



# MAX19710–MAX19713 评估板/评估系统

## 概述

MAX19710–MAX19713评估系统(EV system)由MAX19710–MAX19713评估板(EV kit)、Maxim命令模块(CMODUSB)接口板和软件组成。如需使用个人计算机对MAX19710–MAX19713进行全面评估,请订购完整的评估系统(参考定购信息)。若之前购买Maxim评估系统时已经购买了命令模块,或在其它微控制器( $\mu$ C)系统中进行评估,请订购评估板。

MAX19710–MAX19713评估板是经过完全安装与测试的PCB,包含评估MAX19710–MAX19713模拟前端(AFE)性能所需的全部元件。这四款AFE集成了双路接收模/数转换器(Rx ADC)、双路发送数/模转换器(Tx DAC)、1.024V内部电压基准、三个低速串行DAC和一个低速串行ADC。评估板Rx ADC可接收交流或直流耦合的差分或单端模拟输入,包含能够将Tx DAC差分输出信号转换成单端模拟输出的电路。评估板还包含了从交流正弦输入信号产生时钟信号的电路。评估板采用+3.0V模拟电源、+1.8V数字电源、+3.0V时钟电源和 $\pm$ 5V双极性电源供电。

Maxim命令模块接口板(CMODUSB)允许PC通过其USB口仿真3线SPI™接口。Windows® 98SE/2000/XP兼容软件提供友好的用户界面,用于演示MAX19710–MAX19713的功能。该软件可从www.maxim-ic.com.cn/evkitsoftware下载。程序采用菜单驱动,提供带控制按钮与状态显示的图形化用户界面(GUI)。

SPI是Motorola, Inc.的商标。

Windows是Microsoft Corp.的注册商标。

## 器件选型表

| PART           | SPEED (MSPS) | Tx CDMA FILTERS |
|----------------|--------------|-----------------|
| MAX19710EVKIT+ | 7.5          | No              |
| MAX19711EVKIT+ | 11           | Yes             |
| MAX19712EVKIT+ | 22           | No              |
| MAX19713EVKIT+ | 45           | No              |

## 特性

- ◆ ADC/DAC采样速率范围: 7.5MSPS至45MSPS
- ◆ 低电压低功耗工作
- ◆ 增益可调的低速DAC缓冲器
- ◆ 板载时钟整形电路
- ◆ 板载电平转换I/O驱动
- ◆ 经过完全安装与测试
- ◆ 可下载Windows 98SE/2000/XP兼容软件

## 定购信息

| PART             | TEMP RANGE*  | IC PACKAGE   | SPI INTERFACE TYPE |
|------------------|--------------|--------------|--------------------|
| MAX19710EVKIT+   | 0°C to +70°C | 56 TQFN-EP** | Not included       |
| MAX19710EVCMODU+ | 0°C to +70°C | 56 TQFN-EP** | CMODUSB            |
| MAX19711EVKIT+   | 0°C to +70°C | 56 TQFN-EP** | Not included       |
| MAX19711EVCMODU+ | 0°C to +70°C | 56 TQFN-EP** | CMODUSB            |
| MAX19712EVKIT+   | 0°C to +70°C | 56 TQFN-EP** | Not included       |
| MAX19712EVCMODU+ | 0°C to +70°C | 56 TQFN-EP** | CMODUSB            |
| MAX19713EVKIT+   | 0°C to +70°C | 56 TQFN-EP** | Not included       |
| MAX19713EVCMODU+ | 0°C to +70°C | 56 TQFN-EP** | CMODUSB            |

+表示无铅并符合RoHS规范的评估板。

\*仅表示评估板PCB的温度范围,MAX19710–MAX19713 IC的温度范围为-40°C至+85°C。

\*\*EP = 裸焊盘。

注: MAX19710–MAX19713评估软件可从网站下载;但是,使用该软件时,需要采用CMODUSB电路板连接评估板与计算机接口。

## MAX19710–MAX19713 评估软件文件

| PROGRAM  | DESCRIPTION                       |
|--|-----------------------------------|
| INSTALL.EXE  | Installs the EV kit software      |
| MAX19710.EXE, MAX19711.EXE, MAX19712.EXE, MAX19713.EXE | Application program*              |
| UNINST.INI   | Uninstalls the EV kit software    |
| TROUBLESHOOTING_USB.PDF                                | USB driver installation help file |

\*具体取决于评估软件。



# MAX19710–MAX19713

## 评估板/评估系统

评估板：MAX19710–MAX19713

### 公用元件列表

| DESIGNATION  | QTY | DESCRIPTION  |
|--|-----|--|
| C1–C6, C17, C21, C23, C24, C25, C28, C29, C37–C40, C45–C48, C73–C76, C78, C80, C81 | 28  | 0.1 $\mu$ F $\pm$ 20%, 10V X5R ceramic capacitors (0402)<br>TDK C1005X5R1A104M                           |
| C7–C10   | 4   | 22pF $\pm$ 5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402)<br>TDK C1005C0G1H220J                                   |
| C11, C31–C36   | 0   | Not installed, capacitors (0402)   |
| C12  | 0   | Not installed, capacitor (0603)  |
| C13, C14, C82  | 3   | 1000pF $\pm$ 5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603)<br>TDK C1608C0G1H102J                                 |
| C15, C16   | 2   | 0.33 $\mu$ F $\pm$ 10%, 10V X7R ceramic capacitors (0603)<br>Murata GRM188R71C334K                       |
| C18, C19, C20, C67–C72   | 9   | 1.0 $\mu$ F $\pm$ 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0402)<br>TDK C1005X5R0J105M                          |
| C22, C26, C27  | 3   | 0.1 $\mu$ F $\pm$ 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0201)<br>TDK C0603X5R0J104M                          |
| C30, C41–C44, C77, C84   | 7   | 2.2 $\mu$ F $\pm$ 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603)<br>TDK C1608X5R0J225M                          |
| C49–C60  | 12  | 220 $\mu$ F $\pm$ 20%, 6.3V tantalum capacitors (C-case)<br>AVX TPSC227M006R0250                         |
| C61–C66  | 6   | 10 $\mu$ F $\pm$ 20%, 10V X5R ceramic capacitors (1210)<br>TDK C3225X5R1A106M                            |
| C79  | 1   | 0.01 $\mu$ F $\pm$ 5%, 25V C0G ceramic capacitor (0603)<br>TDK C1608C0G1E103J                            |
| C83  | 1   | 0.33 $\mu$ F $\pm$ 10%, 10V X5R ceramic capacitor (0402)<br>Murata GRM155R61A334K                        |
| CLOCK, IA, IAN, IAP, ID, QA, QAN, QAP, QD  | 9   | SMA PC mount connectors  |
| D1   | 1   | Dual Schottky diode (SOT23)<br>Central Semiconductor CMPD6263S<br>Vishay BAS70-04<br>Diodes Inc BAS70-04 |
| J1   | 1   | 2 x 20 right-angle female connector  |

| DESIGNATION                | QTY | DESCRIPTION   |
|----------------------------|-----|---|
| J2                         | 1   | Dual-row, 40-pin header   |
| J3                         | 1   | Dual-row, 20-pin header   |
| J4, J5, JU2                | 3   | 2-pin headers   |
| JU1                        | 1   | Jumper, dual-row, 8-pin header  |
| JU3                        | 1   | Jumper, 3-pin header  |
| R1–R4, R55, R56, R61       | 7   | 49.9 $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)   |
| R5–R16, R37–R42            | 0   | Not installed, resistors (0402)   |
| R17–R20                    | 4   | 24.9 $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0402)   |
| R21–R36, R43–R46, R62, R66 | 0   | Not installed, resistors (0603)   |
| R47–R54                    | 8   | 10k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)  |
| R57, R58                   | 2   | 4.02k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)  |
| R59                        | 1   | 6.04k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)   |
| R60                        | 1   | 2.0k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)  |
| R63                        | 1   | 5k $\Omega$ potentiometer, 19-turn, 3/8in   |
| RA1–RA2                    | 2   | 100 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor arrays (1206-16L)<br>Panasonic EXB-2HV-101J                    |
| RA3–RA6                    | 4   | 51 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor arrays (1206-16L)<br>Panasonic EXB-2HV-510J                     |
| T1, T2                     | 2   | 1:1 RF transformers<br>Coilcraft TTWB3010-1L  |
| TP1–TP4                    | 4   | Test points (red)   |
| TP5                        | 1   | Test point (black)  |
| U1                         | 1   | <b>Note:</b> See the <i>EV Kit-Specific Component List</i>                                    |
| U2                         | 1   | 16-bit buffer/driver (48-pin TSSOP)<br>Texas Instruments<br>SN74ALVCH16244DGGR                |
| U3                         | 1   | Dual LVDS line receiver<br>Maxim MAX9113ESA+ (8-pin SO)                                       |
| U4, U5                     | 2   | 400MHz ultra-low-distortion op amps<br>Maxim MAX4108ESA+ (8-pin SO)                           |
| U6                         | 1   | Low-noise, low-distortion, wide-band, rail-to-rail op amp<br>Maxim MAX4478AUD+ (14-pin TSSOP) |

# MAX19710–MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710–MAX19713

## 公用元件列表(续)

## 元件供应商

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION   |
|-------------|-----|---|
| U7          | 1   | Quad-level translator<br>Maxim MAX3023EUD+ (14-pin TSSOP) |
| —           | 6   | Shunts  |
| —           | 1   | PCB: MAX19710/1/2/3<br>Evaluation Kit+                    |

| SUPPLIER              | PHONE        | WEBSITE               |
|-----------------------|--------------|-----------------------|
| AVX Corp.             | 843-946-0238 | www.avxcorp.com       |
| Central Semiconductor | 631-435-1110 | www.centalsemi.com    |
| Coilcraft             | 847-639-6400 | www.coilcraft.com     |
| Diodes Inc.           | 805-446-4800 | www.diodes.com        |
| Murata                | 770-436-1300 | www.murata.com        |
| Panasonic             | 714-373-7366 | www.panasonic.com     |
| TDK Corp.             | 847-803-6100 | www.component.tdk.com |
| Vishay                | 203-268-6261 | www.vishay.com        |

## MAX19713EVCMODU (MAX19713评估系统) 元件列表

| PART           | QTY | DESCRIPTION         |
|----------------|-----|---------------------|
| CMODUSB        | 1   | SPI interface board |
| MAX19713EVKIT+ | 1   | MAX19713 EV kit     |

注：与这些元件供应商联系时，请说明您使用的是MAX19710、MAX19711、MAX19712或MAX19713。

## 评估板专用元件列表

| EV KIT PART NUMBER | DESIGNATION | DESCRIPTION  |
|--------------------|-------------|--|
| MAX19713EVKIT+     | U1          | Maxim MAX19713ETN+ (56-pin, 7mm x 7mm Thin QFN-EP) |
| MAX19712EVKIT+     |             | Maxim MAX19712ETN+ (56-pin, 7mm x 7mm Thin QFN-EP) |
| MAX19711EVKIT+     |             | Maxim MAX19711ETN+ (56-pin, 7mm x 7mm Thin QFN-EP) |
| MAX19710EVKIT+     |             | Maxim MAX19710ETN+ (56-pin, 7mm x 7mm Thin QFN-EP) |

- 逻辑分析仪或数据采集系统(例如HP/Agilent 16500C、TLA621)。
- 模拟带通滤波器(例如Allen Avionics或K&L Microwave)，用于输入信号和时钟信号滤波。
- 两台频谱分析仪(例如HP/Agilent 8560E)。
- 一台10位数字模板发生器(例如Tektronix DG2020A)。

## 步骤

MAX19710–MAX19713评估板是经过完全安装和测试的表面贴装电路板。请按照以下步骤验证电路板的工作情况。**警告：在完成所有连接之前，不要打开电源或信号/数据发生器。**

注：在下面的步骤说明中，与软件相关的内容用粗体字表示。**粗体**表示直接来自评估软件，**粗体加下划线**部分表示Windows 98SE/2000/XP操作系统的相关项。

## 设置命令模块(CMODUSB)

- 1) 访问Maxim网站([www.maxim-ic.com.cn/evkitsoftware](http://www.maxim-ic.com.cn/evkitsoftware))下载最新版本的评估软件。将评估软件保存到临时文件夹，并解压缩ZIP文件。
- 2) 运行临时文件夹中的INSTALL.EXE程序，在计算机上安装评估软件。程序文件被复制到Windows **Start | Programs** 菜单中建立图标。
- 3) 在VDD选择跳线引脚2-3之间放置短路器(命令模块的工作电压设置为3.3V)。

## 快速入门

### 推荐设备

- 直流电源：
 

|               |             |
|---------------|-------------|
| 模拟电源(VDD)     | +3.0V、100mA |
| 时钟电源(CVDD)    | +3.0V、100mA |
| 数字电源(OVDD)    | +1.8V、100mA |
| 运算放大器正电源(VOP) | 5.0V、250mA  |
| 运算放大器负电源(VON) | -5.0V、250mA |
- 低相位噪声和低抖动信号发生器，用于产生时钟输入信号(例如HP/Agilent 8662A或HP/Agilent 8644B)。
- 两个低相位噪声信号发生器，用于产生模拟信号输入(例如HP/Agilent 8662A或HP/Agilent 8644B)。

# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

- 4) 在计算机USB端口和命令模块(CMODUSB)接口板之间连接一条电缆。使用标准USB A-B电缆。首次将评估板连接至PC时, 会弹出 **Building Driver Database** 窗口, 并提示信息 **New Hardware Found**。如果在超过30秒后仍未出现上述提示窗口, 则将USB电缆从CMODUSB接口板断开, 然后重新连接。在Windows 2000/XP上安装USB设备驱动程序时, 需要管理员权限。安装过程中遇到问题, 请参考软件中附带的帮助文档TROUBLESHOOTING\_USB.PDF。
- 5) 按照 **Add New Hardware Wizard** 指示来安装USB设备驱动程序。选中 **Search for the best driver for your device** 选项。通过 **Browse** 按钮指定设备驱动程序的默认安装位置 **C:\Program Files\MAX19713、\MAX19712、\MAX19711 或 \MAX19710**。

## 设置评估板

- 6) 检查确认在以下位置安装了短路器:

JU1 (1-2) → 连接  $\overline{CS}$

JU1 (3-4) → 连接 SCLK

JU1 (5-6) → 连接 DIN

JU1 (7-8) → 连接 DOUT

JU2 (已安装) → 使能内部基准

JU3 (1-2) → 采用OVDD为U2供电

- 7) VDD接+3.0V、100mA电源, 将该电源的地接至GND。
- 8) CVDD接+3.0V、100mA电源, 将该电源的地接至GND。
- 9) OVDD接+1.8V、100mA电源, 将该电源的地接至OGND。
- 10) VOP接+5V、250mA电源, 将该电源的地接至GND。
- 11) VON接-5V、250mA电源, 将该电源的地接至GND。
- 12) 将评估板的40引脚连接器(J1)与CMODUSB接口板的40针插头(P4)仔细对齐。将它们轻轻地按在一起。
- 13) MAX19710-MAX19713支持两种工作模式:
  - a. 连接逻辑分析仪与评估板, 测试Rx ADC, 跳至第14步。
  - b. 连接频谱分析仪与评估板, 测试Tx DAC, 跳至第34步。

## 设置Rx ADC

- 14) 将时钟信号发生器连接至时钟带通滤波器的输入。
- 15) 将时钟带通滤波器的输出连接至评估板上标以CLOCK的SMA连接器。

- 16) 将第一台模拟信号发生器连接至符合要求的带通滤波器输入。
- 17) 将带通滤波器输出连接至评估板IA (I通道) SMA连接器。
- 18) 将第二台模拟信号发生器连接至符合要求的带通滤波器输入。
- 19) 将带通滤波器的输出连接至评估板QA (Q通道) SMA连接器。
- 20) 确保所有信号发生器输出均被锁相至公共参考时钟, 用于相干采样。
- 21) 逻辑分析仪连接至J2。按照位于插头J2旁的位标签(AD\_)进行适当的位排列; 或者参考本文数据位的位置部分, 了解插头连接信息。
- 22) 设置逻辑分析仪, 在I通道下降沿或Q通道上升沿采集10位CMOS数据。
- 23) 打开-5V电源。
- 24) 打开所有其它电源。
- 25) 打开信号发生器。
- 26) 调节时钟信号发生器, 输出45MHz时钟信号。调节发生器输出幅度, 使之能够在评估板SMA输入产生+16dBm的信号。由串联滤波器(第14步)和互连电缆造成的插入损耗会降低评估板输入端的功率。设置信号发生器幅度时, 应考虑这些损耗。
- 27) 调节模拟输入信号发生器, 输出所需要的频率。调节发生器输出幅度, 使之能够在评估板SMA输入产生不大于+5dBm的信号。由串联滤波器(第17和第19步)和互连电缆造成的插入损耗会降低评估板输入端的功率。设置信号发生器幅度时, 应考虑这些损耗。
- 28) 打开 **Start** 菜单中的对应图标, 启动MAX19710-MAX19713评估程序。
- 29) 在 **Interface** 框中出现 **Status: Interface Board Operational** 文本信息后, 可确定器件已经正常工作。
- 30) 在 **Device** 组合框中, 选择您使用的Maxim器件。
- 31) 点击评估软件GUI的 **POR Reset** 按钮。
- 32) 打开逻辑分析仪。
- 33) 用逻辑分析仪采集数据。

# MAX19710–MAX19713 评估板/评估系统

软件详细说明

用户界面

用户界面(图1)易于操作: 可使用鼠标或使用Tab键和箭头键来操作软件。每个按钮对应于Maxim IC命令和配置字节中的位。通过点击按钮, 可产生正确的SPI写操作, 并更新MAX19710–MAX19713内部寄存器。

软件将评估板功能划分成各个逻辑模块。Interface框指示上次写操作的Device、Register Address Sent和Data Sent/Received以及SPI Clock Frequency。该数据用于确认器件工作正常。通过组合框调整SPI Clock Frequency。利用Device组合框选择适当的AFE和功能。

通过标签页控制Tx DAC、Auxiliary DACs和Auxiliary ADC。在主窗口右侧进行Device Control控制。通过点击POR Reset按钮, 使评估板返回至上电复位状态。

MAX19710–MAX19713评估软件还提供其它功能来简化操作。Automatic Diagnostics用来探测命令模块电路板, 以确定PC已经和命令模块建立了连接。

## 设置Tx DAC

- 34) 将时钟信号发生器连接至时钟带通滤波器的输入。
- 35) 将时钟带通滤波器的输出连接至评估板上标以CLOCK的SMA连接器。
- 36) 将时钟信号发生器的输出连接至数据发生器同步输入。
- 37) 将第一台频谱分析仪连接至评估板QD (Q通道) SMA连接器。
- 38) 将第二台频谱分析仪连接至评估板ID (I通道) SMA连接器。
- 39) 连接数据发生器至J3。按照位于插头J3旁的位标签(DA\_)进行适当的位排列; 或者参考本文数据位的位置部分, 了解插头连接信息。
- 40) 打开-5V电源。
- 41) 打开所有其它电源。
- 42) 打开信号发生器。
- 43) 调节时钟信号发生器, 输出45MHz时钟信号。调节发生器输出幅度, 使之能够在评估板SMA输入产生+16dBm的信号。由串联滤波器(第34步)和互连电缆造成的插入损耗会降低评估板输入端的功率。设置信号发生器幅度时, 应考虑这些损耗。
- 44) 将所需的测试模板装入数据发生器。时钟上升沿锁存的数据发送至Q通道, 时钟下降沿锁存的数据发送至I通道。
- 45) 打开Start菜单中的对应图标, 启动MAX19710–MAX19713评估程序。
- 46) 在Interface框中出现Status: Interface Board Operational文本信息后, 可确定器件已经正常工作。
- 47) 在Device组合框中, 选择您使用的Maxim器件。
- 48) 点击评估软件GUI的POR Reset按钮。
- 49) 打开数据发生器。
- 50) 打开频谱分析仪。
- 51) 使用频谱分析仪来分析评估板的输出(QD和ID)数据。

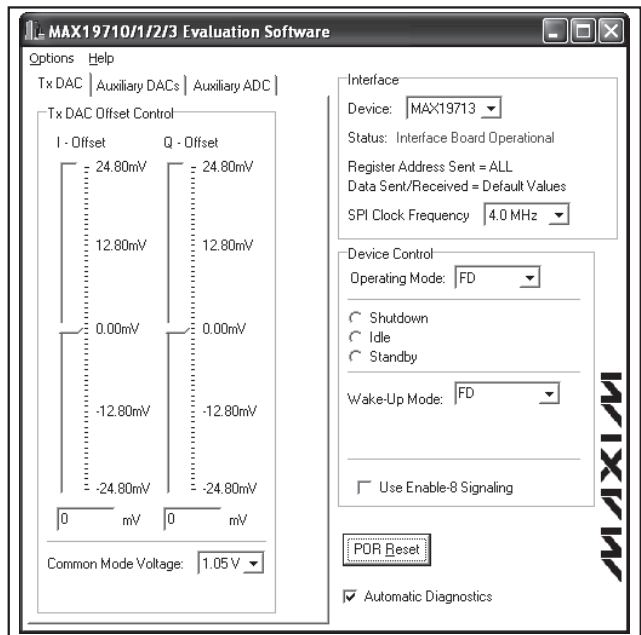


图1. MAX19713评估软件主窗口

评估板: MAX19710–MAX19713

# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

## 器件控制

可通过Device Control框中直观的控制界面来配置器件的工作模式。利用Operating Mode控制,选择MAX19710、MAX19711、MAX19712、MAX19713数据资料中列出的模式之一。关于MAX19710-MAX19713工作模式及其特定名称的详细说明,请参考MAX19710、MAX19711、MAX19712或MAX19713数据资料中的表4。

MAX19710-MAX19713具有8位SPI信令模式,可以提高通信速率,选择Use Enable-8 Signaling复选框可以使用该模式。请参考MAX19710、MAX19711、MAX19712或MAX19713数据资料,了解Enable-8信令的详细信息。

## Tx DAC控制

从下拉框中选择所需的选项,调节Common Mode Voltage和DAC Full Scale电压。只有使用MAX19711时,才用到DAC Full Scale控制。MAX19710、MAX19712或MAX19713的DAC满量程输出是固定的,请参考各自的数据资料,了解详细信息。

通过调整Tx DAC Offset Control框中对应滑动条的位置,能以800 $\mu$ V的递增量调节DAC的I-Offset和Q-Offset电压。MAX19711允许两种满量程调节范围:820mV<sub>P-P</sub>(产生800 $\mu$ V的递增量)和1.0V<sub>P-P</sub>(产生980 $\mu$ V的递增量)。MAX19710/MAX19712/MAX19713仅有一个800mV<sub>P-P</sub>满量程范围,产生780 $\mu$ V的递增量。此外,还可以在每个滑动条下方的框中输入一个数值(单位为毫伏)进行调整。如果无输入值,将使用0.800/0.980作为递增量。软件将该数值自动取整到最接近800 $\mu$ V/980 $\mu$ V递增值的数值,并将该数值发送给MAX19710-MAX19713。

## 辅助DAC控制

可通过MAX19710-MAX19713评估软件(图2)的Auxiliary DACs标签页访问MAX19710-MAX19713的辅助DAC。调整Aux-DAC 1、Aux-DAC 2或Aux-DAC 3滑动条设置所需的辅助DAC输出电压。在滑动条下面的编辑框中输入数值可进行精确调节。通过设置滑动条下面的复选框Enable每个DAC。

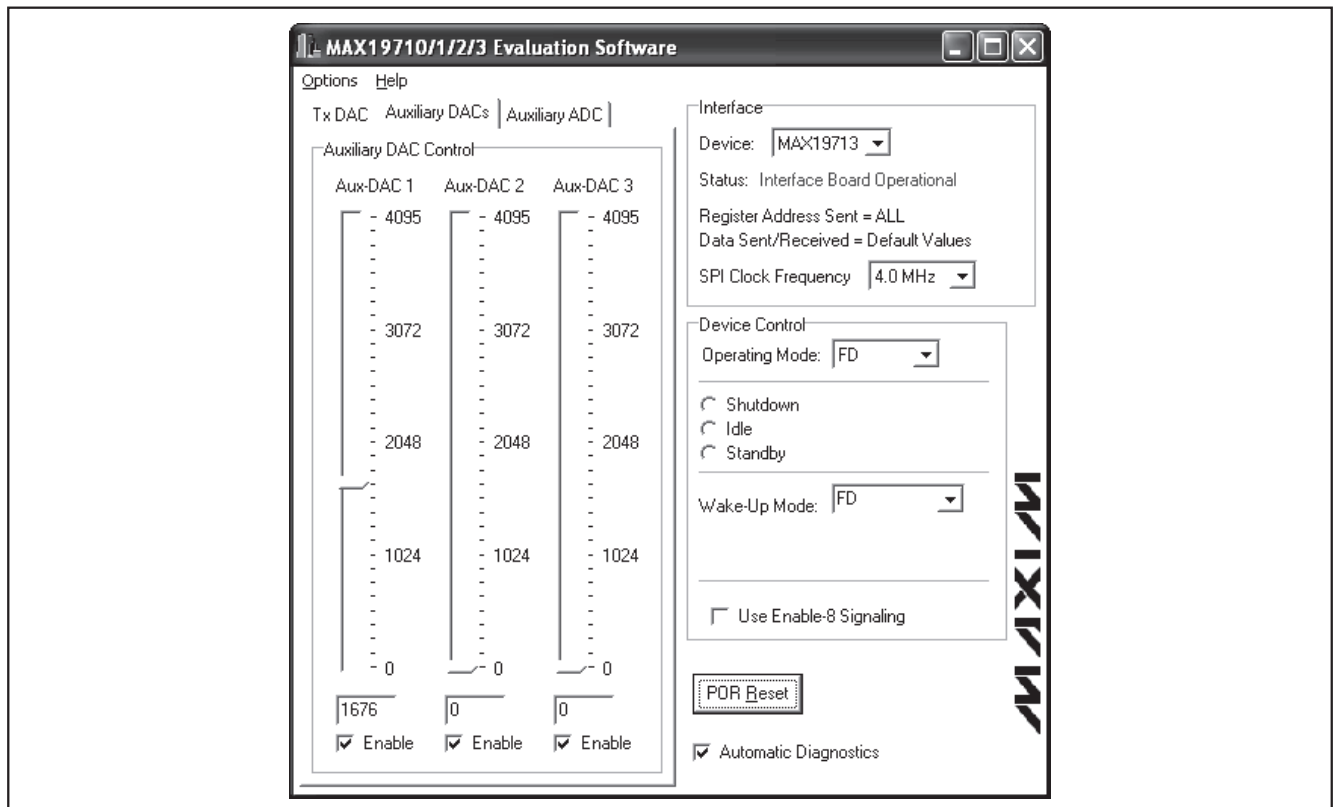


图2. MAX19713评估软件辅助DAC控制

# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710-MAX19713

## 辅助ADC控制

可通过MAX19710-MAX19713评估软件(图3)的Auxiliary ADC标签页访问MAX19710-MAX19713的辅助ADC。尽管该系列模拟前端(AFE)器件只有一个10位、低速ADC,其输入端允许四路电压复用。在ADC Conversion框中选择所需的ADC Input Source。点击Start Conversion and Read ADC Value按钮,读取ADC的CODE和VOLTAGE。可通过ADC Control框检测ADC的其它功能,例如ADC Averaging和Conversion Clock Divide Ratio,选中Shutdown Auxiliary ADC复选框可禁用辅助ADC。AFE可以选择Internal 2.048V基准或采用VDD (Internal VDD)为辅助ADC提供基准电压。如果采用VDD作为基准电压,在Internal VDD单选框旁边的框中输入VDD值。

## 简单的SPI命令

有两种方法与AFE进行通信:通过正常的用户界面或通过提供的SPI命令(从Options下拉菜单中选择3-Wire Interface Diagnostic)。显示窗口可执行SPI读/写操作。

SPI (3-Wire Interface)对话框接受十六进制格式的数据。十六进制数值的前面应冠以\$或0x。数据输入到Data bytes to be written: 编辑框中的数据将被发送至器件。每个8位十六进制数之间应以逗号分开。数据出现在Data bytes received: 框中的数据是从器件中读取的数据。

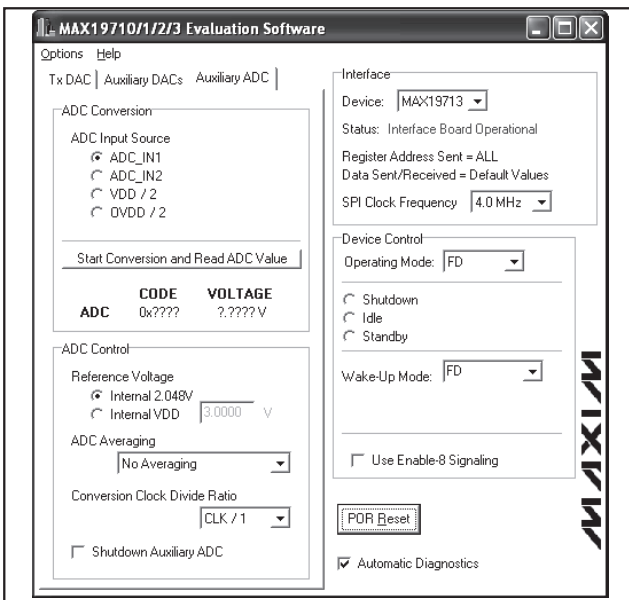


图3. MAX19713评估软件辅助ADC控制

点击图4中的Send Now按钮,发送十六进制数值0x55、0xAA、0x00、0x00是从器件中接收的数值。关于SPI通信的详细说明,请参考MAX19710、MAX19711、MAX19712和MAX19713数据资料。

## 硬件详细说明

MAX19710-MAX19713评估板是经过完全安装和测试的PCB,含有评估MAX19710、MAX19711、MAX19712和MAX19713模拟前端(AFE)功能的全部元件。

AFE接收ADC (Rx ADC)接收差分输入信号;而板上变压器(T1、T2)将已有的单端信号源输出转换为差分信号。可采用差分示波器探头在插头J4和J5处测量MAX19710-MAX19713的输入信号。缓冲/驱动器(U2)为ADC的并行数据总线提供缓冲,可在插头J2处读取ADC数据。

AFE发送DAC (Tx DAC)采用板上超低失真、双电源供电运算放大器进行缓冲。

评估板设计为4层PCB,以优化MAX19710-MAX19713的性能。模拟、数字、时钟和缓冲器电源层相互分离,大大减小了模拟信号和数字信号之间的噪声耦合。模拟ADC输入和模拟DAC输出采用100Ω差分微带传输线,所有数字输出和时钟输入均采用50Ω微带传输线。ADC输入和DAC输出通道的走线长度精确匹配,减小了因布板引起的输入信号偏差。

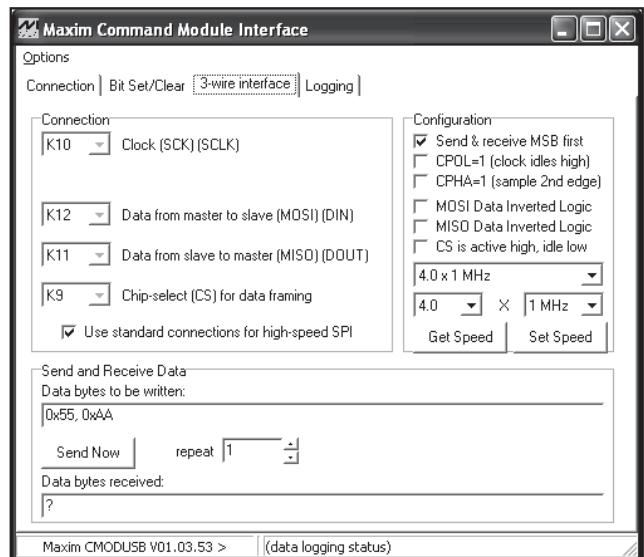


图4. MAX19713评估软件3线接口诊断

# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

## 电源供电

为了达到最佳性能, MAX19710-MAX19713 评估板需要采用独立的模拟、数字、时钟和缓冲器供电电源。MAX19710-MAX19713 的 AFE 模拟(VDD)和数字(OVDD)部分分别采用 +3.0V 和 +1.8V 电源; 用一个 +3.0V 电源为时钟电路(CVDD)供电; DAC 输出采用双电源供电的运算放大器进行缓冲, 电源正端(VOP)接 +5V 电源, 电源负端(VON)接 -5V 电源。可利用单独的 +1.8V 电源(BVCC)为缓冲驱动器(U2)提供隔离电源。JU3 跳线设置参见表 1。

表 1. U2 电源设置(JU3)

| SHUNT POSITION | DESCRIPTION   |
|----------------|---|
| 1-2*           | U2 is powered through OVDD.   |
| 2-3            | U2 is powered through BVCC.<br>(Note: BVCC <b>must</b> equal OVDD.) |

\* 默认配置。

如果在评估板的 OVDD 和 OGND 焊盘处测量 OVDD 电流, 由于存在额外流入 U2 的电流, 会出现测量误差。要精确地测量流入 AFE 的 OVDD 电流, 可采用 BVCC 为 U2 供电。

## 时钟

板上时钟整形电路从加载到 CLOCK SMA 连接器的交流正弦信号生成时钟信号。MAX19713 的时钟信号频率不应超过 45MHz (参见 *器件选型表*, 了解其它器件的最大采样率)。正弦输入信号的频率决定了 AFE 的采样频率( $f_{CLK}$ )。差分线接收器(U3)处理输入信号, 产生 CMOS 时钟信号, 信号的占空比可通过电位器 R63 调节。时钟电压(CVDD)设置为 +3.0V 时, 通过调节 R63, 使测试点 TP4 和 TP5 之间的电压达到 1.32V, 即可获得占空比为 50% (推荐值) 的时钟信号。时钟信号在 J2-3 (CLKOUT) 输出, 可用于同步输出信号与逻辑分析仪, 用示波器在 TP3 测量时钟信号。

## Rx ADC 输入

MAX19710-MAX19713 AFE 接收差分模拟输入信号, 但评估板只需要用户提供的单端模拟输入信号。将单端信号源连接至 IA SMA 连接器(I 通道)和 QA SMA 连接器(Q 通道)。由串联带通滤波器和互连电缆产生的插入损耗会降低评估板输入的功率。设置信号发生器幅度时, 应考虑这些损耗。板上变压器(T1、T2)对单端模拟输入信号进行转换, 为 ADC 的差分输入引脚提供差分模拟信号。AFE 也可以接收单端输入信号。参见本文档的 *单端 ADC 工作配置* 一节, 了解如何修改评估板, 以支持这种工作模式。

## 单端 ADC 工作配置

可对 MAX19710-MAX19713 进行配置, 用来接收交流耦合的单端输入信号。通过以下步骤对评估板进行配置, 以支持该工作模式:

- 1) 切断 R11-R14 处的走线。
- 2) 在 R7-R10、R15 和 R16 处安装 0Ω 电阻。
- 3) 在 R21-R24 处安装 2kΩ ±1% 电阻。
- 4) 将单端信号源连接至 IAP 连接器(I 通道)和/或 QAP SMA 连接器(Q 通道)。

去掉电容 C1 和 C2, 去掉电阻 R9 和 R10, 在 R5 和 R6 处安装 0Ω 电阻, 可将评估板配置为直流耦合的单端信号接收模式。

## Tx DAC 输出

缺省情况下, 板上的超低失真运算放大器(U4 和 U5)为 MAX19710-MAX19713 评估板的 DAC 输出提供缓冲。这些运算放大器将来自 AFE 的差分信号转换为单端 50Ω 信号。可在 QD SMA 连接器(Q 通道)和 ID SMA 连接器(I 通道)处测量缓冲输出信号。

在 IDN/IDP 和 QDN/QDP 焊盘处测量 AFE 的差分输出。由评估软件控制满量程输出、失调电压和共模电压等。



# MAX19710–MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710–MAX19713

## 基准

MAX19710–MAX19713具有两种基准工作模式。可对评估板进行配置，以使用MAX19710–MAX19713的内部(1.024V)基准或由用户在REFIN焊盘处提供外部基准。AFE从所选的基准电压中产生REFP和REFN电压(参考MAX19710、MAX19711、MAX19712和MAX19713数据资料，了解更多信息)，分别在TP1和TP2测试点测量REFP和REFN电压。跳线JU2控制基准模式，跳线配置参见表2。

表2. 基准短路器设置(JU2)

| SHUNT POSITION | DESCRIPTION   |
|----------------|---|
| Installed*     | Internal reference mode.  |
| Not installed  | External reference mode.<br>Apply an external reference voltage to the REFIN pad. |

\* 默认配置。

表3. 数据位的位置

| SIGNAL | LOCATION | TYPE   | DESCRIPTION                                 |
|--------|----------|--------|---|
| AD0    | J2-37    | Output | Data Bit 0 (LSB)                            |
| AD1    | J2-35    | Output | Data Bit 1                                  |
| AD2    | J2-33    | Output | Data Bit 2                                  |
| AD3    | J2-31    | Output | Data Bit 3                                  |
| AD4    | J2-29    | Output | Data Bit 4                                  |
| AD5    | J2-27    | Output | Data Bit 5                                  |
| AD6    | J2-25    | Output | Data Bit 6                                  |
| AD7    | J2-23    | Output | Data Bit 7                                  |
| AD8    | J2-21    | Output | Data Bit 8                                  |
| AD9    | J2-19    | Output | Data Bit 9 (MSB)                            |
| CLKOUT | J2-3     | Output | Incoming Clock Signal                       |
| BDOUT  | J2-9     | Output | Aux-ADC Digital Output (requires R38 short) |
| DA0    | J3-19    | Input  | Data Bit 0 (LSB)                            |
| DA1    | J3-17    | Input  | Data Bit 1                                  |
| DA2    | J3-15    | Input  | Data Bit 2                                  |
| DA3    | J3-13    | Input  | Data Bit 3                                  |
| DA4    | J3-11    | Input  | Data Bit 4                                  |
| DA5    | J3-9     | Input  | Data Bit 5                                  |
| DA6    | J3-7     | Input  | Data Bit 6                                  |
| DA7    | J3-5     | Input  | Data Bit 7                                  |
| DA8    | J3-3     | Input  | Data Bit 8                                  |
| DA9    | J3-1     | Input  | Data Bit 9 (MSB)                            |

注：J2的引脚1、5、7、11、13、15、17和39均为开路，所有其它引脚均连接至OGND。

## 数据线插头

MAX19710–MAX19713评估板具有两个10位并行数据总线，用于全双工通信。通过插头连接器J2 (Rx ADC总线)和J3 (Tx DAC总线)访问评估板上的两条数据总线。

## 数据位的位置

驱动器U2为Rx ADC的数字输出提供缓冲。该驱动器能够驱动较大的容性负载，连接逻辑分析仪时可能会加入容性负载。缓冲器输出与一个40针插头(J2)相连；将一个20针插头(J3)连接至Tx DAC的数字输入，插头J2、J3上各位的位置参见表3。

## 配置低速DAC缓冲器

MAX19710–MAX19713评估板具有板上可配置的缓冲器，缺省情况下，这些缓冲器配置为单位增益。在BDAC1、BDAC2和BDAC3焊盘处测量经过缓冲的电压；在DAC1、DAC2和DAC3焊盘处测量没有经过缓冲的电压。

# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

按照以下步骤，将板上缓冲器配置为正增益(同相):

- 1) 将R31、R33和R35处的走线切断。
- 2) R32、R34和R36的阻值取为10kΩ。
- 3) 采用下式计算R31、R33和R35的阻值。
- 4) 分别在R31、R33和R35处安装相应电阻:

$$R_{31} = R_{32} \times \left[ \frac{BDAC1}{DAC1} - 1 \right]$$

$$R_{33} = R_{34} \times \left[ \frac{BDAC2}{DAC2} - 1 \right]$$

$$R_{35} = R_{36} \times \left[ \frac{BDAC3}{DAC3} - 1 \right]$$

其中:

$$\frac{BDAC\_}{DAC\_} = \text{所要求的缓冲器同相增益}$$

$$R_{32} = R_{34} = R_{36} = 10k\Omega$$

### 驱动未经缓冲的负载

可根据需要使用或禁用评估板上的低速缓冲器(U6)，需要时也可以将其与AFE的DAC输出断开。

切断R28、R29和R30处的走线，可断开缓冲器与AFE的连接。将低速DAC负载连接至评估板的DAC1、DAC2和DAC3焊盘。如果负载电容在5pF和15pF之间，则切断R25、R26和R27处的走线，并分别安装10kΩ电阻。如果负载电容小于5pF，则不需要安装电阻。

### 使用其它SPI接口

MAX19710-MAX19713评估板提供相应的焊盘和跳线，用于支持其它SPI接口；该接口与 $\overline{CS}$ 、SCLK、DIN、DOUT和OGND焊盘相连。确保SPI接口电压与AFE的工作电压一致。请参考MAX19710、MAX19711、MAX19712和MAX19713数据资料，选择合适的SPI接口电压。去除跳线JU1上的短路器，跳线配置参见表4。

表4. 其它SPI接口(JU1)

| SHUNT POSITION | DESCRIPTION   |
|----------------|---|
| 1-2*           | <b>Normal Operation.</b><br>Four shunts are installed across pins 1-2, 3-4, 5-6, and 7-8.   |
| 3-4*           |   |
| 5-6*           |   |
| 7-8*           |   |
| Not installed  | <b>Alternative SPI Interface.</b><br>No shunts are installed on JU1, connect the SPI signals to the $\overline{CS}$ , SCLK, DIN, DOUT, and OGND pads. |

\*默认配置。

# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710-MAX19713

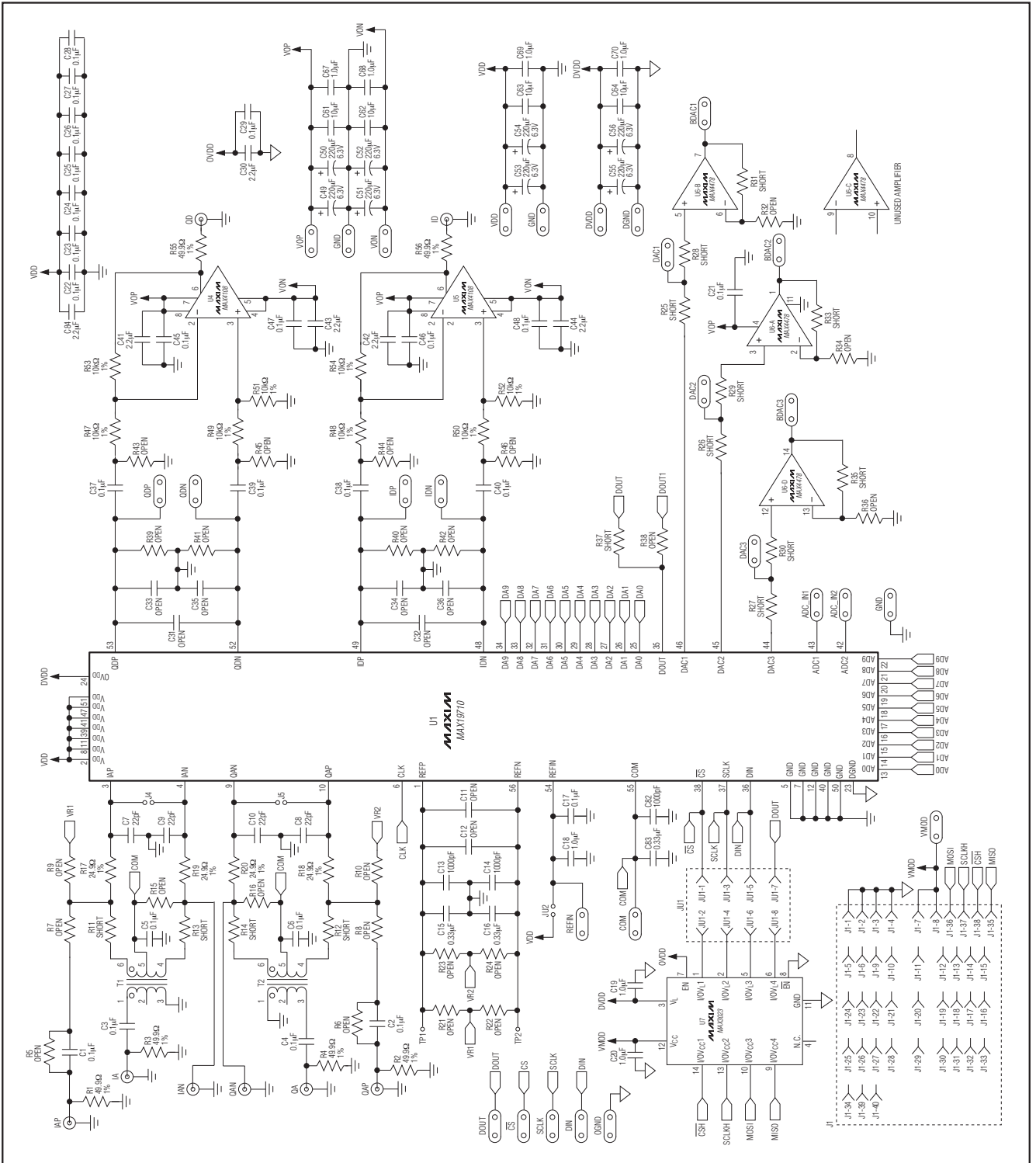


图5a. MAX19710评估板原理图(1/2)



# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710-MAX19713

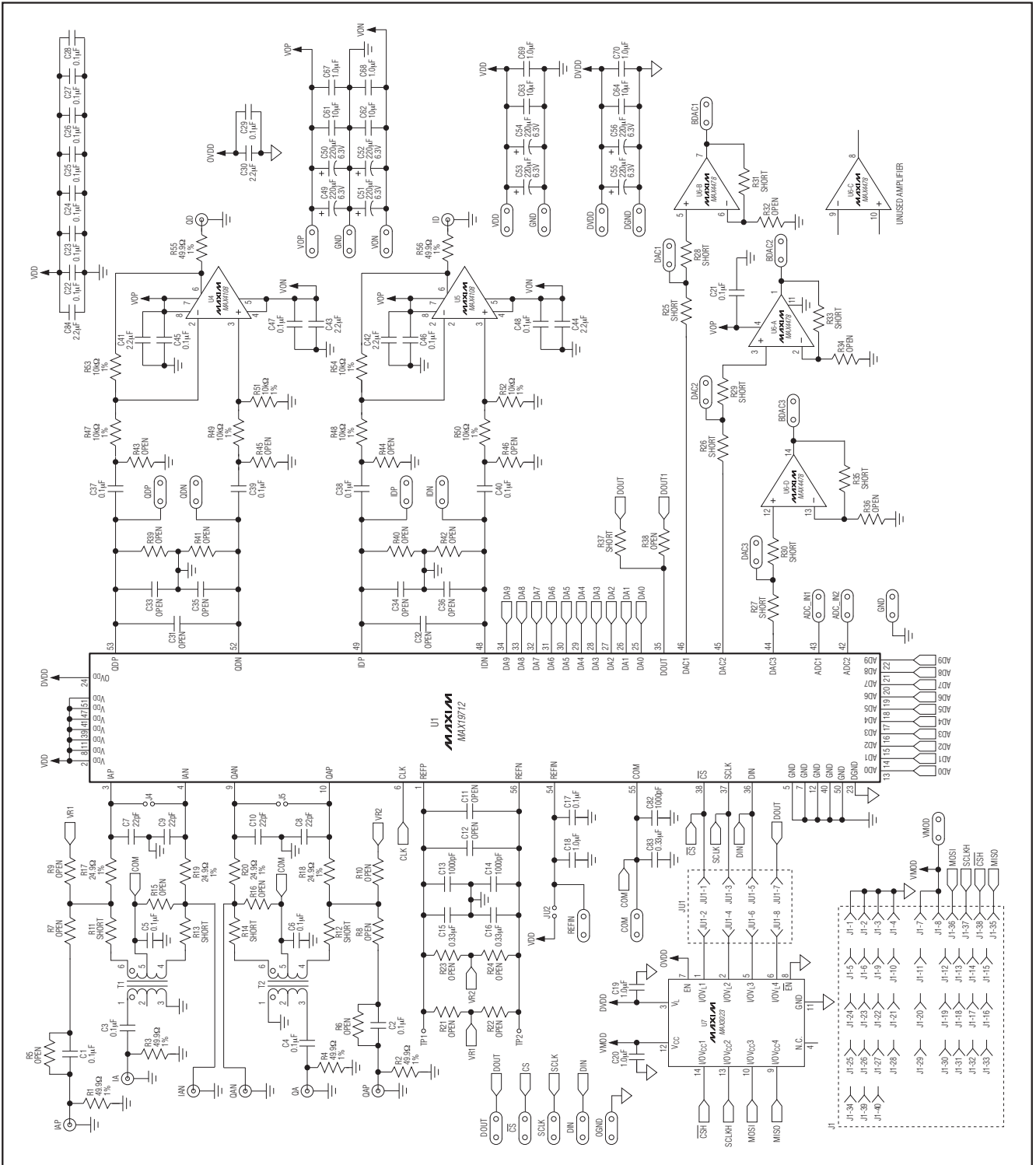


图5c. MAX19712评估板原理图(1/2)



# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710-MAX19713

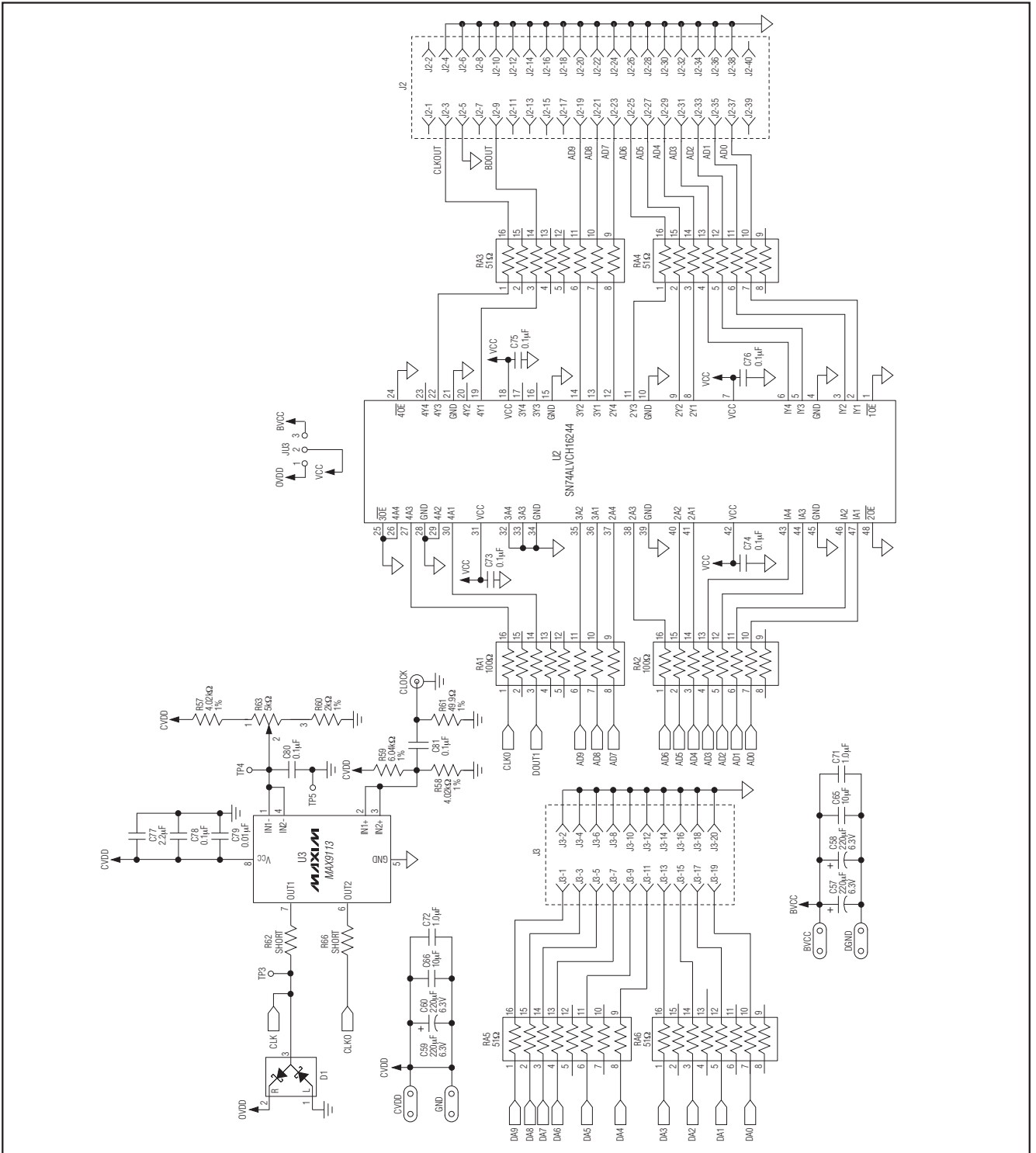


图6. MAX19710-MAX19713评估板原理图(2/2)

# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

评估板: MAX19710-MAX19713

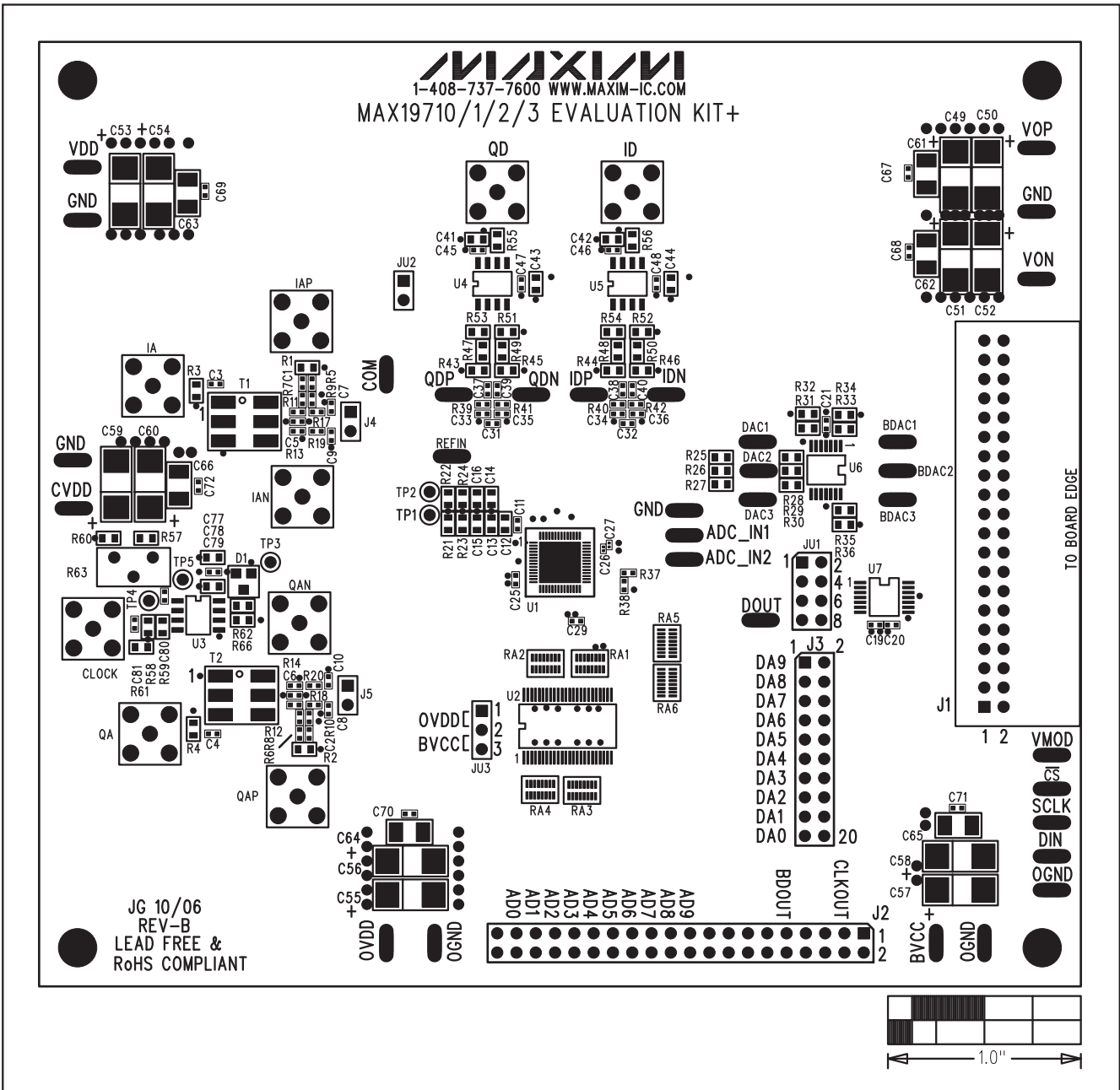


图7. MAX19710-MAX19713评估板元件布局—元件层



# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710-MAX19713

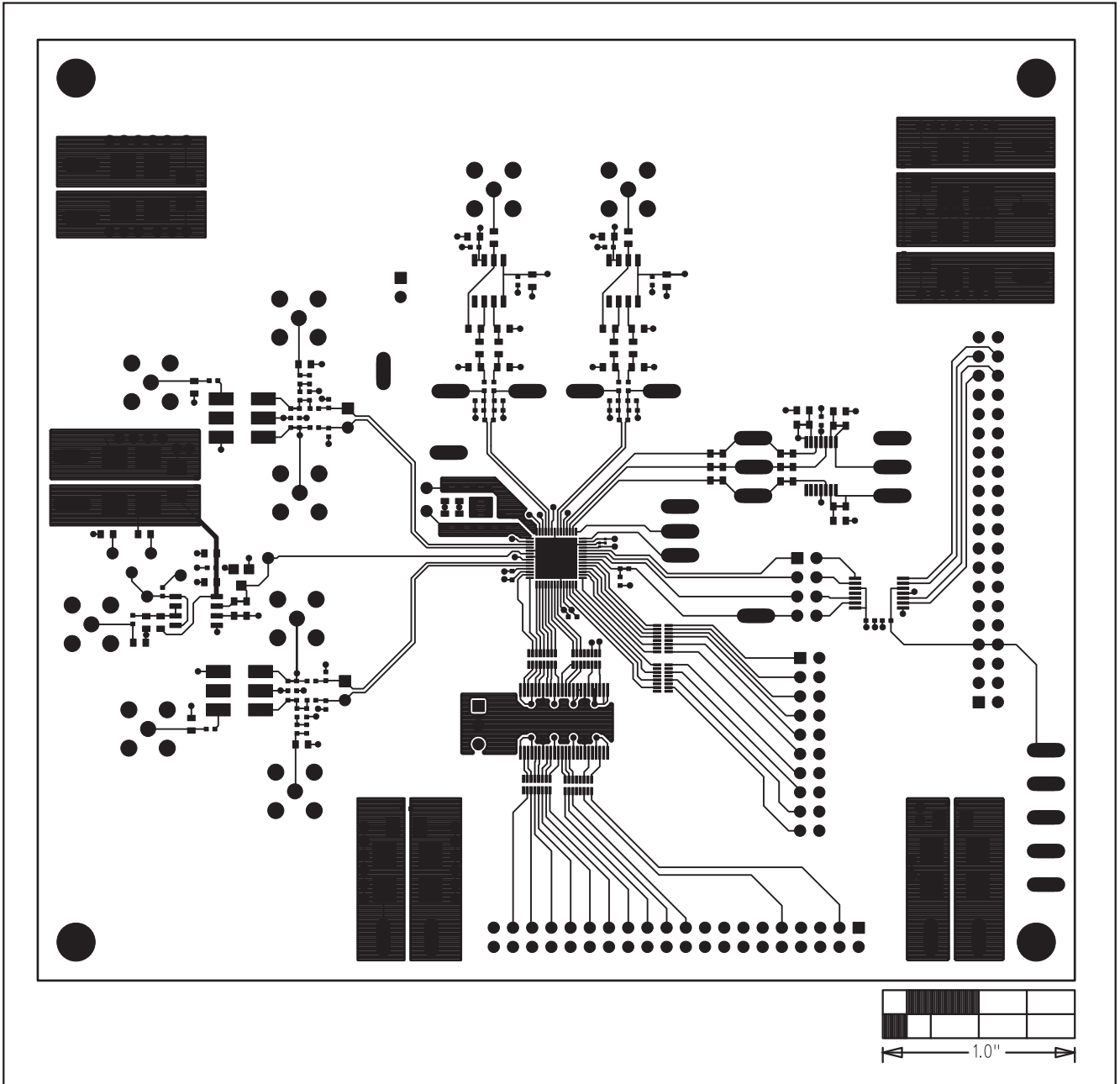


图8. MAX19710-MAX19713评估板PCB布局—元件层

# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710-MAX19713

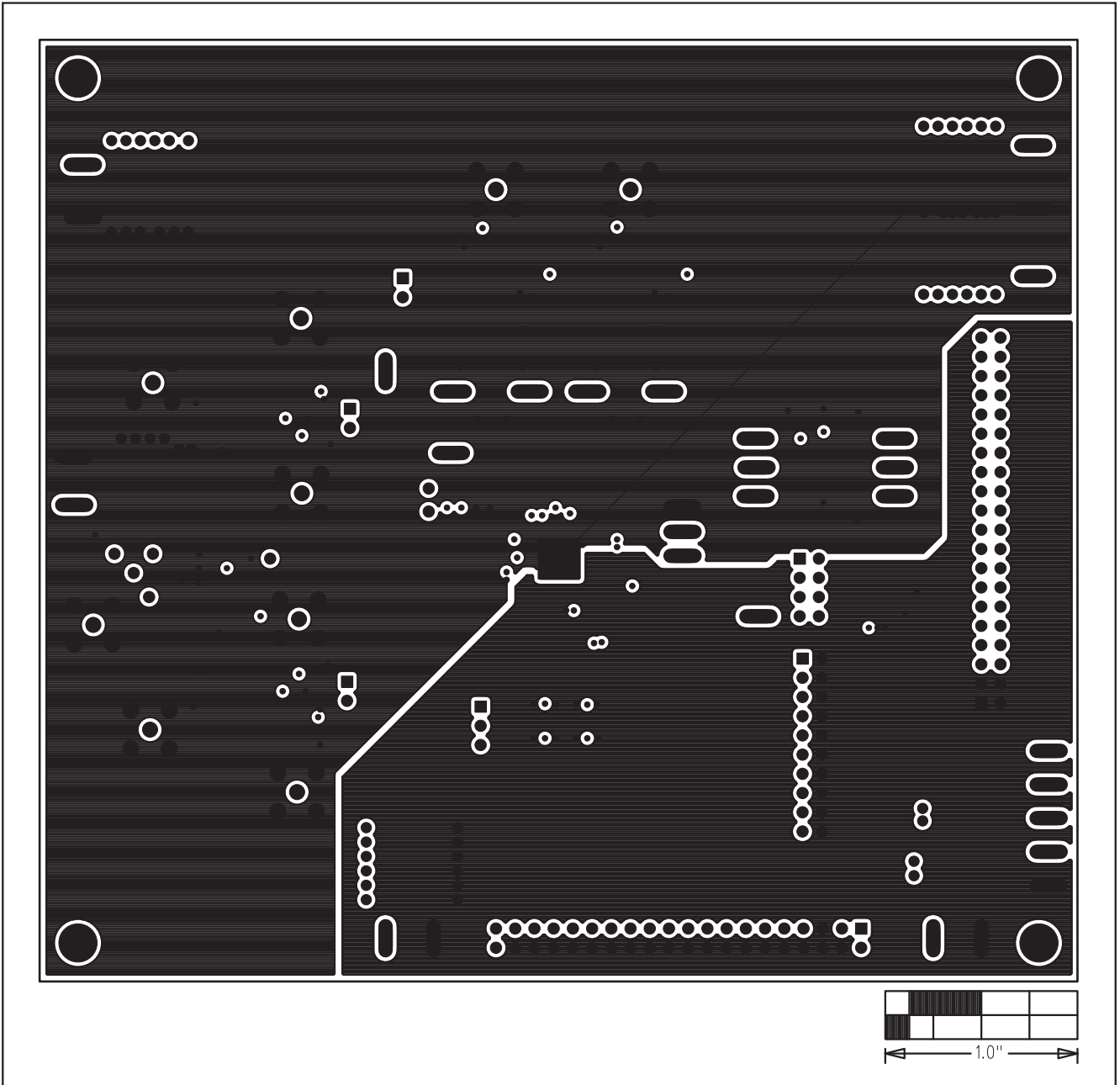


图9. MAX19710-MAX19713评估板PCB布局(内部第2层)—地层

# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710-MAX19713

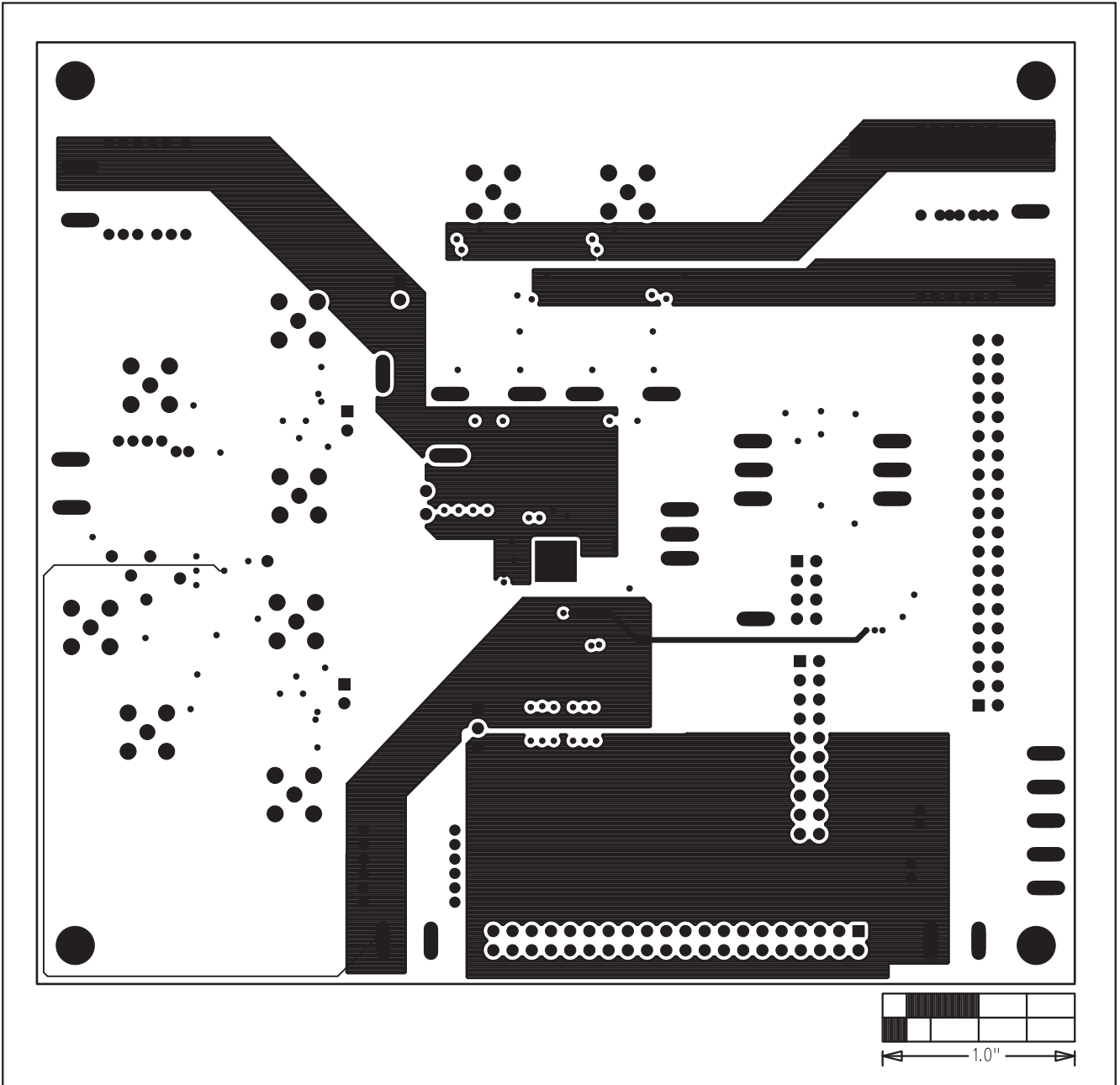


图10. MAX19710-MAX19713评估板PCB布局(内部第3层)—电源层

# MAX19710-MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710-MAX19713

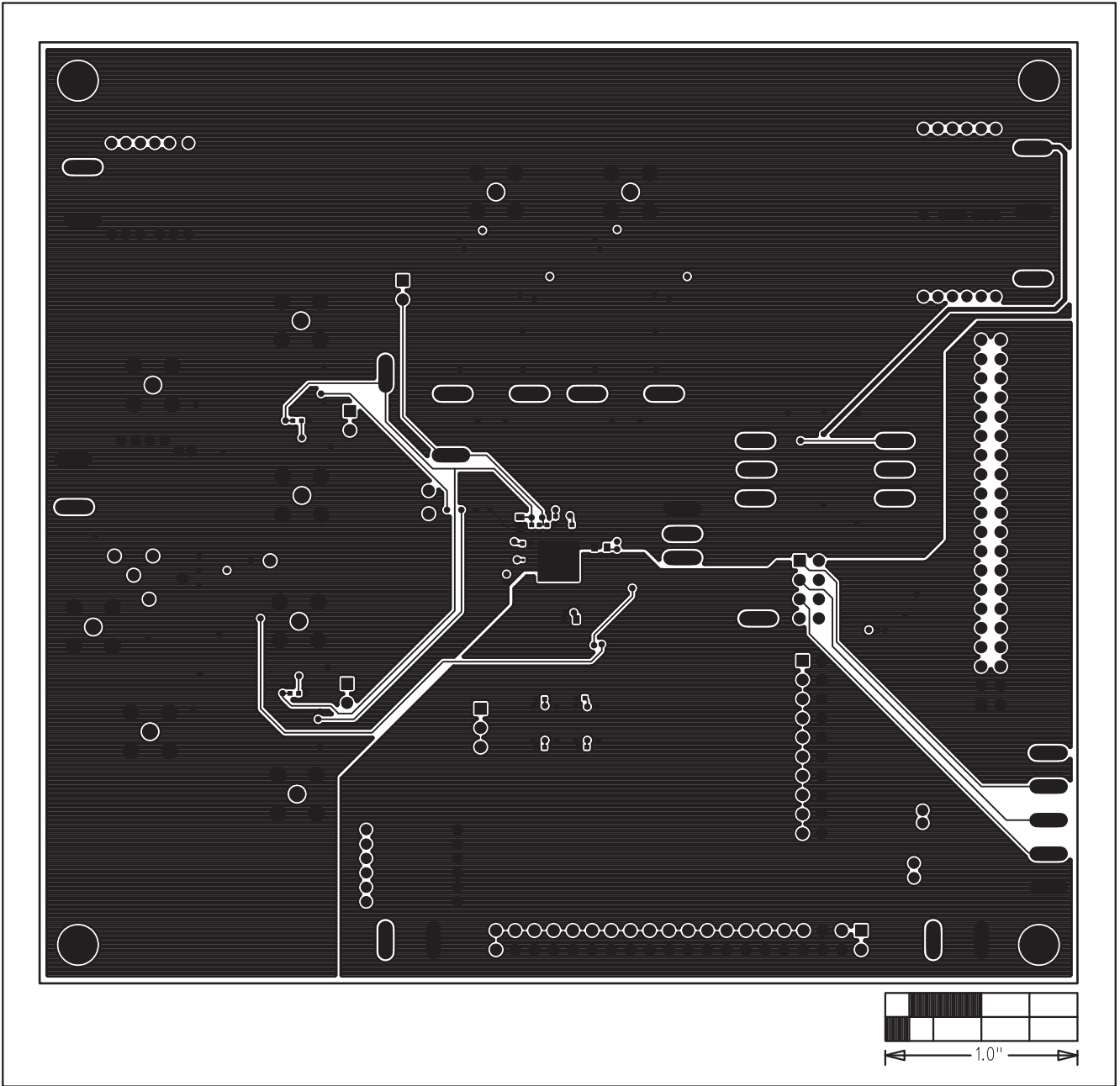


图11. MAX19710-MAX19713评估板PCB布局—焊接层

# MAX19710–MAX19713 评估板/评估系统

评估板：MAX19710–MAX19713

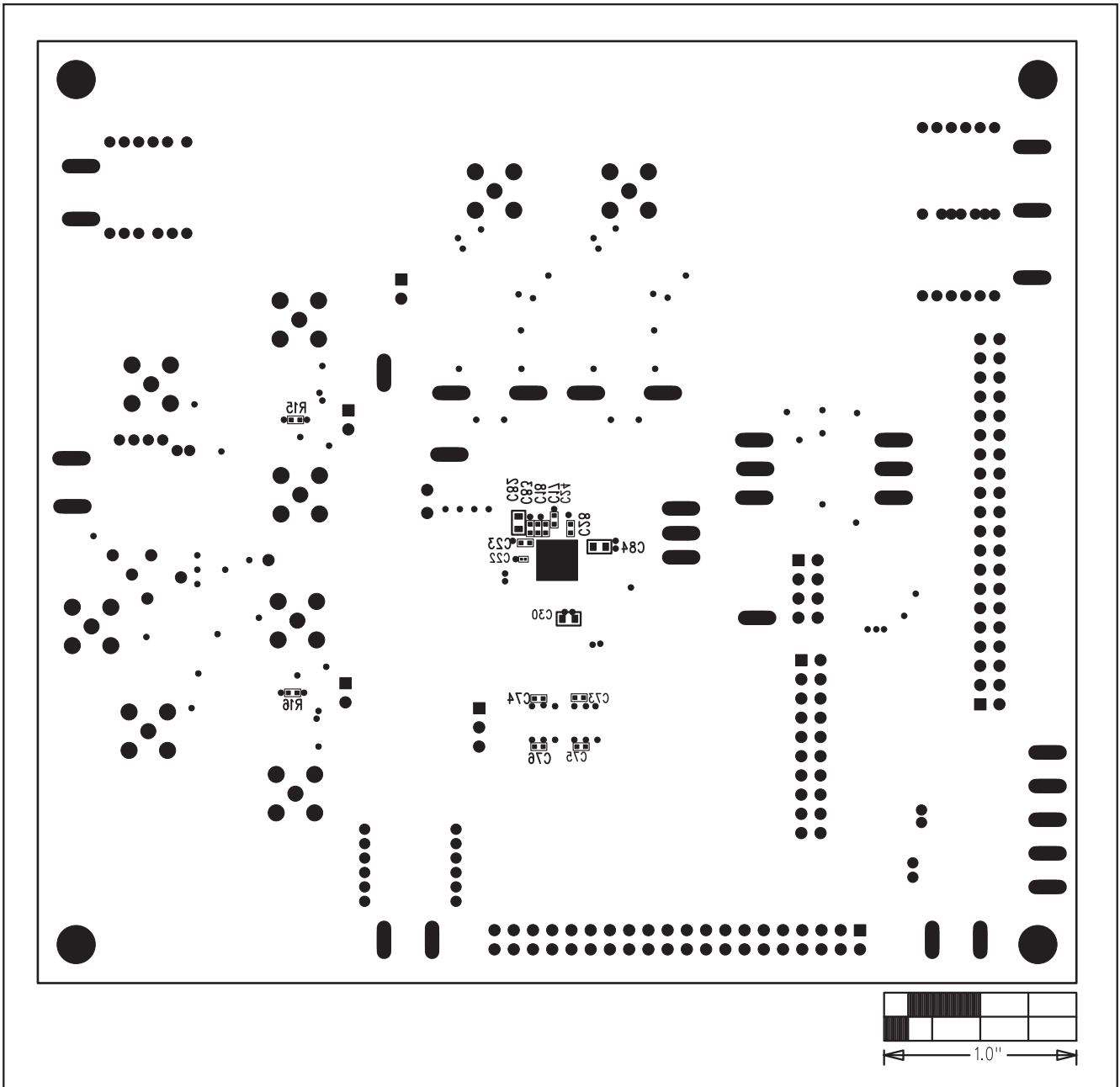


图12. MAX19710–MAX19713评估板元件布局—焊接层

## 修订历史

Rev 1中的修改页：1–6、8、9、11–18。

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**

21