

概述

MAX2043评估板(EV kit)简化了MAX2043在UMTS/WCDMA、DCS、PCS和WiMAX基站应用中作为上变频/下变频混频器的评估。评估板由工厂完全安装并经过测试。评估板输入和输出端口带有标准50Ω SMA连接器，可在测试平台上进行快速简单的评估。

本文档提供评估该器件所需的测试设备列表、功能验证过程、评估板电路说明、电路原理图、评估板材料清单(BOM)以及PCB的每层布线图。

特性

- ◆ 完全安装并经过测试
- ◆ 为输入、输出端口提供50Ω SMA连接器
- ◆ 1700MHz至3000MHz RF频率范围
- ◆ 1900MHz至3000MHz LO频率范围
- ◆ DC至350MHz的IF频率范围
- ◆ 7.5dB变频损耗
- ◆ +31dBm输入IP3 (下变频)
- ◆ +23dBm输入1dB压缩点
- ◆ 7.8dB噪声系数
- ◆ 集成LO缓冲器
- ◆ 集成RF和LO非平衡变压器
- ◆ -3dBm至+6dBm的低LO驱动
- ◆ 内置SPDT LO开关，LO1至LO2隔离度为43dB，50ns开关时间
- ◆ 外部电流设置电阻提供混频器低功耗/低性能工作模式选项

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Johnson	507-833-8822	www.johnsoncomponents.com
M/A-Com	800-366-2266	www.macom.com
Murata	770-436-1300	www.murata.com

注：联系这些元件供应商时，请说明您正在使用MAX2043。

订购信息

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX2043EVKIT	-40°C to +85°C	36 Thin QFN-EP*

*EP = 裸焊盘。

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	4pF ±0.25pF, 50V C0G ceramic capacitor (0402) Murata GRM1555C1H4R0C
C2, C4, C6, C8	4	22pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H220J
C3	0	Not installed (0603)
C5, C7, C9	3	0.01μF ±10%, 25V X7R ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R71E103K
J1-J4	4	PC board edge-mount SMA RF connectors (flat-tab launch) Johnson 142-0741-856

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R1	1	357Ω ±1% resistor (0402)
R2	1	47kΩ ±5% resistor (0603)
T1	1	1:1 transformer (50:50) M/A-COM MABAES0029
TP1	1	Large test point for 0.062in PC board (red) Mouser 151-107-RC or equivalent
TP2	1	Large test point for 0.062in PC board (black) Mouser 151-103-RC or equivalent
TP3	1	Large test point for 0.062in PC board (white) Mouser 151-101-RC or equivalent

MAX2043评估板

元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U1	1	Active dual-mixer IC (6mm x 6mm, 36-pin TQFN with exposed paddle) Maxim MAX2043ETX+ NOTE: U1 HAS AN EXPOSED PADDLE CONDUCTOR THAT REQUIRES IT TO BE SOLDER ATTACHED TO A GROUNDED PAD ON THE CIRCUIT BOARD TO ENSURE A PROPER ELECTRICAL/THERMAL DESIGN.

+ 表示无铅封装。

快速入门

MAX2043评估板由工厂完全安装并经过测试。请按照连接和设置部分的说明进行正确的器件评估。

所需测试设备

以下列出了评估MAX2043功能时推荐使用的测试设备，下列配置仅供参考，也可使用其它设备替代：

- +5.0V、175mA直流电源
- 三个RF信号发生器：输出功率为10dBm，频率范围为1GHz至3GHz（例如，HP 8648）
- RF频谱分析仪(HP 8561E)，频率范围为100kHz至3GHz
- RF功率表(HP 437B)
- 功率传感器(HP 8482A)

连接和设置

这一部分提供了测试评估板基本功能的详细说明。为了防止驱动高VSWR负载时损坏输出级，请注意在所有连接完成之前不要打开直流电源和RF信号发生器。

下列测试步骤特定工作于US PCS频段（反向通道：1850MHz至1910MHz），200MHz IF频率下高端注入LO。根据特定系统的频率要求选择测试频率，并按照下列步骤进行调试。图1所示为混频器测试设备连接图：

- 1) 在2100MHz频点校准功率表，为保证安全性，使用额定值至少为+20dBm的功率检测器，必要时采用衰减器来保护功率探头。

- 2) 将3dB衰减器连接至两个射频信号发生器SMA电缆的DUT端。该衰减器改善了VSWR并降低由于失配导致的误差。
- 3) 按照以下步骤用功率表调节RF信号发生器：
 - RF信号源：1900MHz，0dBm信号送入DUT（经过3dB衰减器之前约为+3dBm）
 - LO1信号源：2100MHz，0dBm信号送入DUT（经过3dB衰减器之前约为+3dBm）
 - LO2信号源：2101MHz，0dBm信号送入DUT（经过3dB衰减器之前约为+3dBm）
- 4) 关闭信号发生器输出。
- 5) 将RF信号源(连同衰减器)连接至RF端口。
- 6) 将LO1和LO2信号源分别连接至评估板的LO1和LO2输入。
- 7) 测量3dB衰减器的损耗和连接IF端口的电缆损耗。这些损耗与频率有关，因此，在200MHz (IF频率)处进行测试。将该损耗计入计算输出功率/增益时的偏差。
- 8) 将3dB衰减器连接至评估板IF端口的连接器，并用一根电缆将该衰减器连接至频谱分析仪。
- 9) 将直流电源设置为+5.0V，可能的话，将电流限制在175mA左右。关断电源输出并将电源连接至评估板(必要时可在中间接入一个安培表)。打开电源，调节电源以在评估板上获得+5.0V输出。当混频器消耗电流时，安培表上会有一定压降。
- 10) 通过将LOSEL (TP3)连接至GND选中LO2。
- 11) 使能LO和RF信号源。

测试混频器

调节频谱仪的中心频率和量程，观察201MHz下的IF输出。幅度约为-10.5dBm (7.5dB变换损耗，3dB衰减器损耗)。频谱分析仪的绝对幅度精度典型值为±1dB。用功率表获得输出功率的精确测量值。

断开LOSEL与GND的连接，评估板上的上拉电阻将LOSEL上拉至高电平，以选择LO1。这时可观测到200MHz信号增大，而201MHz信号减小。

如果需要，可利用合成器或混音电路对两路LO输入求和，进行双音IP3测试。未使用的LO输入需采用50Ω端接。

MAX2043评估板

详细说明

LOSEL

MAX2043是高线性度上变频/下变频混频器，集成了RF和LO非平衡变压器、LO缓冲器和SPDT LO输入选择开关。评估板中使用了MAX2043，其它元件主要包括电源去耦电容、隔直电容、电流设置电阻以及IF非平衡变压器。利用MAX2043评估板，可对电路进行完整分析和简单设计。

评估板包括一个 47Ω 上拉电阻(R2)，用于选择LO端口。TP3接地时选择LO2，TP3开路时选择LO1。用外部信号源驱动TP3时，应满足MAX2043数据资料中的极限值。逻辑电压施加到LOSEL之前，电源电压必须达到+5V。如果不能满足这一条件，会导致片内ESD二极管导通并损坏器件。

电源去耦电容

布局考虑

C4为22pF的电源去耦电容，用于滤除高频噪声。C5、C7和C9为 $0.01\mu\text{F}$ 电容，用于滤除电源的低频噪声。

用户可参考MAX2043评估板进行电路布局。须注意散热及IC周边元件的布局。MAX2043的裸焊盘(EP)封装为器件提供有效的导热通道，并提供与地层之间的低阻电气连接。EP必须通过低热阻路径连接至PCB地层，可以将封装底部裸焊盘直接焊接至PCB顶层的金属地层。另外一种方式是通过EP下方的若干个电镀过孔直接将其焊接到中间或背面的地层。MAX2043评估板采用9个间隔均匀、内径为0.016英寸的电镀过孔将EP连接至地层。

隔直电容

MAX2043的RF和LO输入端带有内部非平衡变压器。对于直流信号，这些输入端的电阻几乎为 0Ω ，隔直电容C1、C6和C8可用来防止外部偏置直接旁路到地。

根据地层的空间大小，IF通路上的大面积表贴焊盘下方需要有相应的地层，以减小寄生旁路电容。

LO偏置

集成LO缓冲器的偏置电流由电阻R1 ($357\Omega \pm 1\%$)设置。通过增加R1可减小器件的直流电流，但会降低器件性能(参见修改评估板部分)。

修改评估板

抽头网络

电容C3有助于滤除二阶互调分量。

RF、LO和IF端口在较宽频带保持匹配，因此，工作在1700MHz至3000MHz RF频率、1900MHz至3000MHz LO频率以及50MHz至350MHz IF频率范围时无需修改电路。

IF±

MAX2043混频器的IF频率范围为DC至350MHz。注意：这些差分端口对于改善IIP2性能非常有效。单端IF设计需要一个1:1非平衡变压器将 50Ω 差分输出阻抗转化为 50Ω 单端输出。经过非平衡变压器转换，IF回波损耗优于15dB。上变频时，差分IF作为输入端口。用户可在混频器之后接一个差分IF放大器，但此时两个IF引脚需要隔直流。这种配置中，IF+和IF-引脚应通过一个大电阻(约 $1\text{k}\Omega$)返回到地。将RF抽头端(引脚8)接地，并交流耦合IF+和IF-端口(引脚13和14)，也可以构成该接地回路。

如果允许降低性能指标，则可以经过适当调整来减小器件的直流电流。增大R1可降低直流电流；R1增大一倍，直流电流大约降至原来的一半。直流电流达到整个IC电流的10%时，可基本维持器件工作(R1设置为 357Ω)，但不允许进一步降低直流电流。

MAX2043评估板

评估板: MAX2043

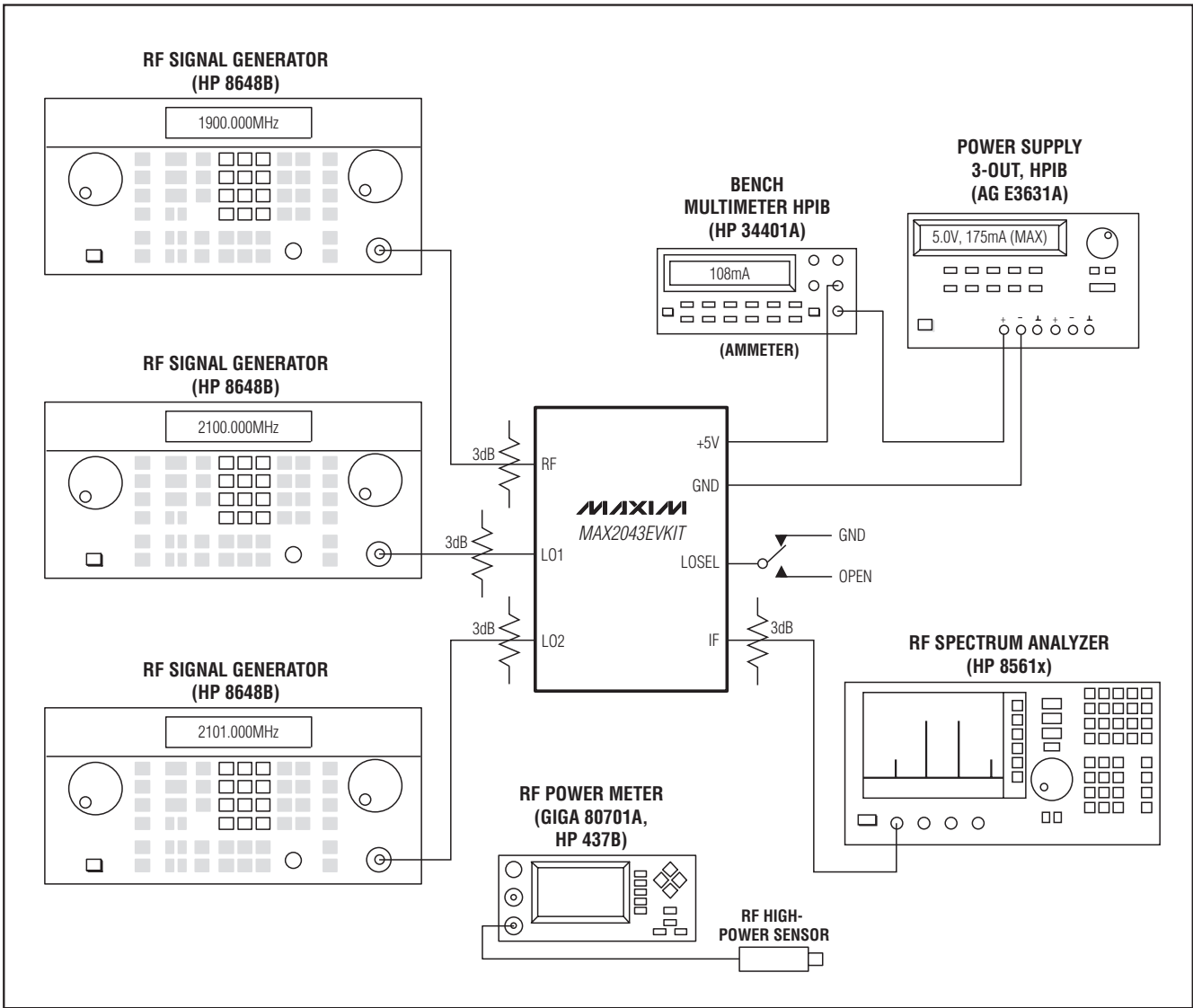


图1. 测试设备连接图

MAX2043评估板

评估板：MAX2043

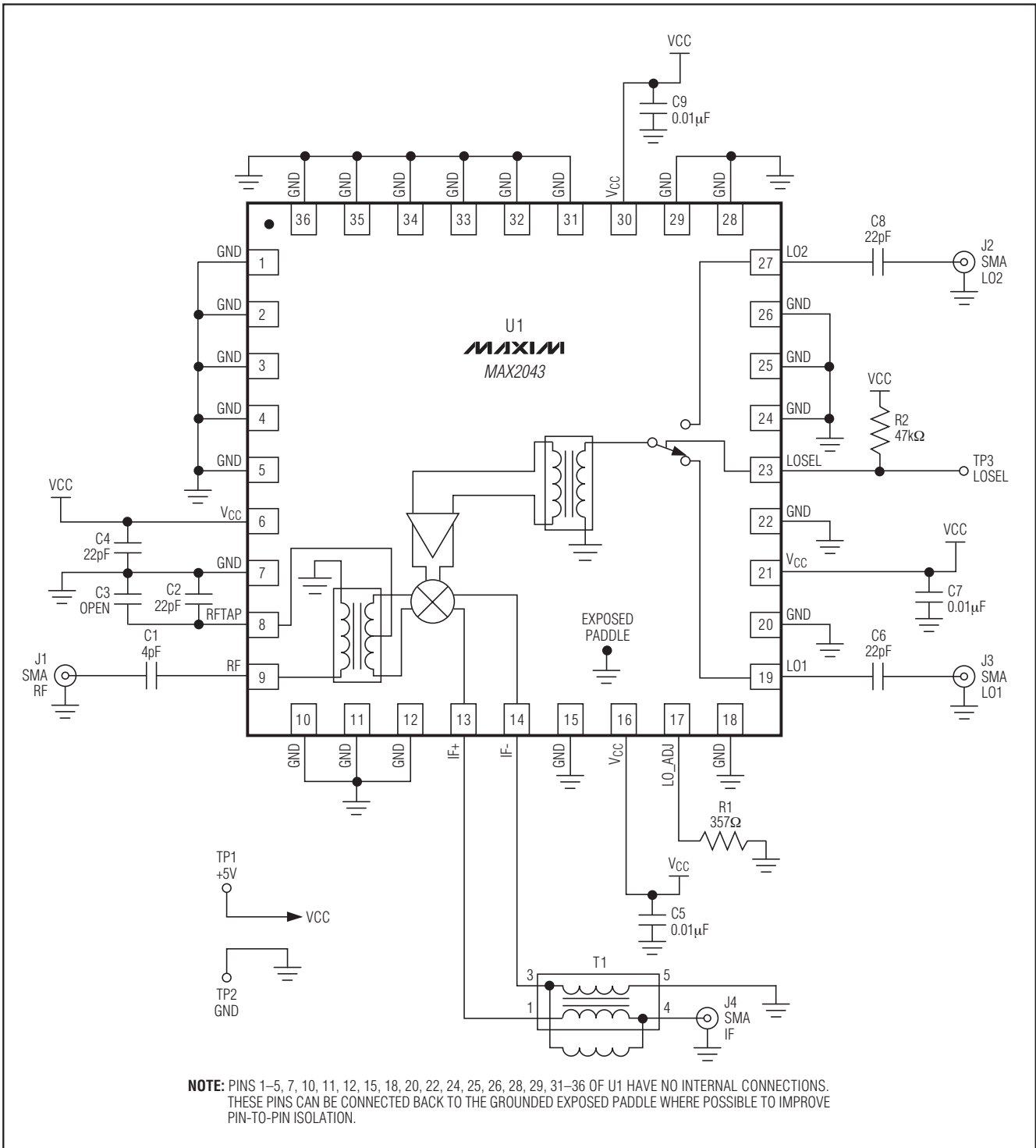


图2. MAX2043评估板原理图

MAX2043评估板

评估板：MAX2043

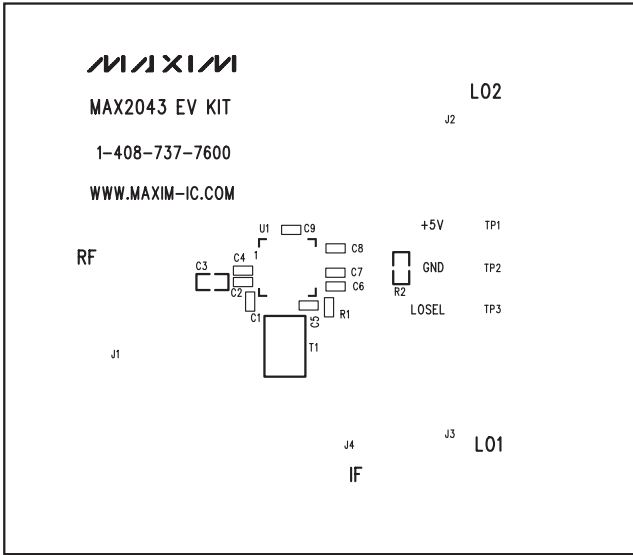


图3. MAX2043评估板PCB布局—顶层丝印层

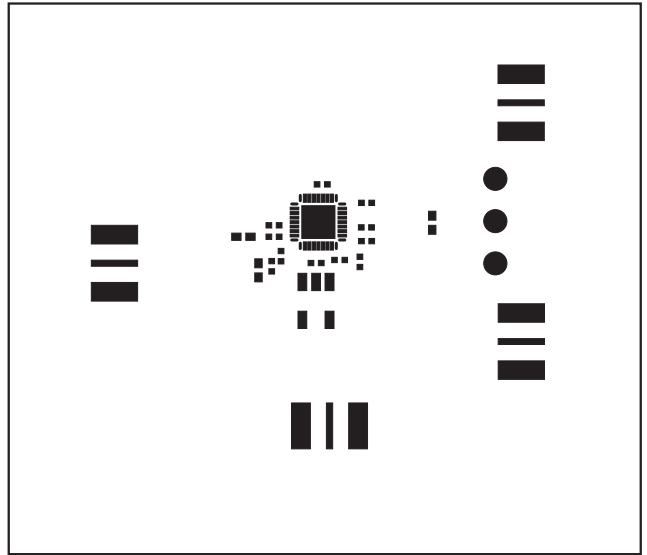


图4. MAX2043评估板PCB布局—顶层阻焊层

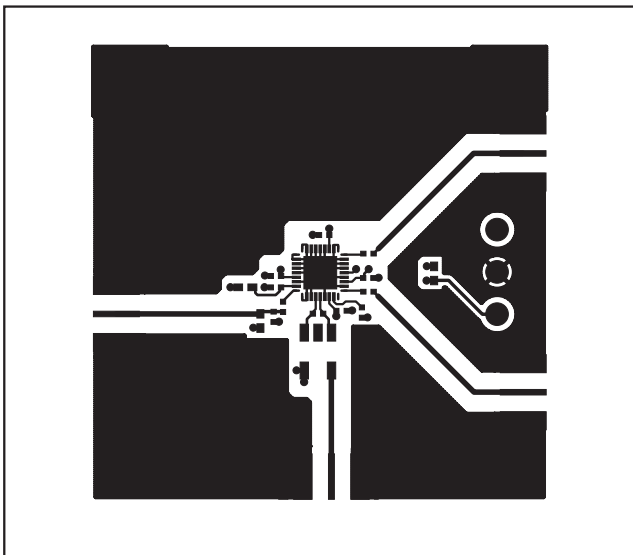


图5. MAX2043评估板PCB布局—顶层金属层

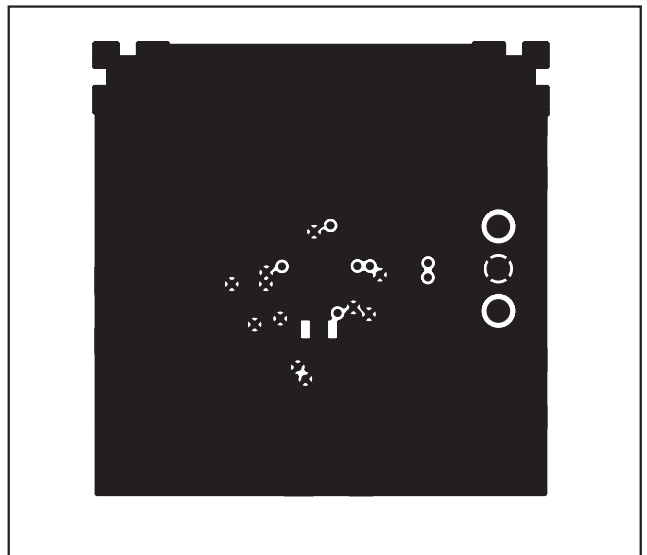


图6. MAX2043评估板PCB布局—内部第2层(GND)

MAX2043评估板

评估板：MAX2043

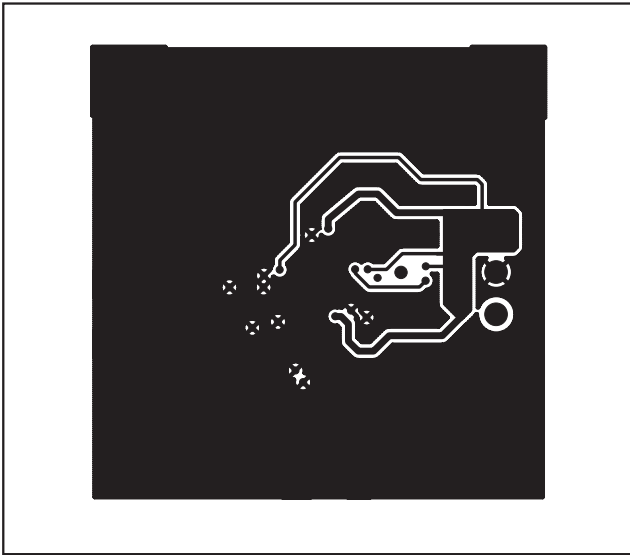


图7. MAX2043评估板PCB布局—内部第3层(引线)

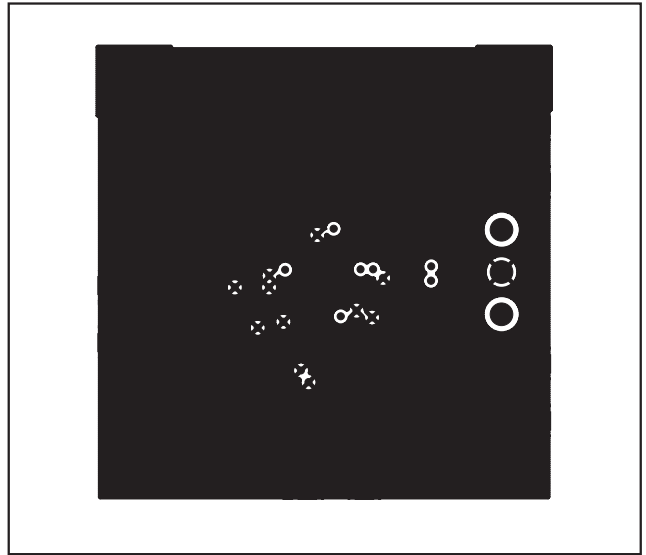


图8. MAX2043评估板PCB布局—底层金属层

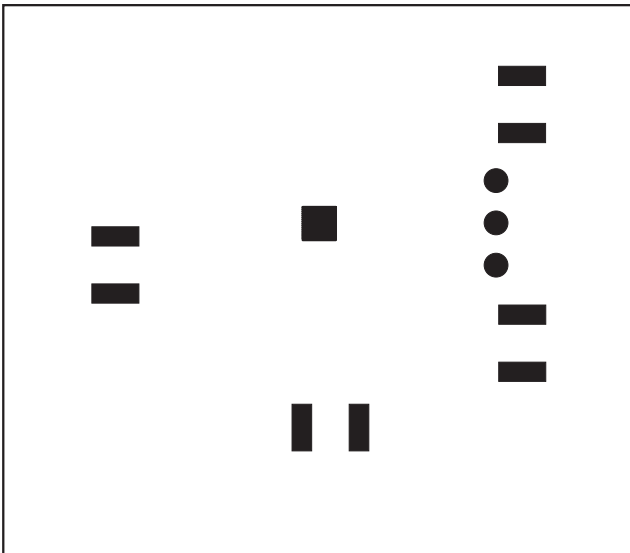


图9. MAX2043评估板PCB布局—底层阻焊层

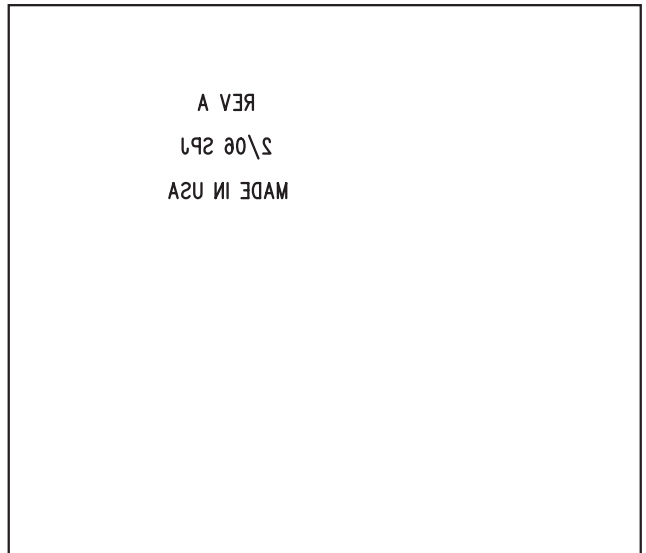


图10. MAX2043评估板PCB布局—底层丝印层

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 _____ **7**