

MAX8660 评估板/评估系统

概述

MAX8660 评估板 (EV kit) 是一块经过完全安装与测试的 PCB，允许接受 2.6V 至 6.0V 输入，可提供应用处理器所需的输出电压和电源管理特性。MAX8660 内部集成了四路降压型 DC-DC 调节器以及四路 LDO 线性稳压器。此外，还包括输出开/关控制、低电池电压检测、复位输出以及 2 线 I²C 串行接口。

MAX8660 评估系统 (EV system) 包含一块 MAX8660 评估板和一块 Maxim CMAXQUSB+ 串行接口板。CMAXQUSB+ 电路板连接至 PC 的 USB 口，允许向 MAX8660 评估板传送 I²C 命令。

MAX8660 评估板预装有 MAX8660，还可用于评估 MAX8660A、MAX8660B 和 MAX8661。

元件列表

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION |
|-------------------|-----|--|
| C1-C9 | 9 | 10 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R0J106M Murata GRM21BR60J106K |
| C10, C21 | 2 | 0.1 μ F \pm 10%, X5R ceramic capacitors (0402) TDK C1005X5R1A104K Murata GRM155R61A104K |
| C11, C12, C15-C18 | 6 | 4.7 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J475M Murata GRM188R60J475K |
| C13 | 1 | 2.2 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X5R0J225M Murata GRM188R60J225K |
| C19, C20 | 2 | 1 μ F \pm 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J105M Murata GRM188R60J105K |

元件列表(续)见下页。

Windows 和 Windows XP 是 Microsoft Corp. 的注册商标。

特性

- ◆ 针对 Marvell PXA3xx 和 PXA168 应用处理器优化
- ◆ 四路同步降压型 DC-DC 调节器
- ◆ 四路 LDO 线性稳压器
- ◆ 2MHz 开关频率允许使用小型元件
- ◆ 深度休眠电流低至 20 μ A
- ◆ 低电池电压监视器和复位输出
- ◆ 40 引脚、5mm x 5mm x 0.8mm 薄型 QFN 封装
- ◆ 经过完全安装与测试
- ◆ 包括 Microsoft Windows[®] 98SE/2000/XP[®] 兼容的评估软件

订购信息

| PART | TYPE | I ² C INTERFACE BOARD |
|------------------|-----------|----------------------------------|
| MAX8660EVKIT+ | EV Kit | Not included |
| MAX8660EVCMAXQU+ | EV System | CMAXQUSB+ |

+ 表示无铅 (Pb) 并符合 RoHS 标准。

注：MAX8660 评估软件包括在 MAX8660 评估板中，但它可用于整个评估系统。评估系统包括 Maxim CMAXQUSB+ 接口板和评估板。如果不使用 Windows 平台的软件，则请购买不带 Maxim CMAXQUSB+ 接口板的评估板。

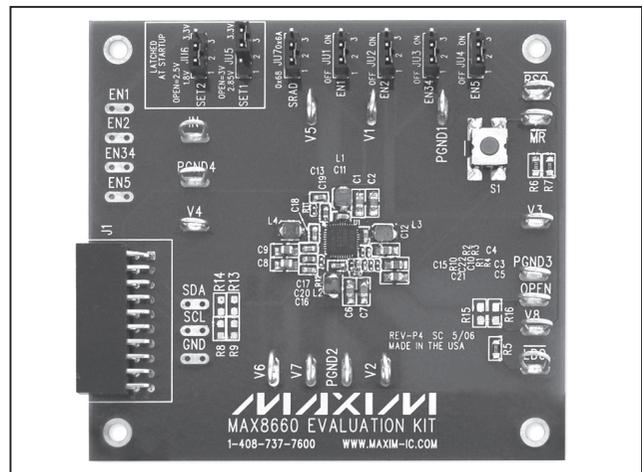


图1. MAX8660 评估板照片

MAX8660评估板/评估系统

元件列表(续)

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION |
|---------------|-----|---|
| C22 | 1 | 0.47 μ F \pm 10%, X5R ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R60J474K |
| J1 | 1 | 2 x 10 right-angle receptacle (0.1in) Samtec SSW-110-02-S-D-RA Methode Electronics RS2R-20-G |
| JU1-JU7 | 7 | 3-pin headers |
| L1, L3 | 2 | 1.2 μ H, 2.1A, 50m Ω inductors (3mm x 2.8mm x 1.2mm max) TOKO 1098AS-1R2 (DE2812C) |
| L2 | 1 | 2.0 μ H, 1.9A, 67m Ω inductor (3mm x 2.8mm x 1.2mm max) TOKO 1098AS-2R0 (DE2812C) |
| L4 | 1 | 4.7 μ H, 1.3A, 130m Ω inductor (3mm x 2.8mm x 1.2mm max) TOKO 1098AS-4R7 (DE2812C) |
| R1 | 1 | 1.82M Ω \pm 1% resistor (0402) |
| R2 | 1 | 80.6k Ω \pm 1% resistor (0402) |
| R3 | 1 | 1M Ω \pm 1% resistor (0402) |
| R4 | 1 | 56.2k Ω \pm 1% resistor (0402) |
| R5, R6, R7 | 3 | 300k Ω \pm 5% resistors (0805) |
| R8, R9, R16 | 0 | Not installed, resistors (0805) |
| R10 | 1 | 20 Ω \pm 5% resistor (0402) |
| R11, R12 | 2 | 0 Ω resistors (0402) |
| R13, R14, R15 | 0 | Not installed, resistors—PCB short |
| S1 | 1 | Momentary pushbutton switch Panasonic EVQ-PHP03T |
| U1 | 1 | Power-management IC (40 TQFN) Maxim MAX8660ETL+ |
| — | 7 | Shunts, 2-position |
| — | 1 | PCB: MAX8660 EVALUATION KIT+ |

元件供应商

| SUPPLIER | PHONE | WEBSITE |
|--|--------------|-----------------------------|
| Murata Electronics North America, Inc. | 770-436-1300 | www.murata-northamerica.com |
| Panasonic Corp. | 800-344-2112 | www.panasonic.com |
| TDK Corp. | 847-803-6100 | www.component.tdk.com |
| TOKO America, Inc. | 847-297-0070 | www.tokoam.com |

注: 与这些元件供应商联系时, 请说明您正在使用MAX8660。

快速入门

推荐设备

- 带有USB端口、运行Windows 98SE/2000/XP的电脑
- CMAXQUSB+接口板
- USB A-B电缆(包括在MAX8660评估系统中)
- 可提供4A电流的2.6V到6.0V电源
- 伏特计
- 负载

注: 在后面的章节中, 和软件相关的条目用粗体标示出来。**粗体文字**表明该条目直接源自评估软件。**粗体带下划线的文字**表明该条目源自Windows操作系统。

步骤

MAX8660评估板带有Windows兼容软件, 可以方便地通过I²C串行接口进行评估。该软件需要CMAXQUSB+接口板。另外, MAX8660评估板也可通过用户提供的I²C主机进行评估, 或者在不具备I²C主机的情况下进行部分评估(仅上电缺省电压)。本文档假设使用CMAXQUSB+接口板。

MAX8660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: 在所有连接完成之前不能打开电源。

- 1) 访问china.maxim-ic.com/evkitsoftware下载最新版的评估软件。
- 2) 运行INSTALL.EXE程序, 将评估软件安装到您的电脑上。程序文件将被复制, 并在Windows **Start**菜单中创建程序图标。
- 3) 在MAX8660评估板JU1、JU2和JU4的2-3引脚之间安装短路器, 使能V1、V2和V5输出。
- 4) 在JU3的1-2引脚之间安装短路器, 使能REG3和REG4的软件控制。
- 5) 用JU5和JU6选择所需的V1和V2输出电压(见表1)。
- 6) 在JU7的1-2引脚间安装短路器, 将I²C地址设置为0x68。
- 7) 将电源电压预置为3.8V。关掉电源。
- 8) 将电源正端连至评估板的IN焊盘。

MAX8660 评估板/评估系统

评估板: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

表 1. 跳线功能

| JUMPER | PIN | POSITION | | |
|--------|------|---|----------------------------------|-------------------------------------|
| | | 1-2 | 2-3 | OPEN |
| JU1 | EN1 | Shutdown REG1 | Enable REG1 | Drive EN1 with an external source. |
| JU2 | EN2 | Shutdown REG2 | Enable REG2 | Drive EN2 with an external source. |
| JU3 | EN34 | REG3 and REG4 enables are controlled individually through the I ² C interface (shutdown by default). | Enable REG3 and REG4 | Drive EN34 with an external source. |
| JU4 | EN5 | Shutdown REG5 | Enable REG5 | Drive EN5 with an external source. |
| JU5* | SET1 | V1 is 2.85V | V1 is 3.3V | V1 is 3.0V |
| JU6* | SET2 | V2 is 1.8V | V2 is 3.3V | V2 is 2.5V |
| JU7 | SRAD | I ² C address is 0x68 | I ² C address is 0x6A | — |

*REG1和REG2的电压在相应调节器启动时被锁存。在调节器运行过程中改变JU5或JU6跳线的位置不会产生任何影响，直到电源或使能端被重置。

- 9) 将电源地端连接至评估板上标有PGND4的焊盘。
- 10) 将负载连接至评估板的稳压器输出(V₋)和最近的PGND₋焊盘。
- 11) 将伏特计连接至评估板的稳压器输出(V₋)和最近的PGND₋焊盘。
- 12) 在C_{MAX}QUSB+接口板上，使用JU1选择3.3V，并将两个DIP开关SW1切换到ON以使能I²C上拉电阻。
- 13) 将MAX8660评估板上的J1连接至C_{MAX}QUSB+的P3。
- 14) 打开电源。
- 15) 用USB电缆将PC和C_{MAX}QUSB+接口板相连。PC上会弹出 **Building Driver Database** 窗口以及 **New Hardware Found** 消息。如果30秒以后还未看到如上所述的窗口，请将USB电缆从C_{MAX}QUSB+拔出并重新连接。在Windows 2000/XP上安装USB设备驱动程序，需要有管理员权限。请参考软件自带的TROUBLESHOOTING_USB.PDF文档以获取更多信息。
- 16) 按照 **Add New Hardware Wizard** 的指导安装USB设备驱动程序。选择 **Search for the Best Driver for your Device** 选项。用 **Browse** 按钮将驱动程序的位置指定为 **C:\Program Files\MAX8660** (默认安装路径)。
- 17) 通过在 **Start** 菜单打开其图标，可启动MAX8660评估软件。将出现主界面窗口，如图2所示。

- 18) 使用伏特计，确认V8端电压为3.3V。
- 19) 确认 \overline{LBO} 和 \overline{RSO} 为高电平。
- 20) 确认V1和V2电压为跳线JU5和JU6设定的值。
- 21) 确认V5电压为1.8V。
- 22) 通过点击 **Enable Regulators** 中的复选框来使能其他输出。
- 23) 用伏特计确认其它输出均有输出电压。

硬件详细说明

调节器输出(V1-V8)

MAX8660评估板具有八个电源输出：四路降压型DC-DC调节器(V1-V4)和四路LDO稳压器(V5-V8)。有关这些调节器的详细信息，请参考MAX8660/MAX8661数据资料。

REG1、REG2和REG5可由跳线JU1、JU2和JU4独立使能或禁止(见表1)。

REG3和REG4可由JU3和I²C接口使能或禁止。更多信息请参考表1和MAX8660/MAX8661数据资料的 *REG3/REG4使能(EN34、EN3、EN4)* 部分。

REG1和REG2的输出电压由跳线JU5和JU6设置，如表1所示。

REG6和REG7只能通过I²C接口使能或禁止。

MAX8660评估板/评估系统

评估板: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

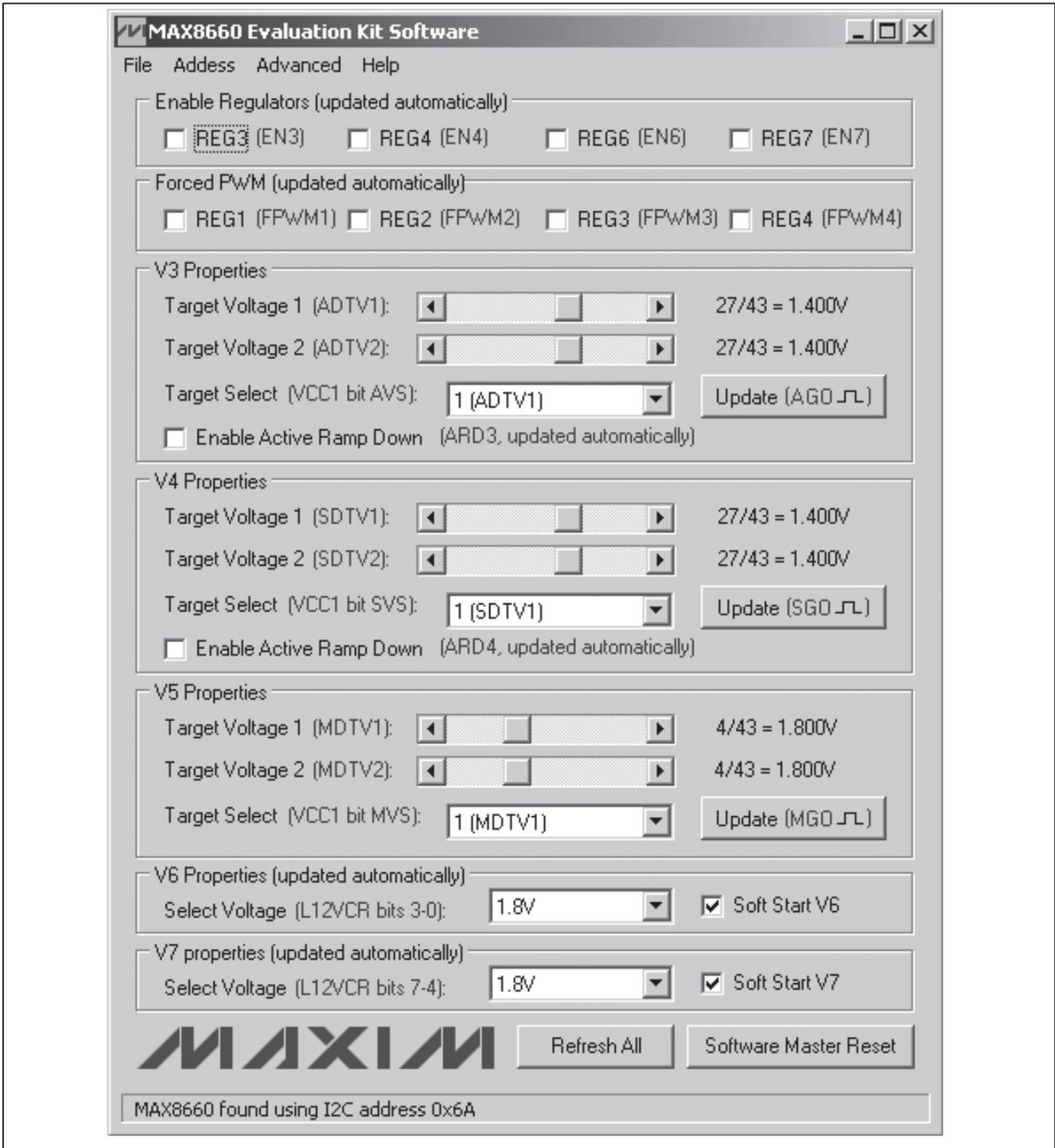


图2. MAX8660评估软件主界面窗口

MAX8660 评估板/评估系统

复位(\overline{MR} 、 \overline{RSO})

将 \overline{MR} 输入拉至低电平或按下评估板上的S1按钮, 可将MAX8660的内部寄存器复位为默认值, 并使 \overline{RSO} 变为低电平。V8电压降至2.2V以下同样会产生复位。另外, 无效 V_{IN} 输入导致进入UVLO或OVLO状态也会产生复位。更多信息请参考MAX8660/MAX8661数据资料的复位输出(\overline{RSO})和 \overline{MR} 输入部分。

软件检测长复位(2秒)事件, 并保证主窗口所显示的设置与MAX8660内部I²C寄存器相匹配。快速复位事件重置MAX8660, 但可能不会被软件检测到。如果发生这种情况, 则软件设置和MAX8660寄存器有可能不匹配。请使用Refresh All或Software Master Reset按钮重新同步MAX8660和软件。

当S1被按下时, 软件无法与评估板通讯。确保测试线和示波器探针未处在按钮上。

低电池电压检测(\overline{LBO})

低电池电压输出(\overline{LBO})为开漏输出, 在电池电压(V_{IN})跌落至低电池电压门限以下时拉为低电平。评估板的低电池门限预设3.2V下降沿和3.6V上升沿。该门限可以通过改变电阻R1、R2和R3进行调节。有关选择这些电阻值的更多信息, 请参考MAX8660/MAX8661数据资料的低电池电压检测(\overline{LBO} 、LBF、LBR)部分。

I²C接口

要使用CMAXQUSB+板的I²C接口, 需要将MAX8660评估板上的J1连接至CMAXQUSB+接口板的MAX SMBus™兼容接口连接器。使用CMAXQUSB+接口板上的跳线JU1选择3.3V上拉电源, 并将两个DIP开关SW1置为ON以使能上拉电阻。使用评估板附带的USB电缆可以将CMAXQUSB+连接到电脑上。

不使用CMAXQUSB+时, 将用户提供的SDA和SCL信号直接连接至评估板的SDA和SCL焊盘。可选的上拉电阻R8和R9用于将这些信号上拉至电源V1。还可使用串联电阻R13和R14。在安装这些串联电阻前, 应先将R13和R14焊盘之间的短路线切断。

评估MAX8660A、MAX8660B或MAX8661

MAX8660评估板预装有MAX8660, 还可用于评估MAX8660A、MAX8660B和MAX8661。要评估不同的器件, 应谨慎地从MAX8660评估板上卸下IC, 并替换为MAX8660A、MAX8660B或MAX8661。评估MAX8661时, 应将跳线JU1和JU5的1-2引脚短路并将V1焊盘连接至PGND1。

软件详细说明

请按照快速入门部分的步骤安装好MAX8660评估软件和CMAXQUSB+驱动程序。

在启动MAX8660评估软件之前, 应将MAX8660评估板连接至CMAXQUSB+接口板的MAX SMBus兼容接口连接器。用USB A-B电缆将CMAXQUSB+接口与电脑连接。CMAXQUSB+接口板的LED1点亮, 说明它已经从USB口获得电源。将2.6V到6.0V的电源连至IN焊盘, 将地线连接到PGND4焊盘。

启动之后, 软件自动识别MAX8660并弹出主界面窗口(见图2)。

故障排查和解除

如果软件未识别出MAX8660, 请检查如下内容:

- 1) 检查CMAXQUSB+板上的LED1。如果LED未点亮, 确定USB电缆是否正确地连接了CMAXQUSB+接口板和电脑的可用USB口。
- 2) 在MAX8660评估板上, 测量V8和PGND_之间的电压。如果它不是3.3V, 检查输入至MAX8660评估板的电源。在IN和PGND4之间必须连接一个2.6V到6.0V的电源。
- 3) 确定MAX8660评估板上的 \overline{MR} 按钮未被按下。应使接线和示波器探头远离按键。
- 4) 确认MAX8660评估板正确地连接到了CMAXQUSB+板的MAX SMBus连接器。确认CMAXQUSB+板的VDD选择跳线被设置为3.3V。用伏特计确认MAX8660评估板的SDA到GND以及SCL到GND的电压为3.3V。

主界面窗口

MAX8660的所有I²C功能都可以通过主界面窗口进行访问, 如图2所示。

SMBus是Intel Corp.的商标。

MAX8660评估板/评估系统

使能稳压器

主窗口的Enable Regulators部分带有REG3、REG4、REG6和REG7的复选框。点击一个复选框可使能相应的稳压器。再次点击该框可撤消选择并禁止相应的稳压器。注意REG3和REG4可通过跳线JU3强制使能。在这种情况下，用软件禁止REG3或REG4将不会生效。

强制PWM

主窗口的Forced PWM部分带有对应四路降压型调节器的复选框。点击一个复选框可将相应的调节器置于强制PWM状态。再次点击这个框可以撤消选择，并使该调节器恢复到正常模式。

V3、V4和V5的设置

主窗口带有滑块用来分别设置V3、V4和V5的两个目标电压。用鼠标拖动滚动条可以设置所需的目标电压。要改变MAX8660的输出，在滚动条下方的Target Select框中选择有效的目标电压值，并点击右侧的Update按钮。同时还提供了一个复选框用于使能或禁止有源抑制特性。

V6和V7的设置

要改变V6和V7的电压，应在Select Voltage框中选择所需的电压值。还提供了一个Soft Start框。软启动(soft-

start)框被选中后，调节器通过先关断然后重新使能来在电压转换过程中实现强制软启动。

全部刷新及软件主机复位

Refresh All按钮发送所有必需的I²C指令，以使MAX8660进入主窗口所示的状态。在电源故障后重新建立通讯时，这一过程会自动完成。

Software Master Reset按钮发送必要的I²C指令，使MAX8660寄存器进入其上电默认状态。

手动发送I²C指令

除了主窗口中的控制操作，MAX8660软件还允许手动输入I²C指令。在菜单栏选择Advanced然后选择Interface，可以打开Maxim Command Module Interface窗口(见图3)。在Target Device Address下输入器件地址(0x68或0x6A)，或点击Hunt for active listeners按钮自动寻找I²C地址。在Command下选择1 - SMBusWriteByte(addr,cmd,data8)。在Command byte下输入寄存器地址，并在Data Out下输入要写到寄存器中的数据字节。注意该字节可以是以“0x”为前缀的十六进制格式，或者是无前缀的二进制格式。

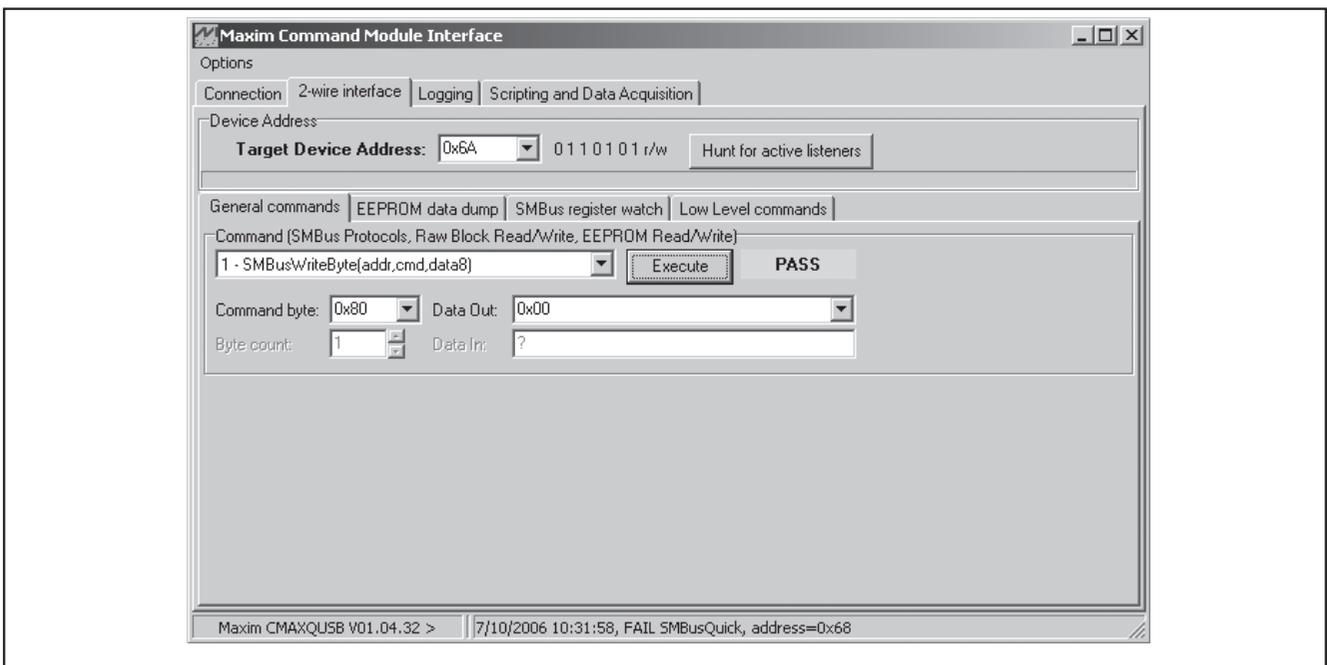


图3. Maxim指令模块界面窗口

MAX8660 评估板/评估系统

评估板: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

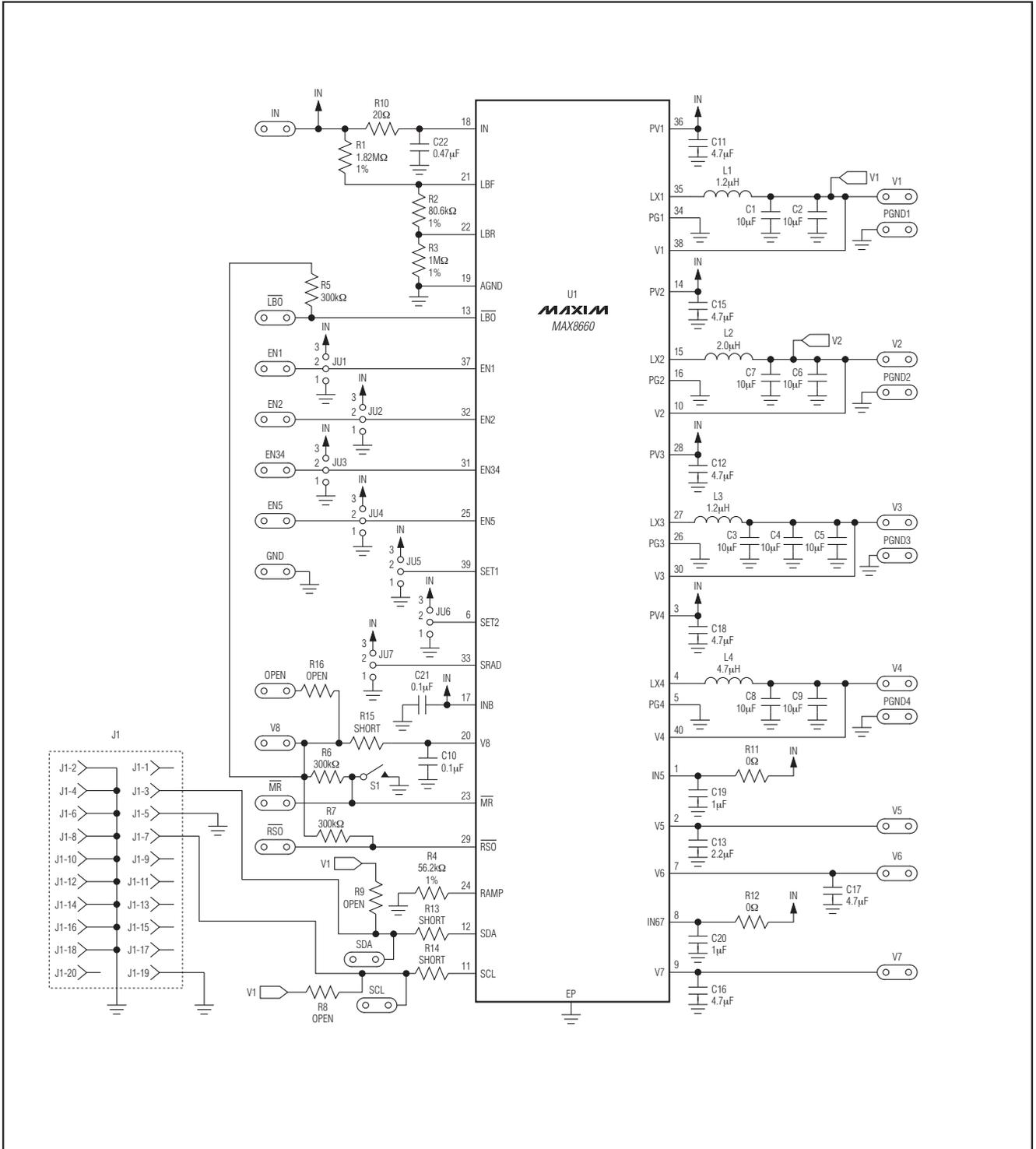


图4. MAX8660 评估板原理图

MAX8660评估板/评估系统

评估板: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

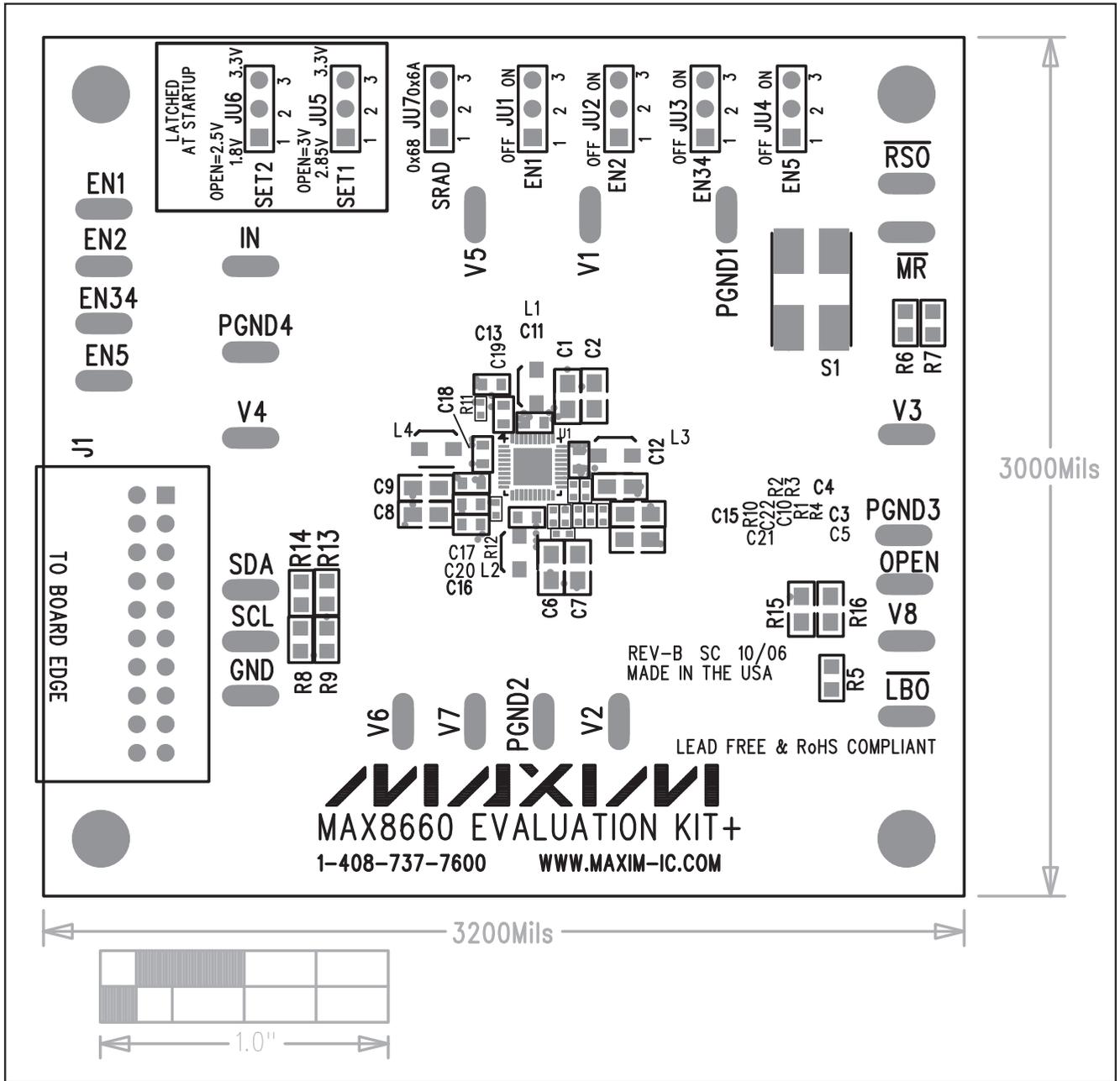


图5. MAX8660评估板元件布局

MAX8660 评估板/评估系统

评估板: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

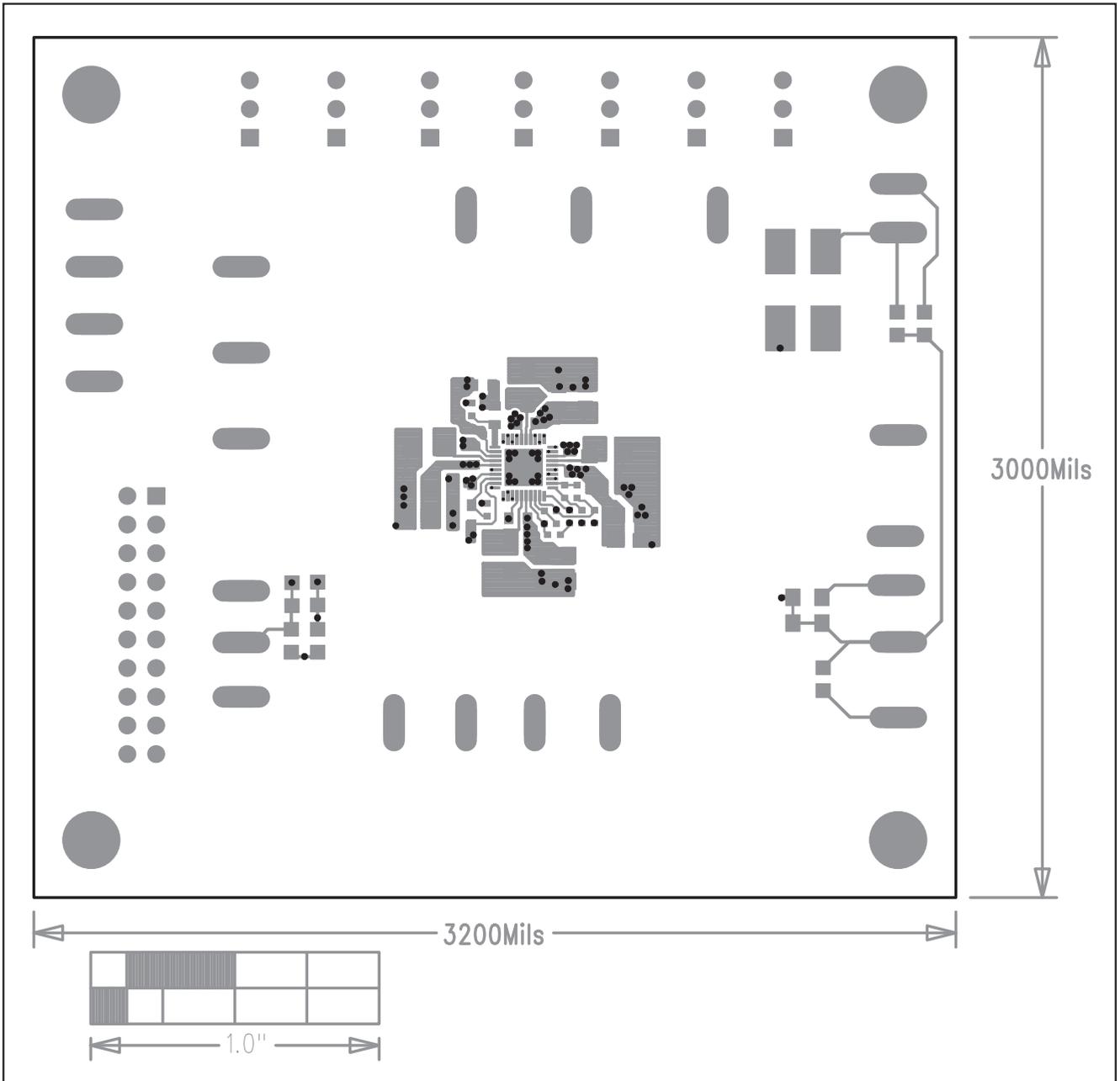


图6. MAX8660 评估板 PCB 布局—元件层第 1 层

MAX8660评估板/评估系统

评估板: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

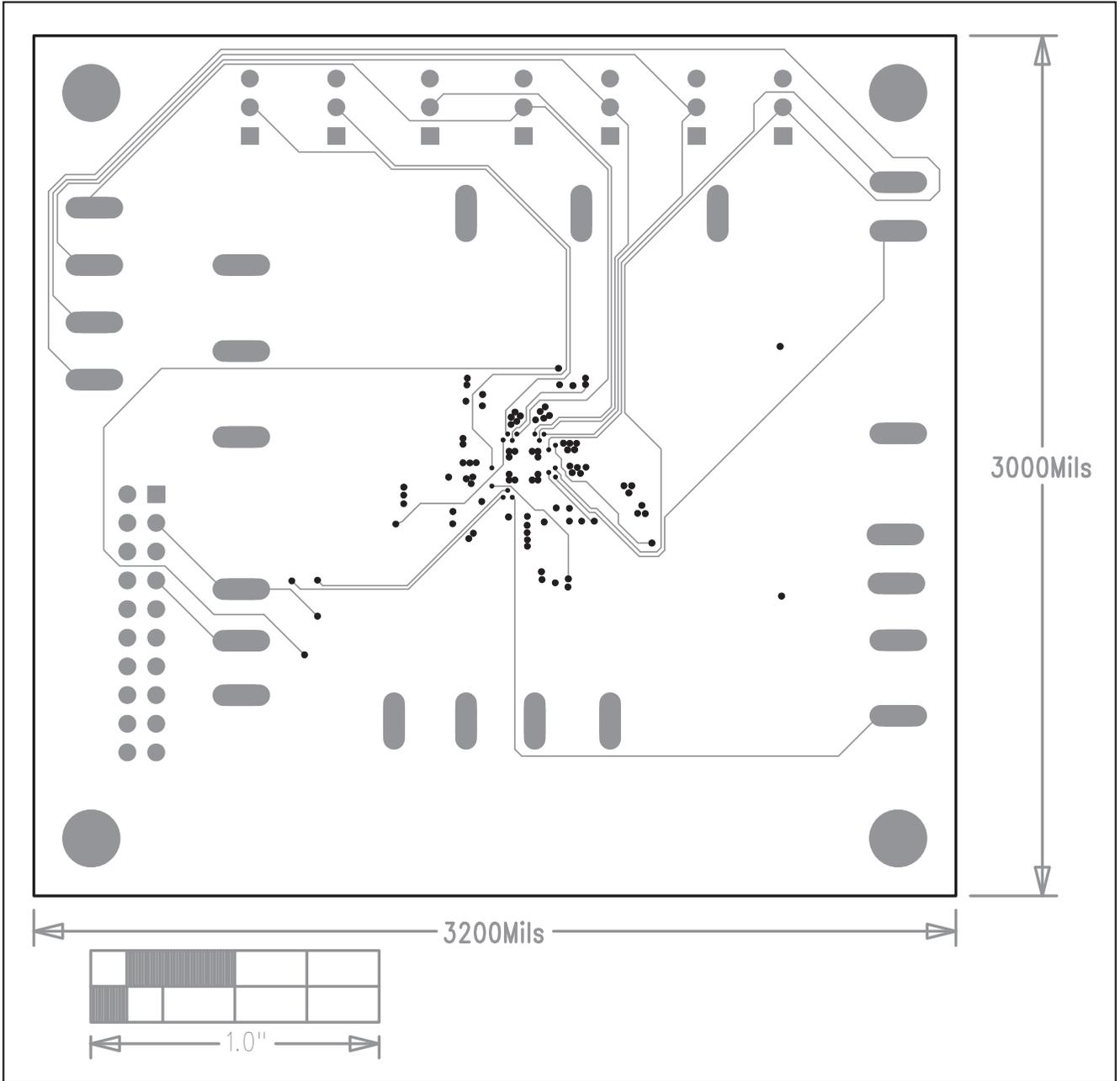


图7. MAX8660评估板PCB布局—数字层第2层

MAX8660 评估板/评估系统

评估板: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

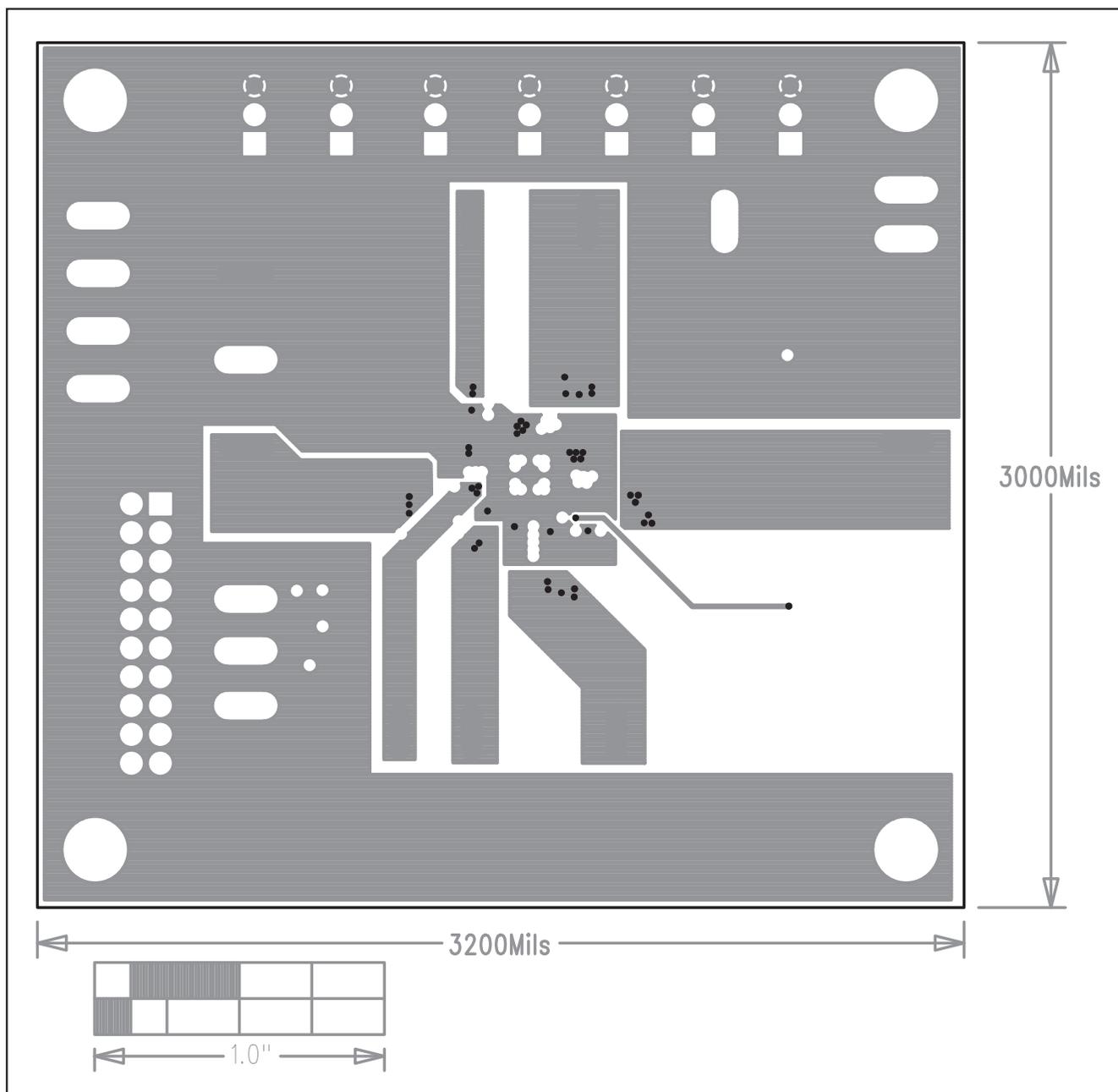


图8. MAX8660 评估板PCB布局—电源层第3层

MAX8660评估板/评估系统

评估板: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

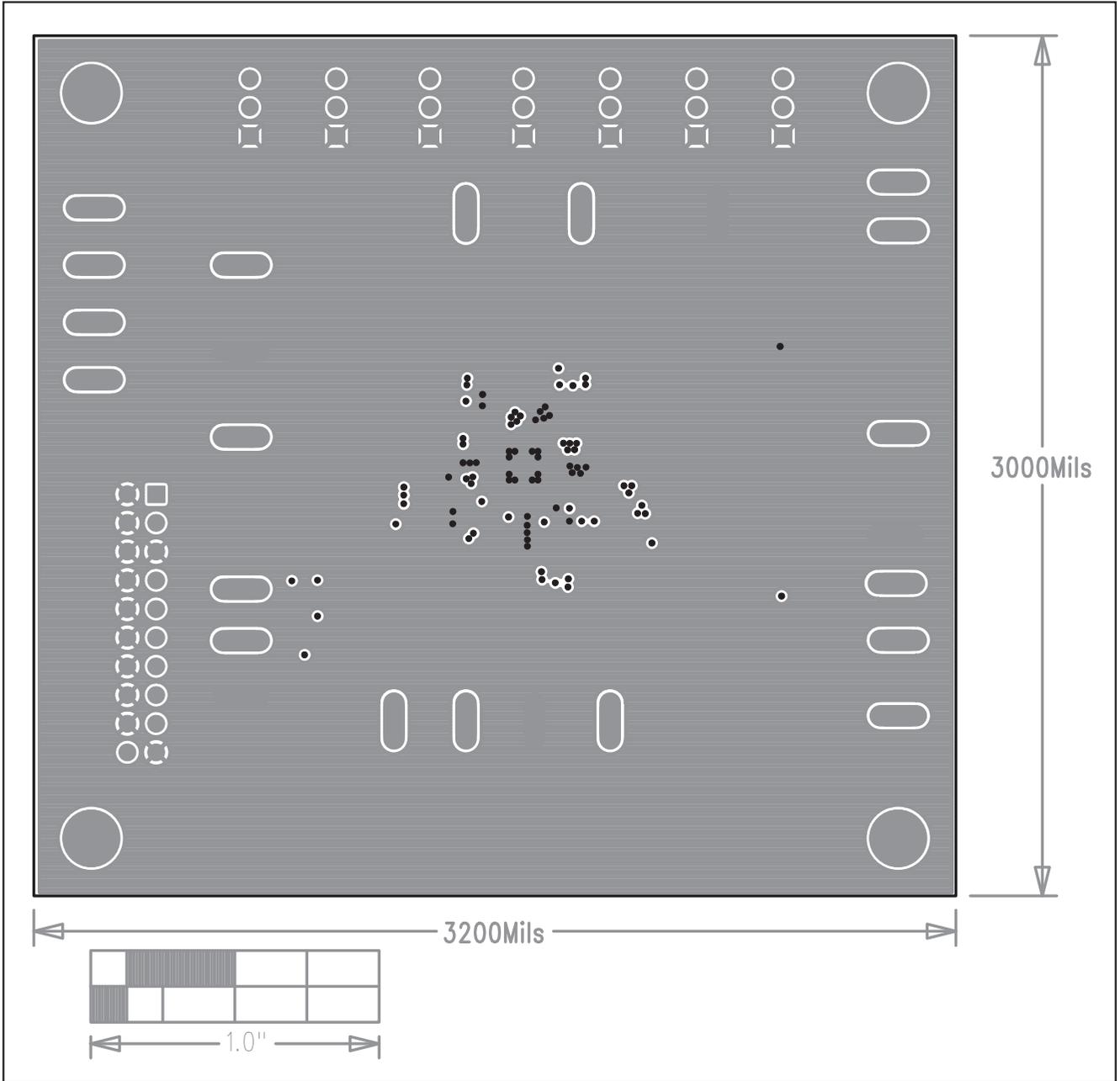


图9. MAX8660评估板PCB布局—地层第4层

MAX8660 评估板/评估系统

修订历史

| 修订次数 | 修订日期 | 说明 | 修改页 |
|------|-------|--------------|------|
| 0 | 10/06 | 最初版本。 | — |
| 1 | 6/09 | 增加了MAX8660B。 | 1-12 |

评估板: MAX8660/MAX8660A/MAX8660B/MAX8661

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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ 13