

MAX2411A評価キット

概要

MAX2411A評価キット(EVキット)は、MAX2411Aの評価作業を容易にします。このEVキットを使用することにより、MAX2411Aの低ノイズアンプ(LNA)、受信ダウンコンバータミキサ、送信アップコンバータミキサ、可変利得パワーアンプ(PA)ドライバ、及び電源管理機能を評価することができます。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2	2	47pF ceramic capacitors, 0603 size
C3	1	10µF tantalum capacitor AVX TAJC106K016
C4, C5, C6, C8	4	0.1µF ceramic capacitors, 0805 size
C7, C10, C11, C16, C17, C19, C20	7	220pF ceramic capacitors, 0805 size
C9, C12-C15, C18	6	1000pF ceramic capacitors, 0805 size
C21	1	1pF ceramic capacitor, 0603 size
C22	0	Not installed
L1	1	18nH inductor, 0805 size Coilcraft 0805CS-180XMBC
L2	1	5.6nH inductor, 0805 size Taiyo Yuden HK16085N6S
L3, L4, L11, L12	4	27nH inductors, 0805 size Coilcraft 0805CS-270XMBC
L5	1	4:1 balun Toko 617DB-1010 Type B4F
L8, L13	2	3.9nH inductors, 0805 size Taiyo Yuden HK16083N9S
R1, R2, R3	3	1kΩ resistors, 0805 size
R4, R6	0	Not installed
R5, R7	2	0Ω resistors
RXXMIXIN	1	SMA connector (PC mount)
LNAIN, LNAOUT, IF, LO, PADRIN, PADROUT, TXMXOUT	7	SMA connectors (edge mount)
RXEN, TXEN, VGC	3	3-pin headers
VCC, GND	2	2-pin headers
U1	1	MAX2411AEEI, 28-pin QSOP

特長

- ◆ 電源：+2.7V ~ +5.5V単一
- ◆ RF及びIFポートで50 SMA入力及び出力
- ◆ シャットダウンモードのテスト可能
- ◆ 完全実装済み、試験済み

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2411AEVKIT	-40°C to +85°C	28 QSOP

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	INTERNET
AVX	(803) 946-0690/ (803) 626-3123 FAX	http://www.avxcorp.com
Coilcraft	(847) 639-6400/ (847) 639-1469 FAX	http://www.coilcraft.com
Taiyo Yuden USA	(408) 573-4150/ (408) 573-4159 FAX	http://www.t-yuden.com

クイックスタート

MAX2411A EVキットは出荷時に完全実装・試験済みです。MAX2411Aの初期評価は次の手順に従ってください。

必要なテスト機器

次に、MAX2411Aの動作を確認する上で推奨されるテスト機器を示します。これらの機器は参考として示したもので、別の機器で置き換えることもできます。

- 2GHzまでの周波数で0dBmの出力電圧を提供できる、2台のRF信号ジェネレータ(HP8648C又は相当品)。
- MAX2411Aの動作周波数範囲と高調波の一部に対応できるRFスペクトラムアナライザ(例：HP8561E)。
- +2.7V ~ +5.5Vで100mAまでを供給できる電源。
- PAドライバの利得制御(GC)電圧を調整するための電圧ソース(0V ~ 5V)。
- 消費電流を測定するための電流計(オプション)。
- 数本の50 SMAケーブル。

MAX2411A評価キット

接続及びセットアップ

ここでは、EVキットを始動し、LNA、受信ミキサ、送信ミキサ及びPAドライバを試験するための手順をステップ毎に説明します。全ての接続が完了するまでは、DC電源とRF信号ジェネレータの電源を入れないでください。

低ノイズアンプ

- 1) EVキットのRXENジャンパをロジック1の位置に、TXENジャンパをロジック0の位置に設定します。これによって、MAX2411Aの受信モードがイネーブルされます。
- 2) 3Vに設定したDC電源(任意に電流計を接続します)を、EVキットのV_{CC}端子とGND端子に接続します。この時電源は入れないでください。
- 3) 1台のRF信号ジェネレータをLNAIN SMAコネクタに接続します。ジェネレータの出力はオンにしないでください。ジェネレータの出力周波数を1.9GHzに、パワーレベルを-40dBmに設定します。
- 4) スペクトラムアナライザをEVキットのLNAOUT SMAコネクタに接続します。スペクトラムアナライザの中間周波数を1.9GHzに、全スパンを200MHzに、リファレンスレベルを0dBmに設定します。
- 5) DC電源をオンにします。(電流計を使用している場合は)消費電流が約20mAになるはずですが。
- 6) RFジェネレータの出力をイネーブルにします。スペクトラムアナライザ表示において、ケーブルロス差し引いた後の信号の利得が16.2dB(typ)になるはずですが。
- 7) シャットダウン機能は、RXENジャンパをロジック0の位置にセットすることによって試験できます。この時、消費電流が10µA以下に低下するはずですが。

受信ダウンコンバータミキサ

- 1) RF信号ジェネレータの出力をディセーブルします。DC電源をオフにします。RF信号ジェネレータ及びスペクトラムアナライザをLNAIN及びLNAOUTから取り外します。ダウンコンバータミキサのテストに必要なDC電源接続は、LNAの場合と同じです。
- 2) EVキットのRXENジャンパをロジック1の位置に、TXENジャンパをロジック0の位置に設定します。これによって、MAX2411Aの受信モードがイネーブルされます。
- 3) 片方のRF信号ジェネレータを(出力をディセーブルした状態で)LO SMAコネクタに接続します。周波数を1.5GHzに、出力パワーを-10dBmに設定します。これがLO信号になります。
- 4) 他方のRF信号ジェネレータを(出力をディセーブルした状態で)RXMXIN SMAコネクタに接続します。

周波数を1.9GHzに、パワーを-30dBmに設定します。これがRF入力信号になります。

- 5) スペクトラムアナライザをIF SMAコネクタに接続します。スペクトラムアナライザは、中間周波数を400MHzに、全スパンを200MHzに、リファレンスレベルを0dBmに設定します。
- 6) DC電源、LO信号ジェネレータ及びRF入力信号ジェネレータをオンにします。
- 7) 400MHzでダウン変換した出力信号がスペクトラムアナライザに表示され、ケーブルロス及びバランロスを差し引いた後のミキサ変換利得が9.4dB(typ)になります。バランロスは、通常400MHzで1dBです。

パワーアンプドライバ

- 1) 信号ジェネレータの出力をディセーブルします。DC電源をオフにします。上記の試験で使用したRF信号の接続を外します。
- 2) RXENジャンパをロジック0の位置に、TXENジャンパをロジック1の位置に設定します。これによって、MAX2411Aの送信モードがイネーブルされます。
- 3) 利得制御(GC)電圧に使用する電圧ソースを2.15Vに設定した後オフにし、EVキットのV_{GC}ジャンパの中央ピンに接続します。
- 4) 周波数を1.9GHzにパワーレベルを-10dBmに設定したRF信号ジェネレータを、出力をディセーブルした状態でPADRIN SMAコネクタに接続します。
- 5) PADROUT SMAコネクタをスペクトラムアナライザに接続します。スペクトラムアナライザは、中間周波数を1.9GHzに、リファレンスレベルを+10dBmに、全スパンを200MHzに設定します。
- 6) DC電源、V_{GC}電圧ソース及びRF信号ジェネレータをオンにします。
- 7) 消費電流が30mA(typ)になるはずですが。また、1.9GHz信号がスペクトラムアナライザに表示され、ケーブルロスを差し引いた後の利得が15dB(typ)になるはずですが。
- 8) V_{GC}電圧ソースの電圧を0Vに下げると、利得が35dB(typ)下がるはずですが。

送信アップコンバータミキサ

- 1) 信号ジェネレータの出力をディセーブルします。V_{GC}電圧ソースの接続を取り外します。DC電源をオフにします。上記の試験で使用したRF信号の接続を外します。
- 2) RXENジャンパをロジック0の位置に、TXENジャンパをロジック1の位置に設定します。これによって、MAX2411Aが送信モードになります。

- 3) 片方のRF信号ジェネレータを(出力をディセーブルした状態で)LO SMAコネクタに接続します。周波数を1.5GHzに、出力パワーを-10dBmに設定します。これがLO信号になります。
- 4) 他方のRF信号ジェネレータを(出力をディセーブルした状態で)IF SMAコネクタに接続します。ジェネレータの周波数を400MHzに、パワーレベルを-32dBmに設定します。これがIF信号になります。
- 5) TXMXOUT SMAコネクタをスペクトラムアナライザに接続します。スペクトラムアナライザは、中間周波数を1.9GHzに、リファレンスレベルを0dBmに、全スパンを200MHzに設定します。
- 6) DC電源、LO信号ジェネレータ及びIF入力信号ジェネレータをオンにします。
- 7) 消費電流が30mA(typ)になるはずですが、また、1.9GHz信号がスペクトラムアナライザに表示され、ケーブルロス及びバランスを差し引いた後の利得が8.5dB(typ)になるはずですが、バランスは、通常400MHzで1dBです。
- 8) TXミキサ出力の他のスペクトラムを観察するには、スペクトラムアナライザのスパンを200MHzから2GHzまで増大します。

詳細

ここでは、MAX2411A EVキットの回路について説明します。このデバイスの動作の詳細については、MAX2411Aデータシートを参照してください。

双方向IFポート

MAX2411Aには、ユニークな双方向差動IFポートが備わっており、TX及びRX IFフィルタを共用できるようになっています。このEVキットではデバイスの評価にバランスを使用し、SMAコネクタのシングルエンドIF入力又は出力をIFピンとIFバーピン間で差動信号に変換します。一般のアプリケーションでは差動フィルタを使用し、MAX2511やMAX2510等のコンパチブルなIFポートにフィルタを接続します。

IF及びIFバーピンでは、インダクタL3、L4、L11及びL12がTX及びRXモードのマッチングネットワークを提供するだけでなく、RXモードのDCバイアスも提供します。コンデンサC12及びC13はバランスに対するDCブロッキングを提供します。追加部品の実装用としてのR4は、IFポートを抵抗終端するためのものです。このR4は他の実験で利用することもできます。バランスL5は、1:4のインピーダンス変換及び差動からシングルエンドへの変換を提供します。バランスのもう一方の側はIF SMAコネクタに接続されています。部品実装パターンR5、R6及びR7は実験用です。

レシーバ

ここでは、MAX2411A EVキットのLNA及び受信ミキサ部について説明します。

低ノイズアンプ(LNA)

LNA回路は、入力側(C7)と出力側(C17)に1つずつ、合計2つのDCブロッキングコンデンサから構成されています。シャントコンデンサC21は、簡単なマッチングネットワークとして使用します。

RXミキサ入力

受信ミキサの入力RXMXINには、簡単なマッチングネットワークが必要です。コンデンサC16はDCブロッキングを提供し、L8は入力ピンを50Ωにマッチングするために使用します。他のマッチングネットワークの実験用として、部品実装パターンC22を利用することができます。受信ミキサの出力は、受信モードの双方向IFポートに現れます。

トランスミッタ

ここでは、MAX2411A EVキットのPAドライバ及び送信ミキサ部について説明します。

PAドライバアンプ

PAドライバアンプの入力は、1.9GHz動作として50Ωに内部マッチングされています。DCブロッキングにはコンデンサC11が必要です。PAドライバの利得は、V_{GC}ジャンパの中央ピンに電圧を供給することによって調整できます。このピンは、1kΩ抵抗(R3)を介してMAX2411AのGCピンに接続されています。この場合、シャントを挿入すると、電圧をグランド又はV_{CC}に設定することができます。「ロジック0」の位置はグランドに接続され、「ロジック1」の位置はV_{CC}に接続されます。

TXミキサ出力

送信ミキサの出力は、TXMXOUTピンから得られます。このピンには、V_{CC}へのプルアップインダクタ(L2)と、インダクタL2及びL13から成る50Ω(負荷インピーダンス)へのマッチングネットワークが必要です。C19はDCブロックとして動作します。

ローカルオシレータ(LO)

MAX2411A EVキットのLO入力には、DCブロッキングコンデンサ(C20)が備わっています。他の回路は必要ありません。差動LOソースの利用を含め、LOポートの詳細については、MAX2411Aデータシートを参照してください。

MAX2411A評価キット

Evaluates: MAX2411A

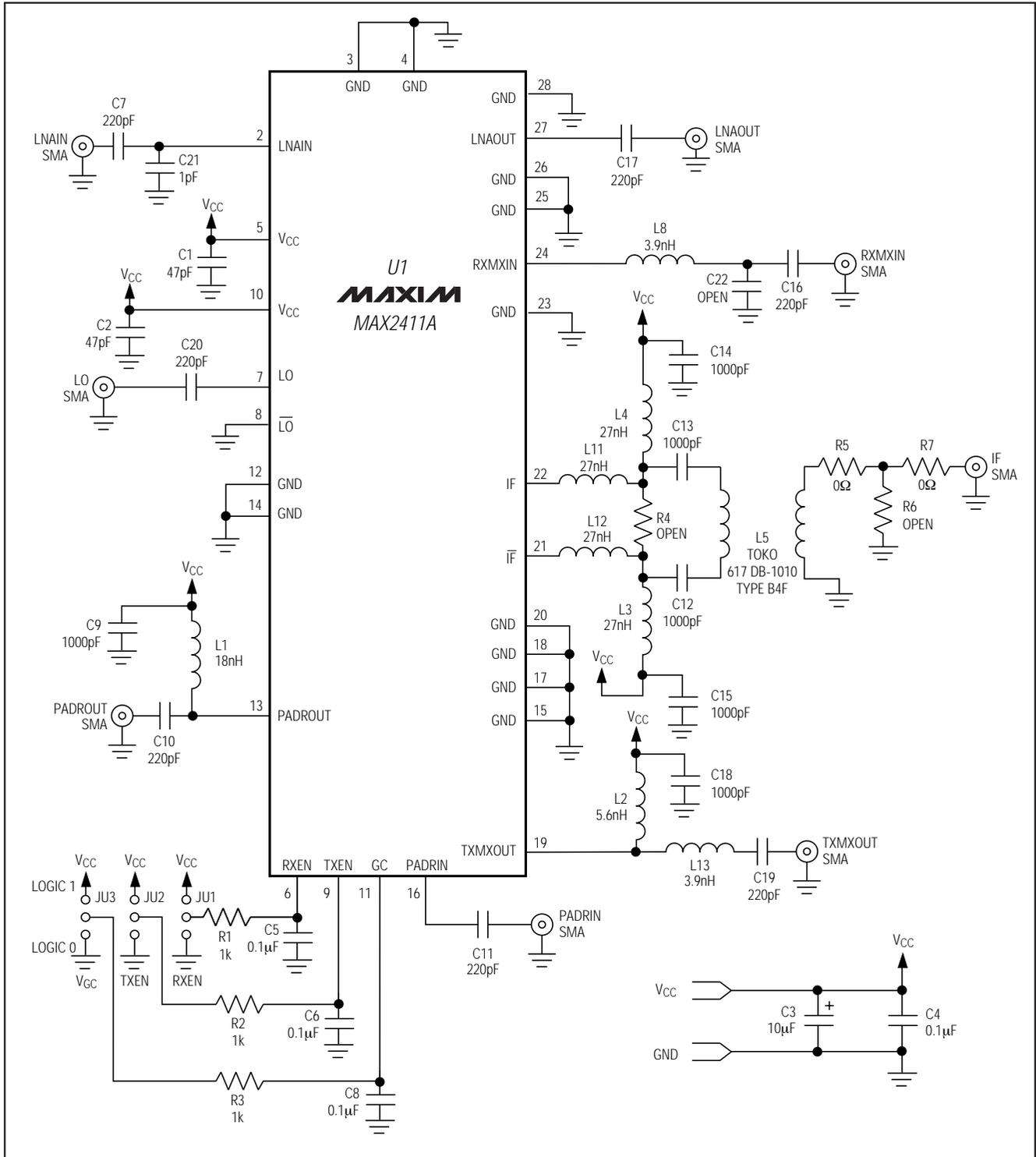


図1. MAX2411A EVキットの回路図

電源管理

EVキットのRXEN及びTXENジャンパは、MAX2411Aの動作モードを制御します。動作モードについては、MAX2411Aデータシートを参照してください。RXEN入力及びTXEN入力には、ロジック回路とRF回路間を絶縁するために、直列抵抗R1及びR2が含まれています。

レイアウト

RF回路設計では、PCボードのレイアウトが重要です。EVキットのPCボードは、MAX2411Aを使用してボードをレイアウトする時のガイドラインとして利用できます。

PCボード上の各V_{CC}ノードには、専用のバイパスコンデンサを使用するのが適切です。これによって、MAX2411Aのある部分から別の部分への電源カップリングが最小になります。MAX2411A回路の各V_{CC}ノードは、中央V_{CC}ノードへの専用接続を持つ星型構成になっているため、MAX2411Aの各部間のカップリングが最小になります。

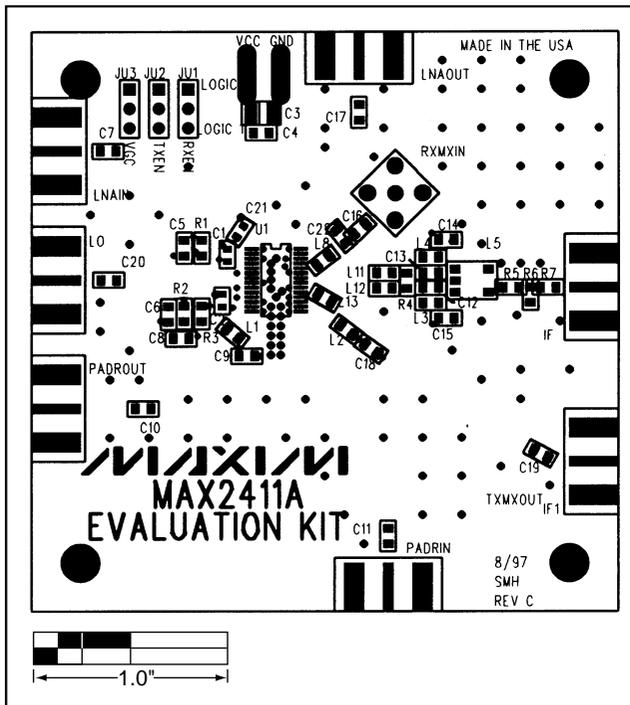


図2. MAX2411A EVキットの部品配置ガイド

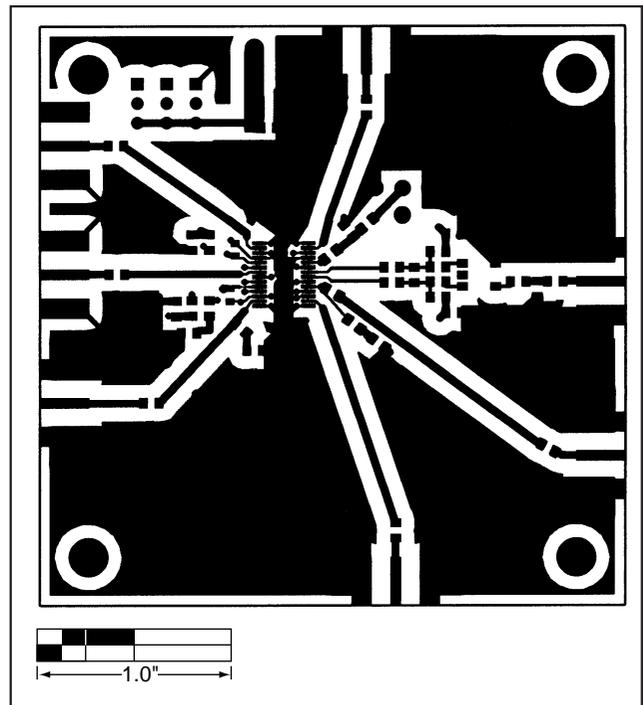


図3. MAX2411A EVキットのPCボードレイアウト (部品面側)

MAX2411A評価キット

Evaluates: MAX2411A

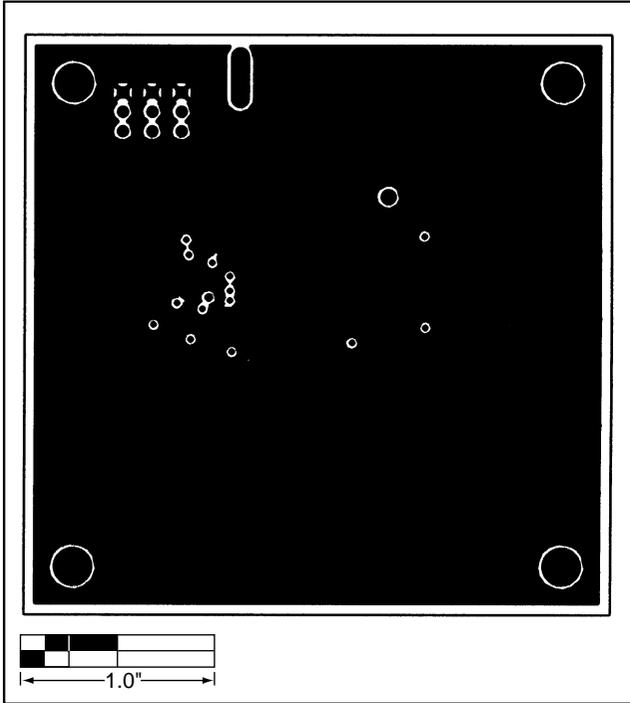


図4. MAX2411A EVキットのPCボードレイアウト
(グランドプレーン)

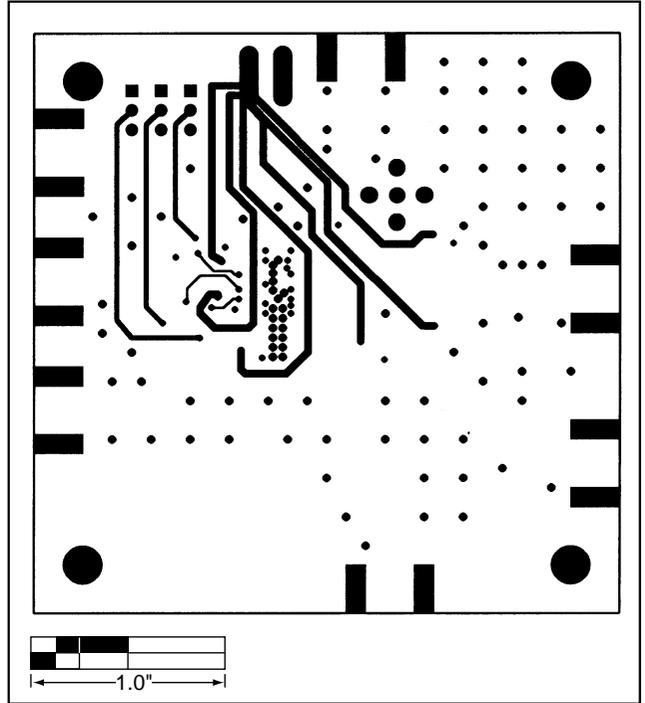


図5. MAX2411A EVキットのPCボードレイアウト
(ハンダ面側)

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。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

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

© 1998 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.