

MAX2410評価キット

概要

MAX2410評価キット(EVキット)は、MAX2410のテストを容易にします。このEVキットを使用することにより、MAX2410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)及び電源管理機能を評価できます。

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, C15, C18, C23, C24	5	1000pF ceramic capacitors, 0805 size
C12, C14, C22, C25, C26	0	Not installed
C21	1	1pF ceramic capacitor, 0805 size
L1	1	18nH inductor, 0805 size Coilcraft 0805CS-180XMBC
L2	1	5.6nH inductor, 0805 size Taiyo Yuden HK16085N6S
L3, L12	2	68nH inductors, 0805 size Coilcraft 0805CS-680XKBC
L4, L5	2	0Ω resistors, 0805 size
L6, L7, L9	0	Not installed
L8, L13	2	3.9nH inductors, 0805 size Taiyo Yuden HK16083N9S
L11	1	82nH inductor, 0805 size Coilcraft 0805CS-820XKBC
R1, R2, R3	3	1kΩ resistors, 0805 size
LNAIN, LNAOUT, IFIN, IFOUT, LO, PADRIN, PADROUT, TXMXOUT	8	SMA edge-mount connectors
RXMXIN	1	SMA PC-mount connector
RXEN, TXEN, VGC	3	3-pin headers
VCC, GND	2	2-pin headers
U1	1	MAX2410EEI 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	IC-PACKAGE
MAX2410EVKIT	-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

MAX2410は出荷時に完全実装・試験済みです。MAX2410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、MAX2410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までの周波数で最低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又はこの相当品)。
- MAX2410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。

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、MAX2410の受信モードがイネーブルされます。
- 2) (希望する場合は電流計によって)3Vに設定したDC電源を、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アクティブにします。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) 必要に応じて、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。接続する時は、DC電源をオフにしてください。
- 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、MAX2410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。

- 5) スペクトラムアナライザをIFOUT 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、ケーブルロス差し引いた後のミキサ変換利得が8.3dB(typ)になります。

パワーアンプドライバ

- 1) 上述の試験で使用したRF信号の接続を外します。この時、V_{CC}とGNDの接続はそのままにしておきます。尚、接続を行っている時は、V_{CC}電源をオフにしてください。
- 2) RXENジャンパをロジック0の位置に、RXEN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、MAX2410の送信モードがイネーブルされます。
- 3) 利得制御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) PDROUT 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) 消費電力が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下がるはずですが。

送信アップコンバータミキサ

- 1) 上述の試験で使用したRF信号の接続を外します。この時、V_{CC}とGNDの接続はそのままにしておきます。V_{CC}電源をオフにします。この試験にはV_{GC}電源は必要ありません。
- 2) RXENジャンパをロジック0の位置に、RXEN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、MAX2410の送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)IFIN 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) 消費電力が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、ケーブルロス差し引いた後の利得が10dB(typ)になるはずですが。
- 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、MAX2410 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、MAX2410データシートを参照してください。

レシーバ

ここでは、MAX2410 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回路は、入力側(C7)と出力側(C17)に1つずつの合計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。

IF出力

MAX2410のIFOUTピンはオープンコレクタ出力であり、インダクタL3によってV_{CC}に外部バイアスし、インダクタL3とL12にマッチングしています。C24はDCブロッキングを提供します。このEVキットでは、C12、C26、L5及びL9を使用したより複雑なマッチングネットワークを設計するための部品面積も提供しています。

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として、部品配置(C22)が可能になっています。

トランスミッタ

ここでは、MAX2410 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MAX2410のGCピンに接続されています。C8及びR3はフィルタを構成し、V_{GC}電源からのノイズを低減します。この場合、シャントを挿入すると、この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}に設定されます。

IF入力

MAX2410のIFINピンは、内部バイアスされたハイインピーダンス入力です。インダクタL11は、簡単なマッチングネットワークを提供します。C23はDCブロッキングに使用します。IF入力に関しては、上で述べたIFOUTピンと同様に、他のレイアウトを実験できるようにするために、C14、C25、L4、L6及びL7を使用した別の部品面積も提供しています。

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

MAX2410 EVキットのLO入力に必要なものは、1つのDCブロッキングコンデンサ(C20)だけです。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、MAX2410データシートを参照してください。

電源管理

EVキットのRXEN及びTXENジャンパは、MAX2410の動作モードを制御します。動作モードについては、MAX2410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回路間のフィルタリングを提供するために、直列抵抗R1及びR2、コンデンサC5及びC6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、MAX2410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、専用のデカップリングコンデンサを使用するのが適切です。これによって、MAX2410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。MAX2410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スター接続になっているため、MAX2410の各部間のカップリングが最小になります(図5)。

MAX2410評価キット

Evaluates: MAX2410

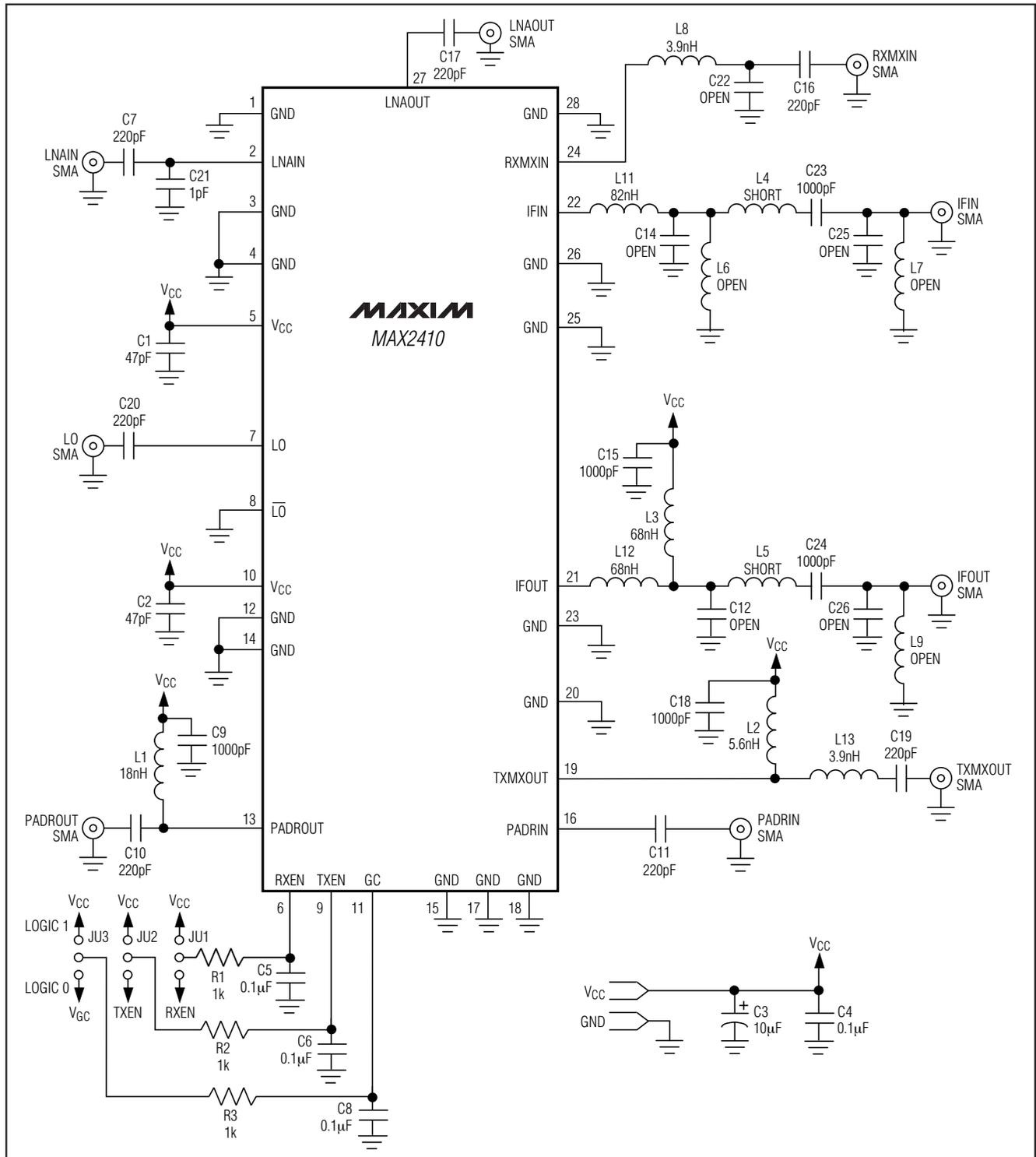


図1. MAX2410 EVキットの回路図

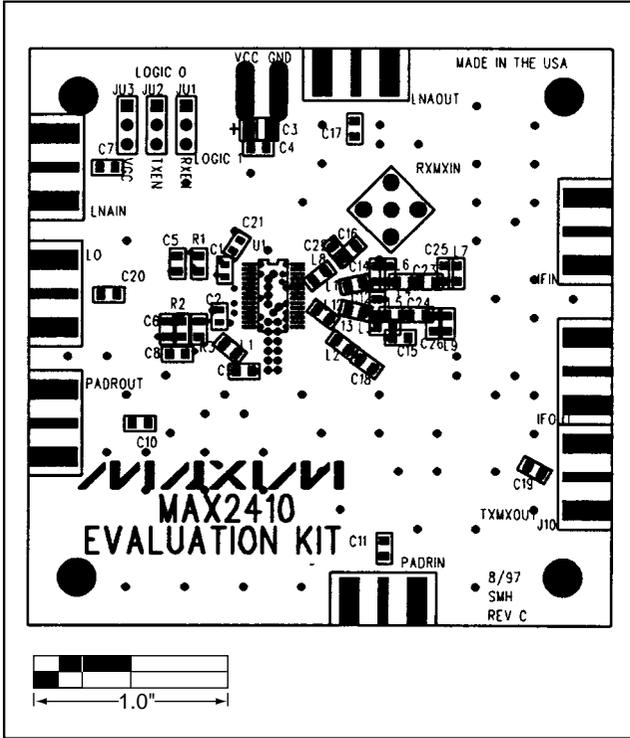


図2. MAX2410 EVキットの部品配置ガイド

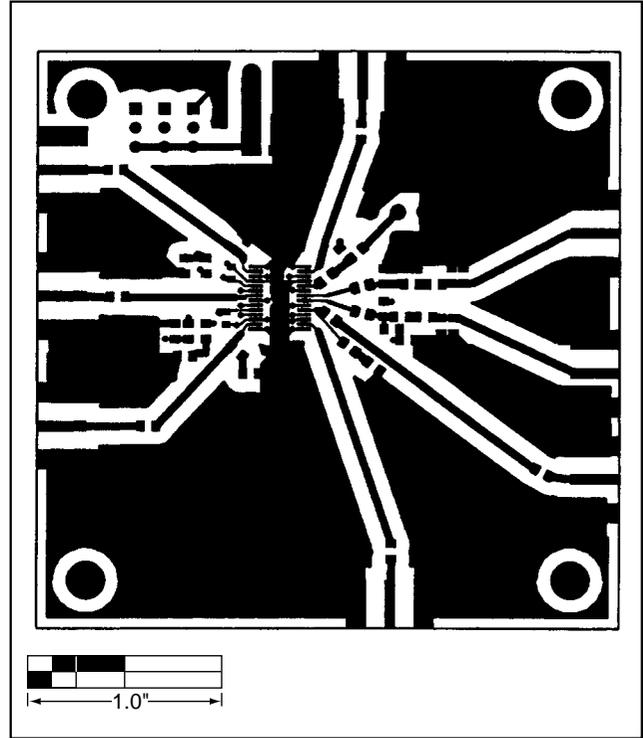


図3. MAX2410 EVキットのPCボードレイアウト (部品面側)

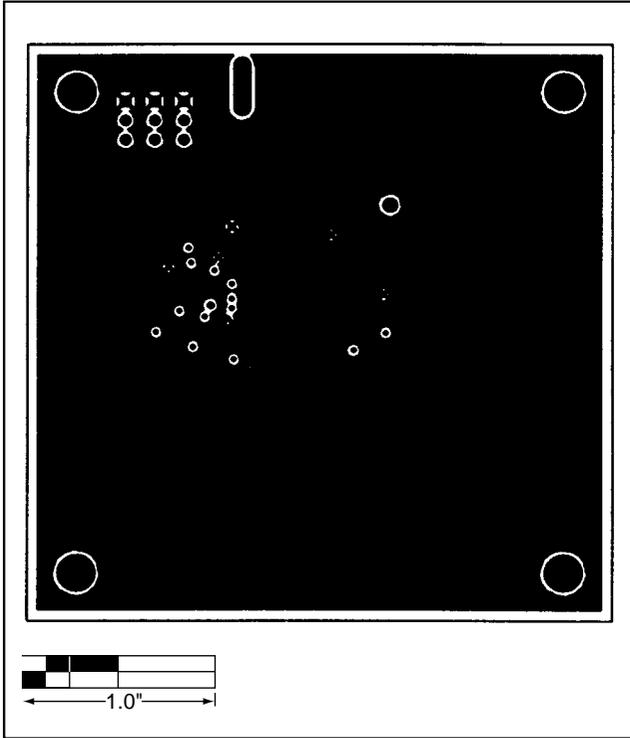


図4. MAX2410 EVキットのPCボードレイアウト
(グランドプレーン)

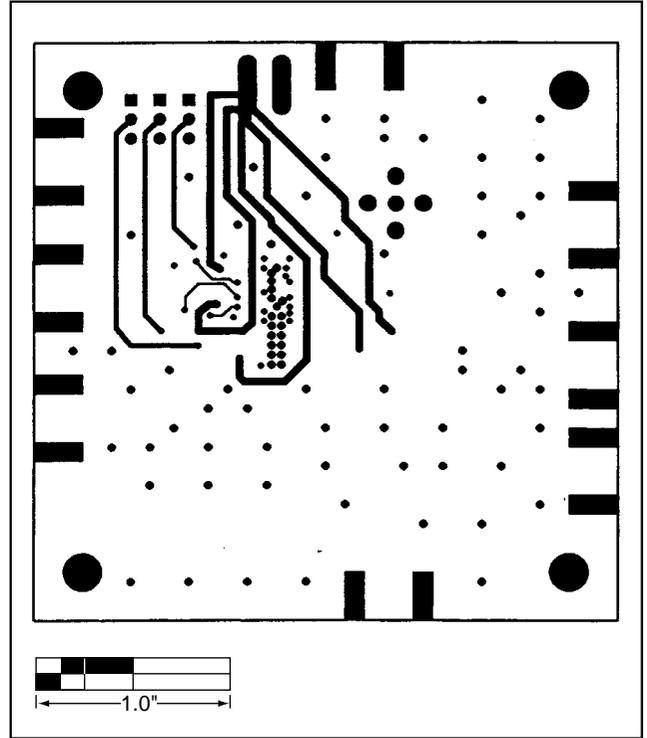


図5. MAX2410 EVキットのPCボードレイアウト
(ハンダ面側)

NOTES

Evaluates: MAX2410

MAX2410評価キット

Evaluates: MAX2410

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。

8 _____ **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.