

# MAXIM

## MAX1541の評価キット

Evaluates: MAX1541

### 概要

MAX1541の評価キット(EVキット)はMAX1541の標準の4Aの動作回路を検証します。このDC-DCコンバータは高電圧バッテリーおよび/またはACアダプタをステップダウンして、正確な低電圧GPU、DPR、およびノートブックコンピュータ用のチップセット電源を生成します。

MAX1541のEVキットはダイナミックに調整可能な1.0V/1.5V出力電圧(OUT1)、固定の2.5V出力電圧(OUT2)、および固定の5V、100mAリニアレギュレータ(LDOOUT)を7V~24Vのバッテリー入力範囲から供給します。このキットは90%を超える効率で各出力電圧に最大4Aの出力電流を供給します。このEVキットは355kHz/485kHzのスイッチング周波数(OUT2/OUT1に対応)で動作し、優れた電源/負荷応答特性を備えています。

このEVキットは完全実装および試験済みの回路ボードです。このキットは抵抗R9、R10、およびR11を変更して他の0.7V~5.5Vの範囲にダイナミックに調整可能な出力電圧(OUT1)および抵抗R18とR19を変更して他の0.7V~5.5Vの範囲の固定出力電圧(OUT2)の評価も可能です。

### 特長

- ◆ 入力電圧範囲：7V~24V
- ◆ ダイナミックに選択可能な出力電圧：1.0V/1.5V (OUT1、0.7V~5.5Vに調整可能)
- ◆ 固定の2.5V/1.8V出力電圧(OUT2、0.7V~5.5Vに調整可能)
- ◆ 固定の5Vまたは調整可能な100mAリニアレギュレータ
- ◆ 各出力は4Aの出力電流
- ◆ 355kHz/485kHzのスイッチング周波数(OUT2/OUT1に対応)
- ◆ 選択可能なインダクタ飽和保護
- ◆ 個別のパワーグッド出力
- ◆ 選択可能な過電圧/低電圧保護
- ◆ 薄型部品
- ◆ 完全実装および試験済み

### 型番

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX1541EVKIT	0°C to +70°C	40 Thin QFN 6mm x 6mm

### 部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2	2	10 $\mu$ F, 25V ceramic capacitors (1812) Taiyo Yuden TMK432BJ106KM or TDK C4532X5R1E106M
C3	1	470 $\mu$ F, 4V, 10m $\Omega$ low-ESR capacitor Sanyo 4TPD470M
C4	1	220 $\mu$ F, 4V, 15m $\Omega$ low-ESR capacitor Sanyo 4TPE220MF
C5, C6	2	1 $\mu$ F $\pm$ 20%, 10V X5R ceramic capacitors (0805) Taiyo Yuden LMK212BJ105KG or TDK C2012X5R1A105M
C7, C8, C14	3	0.1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 25V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71E104K or TDK C1608X7R1E104K
C9	1	47pF $\pm$ 5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H470J

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C10	1	0.22 $\mu$ F, 25V X5R ceramic capacitor (0805) Murata GRM219R71E224KC01D or Taiyo Yuden EMK212BJ224KG
C11	1	1000pF $\pm$ 10%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) TDK1608X7R1H102K or Murata GRM188R71H102K
C12, C13	2	470pF $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71H471K
C15	1	10 $\mu$ F, 10V tantalum capacitor (case B) AVX TAJB10M010R
C16	1	3.3 $\mu$ F, 35V tantalum capacitor (case B) AVX TAJB335M035R
C17-C22	0	Not installed (0603)
D1, D2	2	100mA, 30V Schottky diodes Central Semiconductor CMPSH-3

# MAX1541の評価キット

Evaluates: MAX1541

## 部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
D3, D4	2	1A, 30V Schottky diodes Nihon EP10QY03 or Toshiba CRS02
JU1, JU2, JU8, JU9	4	3-pin headers, 0.1 centers
JU3, JU6, JU7	3	4-pin headers, 0.1 centers
L1	1	1.8 $\mu$ H, 5.4A power inductor Sumida CDEP105(L)-1R8
L2	1	4.3 $\mu$ H, 6.8A power inductor Sumida CDEP105(L)-4R3
N1A, N1B, N2A, N2B	2	Dual N-channel MOSFETs Fairchild FDS6982A
R1	1	20 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0805)
R2, R3	2	0.015 $\Omega$ $\pm$ 1%, 1/2W resistors (2010) IRC LR2010-01-R015-F or Dale WSL-2010-R015F
R4, R6, R7, R8, R19, R23, R27, R28, R34	9	0 $\Omega$ resistors (0603)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R5, R16, R17, R18, R22, R24, R25, R31, R32, R33, R35-R38	0	Not installed (0603)
R9, R10	2	75k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)
R11	1	150k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R12, R14	2	100k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)
R13, R15	2	49.9k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)
R20, R21	2	100k $\Omega$ $\pm$ 5% resistors (0603)
R26	1	10 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0805)
R29, R30	0	Not installed (short PC trace) (0603)
U1	1	MAX1541ETL (40-pin QFN 6mm x 6mm)
None	4	Rubber bumpers
None	7	Shunts, 0.1 centers
None	1	MAX1541 PC board

## 部品メーカー

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
AVX	843-946-0238	843-626-3123	www.avxcorp.com
Central Semiconductor	516-435-1110	516-435-1824	www.centralsemi.com
Dale-Vishay	402-564-3131	402-63-6296	www.vishay.com
Fairchild	408-721-2181	408-721-1635	www.fairchildsemi.com
IRC	361-992-7900	361-992-3377	www.irctt.com
Murata	770-436-1300	770-436-3636	www.murata.com
Nihon	847-843-7500	847-843-2798	www.niec.co.jp
Sanyo	619-661-6835	619-661-1055	www.sanyovideo.com
Sumida	708-956-0666	708-956-0702	www.sumida.com
Taiyo Yuden	800-348-2496	847-925-0899	www.t-yuden.com
TDK	847-390-4373	847-390-4428	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、MAX1541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 \_\_\_\_\_

### 必要とする装置

- 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
- 4Aをシンク可能な擬似負荷
- デジタルマルチメータ(DMM) (複数台)
- 100MHzのデュアルトレースのオシロスコープ

- 電源を印加する前に回路が正しく電源と擬似負荷に接続されていることを確認します。
- ジャンパが次の位置に接続されているか確認します。
  - JU1のピン1と2 (ON1/ハイ)、JU2のピン1と2 (ON2/ハイ)。
  - JU3のピン1と2 (SKIP/ハイ、強制PWM)、JU6のピン1と2 (OVP/UVPイネーブル)。
  - JU7のピン1と3 (TON = REF、450kHzのスイッチング周波数)、JU8のピン1と2 (GATEロー、 $V_{OUT1} = 1.5V$ )。
  - JU9のピン1と2 (リニアレギュレータイネーブル)
- 入力/バッテリー電源のVINをオンにします。
- 出力電圧の $V_{OUT1} = 1.5V$ 、 $V_{OUT2} = 2.5V$ 、および $V_{LDOOUT} = 5V$ となっていることを確認します。

## 詳細 \_\_\_\_\_

### ジャンパの設定

**表1. ジャンパJU1の機能(出力電圧OUT1の制御)**

JU1	ON1 PIN	OUT1
1 & 2 (default)	Connected to VCC.	OUT1 enabled, $V_{OUT1} = 1.5V$ .
2 & 3	Connected to GND.	OUT1 shutdown mode.
Not installed	ON1 must be driven by an external signal connected to ON1 pad.	OUT1 operation depends on the external ON1 signal levels.

**表2. ジャンパJU2の機能(出力電圧OUT2の制御)**

JU2	ON2 PIN	OUT2
1 & 2 (default)	Connected to VCC.	OUT2 enabled, $V_{OUT2} = 2.5V$ .
2 & 3	Connected to GND.	OUT2 shutdown mode.
Not installed	ON2 must be driven by an external signal connected to ON1 pad.	OUT2 operation depends on the external ON2 signal levels.

**表3. ジャンパJU3の機能(低ノイズモード)**

JU3	SKIP PIN	OPERATIONAL MODE
1 & 2 (default)	Connected to VCC.	Low-noise mode, OUT1 and OUT2 are in forced-PWM mode.
1 & 3	Connected to REF.	OUT1 is in pulse-skipping mode; OUT2 is in forced-PWM mode.
1 & 4	Connected to GND.	OUT1 and OUT2 are in pulse-skipping mode.
Not installed	Open.	OUT1 is in forced-PWM mode; OUT2 is in pulse-skipping mode.

# MAX1541の評価キット

表4. ジャンパJU6の機能(過電圧/低電圧保護の選択)

JU6	OVP/UVP PIN	UVP	OVP/DISCHARGE MODE
1 & 2 (default)	Connected to V <sub>CC</sub> .	UVP is enabled; UVP threshold is 70% of nominal.	OVP and discharge mode are enabled; OVP threshold is 116% of nominal.
1 & 3	Connected to REF.	UVP is enabled.	OVP and discharge mode are disabled.
1 & 4	Connected to GND.	UVP is disabled.	OVP and discharge mode are disabled.
Not installed	Floating.	UVP is disabled.	OVP and discharge mode are enabled.

注：MAX1541は起動時OVP/UVPに従って放電モード状態を検出してラッチします。

表5. ジャンパJU7の機能(スイッチング周波数の選択)

JU7	TON PIN	FREQUENCY (OUT1/OUT2) (kHz)
1 & 2	Connected to V <sub>CC</sub> .	235/170
1 & 3 (default)	Connected to REF.	<b>485/355 (as shipped)</b>
1 & 4	Connected to GND.	620/460
Not installed	Floating.	345/255

注：部品の値を再計算しないで動作周波数を変更しないでください。その理由は好ましいインダクタ値、ピーク電流リミットレベル、MOSFETの温度上昇、PFM/PWMの切り換えポイント、出力ノイズ、効率、およびその他の重要なパラメータに周波数が大きく影響するからです。

表6. ジャンパJU8の機能(GATE)

JU8	GATE PIN	OUT1
1 & 2 (default)	Connected to GND.	A logic low on GATE turns off the internal MOSFET so that OD appears as high impedance, <b>V<sub>OUT1</sub> = 1.5V.</b>
2 & 3	Connected to V <sub>CC</sub> .	A logic high on GATE turns on the internal MOSFET, pulling OD to ground, V <sub>OUT1</sub> = 1.0V.
Not installed	GATE must be driven by an external signal connected to GATE pad.	OUT1 voltage depends on the external GATE signal levels.

表7. ジャンパJU9の機能(リニアレギュレータLDOOUTの制御)

JU9	LDOON PIN	LDOOUT
1 & 2 (default)	Connected to LDOIN through JU5.	LDOOUT enabled, <b>V<sub>LDOOUT</sub> = 5V.</b>
2 & 3	Connected to GND.	Shutdown mode.
Not installed	LDOON connected to voltage-divider R24/R25.	R24 and R25 set the LDOIN undervoltage lockout threshold.

## その他のダイナミック出力電圧(OUT1)の評価

EVキットの出力は1.0V/1.5V (OUT1)、2.5V (OUT2)、および5V (LDOOUT)にプリセットされています。しかし、OUT1は0.7V~2V (FB1 = OUT1)の範囲でR9、R10、およびR11の値を選択して調整することができます。MAX1541はREFIN1で設定される電圧にFB1をレギュレートさせます。REFIN1の電圧を変更することによって、MAX1541は2つの設定点の間でダイナミックに出力電圧を変更する必要があるアプリケーションで使用することができます。GATE信号とオープンドレイン出力(OD)を使用して、1個の抵抗をREFIN1の抵抗分圧器に接続および切断してREFIN1の電圧を変更します。GATEをロジックハイにすると、内蔵のNチャネルMOSFETがオンになり、ODを低インピーダンス状態に強制します。GATEをロジックローとすると、NチャネルMOSFETをディセーブルしてODはハイインピーダンスになります。次の式を使うと、2つの出力電圧(FB1 = OUT1)が決定されます。

$$V_{OUT1(LOW)} = V_{REF}(R10 / (R9 + R10))$$

$$V_{OUT1(HIGH)} = V_{REF}(R10 + R11) / (R9 + R10 + R11)$$

ここでV<sub>REF</sub> = 2.0Vです。

出力電圧が2Vを超える場合はMAX1540/MAX1541のデータシートを参照して入力コンデンサとインダクタ値を選択してください。

## その他の固定出力電圧(OUT2)の評価

MAX1541はFB2をGNDに接続する(R18 = オープン、R19 = 0、R38 = オープン)と固定の2.5V出力(OUT2)、またはFB2をV<sub>CC</sub>に接続する(R18 = オープン、R19 = オープン、R38 = 0)と、固定の1.8V出力を備えています。

OUT2はR18とR19 (R38をオープン)によって構成される抵抗分圧器を使用して0.7V~5.5Vに調整することができます。MAX1541はFB2を固定電圧(0.7V)にレギュレートさせます。

調整される出力電圧は

$$V_{OUT2} = V_{FB2}(1 + R18 / R19)$$

となります。

ここで、V<sub>FB2</sub> = 0.7Vです。

異なった出力電圧の場合はMAX1540/MAX1541のデータシートを参照して出力コンデンサとインダクタ値を選択してください。

## その他のリニアレギュレータ電圧を求める(LDOOUT)

MAX1541はLDOONをVINに接続すると、固定の5Vリニアレギュレータ出力(LDOOUT)を提供します。

しかし、リニアレギュレータの出力電圧はR22とR23の値を選択すると1.25V~24Vの範囲で調整することができます。

調整されたリニア出力電圧は

$$V_{LDOOUT} = V_{FBLDO}(1 + R22 / R23)$$

となります。

ここでV<sub>FBLDO</sub> = 1.25Vです。

注：LDOOUTを+5V以外の電圧に設定する場合は、JU4の両端間の短絡配線を切断してVBIASに別の5V源を接続してください。

注：LDOOUTのコンデンサC14とC15がLDOOUTの電圧に適合する電圧定格になっているかを確認してください。

# MAX1541の評価キット

Evaluates: MAX1541

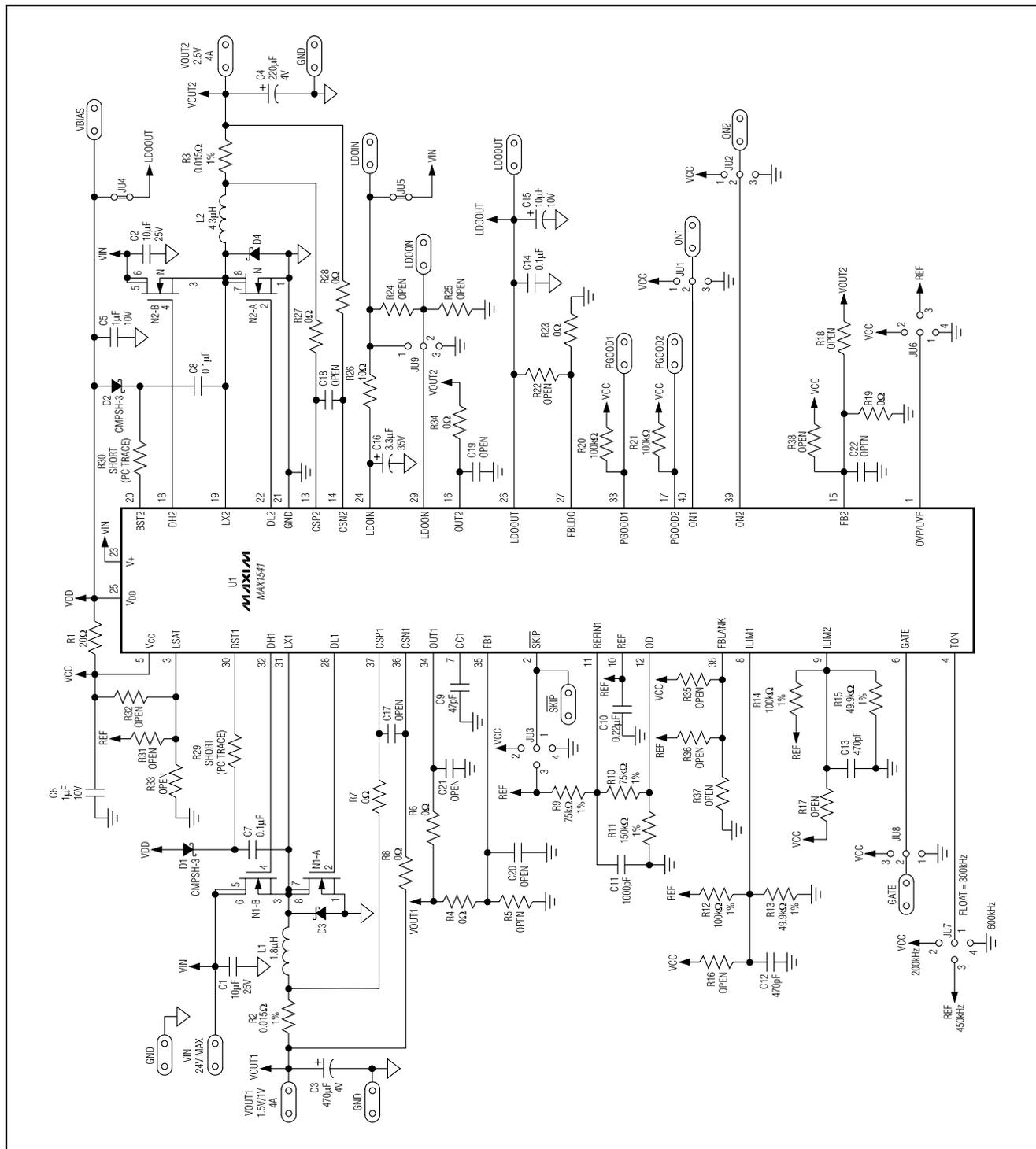


図1. MAX1541のEVキット回路図

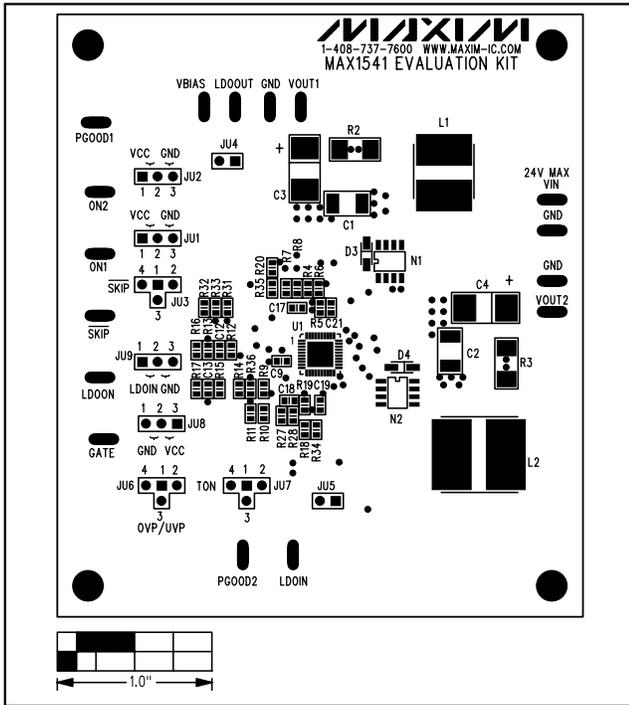


図2. MAX1541のEVキットの部品配置ガイド—上面シルクスクリーン

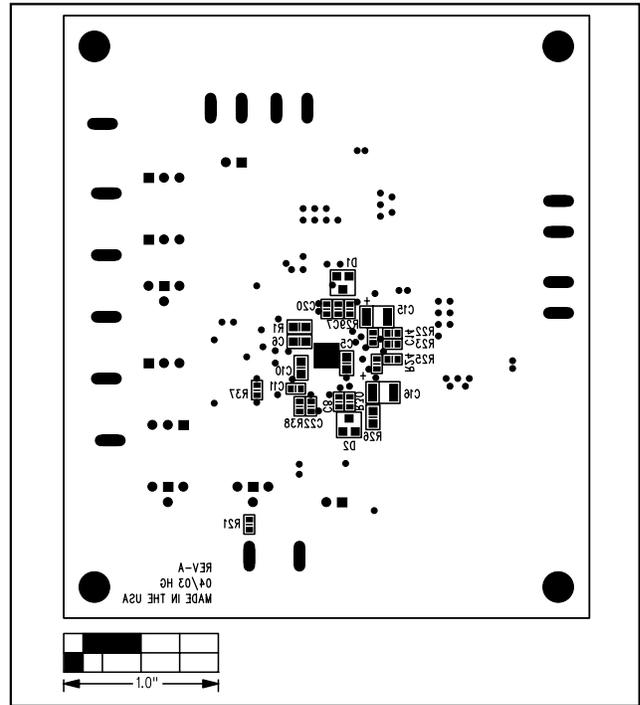


図3. MAX1541のEVキットの部品配置ガイド—底面シルクスクリーン

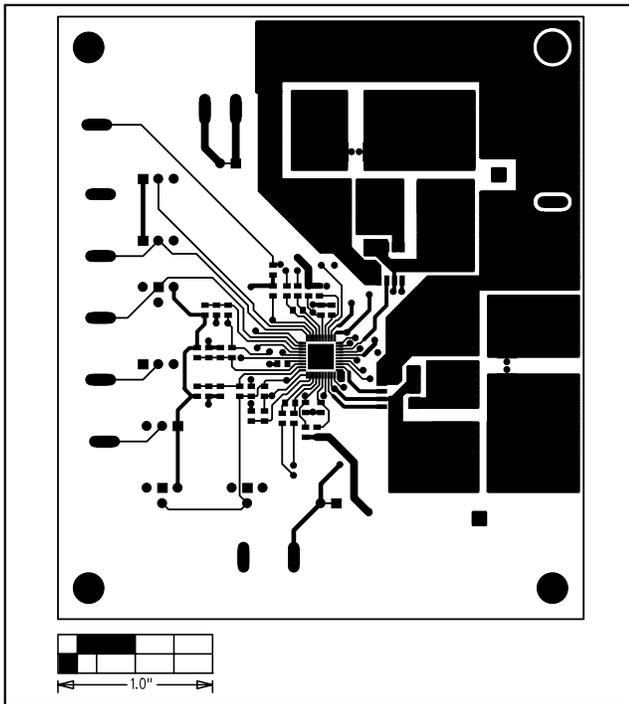


図4. MAX1541のEVキットのPCBレイアウト—部品面

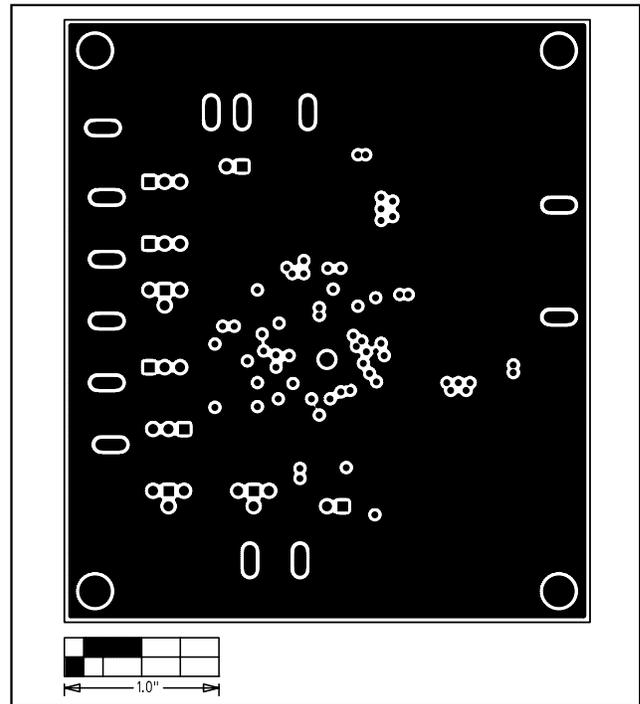


図5. MAX1541のEVキットのPCBレイアウト—グランド層2

# MAX1541の評価キット

Evaluates: MAX1541

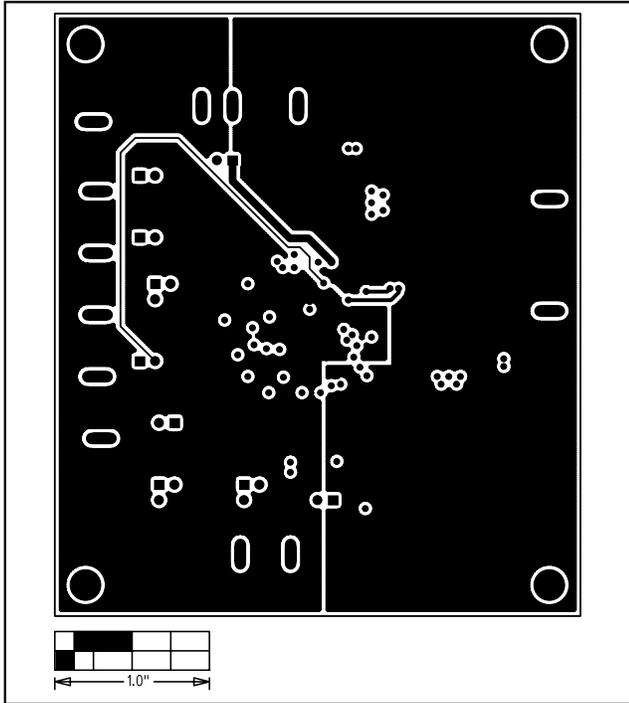


図6. MAX1541のEVキットのPCBレイアウト—グランド層3

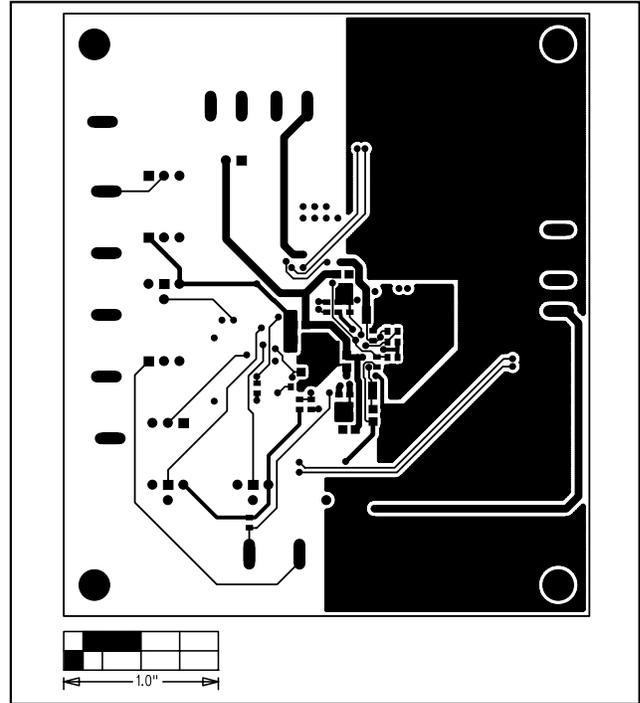


図7. MAX1541のEVキットのPCBレイアウト—半田面

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。

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

© 2003 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.