



MAX15023 评估板

评估板: MAX15023

概述

MAX15023 评估板 (EV kit) 是完全安装并经过测试的 PCB，包含了评估 MAX15023 双路、同步降压控制器性能所需的全部电路。

MAX15023 评估板正常工作时需要最大可提供 5A 电流的 9V 至 16V 直流电源。评估板输出设定为 1.2V/10A 和 3.3V/5A。两个降压控制器采用 180° 异相工作，降低了输入电压纹波和总的 RMS 输入纹波电流。

转换器的开关频率设置为 500kHz。评估板的每路转换器具有独立的使能控制 PCB 焊盘，两个转换器的电源就绪输出可配置用于输出电源排序。

特性

- ◆ 9V 至 16V 输入范围
- ◆ MAX15023 可选择 4.5V 至 5.5V 输入范围
- ◆ 1.2V/10A (VOUT1)
- ◆ 3.3V/5A (VOUT2)
- ◆ 500kHz 开关频率
- ◆ 独立的使能输入
- ◆ 独立的电源就绪输出
- ◆ 可配置电源排序
- ◆ 无铅并符合 RoHS 标准
- ◆ 完全安装并经过测试

订购信息

PART	TYPE
MAX15023EVKIT+	EV Kit

+表示无铅并符合 RoHS 标准。

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	330µF ±20%, 25V electrolytic capacitor (10mm x 10.2mm) Panasonic EEEFC1E331P
C2-C5, C13, C29	0	Not installed, ceramic capacitors (0603)
C6	1	22pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H220J
C7, C9	2	3300pF ± 5%, 50V C0G ceramic capacitors (0805) Murata GRM2165C1H332J
C8	1	1µF ±10%, 25V X5R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R61E105K
C10	1	390pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H391J
C11	1	33pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) Murata GRM1885C1H330J
C12	1	4.7µF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R60J475K

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C14, C25, C26	3	10µF ±10%, 25V X5R ceramic capacitors (1206) Murata GRM31CR6E106K
C15, C23	0	Not installed, ceramic capacitors (0805)
C16, C17, C18, C22	4	22µF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (1206) Murata GRM31CR0J226M
C19, C20	2	0.22µF ±10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71C224K
C21	1	1500µF ±20%, 2.5V aluminum electrolytic capacitor (10.3mm x 10.3mm) Nichicon PCF0E152MCL1GS
C24, C27	2	2200pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0805) Murata GRM2165C1H222JA
C28	0	Not installed, capacitor (1206)
JU1, JU2, JU3	3	3-pin headers
L1	1	0.8µH, 12A inductor Coilcraft MSS1048-801NL

MAX15023 评估板

元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
L2	1	3.3 μ H, 6.3A inductor Coilcraft MSS1048-332NL
N1, N2, N3	3	30V, 11.6A n-channel MOSFETs (8 SO) Fairchild FDS8880
N4	1	30V, 8.6A/6.3A n-channel MOSFET (8 SO) Fairchild FDS6982AS
PGND (x3), VIN, VOUT1, VOUT2	6	Uninsulated banana jacks
R1, R6	2	10 Ω \pm 5% resistors (0603)
R2, R7, R11	0	Not installed, resistors (0603)
R3, R8	2	200k Ω \pm 1% resistors (0603)
R4, R5	2	47k Ω \pm 5% resistors (0603)
R9, R10	2	12.1k Ω \pm 1% resistors (0603)
R13	1	30.1k Ω \pm 1% resistor (0603)
R14	1	16.2k Ω \pm 1% resistor (0603)
R15	1	22.1k Ω \pm 1% resistor (0603)
R17	1	33k Ω \pm 1% resistor (0603)
R18	1	1.62k Ω \pm 1% resistor (0603)
R19	1	20k Ω \pm 1% resistor (0603)
R20	1	45.3k Ω \pm 1% resistor (0603)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R21	1	10k Ω \pm 1% resistor (0603)
R24, R25	2	1.5 Ω 5% resistors (1210) Panasonic ERJ-P14J1R5U
R28, R29	2	49.9 Ω \pm 1% resistors (0805)
TP1-TP6	6	PC mini red test points
U1	1	Dual, synchronous step-down controller (24 TQFN-EP*) Maxim MAX15023ETG+
—	3	Shunts (JU1, JU2, JU3)
—	1	PCB: MAX15023 Evaluation Kit+

*EP = 裸焊盘。

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Coilcraft, Inc.	847-639-6400	www.coilcraft.com
Fairchild Semiconductor	888-522-5372	www.fairchildsemi.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
Nichicon USA	858-824-1515	www.nichicon-us.com
Panasonic Corp.	800-344-2112	www.panasonic.com

注: 联系这些元件供应商时, 请说明您正在使用MAX15023。

快速入门

所需设备

开始评估之前, 需要准备以下设备:

- MAX15023 评估板
- 9V 至 16V、5A 可调直流电源
- 两个电子负载
- 两个电压表

步骤

MAX15023 评估板经过完全安装与测试, 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的引脚1-2 (使能VOUT1)、JU2的引脚1-2 (使能VOUT2)和JU3的引脚1-2 (U1采用VIN输入源)之间跨接短路器。
- 2) 在VOUT1和PGND焊盘之间连接一个电压表。
- 3) 在VOUT2和PGND焊盘之间连接一个电压表。
- 4) 将10A电子负载连接到VOUT1和PGND香蕉插孔连接器。
- 5) 将5A电子负载连接到VOUT2和PGND香蕉插孔连接器。
- 6) 将直流电源连接到VIN和PGND香蕉插孔连接器, 电压设为12V。
- 7) 打开电源。
- 8) 使能连接至VOUT1和VOUT2的电子负载, 将它们分别设为10A和5A。
- 9) 确认电压表在VOUT1和VOUT2端测得的电压分别为1.2V和3.3V。

硬件详细说明

MAX15023 评估板 (EV kit) 是完全安装并经过测试的 PCB，包含了评估 MAX15023 双路、同步降压控制器性能所需的全部电路。MAX15023 评估板采用直流单电源供电，该电源可提供 9V 至 16V 电压和 5A 电流。MAX15023 控制器也可由连接在 VCC 和 SGND PCB 焊盘上的 4.5V 至 5.5V 独立电源供电。当 MAX15023 评估板采用连接在 VIN 和 PGND 连接器以及 VCC PCB 焊盘的独立电源供电时，应首先在 VIN 和 PGND 连接器之间加电，然后在 VCC 和 SGND PCB 焊盘之间加电。

转换器 1 (VOUT1) 的输出设置为 1.2V，可提供最大 10A 的输出电流。VOUT1 的源出和吸入电流门限通过电阻 R14 分别设置为 14A (典型值) 和 7A (典型值)。转换器 2 (VOUT2) 的输出设置为 3.3V，可提供最大 5A 的输出电流。VOUT2 的源出和吸入电流门限通过电阻 R15 分别设置为 7A (典型值) 和 3.5A (典型值)。

两个转换器的开关频率通过电阻 R17 设为 500kHz，两个转换器采用 180° 异相工作，降低了输入电压纹波和总的 RMS 输入纹波电流。

评估板包含用于独立使能控制每个转换器的 PCB 焊盘以及用于监测转换器电源就绪状态的测试点。输出电源排序可通过跳线 JU1 和 JU2 进行配置。

转换器输入源

双路转换器的电源连接在 VIN 和 PGND 香蕉插孔连接器之间。MAX15023 评估板上转换器的性能针对 9V 至 16V 输入电压进行了优化。MAX15023 评估板可在低于 9V 最小输入电压和更高的输出电流下工作，但受评估板电路中所使用的元件限制，性能指标可能会下降。

MAX15023 IC 偏置输入

当评估板输入电压低于 6V 时，MAX15023 评估板可为 MAX15023 IC 控制器选择偏置输入。跳线 JU3 为 MAX15023 IC 控制器选择输入电源。在引脚 1-2 之间跨接短路器将由连接在 VIN 和 PGND PCB 焊盘之间的电源为 MAX15023 IC

供电，在引脚 2-3 之间跨接短路器将由连接在 VCC 和 SGND PCB 焊盘之间的电源为 MAX15023 IC 供电。注意：VCC PCB 焊盘的输入电源电压范围为 4.5V 至 5.5V。MAX15023 评估板使用 VCC PCB 焊盘的独立电源供电时，应首先在 VIN 和 PGND 连接器 PCB 焊盘之间加电，然后在 VCC 和 SGND PCB 焊盘之间加电。MAX15023 偏置输入的配置请参见表 1。

表 1. MAX15023 偏置输入配置

SHUNT POSITION	IN PIN	MAX15023 IC INPUT RANGE (V)
1-2	Connected to VIN	9 to 16
2-3	Connected to VCC	4.5 to 5.5

输出电压 (VOUT1、VOUT2) 配置

VOUT1 和 VOUT2 电压可设置在 0.6V 至 $0.85 \times V_{IN}$ 之间。VOUT1 输出电压由电阻 R9 和 R10 设置，VOUT2 输出电压由电阻 R20 和 R21 设置。请参考 MAX15023 IC 数据资料中的 **设置输出电压** 部分，选择新的电阻值以配置评估板的输出电压。

电容 C5、C6 和 C7 以及电阻 R11 和 R13 组成了 MAX15023 评估板上 VOUT1 的补偿网络。电容 C9、C10 和 C11 以及电阻 R18 和 R19 组成了 MAX15023 评估板上 VOUT2 的补偿网络。

重新配置输出电压后，请确认是否需要更换其它器件以保证正常工作，详细说明请参考 MAX15023 IC 数据资料的 **电感选择、输入电容和补偿部分**。

逐周期峰值限流门限

MAX15023 IC 使用低边 MOSFET 的导通电阻作为检流元件来检测电流，以限制电感电流。通过检测各自低边 MOSFET (N2、N3 和 N4-A) 导通电阻 ($R_{(DS(ON))}$) 两端的压降，检测每个转换器的电感电流。VOUT1 的源出和吸入电流门限分别设置为 14A (典型值) 和 7A (典型值)。VOUT2 的源出和吸入电流门限分别设置为 7A (典型值) 和 3.5A (典型值)。

MAX15023 评估板

电阻R14和R15将VOUT1和VOUT2的源出限流电压门限(V_{ITH_})分别设置为80mV和110mV。吸入限流电压门限约为源出限流电压门限的一半。利用下式重新设置源出限流电压门限:

$$R_{LIM_}(\Omega) = \frac{V_{ITH_} \times 10}{50 \times 10^{-6}}$$

其中, V_{ITH_} 为源出电流限制的电压检测门限, 单位为伏特; R_{LIM_} 为R14或R15, 单位为欧姆。

关于MAX15023评估板源出限流和吸入限流计算的详细信息, 请参考MAX15023 IC数据资料的限流电路(LIM_)和设置逐周期低边源出峰值电流门限部分。

开关频率

电阻R17将MAX15023控制器的开关频率设为500kHz。采用其它电阻值更换电阻R17可将此开关频率设定在200kHz至1MHz之间。重新设置开关频率时, 利用下式计算R17:

$$R17 = \frac{24806}{(f_{sw})^{1.0663}}$$

其中, f_{sw}单位为kHz, R17单位为kΩ。

重新设置评估板控制器的开关频率时, 补偿网络的元件值也需要改变。关于新的补偿元件值的计算, 请参考MAX15023 IC数据资料的补偿部分。

电源就绪输出(PGOOD1、PGOOD2)

MAX15023评估板提供了用于监测PGOOD1和PGOOD2电源就绪的输出测试点(TP1和TP2)。当VOUT1和VOUT2上升到各自的预置输出电压的92.5%时, PGOOD1和PGOOD2置为高电平。PGOOD_信号通过电阻R4和R5上拉至VCC。当VOUT1和VOUT2下降到低于标称稳压值的89.5%时, PGOOD1和PGOOD2被分别拉低。

使能/电源排序(JU1、JU2)

跳线JU1和JU2用来控制MAX15023评估板输出VOUT1和VOUT2的独立开启/关闭或电源排序。在跳线JU1和JU2的引脚1-2上跨接短路器, 可通过MAX15023的VCC线性稳压器输出或VCC PCB焊盘上所加的直流电源使能VOUT1和VOUT2。

当跳线JU1和JU2上没有跨接短路器时, 也可通过在EN1和EN2 PCB焊盘上外接电压大于1.3V的独立电源, 对输出进行外部控制。评估板还包含额外的PCB电阻焊盘R2和R7, 用于为每个通道设置各自的期望开启电压。跳线JU1和JU2的设置请参见表2和表3。

表2. JU1跳线选择(EN1)

SHUNT POSITION	EN1 PIN	VOUT1 OUTPUT
1-2	Connected to VCC	Enabled
2-3*	Connected to PGOOD2	Enabled (power-supply sequencing)
Not installed	Pulled down to GND through R8	Disabled

*参见电源排序部分。

表3. JU2跳线选择(EN2)

SHUNT POSITION	EN2 PIN	VOUT2 OUTPUT
1-2	Connected to VCC	Enabled
2-3*	Connected to PGOOD1	Enabled (power-supply sequencing)
Not installed	Pulled down to GND through R3	Disabled

*参见电源排序部分。

电源排序

利用PGOOD_输出并正确配置跳线JU1和JU2, 可将MAX15023评估板输出配置为电源排序模式。在跳线JU1的引脚1-2、跳线JU2的引脚2-3之间跨接短路器, 可将输出排序为VOUT1在先, 然后是VOUT2; 在跳线JU2的引脚1-2、跳线JU1的引脚2-3之间跨接短路器, 可将输出排序为VOUT2在先, 然后是VOUT1。输出电源排序的设置请参见表4。

表4. 电源排序(JU1、JU2)

SHUNT POSITION		OUTPUT SEQUENCE OPERATION
JU1	JU2	
1-2	2-3	VOUT1, VOUT2
2-3	1-2	VOUT2, VOUT1

MAX15023评估板

评估板：MAX15023

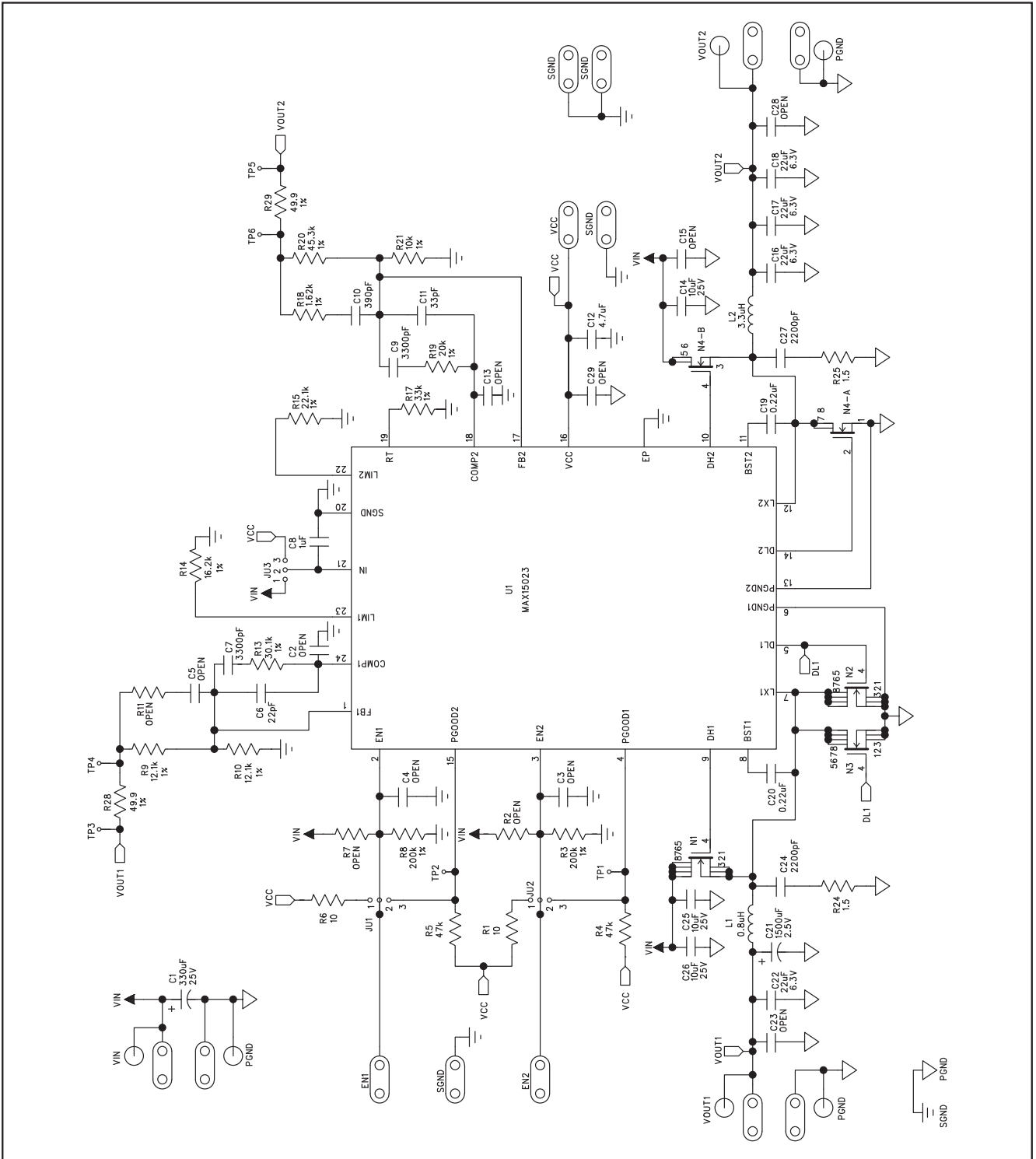


图1. MAX15023评估板原理图

MAX15023 评估板

评估板: MAX15023

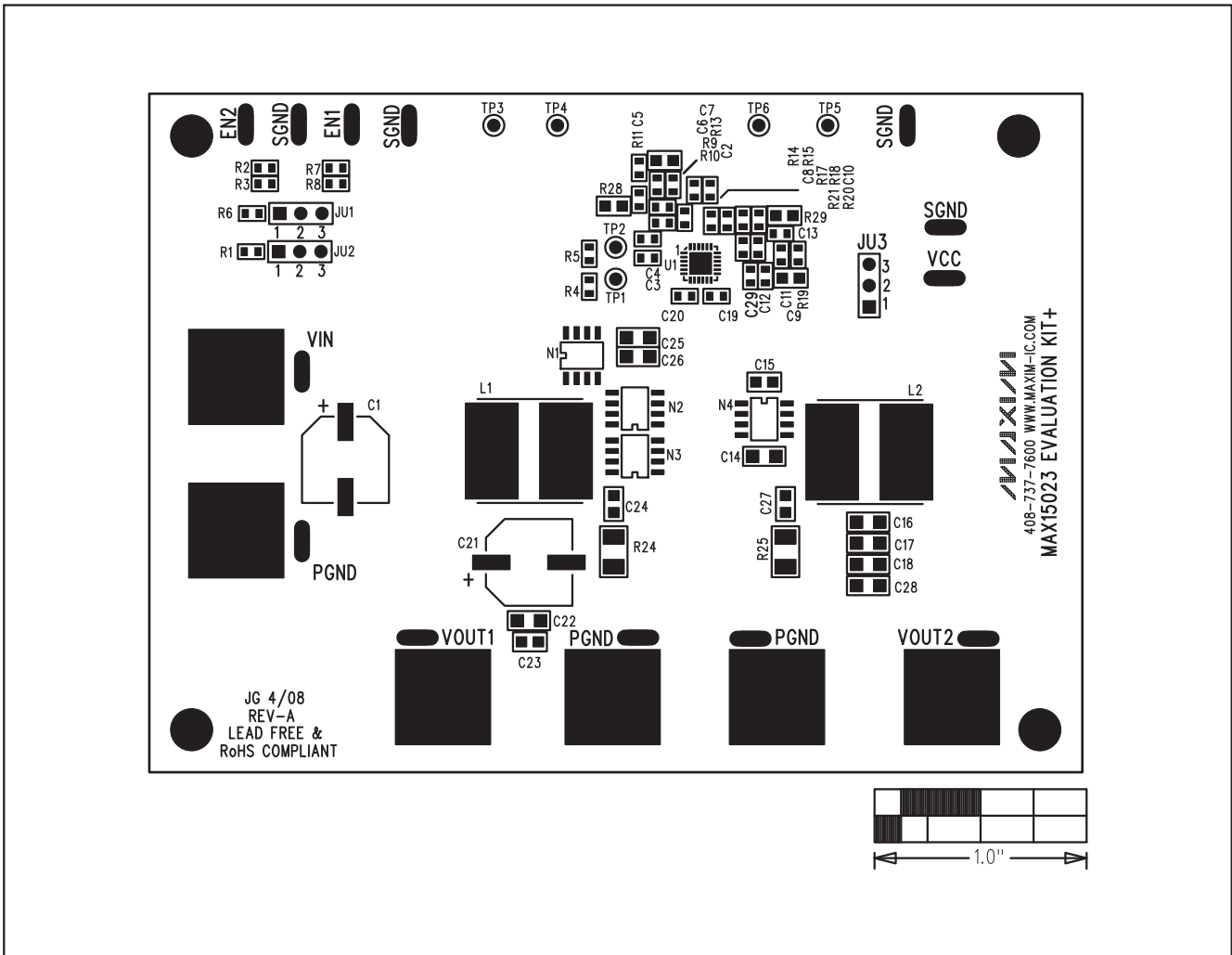


图2. MAX15023评估板元件布局—元件层

MAX15023评估板

评估板：MAX15023

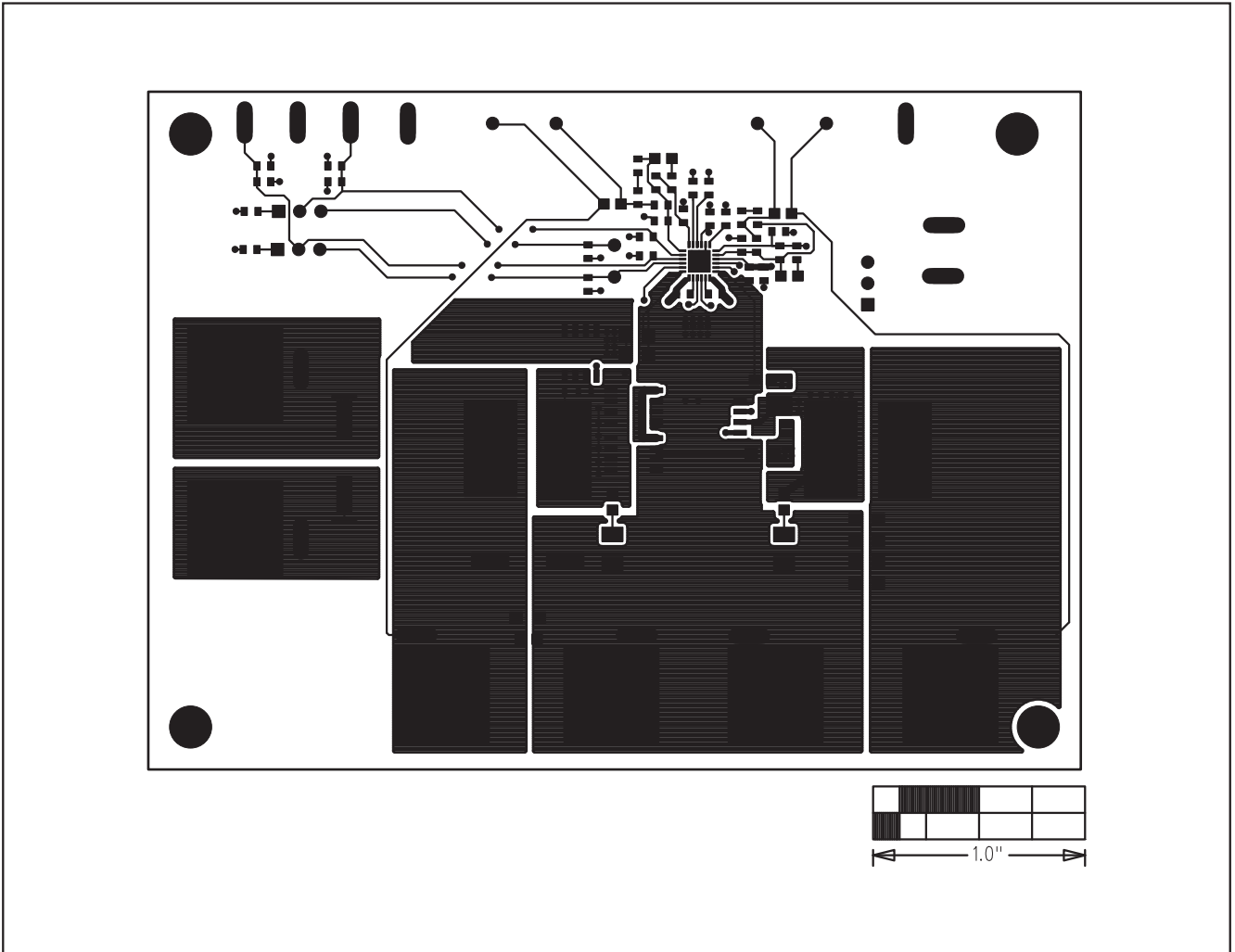


图3. MAX15023评估板PCB布局—元件层

MAX15023 评估板

评估板: MAX15023

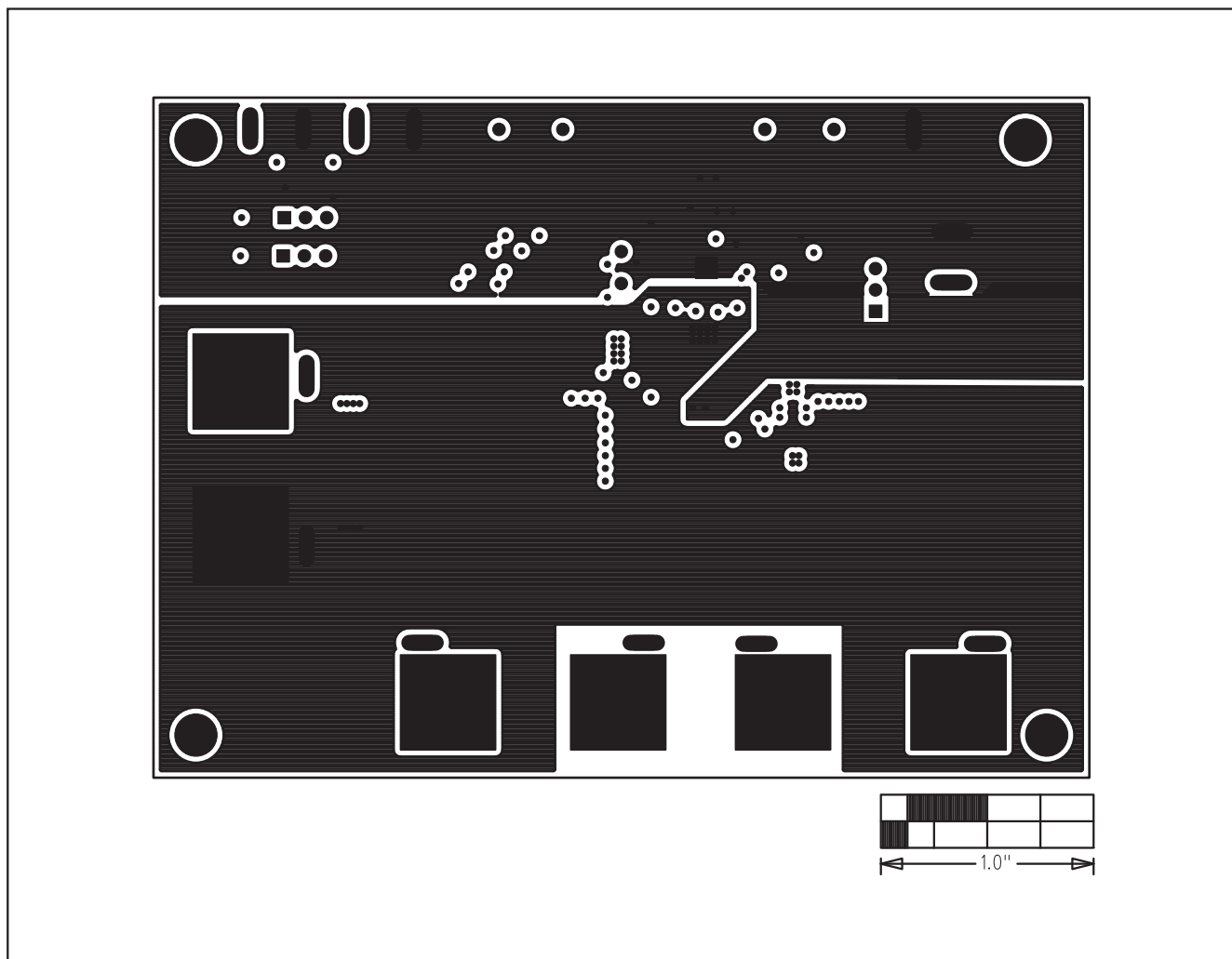


图4. MAX15023 评估板 PCB 布局—GND 层, 第 2 层

MAX15023评估板

评估板：MAX15023

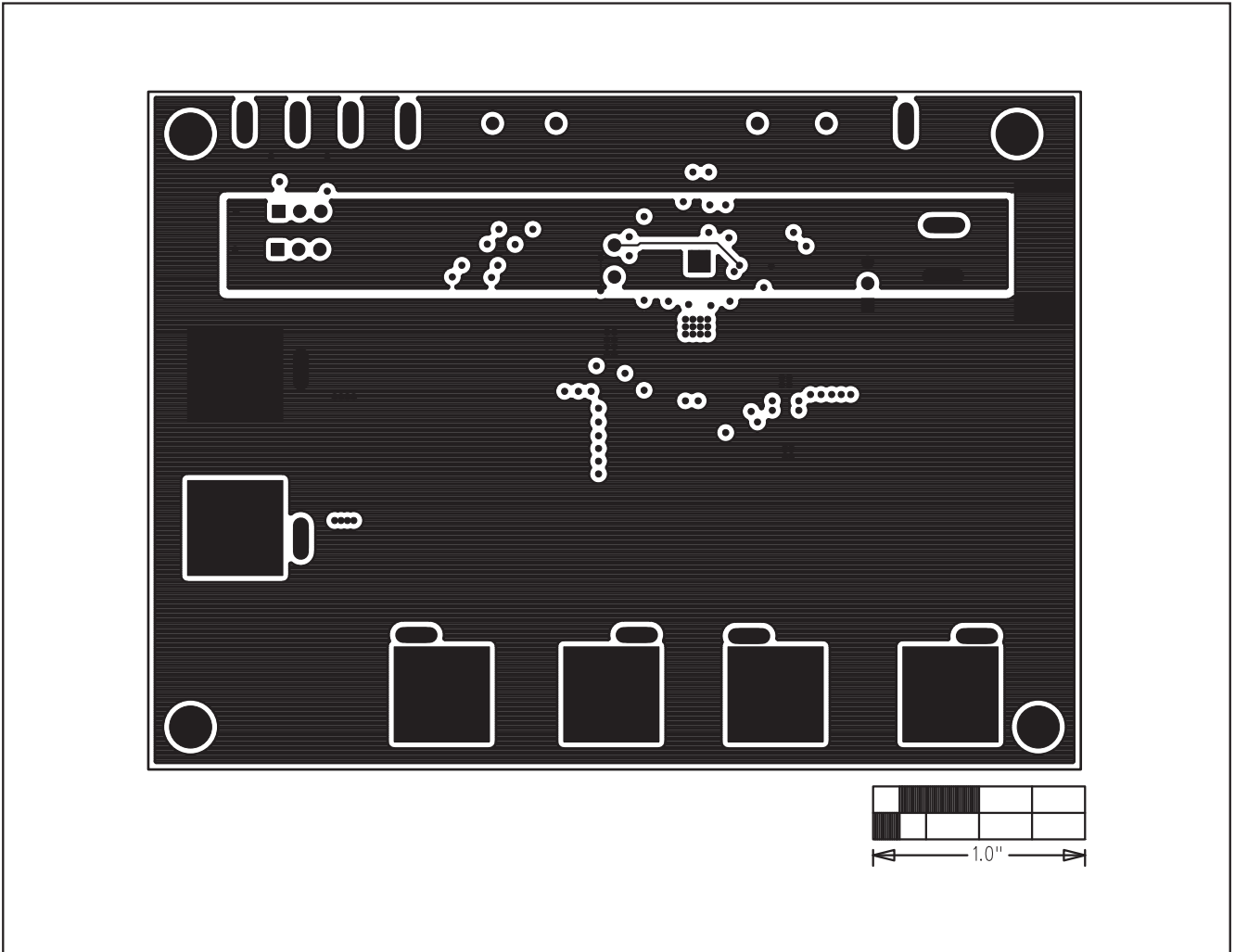


图5. MAX15023评估板PCB布局—中间层，第3层

MAX15023 评估板

评估板: MAX15023

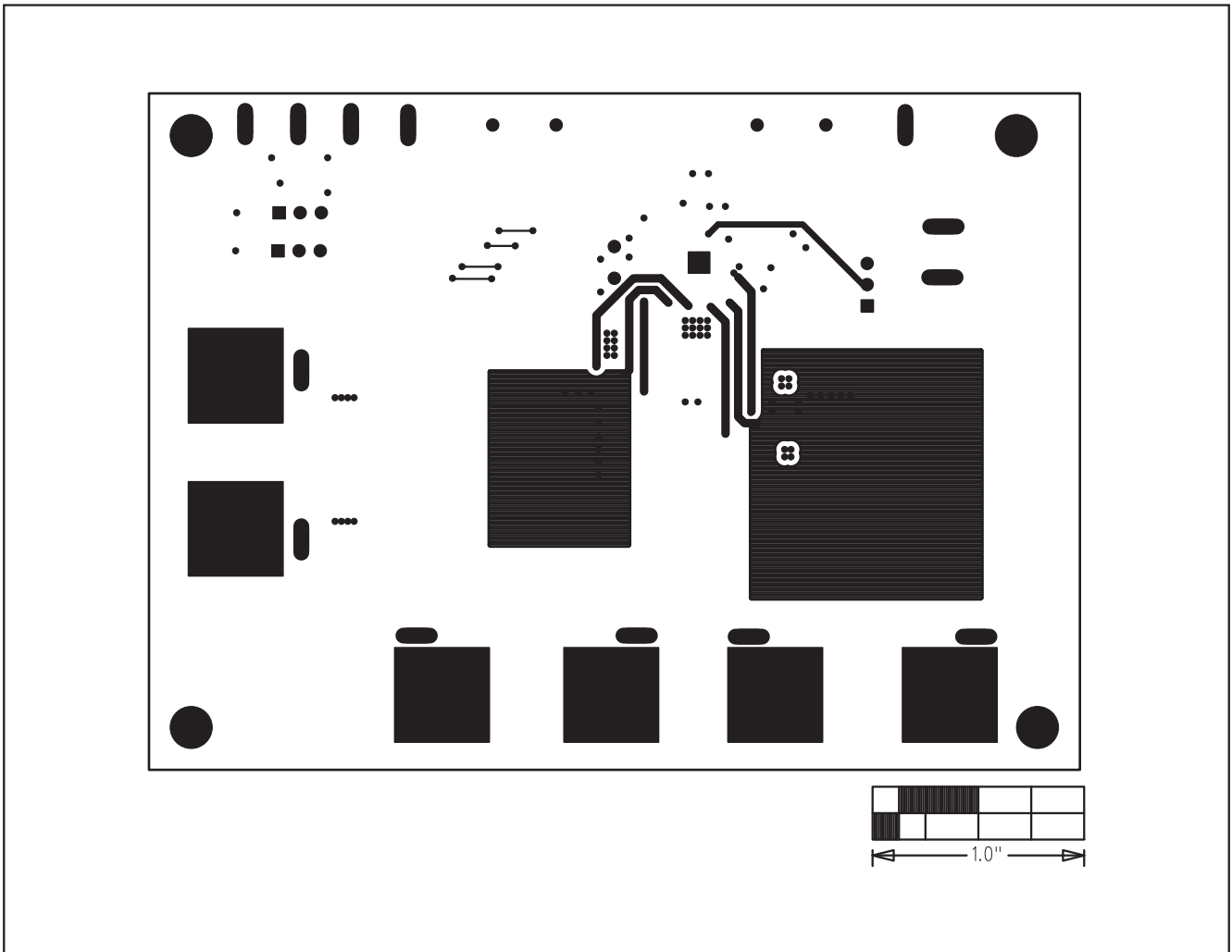


图6. MAX15023 评估板 PCB 布局——焊接层

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。