

MAX2163の評価キット

概要

MAX2163の評価キット(EVキット)は1セグメントISDB-TチューナーのMAX2163の試験および評価を簡素化します。このEVキットは出荷時に完全実装および試験済みです。EVキットには、入力および出力用に標準的な50ΩのSMAコネクタが同梱されており、テストベンチでの迅速で容易な評価が可能となります。

このドキュメントはデバイスの評価に必要な機器のリスト、機能を検証するための分かりやすい試験手順、EVキットの回路説明、回路図、キットの部品表(BOM)、およびPCBの各層のアートワークを提供します。

特長

- ◆ MAX2163の容易な評価
- ◆ 50ΩのSMAコネクタ
- ◆ 重要なペリフェラル部品をすべて搭載
- ◆ 完全実装および試験済み
- ◆ PC制御ソフトウェア(japan.maxim-ic.comから入手可能)

型番

PART	TYPE
MAX2163EVKIT+	EV Kit

+は鉛(Pb)フリーおよびRoHS準拠を表します。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C18, C26, C41–C44, C67, C68	0	Not installed, capacitors
C2, C4	2	1000pF ±10% ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H102J
C3, C6, C8, C23, C24, C34, C35, C36, C46	9	10nF ±10% ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R71C103K
C5, C10, C16, C17, C19, C22, C29, C40, C45	9	100nF ±10% ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R61C104K
C9, C47, C48, C50–C54, C56–C59, C61, C62, C63, C65	16	100pF ±5% ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H101J
C25	1	1.0μF ±10% ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R60J105K
C28	1	220pF ±10% ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R71H221K
C30	1	51pF ±10% ceramic capacitor (0402) Murata GRM1555C1H510J

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C31, C32, C33	3	10μF ±10% tantalum capacitors (C-case) AVX TAJC106K016
C66	1	470nF ±10% ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R60J474K
J2, J3, J8	3	1 x 2 headers, 2-pin headers, 0.1in centers—cut to fit Sullins PEC36SAAN
J4	1	Connector, DB25 M PCB connector HD-20 series amp 5747238-4
L2	1	18nH ±2% inductor (0402) Murata LQW15AN18NG00
L3, L4	0	Not installed, inductors
R1, R2, R4–R8, R43, R45–R48, R50, R51, R52, R54	16	100Ω ±5% resistors (0402)
R14, R25, R36, R37	4	0Ω resistors (0402)
R15	1	20kΩ potentiometer Bourns 3296W-1-203LF
R16	0	Not installed
R20	1	4.02kΩ ±5% resistor (0402)
R21	1	4.7kΩ ±5% resistor (0402)
R22	1	21kΩ ±5% resistor (0402)

MAX2163の評価キット

Evaluates: MAX2163

部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R23, R38–R41, R55, R57, R58	8	10k Ω \pm 5% resistors (0402)
R29, R61	2	51 Ω \pm 5% resistors (0402)
R30, R34, R35, R59, R60	0	Not installed, resistors
CAL, MUX, REF, VHF1, VHF2	0	Not installed
GND1, GND2, GND3, GND4, J1, J16	6	Test points, PC mini-black Keystone 5001
GC1, GC2, J13, J15, J17, PWRDET, REFOUT, TEST, VTUNE	9	Test points, PC mini-red Keystone
IFOUT, UHF1N	2	Connectors, SMA end launch jack receptacles, 0.062in Johnson 142-0701-801

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
SCLCLK, SDADIN, VCCBB, VCCBIAS, VCCCP, VCCDIG, VCCCLNA, VCCRF1, VCCVCO, VCCXTAL	0	Not installed
SHDNB, STBY	2	1 x 3 headers, 3-pin headers, 0.1in centers—cut to fit Sullins PEC36SAAN
U1	1	MAX2163ETI+ (28 TQFN-EP*)
U2, U5	2	SN74LV07AD hex buffers/drivers OC Texas Instruments SN74LV07AD
U3	1	Buffer Maxim MAX4217EUA+
U4	0	Not installed
Y1	1	36MHz crystal River Electec 06F36.000M8R60SJF1B
—	1	PCB: MAX2163 EVALUATION KIT+

*EP = エクスポーズドパッド

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
AVX Corporation	803-946-0690	www.avxcorp.com
Johnson Components	507-833-8822	www.johnsoncomponents.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
River Eletec Corp.	408-236-7410	www.river-ele.co.jp
Texas Instruments Inc.	972-644-5580	www.ti.com

注：これらの部品メーカーにお問い合わせする場合はMAX2163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

MAX2163のEVキットは完全実装済みで出荷時試験済みです。正しいデバイスの評価を行うためには、「接続と設定」の項の指示に従ってください。

必要な試験装置

- +2.5Vで最低100mAを供給可能な電源を1台
- +3Vと-3Vで最低100mAを供給可能なデュアル出力電源を1台
- 最高1GHzの周波数で最低0dBmの出力パワーを供給可能なRF信号発生器を1台
- このデバイスの動作周波数範囲をカバーすることができるRFスペクトラムアナライザを1台
- Windows® 2000、NT 4.0、XP®またはそれより新しいOS、64MBのメモリ、およびパラレルポートに空きがあるPCを1台
- 25ピンのパラレルケーブルを1本
- 最高2.5Vで最大1mAを供給可能なデュアル電源を1台(利得制御電圧を直接に供給するため)
- マルチチャンネルデジタルオシロスコープを1台(オプション)
- リターン損失を測定するネットワークアナライザを1台(オプション)
- 電源電流を測定する電流計を1台(オプション)

接続と設定

この項ではUHFモードにおけるEVキットの基本機能を試験するための順を追った指針を提供します。すべての接続が完了するまで、DC電源またはRF信号発生器はオンにしないでください。

- 1) 出力をディセーブルとしてDC電源を+2.5Vに設定します。電源をEVキットのVCC (J13) (必要に応じて電流計を通して)およびGND (J1)端子に接続します。可能ならば、電流制限値を75mAに設定します。
- 2) 出力をディセーブルとしてデュアル出力DC電源電圧を+3Vと-3Vに設定します。電源の+3V、-3V、およびGND端子をそれぞれJ15、J17、およびJ16に接続します。可能ならば、電流制限値を50mAに設定します。

- 3) 出力をディセーブルしてRF信号発生器を557.143MHzの周波数および-100dBmのパワーレベルに設定します。RF信号発生器の出力を評価ボード上のUHFと表示したSMAコネクタに接続します。
- 4) 25ピンのパラレルケーブルをPCのパラレルポートとMAX2163の評価ボード間に接続します。
- 5) ±3V電源をオンとして、その後、+2.5V電源をオンにします。+2.5V電源からの供給電流の読取り値はおよそ35mAとなるはずですが、必ず電流計による電圧降下を補償するように電源の調整を行ってください。
- 6) 電源出力をGC1とGC2に接続します。GC1とGC2の電圧をおよそ+0.3Vに調整します。
- 7) MAX2163の制御用ソフトウェアをインストールして実行します。ソフトウェアはマキシムのウェブサイト japan.maxim-ic.com からダウンロードして入手可能です。
- 8) 画面の上部にあるDefaultsタブをクリックして制御用ソフトウェアからデフォルトのレジスタ設定値をロードします。
- 9) IFOUT出力をスペクトラムアナライザまたはオシロスコープに接続します。オシロスコープを50Ωの入力インピーダンスに設定します。
- 10) RF信号発生器出力をイネーブルにします。
- 11) スペクトラムアナライザを使用する場合は、アナライザの中心周波数を571kHzにスパンを100kHzに設定します。リファレンスレベルを0dBmに設定します。信号発生器の入力パワーを出力レベルが-9dBmに達するまで調整します。これはIF出力の公称出力レベルです。レシーバの利得は入力および出力パワーのデシベル値の差を取ることで計算可能です。オシロスコープを使用する場合は、571kHzの正弦波を観測してください。信号発生器の入力パワーをIF出力が225mV_{p-p}に達するまで調整します。これはIF出力の公称出力レベルです。電圧利得は次の式で計算することができます。
利得 = $20 \times \log(V_{OUT_p-p} / (2 \times \sqrt{2} \times V_{IN_RMS}))$
ここで、 $V_{IN_RMS} = \sqrt{50 \times 10^{[(P_{in} \text{ (dBm)} - 30)/10]}}$ です

WindowsおよびWindows XPは、Microsoft Corp.の登録商標です。

MAX2163の評価キット

出力バッファ

MAX2163のEVキットはIF出力に電圧利得が2のバッファを備えて50Ωの試験装置とのインタフェースが容易になります。バッファはバック終端用に出力と直列に50Ωの抵抗(R29)を備えています。EVキットからのIF出力に50Ωの測定器負荷が接続されると、50Ωのバック終端と50Ωの測定器の入カインピーダンスで分圧器が形成されて、出力信号が半分になり、その結果バッファの利得の2は相殺されます。

高い入カインピーダンスの測定器で測定を行う場合は、出力には分圧器がないことになり、ボードの出力での信号レベルはバッファの利得によってMAX2163のIF出力での信号レベルは2倍になります。高い入カインピーダンスの測定器で測定を行う場合はこの余分の利得を考慮しなければなりません。

RFの利得制御範囲(GC1)

RF段の利得制御範囲を測定するためには、以下のステップに従います。

- 1) $V_{GC2} = 1.5V$ に設定します。
- 2) $V_{GC1} = 0.3V$ に設定します。
- 3) RF入力パワーをIF出力で-9dBmとなるように調整します。これをリファレンス出力レベルとして記録します。
- 4) $V_{GC1} = 2.1V$ と設定して、-9dBmに対するdB値でIF出力レベルの変化を記録します。この出力パワーの変化がRF段の利得制御範囲です。
- 5) RF利得の制御範囲は最低40dBです。
- 6) 正確なレベル測定を行うために、 $V_{GC1} = 2.1V$ として入力レベルを増加させる必要があることに注意してください。正確なレベルを測定する必要がある場合、最初に $V_{GC1} = 0.3V$ としてRF利得制御範囲を計算し、その後で $V_{GC1} = 2.1V$ として利得を計算して、この2つの利得レベルの差を取ります。

ベースバンドの利得制御範囲(GC2)

ベースバンド段の利得制御範囲を測定するためには、以下のステップに従います。

- 1) $V_{GC1} = 1.5V$ に設定します。
- 2) $V_{GC2} = 0.3V$ に設定します。
- 3) RF入力パワーをIF出力で-9dBmとなるように調整します。これをリファレンス出力レベルとして記録します。
- 4) $V_{GC2} = 2.1V$ に設定して、-9dBmに対するdB値でIF出力レベルの変化を記録します。この出力パワーの変化がベースバンド段の利得制御範囲です。
- 5) ベースバンド利得の制御範囲は最低62dBです。
- 6) 正確なレベル測定を行うために、 $V_{GC2} = 2.1V$ として入力パワーレベルを増加させる必要があることに注意してください。正確なレベルを測定する必要がある場合、最初に $V_{GC2} = 0.3V$ としてベースバンドの利得制御範囲を計算し、その後で $V_{GC2} = 2.1V$ として利得を計算して、この2つの利得レベルの差を取ります。

入力信号範囲

レシーバのダイナミックレンジを測定するためには、以下のステップに従います。

- 1) RF入力パワーを-120dBmに設定します。最大のシステム利得に設定します($V_{GC1} = V_{GC2} = 0.3V$)。
- 2) IF出力が-9dBm (225mV_{p-p})に達するまで、緩やかにRF入力パワーを増加させます。このポイントのRF入力パワーはレシーバの入力信号範囲の下限です。
- 3) 最小のシステム利得に設定して($V_{GC1} = V_{GC2} = 2.1V$)、RF入力パワーを-10dBmに設定します。IF出力が-16dBm (100mV_{p-p})に達するまで、RF入力パワーを緩やかに増加させていきます。このポイントのRF入力パワーがレシーバの入力信号範囲の上限です。

レイアウトについて

MAX2163の評価ボードはリファレンスボードのレイアウトとして役に立ちます。RF信号を流すトレースは放射と挿入損失を最小にするために可能な限り短くしてください。電源のデカップリングコンデンサは可能な限り、デバイスの近くに配置してください。低インダクタンスのグランド接続および消費電力の改善のために、パッケージのエクスポーズドパッドは均一に基板のグランドプレーンに半田付けしてください。

VCO、VTUNE、およびチャージポンプのグランドリターンは特別なレイアウトの考察が必要です。LDOコンデンサ(C66)およびVCCVCOバイパスコンデンサ(C17)のグランドプレーンはピン27とピン28の近くのグランドパッドに戻し配線しなければなりません。ループフィルタ部品のすべてのグランド(C27、C28、C30)およびVCCSYNのバイパスコンデンサ(C19)のグランドはGNDSYNピンに合わせて戻し配線しなければなりません。GNDSYNピンは、その場合、全体のグランドプレーンに接続しなければなりません。推奨する基板レイアウトを図2～図9に示します。

VCCSYN電源入力のバイパスコンデンサのグランド接続も注意する必要があります。UHFIN入力に近すぎるグランド接続の配置はVCCSYNラインのノイズがRF入力に結合してしまう原因となり、その結果、性能が悪化します。RF入力にノイズが結合することを防ぐために必要に応じてVCCSYN電源入力のバイパスは除去可能です。

水晶発振器が正常に起動するためには、水晶をMAX2163のXTAL端子(ピン21)の近くに配置してください。水晶のグランドはXTALに近いMAX2163のグランドパッドにクリアで短い配線で戻してください。XTAL (ピン21)とXTALOUT (ピン22)の基板トレース間の寄生容量を最小限($< 0.5\text{pF}$)に抑えてください。

MAX2163の評価キット

Evaluates: MAX2163

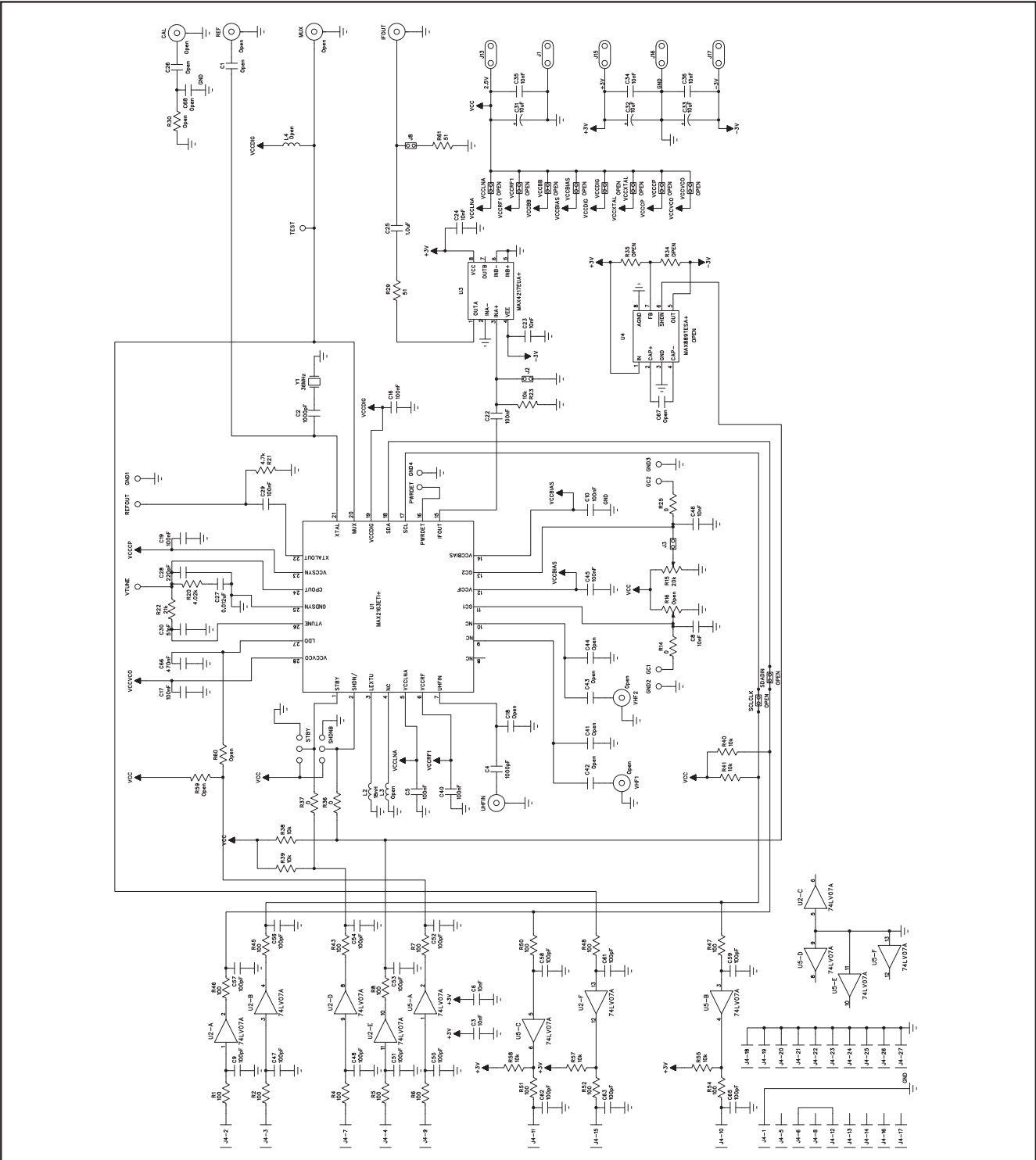


図1. MAX2163 TQFNのEVキット回路図

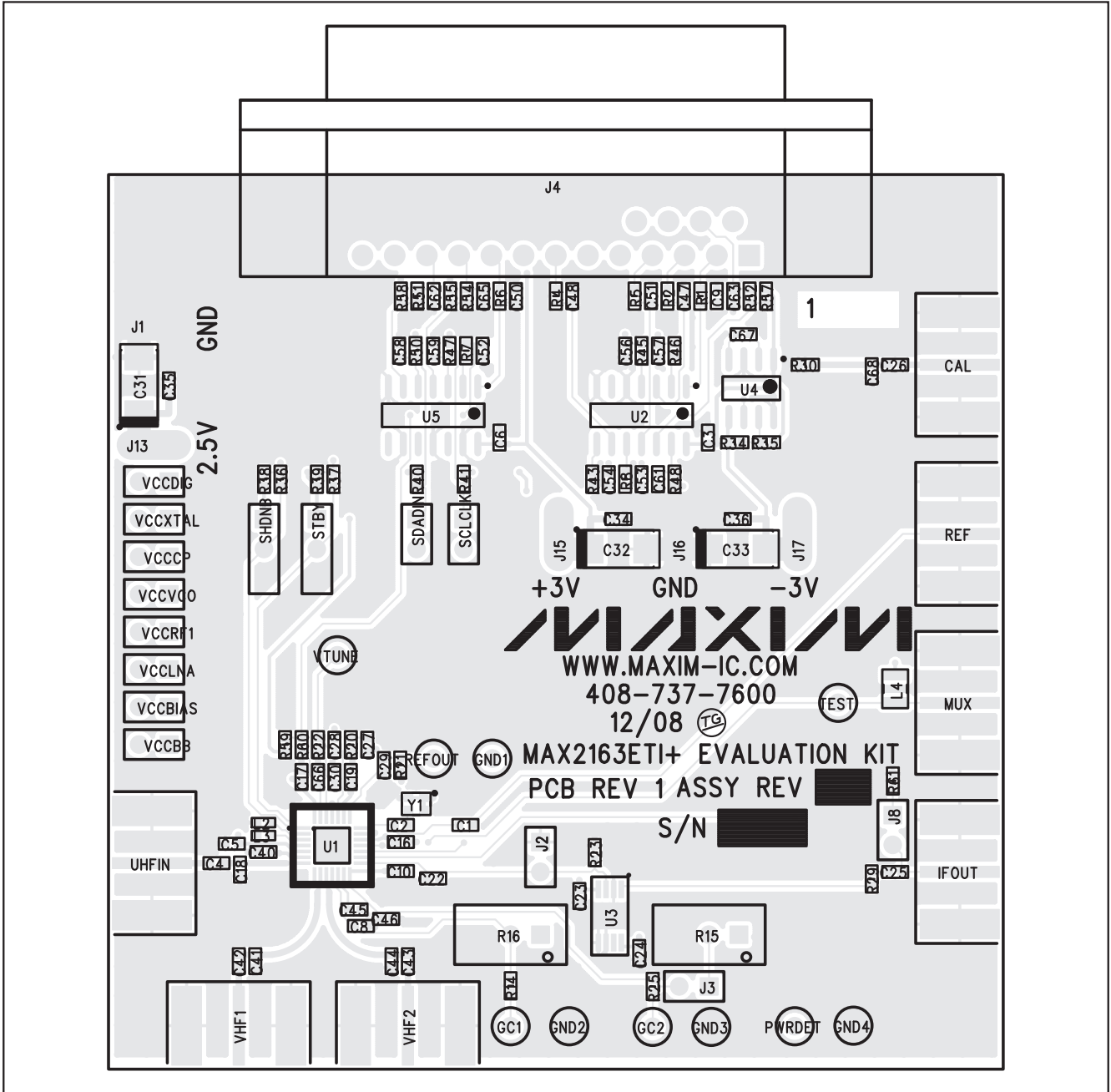


図2. MAX2163 TQFNのEVキットのPCBレイアウト—部品配置ガイド

MAX2163の評価キット

Evaluates: MAX2163

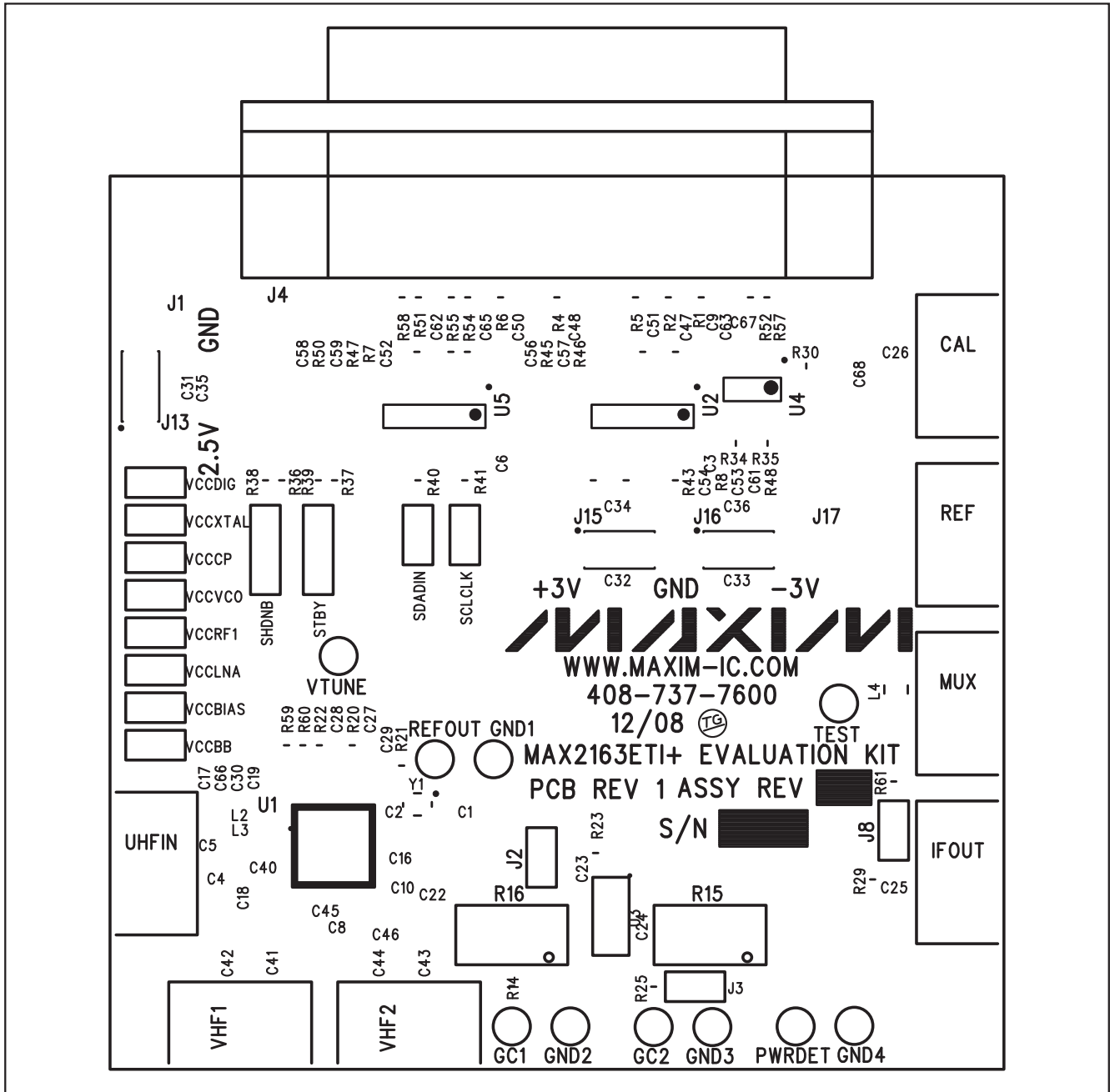


図3. MAX2163 TQFNのEVキットのPCBレイアウト—表面層のシルクスクリーン

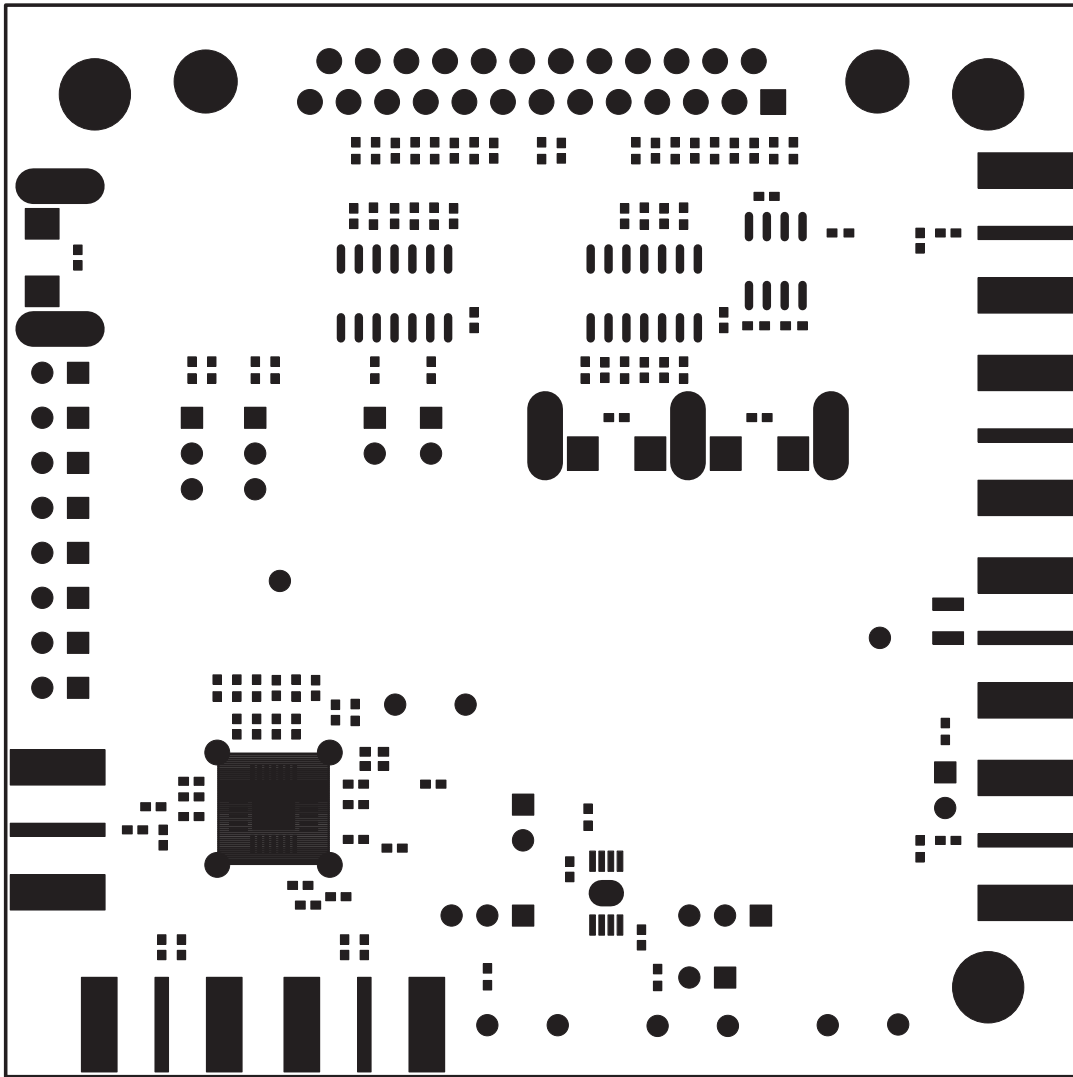


図4. MAX2163 TQFNのEVキットのPCBレイアウト—表面層ソルダマスク

MAX2163の評価キット

Evaluates: MAX2163

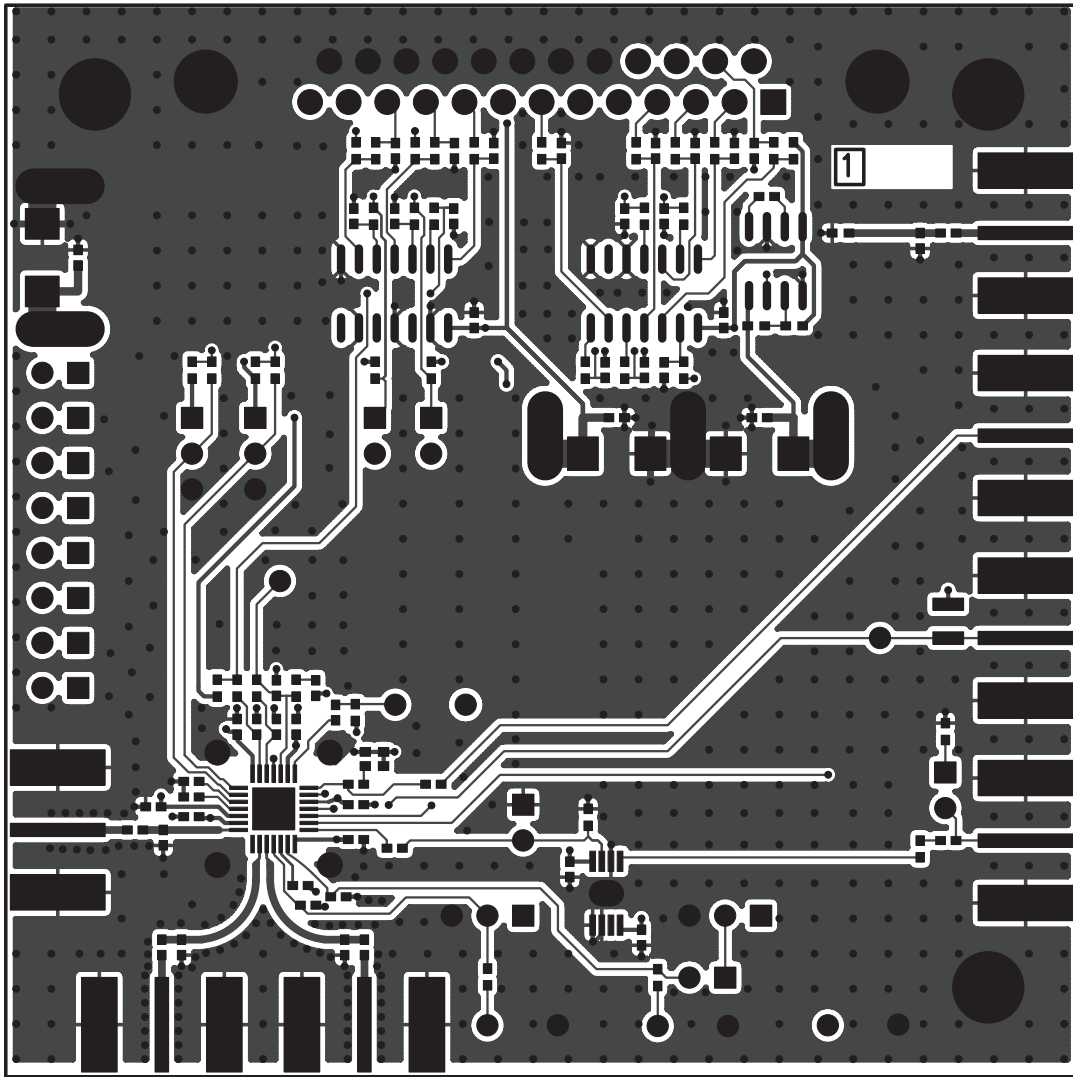


図5. MAX2163 TQFNのEVキットのPCBレイアウト—第1部品面

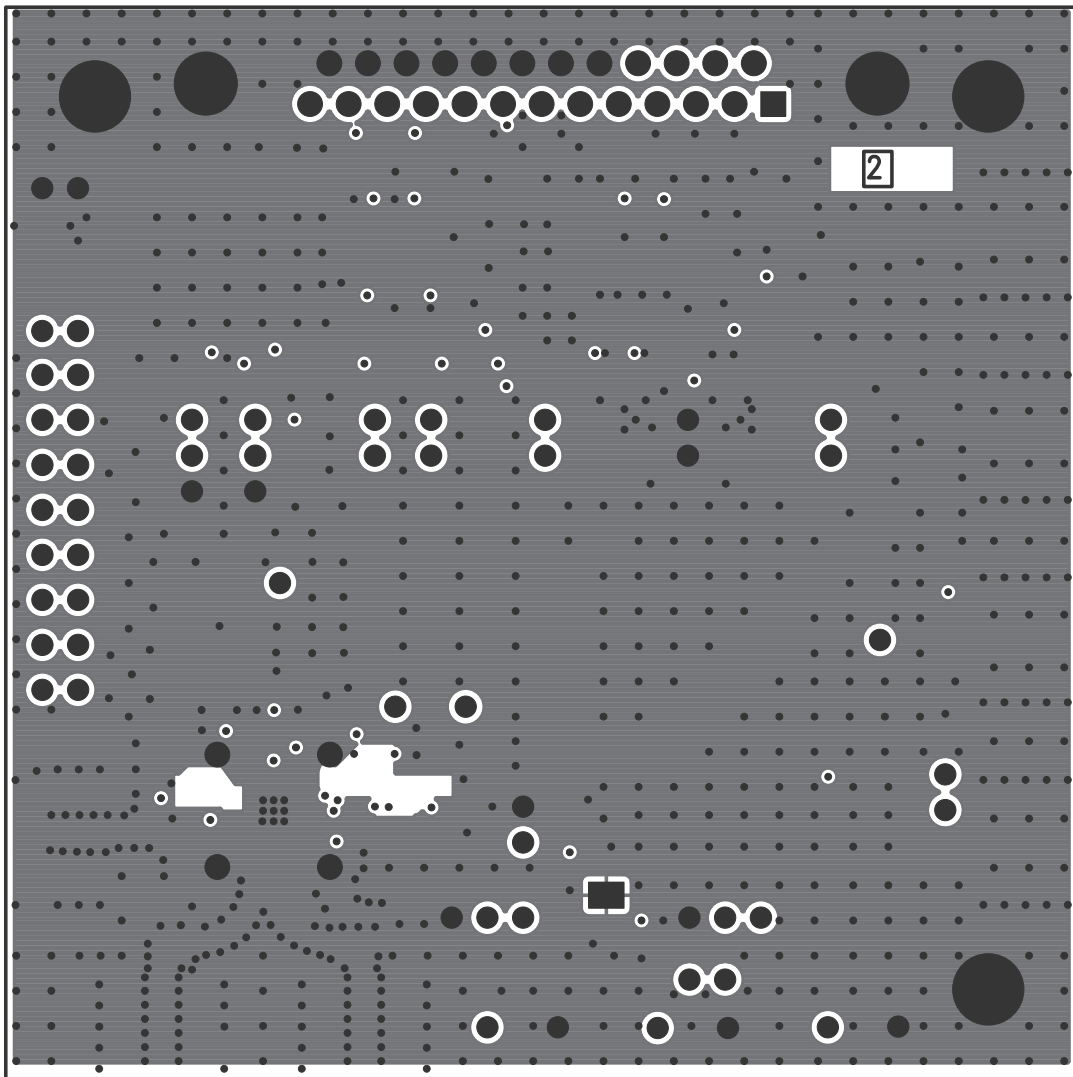


図6. MAX2163 TQFNのEVキットのPCBレイアウト—内層2

MAX2163の評価キット

Evaluate: MAX2163

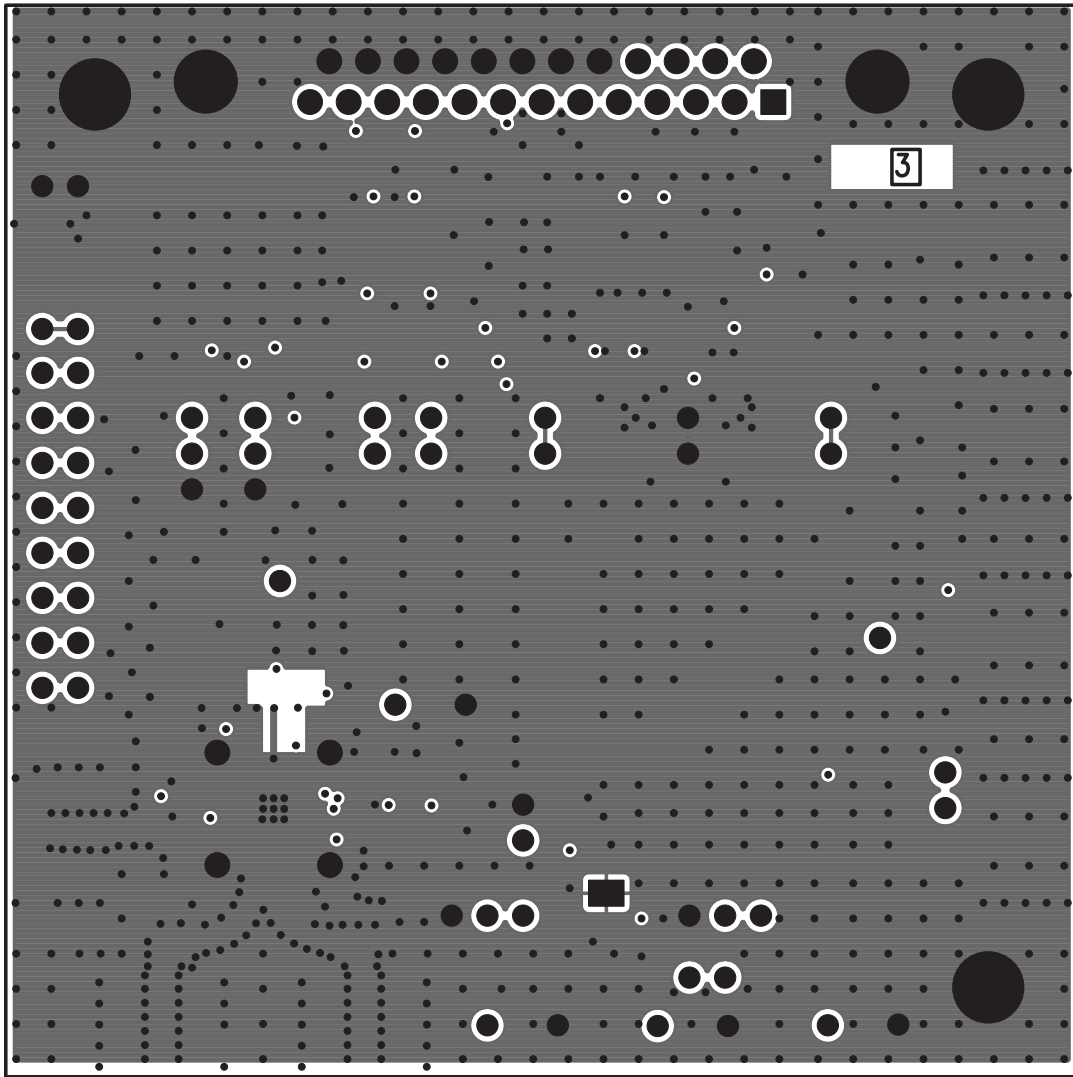


図7. MAX2163 TQFNのEVキットのPCBレイアウト—内層3

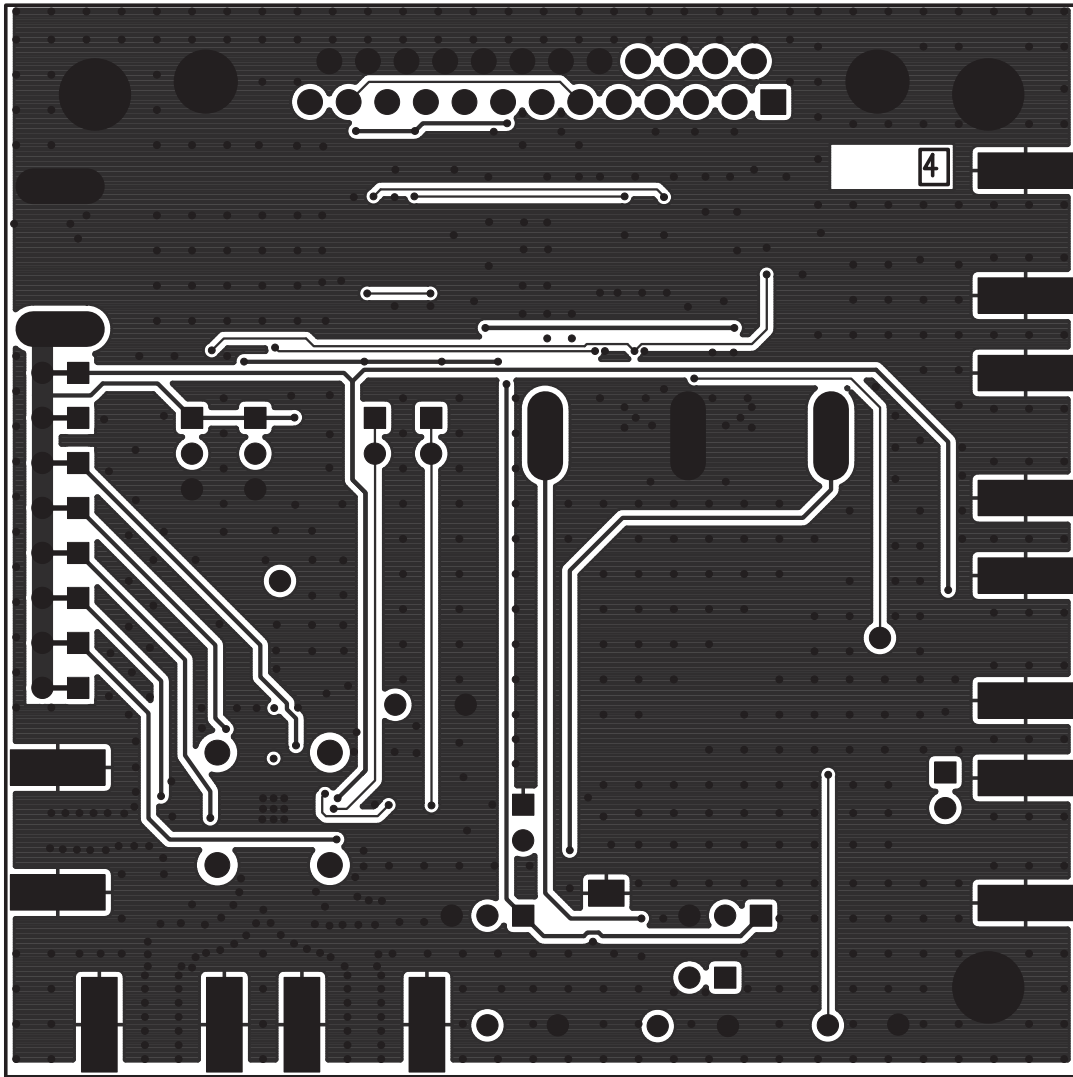


図8. MAX2163 TQFNのEVキットのPCBレイアウト—第2部品面

MAX2163の評価キット

Evaluates: MAX2163

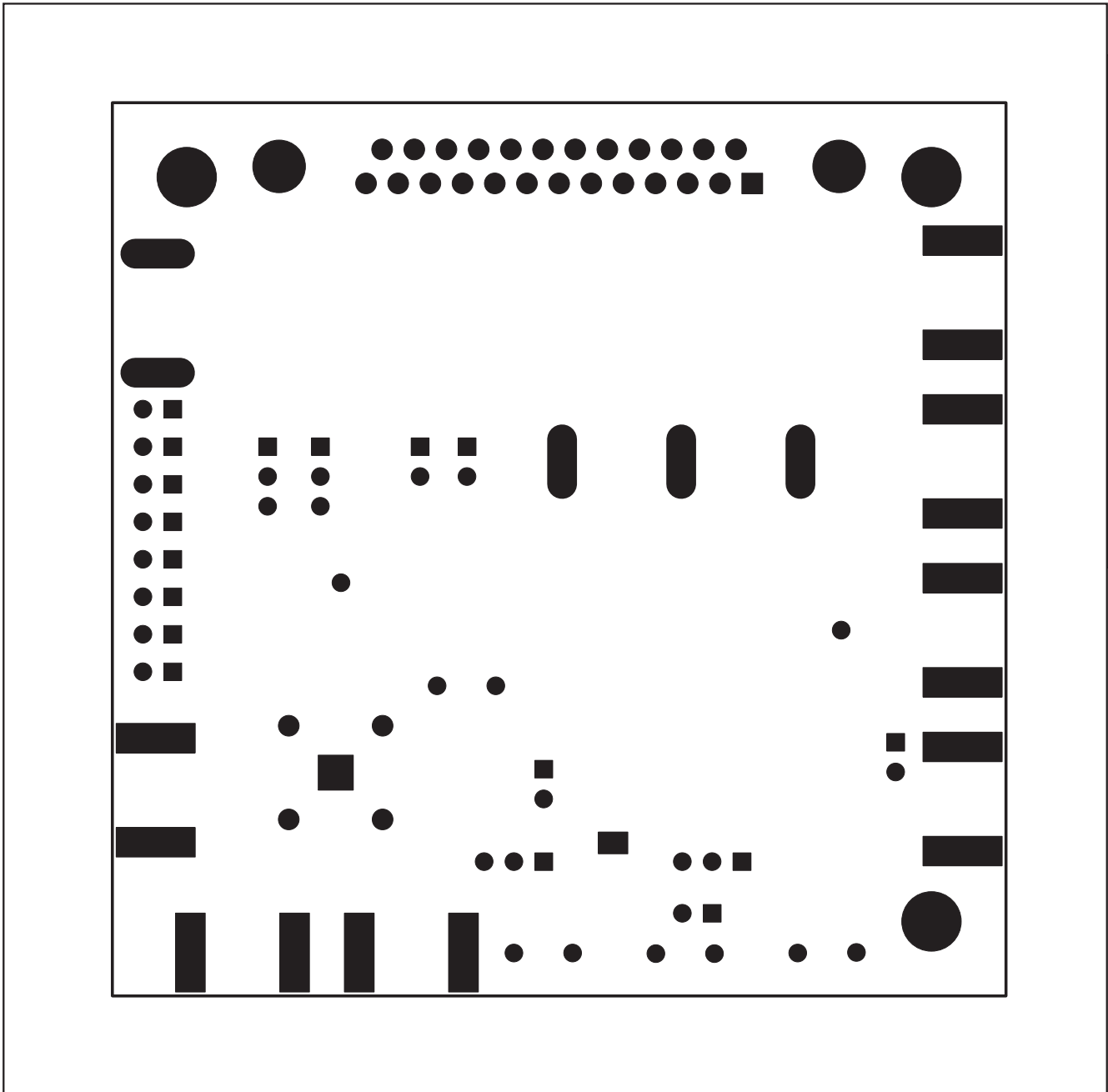


図9. MAX2163 TQFNのEVキットのPCBレイアウト—裏面層のソルダマスク

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。

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