUT} = 1\mu F$ ,  $T_A = +25^{\circ}C$ , unless otherwise noted.)

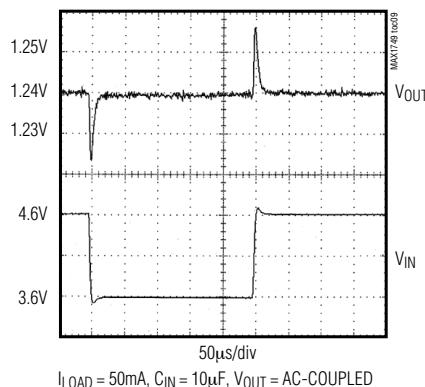


# SOT23バイブレータモータドライバ

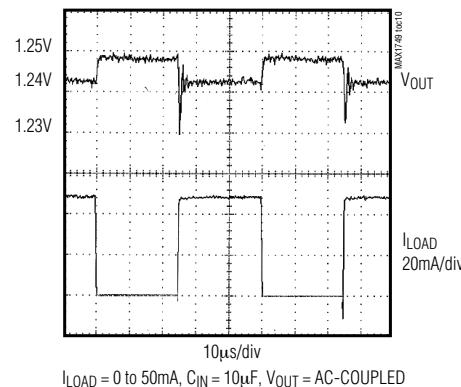
## 標準動作特性(続き)

( $V_{IN} = +3.6V$ , SET = OUT,  $C_{IN} = 1\mu F$ ,  $C_{OUT} = 1\mu F$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

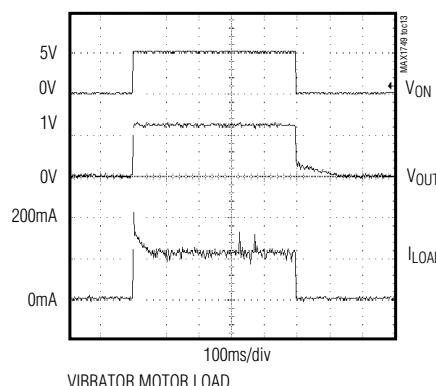
**LINE-TRANSIENT RESPONSE**



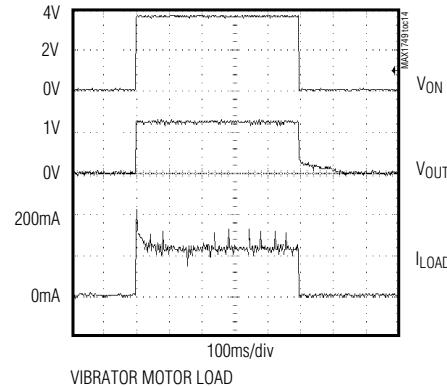
**LOAD-TRANSIENT RESPONSE**



**ON/OFF WAVEFORM ( $V_{IN} = 5.0V$ )**



**ON/OFF WAVEFORM ( $V_{IN} = 3.6V$ )**



## 端子説明

端子	名称	機能
1	ON	アクティブハイON/OFF入力。ロジックハイを印加すると負荷に電源が供給されます。ロジックローを印加すると、負荷が切り離され、消費電流が0.1nAに低減します。
2	GND	グランド。このピンはヒートシンクとしても機能します。放熱を良くするため、大きなパッド又は基板のグランドプレーンにハンダ付けしてください。
3	IN	レギュレータ入力。電源電圧範囲は+2.5V ~ +6.5Vです。1μFでGNDにバイパスしてください(「コンデンサの選択とレギュレータの安定性」を参照)。
4	OUT	レギュレータ出力。固定1.25V又は可変1.25V ~ V <sub>IN</sub> 。120mAまでの電流ソースになります。標準ESRが0.2以下の1μFコンデンサでGNDにバイパスしてください。
5	SET	出力電圧設定用のフィードバック入力。OUTに接続すると、1.25Vの安定化出力になります(「出力電圧の選択」を参照)。外部抵抗分圧器に接続すると、可変出力動作になります。

## 詳細

MAX1749は、バッテリ駆動のワイヤレスハンドセット及びページャ用に設計された低自己消費電流のバイブルエタモータドライバです。可変出力+1.25V ~ +6.5V、最大負荷電流120mAを供給します。MAX1749は、+2.5V ~ +6.5Vの入力電圧範囲から一定の振動力の提供を可能にします。

1.25Vバンドギャップリファレンスは、エラーアンプの反転入力に接続されています。エラーアンプは、このリファレンスをフィードバック電圧と比較してその差を増幅します。MOSFETドライバはこのエラー信号を読み取り、適切な駆動電圧をpチャネルパストランジスタに印加します。フィードバック電圧がリファレンス電圧よりも低いと、パストランジスタのゲートがリファレンスよりも低く引き下げられて、より大きな電流が流れ、出力電圧が増加します。フィードバック電圧が

高すぎると、パストランジスタのゲートはフルアップされ、出力に流れる電流が減少します。出力電圧は、固定1.25V出力の場合は直接、可変+1.25V ~ V<sub>IN</sub>出力の場合は外部抵抗分圧器を通してSETにフィードバックされます。その他のロックとしては、電流リミッタ、バッテリ逆挿入保護、サーマルセンサ及びON/OFFロジック等があります。

## 内部Pチャネルパストランジスタ

MAX1749は、1.1 (typ)のPチャネルMOSFETパストランジスタを備えています。MOSFETを使用すると、PNPトランジスタを使用した類似の設計に比べてバッテリ寿命の拡張等の利点があります。

PチャネルMOSFETはベース駆動電流を必要としないため、自己消費電流が著しく低減します。PNPタイプのレギュレータは、重負荷時にかなりのベース電流を浪費します。

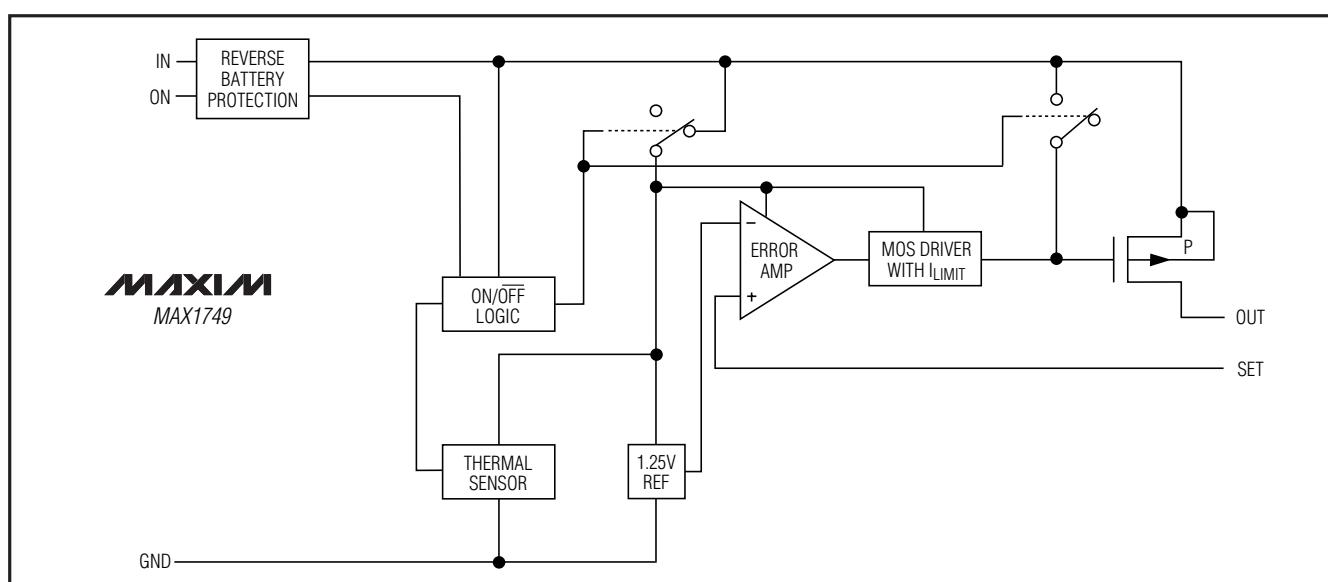


図1. ファンクションダイアグラム

# SOT23バイブレータモータドライバ

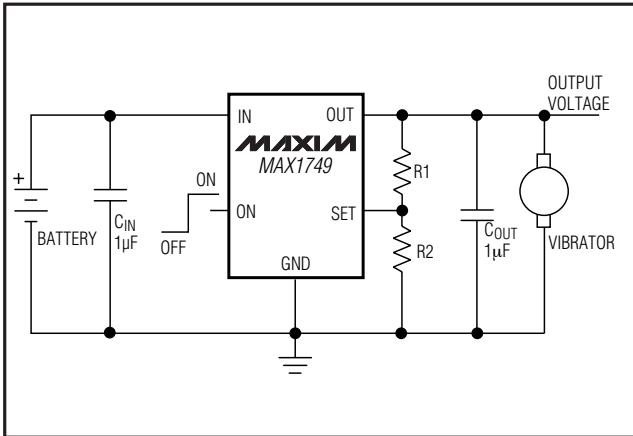


図2. 外部フィードバック抵抗を使用した可変出力

MAX1749はこうした問題を持っていないため、自己消費電流は負荷に関係なく僅か80μAです(「標準動作特性」を参照)。

## 出力電圧の選択

プリセット1.25V出力を選択するには、OUTを直接SETに接続してください。可変出力(1.25V~6.5V)にするには、2つの外付抵抗を分圧器としてSETに接続してください(図2)。出力電圧は次式で設定されます。

$$V_{\text{OUT}} = V_{\text{SET}}(1 + R1/R2)$$

ここで、 $V_{\text{SET}} = 1.25\text{V}$ です。抵抗の選択を簡単にするため、次式を使用してください。

$$R1 = R2 \left( \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{SET}}} - 1 \right)$$

消費電力、精度及び高周波電源除去比を最適化するため、 $R2 = 100\text{k}\Omega$ を選択してください。外部抵抗性フィードバック及び負荷を流れる合計電流が10μA以下にならないようにしてください。

## ON/OFF

ONをハイに駆動すると負荷に電源が供給されます。ONをローになると負荷への電源がディセーブルされ、消費電流が0.1nA(typ)(1μA max)に低減します。「標準動作特性」のON/OFF波形を参照してください。ONがハイになると、 $V_{\text{OUT}}$ が安定化状態になるまで出力電流が電流リミットに向かって増加します。安定化状態においては、出力電流はモータ速度を維持するのに十分なだけの値まで低下します。ONがローになると、レギュレータはターンオフしますが、モータの慣性エネルギー

のために出力電圧はゆっくりと低下します。MAX1749は、この状態に耐えるように設計されています。

## 電流リミット

MAX1749は、パストランジスタを監視、制御して出力電流を約280mAまでに制限する電流リミッタを備えています。設計の際は、電流リミットを120mA(min)~420mA(max)と考えてください。出力を長時間グランドに短絡しても、素子を損傷することはありません。

## サーマル過負荷保護

サーマル過負荷保護機能により、MAX1749の総電力消費が制限されます。ジャンクション温度が $T_J = +170^\circ\text{C}$ を超えると、サーマルセンサがON/OFFロジックに信号を送り、パストランジスタがオフになり、ICが冷めます。ICのジャンクション温度が20°C(typ)下がると、サーマルセンサがパストランジスタを再びターンオンします。このため、サーマル過負荷条件が持続すると出力がパルス状になります。

## 動作領域及び電力消費

MAX1749の最大電力消費は、ケース及び回路基板の熱抵抗、チップのジャンクションと周囲の空気との温度差、及び空気の流量に依存します。素子の電力消費は、 $P = I_{\text{OUT}}(V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}})$ です。最大電力消費は、以下のようになります。

$$P_{\text{MAX}} = (T_J - T_A) / \theta_{JA}$$

ここで、 $(T_J - T_A)$ は、MAX1749チップのジャンクションと周囲の空気との温度差、 $\theta_{JA}$ は140°C/Wです。

GNDはグランドへの電気的接続と放熱という2つの機能を持っています。GNDは大きなパッド又はグランドプレーンに接続してください。

## バッテリ逆挿入保護

MAX1749は、 $V_{\text{IN}}$ 又は $V_{\text{ON}}$ がグランドよりも低くなった時の逆電流を1mA以下に制限するユニークな保護方式を備えています。本回路はこれら2つのピンの極性を監視し、バッテリが逆挿入されると内部回路及び寄生ダイオードを切り離します。この機能により、デバイスの過熱及びバッテリの損傷を防ぐことができます。

## $V_{\text{IN}} > 5.5\text{V}$ 時の最小負荷電流

MAX1749を5.5Vよりも高い入力で動作させる場合は、外部フィードバック抵抗を流れる電流の最小値が30μAであることが必要です。

# SOT23バイブレータモータドライバ

MAX1749

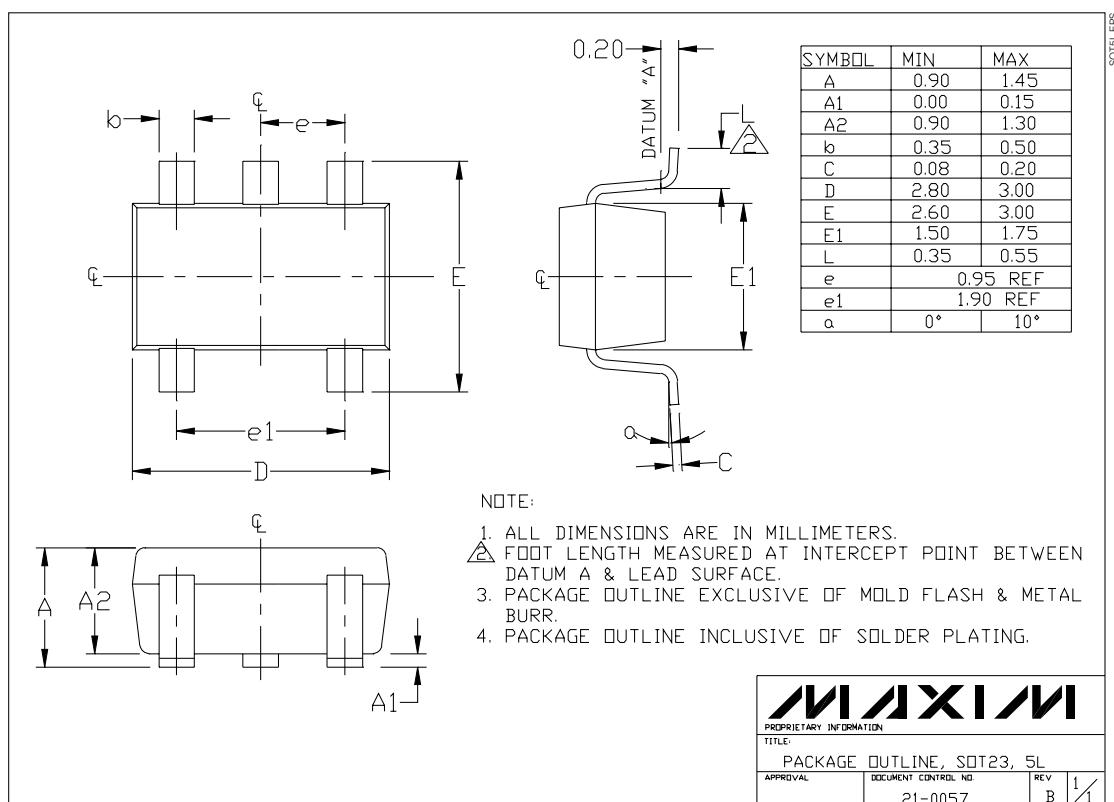
## コンデンサの選択及び レギュレータの安定性

MAX1749の入出力にはそれぞれ1 $\mu$ Fのコンデンサを使用してください。大きな高速トランジェントが予想され、デバイスが電源から10センチ程度離れている場合は、さらに大きな入力コンデンサ(10 $\mu$ F)が必要になることがあります。出力コンデンサを大きくすると、負荷過渡応答及び安定性が改善されます。全温度範囲で最大120mAの負荷に対して安定動作を保証するには、ESRが0.2以下の一 $\mu$ F(min)コンデンサを使用してください。

## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 148

## パッケージ



## NOTES

販売代理店

**マキシム・ジャパン株式会社**

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)  
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。  
マキシム社は隨時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保有します。

8 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**

© 1999 Maxim Integrated Products

**MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products.