



MAX3806の評価キット

Evaluates: MAX3806

概要

MAX3806の評価キット(EVキット)は、光距離測定用レシーバMAX3806の評価を容易にする、実装および試験済みの実証用ボードです。入力構成によってフォトダイオードがある場合とない場合でのレシーバの評価が可能です。ボードは+5V電源で動作して、必要に応じて+12V電源をフォトダイオードの逆バイアス用に使用することができます。動作モードの設定は、簡単な2ピンのジャンパで行います。入力と出力にSMAコネクタを備えており、テスト機器とのインタフェースが容易です。

特長

- ◆ +5V電源動作
- ◆ 入力を電気的および光学的評価用に構成可能
- ◆ フォトダイオードの逆バイアスを選択可能：
+5Vまたは+12V
- ◆ 2ピンジャンパで動作モードを設定
- ◆ 入力および出力にSMAコネクタを装備

型番

PART	TYPE
MAX3806EVKIT+	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	1	33 μ F $\pm$ 10% tantalum capacitor (C case) Nichicon F931C336MCC
C2, C4, C5	3	0.1 μ F $\pm$ 10% ceramic capacitors (0603)
C3, C6	2	0.01 μ F $\pm$ 10% ceramic capacitors (0603)
C7	1	2pF $\pm$ 0.25pF ceramic capacitor (0603)
C8	1	1 μ F $\pm$ 10% ceramic capacitor (0603)
D1	0	Photodiode (not installed)
J1, J2, J5	3	Test points Keystone 5000
J3, J4	2	SMA connectors, edge-mount, round contact Johnson 142-0701-801
JU1, JU2, JU3	3	1 x 2-pin headers (0.1in centers) Sullins PEC36SAAN

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
JU4	1	1 x 3-pin headers (0.1in centers) Sullins PEC36SAAN
L1	1	Inductor (1210) Panasonic ELJ-PA470KF
L2	1	Shielded power inductor API Delevan, Inc. SDS680R-225M
R1	1	49.9 Ω $\pm$ 1% resistor (0603)
R2	1	24.9k Ω $\pm$ 1% resistor (0603)
R3	1	499 Ω $\pm$ 1% resistor (0603)
R4	1	2k Ω $\pm$ 1% resistor (0603)
TP1-TP5	5	Test points Keystone 5000
U1	1	Receiver for optical distance measurement (12 TQFN-EP*) Maxim MAX3806GTC+
—	4	Shunts for JU1-JU4 Sullins SSC02SYAN
—	1	PCB: MAX3806 EVKIT+ REV A

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠のパッケージを表します。

*EP = エクスポーズドパッド



MAX3806の評価キット

クイックスタート

電気的評価

- 1) バイアスインダクタL2を除去してください。このインダクタは光学的評価にのみ使用します。
- 2) 光学的評価のためにC7およびR2を除去してある場合は、再度実装してください。
- 3) JU1 (DIS)とJU2 (GAIN)にジャンパが装着されていることを確認してください。これによってレシーバがイネーブルされ、利得が60kΩに設定されます。
- 4) JU3 (ATT)からジャンパを除去してください。これによって内蔵アッテネータが0dBに設定されます。
- 5) +5V電源をJ1 (+5V_VCC)およびJ2 (GND)に接続してください。電源の電流制限を20mAに設定してください。
- 6) 電気パルスジェネレータをレシーバ入力(SMA J3)に接続してください。パルス振幅 = 258mVp (ボード上の直列25kΩ抵抗を通して10μApに変換されます)、パルス幅 = 60ns、周期 = 8μsに設定してください。
- 7) レシーバ出力(SMA J4)をオシロスコープに接続してください。オシロスコープの入力がハイインピーダンスに設定されていることを確認してください。出力パルスの振幅が約600mVpになるはずです。

光学的評価

- 1) C7およびR2を除去してください。
- 2) 電気的評価のためにバイアスインダクタL2を除去してある場合は、再度実装してください。
- 3) フォトダイオードD1を実装してください(EVキットには付属していません)。ボードのレイアウトはスルーホールと表面実装のフォトダイオードに対応しています。
- 4) JU1 (DIS)とJU2 (GAIN)にジャンパが装着されていることを確認してください。これによってレシーバがイネーブルされ、利得が60kΩに設定されます。
- 5) JU3 (ATT)からジャンパを除去してください。これによって内蔵アッテネータが0dBに設定されます。
- 6) +5V電源をJ1 (+5V_VCC)およびJ2 (GND)に接続してください。電源の電流制限を20mAに設定してください。
- 7) JU4の左側(+12Vと書かれている側)にジャンパを移動してください。
- 8) +12V電源をJ5 (+12V_PD_BIAS)に接続してください。電源の電流制限を5mAに設定してください。
- 9) 光パルスジェネレータを、ピーク振幅 = 10μW、パルス幅 = 60ns、および周期 = 8μsに設定してください。光-電気(O/E)コンバータとオシロスコープを使用して、トランスミッタのパルス波形および振幅を確認してください。

10) EVキットを台座に固定またはクランプに装着して、レーザー源の照準をフォトダイオードに合わせてください。

11) レシーバ出力(SMA J4)をオシロスコープに接続してください。オシロスコープの入力がハイインピーダンスに設定されていることを確認してください。パルスがオシロスコープに表示されるはずですが、パルスの波形および振幅は、レーザー源までの距離と照準、フォトダイオードの逆バイアス電圧、フォトダイオードの容量と応答性、およびオシロスコープの帯域幅を含む、複数の要因によって変化します。

詳細

MAX3806のEVキットは、MAX3806レシーバの機能と性能を評価するための簡単なボードです。入力、フォトダイオードの応答をエミュレートする受動回路を使用した電気的評価用に構成されています。いくつかの部品を除去してフォトダイオードを実装することによって、光学的評価が可能になります(「クイックスタート」の項と図1および2を参照)。フォトダイオードの逆バイアスは、3ピンのジャンパを使用して+5V (メインボード電源)または+12V (第2の電源が必要)を選択します。2ピンのジャンパで、利得、減衰、および出力ディセーブルに関する動作モードを設定します(表1を参照)。入力および出力にはSMAコネクタを備えており、パルスジェネレータ、ネットワークアナライザ、スペクトルアナライザ、オシロスコープなどの50Ωテスト機器と容易にインタフェース可能です。

フォトダイオードのエミュレーション

バイアスインダクタL2を除去したあとの入力は、電気的評価用に構成されています。入力はボード上に50Ωの終端を備えており、レシーバとAC結合されています。入力端子には、電圧パルスを電流パルスに変換するための直列抵抗と、フォトダイオードの接合容量をエミュレートするためのシャントコンデンサが直接接続されています。この回路によって、フォトダイオードに類似した(しかし正確に同一ではない)電気的インタフェースがICに提供されます。

入力電流は次のように計算されます。

$$I_{IN} = V_{IN}/R_{IN}$$

V_{IN} = 50Ωで終端されたソース電圧

R_{IN} = 直列抵抗(R2) + MAX3806の入力インピーダンス

MAX3806の入力インピーダンスはGAINの設定によって変化することに注意してください。表2を参照してください。

たとえば、GAIN = 60kΩ、ATTENUATION = 0dBの場合、258mVpの入力電圧によって10μApの入力電流が生成されます。その結果MAX3806の出力は、ハイインピーダンス(2kΩ以上)の負荷で終端された場合で約600mVp (10μA x 60kΩ)になります。

表1. ジャンパの設定

COMPONENT	NAME	FUNCTION
JU1	DIS	Enables/disables output OPEN = output disabled SHORT = output enabled
JU2	GAIN	Selects transimpedance (gain) OPEN = 30kΩ gain SHORT = 60kΩ gain
JU3	ATT	Enables/disables internal attenuator OPEN = 0dB attenuation SHORT = 14dB attenuation
JU4	PHOTO DIODE REVERSE BIAS	Selects photodiode reverse bias voltage. Setting important only when photodiode is connected. Set jumper to right side to connect photodiode cathode to +5V provided from main supply. Set jumper to left side to connect photodiode cathode to +12V provided from +12V_PD_BIAS supply. The +12V_PD_BIAS supply can be set to any voltage less than +16V.

表2. MAX3806の入カインピーダンス

GAIN (kΩ)	JUMPER JU2 SETTING	INPUT IMPEDANCE (Ω)
60	SHORT	800
30	OPEN	300

25kΩの直列抵抗(R2)によって入力電流の範囲が制限されます。より小さな値の抵抗を使用することによってより大きな入力電流のテストを行うことが可能ですが、レシーバ入力が損傷しないことを保証するために、電流は2mA_pまでに制限してください。

フォトダイオードの実装

フォトダイオードD1を実装してC7とR2を除去することによって、光学的評価用に入力を構成することが可能です。フォトダイオードとの接点は表面層に大きなメッキ部を持つスルーホールになっており、スルーホールと表面実装の両方のフォトダイオードに対応しています。容量を最小限に抑えるために、入力回路の下グラウンドプレーンが除去されていることに注意してください。EVキットを台座に固定するかクランプに装着して、レーザー源の照準をフォトダイオードに合わせてください。

過渡応答

過渡応答の測定は、50Ωのパルスジェネレータとハイインピーダンスのオシロスコープを使用する行のが最も容易です。電気的評価の場合は、希望する入力電流を得ることができるように電圧ソースを設定して、SMA J4またはテストポイントTP4とTP5で出力電圧を測定します。オシロスコープがハイインピーダンスに設定されていることを確認してください。プローブを使用する場合は、グラウンド

ループをできる限り短くしてください。光学的評価の場合は、所定のフォトダイオードの応答性に対して希望する入力電流を得ることができるようにレーザー源を設定します。出力は電気的評価の場合と同じ方法で測定します。

帯域幅の測定

帯域幅の測定は、ネットワークアナライザとレシーバ入力のフォトダイオードエミュレーション回路を使用して電気的に行うのが最も容易です。レシーバをリニアな範囲に保つために、ネットワークアナライザを電力レベル ≤ -6dBmで較正してください。GAIN = 60kΩの場合のピークトゥピーク入力電流は、次のように計算されます。

$$I_{IN} = \frac{2\sqrt{50 \times \frac{P_{IN}(dBm)}{10} \times \frac{10}{1000}}}{0.707 \times R_{IN}}$$

ここで、P_{IN}(dBm)はネットワークアナライザの電力レベル(単位: dBm)、R_{IN}は直列抵抗(R2) + MAX3806の入カインピーダンスです。

たとえば、P_{IN} = -6dBm、GAIN = 60kΩ、R_{IN} = 25.8kΩの場合、入力電流は12μA_{p-p}になります。

MAX3806の出力がハイインピーダンスの負荷ではなくネットワークアナライザの50Ω入力を駆動しているため、利得が予想より小さくなっていることに注意してください。また、MAX3806の出力インピーダンスがATTの設定によって変化することにも注意してください。表3を参照してください。負荷は帯域幅には影響しませんが、入力基準ノイズを計算するために50Ω負荷時の利得が必要になります。

MAX3806の評価キット

表3. MAX3806の出カインピーダンス

ATT (dB)	JUMPER JU3 SETTING	OUTPUT IMPEDANCE (Ω)
0	OPEN	51
14	SHORT	114

帯域幅もフォトダイオードを使用して測定することができますが、フォトダイオードの容量によってレシーバの帯域幅が制限されることに注意してください。

ノイズの測定

ノイズの測定は、指定した周波数帯域内のチャネル電力を測定可能なスペクトルアナライザ(Agilent E4402Bなど)を使用して行うのが最も容易です。測定したチャネル電力を電圧に変換してレシーバの利得で除算することによって、入力基準ノイズ電流を求めることができます。MAX3806の出力がハインピーダンスの負荷ではなくスペクトルアナライザの50Ω入力を駆動しているため、レシーバの利得が予想より小さくなっていることに注意してください。ノイズの計算に使用する利得は、ノイズの測定を開始する前にネットワークアナライザを使用して取得しておきます。

50Ωの負荷を使用する場合のレシーバの利得は、次のように計算されます。

$$\text{GAIN}(\text{with } 50\Omega \text{ load}) = R_{IN} \times 10^{\frac{S21(\text{dB})}{20}}$$

ここで、S21(dB)はネットワークアナライザを使用して測定したレシーバの利得(単位: dB)、 R_{IN} は直列抵抗(R2) + MAX3806の入カインピーダンスです。通常は、周波数応答が平坦な部分の周波数(すなわち、5MHz)で利得を測定します。

フォトダイオードなしでノイズを測定する場合は、入力AC結合コンデンサC3を除去してレシーバ入力を絶縁する必要があります。C3とレシーバ入力間のトレースによって、約0.6pFの容量が生じます。さらに、コンデンサC7が入力に対して既知の容量を示します。フォトダイオードを実装してノイズを測定する場合は、R2とC7を除去する必要があります。

入力基準ノイズは、次のように計算されます。

$$I_{\text{NOISE}} = \frac{\sqrt{50 \times \frac{10^{\frac{P_{\text{OUT}}(\text{dBm})}{10}}}{1000}}}{\text{GAIN}(\text{with } 50\Omega \text{ load})} \times 10^9$$

ここで、 $P_{\text{OUT}}(\text{dBm})$ は入力信号を印加せずに測定したチャネル電力、 I_{NOISE} の単位はnA_{RMS}です。

たとえば、GAIN = 60kΩ、ATT = 0dBに設定した場合、ネットワークアナライザ(50Ω負荷)を使用して5MHzで測定した利得は約30kΩになります。30kΩの利得と-54.5dBmのチャネル電力測定値($f < 100\text{MHz}$)を使用した結果、入力基準ノイズは14nA_{RMS}になります。

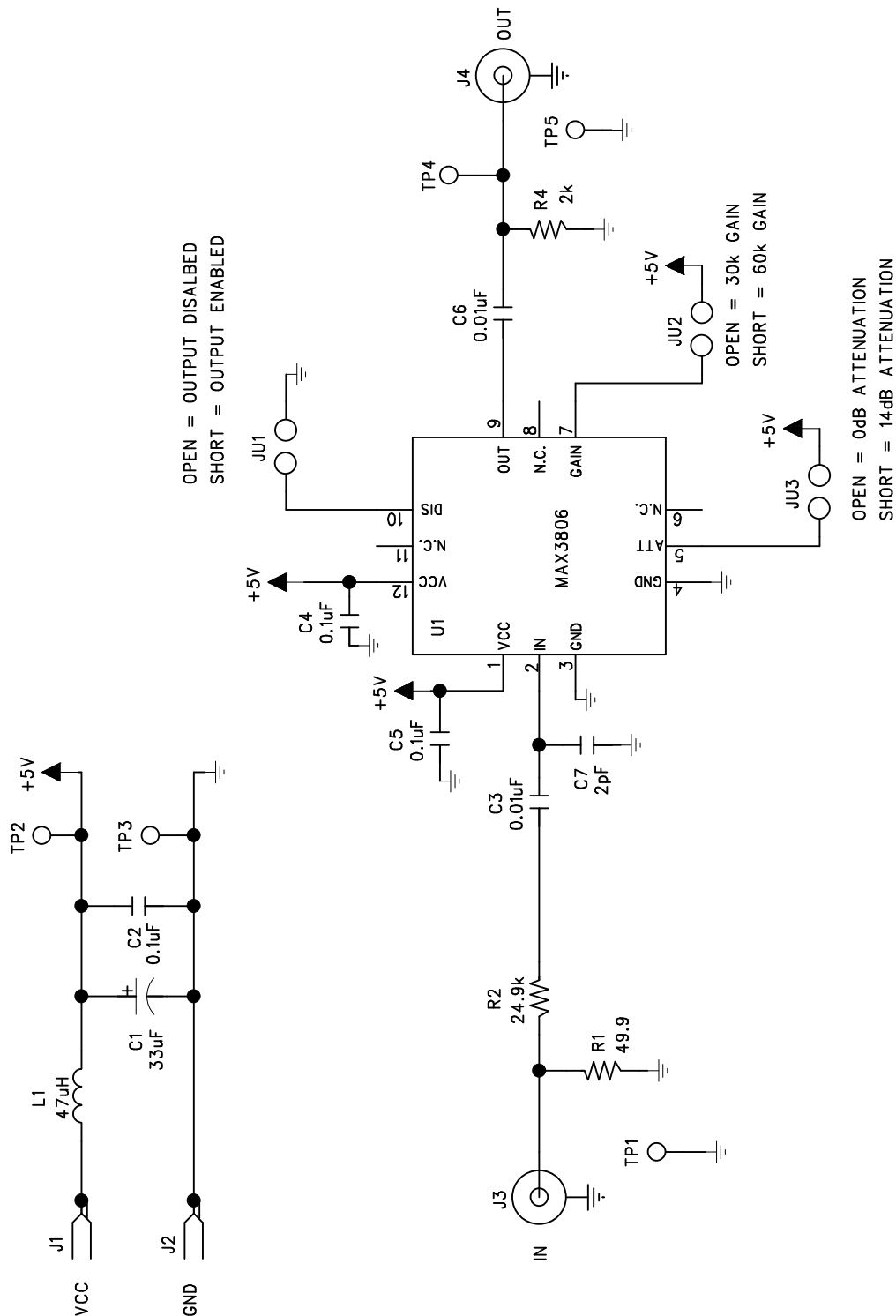


図1. MAX3806のEVキットの回路図—電気的評価用の構成

MAX3806の評価キット

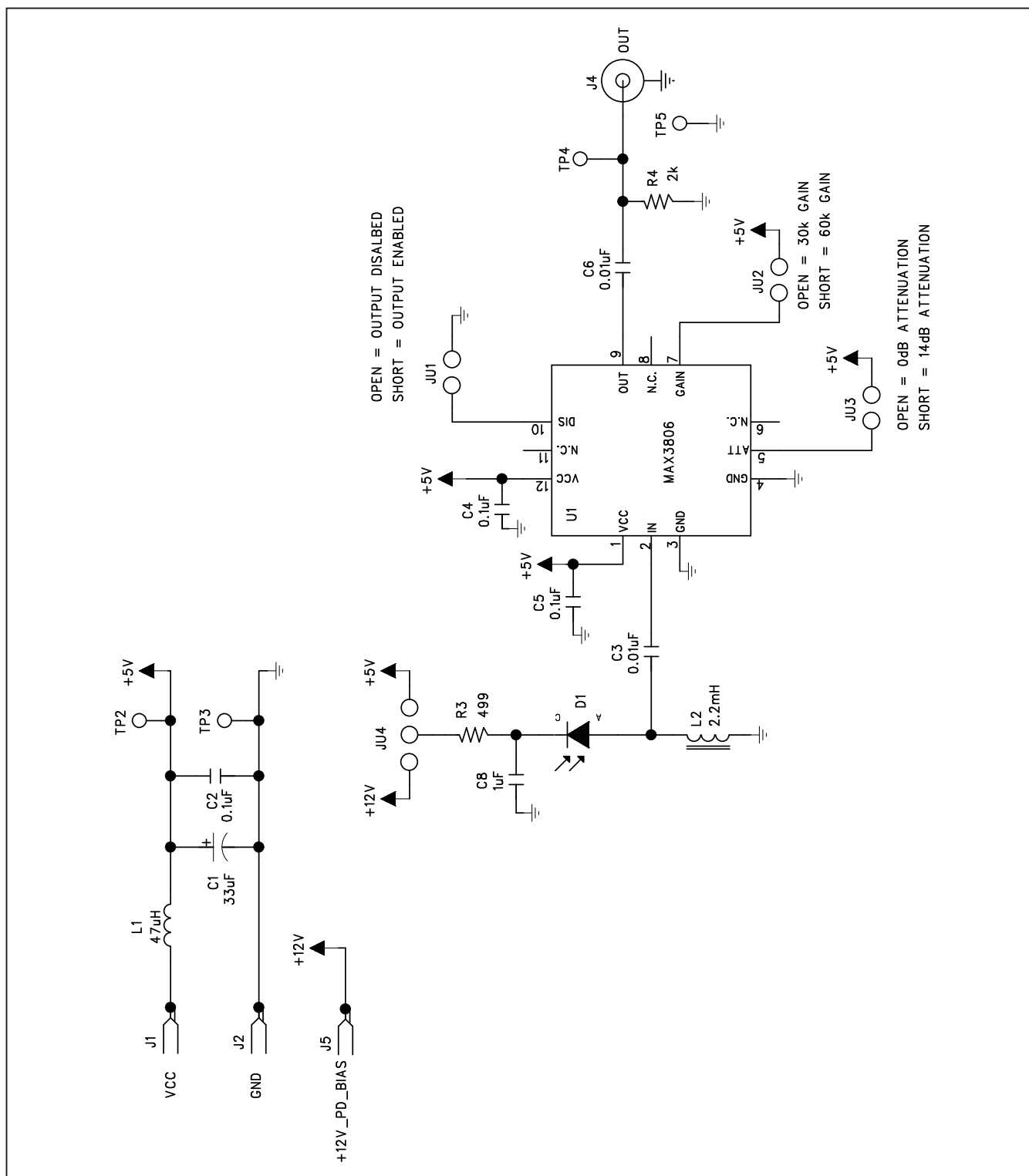


図2. MAX3806のEVキットの回路図—光学的評価用の構成

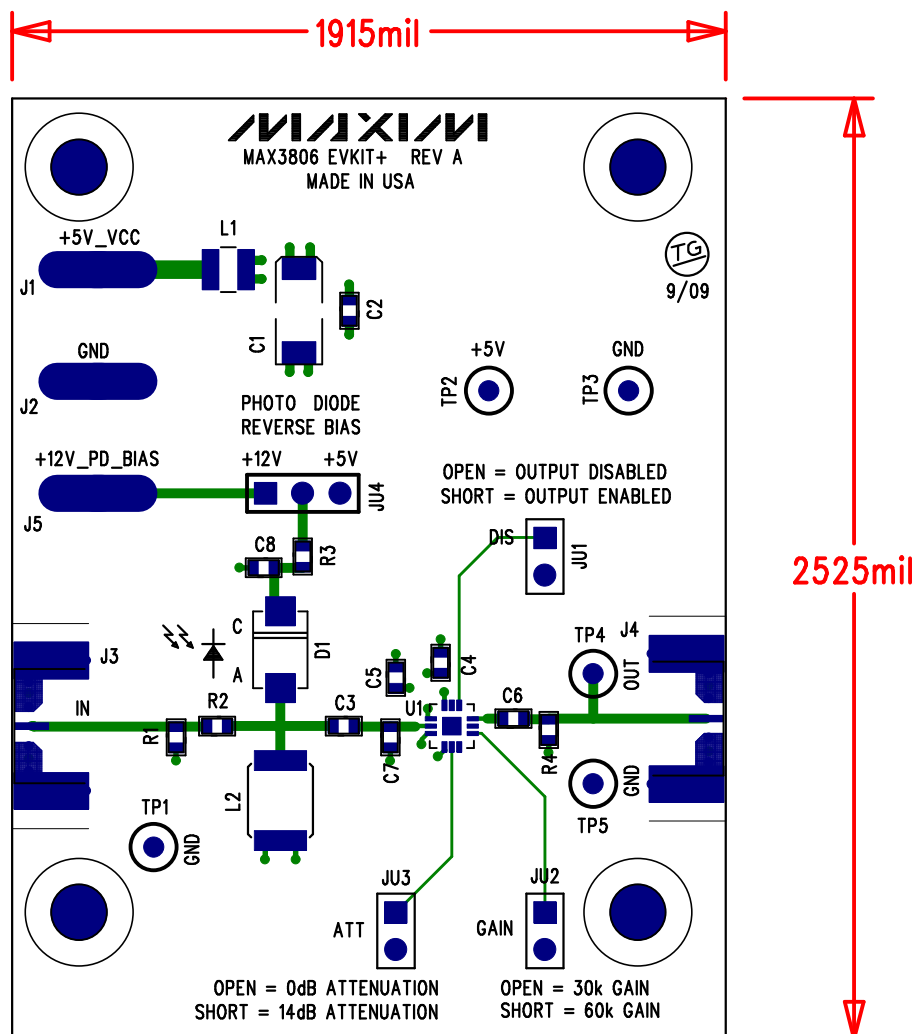


図3. MAX3806のEVキットの部品配置ガイド—部品面

MAX3806の評価キット

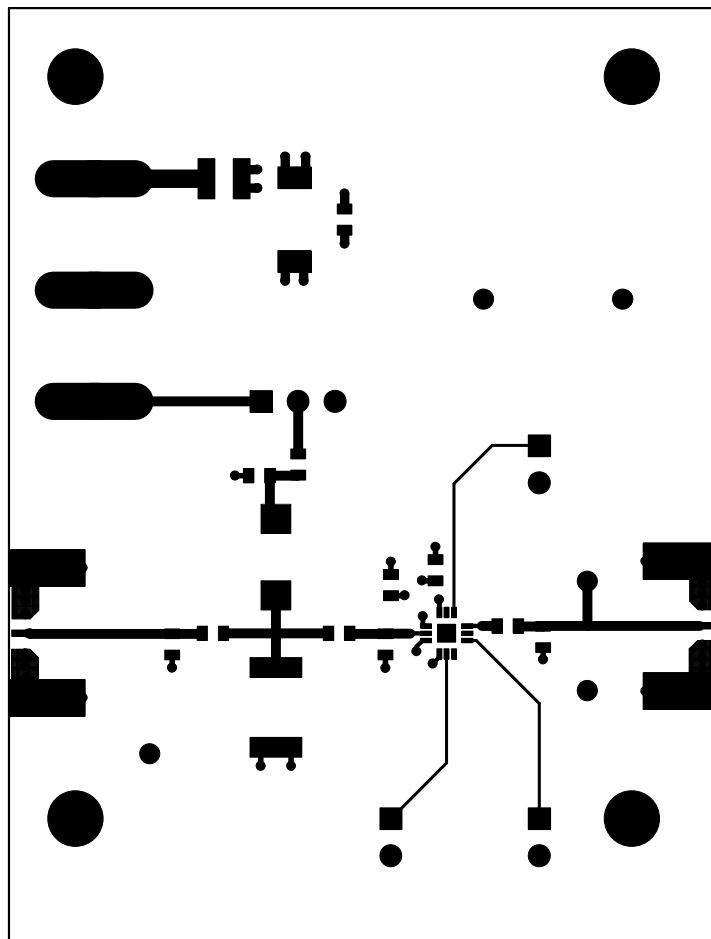


図4. MAX3806のEVキットのPCBレイアウト—部品面

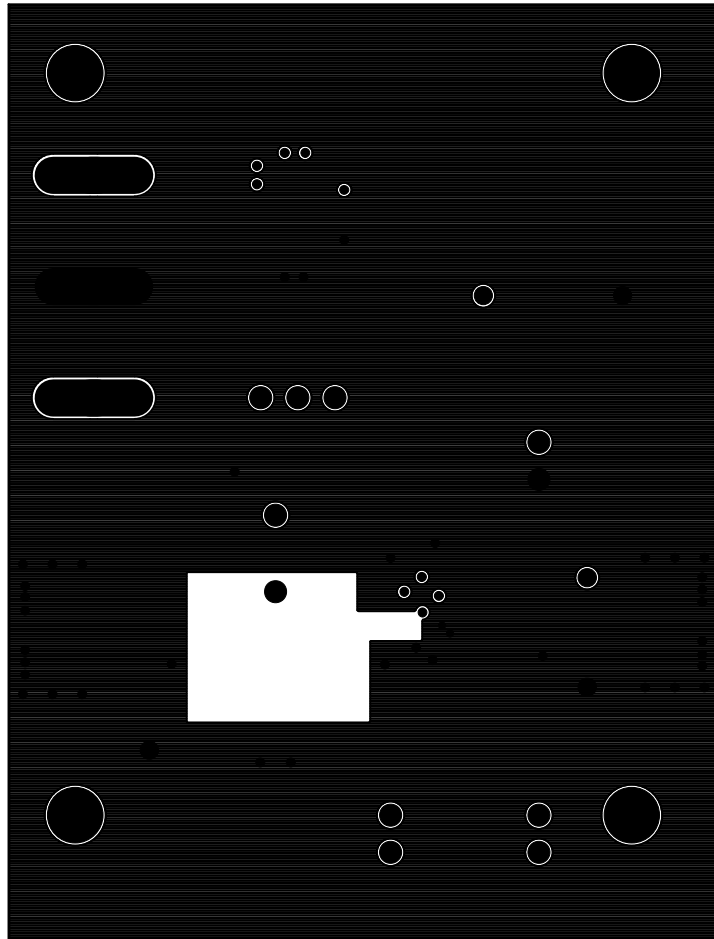


図5. MAX3806のEVキットのPCBレイアウト—グランドプレーン

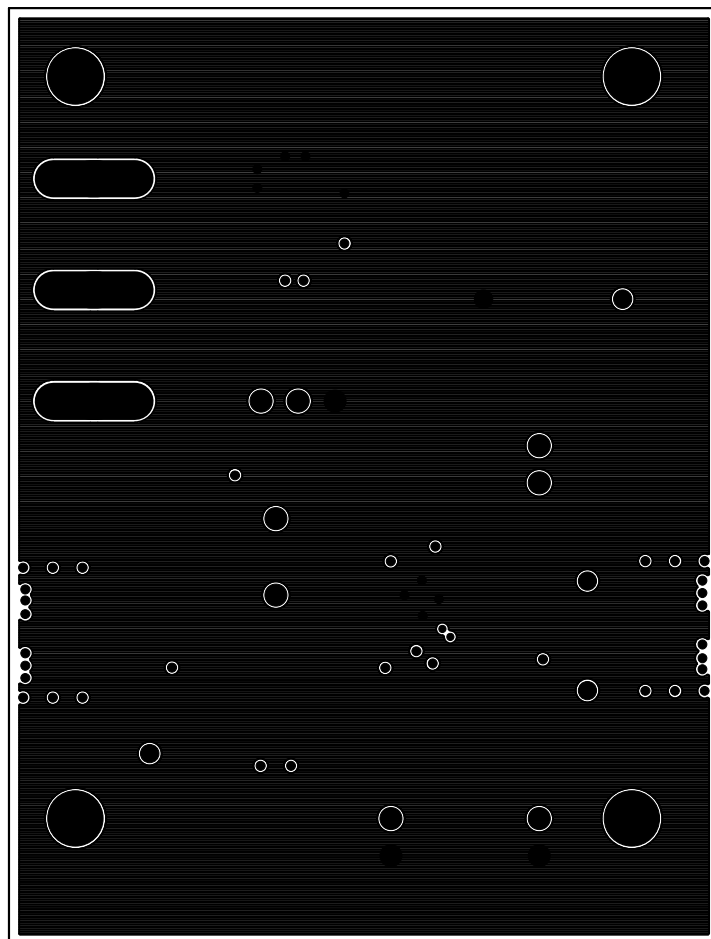


図6. MAX3806のEVキットのPCBレイアウト—電源プレーン

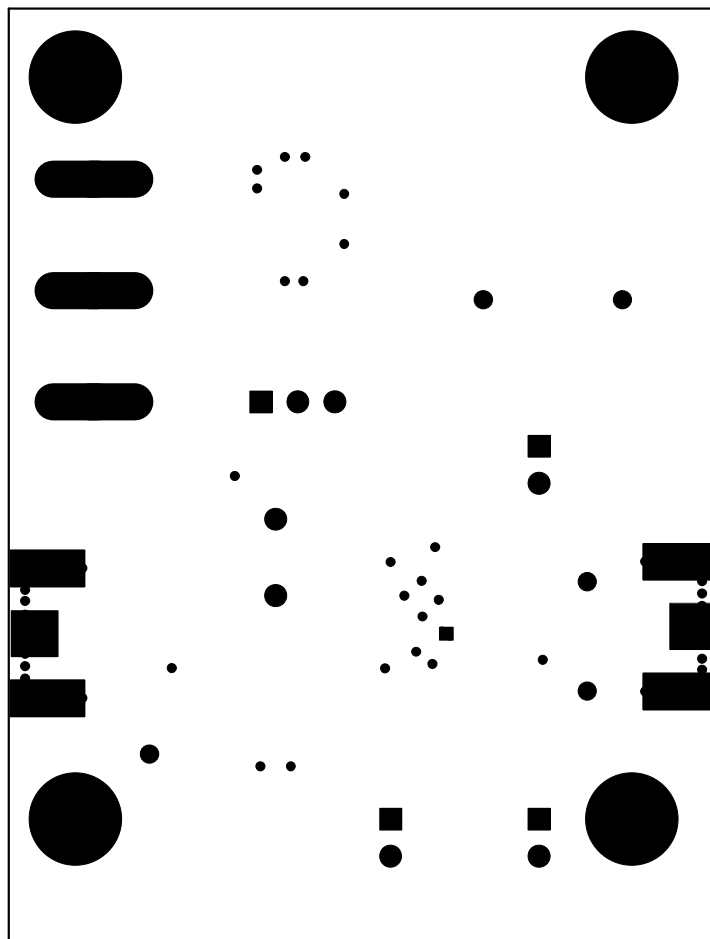


図7. MAX3806のEVキットのPCBレイアウトーはんだ面

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

Maximは完全にMaxim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。Maxim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 _____ **11**

© 2009 Maxim Integrated Products

Maxim is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.