



MAX15038の評価キット

概要

MAX15038の評価キット(EVキット)は、企業向けサーバ、電気通信、コンピュータ計算、およびネットワーク電源などのアプリケーション用の、スイッチ内蔵、4A、2MHzのステップダウンレギュレータMAX15038を検証します。このEVキットは、2.9V~5.5Vの入力電圧範囲において、出力電圧が1.8Vで最大4Aの負荷電流に予め設定されています。このEVキットは、1MHzのスイッチング周波数と最大95%の効率(添付の部品の使用で)を提供します。このEVキットは、MAX15039ステップダウンレギュレータの評価に使用することもできます。

型番

PART	TYPE
MAX15038EVKIT+	EV Kit

+は鉛(Pb)フリーおよびRoHS準拠を表します。

特長

- ◆ $R_{DS(ON)}$ が31mΩのハイサイドおよび $R_{DS(ON)}$ が24mΩのローサイドの内蔵MOSFETを評価
- ◆ 出力：4A
- ◆ 出力精度：負荷、入力、および温度の全範囲で±1%
- ◆ 入力電源：2.9V~5.5Vで動作
- ◆ すべてセラミックコンデンサで設計
- ◆ 0.6V~2.5Vで9つの選択可能な出力電圧
- ◆ 抵抗分圧器を介して0.6V~(0.9 × V_{IN})の出力電圧を設定可能
- ◆ 500kHz~2MHzの可変周波数
- ◆ ソフトスタート時間を設定可能
- ◆ DDR終端とトラッキングアプリケーション用のREFIN
- ◆ 試験済みのPCBレイアウト
- ◆ 完全実装および試験済み

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2	2	22μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R0J226K
C3, C9	2	0.1μF ±10%, 25V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1E104K
C4, C6	2	0.01μF ±10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1H103K
C5	1	2.2μF ±10%, 16V X5R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R61C225K
C7, C13	0	Not installed, ceramic capacitors (0603)
C8	1	0.022μF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H223K
C10	1	560pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H561K
C11	1	1500pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H152K
C12	1	33pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) TDK C1608C0G1H330CT

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C14	0	Not installed, ceramic capacitor (0805)
C15	1	1000pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H102K
IN, OUT, PGND	3	Noninsulated banana jack connectors
JU1, JU2	2	2-pin headers
JU3, JU4, JU5	3	3-pin headers
L1	1	0.47μH, 8.3mΩ, 9.0A inductor (7.7mm x 7mm) TOKO FDV0620-R47
R1	1	2.2Ω ±5% resistor (0603)
R2	1	10kΩ ±5% resistor (0603)
R3	1	1kΩ ±5% resistor (0603)
R4	1	2.67kΩ ±1% resistor (0603)
R5	1	20kΩ ±5% resistor (0603)
R6	1	158Ω ±1% resistor (0603)
R7	1	49.9kΩ ±1% resistor (0603)
R8, R9	0	Not installed, resistors (0603)
U1	1	2MHz buck controller (24 TQFN-EP*) Maxim MAX15038ETG+
—	5	Shunts (JU1-JU5)
—	1	PCB: MAX15038 EVALUATION KIT+

*EP = エクスポートパッド

MAX15038の評価キット

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
TDK Corp.	847-803-6100	www.component.tdk.com
TOKO America, Inc.	847-297-0070	www.tokoam.com

注：これらの部品メーカーに問い合わせをする場合は、MAX15038またはMAX15039を使用していることをお伝えください。

クイックスタート

必要な機器

- MAX15038のEVキット
- 2.9V~5.5Vで4AのDC電源
- デジタルマルチメータ(DMM) 1台
- 最大4Aの負荷

手順

MAX15038のEVキットは完全実装および試験済みです。下記の手順に従って基板の動作を検証してください。注意：すべての接続が終了するまで電源を入れないでください。

- DC電源を5Vにプリセットし、電源の出力をオフにしてください。
- 負荷を4A以下に設定して、負荷をディセーブルにしてください。
- ショートプラグがEVキットのジャンパに下記の通りに取り付けられていることを確認してください。
JU1：取り付け済み(MAX15038がディセーブル)
JU2：取り付け済み(0.6Vの内部リファレンス)
 $V_{OUT} = 1.8V$ ：
JU3：取り外し済み
JU4：端子1-2間に取り付け済み
JU5：端子2-3間に取り付け済み(強制PWMモード)
- 電源の正端子をINのバナナジャックに接続し、負端子を近接のPGNDのバナナジャックに接続してください。
- 負荷の正端子をOUTのバナナジャックに、また負端子をPGNDのバナナジャックに接続してください。
- DMMを測定する電圧に設定してください。正端子をOUTのPCBパッドに、また負端子を近接のPGNDのPCBパッドに接続してください。
- 電源をイネーブルにしてください。
- 負荷をイネーブルにしてください。
- ジャンパJU1からショートプラグを取り除いてください(MAX15038がイネーブルされます)。
- DMMが1.8Vを示していることを確認してください。

ハードウェアの詳細

MAX15038のEVキットは、エクスポーズドパッド付きで24ピンのTQFN表面実装パッケージに納められた4A、2MHzのスイッチ内蔵型ステップダウンレギュレータMAX15038を検証します。アプリケーションには、企業向けサーバ、電気通信、コンピュータ計算、およびネットワーク電源などがあります。

このEVキットは、最大4Aの負荷電流で0.6V~2.5Vの選択可能な出力電圧を生成します。出力電圧は、電源を投入する前に必ずジャンパJU3 (CTL1)とJU4 (CTL2)で設定する必要があります。ICがジャンパJU1 (EN)を使用してイネーブルされたあとは、ジャンパJU3とJU4は、電源を再投入するかICをオフにするまで変更しないでください。このEVキットは、抵抗分圧器のR8とR9を介して0.6V~(0.9 x V_{IN})の出力電圧に設定することもできます。ジャンパJU2 (REFIN)によってEVキットのリファレンス電圧を内蔵の0.6Vリファレンスに、またはユーザがREF_INとGNDのPCBパッド間に接続して供給する0V~(VDD - 2V)の電圧リファレンスに設定します。

このEVキットは、ジャンパJU5 (MODE)で設定する3つの異なった機能モード(強制PWM、モニタリング起動、およびスキップ)で動作します。このEVキットは、使用している部品で1MHzのスイッチング周波数の動作と最高95%の効率を示します。EVキットは、500kHz~2MHzの他のスイッチング周波数として評価することができます。詳細は「他のスイッチング周波数(FREQ)の評価」の項を参照してください。EVキットはPWRGDのPCBパッドを備えており、ICのパワーグッドのロジック出力を利用することができます。EVキットは、INとPGNDのバナナジャック間に接続する2.9V~5.5VのDC電源入力で動作します。

このEVキットは、MAX15039ステップダウンレギュレータの評価に使用することもできます。「MAX15039 ICの評価」の項を参照してください。

レギュレータのイネーブル(EN)

MAX15038は、ICの自己消費電流を最小にするシャットダウンモードを備えています。ICをシャットダウンするには、ジャンパJU1にショートプラグを取り付けてください。通常の動作の場合は、JU1からショートプラグを取り除いてください。ジャンパJU1の設定には表1を参照してください。

表1. レギュレータのイネーブル(JU1)

SHUNT POSITION	EN PIN CONNECTION	MAX15038 FUNCTION
Not installed	Pulled up to IN through resistor R2	Enabled
Installed	GND	Disabled

表2. リファレンス電圧(JU2)

SHUNT POSITION	REFIN PIN CONNECTION	REFERENCE VOLTAGE
Installed	U1 SS pin	Internal 0.6V reference
Not installed	REF_IN PCB pad through resistor R3	User-supplied reference voltage Range: 0V to (VDD - 2V)

リファレンス電圧(REFIN)

MAX15038は、内蔵の0.6Vのリファレンスまたは外部リファレンス入力を使用します。内蔵の0.6Vのリファレンスを使用するには、U1のREFINとSS端子を短絡するジャンパJU2にショートプラグを取り付けてください。外部リファレンスを使用する場合には次の手順を実行してください。

- 1) ジャンパJU2からショートプラグを取り除いてください。
- 2) 必要に応じて、C7に0603型の表面実装コンデンサを取り付けてソフトスタートにしてください。
- 3) REF_INとGNDのPCBパッド間に0V～(VDD - 2V)のリファレンスを接続してください。

このICはU1のREFIN端子電圧にFBをレギュレートさせます。

外部リファレンスを使用する場合は、内蔵のソフトスタートを利用することはできません。REFIN機能を使用するための詳細については、MAX15038 ICのデータシートの「ソフトスタートとREFIN」の項を参照してください。ジャンパJU2の設定は表2を参照してください。

他の出力電圧の評価

MAX15038のEVキットは、1.8Vの出力電圧に予め設定して出荷されます。出力電圧は、ジャンパJU3 (CTL1)とJU4 (CTL2)を使用して選択することができ、VDD、無接続、およびGNDの3つの異なるロジックレベル入力を提供しています。CTL1とCTL2のロジック状態は、電源投入の前のみ選択する必要があります。ソフトスタートが完了したあとでCTL1とCTL2を変更しないでください。出力電圧を変更する必要がある場合は、次の手順を実行してください。

- 1) ジャンパJU1を使用してレギュレータをディセーブルするか電源をオフにしてください。
- 2) ジャンパJU3とJU4を使用してCTL1とCTL2のロジック状態を設定してください。
- 3) レギュレータをイネーブルするか電源を供給してください。

表3を参照してジャンパJU3とJU4の設定をしてください。外部でMAX15038を設定する場合は、R8に8.06kΩの0603型表面実装抵抗を取り付け、次の式を使用して0603型表面実装抵抗のR9の値を選んでください。

$$R9[k\Omega] = \frac{(0.6V \times 8.06k\Omega)}{(V_{OUT} - 0.6V)} \text{ または}$$

$$R9[k\Omega] = \frac{(V_{REFIN} \times 8.06k\Omega)}{(V_{OUT} - V_{REFIN})} \text{ (外部REFIN使用の場合)}$$

ここで、V_{OUT}は所望の出力電圧で、V_{REFIN}はREF_INおよびGNDのPCBパッドで印加される電圧です。出力インダクタ、コンデンサ、および補償部品を選択するための情報についてはMAX15038 ICのデータシートを参照して、異なる出力電圧に回路を最適化してください。

MAX15038の評価キット

表3. 出力電圧の選択(JU3、JU4)

SHUNT POSITION (JU3)	CTL1 PIN CONNECTION	SHUNT POSITION (JU4)	CTL2 PIN CONNECTION	V _{OUT} (V)	V _{OUT} (V) WHEN USING EXTERNAL V _{REFIN}
2-3	GND	2-3	GND	0.6V* or 0.6V < V _{OUT} ≤ 0.9 × V _{IN} **	V _{REFIN} * or V _{REFIN} < V _{OUT} ≤ 0.9 × V _{IN} **
1-2	VDD	1-2	VDD	0.7	V _{REFIN} × (7/6)
2-3	GND	Not installed	Unconnected	0.8	V _{REFIN} × (4/3)
2-3	GND	1-2	VDD	1.0	V _{REFIN} × (5/3)
Not installed	Unconnected	2-3	GND	1.2	V _{REFIN} × 2
Not installed	Unconnected	Not installed	Unconnected	1.5	V _{REFIN} × 2.5
Not installed	Unconnected	1-2	VDD	1.8	V _{REFIN} × 3
1-2	VDD	2-3	GND	2.0	V _{REFIN} × (10/3)

*R8に8.06kΩの0603型表面実装抵抗を取り付け、R9には抵抗を取り付けしないでください。

**R8に8.06kΩの0603型表面実装抵抗とR9に抵抗を取り付けてください(「他の出力電圧の評価」の項を参照)。

表4. モード選択(JU5)

SHUNT POSITION	MODE PIN CONNECTION	MAX15038 IC FUNCTIONAL MODE
2-3	GND	Forced PWM
Not installed	Unconnected	Forced PWM, monotonic startup into prebiased output
1-2	VDD	Skip, monotonic startup into prebiased output

モード選択

MAX15038 ICの3つの機能モード(強制PWM、モノトニック起動、およびスキップ)は、ジャンパJU5を使用して設定することができます。ICの3つの機能モード情報については、MAX15038 ICのデータシートの「モード選択」の項を参照してください。表4を参照してジャンパJU5の設定をしてください。

他のスイッチング周波数(FREQ)の評価

このEVキットは、1MHzのスイッチング周波数に予め設定して出荷されます。他の周波数を評価するには、次の式を使用して0603型表面実装抵抗のR7の値を選んでください。

$$R7[k\Omega] = \frac{49.9k\Omega}{0.95\mu s} \times \left(\frac{1}{f_s[\text{MHz}]} - 0.05\mu s \right)$$

ここで、 f_s はメガヘルツの所望のスイッチング周波数で、500kHz~2MHzにする必要があります。異なるスイッチング周波数についての情報はMAX15038 ICのデータシートを参照し、出力インダクタ、コンデンサ、および補償部品を選択して回路を最適化してください。

パワーグッド(PWRGD)

MAX15038のPWRGDはオープンドレイン出力で、これは V_{FB} が $0.925 \times V_{REFIN}$ 以上で、かつ V_{REFIN} が少なくとも48クロックサイクルの間0.54V以上のときにハイインピーダンスになります。 V_{FB} が V_{REFIN} の90%以下、あるいは V_{REFIN} が少なくとも48クロックサイクルの間0.54V以下である場合、PWRGDはローに強制されます。PWRGDはシャットダウンの間もローです。EVキットでは、PWRGDのPCBパッドは抵抗R5を介してVDDにプルアップされています。この信号用には、グラウンドリファレンスとしてGNDのPCBパッドを使用してください。

MAX15039 ICの評価

このEVキットでMAX15039ETG+を評価するには、U1をMAX15039と取り替えてください。MAX15039は最大6Aの負荷電流を供給し、エクスポーズドパッド付きの24ピンTQFNパッケージでご提供します。6A/2.9V~5.5VのDC電源が必要です。詳細はMAX15039 ICのデータシートを参照してください。

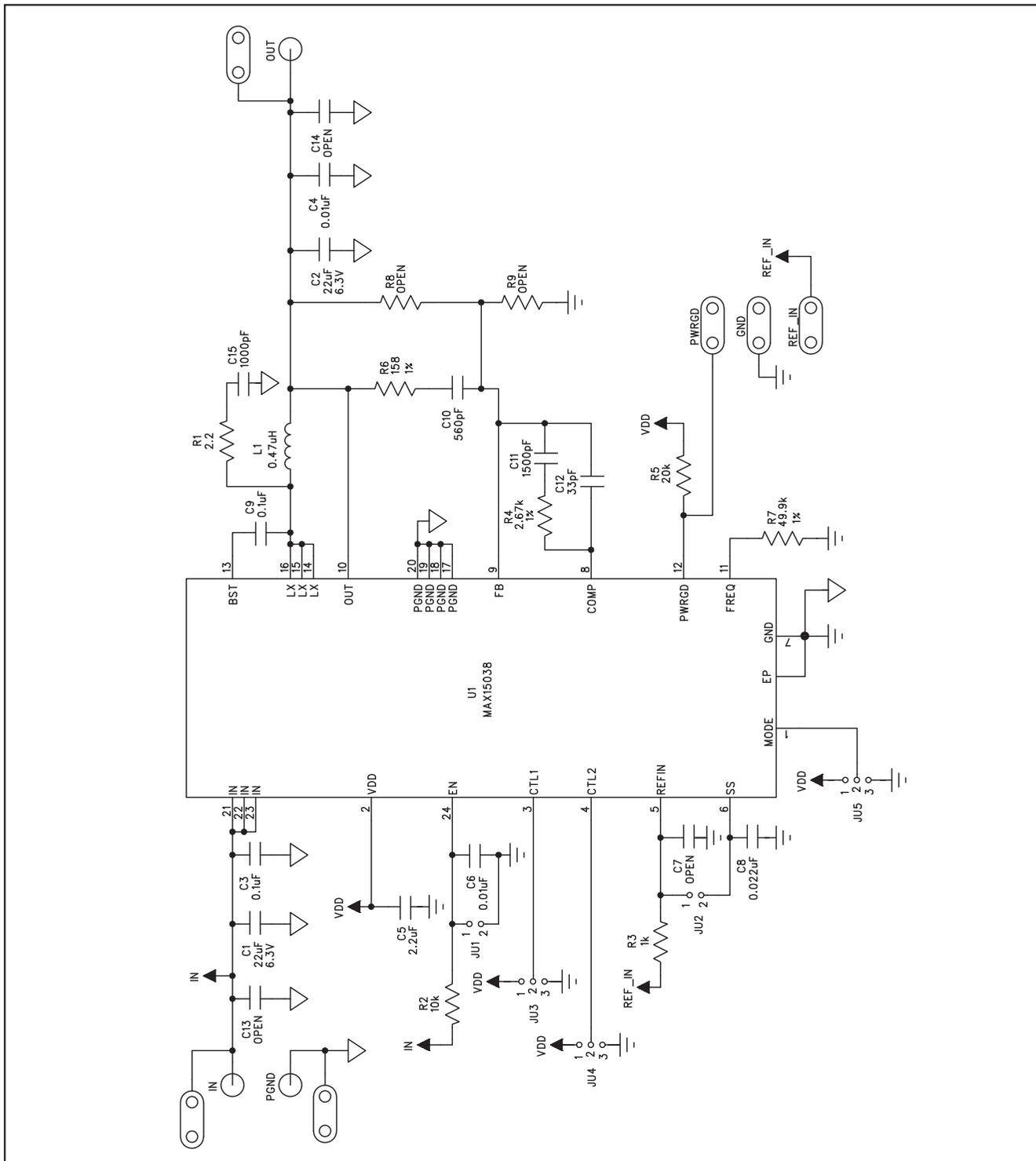


図1. MAX15038のEVキット回路(アプリケーション回路)

MAX15038の評価キット

Evaluates: MAX15038/MAX15039

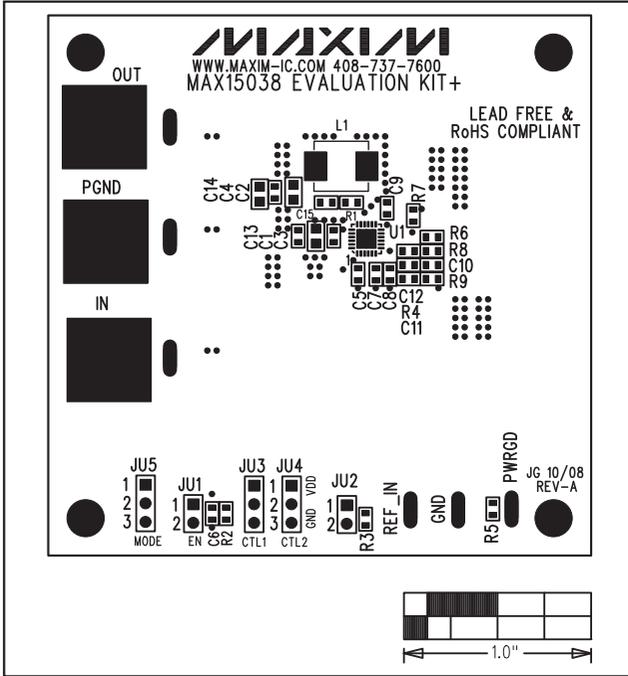


図2. MAX15038のEVキットの部品配置ガイド—部品面

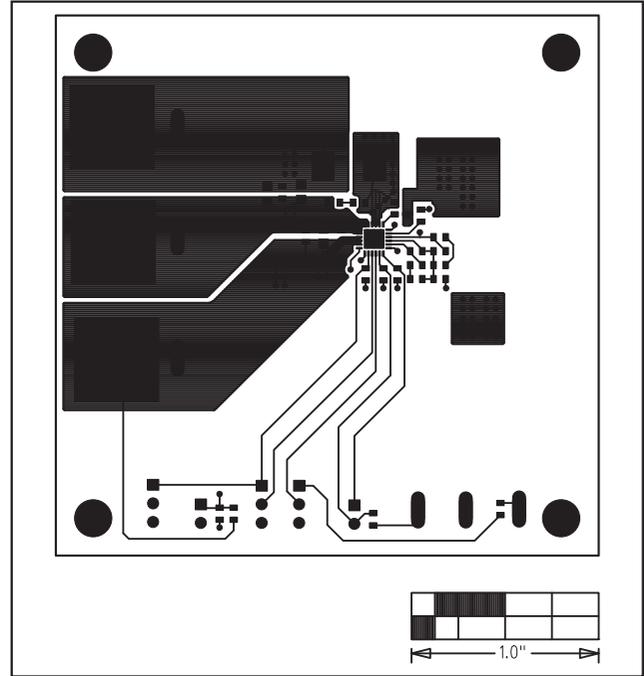


図3. MAX15038のEVキットのPCBレイアウト—部品面

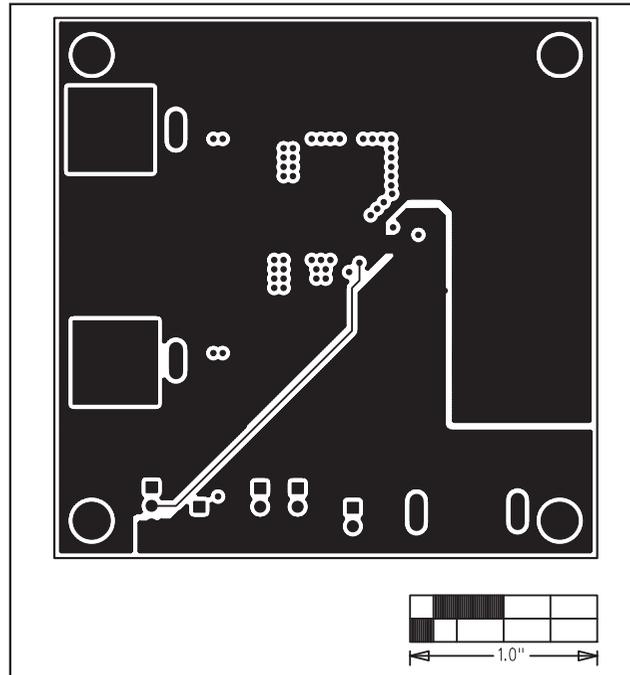


図4. MAX15038のEVキットのPCBレイアウト—第2層

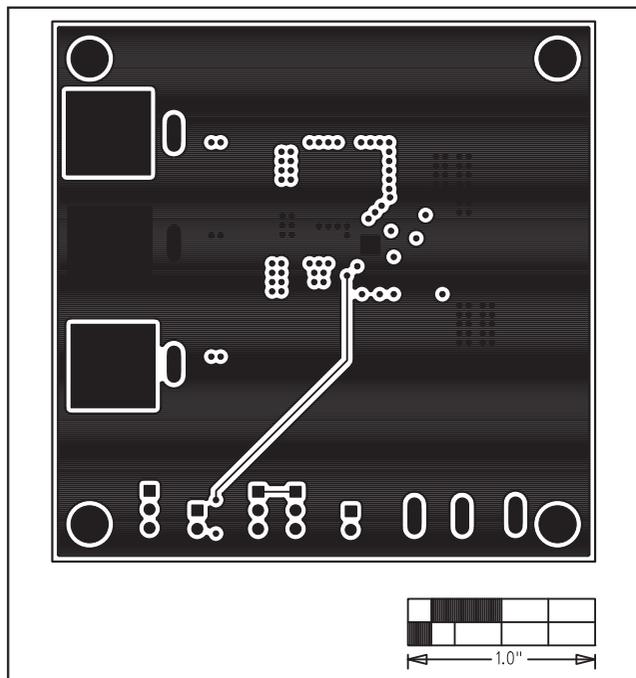


図5. MAX15038のEVキットのPCBレイアウト—第3層

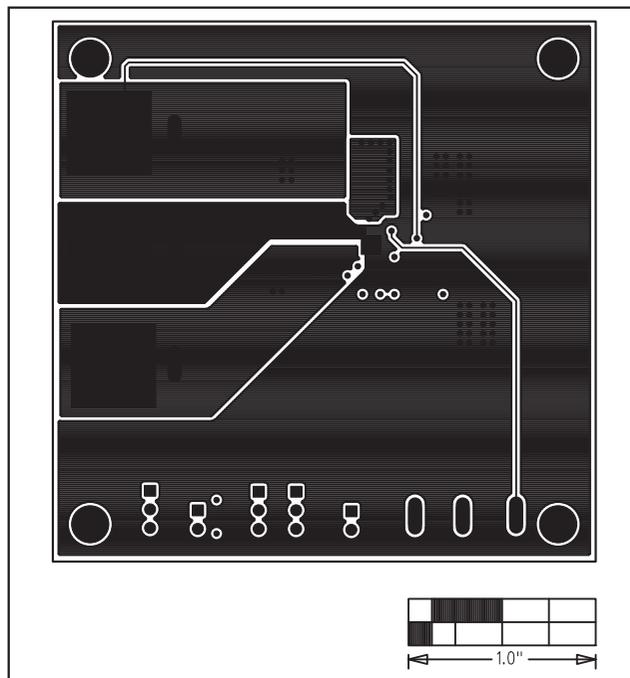


図6. MAX15038のEVキットのPCBレイアウト—半田面

MAX15038の評価キット

Evaluates: MAX15038/MAX15039

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	12/08	初版	—
1	5/10	「ハードウェアの詳細」、「リファレンス電圧(REFIN)」、および「他の出力電圧の評価」の各項と表3を更新	2, 3, 4

マキシム・ジャパン株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F TEL: 03-6893-6600

Maximは完全にMaxim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。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。

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

© 2010 Maxim Integrated Products

MaximはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。