

# MAXIM

## MAX1541评估板

评估板：MAX1541

### 概述

MAX1541评估板(EV kit)用于演示MAX1541的标准4A输出电路。这款DC-DC变换器对高电池电压和/或交流适配器电压进行降压转换，产生精确的低压GPU、DPR和芯片组电源，用于笔记本电脑。

MAX1541评估板工作在7V到24V的电池电压范围，产生一路可动态调整的1.0V/1.5V输出(OUT1)、一路固定2.5V输出(OUT2)和一路固定的5V/100mA线性稳压器输出(LDOOUT)。每路输出能够以高于90%的效率提供高达4A的电流。评估板的OUT2/OUT1分别工作于355kHz/485kHz开关频率，具有出色的电源和负载瞬态响应。

该评估板经过完全安装与测试。通过改变电阻R9、R10和R11，能够在0.7V到5.5V范围内动态调节输出电压(OUT1)；通过改变电阻R18和R19，能够在0.7V到5.5V范围内获得其它的固定输出电压(OUT2)。

### 特性

- ◆ 7V至24V输入电压范围
- ◆ 动态调节输出电压：1.0V/1.5V (OUT1, 0.7V至5.5V可调)
- ◆ 固定输出电压：2.5V/1.8V (OUT2, 0.7V至5.5V可调)
- ◆ 100mA线性稳压器：固定5V或可调
- ◆ 每通道4A的输出电流
- ◆ 355kHz/485kHz开关频率(分别对应OUT2/OUT1)
- ◆ 可选择的电感饱和和保护
- ◆ 独立的电源就绪输出
- ◆ 可选择的过压/欠压保护
- ◆ 小尺寸元件
- ◆ 经过完全安装和测试

### 订购信息

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

### 元件列表

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 COG 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 COG 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 评估板

评估板: MAX1541

## 元件列表(续)

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	1.8μH, 5.4A power inductor Sumida CDEP105(L)-1R8
L2	1	4.3μH, 6.8A power inductor Sumida CDEP105(L)-4R3
N1A, N1B, N2A, N2B	2	Dual N-channel MOSFETs Fairchild FDS6982A
R1	1	20Ω ±5% resistor (0805)
R2, R3	2	0.015Ω ±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	0Ω resistors (0603)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R5, R16, R17, R18, R22, R24, R25, R31, R32, R33, R35-R38	0	Not installed (0603)
R9, R10	2	75kΩ ±1% resistors (0603)
R11	1	150kΩ ±1% resistor (0603)
R12, R14	2	100kΩ ±1% resistors (0603)
R13, R15	2	49.9kΩ ±1% resistors (0603)
R20, R21	2	100kΩ ±5% resistors (0603)
R26	1	10Ω ±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

## 元件供应商

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
AVX	843-946-0238	843-626-3123	www.avxcorp.com
Central Semiconductor	516-435-1110	516-435-1824	www.centalsemi.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.sanyodevice.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: 与上述元件供应商联系时, 请说明您正在使用的是MAX1541。

## 快速入门

### 所需设备

- 7V 至 24V 电源、电池或笔记本交流适配器
- 可吸收 4A 电流的假负载
- 数字万用表(DMM)
- 100MHz 双通道示波器

- 1) 在打开任何电源之前，确保电路与电源和假负载正确连接。
- 2) 检查确认连接了以下短路器：
  - a) JU1 引脚 1 和 2 (ON1 高电平)、JU2 引脚 1 和 2 (ON2 高电平)
  - b) JU3 引脚 1 和 2 (SKIP/高电平，强制 PWM)、JU6 引脚 1 和 2 (OVP/UVF 使能)。
  - c) JU7 引脚 1 和 3 (TON = REF, 450kHz 开关频率)、JU8 引脚 1 和 2 (GATE 低电平,  $V_{OUT1} = 1.5V$ )。
  - d) JU9 引脚 1 和 2 (使能线性稳压器)
- 3) 打开输入/电池电源 VIN。
- 4) 检查确认输出电压： $V_{OUT1} = 1.5V$ 、 $V_{OUT2} = 2.5V$ 、 $V_{LDOOUT} = 5V$ 。

## 详细说明

### 跳线设置

表 1. 跳线 JU1 的功能(输出电压 OUT1 控制)

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. 跳线 JU2 的功能(输出电压 OUT2 控制)

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. 跳线 JU3 的功能(低噪声模式)

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 评估板

表4. 跳线JU6的功能(过压/欠压保护选择)

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: 启动时, MAX1541检测并锁存OVP/UVP设定的放电模式。

表5. 跳线JU7的功能(开关频率选择)

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</b> (as shipped)
1 & 4	Connected to GND.	620/460
Not installed	Floating.	345/255

注: 在没有重新计算元件值之前, 不要改变工作频率, 因为频率对电感值、峰值限流、MOSFET发热、PFM/PWM切换点、输出噪声、效率以及其它关键参数有较大的影响。

表6. 跳线JU8的功能(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, <b>V<sub>OUT1</sub> = 1.0V.</b>
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. 跳线JU9的功能(线性稳压器LDOOUT控制)

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.

## 评估动态输出电压(OUT1)

评估板输出预设为1.0V/1.5V (OUT1)、2.5V (OUT2)和5V (LDOOUT)。通过选择R9、R10和R11, 也可在0.7V和2V (FB1 = OUT1)之间调节OUT1。MAX1541使FB1稳定到REFIN1电压。通过改变REFIN1上的电压, MAX1541可用于输出电压在两个设置点之间动态变化的应用。利用GATE信号和开漏输出(OD), 可以将一个电阻加入或移出REFIN1电阻分压器, 以改变REFIN1上的电压。GATE为逻辑高电平时, 内部N沟道MOSFET导通, 使OD变为低阻抗状态。GATE为逻辑低电平时, 禁止N沟道MOSFET, 使OD变为高阻抗状态。两种情况下的输出电压(FB1 = OUT1)由以下等式决定:

$$V_{OUT1(LOW)} = V_{REF}(R_{10} / (R_9 + R_{10}))$$

$$V_{OUT1(HIGH)} = V_{REF}(R_{10} + R_{11}) / (R_9 + R_{10} + R_{11})$$

其中,  $V_{REF} = 2.0V$ 。

输出电压大于2V时, 关于输出电容和电感值的选择, 请参考MAX1540/MAX1541数据资料。

# MAX1541 评估板

评估板：MAX1541

## 评估其它固定输出电压(OUT2)

FB2连接至GND (R18 = 开路、R19 = 0、R38 = 开路)时，MAX1541可提供一个固定的2.5V输出(OUT2)；FB2连接至V<sub>CC</sub> (R18 = 开路、R19 = 开路、R38 = 0)时，MAX1541可提供一个固定的1.8V输出。

利用R18和R19 (R38 = 开路)组成的电阻分压器，可在0.7V至5.5V之间调节OUT2。MAX1541将FB2稳定至固定的基准电压(0.7V)。

调节后的输出电压为：

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

其中，V<sub>FB2</sub> = 0.7V。

如何为不同的输出电压选择输出电容和电感值，请参考MAX1540/MAX1541数据资料。

## 评估其它线性稳压器输出电压(LDOOUT)

当LDOON连接至VIN时，MAX1541可提供一个固定5V的线性稳压输出(LDOOUT)。通过选择R22和R23，可以在1.25V和24V之间调节线性稳压器输出电压。

调节后的线性稳压器输出电压为：

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

其中，V<sub>FBLDO</sub> = 1.25V。

注：当LDOOUT设置为+5V以外的电压时，断开JU4的短路线，连接一个独立的5V电源至VBIAS。

注：确保LDOOUT电容C14和C15有正确的额定电压，以符合LDOOUT电压的要求。

# MAX1541评估板

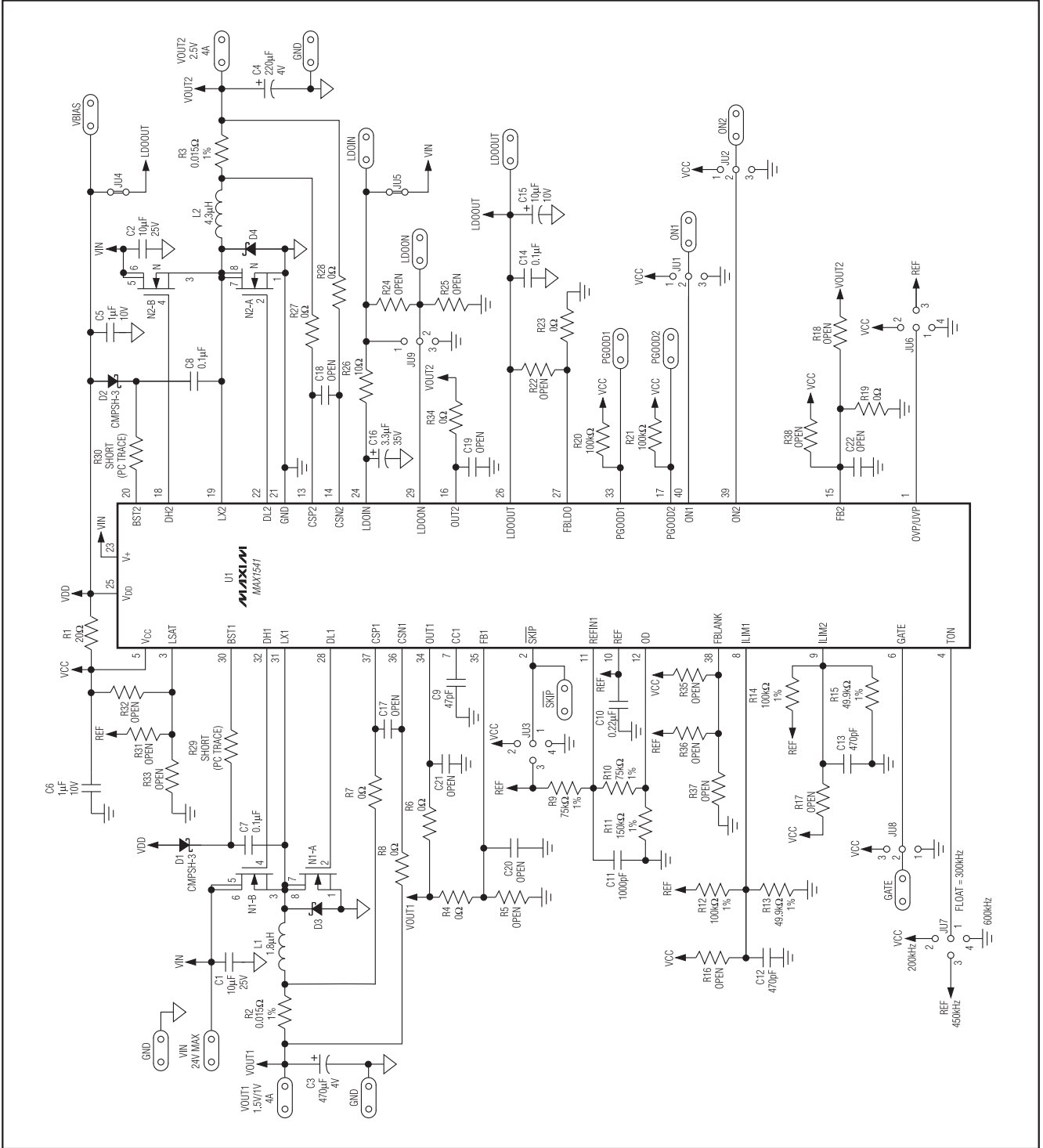


图1. MAX1541评估板原理图

# MAX1541评估板

评估板：MAX1541

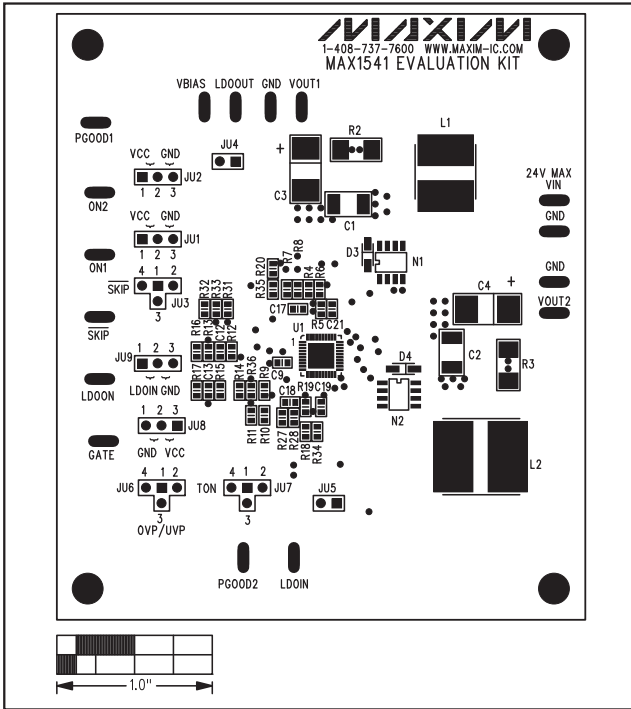


图2. MAX1541评估板元件布局—顶层丝印层

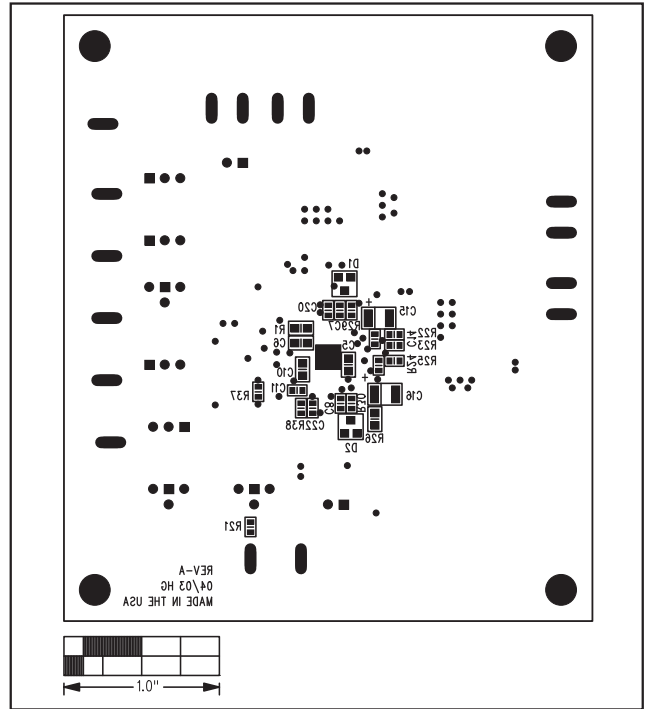


图3. MAX1541评估板元件布局—底层丝印层

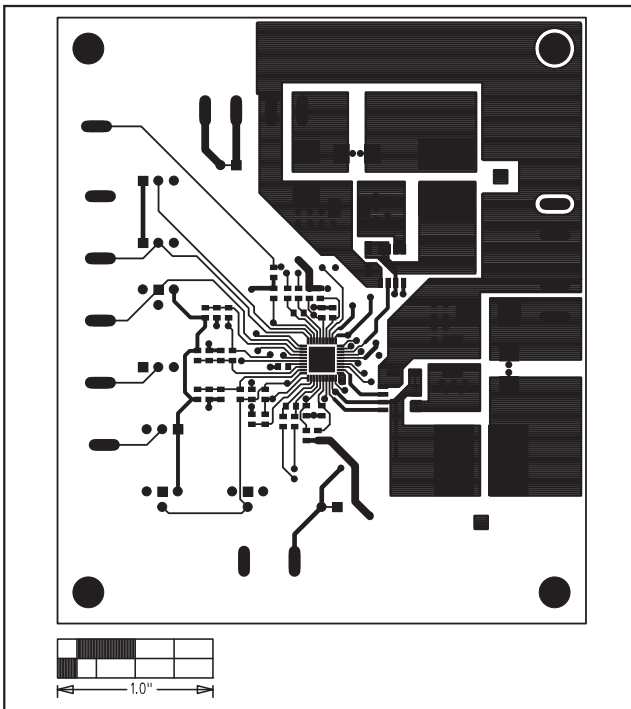


图4. MAX1541评估板PCB布局—元件层

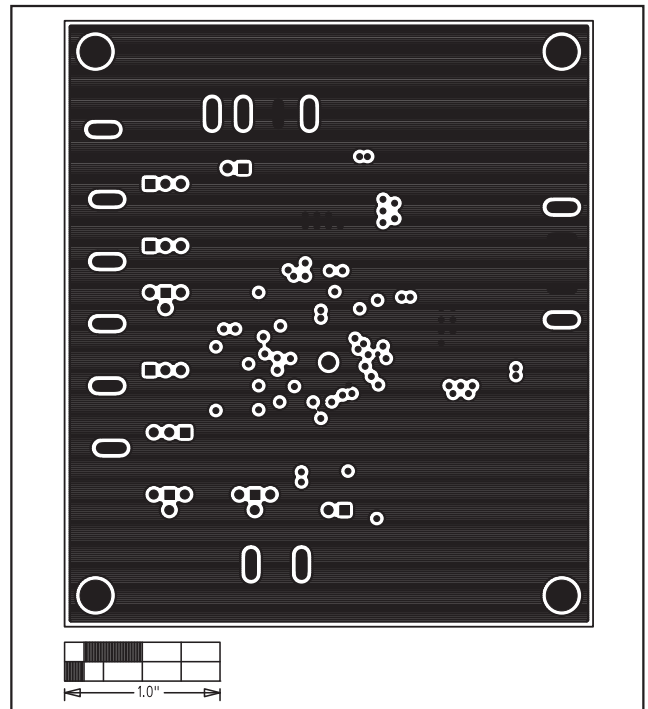


图5. MAX1541评估板PCB布局—地层第2层

# MAX1541评估板

评估板：MAX1541

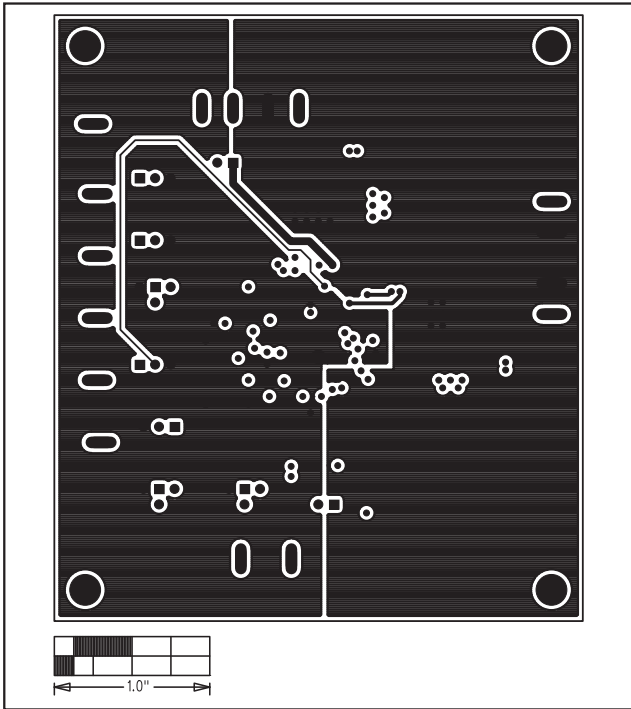


图6. MAX1541评估板PCB布局—地层第3层

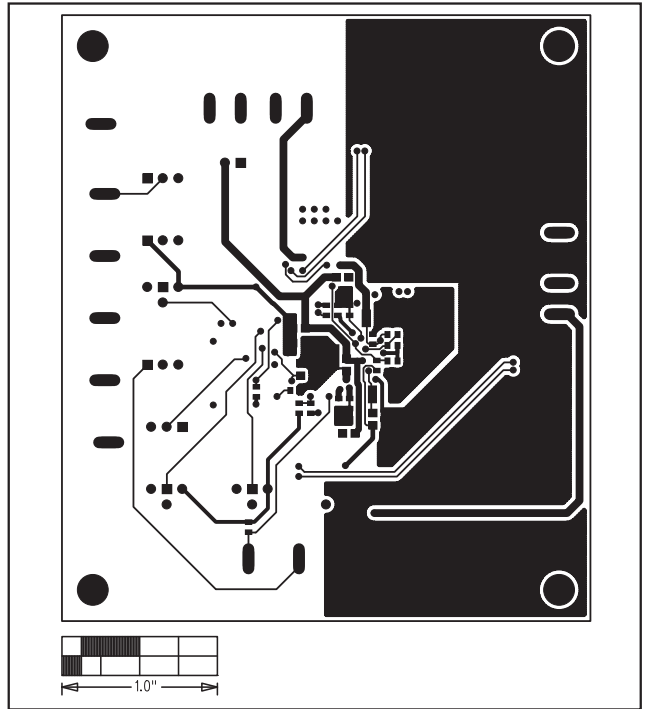


图7. MAX1541评估板PCB布局—焊接层

## Maxim北京办事处

北京 8328信箱 邮政编码 100083

免费电话：800 810 0310

电话：010-6211 5199

传真：010-6211 5299

Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

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

© 2003 Maxim Integrated Products

**MAXIM** 是 Maxim Integrated Products, Inc. 的注册商标。