

**MAX9759の評価キット****概要**

MAX9759の評価キット(EVキット)は完全実装および試験済みの表面実装回路ボードで、MAX9759を使って、ポータブルオーディオアプリケーションにおいてモノラルのブリッジ接続負荷(BTL)のスピーカを駆動します。このEVキットは3.0V~5.5VのDC電源で動作するように設計され、3.2Wの連続パワーを4Ω負荷に供給することができます。

MAX9759のEVキットは差動またはシングルエンド入力信号を受け付け、異なったスイッチング周波数の動作モードを選択することができ、複数のマキシムD級アンプの外部クロック同期を可能にします。

**型番**

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX9759EVKIT	0°C to +70°C	16 TQFN-EP*

\*EP = エクスポートズドパッド。

**特長**

- ◆ 3.2Wの連続パワーを4Ω負荷に供給
- ◆ フィルタレスアンプは7.6cmのケーブルでFCC放射規格に準拠
- ◆ 効率 : 92%
- ◆ 高PSRR : 81dB(1kHzにおいて)
- ◆ 低THD+N : 0.02%
- ◆ 外部クロック同期によって複数のマキシムD級アンプをカスケード接続
- ◆ ロジック選択可能な利得 : 6dB、12dB、18dB、24dB
- ◆ 単一電源動作 : 3.0V~5.5V
- ◆ クリック/ポップノイズ抑制内蔵
- ◆ 低電力シャットダウンモード : 0.1μA
- ◆ ミュート機能
- ◆ 短絡および熱過負荷保護
- ◆ 完全実装および試験済み表面実装ボード

**部品リスト**

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2	2	1μF ±10%, 10V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R1A105K
C3, C4, C5	3	0.1μF ±10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1C104K
C6	1	1000pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H102K
C7	1	100pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) TDK C1608C0G1H101J
C8, C9	0	Not installed, capacitors (0603)
C10, C11, C14	0	Not installed, capacitors (0603)
C12, C13	0	Not installed, capacitors (0603)
C15	1	10μF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0805) TDK C2012X5R0J106M
C16, C17	2	100pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402) TDK C1005C0G1H101J
JU1-JU4	4	3-pin headers

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
JU5	1	2-pin header
JU6	1	5-pin header
L1, L2	0	Not installed, inductors TOKO D53LC series
L3, L4	2	100Ω ±25%, 1.7A ferrite beads (0603) Taiyo Yuden BKP1608HS101
L5	1	Ferrite bead, 100Ω at 100MHz, 50mΩ DCR, 3A (0603) TDK MPZ1608S101A
R1	1	49.9Ω ±1% resistor (0603)
R2, R3	0	Not installed, resistors (0603)
T1	0	Not installed, common-mode choke 50VDC, 1ADC, 800Ω at 100MHz recommended TDK ACM4532-801-2P-X
U1	1	MAX9759ETE (16-pin TQFN, 4mm x 4mm x 0.8mm)
None	6	Shunts Digikey S9000-ND or equivalent

# MAX9759の評価キット

## 部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
Taiyo Yuden	800-348-2496	847-925-0899	<a href="http://www.t-yuden.com">www.t-yuden.com</a>
TDK	847-803-6100	847-390-4405	<a href="http://www.component.tdk.com">www.component.tdk.com</a>

注: これらの部品メーカーにお問い合わせする際には、MAX9759を使用していることをお知らせください。

## クイックスタート

### 推奨機器

- 3Ω、4Ω、または8Ωのスピーカーを1個
- 3.0V~5.5Vの2A電源を1台
- オーディオソースを1台

### 手順

MAX9759の評価キットは、完全実装および試験済みです。以下のステップに従って、ボードの動作を検証してください。すべての接続が完了するまで、電源をオンにしないでください。

- 1) シャントが、ジャンパJU3のピン1とピン2の間に配置されていることを確認してください(EVキットをオンにする)。
- 2) シャントが、ジャンパJU1のピン2とピン3の間に配置されていることを確認してください(G1 = 0とする)。
- 3) シャントが、ジャンパJU2のピン1とピン2の間に配置されていることを確認してください(G2 = 1とする)。
- 4) シャントが、ジャンパJU4のピン1とピン2の間に配置されていることを確認してください(EVキットのミュートを解除する)。
- 5) シャントが、ジャンパJU6のピン1とピン2の間に配置されていることを確認してください(内蔵発振器をスペクトラム拡散モードに設定する)。
- 6) シャントがジャンパJU5に配置されていないことを確認してください(差動入力モードとする)。
- 7) 3Ω、4Ω、または8ΩのスピーカーをOUT+とOUT-のテストポイントの間に接続してください。
- 8) DC電源がディセーブルされていることを確認してください。
- 9) 電源の正端子をVDDパッドに、電源グランド端子をGNDパッドに接続してください。

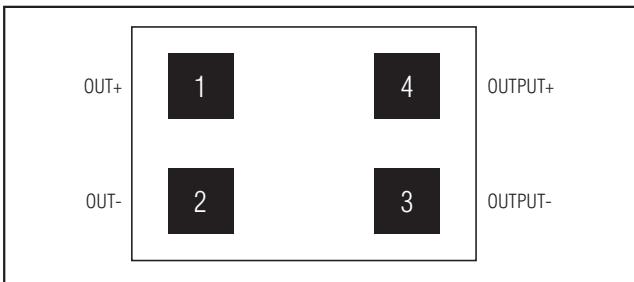


図1. コモンモードチョーク、T1

- 10) オーディオソースがディセーブルされていることを確認してください。
- 11) ディセーブルされたオーディオソースをIN+とIN-パッドの間に接続してください。
- 12) 電源をオンにしてください。
- 13) オーディオソースをイネーブルしてください。

### 詳細

MAX9759のEVキットは、ポータブルオーディオアプリケーションにおいてBTLモノラルスピーカーを駆動するように設計されたフィルタレスのD級オーディオアンプICのMAX9759を搭載しています。このEVキットは、4.5V~5.5Vおよび2Aの電流を供給可能なDC電源で動作します。このEVキットは、差動またはシングルエンドオーディオ入力を受け付けます。オーディオ入力ソースは増幅され、3.2Wの連続パワーで4Ωスピーカーを駆動します。

MAX9759のEVキットは、3つの差動出力セットを備えています。デバイス出力(OUT+/-)をフィルタリングなしでスピーカー負荷に直接接続することができます。ただし、評価を容易にするために、フィルタを追加することができます。フィルタリングされる出力(OUTPUT+/-)とするには、フィルタリング部品T1、C8、およびC9を取り付ける必要があります。LCRフィルタが必要な場合は、C8、C9、およびT1が取り付けられていないことを確認し、T1-1をT1-4に、T1-2をT1-3に短絡してください(図1)。フィルタリングされるLCR出力(OUTPUT+/-)には、フィルタリング部品L1、L2、C10~C14、R2およびR3を取り付ける必要があります。8Ω負荷および30kHzカットオフ周波数の推奨フィルタリング部品については、表1を参照してください。8Ω負荷の推奨フィルタリング部品はすべて、MAX9759のEVキットに付属されています。4Ωまたは3Ωの推奨フィルタリング部品については、マキシム・ジャパンのテクニカルサポート([japan.maxim-ic.com/support](http://japan.maxim-ic.com/support))にお問い合わせください。

表1. 8Ω負荷および30kHzカットオフ周波数の推奨フィルタリング部品

COMPONENT	VALUE
L1, L2	15μH
C10, C11	0.033μF
C14	0.15μF
C12, C13	0.068μF
R2, R3	22Ω

### ジャンパの選択

#### 利得制御(G1およびG2)

ジャンパJU1およびJU2は、MAX9759 ICの利得制御端子(G1およびG2)を制御します。シャントの位置については、表2を参照してください。

表2. ジャンパJU1およびJU2の選択

G2 SHUNT POSITION	G1 SHUNT POSITION	EV KIT GAIN (dB)
2-3	2-3	+24
2-3	1-2	+18
1-2	2-3	+12 (default)
1-2	1-2	+6

#### シャットダウンモード(SHDN)

ジャンパJU3は、MAX9759のシャットダウン端子(SHDN)を制御します。シャントの位置については、表3を参照してください。

表3. ジャンパJU3の選択

SHUNT POSITION	EV KIT FUNCTION
1-2 (default)	EV kit enabled.
2-3	Shutdown mode.
None. External controller connected to SHDN pad (TTL).	SHDN driven by external controller. Shutdown is active low.

#### ミュート機能(MUTE)

ジャンパJU4は、MAX9759 ICのミュート端子(MUTE)を制御します。シャントの位置については、表4を参照してください。

表4. ジャンパJU4の選択

SHUNT POSITION	EV KIT FUNCTION
1-2 (default)	EV kit unmuted.
2-3	Mute.
None. External controller connected to MUTE pad (TTL).	MUTE driven by external controller. Mute is active low.

### 入力モード

ジャンパJU5は、EVキットの差動入力モードまたはシングルエンド入力モードのいずれかを選択することができます。シャントの位置については、表5を参照してください。

表5. ジャンパJU5の選択

SHUNT POSITION	EV KIT INPUT MODE
None (default)	Differential input mode
Installed (IN- pad AC-coupled to GND)	Single-ended input mode

#### スイッチング周波数モード(SYNC)

ジャンパJU6は、MAX9759 ICのスイッチング周波数を選択することができます。シャントの各位置については、表6を参照してください。

表6. ジャンパJU6の選択

SHUNT POSITION	MAX9759 SYNC PIN	INTERNAL OSCILLATOR FREQUENCY
2-1	SYNC pin = VDD	Spread-Spectrum Mode. Set at a switching frequency $f_S = 1.2\text{MHz} \pm 70\text{kHz}$ .
2-5	SYNC pin = FLOAT	Fixed-Frequency Mode. Set at a switching frequency $f_S = 1.5\text{MHz}$ .
2-3	SYNC pin = GND	Fixed-Frequency Mode. Set at a switching frequency $f_S = 1.1\text{MHz}$ .
2-4	SYNC pin = Clocked	Synchronized to an incoming TTL-compatible clock frequency.

### ステレオ構成

2つのMAX9759はステレオアンプとして構成することができます(図2)。デバイスU1はマスタアンプであり、その発振器出力、SYNC\_OUTはスレーブデバイス(U2)のSYNC入力を駆動し、2つのデバイスのスイッチング周波数を同期します。2つのMAX9759を同期させると、オーディオスペクトル内のビート周波数が電源レイルに発生しません。このステレオ構成は、マスタデバイスがFFMまたはSSMモード状態であるときに機能します。SYNCとSYNC\_OUTの接続によって、THD+N性能が向上し、両デバイス間のクロストークが最低限に抑制されます(図3、4)。

# MAX9759の評価キット

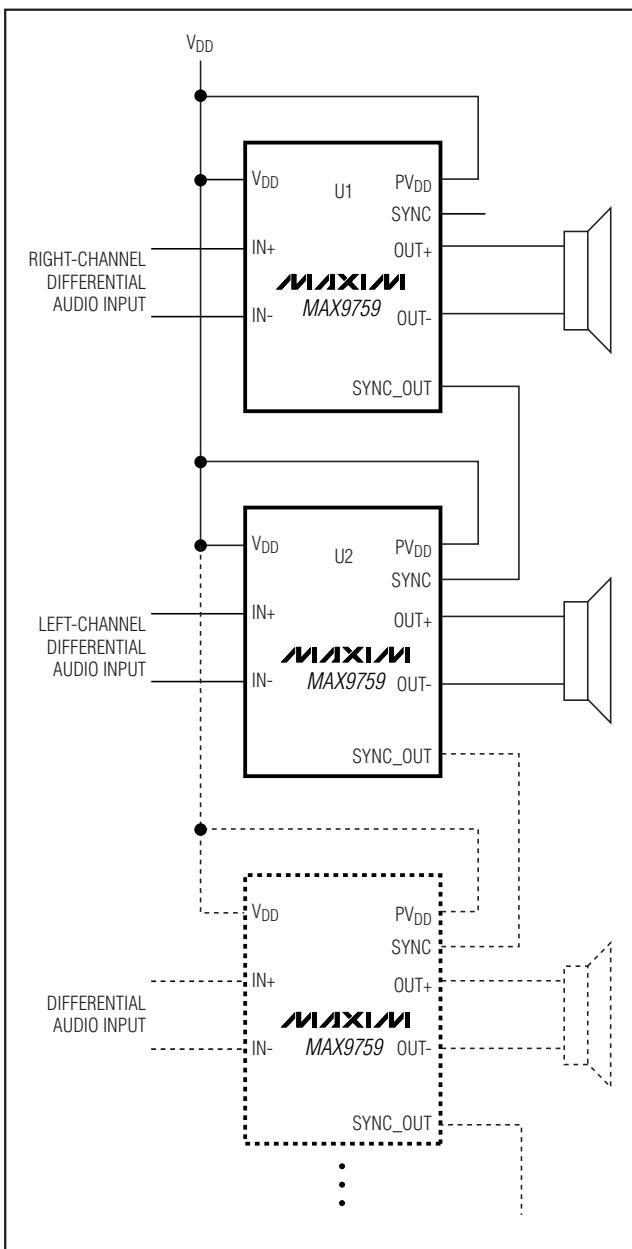


図2. マスター-スレーブ構成

同様の方法で複数のMAX9759をカスケード接続し、周波数ロックすることができます(図2)。複数のカスケードアンプアプリケーションを実現するには、上記のステレオ構成を単純に繰り返してください。

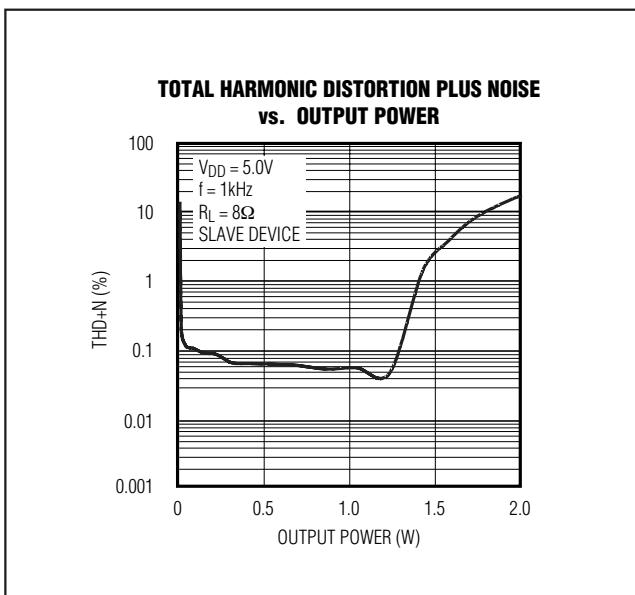


図3. 全高調波歪み + ノイズ 対 出力電圧

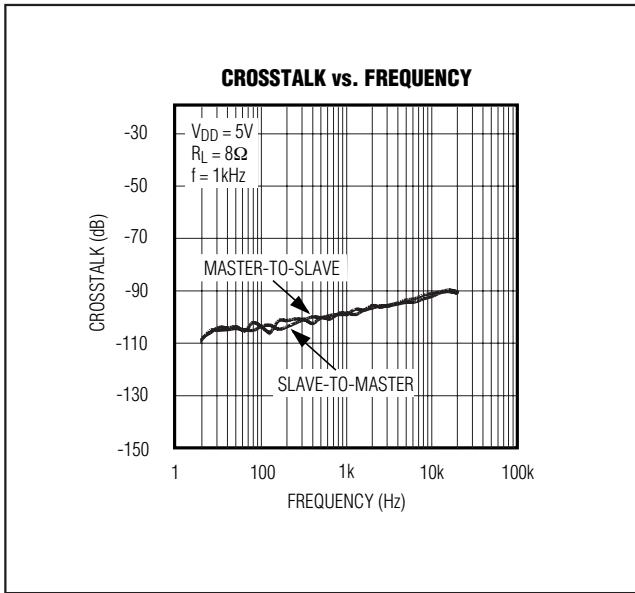


図4. マスター-スレーブクロストーク

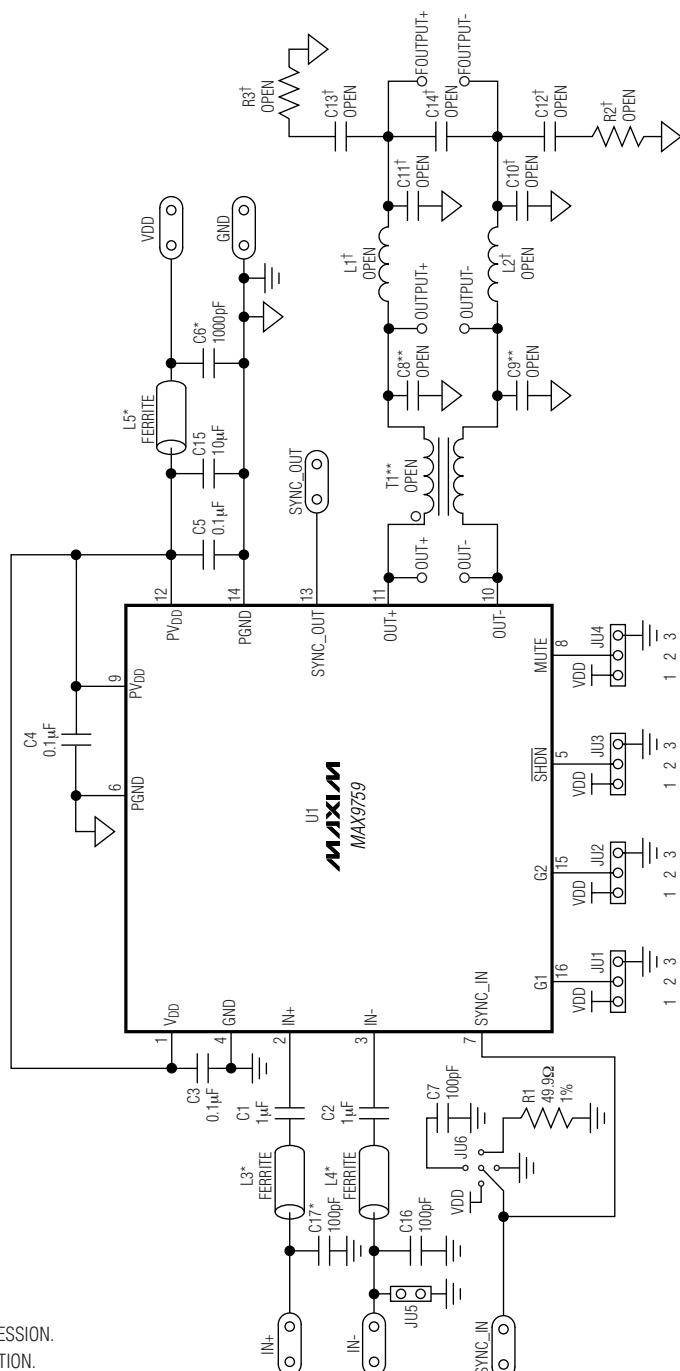


図5. MAX9759のEVキットの回路図

\* ADDED FOR ADDITIONAL EMI SUPPRESSION.

<sup>†</sup> LCB FILTER ADDED TO EASE EVALUATION.

- ECR FILTER ADDED TO EASE EVALUATION
- \*\* CM FILTER ADDED FOR OPTIONAL EMI SUPPRESSION.

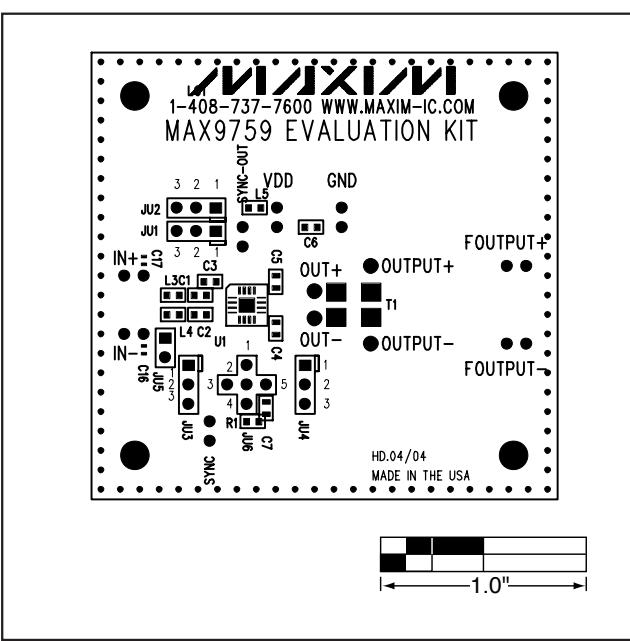


図6. MAX9759のEVキット部品配置ガイド—部品面

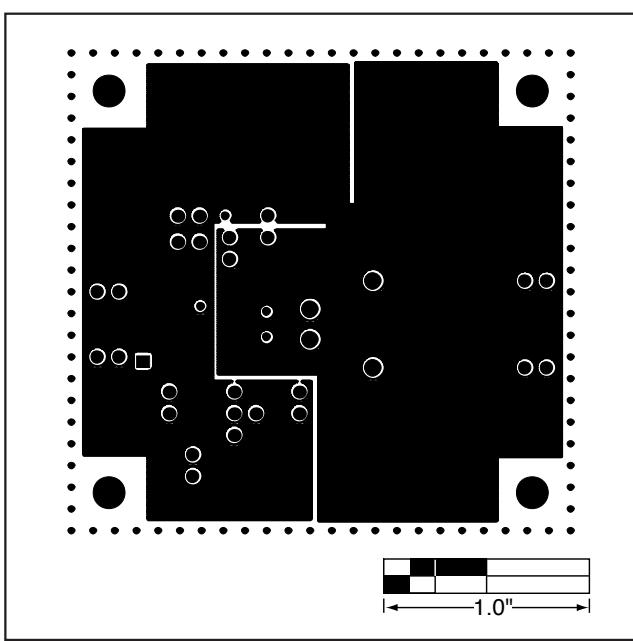


図7. MAX9759のEVキットプリント基板レイアウト—GND層

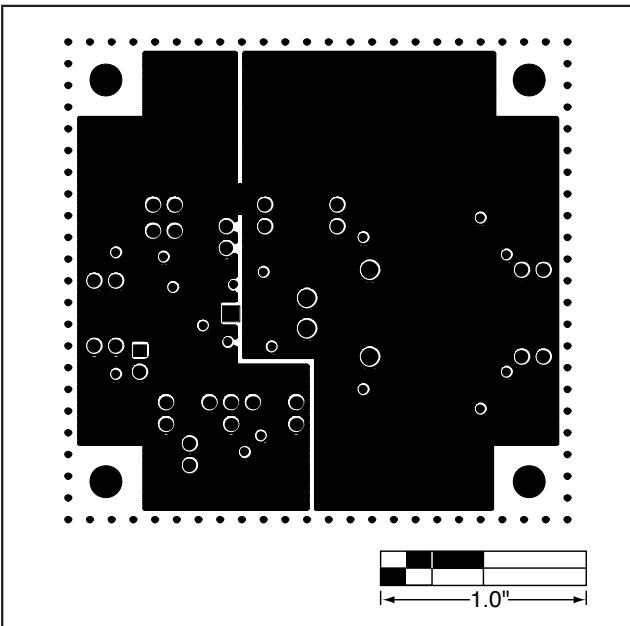


図8. MAX9759のEVキットプリント基板レイアウト—V<sub>DD</sub>層

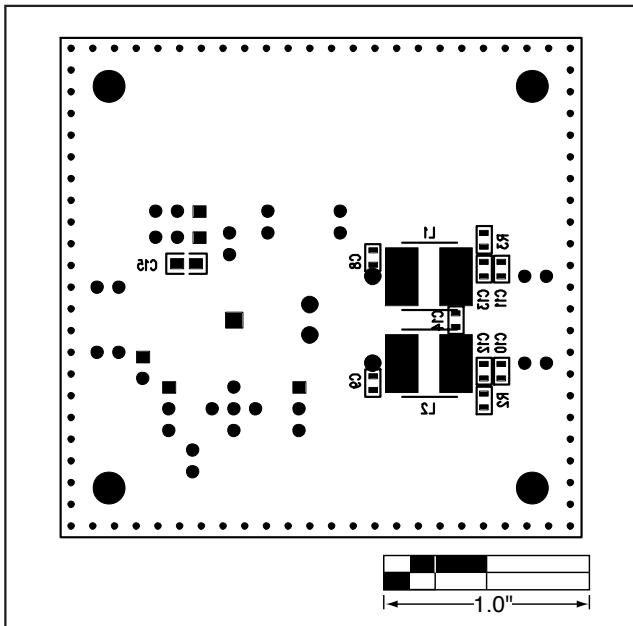


図9. MAX9759のEVキット部品配置ガイド—半田面

**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

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは隨時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

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

© 2005 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved.

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