

MAX15022评估板

概述

MAX15022评估板(EV kit)用于演示MAX15022 IC的功能,该芯片集成了两个高性能PWM降压型开关转换器和两路低压差(LDO)稳压控制器。每个控制器和稳压器具有独立的使能控制,便于实现上电排序。评估板采用4.5V至5.5V单电源供电。

同步降压转换器提供3.3V/4A和1.5V/2A输出,可以配置为上电排序或跟踪模式。转换器的开关频率设定为2MHz,工作在180°错相模式,可减小输入电压纹波和总的RMS输入纹波电流。LDO提供2.5V和1.2V输出,每路LDO输出电流可达500mA。每个LDO控制器可由输入电源或其中一路稳压器的输出供电。

订购信息

| PART | TYPE |
|----------------|--------|
| MAX15022EVKIT+ | EV Kit |

+表示无铅并符合RoHS标准。

特性

- ◆ 4.5V至5.5V输入电压范围
- ◆ 转换器输出
 - 3.3V/4A
 - 1.5V/2A
- ◆ 2MHz开关频率
- ◆ LDO输出
 - 2.5V (输出电流可达500mA)
 - 1.2V (输出电流可达500mA)
- ◆ 所有输出具有独立的使能控制
- ◆ 可配置输出上电顺序
- ◆ 可配置转换器(VOUT1, VOUT2)的上电跟踪
- ◆ 热关断和打嗝式短路保护
- ◆ 完全安装并经过测试

元件列表

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION |
|----------------------------|-----|---|
| C1 | 1 | 150 μ F \pm 20%, 10V aluminum electrolytic capacitor (6.6mm x 6.6mm) Panasonic EEEFK1A151P |
| C2, C4, C9, C10, C14, C18 | 6 | 0.1 μ F \pm 10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71C104K |
| C3, C8, C11, C12, C19, C21 | 6 | 10 μ F \pm 10%, 6.3V X7R ceramic capacitors (0805) Murata GRM21BR70J106K |
| C5 | 1 | 180pF \pm 5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H181J |
| C6 | 1 | 390pF \pm 5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H391J |
| C7, C16 | 2 | 10pF \pm 5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) Murata GRM1885C1H100J |
| C13, C23, C24 | 0 | Not installed, capacitors (0805) |

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION |
|-------------|-----|--|
| C15 | 1 | 68pF \pm 5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H680J |
| C17 | 1 | 270pF \pm 5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H271J |
| C20, C22 | 2 | 1 μ F \pm 10%, 10V X7R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X7R1A105K |
| C25, C26 | 0 | Not installed, ceramic capacitors (0603) |
| C27, C28 | 2 | 2200pF \pm 10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71C222K |
| JU1–JU4 | 4 | 3-pin headers |
| L1 | 1 | 0.47 μ H, 5A inductor Vishay IHLP-1616BZ-ER-R47-M-01 |
| L2 | 1 | 1 μ H, 4A inductor Vishay IHLP-1616BZ-ER-1R0-M-01 |

MAX15022评估板

元件列表(续)

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION |
|---------------|-----|--|
| Q1, Q2 | 2 | -20V, 1.5A pnp transistors (SOT223-4) Fairchild Semiconductor BCP69 |
| R1, R7 | 2 | 120Ω ±5% resistors (0603) |
| R2 | 1 | 100Ω ±1% resistor (0603) |
| R3 | 1 | 23.7kΩ ±1% resistor (0603) |
| R4 | 1 | 7.5kΩ ±1% resistor (0603) |
| R5 | 1 | 15.8kΩ ±1% resistor (0603) |
| R6, R9, R10 | 3 | 11.5kΩ ±1% resistors (0603) |
| R11 | 1 | 1.5kΩ ±1% resistor (0603) |
| R12 | 1 | 18.7kΩ ±1% resistor (0603) |
| R13 | 1 | 15Ω ±1% resistor (0603) |
| R14, R18 | 2 | 24.9kΩ ±1% resistors (0603) |
| R15, R19, R24 | 3 | 16.5kΩ ±1% resistors (0603) |

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION |
|-------------|-----|---|
| R16 | 1 | 1kΩ ±1% resistor (0603) |
| R17, R21 | 2 | 15kΩ ±1% resistors (0603) |
| R20 | 1 | 2.55kΩ ±1% resistor (0603) |
| R22 | 1 | 47.5kΩ ±1% resistor (0603) |
| R23 | 1 | 10.5kΩ ±1% resistor (0603) |
| R25 | 1 | 18.2kΩ ±1% resistor (0603) |
| R26 | 1 | 10kΩ ±1% resistor (0603) |
| R27, R28 | 0 | Not installed, resistors (1206) |
| U1 | 1 | Dual regulator/LDO controller (28 TQFN-EP*) Maxim MAX15022ATI+ |
| — | 4 | Shunts (JU1–JU4) |
| — | 1 | PCB: MAX15022 Evaluation Kit+ |

*EP = 裸焊盘。

元件供应商

| SUPPLIER | PHONE | WEBSITE |
|--|--------------|-----------------------------|
| Fairchild Semiconductor | 888-522-5372 | www.fairchildsemi.com |
| Murata Electronics North America, Inc. | 770-436-1300 | www.murata-northamerica.com |
| Panasonic Corp. | 714-373-7366 | www.panasonic.com |
| TDK Corp. | 847-803-6100 | www.component.tdk.com |
| Vishay | 203-268-6261 | www.vishay.com |

注: 当与这些供应商联系时, 请说明您正在使用MAX15022。

快速入门

所需设备

开始之前, 需要准备以下设备:

- 4.5V至5.5V、5A可调直流电源
- 4个电压表

步骤

MAX15022评估板经过完全安装和测试, 请按照以下步骤验证电路板的工作情况。注意: 在完成所有连接之前, 请勿打开电源。

- 1) 在跳线JU1 (VOUT3的VOUT1输入源)和JU2 (VOUT4的VOUT2输入源)的引脚2-3之间跨接短路器。
- 2) 在跳线JU3 (VOUT2在VOUT1之后)和JU4 (输出VOUT1、VOUT2排序模式)的引脚1-2之间跨接短路器。
- 3) 将电压表的正极连接到PCB的VOUT1–VOUT4焊盘。
- 4) 将电压表的负极连接到PCB相应输出的PGND焊盘。
- 5) 将直流电源连接到VIN和PGND焊盘, 并将电压设为5V。
- 6) 打开电源。
- 7) 验证电压表在VOUT1–VOUT4端测得的电压分别为3.3V、1.5V、2.5V和1.2V。

MAX15022评估板

评估板：MAX15022

硬件详细说明

MAX15022评估板用于演示MAX15022 IC，该芯片集成了两路高性能、同步降压型PWM开关调节器和两个LDO稳压控制器。评估板调节器输出可配置成顺序上电、比例跟踪或同步跟踪模式。MAX15022 IC可工作在任意一个降压调节器输出作为主电源的工作模式。但是，评估板在跟踪模式下将VOUT1设为主电源。每个控制器和调节器具有独立使能，控制上电排序模式。评估板采用直流单电源供电，供电电压为4.5V到5.5V，供电电流为5A。

评估板的双路降压型调节器的输出(VOUT1和VOUT2)设为3.3V和1.5V，可分别提供4A和2A的输出电流。调节器的排序跟踪工作模式可通过跳线JU3和JU4选择。开关频率通过电阻R24设为2MHz，并可在500kHz至4MHz频率范围内调整。输出180°错相工作可以减小输入电压纹波和总的RMS输入纹波电流。

LDO输出(VOUT3和VOUT4)分别设置为2.5V和1.2V，每路输出都可提供500mA的输出电流。跳线JU1和JU2用来选择LDO的输入电源，或者配置VOUT3和VOUT4分别相对于调节器输出电压VOUT1和VOUT2的供电排序。

输入电源

当输入电压在4.5V至5.5V之间时，MAX15022评估板调节器输出电源(VOUT1和VOUT2)的电流可以达到4A和2A。输入电压低至2.35V时，评估板仍能工作，但需要对各路输出电源的无源滤波器、使能控制和补偿电路进行调整，以获得最佳工作状态。此外，VOUT1的3.3V输出电压需要重新调整到低于VIN的电压。有关最小工作电压要求的更多信息，请参考MAX15022 IC数据资料以及PWM控制器设计步骤和LDO控制器设计步骤部分。

调节器电源跟踪/排序

通过配置跳线JU3和JU4，MAX15022评估板能够将VOUT1和VOUT2输出的上电和断电过程配置在排序模式、比例跟踪或同步跟踪模式。MAX15022 IC的调节器输出在跟踪模式下既可以作为主电源，也可以作为从电源。但MAX15022评估板设计为跟踪模式下VOUT1作为主电源，而VOUT2

作为从电源。请参考表1关于JU3、JU4的配置，正确设置评估板降压调节器的跟踪或排序工作模式。

表1. VOUT1/VOUT2跟踪/排序模式设置 (JU3、JU4)

| SHUNT POSITION | | EV KIT CIRCUIT MODIFICATION | EV KIT VOUT1/VOUT2 OPERATION |
|----------------|-----|------------------------------|---|
| JU3 | JU4 | | |
| 1-2 | 1-2 | — | Sequence mode |
| 2-3 | 2-3 | — | Coincident-tracking mode (VOUT1 master, VOUT2 slave) |
| 2-3 | 2-3 | Resistor R14 must be removed | Ratiometric-tracking mode (VOUT1 master, VOUT2 slave) |

评估板的VOUT1和VOUT2输出默认配置为同步跟踪模式。VOUT2输出电压上升时，通过电阻对R14/R15和R18/R19跟踪VOUT1的电压，电阻用于设置分压比。将短路器跨接在跳线JU3和JU4的引脚2-3之间，可使VOUT1和VOUT2工作在同步跟踪模式。

比例跟踪模式下，VOUT1和VOUT2的软启动控制器同步工作，各自的输出电压按比例跟踪。为了工作在比例跟踪模式下，评估板PCB需要进行稍许修改。在跳线JU3和JU4的引脚2-3之间跨接短路器，并移除电阻R14，使其工作在比例跟踪模式。

当评估板工作在排序模式时，每个调节器由各自的使能输入独立控制。为了让调节器输出VOUT1和VOUT2工作在排序模式，需要在跳线JU3和JU4的引脚1-2之间跨接短路器。当VOUT1上升到高于EN2的1.22V门限电压时，VOUT2输出开启。

关于同步/比例跟踪和排序模式工作情况的更多信息，以及计算电阻对R14/R15和R18/R19的说明，请参考MAX15022 IC数据资料的跟踪/排序部分。

MAX15022评估板

降压型调节器输出电压 (VOUT1、VOUT2)

调节器输出电压VOUT1通过电阻R22和R23设为3.3V，并可提供4A的输出电流，效率高达90%。电容C15、C16、C17和电阻R20、R21组成了评估板VOUT1的补偿网络。

调节器输出电压VOUT2通过电阻R18和R19设为1.5V，并可提供2A的输出电流，效率高达84%。电容C5、C6、C7和电阻R16、R17组成了评估板VOUT2的补偿网络。

通过替换各自的反馈电阻，VOUT1和VOUT2输出电压可在0.6V至VIN之间调节。如需重新设置调节器的输出电压，请参考MAX15022 IC数据资料的补偿设计原则，选择新的电阻值。重新设置调节器输出电压时，对最小和最大输入电压的要求请参考MAX15022 IC数据资料的有效的输入电压范围部分。

重新设置输出电压后，为确保正常工作需要更换相应的元件，请参考MAX15022 IC数据资料的电感选择、输入电容选择和补偿设计原则部分，以选择适当的元件值。

2.5V LDO输出(VOUT3)

VOUT3 LDO输出通过反馈电阻R3和R4设为2.5V，并提供500mA的输出电流。跳线JU1为VOUT3选择输入电源，或配置VOUT3相对于VOUT1的供电顺序。在引脚1-2之间跨接短路器将VIN选为输入电源。在引脚2-3之间跨接短路器将VOUT1选为LDO的输入电源。电阻R5和R6将VOUT3的开启门限电压设为3V。VOUT3输入电源的相关跳线设置请参考表2。

表2. VOUT3输入电源(JU1)

| SHUNT POSITION | VOUT3 INPUT POWER SOURCE | EV KIT OPERATION |
|----------------|--------------------------|------------------|
| 1-2 | VIN | VOUT3 enabled |
| 2-3 | VOUT1 | VOUT3 enabled |
| Not installed | — | VOUT3 disabled |

为了将VOUT3重新设置为不同的输出电压，请参考MAX15022 IC数据资料的输出3和输出4电压选择部分，以获得更多信息。

VOUT3的输出电流能力受限于调节器输入电源、输出电压设置以及晶体管Q1。当LDO调节器工作在较高输入、输出压差和满负荷情况下时，必须保证Q1的功耗不得超过其额定值。

1.2V调节器输出(VOUT4)

VOUT4的LDO输出通过反馈电阻R9和R10设为1.2V，并提供500mA的输出电流。跳线JU2为VOUT4选择输入电源，或配置VOUT4相对于VOUT2的供电顺序。在引脚1-2之间安装短路器可将VIN选为输入电源。在引脚2-3之间安装短路器可将VOUT2选为LDO输入电源。R11和R12将VOUT4的开启门限电压设为1.3V。VOUT4输入电源的相关跳线设置请参考表3。

表3. VOUT4输入电源(JU2)

| SHUNT POSITION | VOUT4 INPUT POWER SOURCE | EV KIT OPERATION |
|----------------|--------------------------|------------------|
| 1-2 | VIN | VOUT4 enabled |
| 2-3 | VOUT2 | VOUT4 enabled |
| Not installed | — | VOUT4 disabled |

为了将VOUT4重新设置为不同的输出电压，请参考MAX15022 IC数据资料的输出3和输出4电压选择部分，以获得更多信息。

VOUT4的输出电流能力受限于调节器输入电源、输出电压设置以及晶体管Q2。当LDO调节器工作在较高输入、输出压差和满负荷情况下时，必须保证Q2的功耗不得超过其额定值。

开关频率

MAX15022的开关频率通过电阻R24设为2MHz，更换R24可将开关频率设置在500kHz至4MHz之间。重新设置开关频率时，利用下式选择R24：

$$R24 \approx (8.36 \times 10^{-3}) \times f_{SW}$$

其中， f_{SW} 的单位是赫兹，R24的单位是欧姆。

重新设置评估板的开关频率时，需要替换补偿网络和功率器件。新的补偿和功率器件参数的计算请参考MAX15022 IC数据资料的电感选择和补偿设计原则部分。

MAX15022评估板

评估板：MAX15022

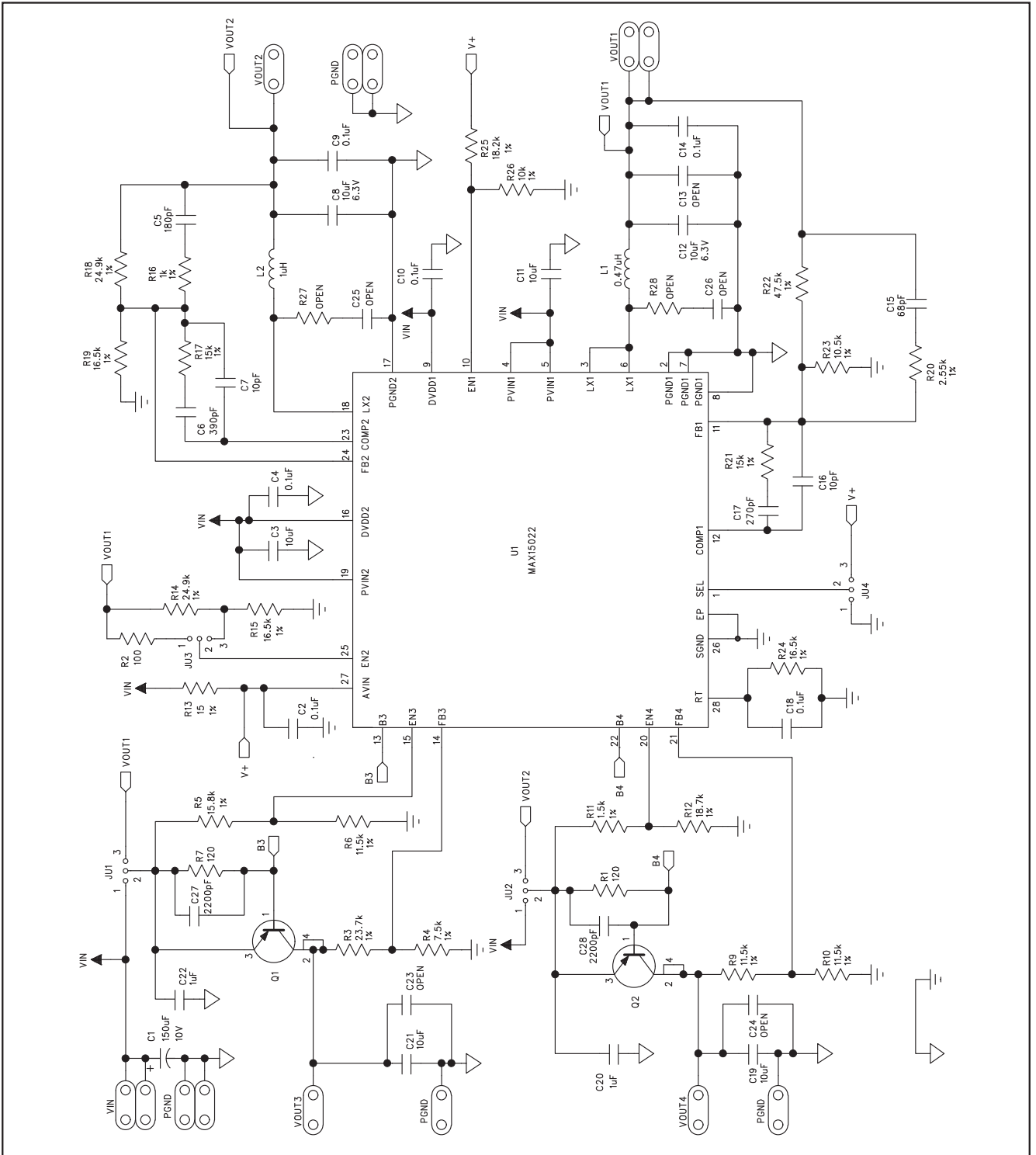


图1. MAX15022评估板原理图

MAX15022评估板

评估板: MAX15022

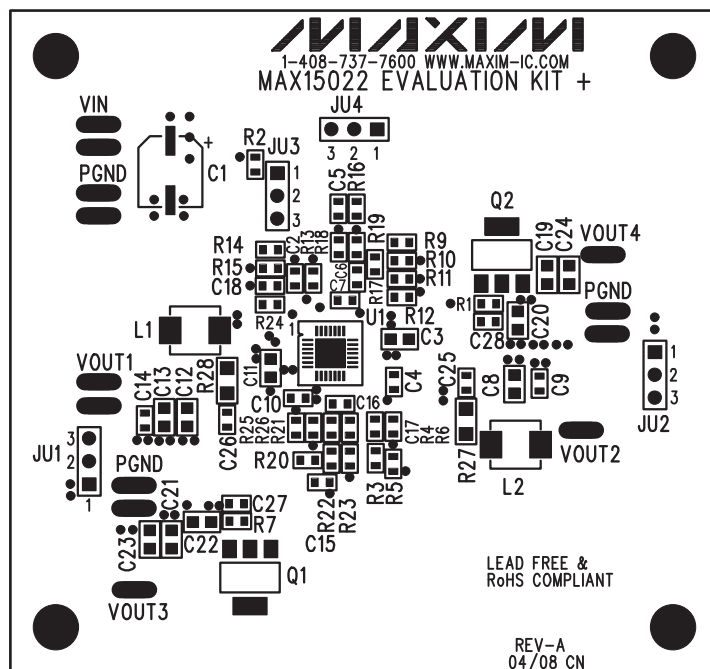


图2. MAX15022评估板元件布局—元件层

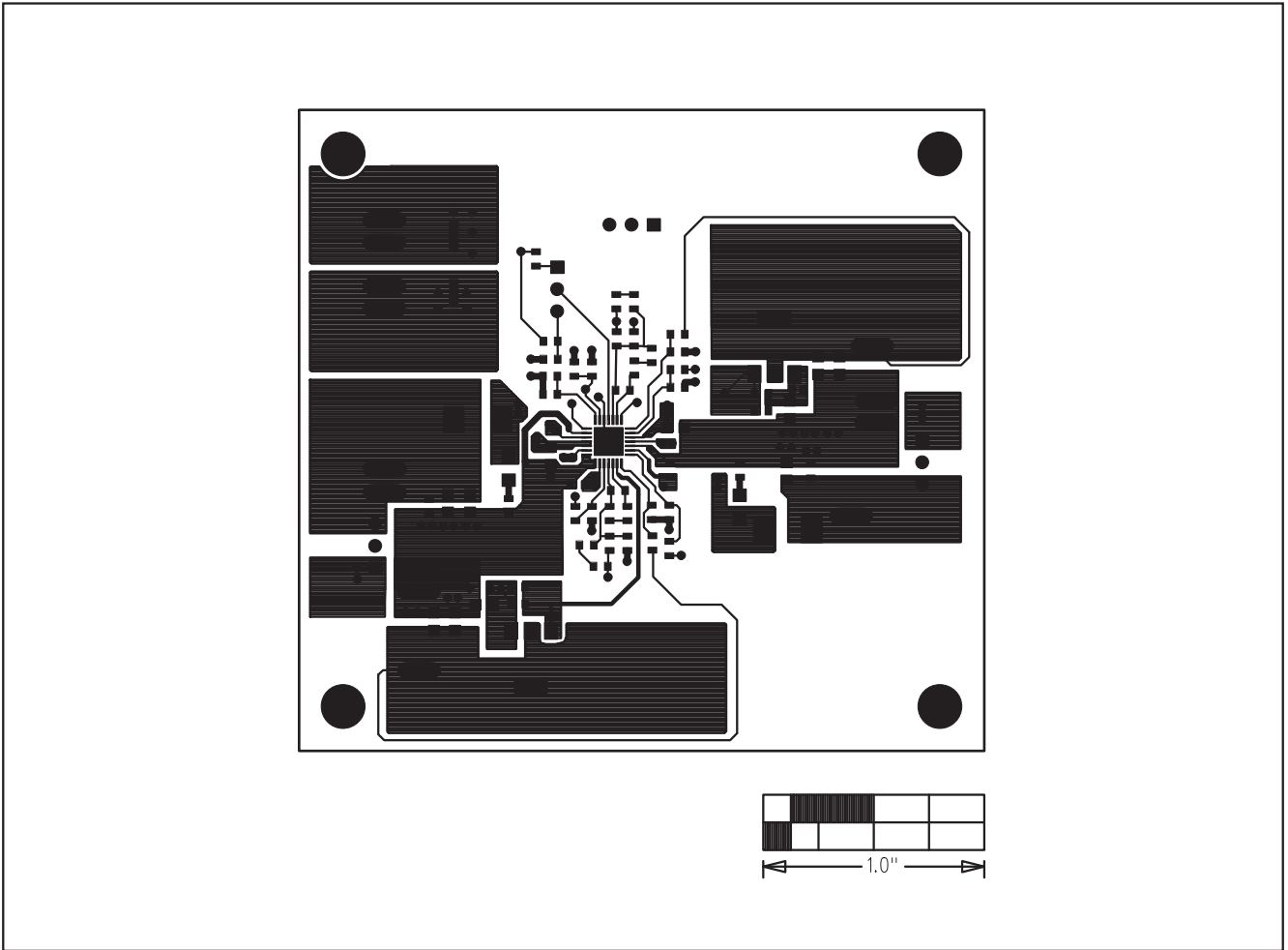


图3. MAX15022评估板PCB布局—元件层

MAX15022评估板

评估板：MAX15022

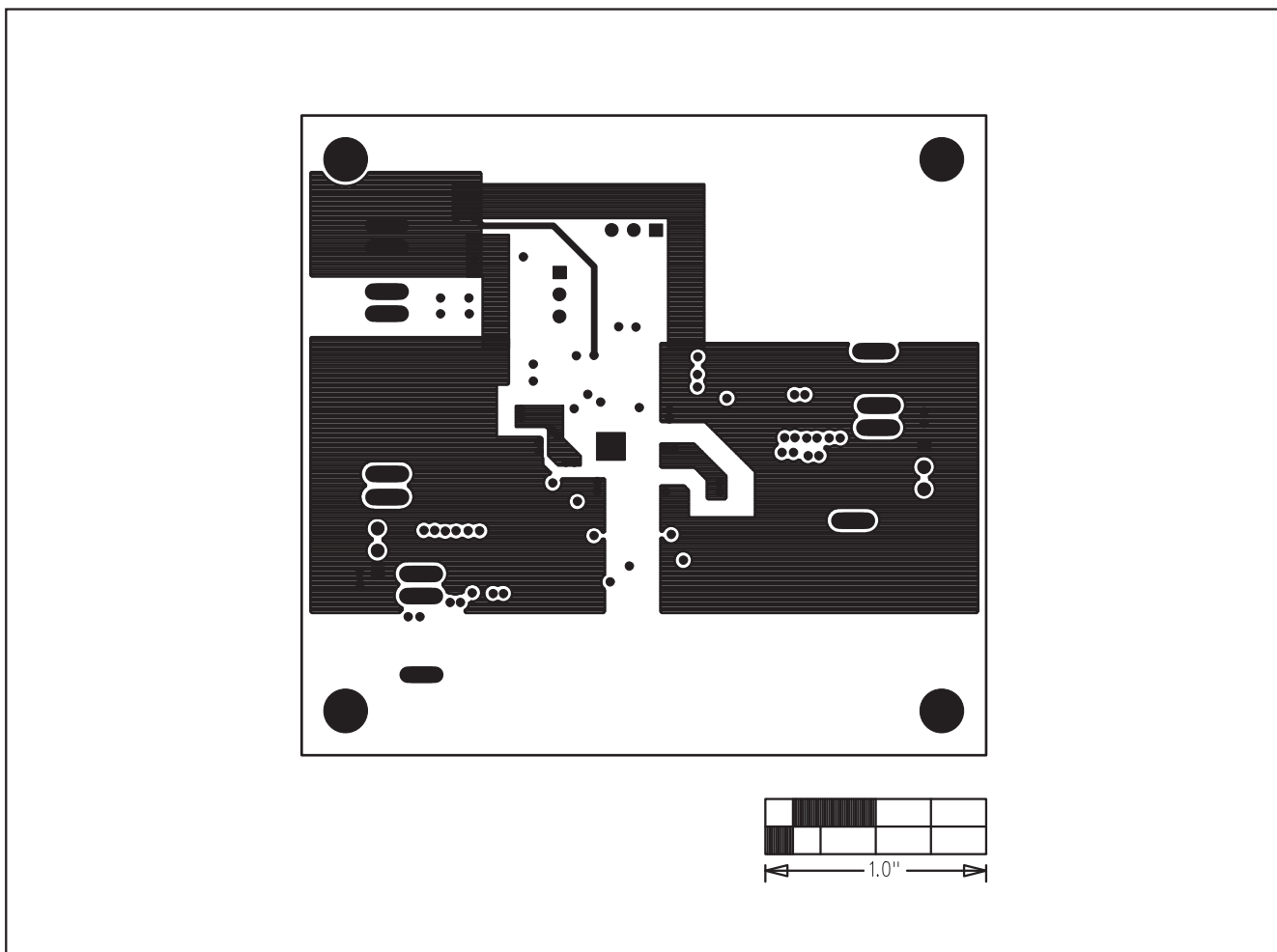


图4. MAX15022评估板PCB布局—GND, 第2层

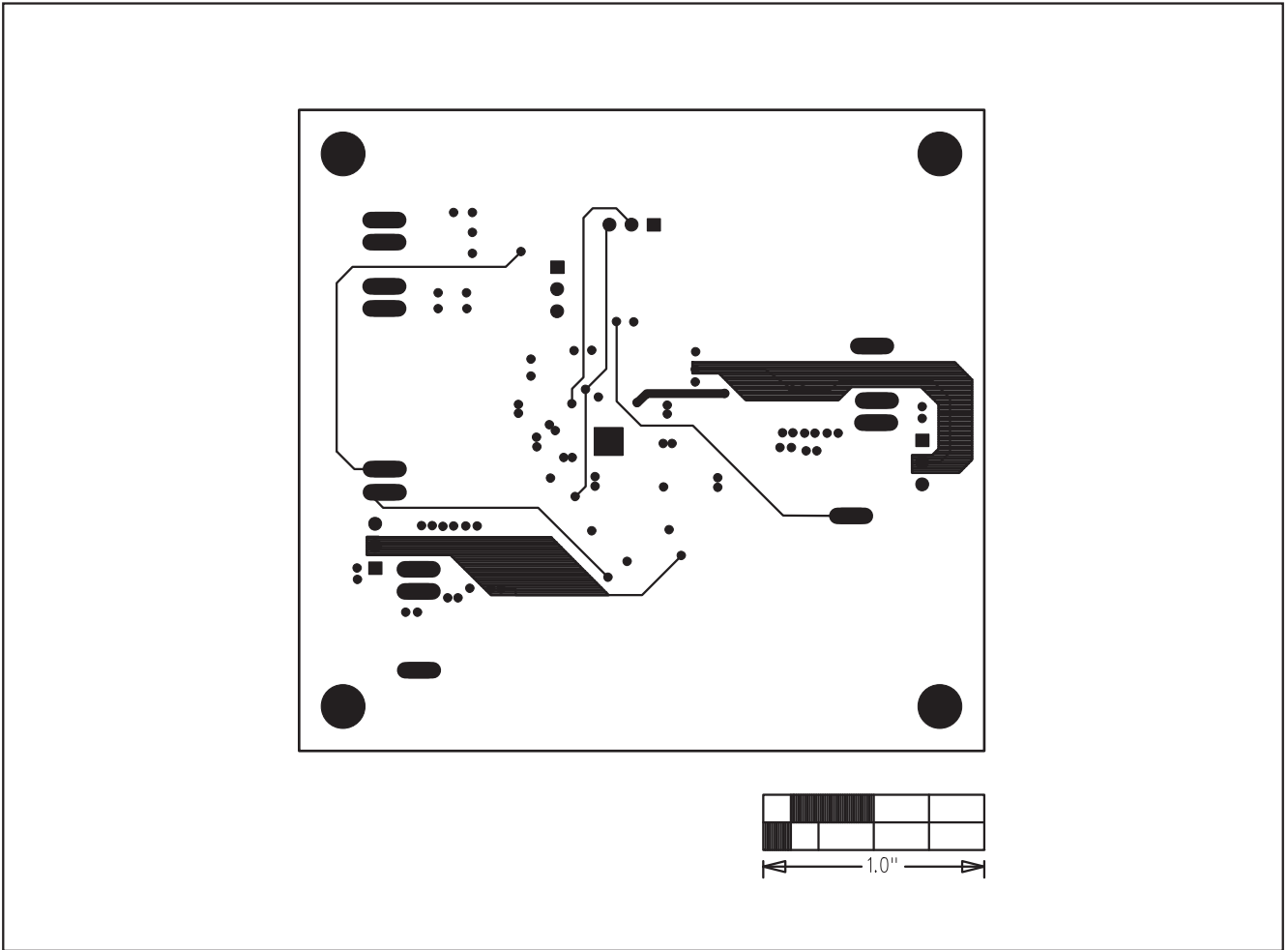


图5. MAX15022评估板PCB布局—内部引线，第3层

MAX15022评估板

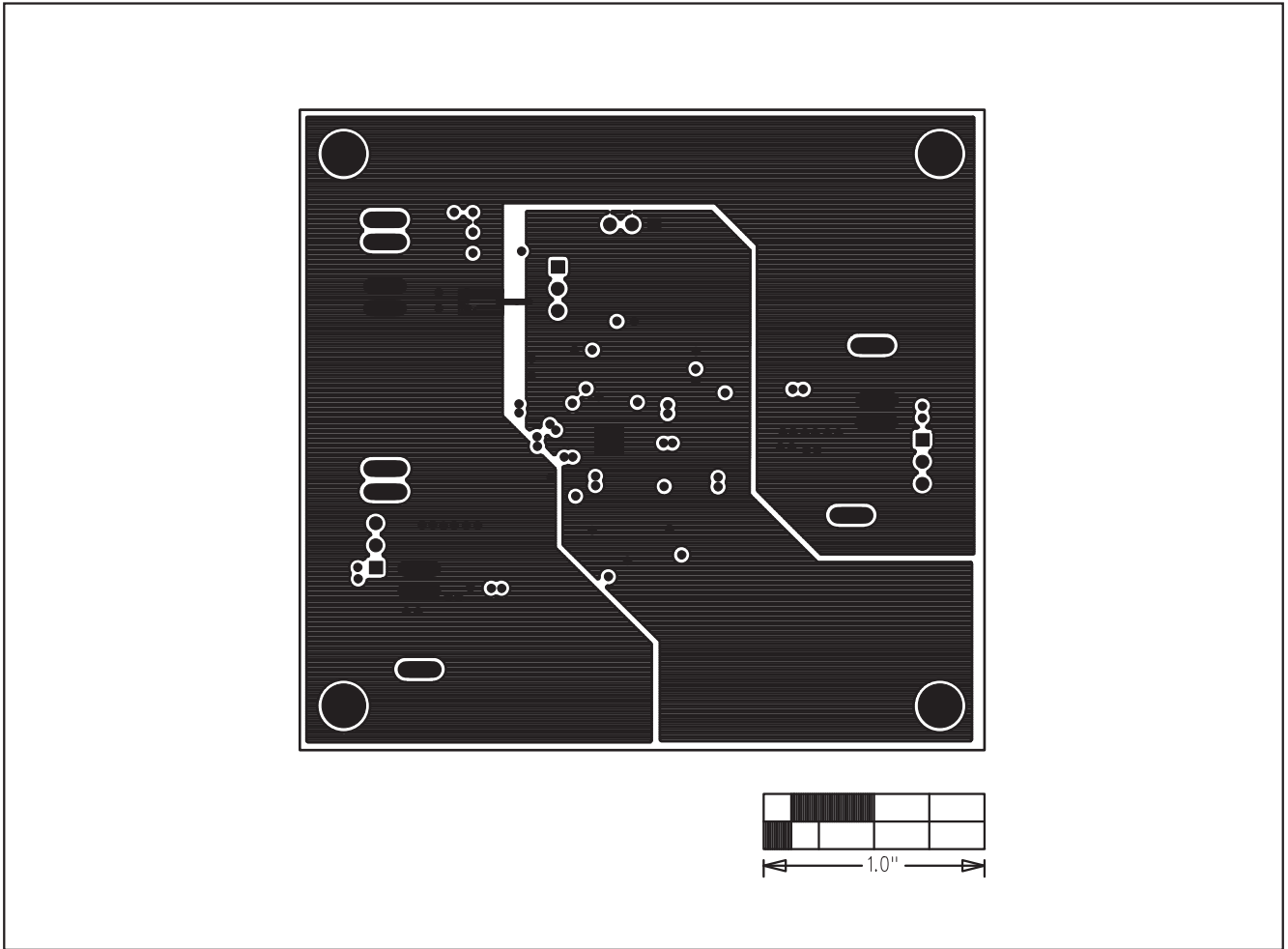


图6. MAX15022评估板PCB布局—焊接层

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。

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

© 2008 Maxim Integrated Products

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