



# MAX8792の評価キット

Evaluates: MAX8792

## 概要

MAX8792の評価キット(EVキット)は、MAX8792の標準10Aアプリケーション回路の実証を行います。このDC-DCコンバータは、高電圧のバッテリーを降圧して、ノートブックコンピュータの低電圧コアまたはチップセット/RAM/バイアス電源を生成します。

MAX8792のEVキットは、7V~24Vのバッテリー入力範囲から、動的に調整可能な1.5V/1.05V出力電圧を提供します。最大10Aの出力電流を供給するとともに、90%を超える効率を達成します。単一の抵抗でプログラムされるこのEVキットは、300kHzのスイッチング周波数で動作して、優れた電源および負荷過渡応答を示します。

このEVキットは、完全実装および試験済みのPCBです。また、外部リファレンス入力を変更することによって、動的に調整可能な他の出力電圧の評価を行うことも可能です(抵抗R1、R2、およびR3を交換することによって実現可能)。

## 特長

- ◆ 入力範囲：7V~24V
- ◆ 出力電圧：1.5V/1.05Vを動的に選択可能
- ◆ 出力電圧を動的に調整可能(0~V<sub>IN</sub>の範囲)
- ◆ 出力電流：10A
- ◆ 効率：93% (V<sub>IN</sub> = 7V、V<sub>OUT</sub> = 1.5V、3A)
- ◆ スwitchング周波数：300kHz
- ◆ パワーグッド出力インジケータ(PGOOD)
- ◆ 薄型、表面実装部品
- ◆ 完全実装および試験済み

## 型番

PART	TYPE
MAX8792EVKIT+	EV Kit

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠パッケージを表します。

## 部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2	2	1μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0402) TDK C1005X5R0J105K KEMET C0402C105K9PAC
C3	1	1000pF ±10%, 50V ceramic capacitor (0402) KEMET C0402C102K5RAC TDK C1005X7R1H102K
C4, C5	2	10μF ±20%, 25V X5R ceramic capacitors (1210) TDK C3225X7R1E106M Taiyo Yuden TMK325BJ106MM
C6	0	Not installed, capacitor
C7	1	0.1μF ±10%, 25V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1E104K Murata GRM188R71E104K
C8, C9, C13	0	Not installed, capacitors (0603)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C10, C11	2	330μF, 2.0V, 6mΩ polymer capacitors (D case) Panasonic EEFSX0D331XR (6mΩ ESR, 1.9mm height) NEC/TOKIN PSGD0E337M7 (7mΩ ESR, 2.8mm height)
C12	1	10μF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0805) TDK C2012X5R0J106M KEMET C0805C106K9PAC
D1	1	2A, 30V Schottky diode (SMA) Nihon EC21QS03L Central Semiconductor CMSH2-40M
D2	1	Green surface-mount LED (0805) Lite-ON LTST-C170GKT Digi-Key 160-1179-1-ND
EN, GATE, PGOOD, REFIN, SKIP	5	Test points Keystone 5000
JU1	1	3-pin header
JU2	1	2-pin header
JU3	1	4-pin header

# MAX8792の評価キット

Evaluates: MAX8792

## 部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
L1	1	1.0 $\mu$ H, 3.25m $\Omega$ , 16A power inductor Würth 744 355 2100
N1	1	30V n-channel MOSFET (PowerPAK <sup>®</sup> 8-pin SO) Fairchild FDMS8690 Vishay/Siliconix SI7634DP
N2	1	30V n-channel MOSFET (PowerPAK 8-pin SO) Fairchild FDS8670 Vishay/Siliconix SI7336ADP
N3	1	n-channel logic-level MOSFET (SOT23) Fairchild 2N7002 (Top Mark: 702) Diodes Inc. ZVN3306F (Top Mark: MC)
N4	0	Not installed
R1, R11	2	49.9k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)
R2	1	54.9k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R3	1	97.6k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R4	1	1k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R5	0	Not installed, resistor (0402)
R6	1	200k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R7, R13	0	Not installed, resistors (short PC trace) (0603)
R8, R10	0	Not installed, resistors (0603)
R9	1	0 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R12	1	100k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R14	1	100k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
U1	1	PWM controller (14 TDFN-EP*) Maxim MAX8792ETD+
—	3	Shunts
—	1	PCB: MAX8792 EVALUATION KIT+

\*EP = エクスポートパッド

## 部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Central Semiconductor Corp.	631-435-1110	www.centalsemi.com
Diodes Incorporated	805-446-4800	www.diodes.com
Fairchild Semiconductor	888-522-5372	www.fairchildsemi.com
KEMET Corp.	864-963-6300	www.kemet.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
NEC TOKIN America, Inc.	408-324-1790	www.nec-tokin.com
Nihon Inter Electronics Corp.	847-843-7500	www.niec.co.jp
Panasonic Corp.	800-344-2112	www.panasonic.com
SANYO Electric Co., Ltd.	619-661-6835	www.sanyo.com

注：上記の部品メーカーに問い合わせる際には、MAX8792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

### 推奨機器

- 7V~24Vの電源、バッテリー、またはノートブック用ACアダプタ
- DCバイアス電源、5V/100mA
- 10Aをシンク可能なダミーの負荷
- デジタルマルチメータ(DMM)
- 100MHzデュアルトレースのオシロスコープ

### 手順

MAX8792のEVキットは、完全実装および試験済みです。以下のステップにしたがって、ボードの動作を確認してください。注意：すべての接続が完了するまで電源をオンにしないでください。

PowerPAKはVishay Siliconixの登録商標です。

- 1) 一切の電力を印加する前に、回路が電源およびダミー負荷に正しく接続されていることを確認してください。
- 2) ジャンパプラグが、JU1のピン1-2間(ENハイ)に装着され、JU2のピンには装着なし(1.5V出力)、JU3のピン1-2間(強制PWM)に装着されていることを確認してください。
- 3) +5Vバイアス電源より先に、バッテリー電源をオンにしてください。そうしないと、出力低電圧(UVP) FAULTラッチがセットされ、+5V電源がいったん0.5V未満に低下するか、またはENがトグルされるまでレギュレータがディセーブルされます。
- 4) DMMやオシロスコープで1.5V出力を観察してください。負荷電流を変化させながら、LXのスイッチング端子およびMOSFETのゲート駆動信号を見てください。

## ハードウェアの詳細

### ジャンパ設定

以下の各表に記載された複数のジャンパ設定は、MAX8792のEVキットが持つ機能の一部を示しています。

### シャットダウン制御入力

MAX8792のEVキットは、シャットダウン制御入力の選択を行う3ピンのジャンパ(JU1)を備えています。表1に、選択可能なジャンパオプションを示します。

### 外部ゲート

MAX8792のEVキットは、外付けMOSFET (N3)のゲートを制御する2ピンのジャンパ(JU2)を備えています。REFINの電圧を動的に調整するために、N3をローまたはハイインピーダンス状態に強制することによって、GATEテストポイントを通して外付けのMOSFETを制御することができます。デフォルトの設定では、1.5V出力の供給用に、JU2の1つのピンにのみジャンパプラグが装着されています。表2に、選択可能なジャンパオプションを示します。

### パルススキップ制御入力

MAX8792のEVキットは、パルススキップ制御入力用の4ピンのジャンパ(JU3)を備えています。この4レベルの入力によって、通常の定常状態および動的な出力電圧遷移時における動作モードが決まります。デフォルトの設定では、低ノイズの強制PWMモード用に、ピン1-2間にジャンパプラグが装着されています。表3に、選択可能なその他のジャンパオプションを示します。詳細については、ICのデータシートの「Modes of Operation (動作モード)」の項を参照してください。

表1. ジャンパJU1の機能

SHUNT POSITION	EN PIN	MAX8792 OUTPUT
1-2*	Connected to VDD	Enabled (VOUT = 1.5V/1.05V)
2-3	Connected to GND	Shutdown mode (VOUT = 0V)
Not installed	EN must be driven by an external signal connected to the EN test point	Operation depends on the external EN signal levels

\*デフォルトの位置。

表2. ジャンパJU2の機能

SHUNT POSITION	EXTERNAL GATE	MAX8792 OUTPUT
Installed	Connected to VDD	A logic-high on GATE turns on the external MOSFET, effectively shorting R3 (VOUT = 1.05V through resistor-dividers R1 and R2).
Not installed*	Pulled to GND by R14	A logic-low on GATE turns off the external MOSFET (VOUT = 1.5V through resistor-dividers R1 and R2 + R3).

\*デフォルトの位置。

表3. ジャンパJU3の機能

SHUNT POSITION	SKIP PIN	OPERATIONAL MODE
1-2*	Connected to VDD	Low-noise mode, forced-PWM operation
1-3	Connected to REF	Pulse-skipping mode with forced-PWM during transitions
1-4	Connected to GND	Pulse-skipping mode without forced-PWM during transitions
Not installed	Open	Ultrasonic mode without forced-PWM during transitions

\*デフォルトの位置。

### 他の動的出力電圧の評価

このEVキットの出力は1.05V/1.5Vにプリセットされています。しかし、R1、R2、およびR3の値を選択することによって、0~2V (FB = OUT)の範囲で出力電圧を調整することも可能です。MAX8792は、REFINで設定された電圧にFBを安定化します。REFINの電圧を変化させることによって、2つの設定点の間での動的な出力電圧の変更を必要とするアプリケーションにMAX8792を使用することができます。外部のGATE信号を使用して、REFINの抵抗分圧器の抵抗の切り替えを行い、REFINの電圧を変化させることが可能です。GATEが論理ハイの場合、外付けのnチャンネルMOSFETがオンになり、N3のドレインがローインピーダンス状態に強制されます。GATEが論理ローの場合はnチャンネルMOSFETがディセーブルされ、N3のドレインはハイインピーダンスになります。2つの出力電圧(FB = OUT)は、以下の式によって決定されます。

$$V_{OUT(LOW)} = \left( \frac{R2}{R1+R2} \right) V_{REF}$$

$$V_{OUT(HIGH)} = \left( \frac{R2+R3}{R1+R2+R3} \right) V_{REF}$$

ここで、 $V_{REF} = 2.0V$ です。

### FBに接続した抵抗分圧器による $V_{OUT}$ の設定

FBを抵抗分圧器に接続することによって、リファレンス電圧を超える出力電圧に対応可能です(0~0.9 x  $V_{IN}$ の範囲)。2Vを超える出力を得るには、抵抗R10に10k $\Omega$   $\pm$ 1%の抵抗を実装して、次式にしたがってR9を交換します。

$$V_{OUT} = V_{FB} \left( 1 + \frac{R9}{R10} \right)$$

ここで、 $V_{FB} = V_{REFIN}$ です。

その後、次式にしたがって外付け抵抗R6 ( $R_{TON}$ )を交換することによって、スイッチング周波数設定入力を調整してください。

$$T_{SW} = C_{TON} (R_{TON} + 6.5k\Omega) \left( \frac{V_{FB}}{V_{OUT}} \right)$$

$$T_{SW} = \frac{1}{f_{SW}}$$

ここで、 $C_{TON} = 16.26pF$ 、 $f_{SW} = 300kHz$ 、および通常の動作条件下では $V_{FB} = V_{REFIN}$ です。出力電圧が2Vを超える場合の出力コンデンサおよびインダクタ値の選択については、MAX8792のデータシートを参照してください。

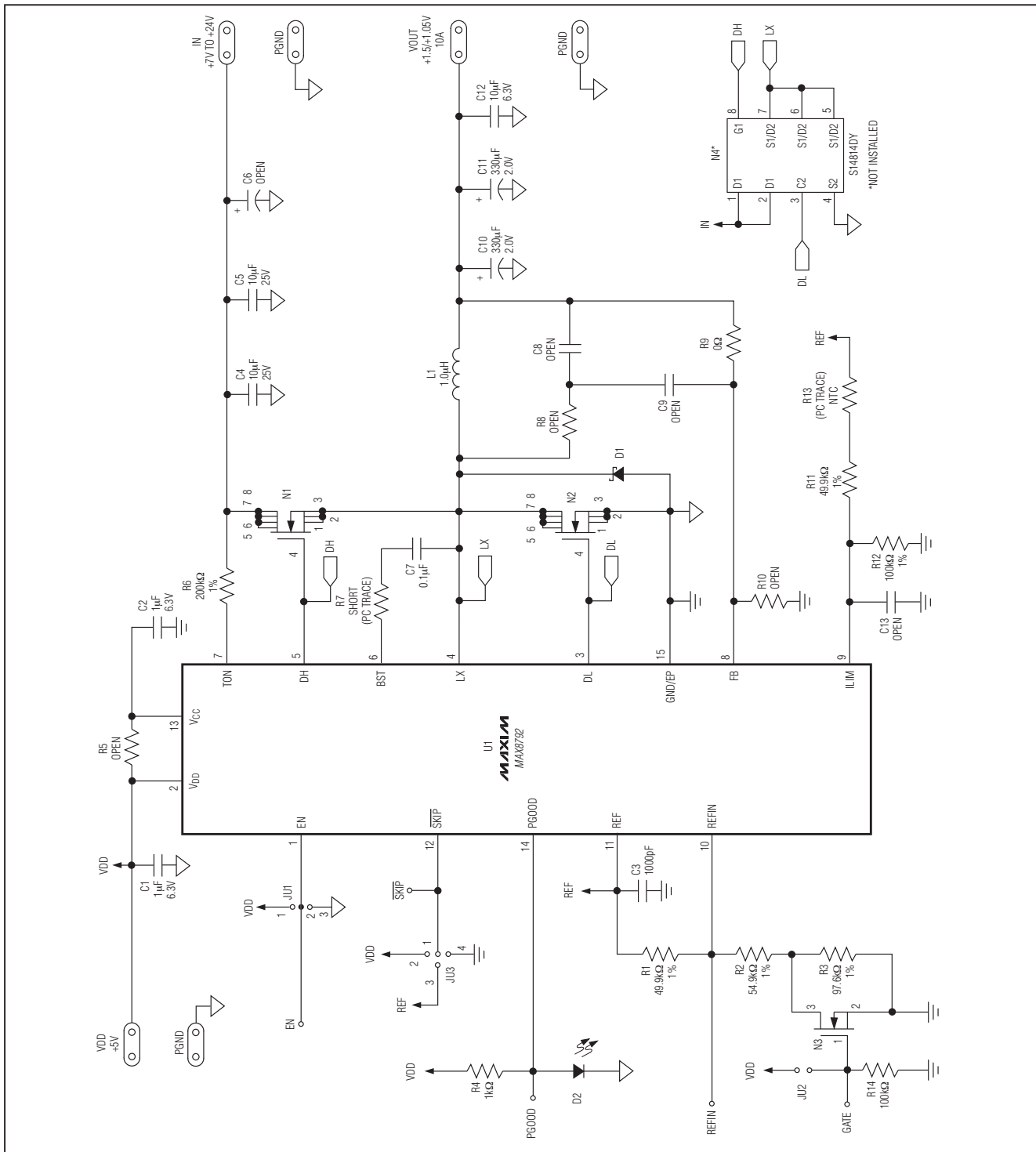


図1. MAX8792のEVキットの回路図

# MAX8792の評価キット

Evaluates: MAX8792

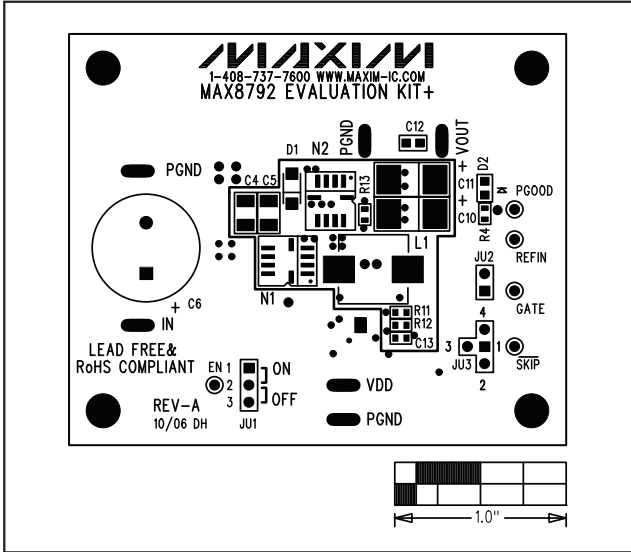


図2. MAX8792のEVキットの部品配置ガイド—部品面

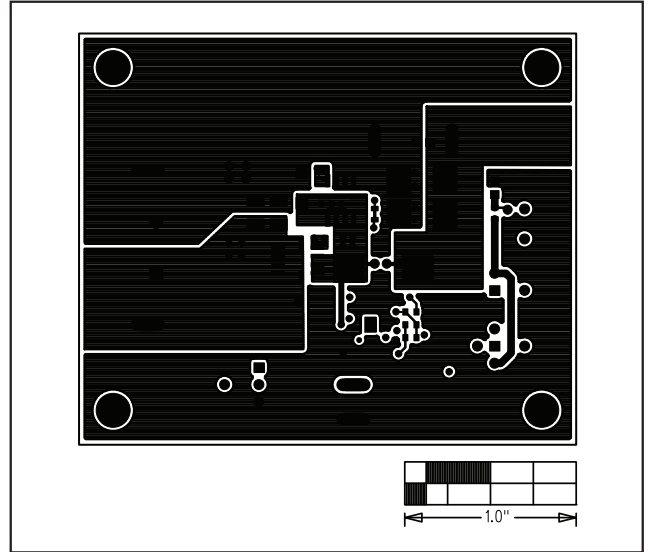


図3. MAX8792のEVキットのPCBレイアウト—部品面

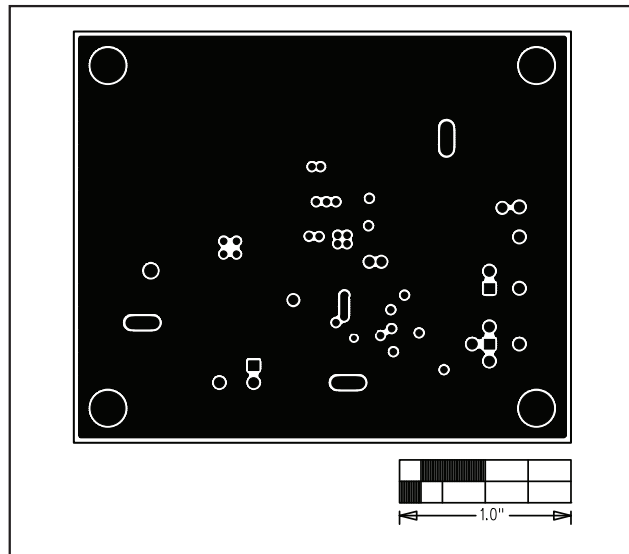


図4. MAX8792のEVキットのPCBレイアウト—第2層(GND)

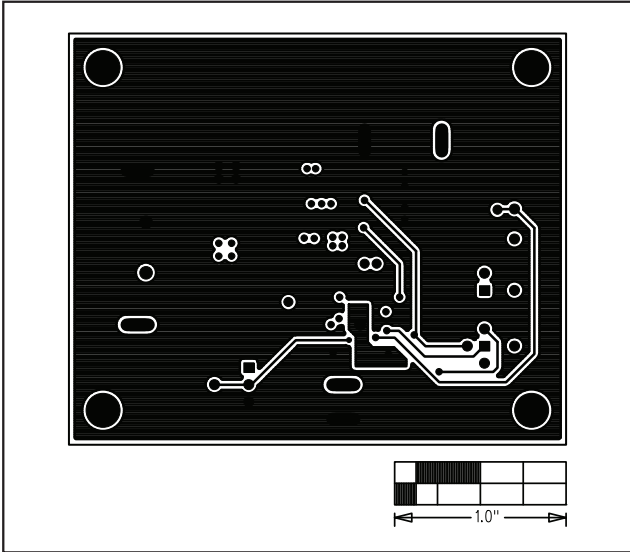


図5. MAX8792のEVキットのPCBレイアウト—第3層(GND)

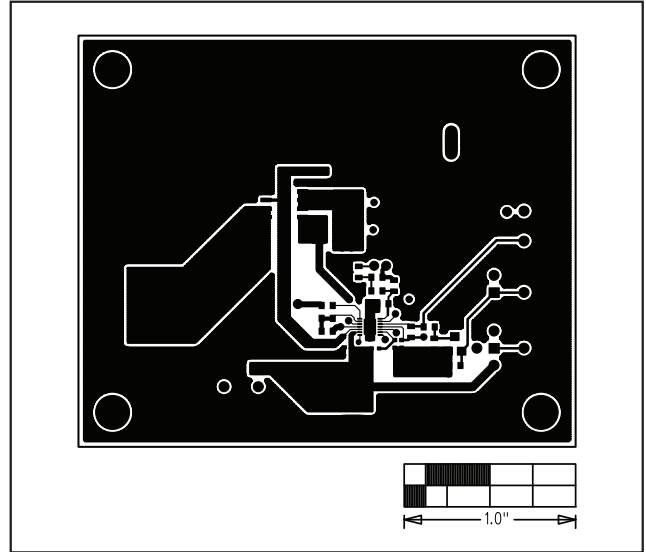


図6. MAX8792のEVキットのPCBレイアウト—はんだ面

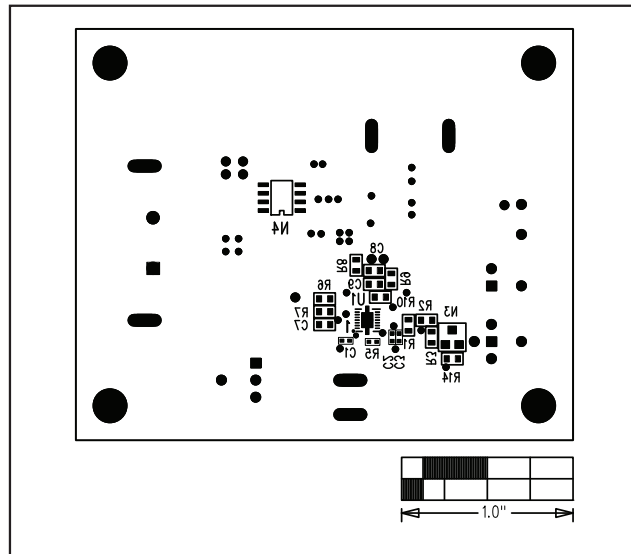


図7. MAX8792のEVキットの部品配置ガイド—はんだ面

# MAX8792の評価キット

Evaluates: MAX8792

## 改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	4/07	初版	—
1	1/10	「FBに接続した抵抗分圧器によるV <sub>OUT</sub> の設定」の項で間違いを訂正	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。