

## MAX5941Bの評価キット

Evaluates: MAX5941B

### 概要

MAX5941Bの評価キット(EVキット)は、Ethernetポート、-48Vシステム用のネットワーク受電機器(PD)インタフェースおよびDC-DC PWMコントローラ回路を備えた、完全実装および試験済みの表面実装回路基板です。MAX5941Bは、IP電話、ワイヤレスアクセスノード、セキュリティカメラなどのPD向けに、EthernetネットワークポートからのDC-DC固定周波数絶縁電源を必要とするPower over LANアプリケーションで使用します。

MAX5941BのEVキットは、IEEE 802.3af準拠の給電機器(PSE)から電力を供給されます。PSEコントローラについては、MAX5922およびMAX5935のデータシートを参照してください。PSEは、非シールドツイストペアEthernetネットワークケーブルを通して、必要な-44V~-57VのDC電力をEVキットに供給します。このEVキットは、10/100BASE-TX Voice over IP (VoIP) 磁気モジュールと、エンドスパン/エンドポイントまたはミッドスパンEthernetシステムによって供給されるモジュールからDC電源を絶縁するための独立したダイオードブリッジを備えています。

MAX5941BのEVキットは、PDインタフェースとDC-DC PWMの機能を実証します。またこのEVキットは、MAX5941Bの全機能を実証します。PD検出シグネチャ、設定可能なPD分類シグネチャ、プログラマブルな突入電流、プログラマブルな低電圧ロックアウト(UVLO)などの機能の評価することができます。これらの機能は、すべてEVキット上で設定することができます。

またMAX5941BのEVキットは、ガルバニック絶縁された、13.2W、スイッチング周波数275kHzのDC-DCコンバータも備えており、これにはMAX5941Bの電流モードPWMコントローラ部分を使用されます。フォワードDC-DCコンバータ回路用の電力は、MAX5941Bの-48V出力から、またはACアダプタなどローカルの入力DC電源から供給されます。このDC-DCコンバータは出力電圧+3.3Vに設定されており、最大4Aを供給することができます。単一のトランジスタ、1次側のフォワードDC-DCコンバータトポロジー、および2次側の同期整流器を使用して、高い効率(最高85%)を達成しています。表面実装型トランスが、出力に対する最大1500V<sub>RMS</sub>のガルバニック絶縁を提供します。UVLO、ソフトスタート、および電流リミットによって、信頼性の高い13.2Wの絶縁電源を実現しています。

**警告:** MAX5941BのEV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EVキット及びそれに接続される機器には危険な電圧が存在します。ユーザーがこのEVキットに電源投入、あるいはこれと接続したソースに電源を供給する場合、高電圧電気機器の取扱に関する適切な安全手順に従う必要があります。

重大な障害状態や故障状態の場合は、このEVキットが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機械的に高速で飛散する可能性があります。人身事故の発生を回避するため、このEVキットの操作は慎重に行ってください。

### 特長

- ◆ IEEE 802.3af準拠のPDインタフェース回路
- ◆ PD検出および設定可能な分類シグネチャ
- ◆ プログラマブルな突入電流制限
- ◆ プログラマブルなUVLO
- ◆ 絶縁型13.2WフォワードDC-DCコンバータ
- ◆ 入力電圧範囲: -36V~-60V
- ◆ 絶縁出力: +3.3V (4A)
- ◆ エンドスパン及びミッドスパンEthernetシステムから給電
- ◆ 外部DC-DCコンバータ用の-48V電源インタフェース
- ◆ ローカル電源入力(ACアダプタ)
- ◆ 完全実装および試験済み

### 型番

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX5941BEVKIT	0°C to +70°C	16 SO

# MAX5941Bの評価キット

Evaluates: MAX5941B

## 部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	0.068 $\mu$ F $\pm$ 10%, 100V X7R ceramic capacitor (1210) Murata GRM32NR72A683K
C2	1	6800pF $\pm$ 10%, 100V X7R ceramic capacitor (0805) Murata GRM219R72A682K
C3	1	1000pF $\pm$ 10%, 250VAC X7R UL ceramic capacitor (2010) Murata GA352QR7GF102KW01L
C4, C5	2	0.01 $\mu$ F $\pm$ 10%, 100V X7R ceramic capacitors (0805) Murata GRM21BR72A103K
C6	1	680pF $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H681K
C7	1	4700pF, 250VAC X7R ceramic capacitor (2220) Murata GA355DR7GC472KY02
C8	1	1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 100V X7R ceramic capacitor (1210) AVX 1210C105KAT9A
C9	1	1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 16V X7R ceramic capacitor (0805) TDK C2012X7R1C105K
C10	1	100pF $\pm$ 10%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM188I5C1H101J
C11	1	180 $\mu$ F $\pm$ 20%, 4V aluminum organic capacitor (X) Panasonic EEFUE0G181R
C12	1	0.1 $\mu$ F, 25V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71E104K
C14	1	0.22 $\mu$ F $\pm$ 10%, 16V X7R ceramic capacitor (0805) Murata GRM21BR71C224K
C15	1	1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 10V X7R ceramic capacitor (0805) Murata GRM21BR71A105K

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C13, C16	0	Not installed, ceramic capacitors (0603)
C17	1	10 $\mu$ F, 50V electrolytic capacitor (6.3mm x 6.0mm) Sanyo 50CV10AX
C18	1	1.0 $\mu$ F $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitor (1206) TDK C3216X7R1H105K
C19	1	47 $\mu$ F $\pm$ 20%, 100V electrolytic capacitor (12.5mm x 13.5mm) Sanyo 100CV47FS
C20	1	1000pF $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71H102K
D1	1	56.7V, 600W transient voltage suppressor (SMB) Vishay SMBJ51A
D2	0	Not installed, 1A, 100V standard-recovery power rectifier (SMA) Diodes Incorporated S1B recommended
D3	1	1A, 100V standard-recovery power rectifier (SMA) Diodes Incorporated S1B
D4, D5	2	1A, 200V standard-recovery power rectifiers (DFS-case) Vishay DF02SA
D6–D9, D15, D17	6	100mA, 80V switching diodes (SOD323) Diodes Incorporated 1N4148WS
D10	1	30V, 250mW zener diode (SOD323) Central Semiconductor CMDZ5256B
D11	0	Not installed, switching diode (SOD323)
D12, D13, D14	3	200mA, 200V power diodes (SMINI2) Panasonic MA115
D16	1	3A, 30V Schottky diode (SMA) Diodes Incorporated B330A
D18	1	30V, 500mW zener diode (SOD-123) Diodes Inc. BZT52C30
J1	1	RJ-45 black through hole connector, 8P-8C

## 部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
JU1	1	3-pin header
JU2	1	5-pin header
L1	1	12 $\mu$ H, 5.2A inductor Coilcraft DO5010P-123HC
L2	1	3.3mH, 24mA inductor Coilcraft DS1608-335
N1	1	200V, 9.4A n-channel MOSFET (D-PAK) International Rectifier IRFR9N20D
N2	1	30V, 21A n-channel MOSFET (D-PAK) Fairchild FDD6630A
N3	1	20V, 37A n-channel MOSFET (D-PAK) International Rectifier IRLR3714Z
N4	1	30V, 1.4A n-channel MOSFET (SOT23) Fairchild NDS351AN
Q1, Q3	2	60V, 200mA npn transistors (SOT23) Central Semiconductor CMPT3904
Q2	1	60V, 600mA pnp transistor (SOT23) Central Semiconductor CMPT2907A
R1	0	Not installed, resistor (1206)
R2	0	Not installed, resistor (0805)
R3	1	25.5k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (1206)
R4	1	10k $\Omega$ $\pm$ 1%, 100ppm thick film resistor (0805) Panasonic ERJ6ENF1002V
R5	1	732 $\Omega$ $\pm$ 1%, 100ppm thick film resistor (1206) Panasonic ERJ8ENF7320V
R6	1	392 $\Omega$ $\pm$ 1%, 100ppm thick film resistor (1206) Panasonic ERJ8ENF3920V
R7	1	255 $\Omega$ $\pm$ 1%, 100ppm thick film resistor (1206) Panasonic ERJ8ENF2550V
R8	1	178 $\Omega$ $\pm$ 1%, 100ppm thick film resistor (1812) Panasonic ERJ12NF1780U
R9	1	2.0k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0805)
R10	1	100k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0805)
R11	1	0 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0805)
R12, R13	2	75 $\Omega$ $\pm$ 5% resistors (0805)
R14, R15	2	0.56 $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (1206) Panasonic ERJ8BQFR56V

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R16	1	160k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R17	1	4.12k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R18	1	221 $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R19	1	2.49k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R20, R21, R36	3	4.7 $\Omega$ $\pm$ 5% resistors (0603)
R22	1	1k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R23	1	3.65k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R24	1	22 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R25	1	604 $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R26	0	Not installed, resistor (0603)
R27	1	180k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R28	0	Not installed, resistor (0603)
R29	1	1k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R30	1	499 $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0805)
R31	1	4.99k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0805)
R32	1	10 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0805)
R33	1	24.9k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R34	1	28k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (1206)
R35	0	Not installed, resistor (0805)
T1	1	10/100BASE-TX VoIP magnetic module Pulse Engineering H2005A
T2	1	15W, 225 $\mu$ H transformer (12-pin gull wing) Cooper Electronic Technologies CTX01-16741 or Coilcraft B0863-A
TP0	1	PC test point (black)
TP1, TP2, TP3	3	PC test points (red)
U1	1	MAX5941BCSE (16-pin SO)
U2	1	30V, $\pm$ 100% to 200% CTR optically isolated error amplifier (8-pin SO) Fairchild Semiconductor FOD2712
U3	1	2.5V, precision shunt regulator (SOT23-5L) Texas Instruments TL431AIDBVT
U4	1	High-isolation voltage photocoupler (SOP-4) CEL/NEC PS2701A-1
—	2	Shunts (JU1, JU2)
—	4	0.250in x 0.500in round nylon spacers
—	4	4-40 x 0.375in nylon machine screws
—	1	MAX5941B PC board

# MAX5941Bの評価キット

## 部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
AVX	843-946-0238	www.avxcorp.com
CEL/NEC; California Eastern Laboratories	800-997-5227	www.cel.com
Central Semiconductor	631-435-1110	www.centalsemi.com
Coilcraft	847-639-6400	www.coilcraft.com
Cooper-Coiltronics	561-752-5000	www.cooperet.com
Diodes Incorporated	805-446-4800	www.diodes.com
Fairchild	888-522-5372	www.fairchildsemi.com
International Rectifier	310-322-3331	www.irf.com
Murata	770-436-1300	www.murata.com
Panasonic	714-373-7366	www.panasonic.com
Pulse Engineering	858-674-8100	www.pulseeng.com
Sanyo USA	619-661-6835	www.sanyo.com
TDK	847-803-6100	www.component.tdk.com
Vishay	402-563-6866	www.vishay.com

注：これらのメーカーに問い合わせる際には、MAX5941B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

MAX5941B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、基板の動作を確認してください。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。

### 必要な機器：

- IEEE 802.3af準拠のPSEおよびカテゴリ5または5eのEthernetネットワークケーブル、または
- 48V、1Aを供給可能なDC電源×1
- MAX5941BのEVキット
- 電圧計×1

### ハードウェアの接続

1)ジャンパJU1 (クラス1~4)およびJU2 (クラス1)のピン1と2の間にジャンパプラグが装着されていることを確認してください。

2)次のいずれかの方法を使って、MAX5941BのEVキットに給電してください。

ネットワーク接続が必要な場合は、カテゴリ5のEthernetネットワークケーブルで、MAX5941BのEVキットの入力ポートのRJ-45 (J1)コネクタと、対応するPSEのEthernet LAN接続部とを接続し、EVキットに電力を供給します。テストポイントTP4~TP9で、Ethernetのデータ信号を確認することができます。

ネットワーク接続が不要な場合は、48VのDC電源をMAX5941BのEVキットのGNDと-48Vの各パッド

に接続します。電源の最もマイナス側の端子を-48Vパッドに接続してください。

- 3)PSEの電源を起動するか、または外部DC電源をオンにしてください。
- 4)電圧計を使用して、EVキットがVOUTとPGNDのパッド間に+3.3Vを供給していることを確認してください。PGNDは、EVキットの入力GNDおよびGND2の各パッドとはガルバニック絶縁されています。
- 5)テストポイントTP1 (U1 PGOODピン)、TP2 (U1 PGOOD)、TP3 (U1 GATE)、およびTP0 (-48V)の各パッドがプリント基板の随所に設けられており、オシロスコープまたは電圧計で希望の信号を観察することができます。

### ハードウェアの詳細

MAX5941Bの評価キット(EVキット)は、-48V電源レイルシステム向けのPDインタフェースとDC-DC PWMコントローラ回路を備えています。MAX5941Bは、通電時の突入電流を制限する絶縁スイッチを内蔵しています。MAX5941Bは、ミッドスパンまたはエンドスパンのEthernetシステムを使用して非シールドツイストペア(UTP) Ethernetカテゴリ5または5eネットワークケーブルおよびPSEポートから受電するために、PDで使用されます。

MAX5941BのEVキットは、IEEE 802.3af準拠のPSEおよびEVキットのRJ-45コネクタJ1に接続されたUTPケーブルから電力(12.95W、max)を受け取ります。10/100BASE-TX VoIP磁気モジュール(T1)と2つのダイオードブリッジ電力整流器(D4、D5)を使用して、

PSEによって供給される-48VのDC電力を分離しています。ブリッジダイオードD5がミッドスパン電力を供給し、ブリッジダイオードD4がエンドスパン電力を供給します。10/100BASE-TX VoIP磁気モジュールT1からのEthernetデータ信号を取り出すために、テストポイントTP4~TP9が用意されています。磁気モジュールT1はデュアルモジュールですが、必要なのは単一のモジュールだけです。

このEVキットは、PD検出シグネチャ、設定可能なPD分類シグネチャ、プログラブルな突入電流、プログラブルなUVLOなど、MAX5941Bの全機能を実証します。PD検出シグネチャは、抵抗R3で設定します。より抵抗値の大きなダイオードブリッジに対しては、より小さな抵抗値で相殺する必要があります。PD分類シグネチャは、抵抗R4からR8の値と、ジャンパJU1および/またはJU2を適切に設定することによって決定します。実際の分類を決定するために必要になるのは、単一の抵抗だけです。ゲートコンデンサC2が、MAX5941BによってPSEから引き出される突入電流を設定します。MAX5941BのUVLO機能を利用するための抵抗を取り付けるプリント基板パッドが設けられています。抵抗R1およびR2は、UVLOスレッシュホールド電圧を設定するとともにPD検出シグネチャを決定します。EVキットをUVLO動作用に設定し直す場合は、この文書の「プログラブルUVLOの設定」の項をご覧ください。また、適正な動作のためには、GNDと-48Vのパッド間のUVLO電圧は最低12Vに設定する必要があります。

MAX5941BのEVキットのガルバニック絶縁された13.2WフォワードDC-DCコンバータは、MAX5941Bの電流モードPWMコントローラ部分を使用します。フォワードDC-DCコンバータ入力回路用の電力は、MAX5941B ICのVOUTとGNDの両ピンから供給されます(-32V~-60V DC)。フォワードDC-DCコンバータは出力電圧+3.3Vに設定されており、最大4Aを出力に供給するとともに、最高85%の効率を達成します。この高効率には、2次側の同期整流器が貢献しています。MOSFET N1がオフになると、トランスT2が巻線をリセットし、ダイオードD13がトランスをリセットします。表面実装トランスT2が、出力に対し最大1500V<sub>RMS</sub>のガルバニック絶縁を備えています。単一トランジスタ(N1)フォワードDC-DCコンバータトポロジを使用することによって、部品点数が最小になります。並列に接続された抵抗R14とR15は、1次側の電流検出用抵抗です。電流検出用抵抗にかかるピーク電圧が420mVに達すると、MAX5941Bの電流リミット内部コンパレータが直ちにそのスイッチングサイクルの駆動パルスを終了させます。これによって、1次側のパルスごとの電流が1.5Aピークに制限されます。トランスT2の1次バイアス巻線と2次側出力巻線の巻線比は3です。インダクタL2は、ダイオードD14とD8のカソード間にかかる脈動電圧を平均化します。これによって、ダイオードD10の両端に現

れる1次側バイアス巻線電圧が出力電圧に追従することになります。

出力電圧が3.3Vの場合、ダイオードD10のバイアス電圧は9.9Vです。D10にかかるバイアス電圧が低くなりすぎると、DC-DCコンバータはオフになります。そしてコンデンサC17が抵抗R34を通して充電されます。D10の電圧が20.6Vを超えると、MAX5941Bは1次側MOSFET N1のスイッチングを再開します。MAX5941BのEVキットの出力が過負荷(>=4.3A)になると、MAX5941BはN1のスイッチングを停止します。こうして、過負荷状態の間、DC-DCコンバータは断続的な動作モードに入り、出力へのRMS過負荷電流を制限します。これによって、2次側の同期整流器MOSFET N2、N3と、1次側MOSFET N1の両方で電力消費が制限されます。

光学的に絶縁された誤差アンプ(U2)を使用することによって、絶縁された電圧フィードバックが実現されています。これには、内蔵のシャントレギュレータおよびフォトカプラが含まれています。電圧フィードバック抵抗R17およびR19が、出力電圧を3.3Vに設定します。MAX5941BのOPTOピンが、バイアス抵抗R31および抵抗/コンデンサ補償回路R30/C14から1次側への電圧フィードバック信号を受け取ります。

抵抗R32とコンデンサC6はスナバ回路を形成しており、トランスT2の漏れインダクタンスとトランジスタN2の静電容量が原因で同期整流器N2およびN3に発生する、過渡的過電圧のリングングを抑止します。トランジスタN3は、環流ダイオードD16の同期整流器として機能します。2つの同期整流器トランジスタは、ともにトランスT2の1組の2次側駆動巻線によって駆動されます。2次側駆動巻線は、2次側電力巻線よりも1次側駆動巻線とのカップリングが良くなるように設計されています。MOSFET N4は、極めて低いゲートチャージと極めて低いオン抵抗を備えています。これらの特徴によって、ダイオードD17のカソード電圧がハイになるとすぐMOSFET N3がオフになることが保証されています。MOSFET N2は、2次側駆動巻線によってオンにされ、1次側MOSFET N1がオフになったときダイオードD15によってオフにされます。

MAX5941BのDC-DC PWMコントローラは275kHzで動作し、スイッチングのデューティサイクルは最大50%に制限されています。同コントローラのDC-DC PWM機能の詳細については、MAX5941Bのデータシートをご覧ください。

このEVキットは、用意されている-48VOUTとGND2の各プリント基板パッドおよびテストポイントTP0、TP1、TP2を使用することによって、外部のDC-DCコンバータとインタフェースするように設定し直すことも可能です。さらに、このEVキットは、最大12.95Wの定格を持つ外部DC-DCコンバータと組み合わせてスタンドアロン動作するよう設定し直すことも可能です。

# MAX5941Bの評価キット

注意：-48VOUTはRJ-45ジャックJ1から供給される電力とは絶縁されていません。

MAX5941BのEVキットは、ACアダプタまたはローカル入力DC電源からEVキットに給電するための回路も備えています。ローカルDC電源(36V~44V)は、LOCAL INPUT POWER (+)とLOCAL INPUT POWER (-)の各プリント基板パッドに印加します。ローカル入力電圧が36Vを上回ると、フォトカプラU4がGATEの電圧をローに下げることによってMAX5941B内部のMOSFETがオフになります。トランジスタQ1がトランジスタQ3をオフにし、それによってDC-DCコンバータが動作可能になります。ダイオードD3が、PSEの電源によるローカル電源の逆駆動を防ぎます。ACアダプタまたはローカル入力DC電源の使用に関する詳細については、「ローカル入力電源」の項をご覧ください。

## ジャンパの選択

MAX5941BのEVキットは、EVキットのPD分類および各種の外部DC-DCコンバータ動作を設定し直すための、いくつかのジャンパを備えています。

## PD分類シグネチャの選択

MAX5941BのEVキットは、EVキットの入力ポートJ1コネクタに接続されたPSEに提供されるPD分類シグネチャを希望通りに設定するための、2つのジャンパを備えています。3ピンのジャンパJU1と5ピンのジャンパJU2を使用して、分類シグネチャを設定します。表1に、ジャンパの選択肢を示します。

表1. PD分類シグネチャの選択

CLASS	JU1 SHUNT	JU2 SHUNT
Class 0	2-3	Don't Care
Class 1	1 and 2	1 and 2
Class 2	1 and 2	1 and 3
Class 3	1 and 2	1 and 4
Class 4	1 and 2	1 and 5

## 外部DC-DCコンバータ動作とスタンドアロン動作

MAX5941BのEVキットは、外部のDC-DCコンバータとじかにインタフェースするためのプリント基板パッドとテストポイントを備えています。GND2と-48VOUTの各プリント基板パッドから、外部の-48V DC-DCコンバータに給電することができます。TP1 (PGOOD)とTP2 (PGOOD)は、外部コンバータとのインタフェース用に用意されています。TP0は、補助的な-48Vテストポイント接点です。ゲートコンデンサC2は交換する必要があり、GND2と-48VOUTの間に接続される入力容量の合計に応じて値が決まります。MAX5941BのEVキットのDC-DCコンバータを、EVキットに接続された

外部DC-DCコンバータやローカル入力電源と組み合わせて使用する場合(特にダイオードD2を取り付ける場合)については、「ローカル入力電源」の項をご覧ください。

EVキットのフォワードDC-DCコンバータを使わずにスタンドアロン動作させる場合は、いくつかの部品を取り外す必要があります。EVキットのオンボードコンバータをディセーブルするため、コンデンサC10を短絡してください。さらに、ゲートコンデンサC2を交換する必要があり、EVキットのコンデンサC8とC19を含む、外部DC-DCコンバータの入力容量の合計に応じて値が決まります。

コンデンサC2の選択についての詳細は、「ゲートコンデンサの選択」の項をご覧ください。GND2と-48VOUTの両パッドで得られる電力の最大値は、ジャンパJU1とJU2による分類の設定に依存します。MAX5941BのEVキットをいずれかの動作方法に設定し直す場合は、表2をご覧ください。

表2. 外部コンバータ動作とスタンドアロン動作

EV KIT OPERATION	EV KIT MODIFICATIONS
On-Board and External DC-DC Converter	<p>Calculate the new C2 value using C8, C19, and the external DC-DC converter total input capacitance.</p> <p>Use TP1 and TP2 for interfacing with the external DC-DC converter.</p> <p>Use GND2 and -48VOUT pads to power the external converter.</p>
Stand Alone	<p>Calculate the new C2 value, using the external DC-DC converter total input capacitance with C8 and C19.</p> <p>Place a short across capacitor C10.</p> <p>Use TP0, TP1, and TP2 for interfacing with the external DC-DC converter.</p> <p>Use GND2 and -48VOUT pads to power external converter.</p>

## ローカル入力電源

MAX5941BのEVキットは、ローカル入力電源とPSE電源とを様々な形で組み合わせて使用する設定が可能になっています。フォトカプラU4、トランジスタQ1とQ3、抵抗R9、R10、R11、ダイオードD3、D18、D19、およびダイオードD2用のプリント基板パッドによって、これらの設定を行うことができます。LOCAL INPUT POWER (+)とLOCAL INPUT POWER (-)の各プリント基板パッドを使って、ローカル入力電源を接続してください。このEVキットの場合、ローカル入力

電源の動作電圧範囲は36V~44Vである必要があります。この電圧範囲は、ダイオードD19と抵抗R9の適切な選択によって変更することができます。

ローカル入力電源が36V以上ある場合、常にPSEの電源よりも優先されます。この場合、フォトカプラU4がGATEピンの電圧をローに下げることによってMAX5941B内部のMOSFETをオフにし、ローカル電源がGND2と-48VOUTの各パッドにじかに供給されます。一度PSE電源を引き継いだローカル入力電源は、MAX5941B EVキットの検出及び分類シグネチャを汚染し、ローカル電源が0Vに低下するまでPSEによるEVキットのパワーアップを防止します。

ローカル入力電源が30V以下かつPSE電源が先に到達した場合、PSEがMAX5941B ICのVOUTピンを通して電力を供給します。ローカル入力電源が30V以下である場合、ダイオードD3がPSEによるローカル入力電源への逆駆動を防止します。

また、ローカル入力電源を使うようにMAX5941BのEVキットを設定する場合、ダイオードD2のプリント基板パッド間を短絡させているプリント基板配線を切断して、推奨ダイオードを取り付けるという方法もあります。ダイオードD2は、MAX5941BのEVキットの検出および分類シグネチャがローカル入力電源によって汚染されるのを防止します。この構成では、PSE電源が絶えずEVキットの検出を行い、ローカル電源の電圧が30V以下に低下すると直ちに電力を供給することが可能になります。

## UVLOの設定、ゲートコンデンサの選択、およびEthernetデータ信号のインタフェース プログラブルUVLOの設定

MAX5941BのEVキットは、プログラムされた入力電源起動電圧未満での動作を防止するプログラブルUVLO回路を備えています。抵抗器R1とR2で、MAX5941Bの入力電圧ターンオンおよびターンオフUVLOを設定します。UVLO機能を評価するためには、抵抗器R3を取り外してから表面実装抵抗器R1 (1206ケース)とR2 (0805ケース)を取り付けてください。希望する起動電圧に基づいて、次式を用いて抵抗R1とR2を算出してください。

$$R2 = \left( \frac{V_{REF}}{V_{INSTARTUP}} \right) \times 25.5k\Omega$$

$$R1 = 25.5k\Omega - R2$$

ここで、 $V_{INSTARTUP}$ はEVキットが始動して $V_{REF}$ が2.460Vとなる希望する起動電圧( $\geq +12V$ )です。さらに、R1とR2の直列抵抗の合計は25.5k $\Omega$ に等しくする必要があります。抵抗器R1とR2は、UVLO機能を使用する際にPD検出シグネチャの抵抗成分を提供します。適正な

動作のためには、最大入力電圧時においてMAX5941BのUVLOピンの電圧が7.5Vを超えないようにR1とR2を選択してください。

## ゲートコンデンサの選択

MAX5941Bのゲートコンデンサの値は、-48VOUTとGND2の間に接続される総容量に依存します。通常、これは、すべてのDC-DCコンバータの入力容量(C8およびC19を含む)と、その他に接続されているバルク容量の合計になります。ゲートコンデンサC2は表面実装プリント基板の実装面積が0805ケースサイズであり、次式を使って選択します。

$$C2 = \left( \frac{C_{IN} \times 10\mu A}{I_{INRUSH}} \right); \text{すべて標準値}$$

ここで、 $I_{INRUSH}$ は希望する突入電流(このEVキットの場合は100mAに設定)、 $C_{IN}$ は-48VOUTとGND2の間に接続される総入力容量です。外部DC-DCコンバータへの給電を行うようにEVキットを再設定する場合は、「外部DC-DCコンバータ動作とスタンドアロン動作」の項に従って、特定の部品を取り外してください。

## Ethernetデータ信号のインタフェース

MAX5941BのEVキットは、Ethernetデータ信号とのインタフェース用のテストポイントをいくつか備えています。テストポイントTP4、TP5、およびTP8は、Ethernetデータ受信信号とのインタフェース用に設けられています。テストポイントTP6、TP7、およびTP9は、Ethernetデータ送信信号とのインタフェース用に設けられています。モジュールT1との配線長は、すべて長さ3mil以内に整合されています。EVキットのテストポイントEthernetデータ信号とのインタフェースを行う前に、モジュールT1 (10/100BASE-TX VoIP磁気モジュール)のデータシートを参照してください。1000Mp/sで動作するEthernetシステム上では、10/100BASE-TX VoIP磁気モジュール(T1)の代わりに、1000BASE-TXの評価が可能な定格のモジュールを使用することができます。MAX5941BのEVキットは、実際のネットワーク動作環境での検証は行っていません。T1にはデュアル磁気モジュールが使用されていますが、必要なのは単一のモジュールだけです。

# MAX5941Bの評価キット

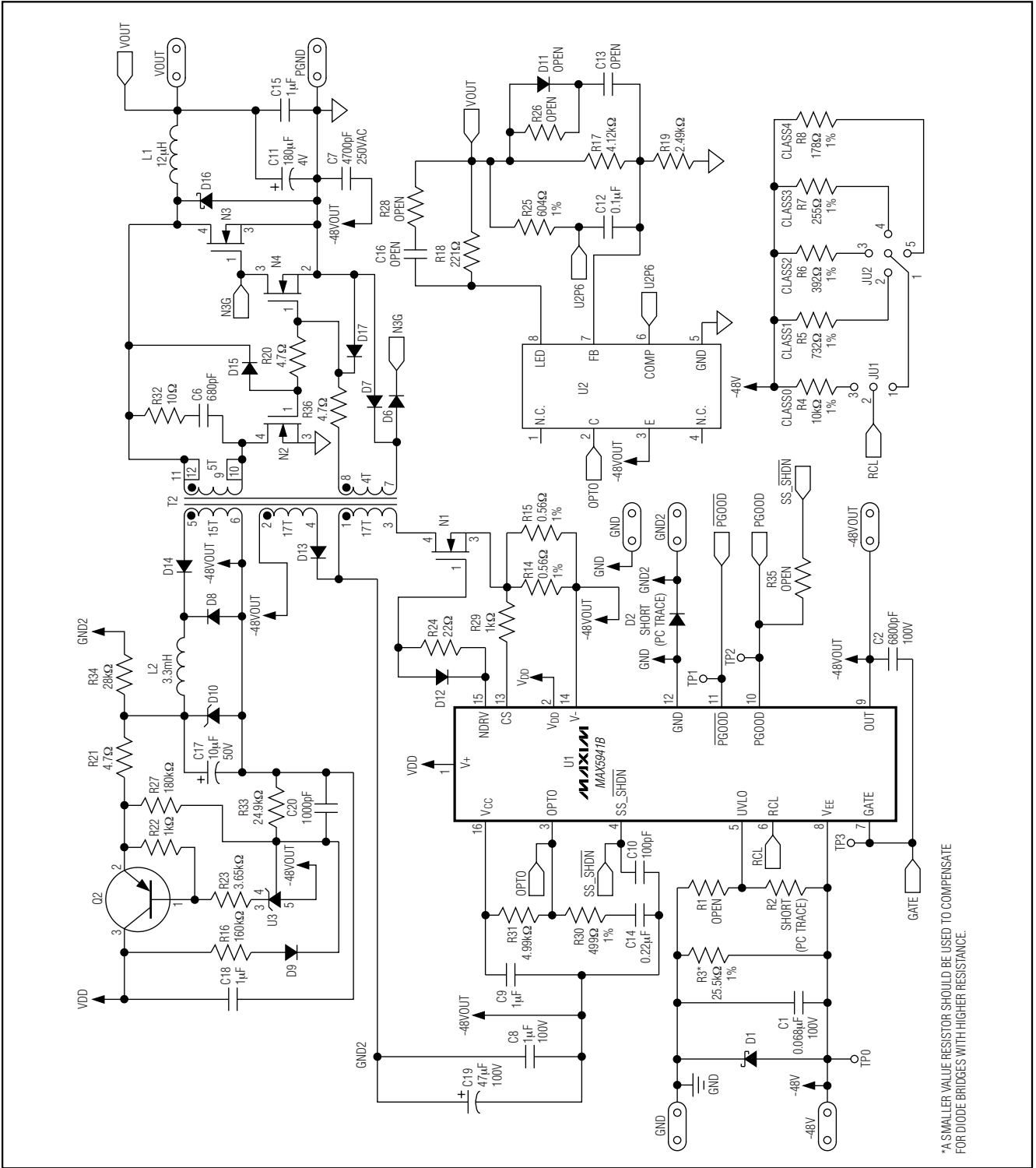


図1. MAX5941BのEVキットの回路図—PDおよびDC-DCコンバータのメイン回路

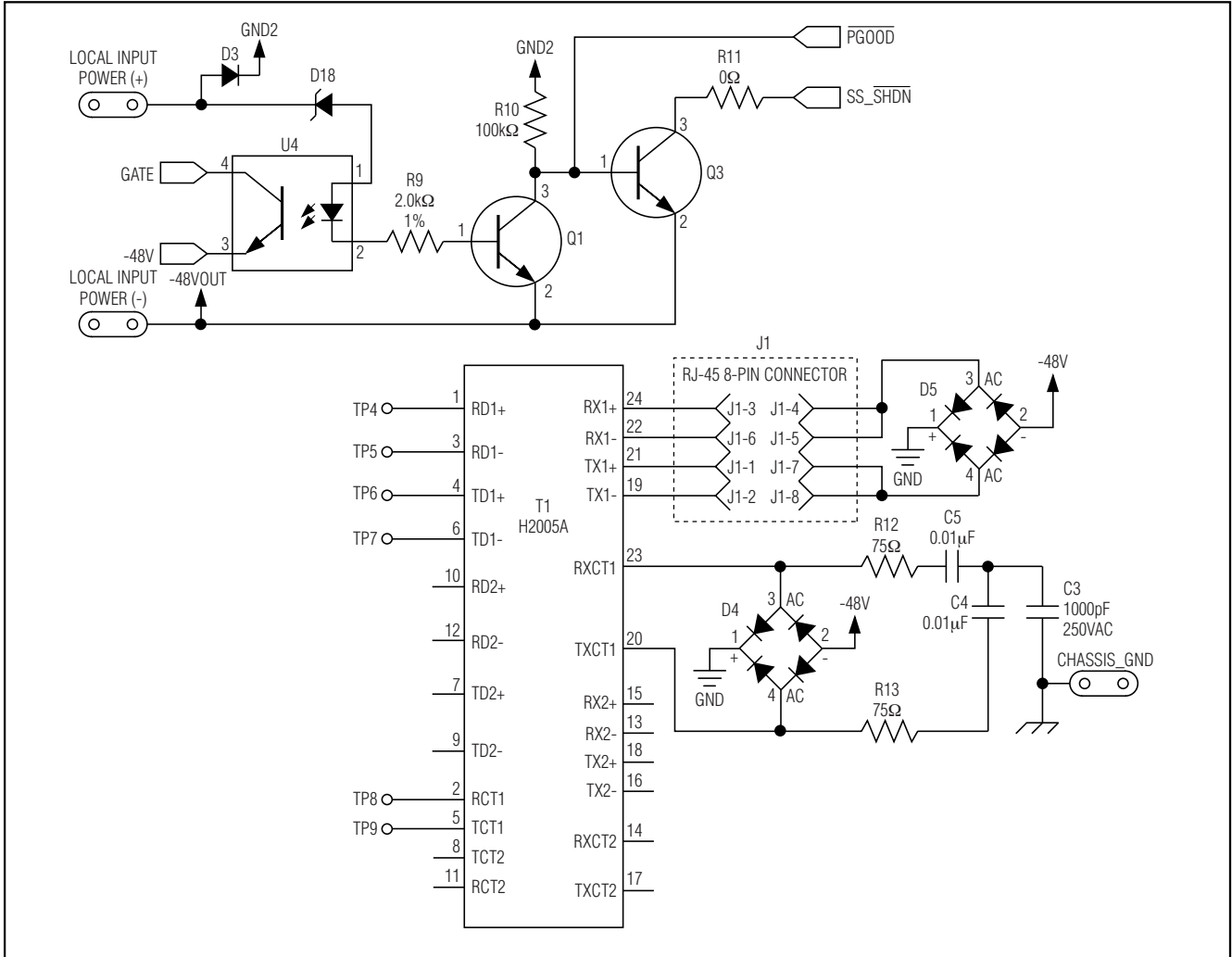


図2. MAX5941BのEVキットの回路図—ローカル入力電源およびEthernet接続回路

# MAX5941Bの評価キット

Evaluates: MAX5941B

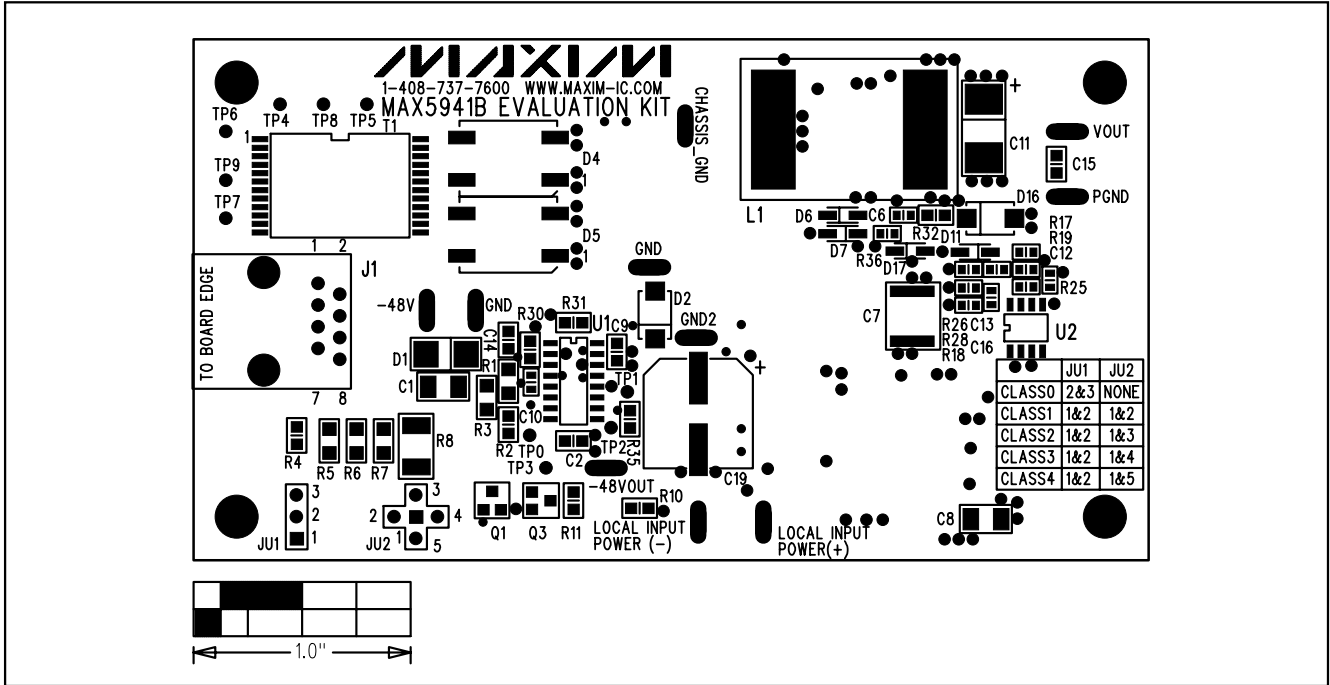


図3. MAX5941BのEVキットの部品配置ガイド—部品面

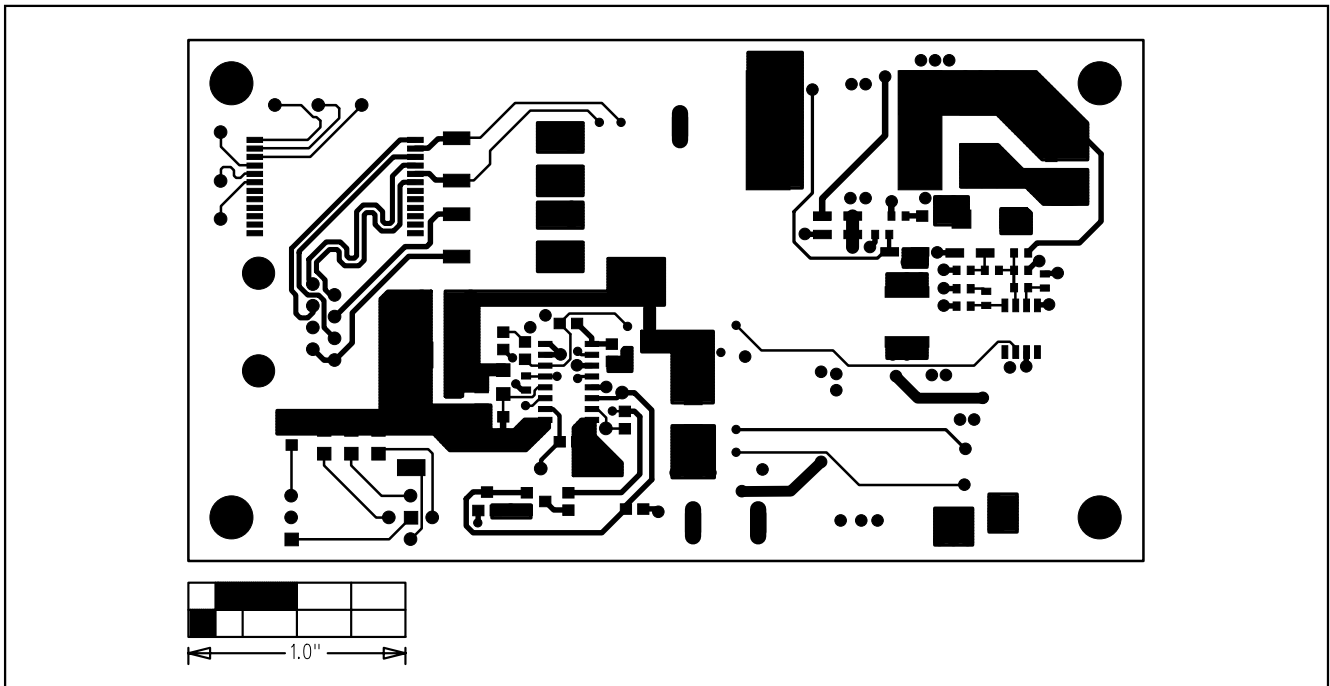


図4. MAX5941BのEVキットのプリント基板レイアウト—部品面

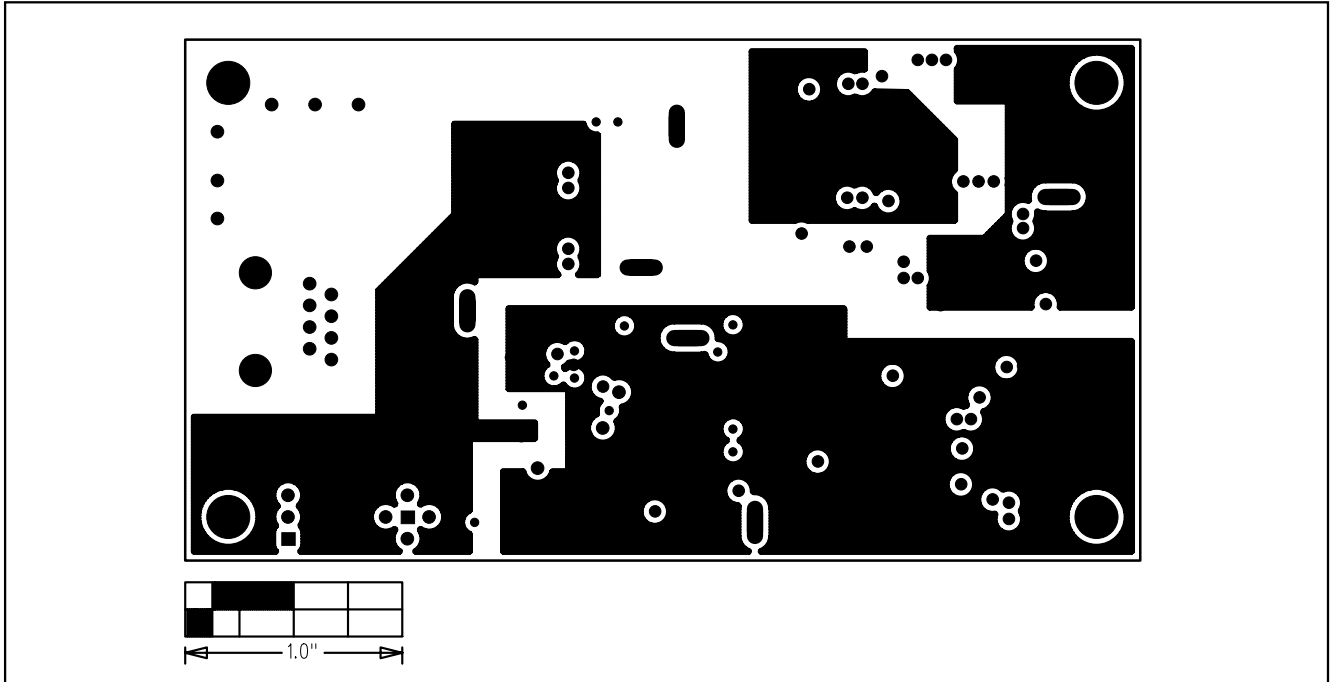


図5. MAX5941BのEVキットのプリント基板レイアウト—第2層(V<sub>CC</sub>)

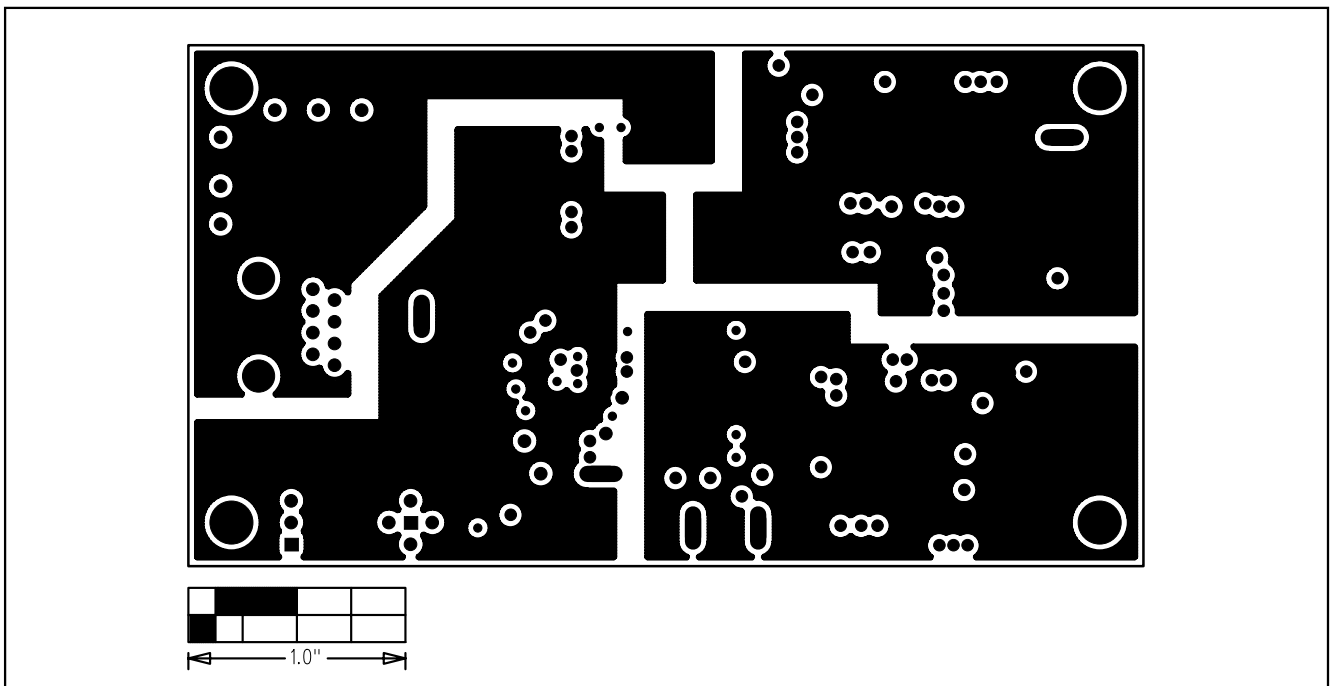


図6. MAX5941BのEVキットのプリント基板レイアウト—第3層(GND)

# MAX5941Bの評価キット

Evaluates: MAX5941B

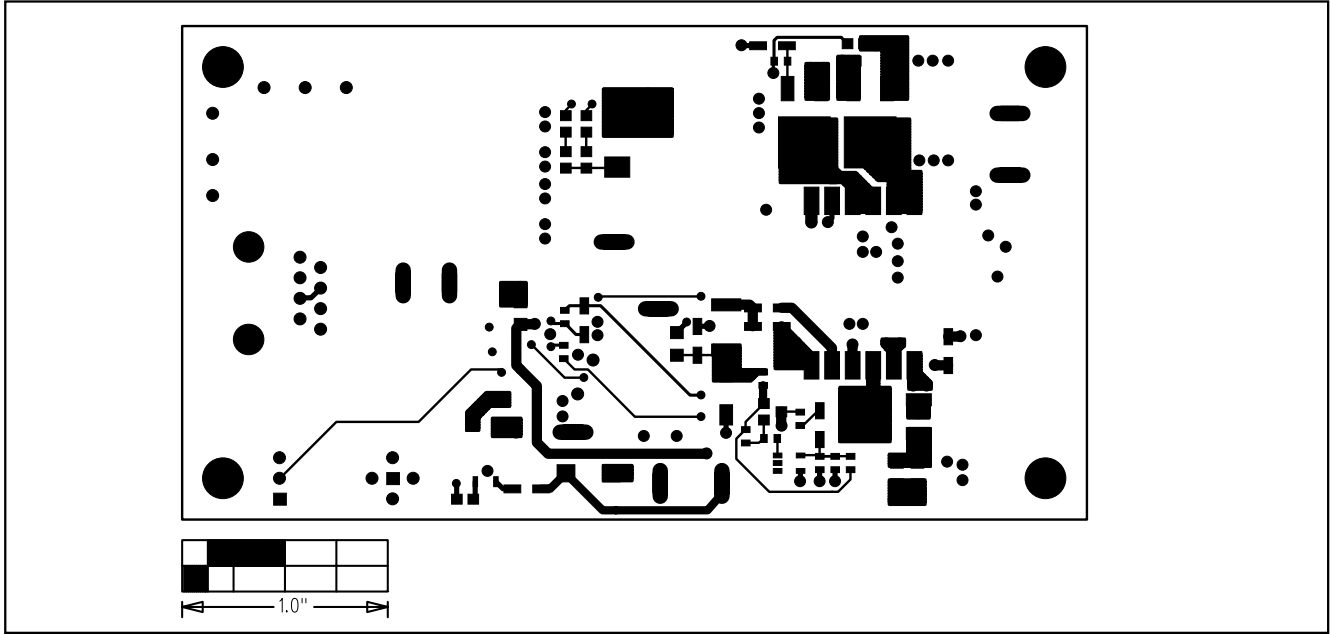


図7. MAX5941BのEVキットのプリント基板レイアウト—半田面

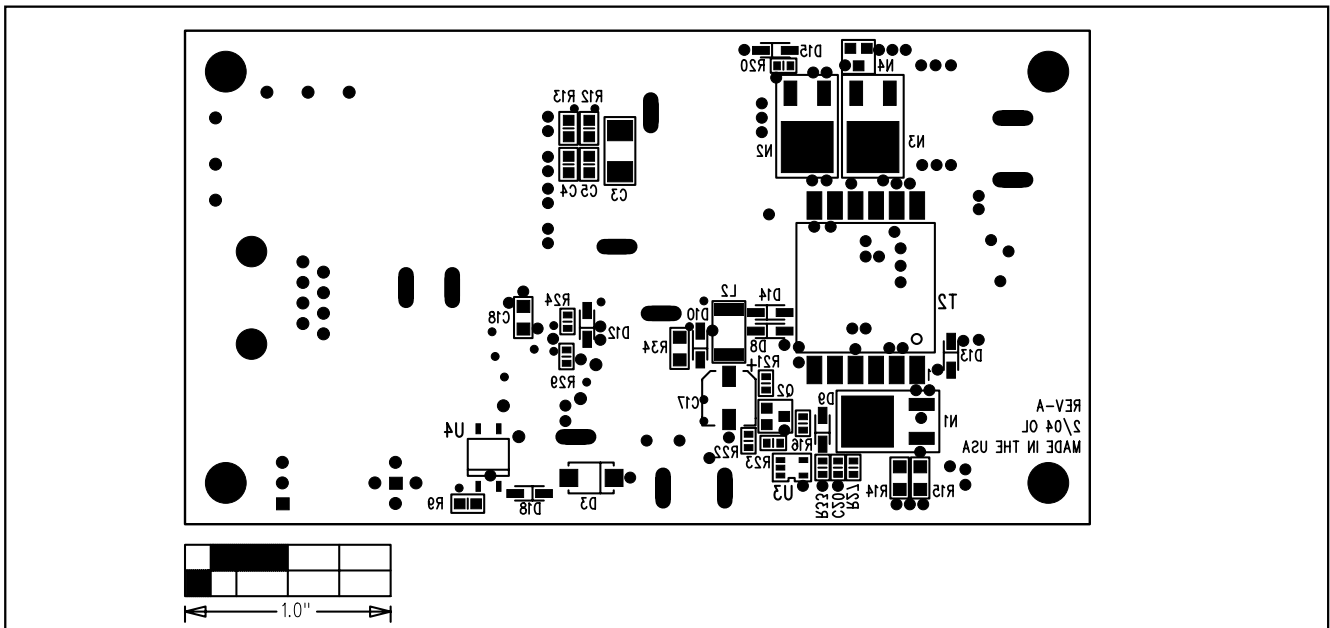


図8. MAX5941BのEVキットの部品配置ガイド—半田面

## 改訂履歴

Rev 3での変更ページ：1～4、8、12

# 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。

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

© 2006 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. **MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.