

MAX1567メイン出力ステップアップ評価キット

概要

MAX1567メイン出力ステップアップの評価キット(EVキット)は1.5V~3.2Vの入力電圧を許容する完全実装及び試験済み回路で、標準デジタルスチールカメラに必要な全出力電圧を供給します。この出力は、メインステップアップ出力(3.3V)、ステップダウン出力(1.8V)、汎用5V出力、白色LEDバックライト駆動用出力、及び電荷結合素子(CCD)/LCDバイアス用出力から構成されています。この評価キットはMAX1567を実装して提供されますが、MAX1566も評価することができます。Li+バッテリーアプリケーションなどの高いバッテリー電圧のアプリケーションの場合は、ステップダウンコンバータとして設定されるメイン出力を備える別バージョンの評価キット(MAX1567EVKIT)を利用することができます。

特長

- ◆ 最大効率：95%
- ◆ 入力電圧範囲：1.5V~3.2V
- ◆ メインステップアップ出力：3.3V
- ◆ ステップダウン出力：1.8V
- ◆ 汎用出力：5V
- ◆ CCD/LCDバイアス出力：+15V/-7.5V
- ◆ 白色LEDバックライト用の過電圧保護付定電流出力
- ◆ シャットダウンモード：1µA
- ◆ 完全実装及び試験済み

型番

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX1567SUMEVKIT	0°C to +70°C	40 Thin QFN 6mm x 6mm

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C18	2	1µF ±10%, 25V X7R ceramic capacitors (1206) TDK C3216X7R1E105K or equivalent
C2	1	0.1µF ±10%, 16V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1C104K or equivalent
C3	1	100pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) TDK C1608C0G1H101J or equivalent
C4	1	0.01µF ±10%, 16V X7R ceramic capacitor (0402) TDK C1005X7R1E103K or equivalent
C5, C9	2	4700pF ±10%, 25V X7R ceramic capacitors (0402) Taiyo Yuden TMK105B472KW or equivalent
C6	1	6800pF ±10%, 25V X7R ceramic capacitor (0402) Taiyo Yuden TMK105B682KW or equivalent

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C7	1	3300pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0402) Taiyo Yuden UMK105BJ332KW or equivalent
C8	1	2200pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0402) Taiyo Yuden UMK105BJ222KW or equivalent
C10, C14, C21	3	47µF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (1812) Taiyo Yuden JMK432BJ476MM or equivalent
C11, C13	0	Not installed (0805)
C12, C15, C16	3	10µF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0805) Taiyo Yuden JMK212BJ106MG or equivalent
C17	1	1µF ±10%, 25V X7R ceramic capacitor (0805) TDK C2012X7R1E105K or equivalent
C19	0	Not installed (0805)
C20	0	Not installed (1206)

MAX1567メイン出カステップアップ評価キット

Evaluates: MAX1566/MAX1567

部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
D1, D7, D10	3	Schottky diodes 20V, 500mA (SOD-123) Central CMHSH5-2L
D2-D5	4	White LEDs Nichia NSCW215T
D6	1	Schottky diode 40V, 500mA (SOD-123) Central CMHSH5-4
D8, D9	0	Not installed (SOD-123)
D11	1	Schottky diode 1A, 30V (SMA) Nihon EC10QS03
JU1-JU6	6	3-pin headers
JU8, JU9, JU11, JU13	0	Not installed Cut here—short
JU7, JU10, JU12	0	Not installed Cut here—open
L1	1	1.5μH inductor Sumida CDRH3D16-1R5
L2	1	1.5μH inductor TOKO A921CY-1R5M
L3	1	22μH inductor TOKO A921CY-220M
L4	1	10μH inductor Sumida CDRH8D28-100
L5	1	3.0μH inductor Sumida CDRH5D28-3R0
L6	1	10μH inductor Sumida CDRH5D28-100
L7	0	Not installed
N1, N2	2	N-channel MOSFETs (SOT23) Fairchild FDN337N
N3	0	Not installed (SOT23)
P1	1	P-channel MOSFET (SOT23) Fairchild FDN360P
R1	1	1MΩ ±5% resistor (0603)
R2, R12, R14, R16, R18, R20	6	90.9kΩ ±1% resistors (0603)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R3	1	10Ω ±5% resistor (0603)
R4	1	51kΩ ±5% resistor (0603)
R5	1	68kΩ ±5% resistor (0603)
R6	1	47kΩ ±5% resistor (0603)
R7	1	33kΩ ±5% resistor (0603)
R8, R9	2	100kΩ ±5% resistors (0603)
R10	1	8.2kΩ ±5% resistor (0603)
R11	1	1MΩ ±1% resistor (0603)
R13	1	549kΩ ±1% resistor (0603)
R15	1	274kΩ ±1% resistor (0603)
R17	1	150kΩ ±1% resistor (0603)
R19	1	40.2kΩ ±1% resistor (0603)
R21, R22, R23	3	100kΩ ±5% resistors (0603)
R24-R29	0	Not installed (1206)
R30, R31	0	Not installed (0603)
T1	0	Transformer (not installed)
U1	1	MAX1567ETL (40-lead thin QFN)
None	6	Shunts
None	1	MAX1567 EV kit PC board

部品サプライヤ

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Central Semiconductor	631-435-1110	www.centalsemi.com
Fairchild Semiconductor	408-721-2181	www.fairchildsemi.com
International Rectifier	310-322-3331	www.irf.com
Kamaya	260-489-1533	www.kamaya.com
Murata	814-237-1431	www.murata.com
Panasonic	714-373-7939	www.panasonic.com
Sumida	847-956-0666	www.sumida.com
Taiyo Yuden	408-573-4150	www.t-yuden.com
TDK	847-803-6100	www.component.tdk.com
TOKO	847-297-0070	www.toko.com
Vishay	402-563-6866	www.vishay.com

注記：これらの部品サプライヤにお問い合わせする際には、MAX1566/MAX1567を使用していることをお知らせください。

MAX1567メイン出力ステップアップ評価キット

クイックスタート

推奨機器

- 5Aで1.5V~3.2Vを供給可能な電源
- 電圧計
- 負荷抵抗または電子負荷

手順

以下のステップに従い、MAX1567の評価キットの動作を検証します。

- 1) 電源を1.5V~3.2Vにプリセットします。
- 2) 電源をオフにします。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。
- 3) 電源の正リードをBATTと表示されている評価キット基板上のパッドに接続します。
- 4) 電源のグランドリードをGNDと表示されている評価キット基板上のパッドに接続します。
- 5) 出力VM、VSD、OUT1A、及びOUT2からGNDの間に負荷を接続します。最大負荷電流については、表1を参照してください。
- 6) 評価キットのジャンパJU1が、(5Vステップアップをイネーブルするために)ピン2~3を短絡させていることを確認します。
- 7) ジャンパJU2~JU6が、(その他全出力をディセーブルするために)ピン1~2を短絡させていることを確認します。
- 8) 電源をオンにします。
- 9) 電圧計を使ってVSU電圧が5Vであることを確認します。
- 10) 必要に応じて、VSUとGNDの間に負荷を接続します。
- 11) 他の出力を確認するには、ジャンパJU2~JU6を動かし、ピン2及び3を短絡させて、該当出力をイネーブルして、電圧計で電圧を確認します(表1参照)。

詳細

ステップアップ出力(VSU)

ステップアップ出力(VSU)はMAX1567の内部回路に電源供給し、その他の出力がオンするには、レギュレーション電圧(5V)に達する必要があります。VSUをイネーブルするには、ジャンパJU1のピン2~3を短絡させます。ジャンパJU1がピン1~2にあるときは、すべての出力がシャットダウンし、ICは低電流シャットダウンモードになっています。

短絡フラグ(SCF)

SCFは、過負荷保護の実行時にハイインピーダンスのオープンドレイン出力です。通常動作では、SCFはロー

表1. 出力電圧及び最大電流

OUTPUT	VOLTAGE (V)	MAXIMUM CURRENT (mA)
VSU	5.0	350 (Note 1)
VM	3.3	600
VSD	1.8	350
OUT1A	15.0	40
OUT2	-7.5	-80
LEDOUT+ to LEDOUT-	15.0 max (Note 2)	20

注記1: VSU及びVSDが動作している場合は、VSUの最大負荷能力からVSD負荷電流の半分を引きます。

注記2: LED出力は、過電圧保護が15Vに設定され、20mAにレギュレーションされた電流です。

に引いています。デフォルト構成では、SCFからVMの間に100kΩプルアップ抵抗(R23)があります。

メインステップアップ出力(VM)

メインステップアップ出力は3.3Vに設定されています。VMをイネーブルするには、ジャンパJU2のピン2~3を短絡させます。VMをシャットダウンするには、ジャンパJU2のピン1~2を短絡させます。

ステップダウン出力(VSD)

ステップダウン出力(VSD)は1.8Vに設定されています。VSDをイネーブルするには、ジャンパJU3のピン2~3を短絡させます。OUTSDをシャットダウンするには、ジャンパJU3のピン1~2を短絡させます。

ステップダウンOK(SDOK)

ステップダウンOK出力(SDOK)は、ステップダウンコンバータがソフトスタートを終了するまでローに引かれるオープンドレイン出力です。SDOKの詳細については、MAX1567のデータシートを参照してください。

補助出力1 OK (AUX10K)

AUX10Kは、OUT1がソフトスタートを正常に終了するとローになるオープンドレイン出力です。AUX10Kは、シャットダウン、過負荷、及びサーマル制限値でハイインピーダンスになります。

CCD/LCDバイアス出力(OUT1A、OUT1B)

出力OUT1Aは、+15Vの安定化出力を供給します。OUT1Aをイネーブルするには、ジャンパJU5のピン2~3を短絡させます。OUT1Aをオフにするには、ジャンパJU5のピン1~2を短絡させます。標準設定では、OUT1A及びOUT2は、CCDとLCDに+15V及び-7.5Vのバイアス電圧を供給します。この評価キットの標準設定では、OUT1Bは使用されません。

MAX1567メイン出カステップアップ評価キット

フライバックトランスを使って、CCD及びLCDバイアスに必要な+15V(OUT1A)及び-7.5V (OUT1B)を供給するように、出力OUT1A及びOUT1Bを設定することができます。OUT2をブーストコンバータとして設定しているMAX1566を使用する場合は、この設定は便利です。「OUT1A/OUT1Bに対するフライバックトランスの設定」の項を参照してください。

インバータ出力(OUT2)

OUT2は-7.5Vの安定化出力です。OUT2をイネーブルするには、ジャンパJU6のピン2～3を接続します。OUT2をシャットダウンするには、ジャンパJU6のピン1～2を接続します。

また、MAX1566の評価時に、OUT2をブースト出力として設定することもできます。「MAX1566の評価」の項を参照してください。

LED出力(OUT3+、OUT3-)

出力OUT3+及びOUT3-は、ディスプレイのバックライト用の直列白色LEDを駆動する出力です。この評価キットは表面実装の白色LEDを4個実装して提供され、20mAの安定化出力でLEDを駆動するように設定されています。オープンなLEDストリングに対して保護するために、過電圧保護によって最大出力電圧が15Vに制限されています。

3個以下のLEDで評価するには、未使用LEDのパッドを短絡させます。基板に実装されたLED以外のLEDを使用するには、基板上のLEDのいずれか1つを無効にしてストリングを切断し、2～6個の直列白色LEDで構成される直列アレイを出力OUT3+及びOUT3-に接続します。アレイのアノード側はOUT3+に接続し、カソード側はOUT3-に接続します。LED出力をイネーブルするには、ジャンパJU4のピン2～3を短絡させます。LED出力をオフにするには、ジャンパJU4のピン1～2を短絡させます。LED輝度や過電圧保護を調整するには、「LED輝度の調整」の項を参照してください。

MAX1567の評価キットのカスタマイズ

ステップアップ出力(VSU)の調整

以下の手順により、ステップアップ出力(VSU)を2.7V～5.5Vに調整することができます。

- 1) R16の値を10kΩ～100kΩから選択します。
- 2) 以下を使って、R15を解きます。

$$R15 = R16 \times \left(\frac{V_{VSU}}{1.25} - 1 \right)$$

- 3) 抵抗R15及びR16を実装します。

表2. ジャンパの機能

JUMPER	SHORT PINS 1-2	SHORT PINS 2-3
JU1	All outputs are shut down.	VSU enabled.
JU2	VM shut down.	VM enabled.
JU3	VSD shut down.	VSD enabled.
JU4	LEDs (OUT3+/OUT3-) shut down.	LEDs (OUT3+/OUT3-) enabled.
JU5	OUT1 shut down.	OUT1 enabled.
JU6	OUT2 shut down.	OUT2 enabled.

表3. プリント基板ジャンパの機能

JUMPER	FUNCTION	DEFAULT
JU7	Select the input power for the OUT2 converter. Short only one of these jumpers. Short JU7 to connect the OUT2 input power to BATT, or short JU8 to connect to VSU.	Open
JU8		Short
JU9	Connects the ground planes together. This must remain shorted for proper circuit operation.	Short
JU10	Select the input power for the step-down converter. Short only one of these jumpers. Short JU10 to connect the step-down input power to BATT, short JU11 for VSU, or short JU12 for VM.	Open
JU11		Short
JU12		Open
JU13	Selects topology for OUT1A/OUT1B. Short for OUT1A step-up, or open for OUT1A/OUT1B transformer flyback.	Short

メインステップアップ出力(VM)の調整

以下の手順により、メインステップアップ出力(VM)を2.7V～VSUに調整することができます。

- 1) R18の値を10kΩ～100kΩから選択します。
- 2) 以下を使って、R17を解きます。

$$R17 = R18 \times \left(\frac{V_{VM}}{1.25} - 1 \right)$$

- 3) 抵抗R17及びR18を実装します。

ステップダウン出力(VSD)の設定

評価キットのステップダウンコンバータ(PVSD)への入力はVSUと接続していますが、BATTまたはVMとの接続に変更することができます。BATTをステップダウンコンバータへの入力として使用するには、JU11を短絡させている基板配線を切断し、JU10のパッドを短絡させます。VMをステップダウンコンバータへの入力として使用するには、JU11を短絡させている基板配線を切断し、JU12のパッドを短絡させます。JU10、JU11、及びJU12のうち一つのみを短絡してください。

以下の手順により、ステップダウン出力電圧(VSD)を1.25V~V_{PVSD}に調整することができます。

- 1) R20の値を10kΩ~100kΩから選択します。
- 2) 以下を使って、R19を解きます。

$$R19 = R20 \times \left(\frac{V_{VSD}}{1.25} - 1 \right)$$

- 3) 抵抗R19及びR20を実装します。

電圧OUT1Aの調整

OUT1Aを1.25V以上の電圧に設定することができます。上限値は、外付け部品の定格によって異なります。入力電圧がOUT1Aの設定値を上回る場合は、OUT1Aはレギュレーション電圧を上回ることに注意してください。以下の手順により、V_{OUT1A}を設定します。

- 1) R12の値を10kΩ~100kΩから選択します。
- 2) 以下を使って、R11を解きます。

$$R11 = R12 \times \left(\frac{V_{OUT1A}}{1.25} - 1 \right)$$

- 3) 抵抗R11及びR12を実装します。

反転出力(OUT2)の設定

インバータへの入力は、通常、VSUと接続しています。この接続をBATTに変更するには、JU8を短絡させている基板配線を切断し、JU7のパッドを短絡させます。BATTから電源供給される場合は、インバータ動作の下限値は外付けPチャネルMOSFETスレッショルド電圧によって決定されることに注意してください。

OUT2電圧を調整するには、以下の手順によりします。

- 1) R13の値を10kΩ~100kΩから選択します。

- 2) 以下を使って、R14を解きます。

$$R13 = R14 \times \left(- \frac{V_{OUT2}}{1.25} \right)$$

- 3) 抵抗R13及びR14を実装します。

LED輝度の調整

抵抗R3によって、以下のようにLEDのレギュレーション電流が設定されます。

$$R3 = \frac{0.2V}{I_{LED}}$$

また、LEDの過電圧保護スレッショルドも調整することができます。LEDを安定化電流にするには、このスレッショルド(V_{OVP})をLEDストリングの最大順方向電圧降下以上に設定する必要があります。コンデンサ、ダイオード、及びLEDドライバ回路で使用されるMOSFET(C1、D1、及びN1)の最大電圧定格以下にV_{OVP}を設定する必要があります。以下の手順により、過電圧保護を設定します。

- 1) R1の値を10kΩ~100kΩから選択します。
- 2) 以下を使って、R2を解きます。

$$R1 = R2 \times \left(\frac{V_{OVP}}{1.25} - 1 \right)$$

- 3) 抵抗R1及びR2を実装します。

スイッチング周波数の変更

MAX1567のスイッチング周波数を調整することができます。通常、400kHz~500kHzの周波数が、効率と部品サイズの両方を満足させます。周波数を変更するには、C3とR4を置き換えます。これらの部品の値の選択については、MAX1567のデータシートを参照してください。

MAX1566の評価

MAX1566を評価するには、まずU1を注意深く除去し、MAX1566に置き換えます。MAX1566の無料サンプルをマキシムから入手することができます。MAX1566では、OUT2をブーストコンバータとして設定する必要があります。

MAX1567メイン出カステップアップ評価キット

ブーストコンバータとしてのOUT2の設定

OUT2をブーストコンバータとして設定するには、部品C17、R13、R14、D7、及びP1を除去します。次に、部品C19、R30、R31、D8、L7、及びN3を増設します。部品の選択については、MAX1566/MAX1567のデータシートを参照してください。表4は、最大20mAで+15Vを供給する標準部品を示しています。

表4. OUT2ブースト回路用標準部品

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C19	1	1 μ F \pm 10%, 25V X7R ceramic capacitor (0805) TDK C2012X7R1E105K
D8	1	Schottky diode 40V, 500mA (SOD-123) Central CMHSH5-4
L7	1	1.5 μ H inductor Sumida CDRH3D16-1R5
N3	1	N-channel MOSFET (SOT23) Fairchild FDN337N
R30	1	1M Ω \pm 1% resistor (0603)
R31	1	90.9k Ω \pm 1% resistor (0603)

OUT1A/OUT1Bに対するフライバックトランスの設定

トランスを使って2つの出力を供給するようにOUT1を設定することができます。通常、MAX1566の使用時にCCD/LCDバイアスを生成するために、この設定を行います。トランスを使用するには、L2を除去し、JU13を短絡している基板配線を切断します。L2及びJU13とオーバラップする位置にトランス(T1)を実装します。部品選択の詳細については、MAX1566/MAX1567のデータシートを参照してください。表5は、+15V及び-7.5Vを供給する標準部品を示しています。

表5. OUT1A/OUT1Bトランス回路用標準部品

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C18, C20	2	1 μ F \pm 10%, 25V X7R ceramic capacitors (1206) TDK C3216X7R1E105K
D6	1	Schottky diode 40V, 500mA (SOD-123) Central CMHSH5-4
D9	1	Schottky diode 20V, 500mA (SOD-123) Central CMHSH5-2L
N2	1	N-channel MOSFET (SOT23) Fairchild FDN337N
R11	1	1M Ω \pm 1% resistor (0603)
R12	1	90.9k Ω \pm 1% resistor (0603)
T1	1	Transformer TDK 565630T

MAX1567メイン出カステップアップ評価キット

Evaluates: MAX1566/MAX1567

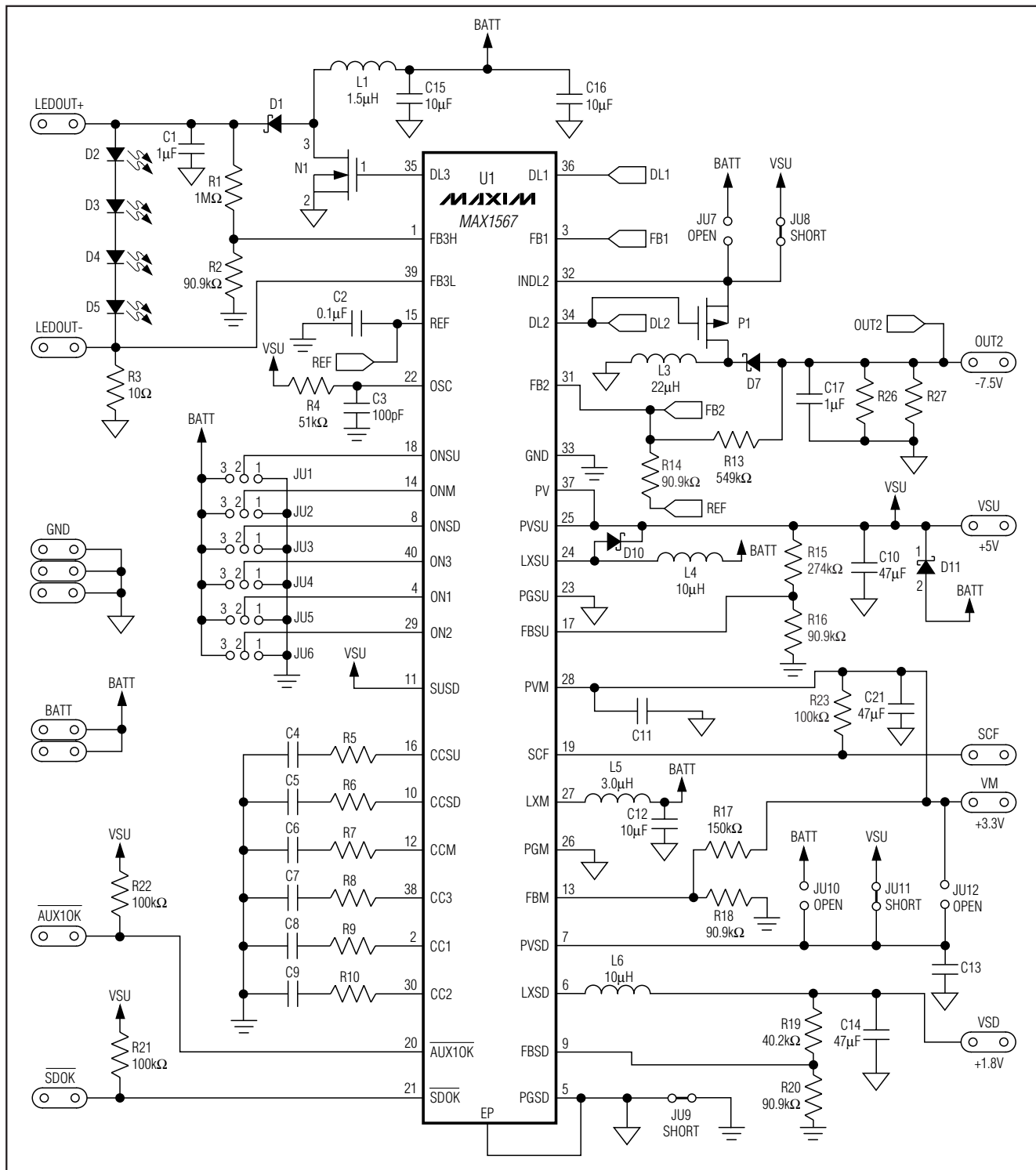


図1. MAX1567の評価キット図(1/2)

MAX1567メイン出カステップアップ評価キット

Evaluates: MAX1566/MAX1567

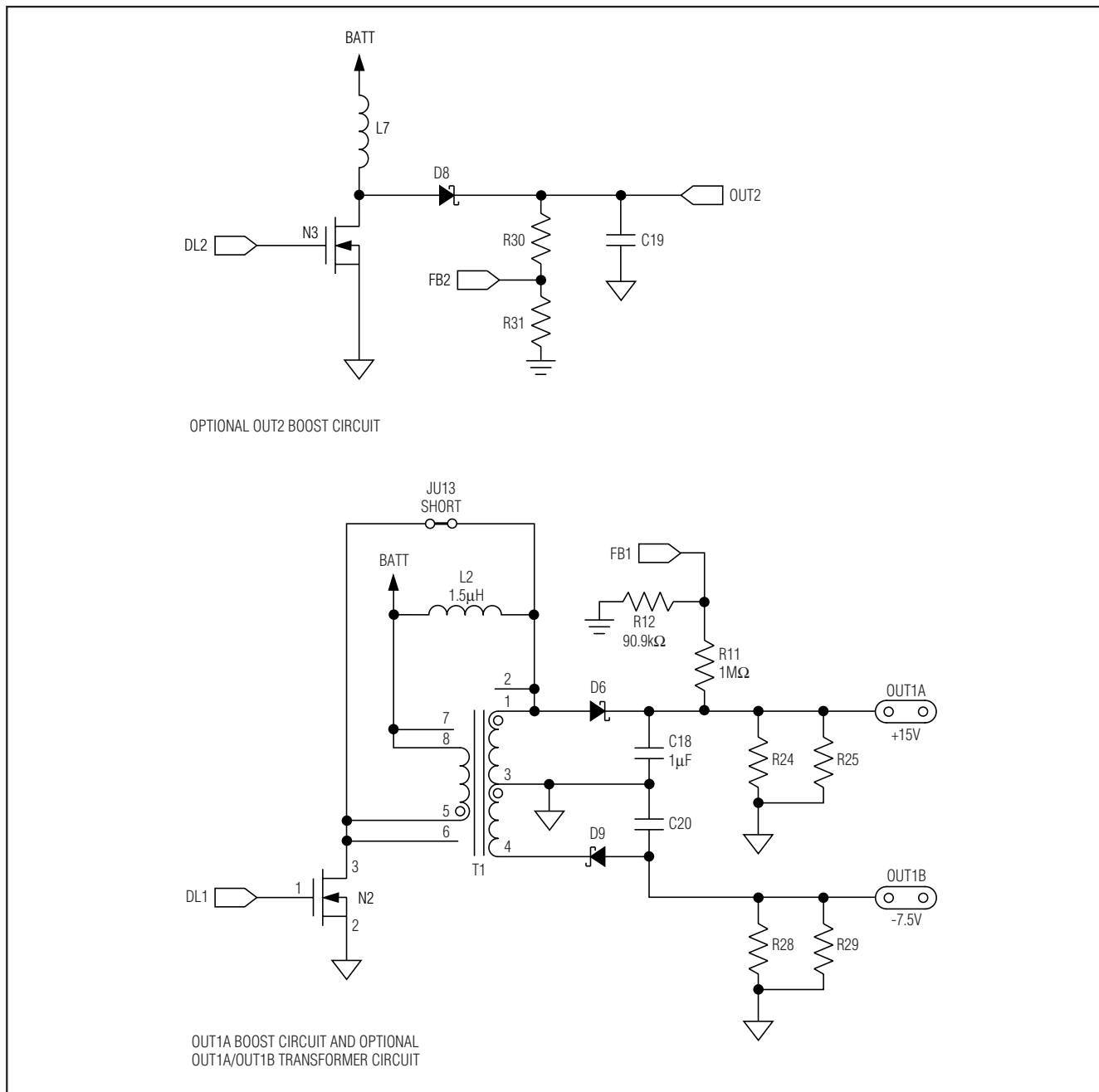


図1. MAX1567の評価キット図(2/2)

MAX1567メイン出カステップアップ評価キット

Evaluates: MAX1566/MAX1567

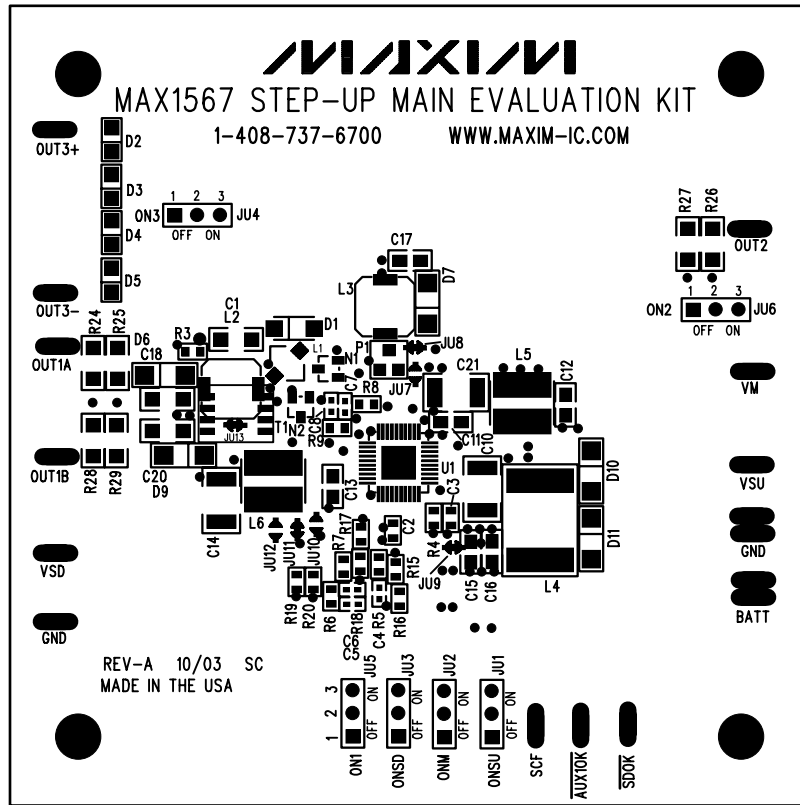


図2. MAX1567の評価キット部品配置ガイド(部品面)

MAX1567メイン出カステップアップ評価キット

Evaluates: MAX1566/MAX1567

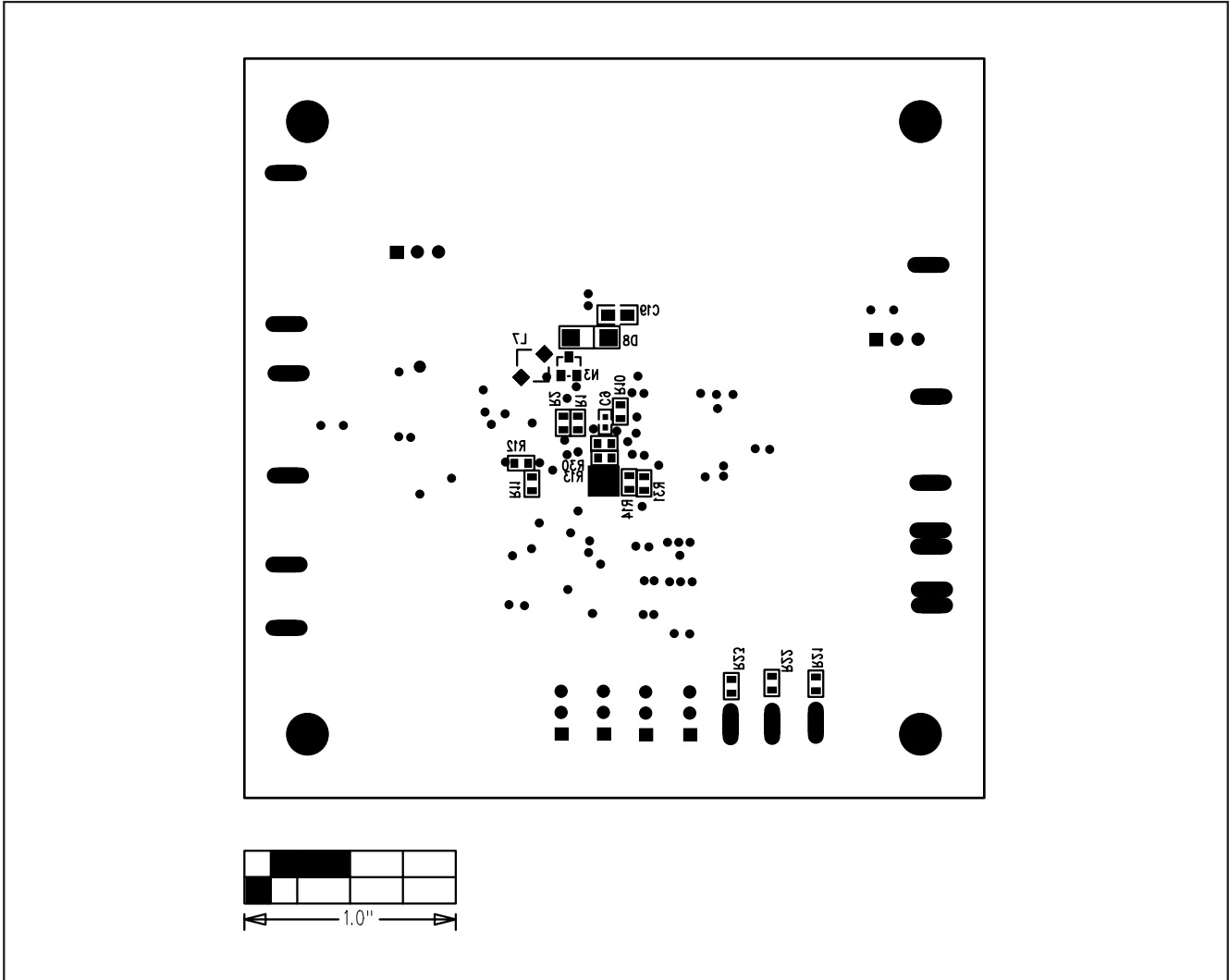


図3. MAX1567の評価キット部品配置ガイド(半田面)

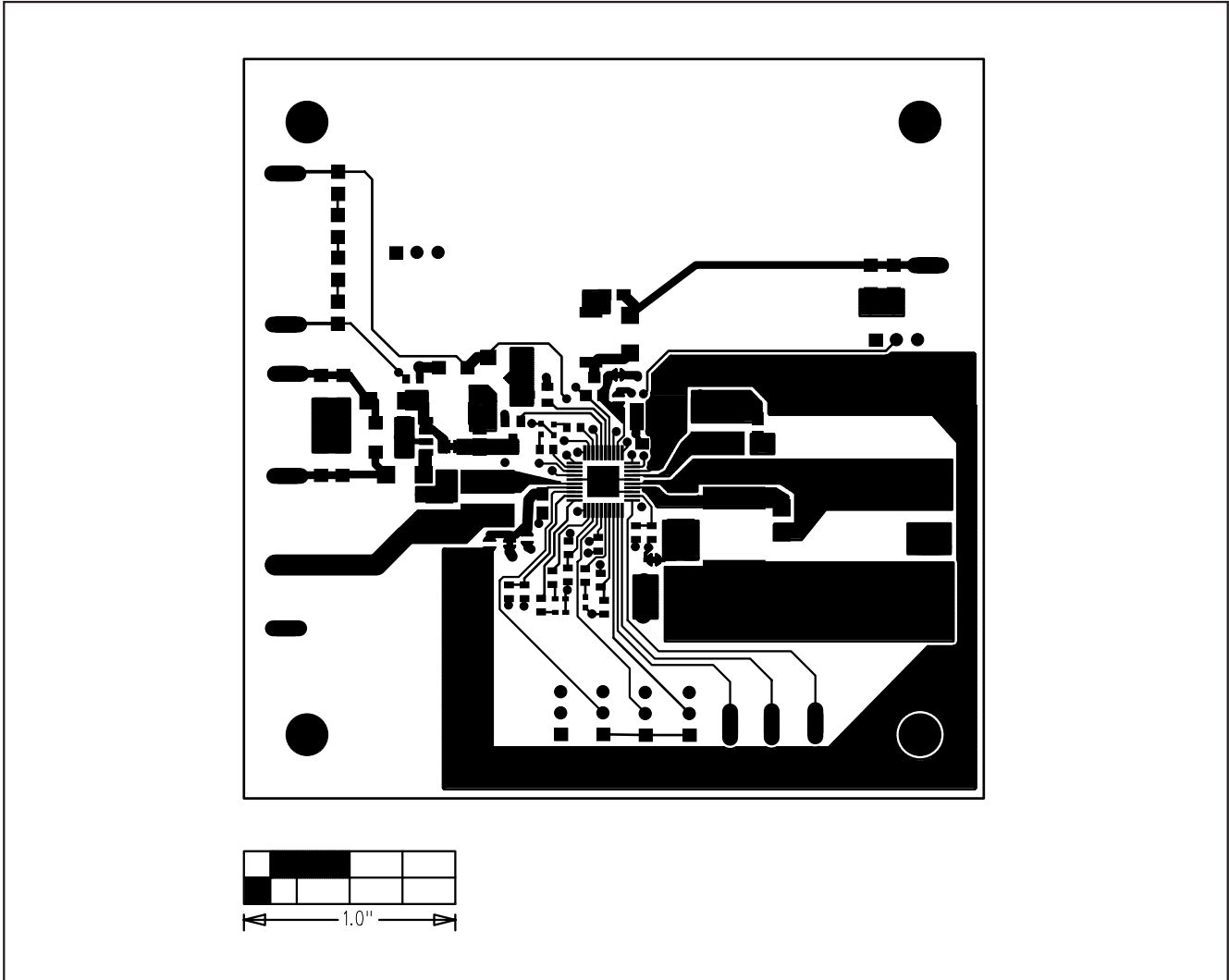


図4. MAX1567の評価キットプリント基板レイアウト(部品面)

Evaluates: MAX1566/MAX1567

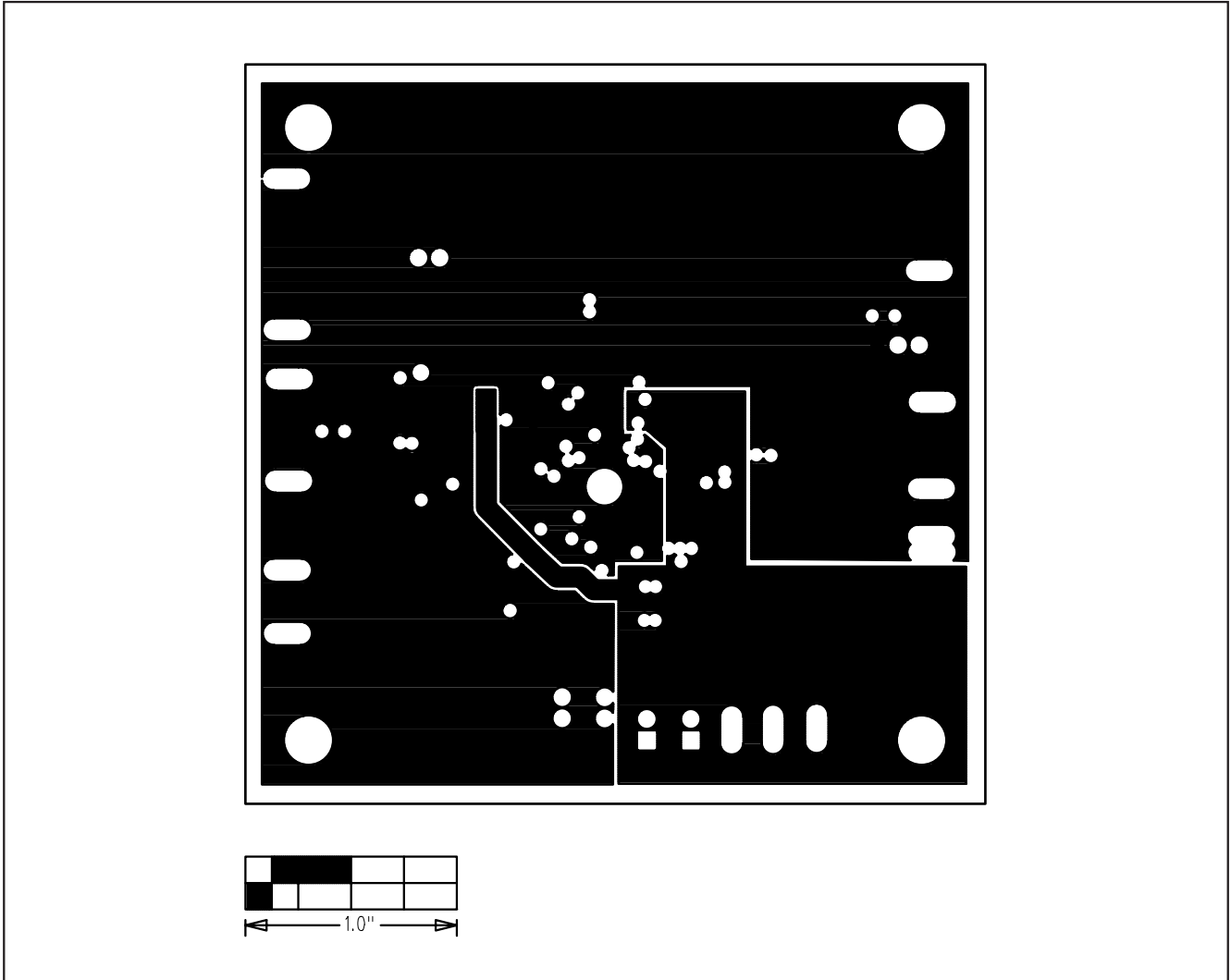


図5. MAX1567の評価キットプリント基板レイアウト(中間層2)

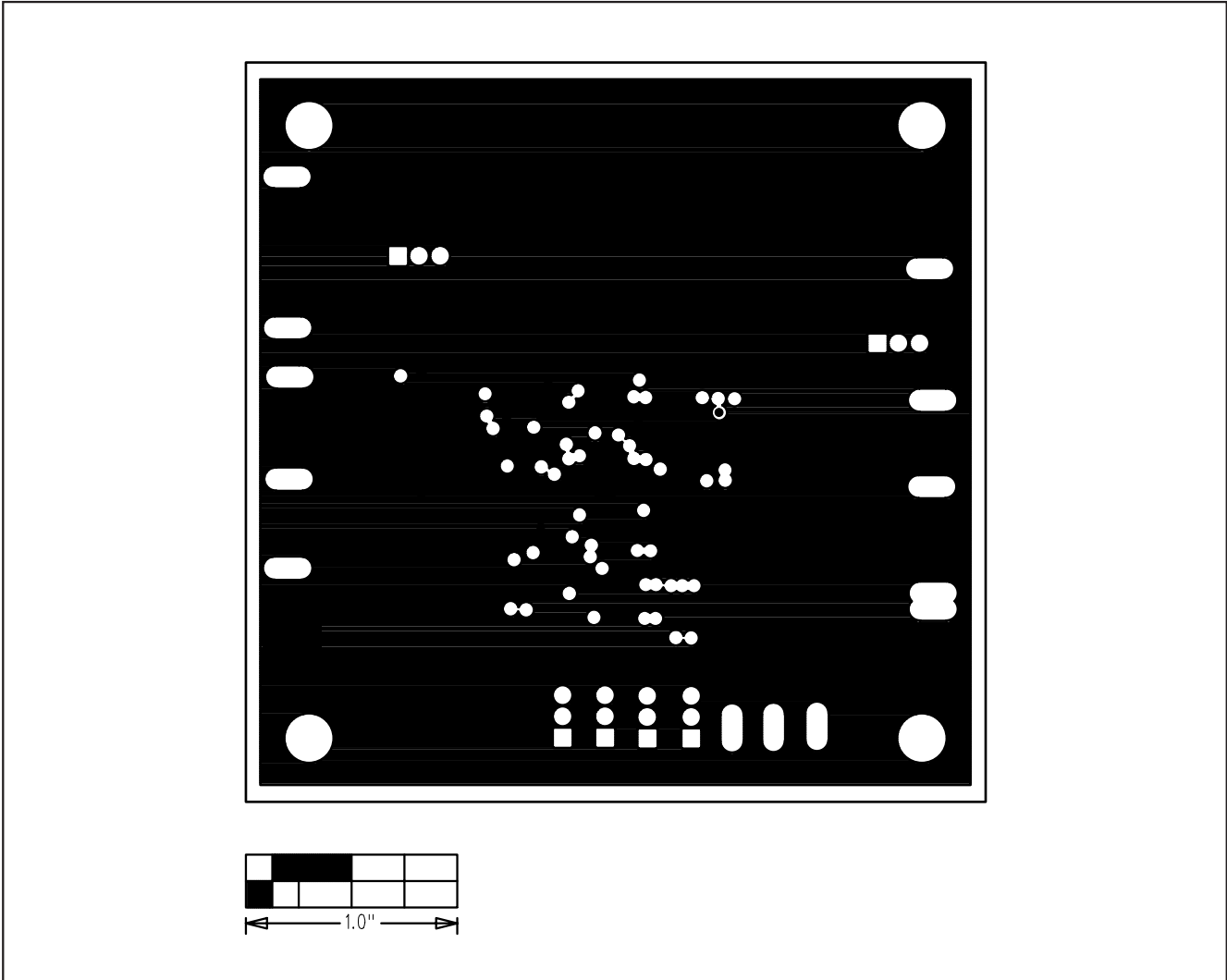


図6. MAX1567の評価キットプリント基板レイアウト(中間層3)

MAX1567メイン出カステップアップ評価キット

Evaluates: MAX1566/MAX1567

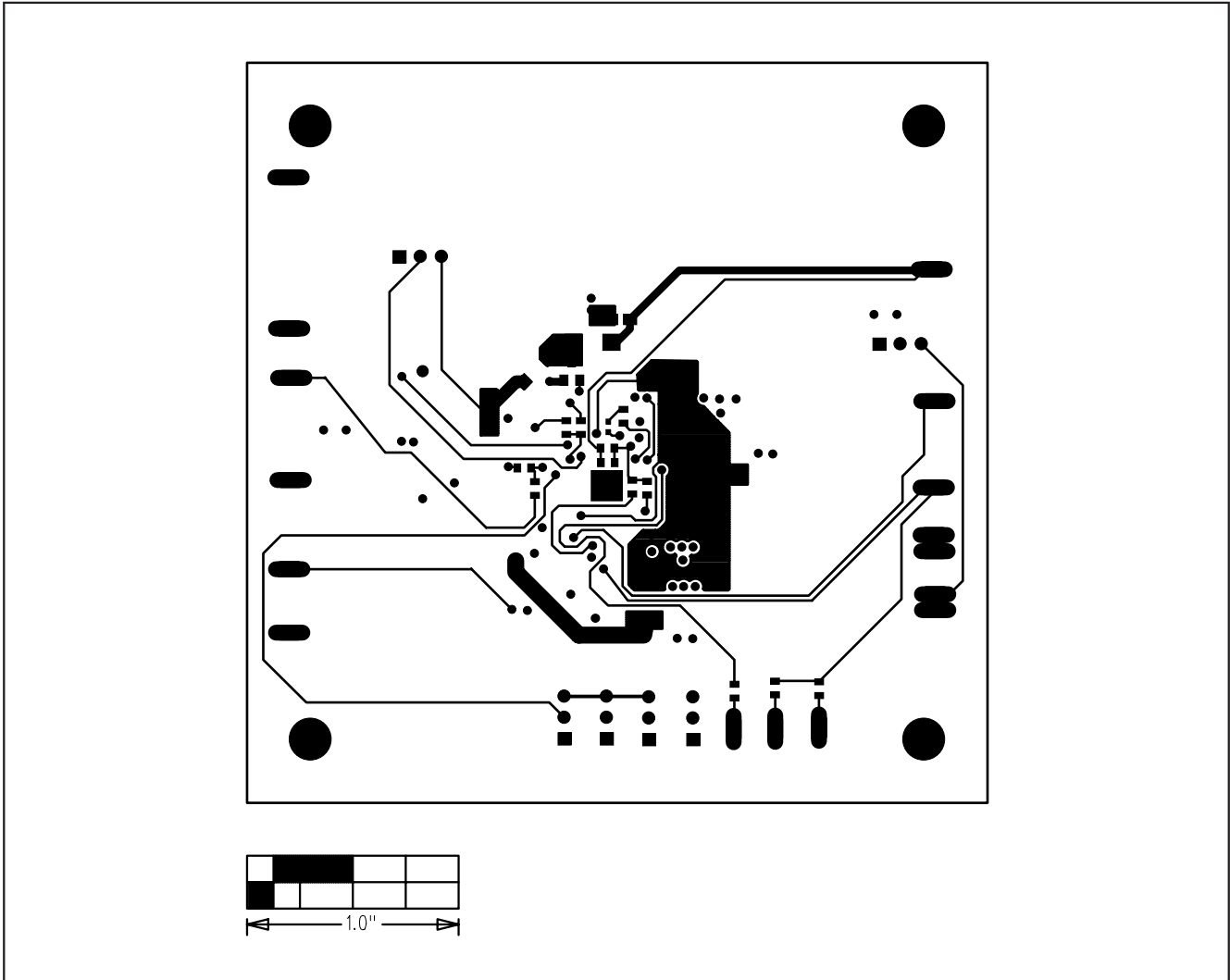


図7. MAX1567の評価キットプリント基板レイアウト(半田面)

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

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**

© 2004 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved.

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.