

MAX2016の評価キット

Evaluates: MAX2016

概要

MAX2016の評価キット(EVキット)は、完全に実装及び試験済みの表面実装回路基板で、ログスケールのデュアルディテクタ/コントローラであるMAX2016を簡単に評価することができます。MAX2016のEVキットは、デバイスを検出器またはコントローラとして動作させる接続を備えています。RF入力には試験装置との接続が便利のように50Ω SMAコネクタを利用しています。

特長

- ◆ 完全な利得及びVSWRディテクタ/コントローラ
- ◆ デュアルチャネルRFパワーディテクタ/コントローラ
- ◆ 周波数範囲：低周波～2.5GHz
- ◆ 温度が変化しても高い精度を維持
- ◆ 大きいダイナミックレンジ：80dB
- ◆ 電源電圧範囲：2.7V～5.25V*
- ◆ 内部基準電圧：2V
- ◆ 電源及び温度が変化しても安定したスケーリング動作
- ◆ エラー出力を備えたコントローラモード
- ◆ 5mm x 5mmの28ピン薄型QFNパッケージで提供

*「電源の接続」の項をご覧ください。

部品サプライヤ

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
AVX	803-946-0690	www.avx.com
Murata	770-436-1300	www.murata.com

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2016EVKIT	-40°C to +85°C	28 Thin QFN-EP**

** EP = エクスポートパッド

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2, C8, C9	4	680pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402) Murata GRP1555C1H681J
C3, C6, C10, C13	4	33pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402) Murata GRP1555C1H330J
C4, C7, C11, C14	4	0.1µF ±10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71C104K
C5, C12, C15	0	Not installed (0603)
C16, C17	0	Not installed (0402)
C18	1	10µF ±10%, 16V tantalum capacitor (C case) AVX TAJC106K016R
J1, J2	2	PC board edge-mount SMA RF connectors (flat-tab launch) Johnson 142-0741-856

*** U1のエクスポートパッド導体は、適切な電氣的/熱的設計を実現するために、プリント基板上でグランド接続されたパッドに半田付けする必要があります。

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R1-R5	5	0Ω resistors (0402) Any
R6	1	0Ω resistor (1206) Any
R7-R10	0	Not installed
TP1	1	Large test point for 0.062in PC board (red) Mouser 151-107 or equivalent
TP2, TP4, TP9	3	Large test points for 0.062in PC board (black) Mouser 151-103 or equivalent
TP3, TP5-TP8, TP10	6	Large test points for 0.062in PC board (white) Mouser 151-101 or equivalent
TP11, TP12, TP13	0	Not installed
U1	1	MAX2016ETI***

MAX2016の評価キット

クイックスタート

MAX2016のEVキットは、完全に実装され、そして工場試験済みです。デバイスの適切な評価については、「接続とセットアップ」の項をご覧ください。

推奨機器

- 100mAにおいて2.7V~5.25Vを供給可能なDC電源、1台(「電源の接続」の項をご覧ください)。
- 100MHz~2.5GHzの周波数で-65dBm~+5dBmを供給可能な信号発生器、2台
- 信号発生器校正用高ダイナミックレンジRFパワーメータ、1台
- 電源電圧、電源電流、出力電圧監視用デジタルマルチメータ(DMM)、5台
- 6dBアッテネータパッド、2個

接続とセットアップ

この項では、EVキットの基本機能を試験するための指針を段階的に記述します。デバイスの損傷を防止するための一般的な注意として、**すべての接続が終了するまでは、DC電源やRF信号発生器をオンにしないでください。**

- 1) DC電源をディセーブルして、これを3.3Vに設定し(必要であれば、低内部抵抗のアンメータによって)、

V_S (TP1)端子に接続してください。電源グラウンドをEVキットのGND(TP2)端子に接続してください。可能な場合は、電流制限を100mAに設定してください。

- 2) パワーメータを100MHzで校正してください。
- 3) 6dBアッテネータパッドを介して、RF信号発生器をパワーメータに接続してください。
- 4) 希望する電源範囲で、信号発生器の出力(周波数 = 100MHz)を校正してください。注：パワーメータによっては、そのダイナミックレンジのため制限されるかもしれません。
- 5) RF信号発生器の出力パワーをディセーブルしてください。パワーメータをアッテネータパッドから切り離して、これらのパッドの出力をEVキットのRFINA及びRFINB SMAコネクタに接続してください。
- 6) VOUTA、VOUTB、及びVOUTDの配線を3台の電圧計に接続してください。DC電源をイネーブルしてください。EVキットのDC電流は、約43mAであるものとします。
- 7) RF信号発生器の出力パワーをイネーブルしてください。
- 8) ステップ4の校正結果を利用して、-30dBmがRFINAとRFINBに供給されるように信号発生器出力を設定してください。

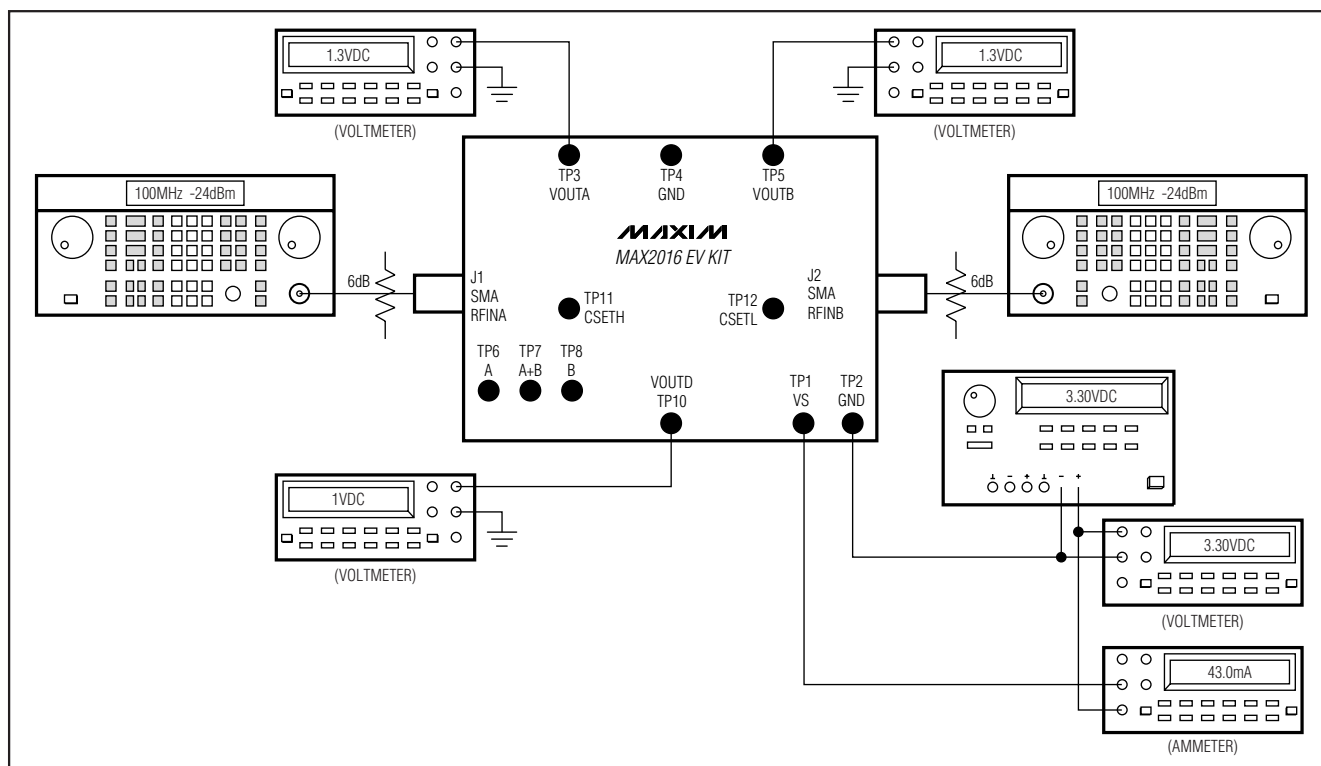


図1. MAX2016のEVキットの試験セットアップ図

- 9) VOUTAとVOUTBで測定される出力電圧が約1.3Vであることをボルトメータで確認してください。
- 10) VOUTDで測定される出力電圧が約1Vであることをボルトメータで確認してください。
- 11) 信号発生器のパワーレベルを増減して、これに対応するVOUTA、VOUTB、及びVOUTDの変化を調べてください。

詳細

MAX2016のEVキットは、ログスケールのデュアルディテクタ/コントローラであるMAX2016を評価する完全実装及び試験済みの表面実装回路基板です。RF入力には50Ω SMAコネクタを使用しており、試験装置との接続に便利です。

各ログスケールアンプ(VOUTAとVOUTB)

MAX2016は、2個のログスケールアンプを使用してRFINAとRFINBに印加される入力パワーを測定します。これらのアンプは、通常、ディテクタモードに設定され、印加された入力パワーレベルに比例する信号を出力します。また、個々のログスケールアンプ出力は、必要に応じてコントローラモードで動作させ、制御パラメータとして入力パワーを使用して外付けデバイスを制御することができます。

ディテクタモード

MAX2016 EVキットでは、R1とR2に0Ω抵抗器が実装されています。これは、個々のログスケールアンプ出力信号のスロープを約18mV/dB(RF = 100MHz)に設定します。VOUTAまたはVOUTBのいずれか一方の出力信号のスロープを増加させるためには、R1またはR2の値をそれぞれ大きくしてください。たとえば、40kΩの抵抗器をR1に使用すると、VOUTA信号に対するスロープが36mV/dBに増加します。

パワーコントローラモード

コントローラモードでVOUTAまたはVOUTBのいずれかを動作させる場合、R1またはR2を取り外してください。その場合、設定点電圧をSETAまたはSETB入力に印加する必要があります。DAC、外付け高精度電圧電源、または内蔵のリファレンス出力と抵抗分圧器群を使用して、設定点電圧をSETAまたはSETBに印加してください。RFINAまたはRFINBはRFソースに接続され、VOUTAまたはVOUTBは被制御システムの利得制御ピンに接続されます。各ログスケールアンプはパワーレベルを測定します。その際、VOUTAまたはVOUTB出力は、利得定数を設定値に保つために可変利得段の利得を変更する場合もあります。

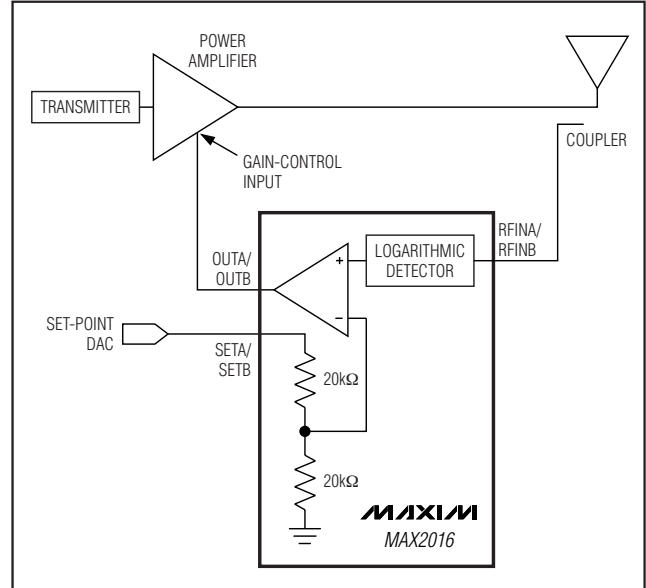


図2. パワーコントローラモード

パワーコントローラモード(図2)では、OUTAまたはOUTBのDC電圧がPAの利得を制御して出力のパワーレベルを一定にします。(注：1つのコントローラチャンネルのみが図示されています。MAX2016はデュアルコントローラ/ディテクタであるため、隣接する組の入力と出力の接続を使用して第二のチャンネルを容易に構成することができます。)

差動アンプ(VOUTD)

コンパレータ

MAX2016は、RFINAとRFINBのパワーレベル(利得)の差を監視するために2個のコンパレータを内蔵しています。デフォルトでは、R4とR5が0Ωとなるように設定されています。それゆえ、CSETLとCSETHはV_{CC}に接続されており、このためコンパレータの動作がディセーブルされています。コンパレータの動作をイネーブルするためには、R4とR5を取り外す必要があります。抵抗分割器ネットワーク(R7/R8とR9/R10)によって2つの電圧を発生してCSETHとCSETLのトリップポイントを設定するためには、MAX2016のリファレンス電圧を使用してください。代わりに、R4、R5、及びR7~R10を取り外して外部電圧をCSETHとCSETLに加え、コンパレータのトリップポイントを設定することもできます。MAX2016のデータシートで規定された電圧制限を必ず守ってください。

各コンパレータのロジック出力は、利得を独立に監視します。COR出力の(A + B)は、両コンパレータ出力のOR接続で、アンプの利得が範囲内にあるかどうかを見分けます。詳細については、MAX2016のデータシートの「アプリケーション情報」の項を参照してください。

MAX2016の評価キット

ディテクタモード

MAX2016のEVキットでは、R3に0Ω抵抗器を使用しています。これは、差出力信号VOUTDのスロープを約25mV/dB(RF = 100MHz)に設定します。差出力信号のスロープを増加させるためには、R3の値を大きくしてください。たとえば、20kΩ抵抗器をR3に使用すると、差信号に対するスロープが50mV/dBに増加します。

差動出力アンプの帯域幅と応答時間は、外付けコンデンサC15によって制御することができます。外付けコンデンサがなければ、帯域幅は20MHzよりも大きくなります。必要な容量の計算式については、MAX2016のデータシートの「アプリケーション情報」の項を参照してください。

利得コントローラモード

MAX2016は、自動利得制御(AGC)ループ内で利得コントローラとして使用することができます。利得制御モードでは、R3を取り外してください。図3に示すように、RFINAとRFINBは、VGAの入力及び出力パワーレベルをそれぞれ監視します。MAX2016は、これら2つのRF入力パワーレベルの差に比例するDC電圧をVOUTDに発生します。内蔵のオペアンプは、DC電圧をSETDのリファレンス電圧と比較します。このオペアンプは、VOUTDがSETDに等しくなるまでVOUTDの電圧を増減します。MAX2016はVGAの利得をSETDに印加される電圧によって決まるレベルに調整します。

周波数応答の変更

MAX2016のEVキットは、100MHzの最低周波数で動作するように最適化されています。ただし、このキットは、必要に応じて、さらに低い周波数で動作するように変更することができます。このEVキットの設計には、周波数動作を100MHz以下に下げるための外付けコンデンサ(C5とC12)が含まれています。これらのコンデンサを、入力周波数範囲を100MHz以下に下げるために装着する場合は、C1、C2、C8、及びC9の値も同時に変更するものとします。必要な容量の計算式については、MAX2016のデータシートの「アプリケーション情報」の項を参照してください。

電源の接続

MAX2016は、+2.7V~+3.6Vの単一電源で動作します。広い電源電圧範囲で動作させるためには、抵抗器を電源とV_{CC}に直列に接続してチップへの供給電圧を下げる必要があります。+4.75V~+5.25V電源の場合、R6を37.4Ω(±1%)の抵抗器に替えてください。

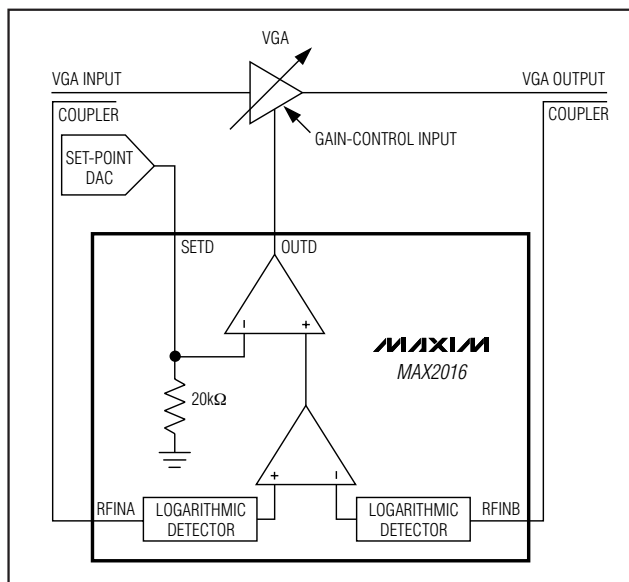


図3. 利得コントローラモードでは、VOUTDがVGAの利得を一定に保ちます

レイアウトに関して

MAX2016の評価基板は、基板レイアウトの指針となります。熱設計とICへの密接な部品配置には細心の注意を払ってください。MAX2016パッケージのエキスポーズドパッド(EP)は、部品の放熱を行うとともにローインピーダンスで電氣的に接続します。EPは、プリント基板のグランドプレーンに低い熱/電気抵抗で接続する必要があります。理想的には、これは、パッケージの裏面接触部をプリント基板上面の金属グランドプレーンに直接半田付けすることによって実現します。代わりに、EPの真下にあるめっきされたビアのアレイを使ってEPをグランドプレーンに接続することもできます。MAX2016のEVキットでは、等間隔で配置された9つの0.012インチ径のめっきスルーホールを使って、EPを下のグランドプレーンに接続します。

RF信号を伝送する入力トレースは、できる限り短くして放射とプリント基板による挿入損失を最小限に抑えてください。各RF入力のアイソレーションはこれらのトレースのレイアウトに依存するため、最適性能を得るためにはこれらの入力を物理的に互いに隔離する必要があります。プリント基板上の各電源ノードには、それぞれデカップリングコンデンサを接続するものとします。こうすることで、プリント基板の一セクションから別のセクションへの電源結合が最小限に抑制されます。回路内の各電源ノードを中心ノードに独立に接続する、いわば電源レイアウトの星型トポロジを採用することによって、プリント基板のセクション間の結合を一層小さくすることができます。

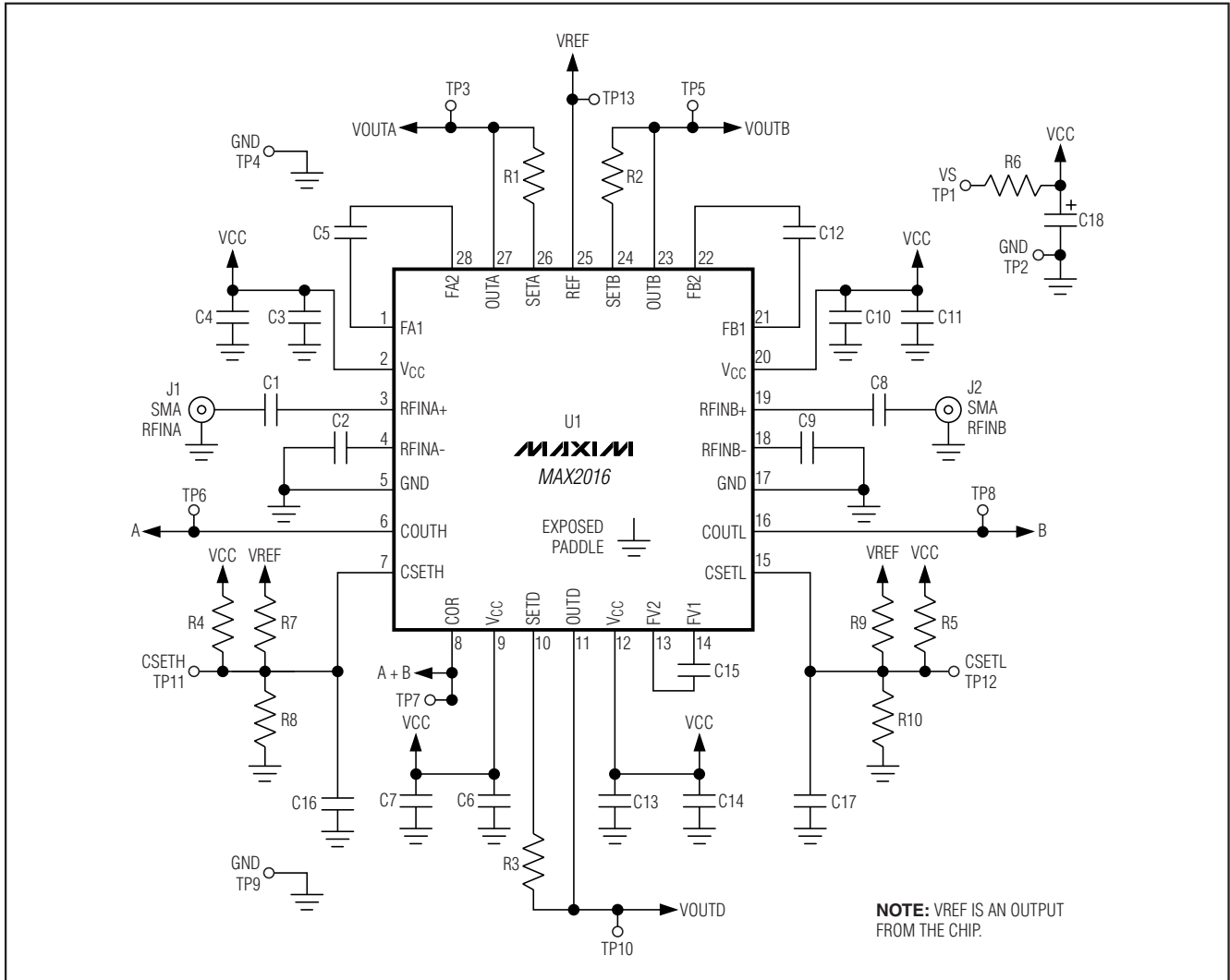


図4. MAX2016のEVキットの回路図

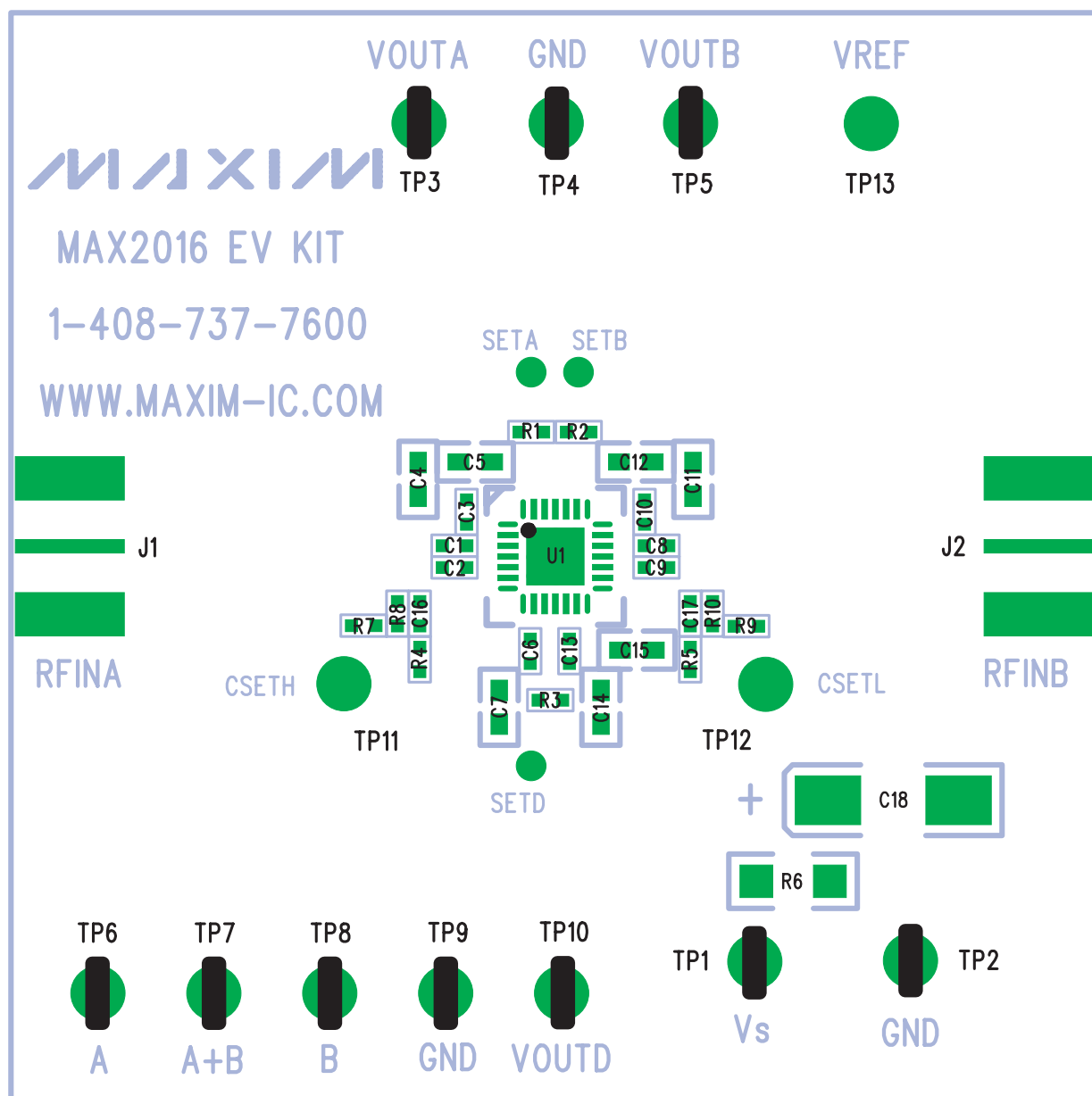


図5. MAX2016のEVキットの部品配置ガイド — 部品面



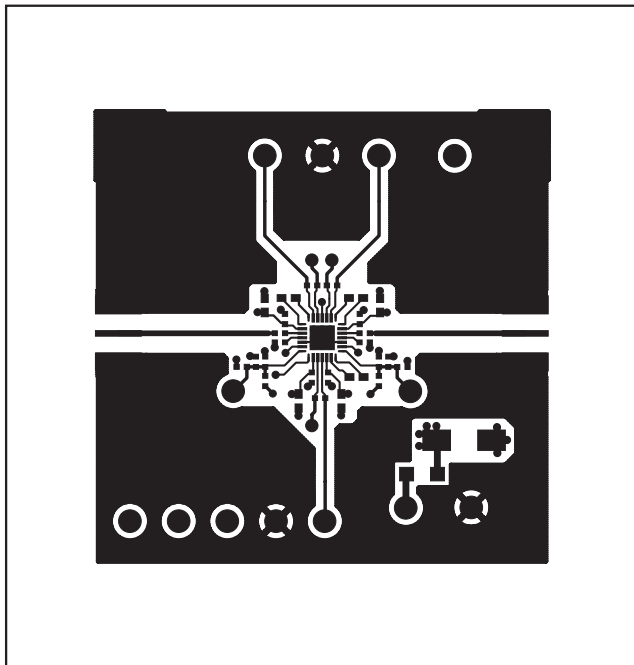


図8. MAX2016のEVキットのプリント基板レイアウト — 上層の金属

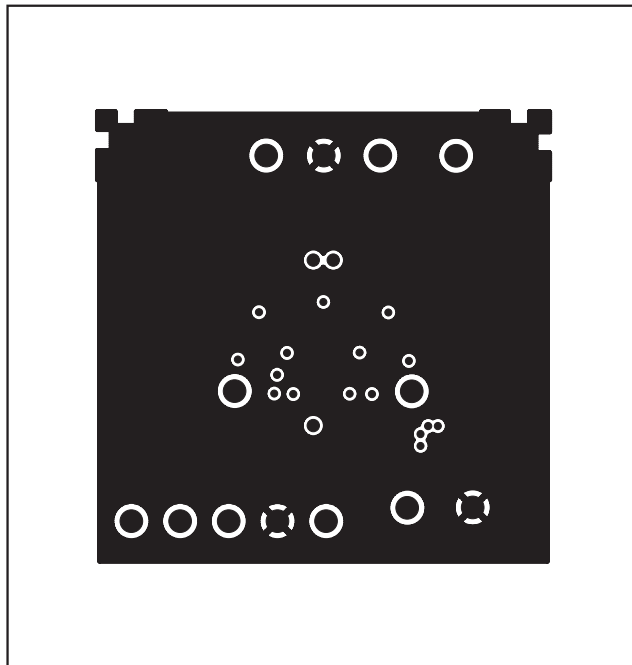


図9. MAX2016のEVキットのプリント基板レイアウト — 内層2(GND)

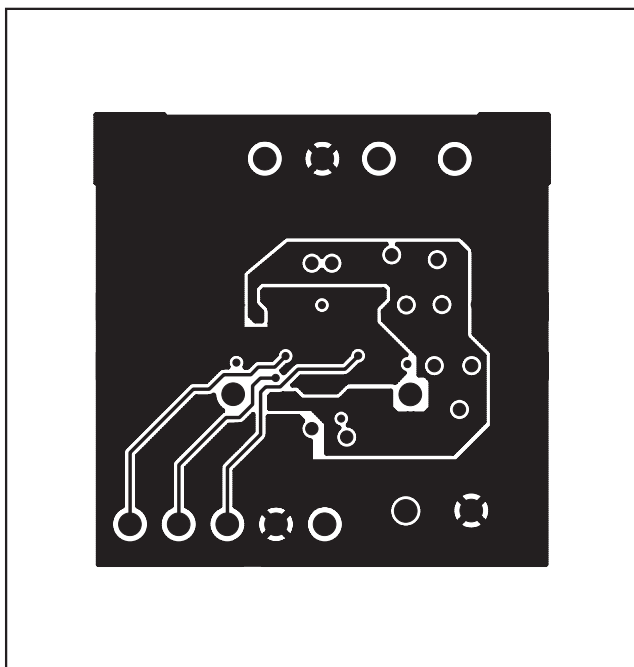


図10. MAX2016のEVキットのプリント基板レイアウト — 内層3(経路)

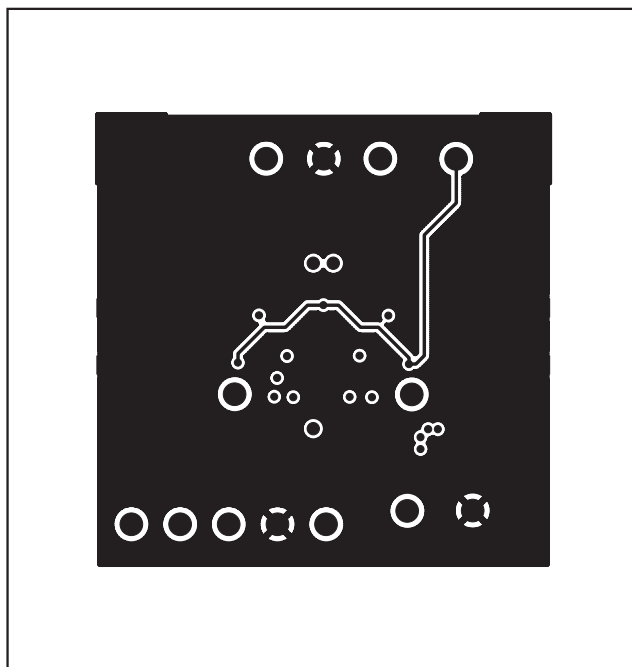


図11. MAX2016のEVキットのプリント基板レイアウト — 下層の金属

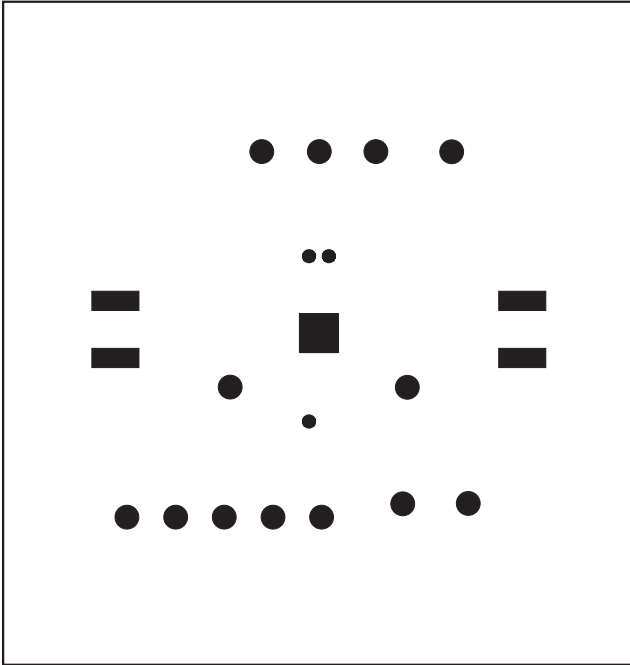


図12. MAX2016のEVキットのプリント基板レイアウト — 下面の半田マスク

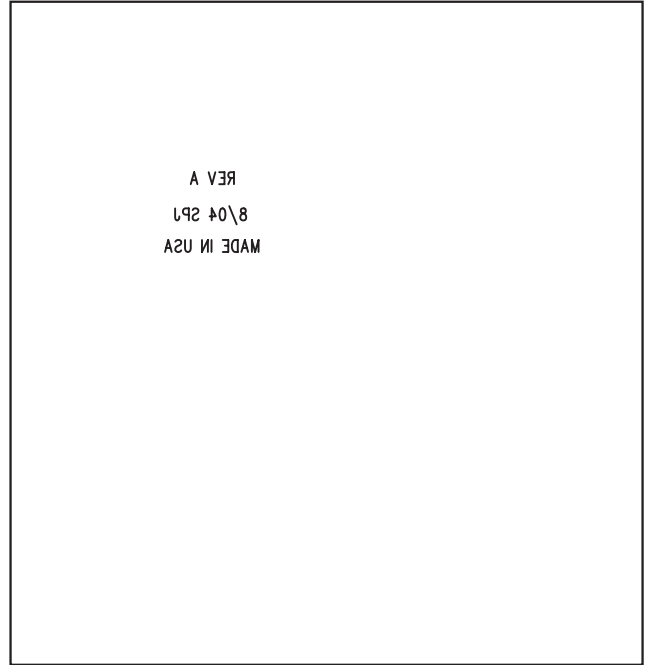


図13. MAX2016のEVキットのプリント基板レイアウト — 下面シルクスクリーン

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 _____ 9