



# MAX15038 评估板

## 概述

MAX15038 评估板 (EV kit) 演示内置开关的 4A、2MHz 降压型调节器 MAX15038 的性能，该器件可用于企业级服务器、电信、数据处理以及网络电源等系统。评估板工作在 2.9V 至 5.5V 输入电压范围，预置输出电压为 1.8V，可提供高达 4A 的负载电流。评估板 (结合所需的外部元件) 能够工作在 1MHz 的开关频率并可提供高达 95% 的效率。

该评估板还可用于评估 MAX15039 降压调节器。

## 订购信息

PART	TYPE
MAX15038EVKIT+	EV Kit

+ 表示无铅 (Pb) 并符合 RoHS 标准。

## 特性

- ◆ 评估内置 31mΩ  $R_{DS(on)}$  高边 MOSFET 和 24mΩ  $R_{DS(on)}$  低边 MOSFET 的降压转换器
- ◆ 4A 输出
- ◆ 在整个负载、输入电压和温度范围内提供 ±1% 的输出精度
- ◆ 工作在 2.9V 至 5.5V 输入电源
- ◆ 全陶瓷电容设计
- ◆ 9 种输出电压在 0.6V 至 2.5V 之间可选
- ◆ 通过电阻分压器可在 0.6V 至 (0.9 ×  $V_{IN}$ ) 范围内设置输出电压
- ◆ 500kHz 至 2MHz 可调节频率
- ◆ 可编程软启动时间
- ◆ REFIN 用于 DDR 端接和跟踪应用
- ◆ 经过验证的 PCB 布局
- ◆ 完全安装并经过测试

## 元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2	2	22μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R0J226K
C3, C9	2	0.1μF ±10%, 25V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1E104K
C4, C6	2	0.01μF ±10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1H103K
C5	1	2.2μF ±10%, 16V X5R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R61C225K
C7, C13	0	Not installed, ceramic capacitors (0603)
C8	1	0.022μF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H223K
C10	1	560pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H561K
C11	1	1500pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H152K
C12	1	33pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) TDK C1608C0G1H330CT

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C14	0	Not installed, ceramic capacitor (0805)
C15	1	1000pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H102K
IN, OUT, PGND	3	Noninsulated banana jack connectors
JU1, JU2	2	2-pin headers
JU3, JU4, JU5	3	3-pin headers
L1	1	0.47μH, 8.3mΩ, 9.0A inductor (7.7mm x 7mm) TOKO FDV0620-R47
R1	1	2.2Ω ±5% resistor (0603)
R2	1	10kΩ ±5% resistor (0603)
R3	1	1kΩ ±5% resistor (0603)
R4	1	2.67kΩ ±1% resistor (0603)
R5	1	20kΩ ±5% resistor (0603)
R6	1	158Ω ±1% resistor (0603)
R7	1	49.9kΩ ±1% resistor (0603)
R8, R9	0	Not installed, resistors (0603)
U1	1	2MHz buck controller (24 TQFN-EP*) Maxim MAX15038ETG+
—	5	Shunts (JU1–JU5)
—	1	PCB: MAX15038 EVALUATION KIT+

\*EP = 裸焊盘。



本文是英文数据资料的译文，文中可能存在翻译上的不准确或错误。如需进一步确认，请在您的设计中参考英文资料。

有关价格、供货及订购信息，请联络 Maxim 亚洲销售中心：10800 852 1249 (北中国区)，10800 152 1249 (南中国区)，或访问 Maxim 的中文网站：china.maxim-ic.com。

# MAX15038 评估板

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
TDK Corp.	847-803-6100	www.component.tdk.com
TOKO America, Inc.	847-297-0070	www.tokoam.com

注: 与上述供应商联系时, 请说明您正在使用MAX15038或MAX15039。

## 快速入门

### 所需设备

- MAX15038 评估板
- 2.9V 至 5.5V、4A 直流电源
- 数字万用表(DMM)
- 4A 负载

### 步骤

MAX15038 评估板经过完全安装与测试, 请按照以下步骤验证评估板的工作情况。**注意: 完成所有连接之前, 请不要打开电源。**

- 1) 将直流电源预置为 5V, 并禁止电源输出。
- 2) 将负载设置为 4A 或更低, 并禁止负载。
- 3) 确保评估板上各跳线按照下述情况安装了短路器:
  - JU1: 安装(MAX15038 被禁止)
  - JU2: 安装(内部 0.6V 基准)
  - $V_{OUT} = 1.8V$ :
  - JU3: 未安装
  - JU4: 引脚 1-2
  - JU5: 引脚 2-3 (强制 PWM 模式)
- 4) 连接电源正端至 IN 香蕉插座、电源负端至邻近的 PGND 香蕉插座。
- 5) 连接负载正端至 OUT 香蕉插座、负载负端至 PGND 香蕉插座。
- 6) 设置 DMM 以测量电压。将其正端连接至 OUT PCB 焊盘并将其负端连接至附近的 PGND PCB 焊盘。
- 7) 使能电源。
- 8) 使能负载。

- 9) 移除跳线 JU1 的短路器(MAX15038 使能)。
- 10) 检查 DMM 读数是否为 1.8V。

## 硬件详细说明

MAX15038 评估板演示内置开关的 4A、2MHz 降压型调节器 MAX15038 的性能, 该器件采用带裸焊盘的 24 引脚 TQFN 表贴封装。可用于企业级服务器、电信、数据处理以及网络电源等系统。

该评估板产生 0.6V 至 2.5V 可选的输出电压, 可提供高达 4A 的负载电流。必须在上电之前通过使用跳线 JU3 (CTL1) 和 JU4 (CTL2) 配置输出电压。一旦通过跳线 JU1 (EN) 使能了 IC, 在重新上电或者禁止 IC 之前不能改变 JU3 和 JU4。评估板还可通过电阻分压器 R8 和 R9 在 0.6V 至  $(0.9 \times V_{IN})$  范围内设置输出电压。跳线 JU2 (REFIN) 可以将评估板基准电压配置为采用内部 0.6V 基准或用户提供的连接在 REF\_IN 和 GND PCB 焊盘之间的 0V 至  $(V_{DD} - 2V)$  电压基准。

该评估板工作在三种不同的功能模式(强制 PWM、单调启动以及跳脉冲方式), 由跳线 JU5 (MODE) 配置。评估板结合所需的外部元件工作在 1MHz 的开关频率并可提供高达 95% 的效率。该评估板还可评估开关频率在 500kHz 和 2MHz 之间时的性能, 详细信息请参考 *评估其它开关频率 (FREQ)* 部分。评估板还提供 PWRGD PCB 焊盘, 以访问 IC 的电源就绪逻辑输出。评估板工作在 IN 和 PGND 香蕉插座之间 2.9V 至 5.5V 输入直流电源。

该评估板也可用于评估 MAX15039 降压调节器, 详细信息请参考 *评估 MAX15039 IC* 部分。

### 调节器使能(EN)

MAX15038 具有关断模式, 使 IC 静态电流最小。为关断 IC, 在跳线 JU1 上安装短路器。正常工作时, 移除 JU1 上的短路器, 跳线 JU1 的配置参见表 1。

# MAX15038 评估板

表 1. 调节器使能(JU1)

SHUNT POSITION	EN PIN CONNECTION	MAX15038 FUNCTION
Not installed	Pulled up to IN through resistor R2	Enabled
Installed	GND	Disabled

表 2. 基准电压(JU2)

SHUNT POSITION	REFIN PIN CONNECTION	REFERENCE VOLTAGE
Installed	U1 SS pin	Internal 0.6V reference
Not installed	REF_IN PCB pad through resistor R3	User-supplied reference voltage Range: 0V to (VDD - 2V)

## 基准电压(REFIN)

MAX15038可采用内部0.6V基准或外部基准输入。使用内部0.6V基准时，在跳线JU2上安装短路器，短接U1的REFIN和SS引脚。

采用外部基准时，按照以下步骤操作：

- 1) 移除跳线JU2上的短路器。
- 2) 如果需要，在C7上安装表贴0603电容，用于软启动。
- 3) 在REF\_IN和GND PCB焊盘之间连接0V至(VDD - 2V)电压基准。

IC将FB调节到U1的REFIN引脚电压。

采用外部基准时内部软启动电路不可用。有关REFIN使用的更多信息，请参考MAX15038 IC数据资料的软启动和REFIN部分，跳线JU2的配置参见表2。

## 评估其它输出电压

该评估板上默认输出电压为1.8V。输出电压可通过跳线JU3 (CTL1)和JU4 (CTL2)设置，JU3和JU4提供三种不同的逻辑电平输入：VDD、浮空和GND。只能在上电前选择CTL1和CTL2。一旦软启动完成，不能更改CTL1和CTL2。如果需要重新配置输出电压，可按照以下步骤操作：

- 1) 采用跳线JU1禁止调节器或移除电源。
- 2) 采用跳线JU3和JU4设置CTL1和CTL2的逻辑状态。
- 3) 使能调节器或加载电源。

跳线JU3和JU4的配置参见表3。

由外部设置MAX15038电压时，在R8处安装一个8.06kΩ表贴0603电阻，并根据下列公式选择R9表贴0603电阻：

$$R9[k\Omega] = \frac{(0.6V \times 8.06k\Omega)}{(V_{OUT} - 0.6V)} \text{ 或者}$$

$$R9[k\Omega] = \frac{(V_{REFIN} \times 8.06k\Omega)}{(V_{OUT} - V_{REFIN})}$$

其中， $V_{OUT}$ 为所要求的输出电压， $V_{REFIN}$ 为加在REF\_IN和GND PCB焊盘之间的电压。有关输出电感、电容及补偿元件的选择说明，请参考MAX15038 IC数据资料，以优化不同输出电压下的电路。

## 模式选择

MAX15038 IC的三种功能模式(强制PWM、单调启动以及跳脉冲方式)，由跳线JU5设置。有关IC三种功能模式的更多信息，请参考MAX15038 IC数据资料的模式选择部分，跳线JU5的配置参见表4。

# MAX15038 评估板

表3. 输出电压选择(JU3、JU4)

SHUNT POSITION (JU3)	CTL1 PIN CONNECTION	SHUNT POSITION (JU4)	CTL2 PIN CONNECTION	V <sub>OUT</sub> (V)	V <sub>OUT</sub> (V) WHEN USING EXTERNAL V <sub>REFIN</sub>
2-3	GND	2-3	GND	0.6V* or 0.6V < V <sub>OUT</sub> ≤ 0.9 x V <sub>IN</sub> **	V <sub>REFIN</sub> * or V <sub>REFIN</sub> < V <sub>OUT</sub> ≤ 0.9 x V <sub>IN</sub> **
1-2	VDD	1-2	VDD	0.7	V <sub>REFIN</sub> x (7/6)
2-3	GND	Not installed	Unconnected	0.8	V <sub>REFIN</sub> x (4/3)
2-3	GND	1-2	VDD	1.0	V <sub>REFIN</sub> x (5/3)
Not installed	Unconnected	2-3	GND	1.2	V <sub>REFIN</sub> x 2
Not installed	Unconnected	Not installed	Unconnected	1.5	V <sub>REFIN</sub> x 2.5
Not installed	Unconnected	1-2	VDD	1.8	V <sub>REFIN</sub> x 3
1-2	VDD	2-3	GND	2.0	V <sub>REFIN</sub> x (10/3)

\*在R8处安装一个8.06kΩ表贴0603电阻，R9处不要安装电阻。

\*\*在R8处安装一个8.06kΩ表贴0603电阻，在R9处安装电阻(参见评估其它输出电压部分的公式)。

表4. 模式选择(JU5)

SHUNT POSITION	MODE PIN CONNECTION	MAX15038 IC FUNCTIONAL MODE
2-3	GND	Forced PWM
Not installed	Unconnected	Forced PWM, monotonic startup into prebiased output
1-2	VDD	Skip, monotonic startup into prebiased output

### 评估其它开关频率(FREQ)

该评估板预置在1MHz开关频率下。为评估其它开关频率，采用下式计算表贴0603电阻R7：

$$R7 [k\Omega] = \frac{49.9k\Omega}{0.95\mu s} \times \left( \frac{1}{f_s [MHz]} - 0.05\mu s \right)$$

其中， $f_s$ 为所要求的开关频率，单位为MHz，而且必须在500kHz和2MHz之间。有关输出电感、电容及补偿元件选择的说明请参考MAX15038 IC数据资料，以优化不同开关频率下的电路。

### 电源就绪(PWRGD)

MAX15038的PWRGD为漏极开路输出，当 $V_{FB}$ 大于 $0.925 \times V_{REFIN}$ 以及 $V_{REFIN}$ 大于0.54V并至少保持48个时钟周期时，该输出变为高阻态。当 $V_{FB}$ 低于 $V_{REFIN}$ 的90%或 $V_{REFIN}$ 低于0.54V并至少持续48个时钟周期时，该PWRGD输出拉低。关断过程中PWRGD也为低电平。在评估板上，PWRGD PCB焊盘通过电阻R5上拉至VDD，将GND PCB焊盘作为该信号的接地参考。

### 评估MAX15039 IC

用该评估板评估MAX15039ETG+时，用MAX15039替换U1。MAX15039支持6A负载，采用带裸焊盘的24引脚TQFN封装。评估时需要6A、2.9V至5.5V直流电源，详细信息请参考MAX15039 IC数据资料。

# MAX15038评估板

评估板: MAX15038/MAX15039

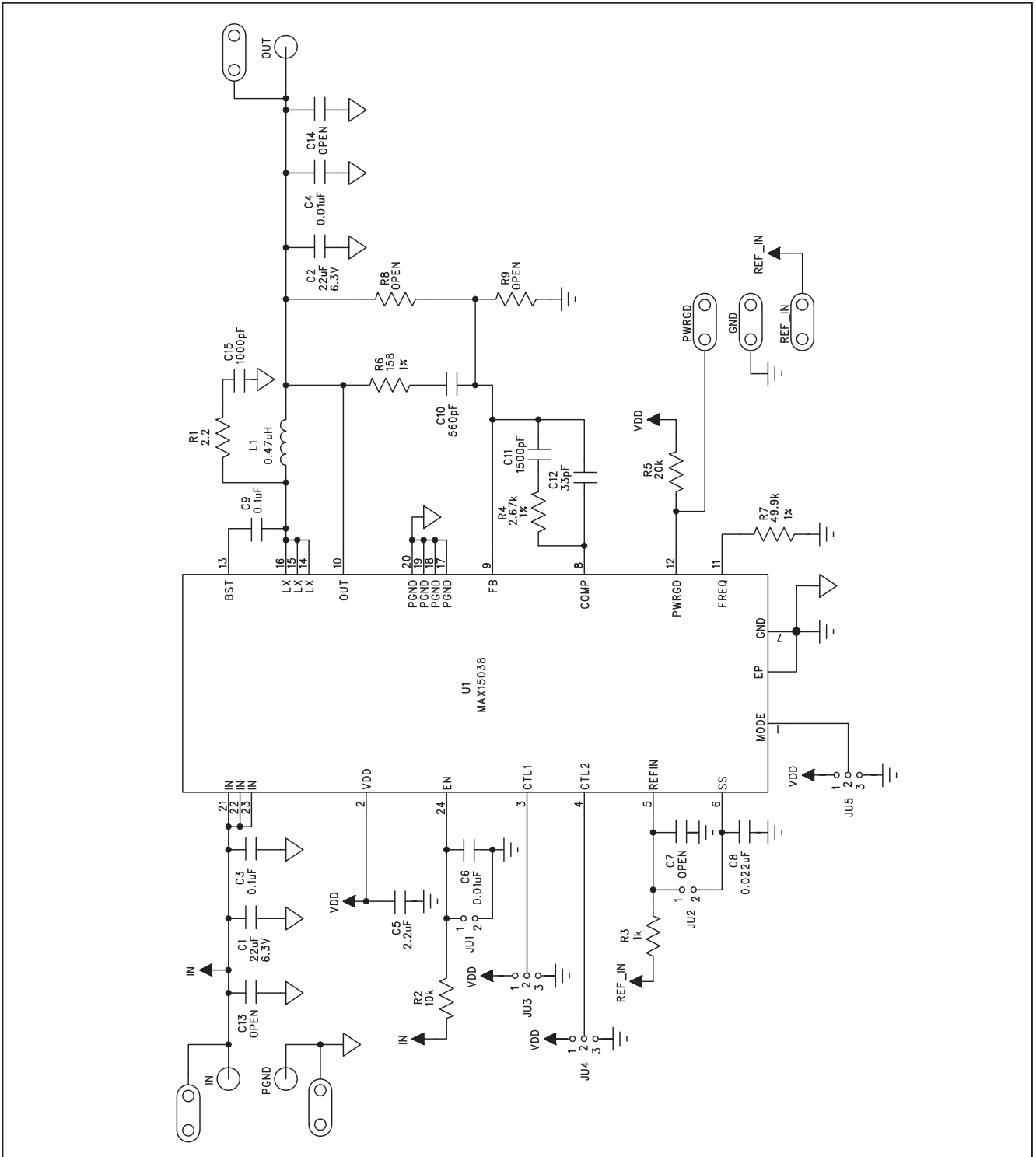


图1. MAX15038评估板原理图(应用电路)

# MAX15038 评估板

评估板: MAX15038/MAX15039

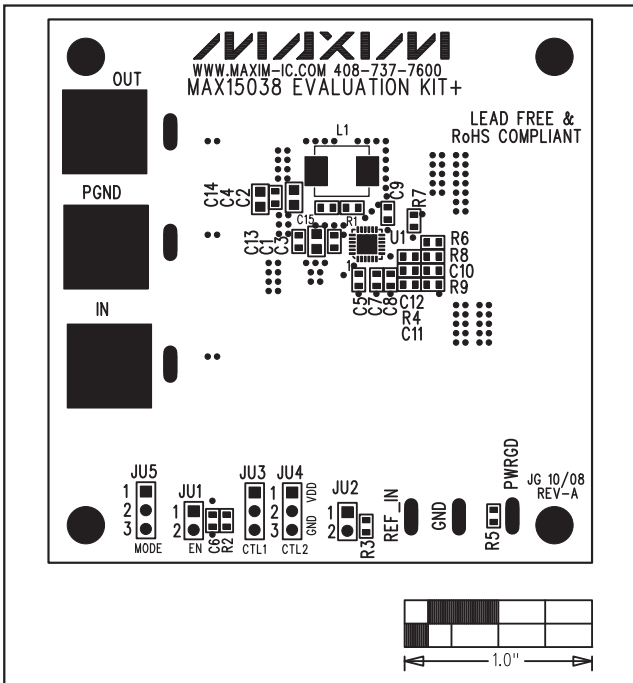


图2. MAX15038评估板元件布局—元件层

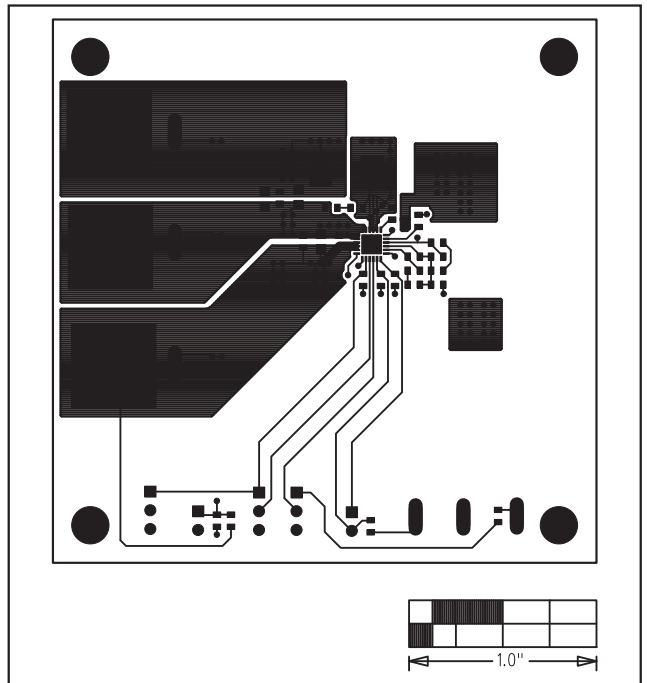


图3. MAX15038评估板PCB布局—元件层

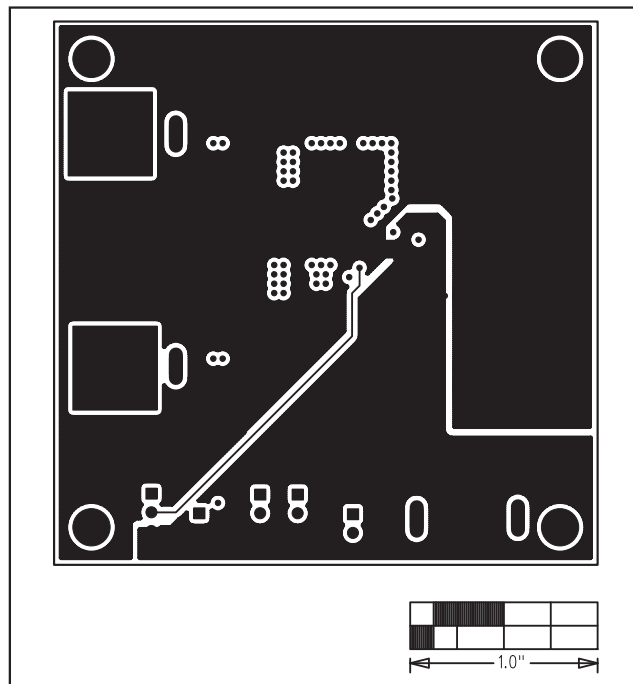


图4. MAX15038评估板PCB布局—第2层

# MAX15038评估板

评估板：MAX15038/MAX15039

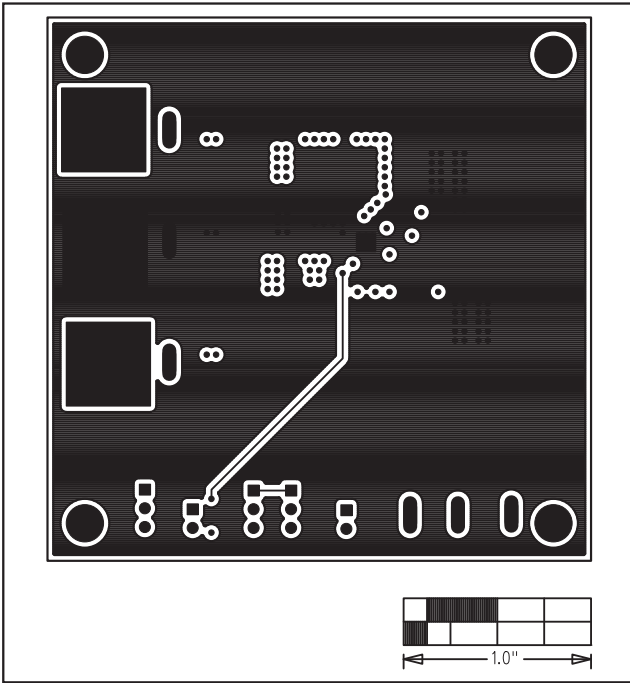


图5. MAX15038评估板PCB布局—第3层

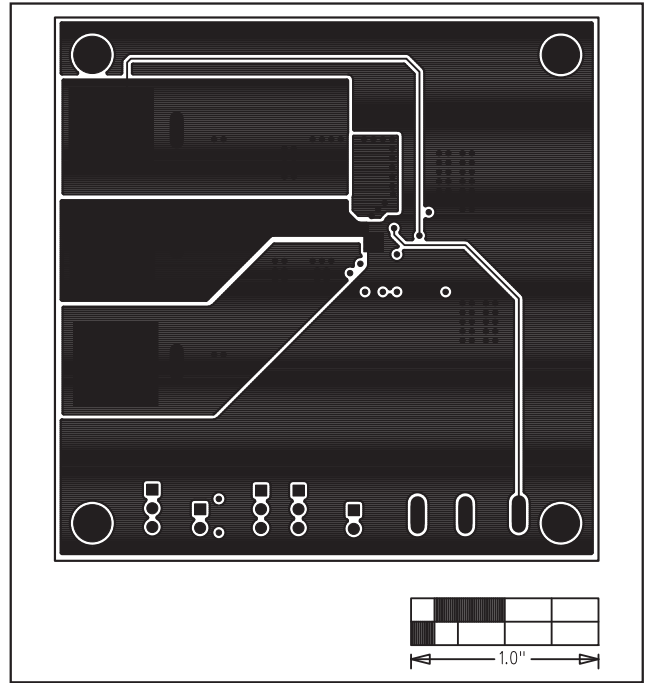


图6. MAX15038评估板PCB布局—焊接层

# MAX15038 评估板

## 修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	12/08	最初版本。	—
1	5/10	更新了硬件详细说明、基准电压(REFIN)、评估其它输出电压部分以及表3。	2, 3, 4

## 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**

© 2010 Maxim Integrated Products

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