

MAX5074の評価キット

概要

MAX5074の評価キット(EVキット)は、業界標準の1/8ブリックのピン配置に、高効率、14W、フォワードDC-DCコンバータを内蔵した完全実装および試験済みの回路ボードです。EVキットの回路は、12Vの出力電圧に設定され、最大1.2Aの出力電流を供給します。36V~72VのDC供給源より、またテレコム/データ通信分野で使用される供給源はもちろん、産業用環境および車載用42V電源システムから回路へ給電することができます。

このEVキットは、内部にパワーMOSFETを備えたMAX5074 ICを使用しています。1.2Aで最大85%の高効率は、内部でクランプされた2トランジスタポロジの使用によって達成されます。効率の改善は、1次側に蓄積されたリケージおよび磁化誘導分エネルギーの回復が寄与しています。

MAX5074は、250kHzでスイッチングするように設定されています。低電圧ロックアウト(UVLO)スレッシュホールドは、30Vに設定され、積分型障害保護は効果的な障害管理を提供します。出力のガルバニック絶縁は、光カプラおよび表面実装型のパワートランジスタによって達成されます。

警告：MAX5074のEVキットは、高電圧で動作するように設計されています。このEVキット、および接続される機器には危険な電圧が供給されます。このEVキットの電源の投入およびそれに接続される供給源に給電する使用者は、注意して高電圧電子機器に適用される安全手順に従う必要があります。

重大な障害または故障状態において、このEVキットは、部品の機械的な放出、また部品の破片の高速な放出の可能性のある過大な電力を消費する場合があります。身体への起こりえる傷害を避けることに注意してこのキットを操作してください。

高電圧を取り扱った経験がなければ、このEVキットの使用は、オシロスコープのプロブやグランドクリップを回路に当ててはなりません。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	4.7 μ F \pm 10%, 16V X7R ceramic capacitor (1206) TDK C3216X7R1C475K
C2	1	100pF \pm 5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) TDK C1608C0G1H101K
C3, C5, C7, C17	4	0.1 μ F \pm 10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1H104K

特長

- ◆ 絶縁された14WフォワードDC-DCコンバータ
- ◆ 36V~72Vの入力範囲
- ◆ 最大1.2Aを供給する12V出力
- ◆ 効率：85% (48Vおよび1.2A時)
- ◆ 1/8ブリックモジュールのピン配置
- ◆ サイクルごとの電流制限保護
- ◆ プログラマブル積分型障害保護
- ◆ 250kHzのスイッチング周波数に設定済み
- ◆ 内蔵熱シャットダウン
- ◆ 1次と2次間の絶縁による基本構成
- ◆ ソフトスタート
- ◆ 完全実装および試験済み

型番

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX5074EVKIT	0°C to +50°C	20 TSSOP-EP*

*EP=エクスポーズドパッド

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C4, C6	2	220pF \pm 10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1H221K
C8	1	1.0 μ F \pm 10%, 50V X7R ceramic capacitor (1206) TDK C3216X7R1H105K
C9	1	1.0 μ F \pm 20%, 100V X7R ceramic capacitor (1210) TDK C3225X7R2A105M

MAX5074の評価キット

Evaluates: MAX5074

部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C10, C11	2	0.01 μ F \pm 10%, 100V X7R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X7RZA103K or Murata GRM21BR72A103K
C12	1	0.15 μ F \pm 10%, 25V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1E154K
C13	1	0.047 μ F \pm 10%, 16V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71E473K
C14	1	0.33 μ F \pm 10%, 16V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1C334K
C15, C16	2	47 μ F \pm 20%, 16V POSCAP capacitors (D2) Sanyo 16TQC47M
C18	1	0.0047 μ F \pm 10%, 250VAC X7R ceramic capacitor (2220) Murata GA355DR7GC472KY
D1, D2, D5	3	120V, 200mA fast-switching diodes (SOD-323) Diodes Incorporated BAV19WS
D3, D4	2	80V, 2A Schottky diodes (SMB) Diodes Incorporated B280

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
L1	1	68 μ H, 2.1A inductor Coilcraft MSS1278-683MX
R1	1	143k Ω \pm 1% resistor (0603)
R2	1	38.3k Ω \pm 1% resistor (0603)
R3	1	562 Ω \pm 1% resistor (0805)
R4	1	0.1 Ω , 0.5W \pm 1% resistor (1206) IRC LRC-LR1206-01-R100-F
R5	1	316k Ω \pm 1% resistor (0603)
R6	1	14.7k Ω \pm 1% resistor (0603)
R7	1	1.78k Ω \pm 1% resistor (0603)
R8	0	Not installed, resistor (0603)
R9	1	24.9k Ω \pm 1% resistor (0603)
R10	1	1M Ω \pm 5% resistor (0603)
R11	1	200k Ω \pm 1% resistor (0603)
R12	1	100 Ω \pm 1% resistor (0603)
R13	1	604 Ω \pm 1% resistor (0603)
R14	1	15 Ω \pm 5% resistor (0603)
T1	1	18W Transformer Coilcraft C0984-C
U1	1	MAX5074AUP (20-pin TSSOP-EP)
U2	1	70V, 100% to 200% CTR optically isolated error amplifier (8-pin SO) Fairchild Semiconductor FOD2742B
None	1	MAX5074 PC board

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
Coilcraft	847-639-6400	847-639-1469	www.coilcraft.com
Diodes Inc	805-446-4800	805-446-4850	www.diodes.com
Fairchild Semiconductor	888-522-5372	—	www.fairchildsemi.com
IRC	361-992-7900	361-992-3377	www.irctt.com
Murata	770-436-1300	770-436-3030	www.murata.com
Sanyo Electronic Device	619-661-6322	619-661-1055	www.sanyodevice.com
TDK	847-803-6100	847-390-4405	www.component.tdk.com

注：これらの部品メーカーにお問い合わせをする際は、MAX5074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

必要な機器

- 30V～80V、2Aの電源
- 電圧計

MAX5074のEVキットは完全実装および試験済みです。ボードの動作確認は以下の方法に従ってください。すべての接続を完了するまで電源を投入しないでください。

- 1) 33μF、100VのバルクコンデンサをVINおよびPGND端子に接続します。
- 2) 30V～80Vの電源をVINに接続します。電源のグラウンドをPGNDに接続します。入力電圧が80Vを超えないようにしてください。
- 3) 電圧計をVOUTおよびSGNDに接続します。
- 4) 供給電源を48V以上に設定し、電源を投入します。
- 5) 電圧計でVOUTを測定し、12Vであることを確認します。

詳細

MAX5074のEVキットは、出力に最大1.2Aで12Vを供給する絶縁型14WフォワードDC-DCコンバータです。最小2Aの36V～72VのDC供給源より回路へ給電することができます。

14Wのフォワードコンバータは、MAX5074 ICに両方とも内蔵されているパワートランジスタのクランプされた2トランジスタ電源トポロジを使用することによって高効率を達成します。電流検出抵抗R4は、トランスT1の1次側を流れる電流を検出し、それが156mVのトリップレベルに達している場合、両方の内蔵トランジスタをオフします。出力が連続して短絡状態になると、障害積分機能はヒカップ障害保護を提供し、その結果、破壊的な温度上昇を最小限にします。抵抗R10とコンデンサC3で障害積分時間を設定することができます。

表面実装型のトランスは、低電圧ロックアウトスレッショルドが超過されると、ダイオードD5、抵抗R14、およびコンデンサC8と共にMAX5074 ICに給電するバイアス巻線を備えています。クランプされた2トランジスタ電源トポロジによって、リセット巻線は必要ありません。ダイオードD1およびD2は、トランスに蓄積された磁気エネルギーを回復し、これを入力にフィードバックします。トランスは、1次と2次間のガルバニック絶縁を提供します。

トランスの2次側にある光学的に絶縁された誤差アンプ(U2)は、フィードバック抵抗R1およびR2と共に電圧フィードバックを1次側に供給します。MAX5074は、バイアス抵抗R7および補償低抗/コンデンサネットワークR13/C14から1次側の電圧フィードバック信号を受け取ります。

抵抗R9とコンデンサC2で決定される250kHzの初期設定周波数で、MAX5074 ICはスイッチングします。

4層のPCBレイアウトおよび部品の配置は、業界標準の1/8ブリック実装面およびピン配置用として設計してあります。PCBの上下層は、性能向上のために2オンスの銅によって設計されています。

低電圧ロックアウト(UVLO)

MAX5074のEVキットは、通常動作のためにVINとPGNDの取り付け穴間に接続された36V～72V、2AのDC供給源を必要とします。MAX5074のEVキットのUVLOは、抵抗R5およびR6によって30Vに設定されています。UVLOスレッショルドを変更するための、新規のR5およびR6の抵抗値の計算には、以下の式を使用してください。

$$R5 = \left(\frac{VIN_{STARTUP}}{1.25V} - 1 \right) \times R6$$

ここで、VIN_{STARTUP}は、新しい低電圧スレッショルド、そして抵抗R6は標準で14.7kΩです。必要な動作領域に適合させるためにトランスT1の巻き線比を変更する必要があるかもしれません。

出力電圧(V_{OUT})

MAX5074のEVキットの出力(V_{OUT})は、フィードバック抵抗R1およびR2によって12Vに設定されています。8V～13Vの範囲の12V以外の出力電圧を発生させるためには、電圧分割抵抗R1およびR2に異なる値を選択してください。新規の抵抗値の選択には、以下の式を使用してください。

$$R1 = \left(\frac{V_{OUT}}{2.5V} - 1 \right) \times R2$$

ここで、R2は通常38.3kΩで、V_{OUT}は必要な出力電圧です。出力電圧設定を変更した後に、インダクタL1およびトランスT1の交換を必要とする可能性があります。最小出力電圧は抵抗R3とオプトカップラU2によって制限されます。

MAX5074の評価キット

スイッチング周波数

MAX5074のEVキットのスイッチング周波数は、抵抗R9とコンデンサC2で250kHzに設定されています。これらの部品を交換することによって、スイッチング周波数を変更することができます。新規の値の選択に関する詳細については、MAX5074データシートの「発振器」の項を参照してください。

電流制限

EVキットは、1次側にサイクルごとの電流制限を備えています。MAX5074のCS端子の電圧が156mVに達すると、MAX5074 ICは両方の内蔵スイッチングトランジスタをオフします。電流検出抵抗R4は、約1.56A (156mV / 0.1Ω = 1.56A)に1次ピーク電流を制限します。このことにより2次出力(VOUT)の短絡電流は、約2Aに制限されます。異なる電流制限を評価するために、以下の式で決定される電流検出抵抗R4を、異なる値の表面実装型抵抗(1206サイズ)に交換する必要があります。

$$R4 = \frac{156\text{mV}}{I_{\text{LIM}}}$$

ここで、 I_{LIM} は、必要な1次最大ピーク制限電流です。

積分型障害保護

MAX5074 ICは、設定可能な時間の間一時的な過電流状態を無効とする障害保護機能を内蔵しています。無効時間の初期値は、コンデンサC3で3.2msに設定されています。初期設定の過電流を無効とする時間を変更するためには、以下の式を使用してください。

$$C3 \approx \frac{80\mu\text{A} \times t_{\text{SH}}}{2.7}$$

ここで、 t_{SH} は所望の無効時間です。

一度、無効時間を超過すると、MAX5074 ICはスイッチングを停止し、35msの回復時間間隔の間、内部で設定されている1.9Vのリスタートスレッショルドに向かって抵抗R10はコンデンサC3を放電します。回復時間を設定する抵抗R10について、新規の値の選択を行うためには、以下の式を使用してください。

$$R10 \approx \frac{t_{\text{RT}}}{C3 \times \ln\left[\frac{2.7}{1.9}\right]}$$

ここで、 t_{RT} は新しい回復時間です。無効時間 t_{SH} より、少なくとも10倍長い回復時間を選択してください。追加情報についてはMAX5074データシートの「積分型障害保護」の項を参照してください。

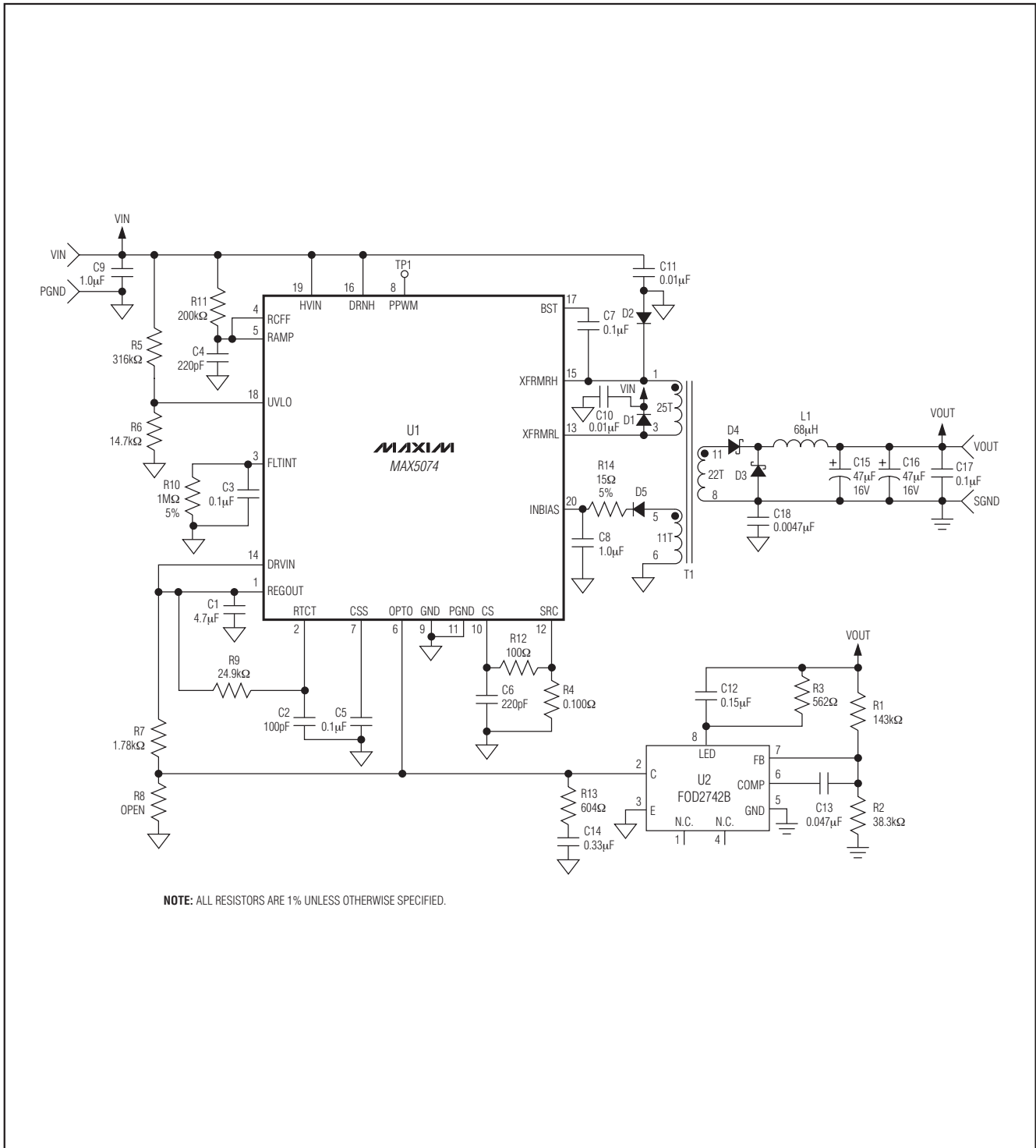


図1. MAX5074のEVキットの回路

MAX5074の評価キット

Evaluates: MAX5074

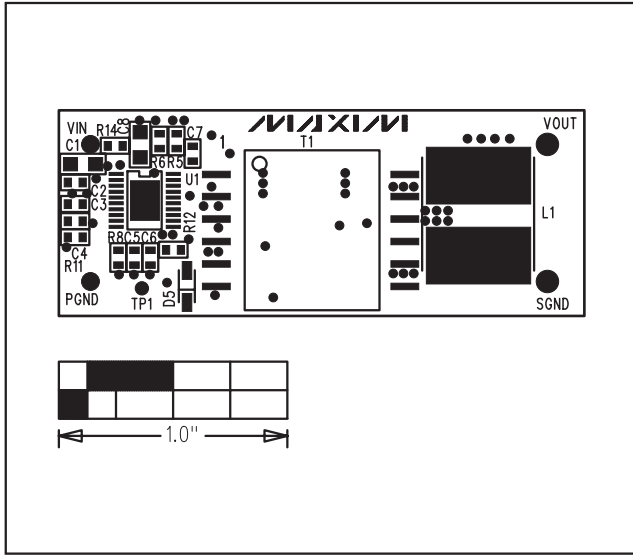


図2. MAX5074のEVキットの部品配置ガイド—部品面

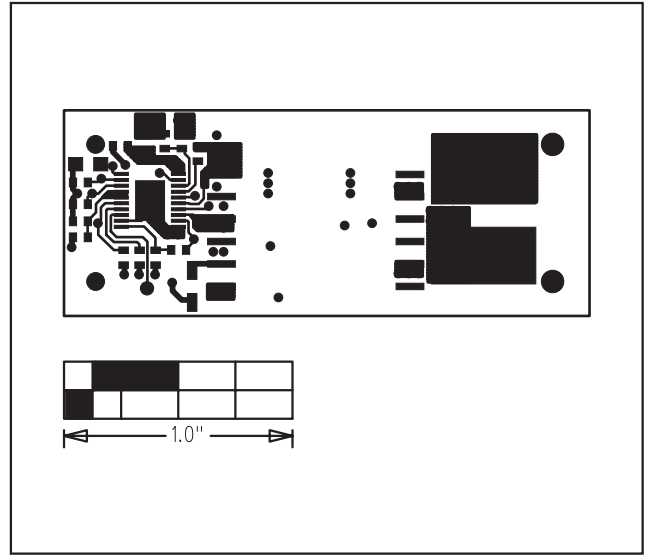


図3. MAX5074のEVキットのPCBレイアウト—第1層、部品面

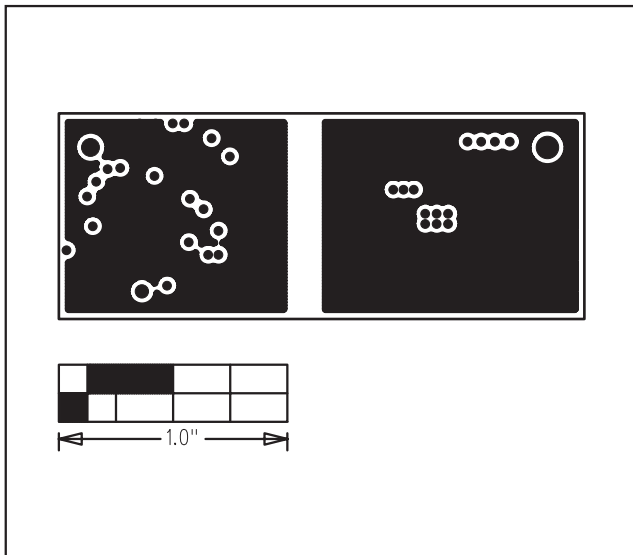


図4. MAX5074のEVキットのPCBレイアウト—第2層、グランドプレーン

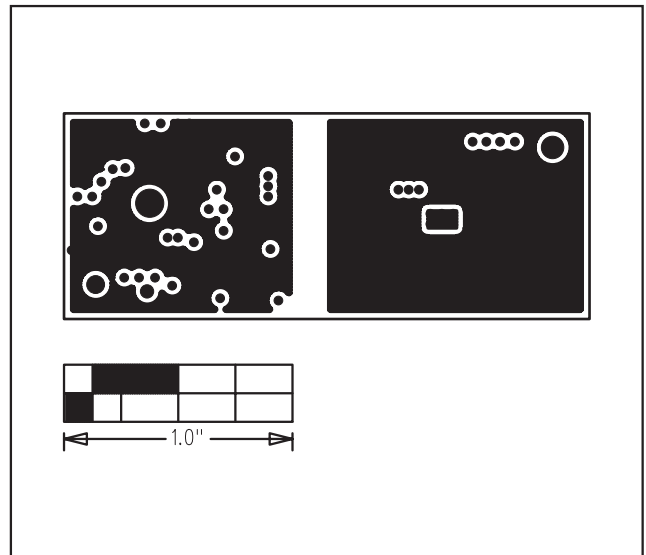


図5. MAX5074のEVキットのPCBレイアウト—第3層、電源およびグランドプレーン

MAX5074の評価キット

Evaluates: MAX5074

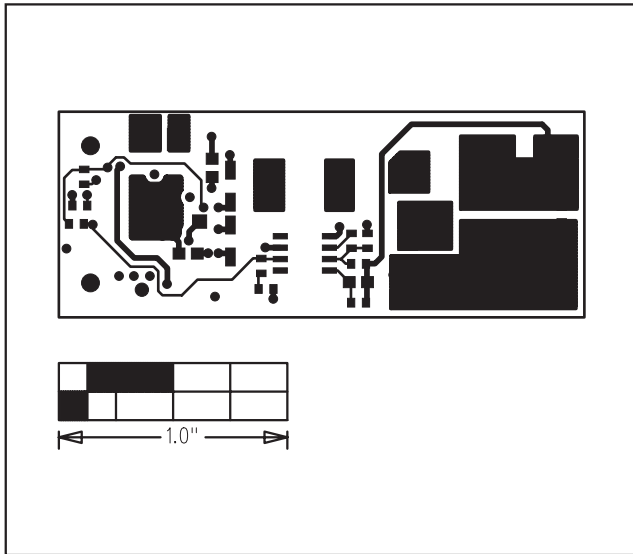


図6. MAX5074のEVキットのPCBレイアウト—第4層、半田面

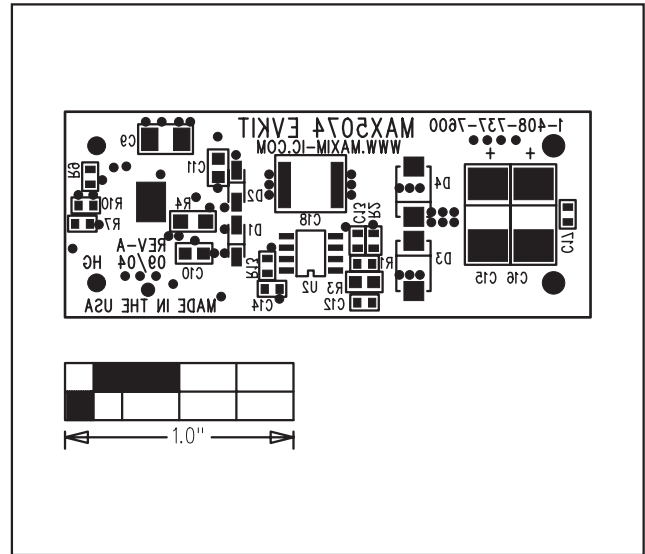


図7. MAX5074のEVキットの部品配置ガイド—半田面

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み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。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ 7

© 2005 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. **MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.