

MAX2041の評価キット

概要

MAX2041の評価キット(EVキット)によって、UMTS、DCS、およびPCS基地局用アップ/ダウンコンバージョンミキサのMAX2041の評価が容易になります。このEVキットは完全実装および出荷時試験済みです。このEVキットの入力/出力ポートには50Ωの標準SMAコネクタが装備されているため、テストベンチでの評価を迅速かつ容易にします。

デバイスを評価するのに必要な試験機器リスト、機能検証用の簡単明瞭な試験手順、EVキット回路の説明、回路図、EVキットの部品表(BOM)、およびPCBの各層ごとのアートワークが、このドキュメントに記載されています。

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Johnson	507-833-8822	www.johnsoncomponents.com
M/A-Com	800-366-2266	www.macom.com
Murata	770-436-1300	www.murata.com

注：これらの部品メーカーにお問い合わせする際には、MAX2041を使用していることをお知らせください。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	4.0pF ±0.25pF, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H4R0C
C2, C6, C7, C8, C10, C12	6	22pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) Murata GRM1885C1H220J
C3, C5, C9, C11	4	0.01μF ±10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71H103K
C4	1	10pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H100J
J1–J4	4	PC board edge-mount SMA RF connectors (flat-tab launch) Johnson 142-0741-856

特長

- ◆ 完全実装および試験済み
- ◆ 入力/出力ポートに50ΩのSMAコネクタ装備
- ◆ RF周波数範囲：1700MHz～3000MHz
- ◆ LO周波数範囲：1900MHz～3000MHz
- ◆ LO周波数範囲：1500MHz～2000MHz (MAX2039)
- ◆ IF周波数範囲：DC～350MHz
- ◆ コンバージョンロス：7.2dB
- ◆ 入力IP3：+33.5dBm (ダウンコンバージョン)
- ◆ 入力1dB圧縮ポイント：+23.3dBm
- ◆ ノイズ指数：7.4dB
- ◆ LOバッファ内蔵
- ◆ RFおよびLOバラン内蔵
- ◆ 低LOドライブ：-3dBm～+3dBm
- ◆ LO1～LO2間アイソレーションが43dBで、スイッチング時間が50nsのSPDT LOスイッチ内蔵
- ◆ 外付け電流設定抵抗によってミキサの低電力/性能モード動作を選択可能

型番

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX2041EVKIT	-40°C to +85°C	20 Thin QFN-EP*

*EP = エクスポーズドパッド。

MAX2041の評価キット

部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U1	1	Mixer IC (5mm x 5mm 20-pin QFN EP) Maxim MAX2041ETP+ NOTE: U1 HAS AN EXPOSED PADDLE CONDUCTOR THAT REQUIRES IT TO BE SOLDER ATTACHED TO A GROUNDED PAD ON THE CIRCUIT BOARD TO ENSURE A PROPER ELECTRICAL/THERMAL DESIGN.

+は鉛フリーパッケージを示します。

クイックスタート

MAX2041のEVキットは、完全実装および出荷時試験済みです。適切なデバイス評価を実現するには、「接続およびセットアップ」の項の指示に従います。

必要とする試験機器

この項では、MAX2041の動作を検証するのに推奨される試験機器をリストで示します。この項は専らガイドを目的とし、置換えが可能な場合もあります。

- +5.0Vおよび175mAを供給可能なDC電源
- 1GHz~3GHzの周波数範囲で10dBmの出力パワーを供給可能なRF信号発生器(すなわちHP 8648) 3台
- 最低100kHz~3GHzの周波数範囲を備えるRFスペクトルアナライザ(HP 8561E)
- RFパワーメータ(HP 437B)
- パワーセンサ(HP 8482A)

接続およびセットアップ

この項では、EVキットの基本機能を試験するためのステップバイステップのガイドを行います。高いVSWR負荷の駆動による出力の損傷を防止するための一般的な注意として、すべての接続が完了するまでは、DC電源またはRF信号発生器をターンオンしないでください。

この手順は、200MHz IFに対する米国PCSバンド(リバースチャネル：1850MHz~1910MHz)のハイサイド注入LOにおける動作に限定されます。特定システムの周波数プランに基づいて試験周波数を選択し、それに応じて以下の手順を調整します。ミキサの試験セットアップ図については、図1を参照してください。

- 1) パワーメータを2100MHzに校正します。安全マージンを確保するために最低+20dBm定格のパワーセンサを使用するか、または必要に応じてパワーヘッドを保護するためにパッドを使用します。
- 2) 2つのRF信号発生器のSMAケーブルのDUT側の各端に3dBのパッドを接続します。このパッドによってVSWRを改善し、不整合による誤差を低減します。

- 3) パワーメータを使って、以下に従ってRF信号発生器を設定します。

- RF信号源：1900MHzをDUTに0dBmとして入力(3dBのパッドの前段では約+3dBm)
- LO1信号源：2100MHzをDUTに0dBmとして入力(3dBのパッドの前段では約+3dBm)
- LO2信号源：2101MHzをDUTに0dBmとして入力(3dBのパッドの前段では約+3dBm)

- 4) 信号発生器出力をディセーブルします。
- 5) (パッド付きの) RF源をRFポートに接続します。
- 6) LO1およびLO2の信号源をEVキットのLO1入力とLO2入力にそれぞれ接続します。
- 7) 3dBパッドおよびIFポートに接続されるケーブルの損失を測定します。損失は周波数に依存するため、200MHz (IF周波数)でこの試験を行います。すべての出力パワー/利得の計算において、この損失をオフセットとして扱います。
- 8) この3dBパッドをEVキットのIFポートコネクタに接続し、ケーブルをパッドとスペクトルアナライザの間に接続します。
- 9) DC電源を+5.0Vに設定して、可能な場合には約175mAの電流制限値を設定します。出力電圧をディセーブルして、(必要な場合は電流計を通じて)電源をEVキットに接続します。電源をイネーブルします。EVキット側で+5.0Vとなるように電源を再調整します。ミキサに電流が流れると、電流計の両端に電圧降下が生じます。
- 10) LOSEL (TP3)をGNDに接続して、LO1を選択します。
- 11) LOとRF源をイネーブルします。

ミキサの試験

200MHzにおけるIF出力トーンを観測するために、スペクトルアナライザのセンターとスパンを調整します。そのレベルは、約-10.2dBmになるはず(7.2dBのコンバージョンロス、3dBのパッド損失)。スペクトルアナライザの絶対振幅精度は、±1dB (typ)に相当します。パワーメータを使って、高精度の出力パワー測定を確保します。

LOSELのGND接続を外します。するとボードに実装されたプルアップ抵抗によってLOSELはハイにプルされ、LO2が選択されます。201MHz信号が増大する一方、200MHz信号が低下することを確認します。

必要に応じて、ツートーンIP3の測定を行うには、2つのLO入力を合計するために結合器またはハイブリッドを使って試験セットアップを再設定します。未使用のLO入力は50Ωで終端します。

詳細

MAX2041は、RFおよびLOバラン、LOバッファ、および単極双投(SPDT) LO入力選択スイッチを内蔵する高リニアリティアップ/ダウンコンバータです。このEVキットの回路はMAX2041を使用し、主に電源デカップリングコンデンサ、DCブロッキングコンデンサ、電流設定抵抗、およびIFバランで構成されています。MAX2041のEVキットの回路によって、完全解析と容易なデザインが可能です。

電源デカップリングコンデンサ

コンデンサC2、C6、C7、およびC8は、高周波ノイズをフィルタリングするために使用される22pFの電源デカップリングコンデンサです。コンデンサC3、C9、およびC11は、電源の低周波ノイズをフィルタリングするために使用されるこれより大容量の0.01μFです。

DCブロッキングコンデンサ

MAX2041は、RFおよびLO入力にバランを内蔵しています。これらの入力のDCにおける抵抗はほぼ0Ωであるため、DCブロッキングコンデンサのC1、C10、およびC12を使って、外部バイアスがグラウンドに直接シャントされることを防ぐことができます。

LOバイアス

内蔵LOバッファのバイアス電流は、抵抗R1 (549Ω ±1%)によって設定されます。R1の値を大きくすると、デバイスのDC電流を低減することができますが、デバイスは低性能レベルで動作することになります(「EVキットの改造」の項を参照)。

タップ回路

コンデンサC5は、2次の相互変調積をなくすのに役立ちます。

IF±

MAX2041ミキサは、DC~350MHzのIF周波数範囲を備えています。なお、これらの差動ポートはIIP2性能を向上するには最適です。シングルエンドのIFアプリケーションにおいて、50Ωの差動出力インピーダンスを50Ωのシングルエンド出力に変換するには、1:1のバランが必要です。このバランを装備すると、IFリターンロス は15dBを上回ります。差動IFは、アップコンバータ動作の入力ポートとして使用されます。ミキサの後に差動IFアンプを使用することができますが、両方のIF端子にDCブロックが必要です。この構成では、大きな抵抗(約1kΩ)を通じて、IF+およびIF-端子をグラウンドにリターンする必要があります。また、RFタップ(端子3)のグランディングとIF+およびIF-ポート(端子19および18)のACカップリングによって、グラウンドリターンを実現することもできます。

LOSEL

このEVキットは、LOポートの選択を容易にするために47kΩのプルアップ抵抗(R2)を内蔵しています。TP3をグラウンドするとLO1が選択され、TP3をオープン状態にすると、LO2が選択されます。TP3を外部ソースから駆動するには、MAX2041デバイスのデータシートにおいて要求される制限値に従います。+5Vの電源電圧を印加せずに、ロジックレベルの電圧をLOSELに印加しないでください。印加を行うと、内蔵のESDダイオードが導通してデバイスを損傷するおそれがあります。

レイアウトに関して

MAX2041の評価ボードは基板レイアウトのガイドとなります。熱設計およびICの近くの部品配置については、細心の注意を払ってください。MAX2041のパッケージのエクスポーズドパッド(EP)はデバイスからの熱を伝導し、グラウンドプレーンとローインピーダンスで電気接続をします。このEPは、低い熱および電気インピーダンスの接続で、PCBのグラウンドプレーンに取り付ける必要があります。理想的には、パッケージの裏面をPCB上の表面層の金属グラウンドプレーンに直接半田付けして、これを実現します。あるいは、EPの真下にあるメッキされた複数ビアのアレイを使って、EPを内層または最下面のグラウンドプレーンへ接続することができます。MAX2041のEVキットは等間隔に配置された直径0.016インチのメッキされた9個のスルーホールを使って、EPを低層のグラウンドプレーンに接続しています。

グラウンドプレーンの層間隔に依存しますが、寄生シャント容量を低減するために、場合によってはIF経路における大きな表面実装パッドの下にあるグラウンドプレーンを除去する必要があります。

EVキットの改造

RF、LO、およびIFポートは広帯域に対して整合されています。このため、1700MHz~3000MHzのRF帯、1900MHz~3000MHzのLO帯、および50MHz~350MHzのIF帯のいずれかで使用される回路を改造する必要はありません。

性能の低下を許容可能な場合は、デバイスのDC電流を低減することができます。R1の値を大きくすると、電流の低減が実現します。R1の値を2倍にすると、DC電流が約半分に低減します。IC電流全体の約10%はデバイスの基本動作に使用され(R1を549Ωに設定)、これを低減することはできません。

MAX2041の評価キット

Evaluates: MAX2041

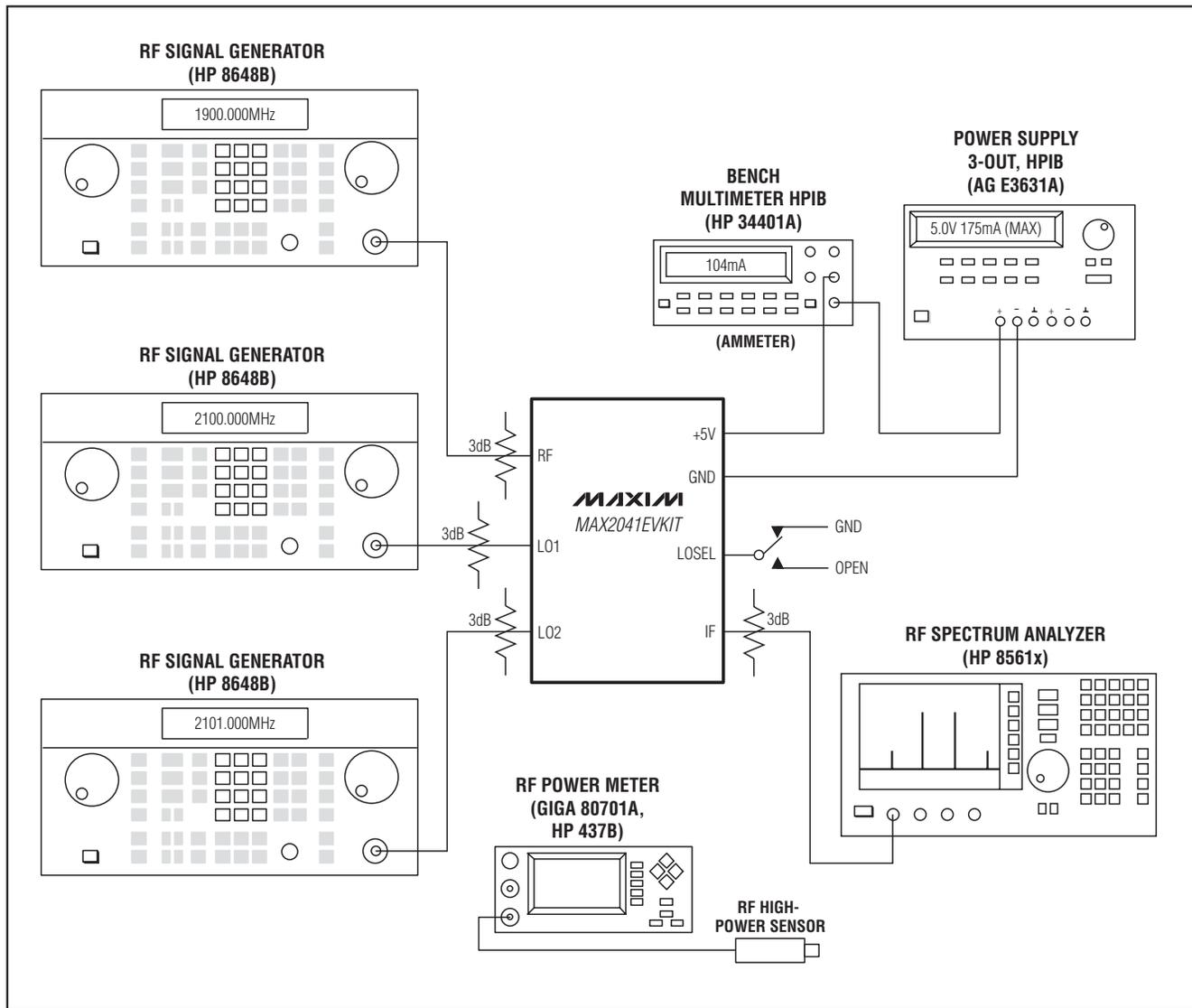


図1. 試験セットアップ図

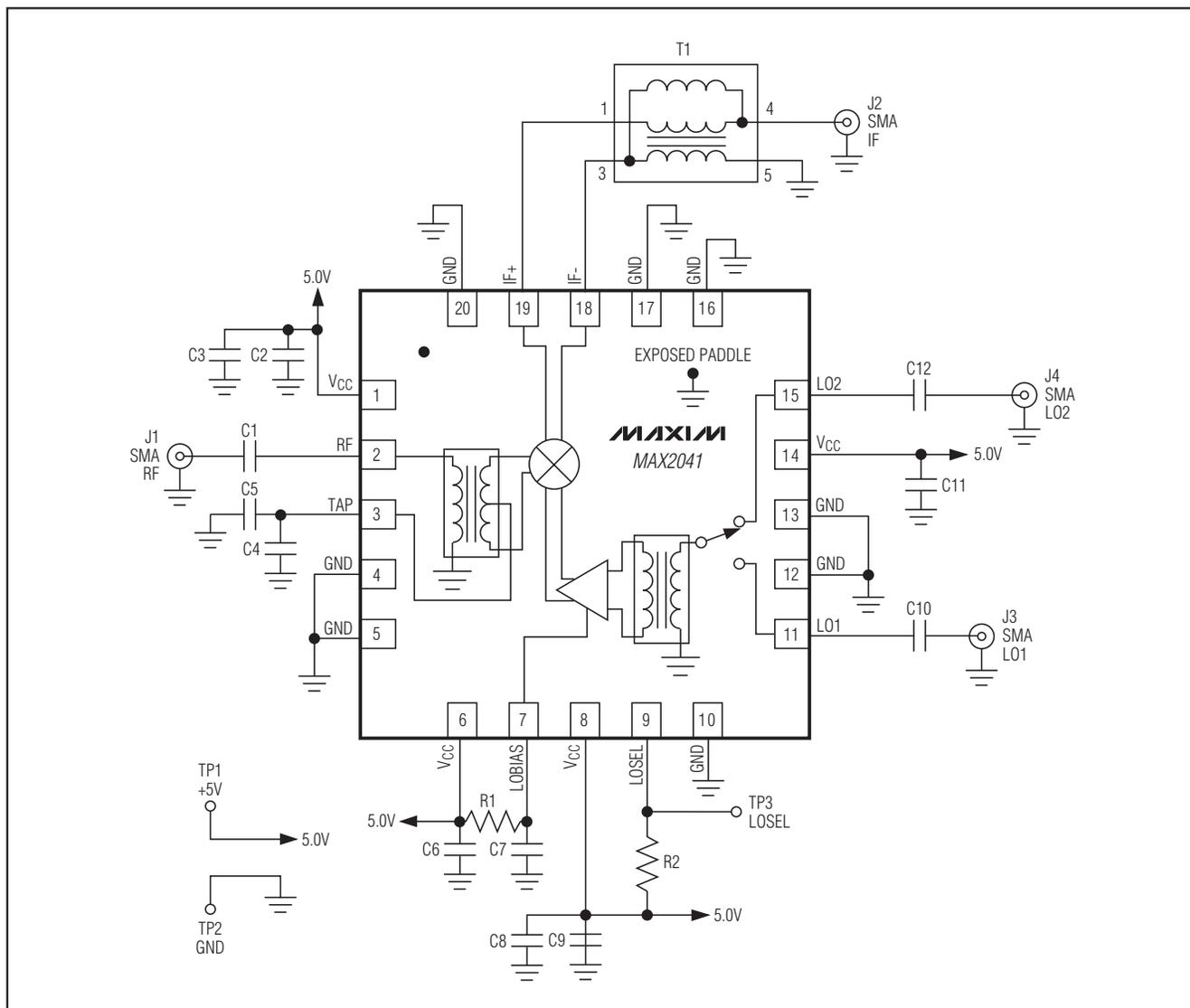


図2. MAX2041のEVキットの回路図

MAX2041の評価キット

Evaluates: MAX2041

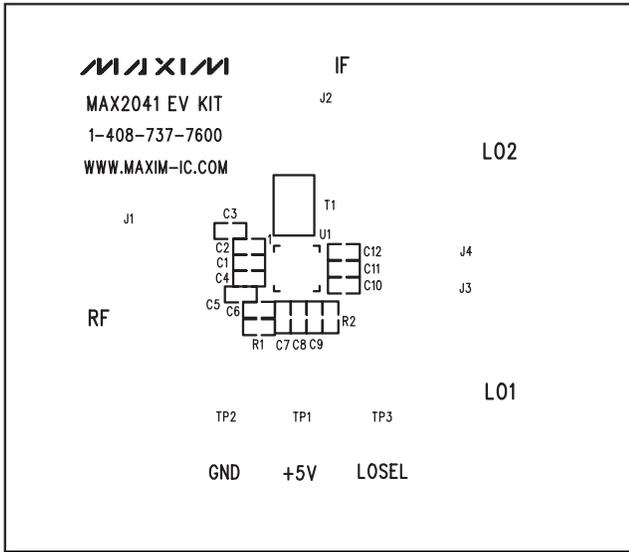


図3. MAX2041のEVキットのPCBレイアウト—表面層のシルクスクリーン

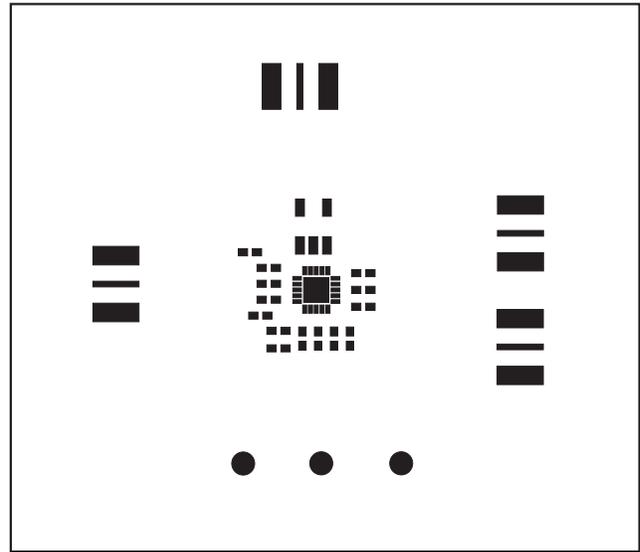


図4. MAX2041のEVキットのPCBレイアウト—表面層の半田マスク

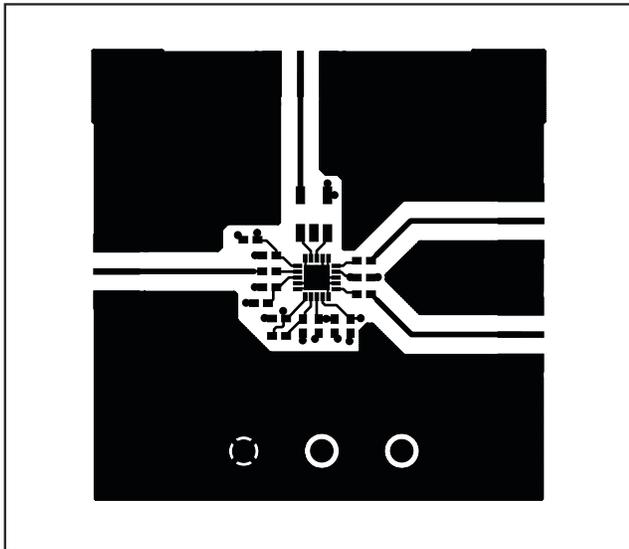


図5. MAX2041のEVキットのPCBレイアウト—表面層のメタル

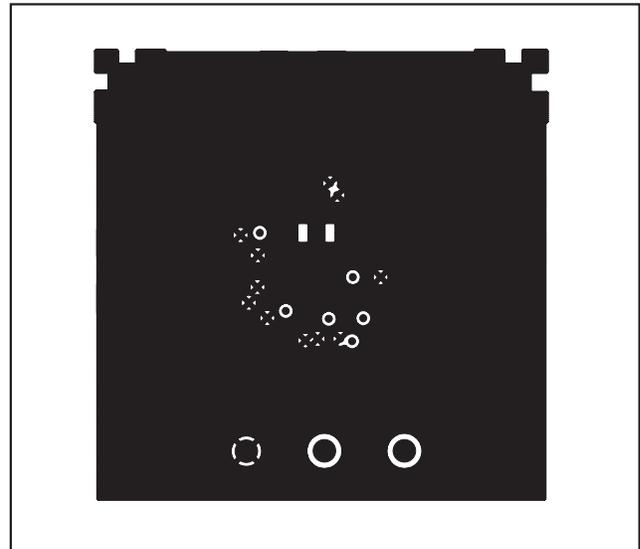


図6. MAX2041のEVキットのPCBレイアウト—内層2 (GND)

MAX2041の評価キット

Evaluates: MAX2041

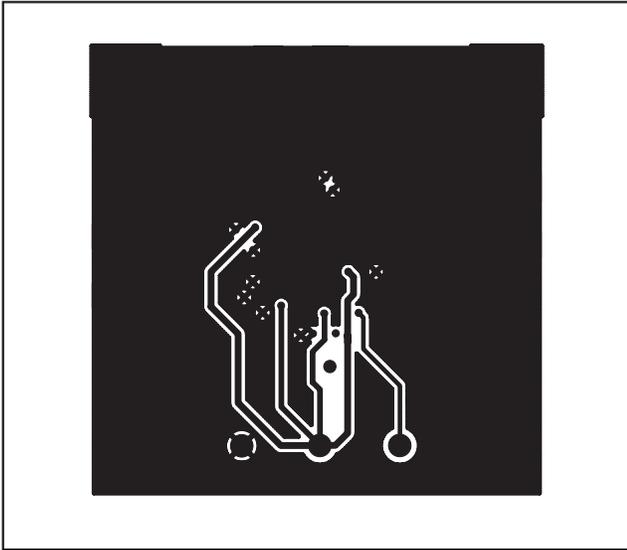


図7. MAX2041のEVキットのPCBレイアウト—内層3 (配線)

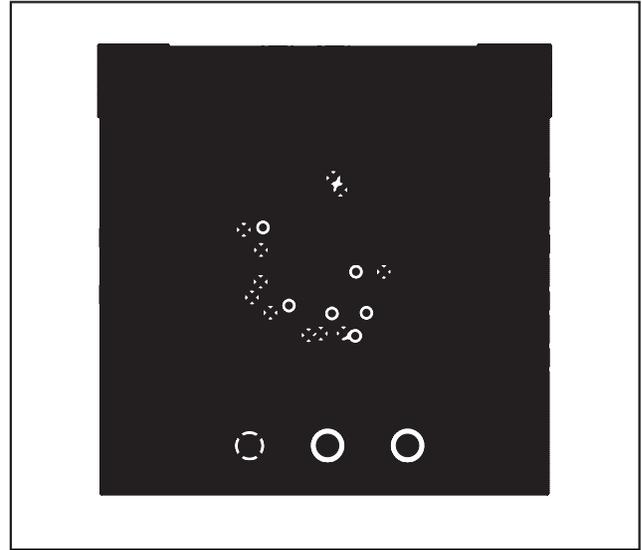


図8. MAX2041のEVキットのPCBレイアウト—裏面層のメタル

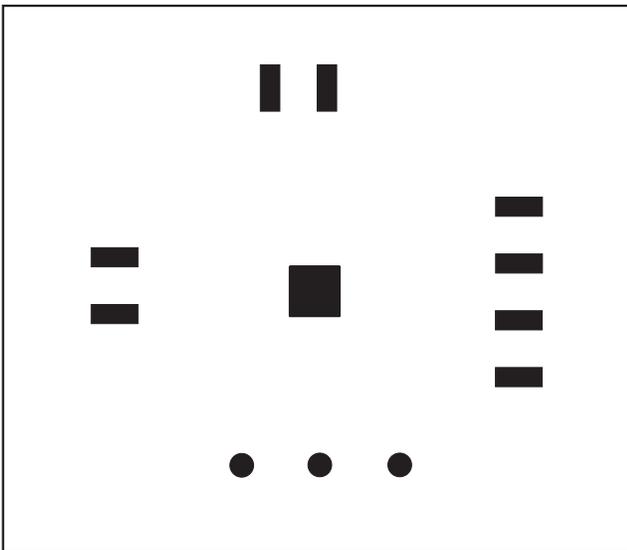


図9. MAX2041のEVキットのPCBレイアウト—裏面層の半田マスク

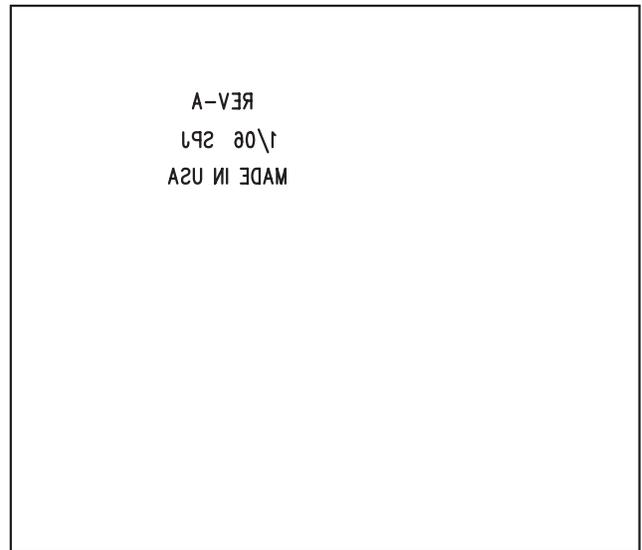


図10. MAX2041のEVキットのPCBレイアウト—裏面層のシルクスクリーン

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

© 2006 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. **MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.