

概要

MAX5932の評価キット(EVキット)は、完全実装及び試験済みホットスワップコントローラ回路基板です。MAX5932は表面実装、ホットスワップコントローラで、フォールドバック電流制限、プログラマブルな低電圧ロックアウト(UVLO)、プログラマブルな電流制限タイマ、及び外付けnチャネルMOSFETにおけるプログラマブルな出力電圧スルーレートを備えています。MAX5932は、LT1641-1とピン/機能コンパチブルです。この評価キットを使って、どの部分も評価することができます。この評価キットは、出力電圧の状態を示すパワーグッド出力信号を出力します。

MAX5932の評価キットは、48Vの入力アプリケーション及び最大4.7Aの出力電流に設定されています。産業用環境または42Vの自動車用電源システムで使用される40V~80VのDC電源から回路の電源を供給することができます。過電流タイムアウト制限値は、10msに設定されています。UVLOスレッショルド及び出力電圧スレッショルドは、それぞれ39V及び45.8Vに設定されています。起動時にMAX5932はnチャネルMOSFETを制御し、電流制御を行います。評価キット基板の部品を置き換えて、電流制限及び電圧スレッショルド機能を設定することができます。

また、MAX5932を置き換えると、この評価キットによってMAX5933A/B/C/D/E/F及びMAX5947A/B/Cホットスワップコントローラを評価することもできます。

警告：MAX5932の評価キットは高電圧で動作するように設計されています。この評価キット及びこれに接続する機器には危険電圧が存在します。この評価キットに電源投入、あるいはこれに接続するソースに電源供給を行うユーザは、高電圧電気機器の取扱いに適した安全手順に注意深くしたがう必要があります。

重大な障害状態や故障状態の場合は、この評価キットは大量の電力を消費する場合があります。この結果、構成部品または構成部品の破片が高速で機械的に飛散するおそれがあります。怪我のないように十分注意してこのキットを操作してください。

特長

- ◆ 入力アプリケーション: 40V~80V
- ◆ 出力電流制限値 (4.7Aに設定)
- ◆ 過電流時間制限値 (10msに設定)
- ◆ 低電圧スレッショルド (39Vに設定)
- ◆ パワーグッドスレッショルド (45.8Vに設定)
- ◆ 設定可能な電流制限値 (最大20A)
- ◆ 設定可能な低電圧及びパワーグッド電圧スレッショルド
- ◆ 設定可能な過電流時間制限値
- ◆ MAX5933A/B/C/D/E/F及びMAX5947A/B/Cを評価 (ICの置換えが必要)
- ◆ 表面実装部品
- ◆ 完全実装及び試験済み

型番

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX5932EVKIT	0°C to +70°C	8 SO

注記：MAX5933やMAX5947のバージョンを評価するには、MAX5932の評価キットが付属する無料の専用ICサンプルをご請求ください。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	0.01 μ F \pm 10%, 100V X7R ceramic capacitor (0805) TDK C2012X7R2A103K
C2	1	0.68 μ F \pm 10%, 16V X7R ceramic capacitor (0805) AVX 0805YD684KAT or TDK C2012X7R1C684K
C3	0	Not installed, ceramic capacitor (0805)
C4	1	220 μ F \pm 20%, 100V electrolytic capacitor (12.5mm x 25mm) Sanyo 100MV220HC
C5, C6	0	Not installed, electrolytic capacitors (12.5mm x 25mm)
C7	1	0.1 μ F \pm 10%, 100V X7R ceramic capacitor (1206) TDK C3216X7R2A104K

MAX5932の評価キット

部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C8	1	0.1 μ F \pm 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H104K
C9	1	1000 μ F \pm 20%, 100V electrolytic capacitor (22mm x 30mm) Sanyo 100PL1000DAA
C10	1	1 μ F \pm 20%, 100V X7R ceramic capacitor (1210) TDK C3225X7R2A105M
R1	1	294k Ω \pm 1% resistor (0805)
R2	1	10.2k Ω \pm 1% resistor (0805)
R3	1	143k Ω \pm 1% resistor (0805)
R4	1	4.22k Ω 1% resistor (0805)
R5	1	10 Ω \pm 5% resistor (0603)
R6	1	10k Ω \pm 1% resistor (0603)
R7	1	0.01 Ω \pm 1%, 0.5W sense resistor (1206) IRC LRF-1206-01-R010-F

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R8	1	47k Ω \pm 5% resistor (0805)
D1	1	54V TVS diode (SMB) Diodes Inc. SMBJ54A
D2	1	2A, 100V Schottky diode (SMB) Diodes Inc. B2100
D3	1	18V, 350mW Zener diode (SOT23) Central Semiconductor CMPZ5248B
N1	1	100V, 17A, n-MOSFET (D ² PAK) International Rectifier IRF530NS
U1	1	MAX5932ESA (8-pin SO)
+48VIN, +48VOUT, VIN, +VOUT, GND, GND	6	Noninsulated banana jack connectors
TP1	1	PC test point, red
SW1	1	Momentary contact switch
None	1	MAX5932 PC board

部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
AVX	843-946-0238	843-626-3123	www.avxcorp.com
Central Semiconductor	631-435-1110	631-435-1824	www.ctralsemi.com
Diodes Inc.	805-446-4800	805-446-4850	www.diodes.com
International Rectifier	310-322-3331	310-726-8721	www.irf.com
IRC	361-992-7900	361-992-3377	www.irctt.com
Sanyo Electronic Device Corp.	619-661-6835	619-661-1055	www.sanyodevice.com
TDK	847-803-6100	847-390-4405	www.component.tdk.com

注: これらの部品メーカーにお問い合わせする際には、MAX5932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

必要な機器

- 6Aを供給可能な36VDC~80VDCの電源
- 5V、100mAのDC電源
- 電圧計

MAX5932の評価キットは、完全実装及び試験済みです。以下の手順にしたがって、基板動作を検証します。接続がすべて完了するまで、電源をターンオンしないでください。

注: 評価キット動作時に、VINパッドと評価キットのグランドは、場合によっては80Vの差があります。ユーザはご注意ください。

- ごく短い10A定格のバナナリード(6インチ長以下)を使用して、48V DC電源を+48VINとGNDバナナジャックの間に接続します。

- 5V DC電源の正端子をV_PULLパッドに接続します。この5V DC電源の負端子をGND/パッドに接続します。
- +VOUTとGNDパッドの間に電圧計を接続します。
- PWRGDとGNDパッドの間に電圧計を接続します。
- 48V及び5Vの電源をターンオンします。
- ごく短い10A定格のバナナリード(6インチ長以下)を使って、+48VOUTのバナナジャックをVINバナナジャックに接続します。これによって、通電中のバックプレーンへのホットプラグの挿入がエミュレートされます。
- +VOUTの電圧が48Vであることを確認します。
- PWRGDの電圧が5Vであることを確認します。
- プッシュボタンSW1を押すと、+VOUT出力の電圧とPWRGD信号がリセットされます。

10) 100MΩインピーダンスのプローブを使ってMOSFETのゲート(N1)電圧をオシロスコープで監視するために、テストポイントTP1が用意されています。MAX5932のGATE駆動端子は、10μA(typ)をMOSFET N1ゲートにソースします。10MΩインピーダンスのプローブを使用することができますが、このプローブによってGATEのターンオンが少し遅くなります。

注：電源と負荷を評価キットに接続するバナナリードはごく短く(6インチ長以下)、かつ最低でも10Aの電流定格である必要があります。

詳細

MAX5932の評価キットは、入力電源が40V～80Vに設定されているホットスワップコントローラ回路基板です。この評価キットは、低電圧ロックアウト、過電流制限、過電流タイムアウト、出力電圧検出、及びMOSFETゲート電圧制御を内蔵するホットスワップコントローラICのMAX5932を使用しています。

起動時に入力電源が39VのUVLOスレッショルドを超えると、MAX5932はnチャネル MOSFET N1を制御し、電圧及び電流スルーレートの制御を行います。安定した電圧及び電流状態に達しても、MAX5932は、出力電流、出力電圧、及び入力電圧の障害状態を引き続き監視します。出力電圧が45.8Vのスレッショルドを超えると、PWRGD出力信号はV_PULLまでハイにプルされます。

バルク入力コンデンサC9及びC10は、回路内の+48VINと+48VOUTの各バナナジャックコネクタの間に配置されています。TVSダイオードD1は、電源投入、負荷ダンプ、または短絡状態時に過渡過電圧を抑制します。評価キットのダイオードD2を使って、実験環境での長いリード接続から生じる誘導性キックバックを排除することができます。C9、C10、D1、及びD2は、場合によっては実際のアプリケーション回路で不要です。

評価キット基板の部品を置き換えて、UVLO、過電流制限値、過電流タイムアウト、及び出力電圧スレッショルドを再設定することができます。評価キットのプリント基板は、最大20Aの出力電流を処理するように設計されています。

また、MAX5932 IC (U1)を置き換えると、この評価キットを使ってMAX5933A/B/C/D/E/FやMAX5947A/B/Cホットスワップコントローラも評価することができます。

入力電源の接続

MAX5932の評価キット回路は通常、VINバナナジャックに接続された40V～80Vの電圧範囲の入力電源で動作します。ただし、適切な実験評価を実現するために、MAX5932の評価キット回路は、評価キット基板入力

に1000μFのコンデンサC9と1μFのコンデンサC10を備えています。これらのコンデンサを使って、電源システムの通電バックプレーンにあるバルク容量をシミュレートすることができます。回路評価時に、より忠実なホット挿入イベントを再現するには、まず電源の正端子を+48VINバナナジャックに、電源の負端子を評価キットのGND/バナナジャックに接続します。バルクコンデンサが充電された後に、短いバナナ・バナナリードを使って、+48VOUTバナナジャックをVINバナナジャックに接続します。TVSダイオードD1を使って、ホットスワップコントローラを入力の過電圧過渡から保護することができます。

注：評価キットの動作時に、VINバッドと評価キットグランドは、場合によっては80Vの差があります。ユーザはご注意ください。

低電圧ロックアウト

MAX5932ホットスワップコントローラは、9V～80Vの入力電圧で動作することができます。ただし、MAX5932の評価キット回路のUVLOは、抵抗R1及びR2によって39Vに設定されています。評価キットの電源投入時に、39V(typ)の設定UVLOスレッショルドを超えるまで、MAX5932はMOSFET N1をオフ状態に維持します。抵抗R1及びR2を置き換えて、UVLOスレッショルドを9V～80Vの間で調整することができます。次式を使って、新たな抵抗値を選択します。

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

ここで、 $V_{ON} = 1.313V$ (typ)、 V_{UVLO} は新たなUVLOスレッショルド、R2は10.2kΩ (typ)、±1%許容誤差です。UVLOの詳細については、MAX5932 ICのデータシートを参照してください。

PWRGD出力電圧

MAX5932ホットスワップコントローラは、出力電圧スレッショルドを超えると外付け入力電圧レベルまでプルされるパワーグッド (PWRGD) 出力を備えています。MAX5932の評価キットの出力電圧スレッショルドは、抵抗R3及びR4によって45.8Vに設定されています。出力電圧が45.8Vを超えると、評価キットのPWRGD出力電圧はV_PULLまでプルされます。出力電圧が43Vを下回ると(下限スレッショルドはヒステリシスに依存)、評価キットのPWRGD出力はグランドまでプルされます。このPWRGD出力信号をパワーグッド信号として使って、出力の電圧が許容可能な電圧レベルに達したことを通知することができます。PWRGDの出力信号を観察するには、最大80Vの電圧源をV_PULLとGNDの間に接続する必要があります。

MAX5932の評価キット

抵抗R3及びR4を置き換えて、出力電圧スレッショルドを9V～80Vの間で調整することができます。次式を使って、新たな抵抗値を選択します。

$$R3 = \left(\frac{V_{OUT}}{V_{FB}} - 1 \right) \times R4$$

ここで、 $V_{FB} = 1.313V$ (標準立上りスレッショルド) または $1.233V$ (標準立下りスレッショルド)、 V_{OUT} は新たな出力電圧スレッショルドで、 $R4$ は $4.22k\Omega$ (typ) $\pm 1\%$ 許容誤差です。MAX5932のデータシートにある「パワーグッドの検出」の項を参照してください。

出力電流制限

過電流または短絡状態時に、MAX5932ホットスワップコントローラはフォールドバック電流制限及び短絡保護回路を使用します。このため、堅固な動作が実現し、回路負荷の損傷が防止されます。詳細については、MAX5932のデータシートの「短絡保護」の項を参照してください。

MAX5932の評価キットの電流検出抵抗R7を使って、過電流制限スレッショルドを $4.7A$ (typ) に設定することができます。過電流タイムアウト以上の間、負荷電流が $4.7A$ のスレッショルドを超えると、MOSFET N1はターンオフされ、MAX5932はラッチオフします。検出抵抗R7を置き換えると、出力電流制限値を最大 $20A$ まで調整することができます。次式を使って、新たな電流検出抵抗値を選択します。

$$R7 = \frac{V_{SENSE}}{I_{LIMIT}}$$

ここで、 $V_{SENSE} = 0.047V$ (typ) で、 I_{LIMIT} は新たな電流制限値です。注：検出抵抗及びMOSFET N1の電力損失及び電流定格が新たな電力損失レベルを上回ることを確認してください。

過電流タイマ

最大過電流タイムアウトの制限値は、コンデンサC2によって $10ms$ (typ) に設定されています。過電流または短絡障害状態が $10ms$ 以上の間、検出された場合は、nチャネルMOSFETがターンオフされ、その障害がラッチされます。障害状態が解消された後に、入力電源を入れ直すか、またはスイッチSW1を押して、ラッチされた障害をクリアし、通常動作に戻ります。コンデンサC2を置き換えて過電流の時間制限値を調整したり、C3パッドにコンデンサを追加してこの時間制限値を大きくすることができます。次式を使って、新しい容量値を選択します。

$$[C2 + C3](\mu F) = \frac{T_{LIMIT}(ms) \times 0.08mA}{1.233V}$$

ここで、 T_{LIMIT} は新たな過電流時間です。

障害リセット

MAX5932の評価キットは、MAX5932のON端子を瞬時に切り替えるプッシュボタンスイッチSW1を備えています。このスイッチによって評価キットの出力がディセーブルされたり、過電流障害が解除されます。外付けコントローラをテストポイントTP3に接続して、MAX5932の評価キットのON端子を制御することができます。ON端子の機能の詳細については、MAX5932のデータシートを参照してください。

MOSFETのゲート電圧

MAX5932ホットスワップコントローラは、外付けnチャネル MOSFET N1のハイサイドゲート駆動を行います。内蔵チャージポンプは、 $20V$ 以上の電源電圧用の最低 $10V$ のゲート駆動、及び $10.8V$ ～ $20V$ の電源電圧用の $4.5V$ ゲート駆動を保証しています。

過電流状態の間は、電流検出抵抗R7の両端で定電圧を維持するために、MAX5932 GATE端子の電圧が調整されます。障害状態が T_{LIMIT} タイムアウト設定値を超えると、MOSFETをターンオフするためにゲート電圧がローになります。

MAX5932の評価キットは、ハイインピーダンスオシロスコーププローブでゲート駆動電圧を監視するためのテストポイントTP1を備えています。評価キット基板のコンデンサC1を置き換えて、ゲートターンオン時間を調整することができます。各部品定数の選択については、MAX5932のデータシートの「電源投入シーケンス」の項を参照してください。

MAX5933及びMAX5947の評価

ホットスワップ設計

また、MAX5932の評価キットは、MAX5933A/B/C/D/E/F またはMAX5947A/B/Cホットスワップコントローラも評価することができます。この製品ファミリのその他バージョンの機能については、MAX5933/MAX5947のデータシートを参照してください。MAX5933またはMAX5947ホットスワップコントローラを評価する際には、評価キットの回路部品が正常に動作することを確認してください。MAX5932を取り外し、希望するICに置き換える必要があります。

サーマルシャットダウン

MAX5932のダイ温度が $+150^{\circ}C$ に達すると、温度過昇障害が発生し、MOSFET N1がターンオフされます。MOSFETをMAX5932の隣に配置し、基板銅箔配線部分をN1ドレインからMAX5932 ICの下部まで拡張すると、MAX5932の評価キットの基板レイアウトによって温度検出が容易になります。推奨レイアウトについては、評価キットのデータシートの図2及びMAX5932 ICデータシートの図14を参照してください。

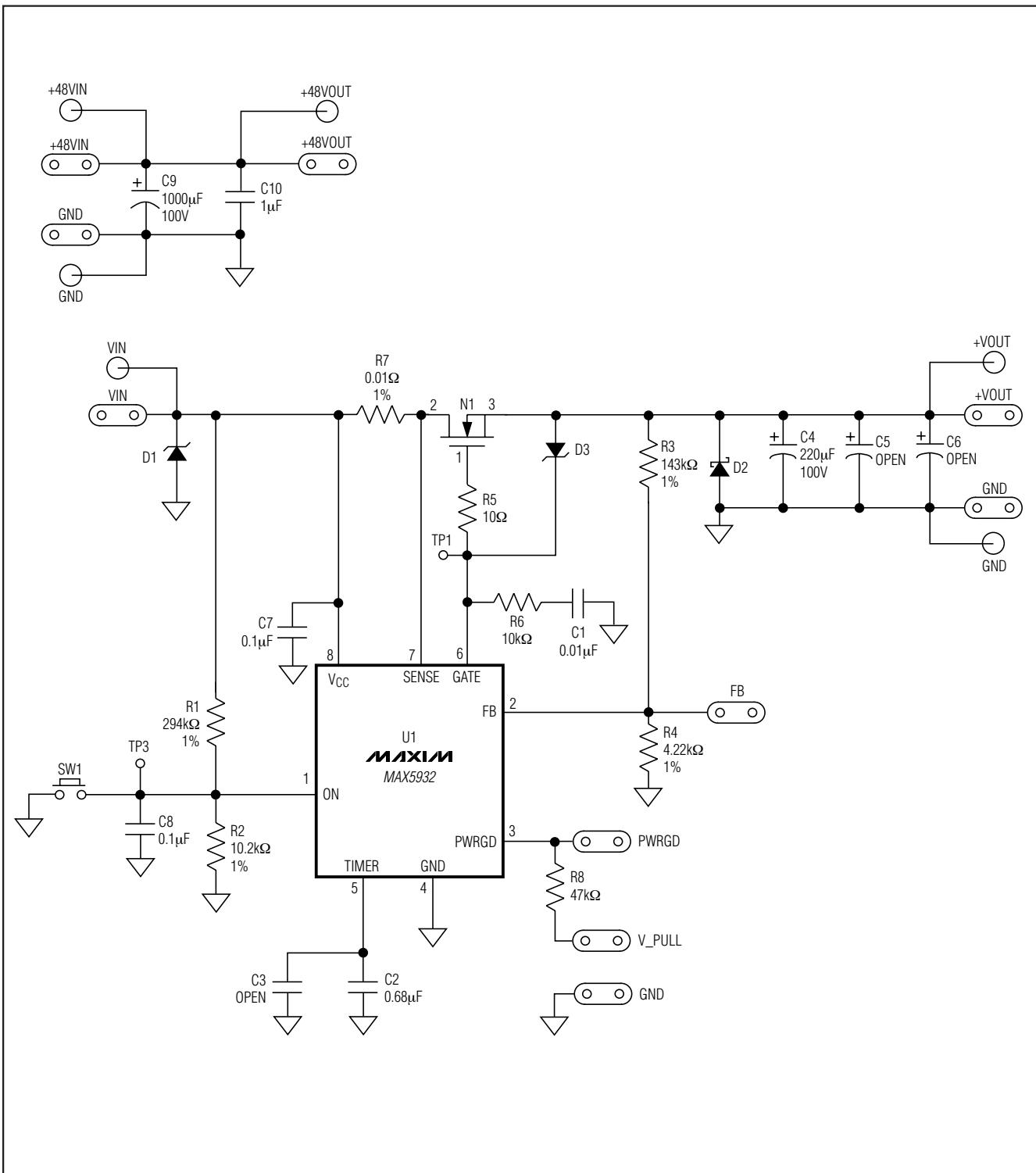


図1. MAX5932の評価キットの回路図

MAX5932の評価キット

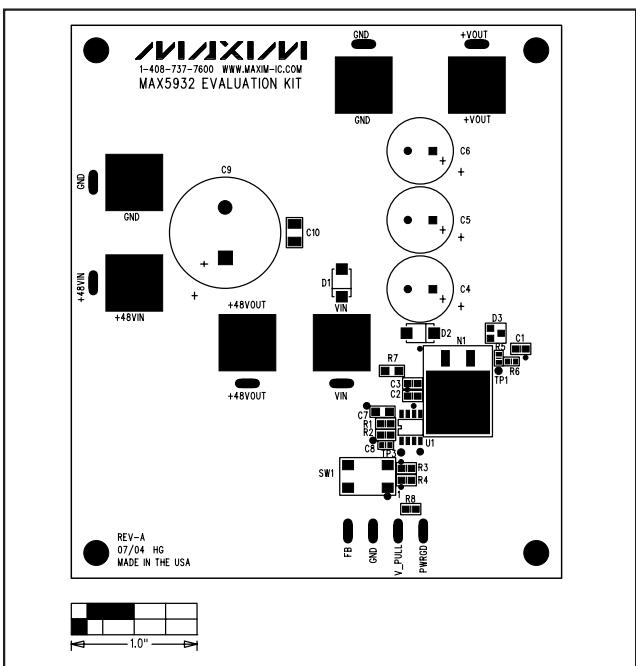


図2. MAX5932の評価キット部品配置図—部品面側

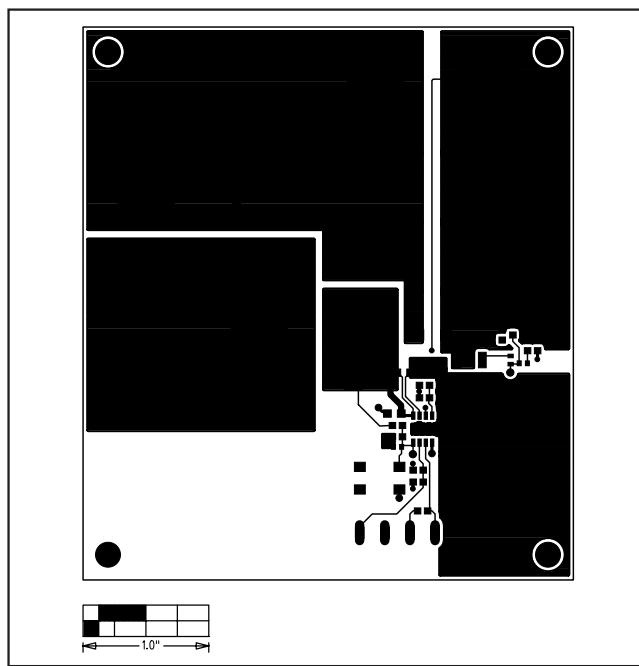


図3. MAX5932の評価キットプリント基板レイアウト—部品面側

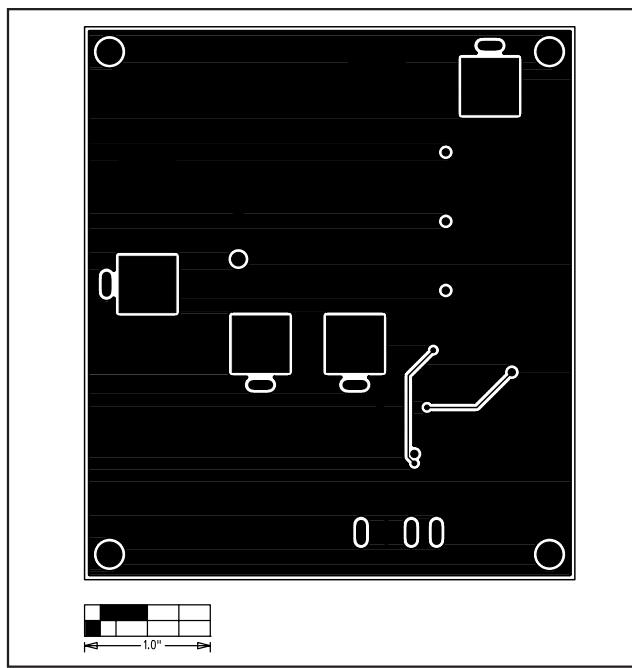


図4. MAX5932の評価キットプリント基板レイアウト—半田面側

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。マキシムは隨時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

6 **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.