

概述

MAX9985评估板(EV kit)简化了对MAX9985双通道下变频混频器的评估, 该器件可理想用于GSM 850/950、2G/2.5G EDGE、WCDMA、cdma2000®和iDEN®基站应用。评估板在工厂经过安装和完全测试。评估板为所有输入和输出信号提供标准的50Ω SMA连接器, 可在测试台上进行快速、简便的评估。

本文提供了评估板材料清单、评估器件所需的测试设备清单以及简洁明了的功能验证步骤、评估板说明、电路原理图、印刷电路板(PCB)的各层布线图。

特性

- ◆ 700MHz至1000MHz RF频率范围
- ◆ 570MHz至865MHz LO频率范围
- ◆ 50MHz至250MHz IF频率范围
- ◆ 6dB典型变频增益
- ◆ 10.5dB典型噪声系数
- ◆ +28.5dBm典型输入IP3
- ◆ 集成LO缓冲器
- ◆ 双通道, 可理想用于分集接收器
- ◆ -3dBm至+3dBm低LO驱动
- ◆ 内置SPDT LO开关, LO1至LO2隔离度为43dB
- ◆ 47dB典型通道间隔隔离度
- ◆ 为输入和输出端口提供50Ω SMA连接器
- ◆ 4:1非平衡变压器用于单端IF输出
- ◆ 完全安装并经过测试

订购信息

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX9985EVKIT#	-40°C to +85°C	36 Thin QFN-EP*

#表示评估板符合RoHS标准。

*EP = 裸焊盘。

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2, C7, C8	4	39pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H390J
C3, C6	2	0.033μF ±10%, 25V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71E333K
C4, C5	0	Not installed, capacitors
C9, C13, C15, C17, C18	5	0.01μF ±10%, 25V X7R ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R71E103K
C10, C11, C12, C19, C20, C21	6	150pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) Murata GRM1885C1H151J
C14, C16	2	82pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H820J

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
J1-J6	6	PCB edge-mount SMA RF connectors (flat-tab launch) Johnson 142-0741-856
L1, L2, L4, L5	4	560nH ±5% wire-wound inductors (0805) Coilcraft 0805CS-561XJLC
L3, L6	2	30nH ±5% wire-wound inductors (0603) Coilcraft 0603CS-30NXJLW
R1, R4	2	1.07kΩ ±1% resistors (0402)
R2, R5	2	1.1kΩ ±1% resistors (0402)
R3, R6	2	0Ω resistors (1206)
R7	1	47kΩ ±5% resistor (0603)
T1, T2	2	4:1 transformers (200:50) Mini-Circuits TC4-1W-7A+

cdma2000是Telecommunications Industry Association的注册商标。

iDEN是Motorola, Inc.的注册商标。

MAX9985评估板

元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
TP1	1	Large test point (red) for 0.062in PCB Mouser 151-107-RC
TP2	1	Large test point (black) for 0.062in PCB Mouser 151-103-RC
TP3	1	Large test point (white) for 0.062in PCB Mouser 151-101-RC

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U1	1	MAX9985ETX+ (36-pin thin QFN-EP, 6mm x 6mm) Note: U1 has an exposed paddle conductor, which requires it to be solder-attached to a grounded pad on the PCB to ensure a proper electrical/thermal design.
—	1	PCB: MAX9985 Evaluation Kit#

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Coilcraft, Inc.	800-322-2645	www.coilcraft.com
Digi-Key Corp.	800-344-4539	www.digikey.com
Johnson Components	507-833-8822	www.johnsoncomponents.com
Mini-Circuits	718-934-4500	www.minicircuits.com
Murata Mfg. Co., Ltd.	770-436-1300	www.murata.com

注: 与这些元件供应商联系时, 请说明您正在使用MAX9985。

快速入门

所需测试设备

开始测试之前, 需准备以下设备用于验证MAX9985评估板的工作情况。仅供参考, 也可选用其它替代设备。

- 直流电源(例如, HP E3631A)
- 数字万用表(安培表) (例如, Fluke 75 Series II)
- 三个RF信号发生器(例如, HP/Agilent 8648B)
- RF功率计(例如, HP 437B)
- 频谱分析仪(例如, HP 8561)
- 大功率检测器(功率探头) (例如, HP 8482A)
- 四个3dB衰减器(3dB衰减头)
- 50Ω (1W)终端

连接和设置

MAX9985评估板是经过完全安装与测试的电路板。请按照以下步骤验证器件的工作情况, 以下章节提供了测试评估板基本功能的详细指南。**注意:** 为了防止驱动电压驻波比(VSWR)较高的负载时损坏输出级, 在完成所有连接之前, 不要接通直流电源或RF信号发生器。

- 1) 在870MHz频点处校准功率计。为保证安全, 使用额定值至少为+20dBm的功率检测器, 必要时采用衰减器保护功率探头。
- 2) 将3dB衰减器连接到三个RF信号发生器SMA电缆的DUT端。该衰减器可改善VSWR并降低不匹配引起的误差。
- 3) 按照以下步骤使用功率计调整RF信号发生器:
 - RF信号源: 870MHz, -5dBm信号送入DUT
 - LO1信号源: 770MHz, 0dBm信号送入DUT
 - LO2信号源: 771MHz, 0dBm信号送入DUT
- 4) 将LO1和LO2信号源连接至评估板的LO输入。
- 5) 将信号源连接到适当的SMA输入。根据测试情况, RF输入可以连接至RFMAIN或RFDIV输入。
- 6) 测量3dB衰减器的损耗和连接至IFOUT端口的电缆损耗。这些损耗与频率有关, 因此在100MHz频率(IF频率)处进行测量。计算所有输出功率/增益时都需要考虑这些损耗偏差。
- 7) 将3dB衰减器连接至评估板上适当的IFOUT连接器, 并用一根电缆将该衰减器连接至频谱分析仪。

- 8) 将直流电源设置为+5V，可能的话，将电流限制设置为约500mA。用安培表连接电源和评估板。打开电源，调节电源以在评估板上获得+5V输出。当混频器消耗电流时，安培表上有一定压降。
- 9) 通过将LOSEL接地选通LO2。
- 10) 使能LO和RF信号源。

测试混频器

调节频谱分析仪的中心频率和带宽，观察99MHz处的IF输出。幅度应该在-2dBm (6dB变频增益、3dB衰减器损耗)左右。频谱分析仪的绝对幅度精度通常不会优于±1dB。可以采用功率计进行精确的输出功率测量。

断开GND与LOSEL的连接。评估板的上拉电阻将LOSEL拉为高电平，选择LO1。观察重新得到的100MHz IF输出。

如果需要，请重新配置测试装置，利用合成器或混合器对两路RF输入求和，测试双音IP3指标。对于没有使用的LO输入采取50Ω端接。

详细说明

MAX9985是高度集成的双通道下变频混频器，片上集成了RF和LO非平衡变压器以及LO缓冲器、IF放大器和一个单刀双掷(SPDT) LO输入选择开关。MAX9985评估电路包含了大量电源去耦电容和隔直流电容，有助于简化设计。

隔直流电容

MAX9985的RFMAIN、RFDIV、LO1和LO2输入均带有内部非平衡变压器。这些输入端的直流电阻几乎为0Ω，因此，使用隔直流电容C1、C8、C14和C16可以避免将外部偏置直接短路至地。电容C10、C11、C19和C20用来防止直流电流流入变压器，并提供灵活的匹配设计。

LO缓冲器偏置和IF放大器偏置

集成LO缓冲器和IF输出放大器的偏置电流由电阻设置。通过工厂测试，精心挑选这些数值，以获得最佳线性度和最小电源电流指标。改变这些数值或采用较低精度的电阻，将会降低器件的性能。有关这些电阻值变化对器件性能的影响，请参考MAX9985 IC数据资料中的典型工作特性部分。

输出降压电阻

该评估板无需电阻R3和R6，将其置为0Ω。

TAP网络

TAP端由电容C2、C3、C6和C7形成的网络有助于消除RF输入端的2阶互调分量。

IND_EXT

30nH低ESR绕线电感(L3和L6)可以提高LO与IF和RF与IF之间的隔离度。如果对隔离度要求不很苛刻，则相应引脚可以接地。流过L3和L6的电流约为100mA，因此需要低ESR电感。为确保器件工作稳定，混频器的负载阻抗必须保证IF-和IF+端与地之间的总电容不超过几个皮法。

IF输出

MAX9985采用差分IF输出，可改善IIP2系统性能。评估板采用4:1非平衡变压器将200Ω差分输出阻抗转化为50Ω单端输出，以便在测试台上进行评估。上拉电感为IF输出放大器提供直流偏置。串联电容C10、C11、C19、C20配合电感和4:1非平衡变压器(T1和T2)，确保工作在100MHz频率时IF输出匹配。

由于差分IF输出电阻相对较高(200Ω)，更容易受元件寄生参数的影响。使大尺寸元件下方的地层面积最小可有效减小相应的寄生电容。

LOSEL

为便于选择LO端口，评估板还包括一个47kΩ上拉电阻(R7)。TP3接地时选择LO2，TP3开路时选择LO1。用外部信号驱动TP3时，应满足MAX9985 IC数据资料中的极限值。没有施加+5V电源电压时，不能将逻辑电压加到TP3，这样做会导致片上ESD二极管导通并损坏器件。

布局考虑

用户可参考MAX9985评估板进行电路板布局，尤其需要注意散热及IC周边元件的布局。封装上的裸焊盘(EP)提供了一个低阻电气连接通道，有助于器件散热。EP必须通过低热阻和低电阻通路连接至PCB地层。理想情况下，将封装底部直接焊接到PCB顶层的金属地平面。另外，EP

MAX9985评估板

评估板：MAX9985

可通过下方的电镀过孔阵列直接连接到地层。评估板采用了9个间隔均匀、内径为0.016英寸的电镀过孔，将EP连接至下方的地层。

根据RF地层的面积大小，RF通道上的大面积表贴焊盘可能要求其下方的地层尽可能小，以减小并联电容。

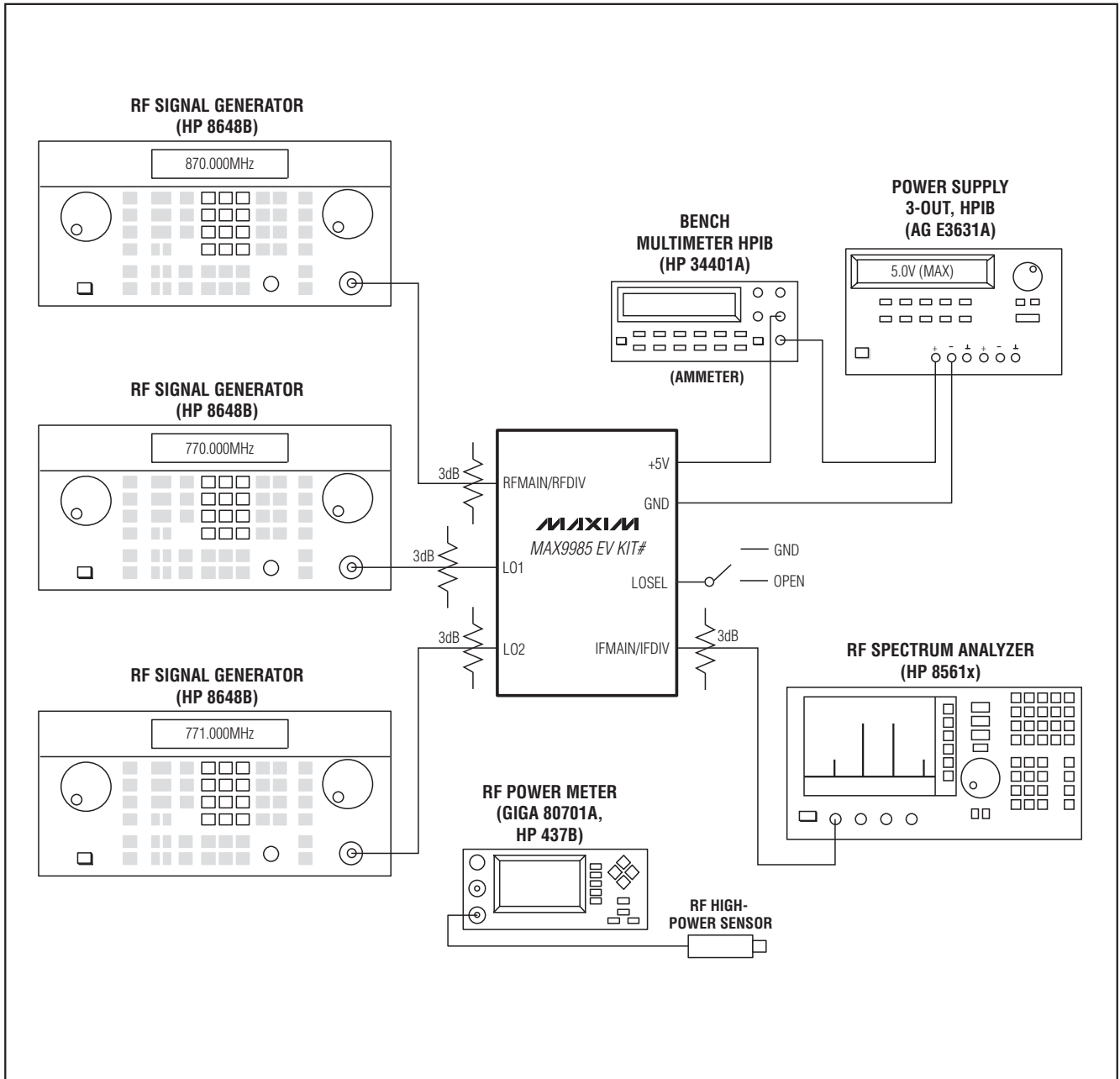


图1. 测试装置

MAX9985评估板

评估板：MAX9985

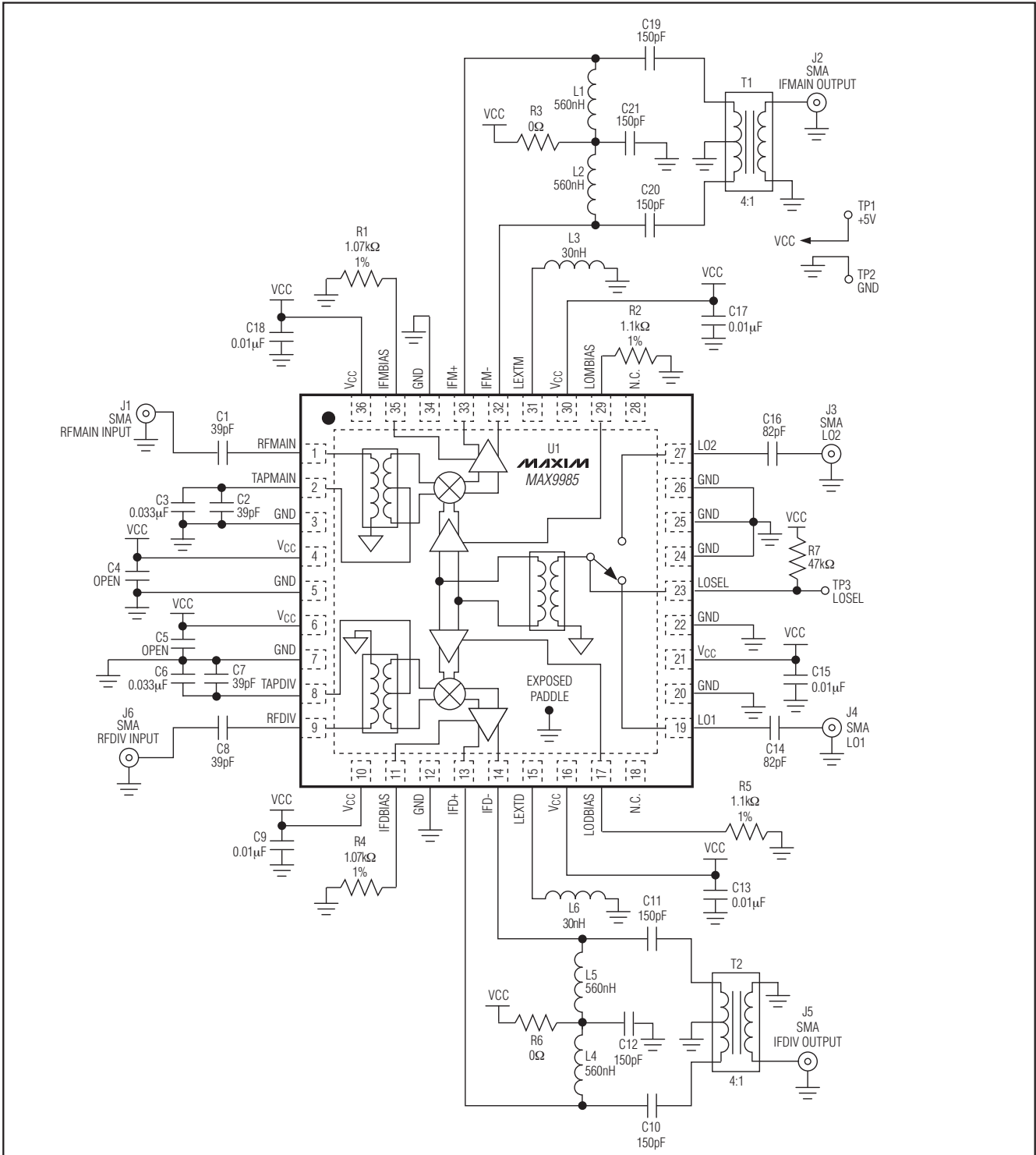


图2. MAX9985评估板原理图

MAX9985评估板

评估板：MAX9985

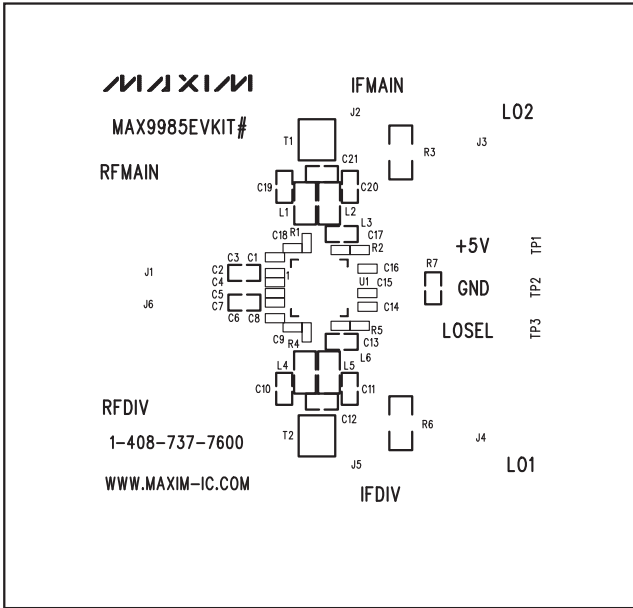


图3. MAX9985评估板PCB布局—顶层丝印层

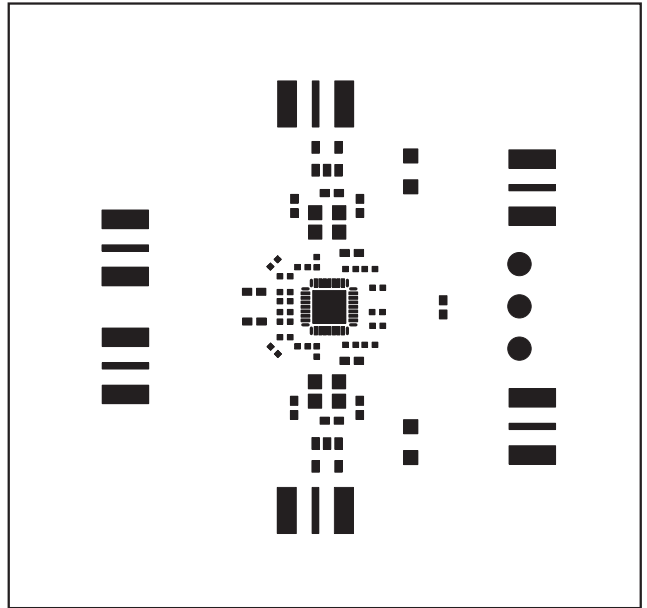


图4. MAX9985评估板PCB布局—顶层阻焊层

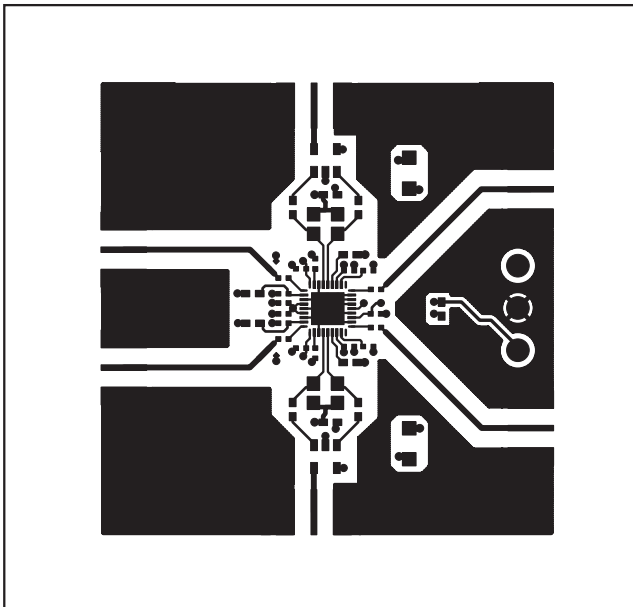


图5. MAX9985评估板PCB布局—顶层覆铜层

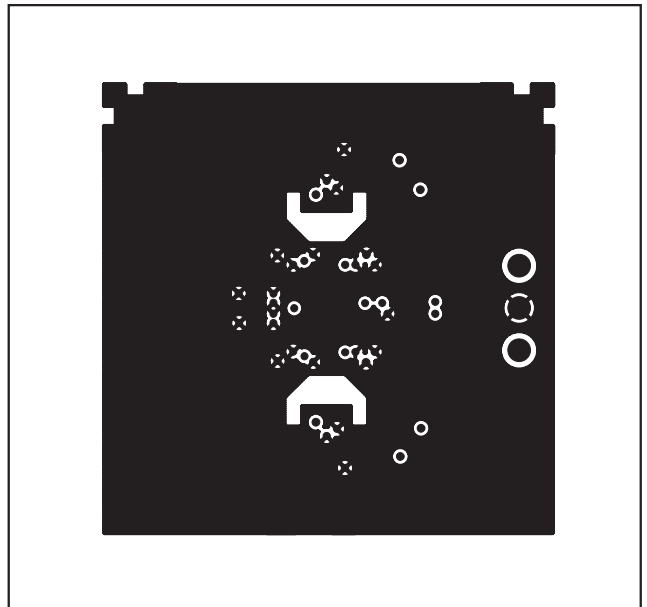


图6. MAX9985评估板PCB布局—内部第2层(GND)

MAX9985评估板

评估板：MAX9985

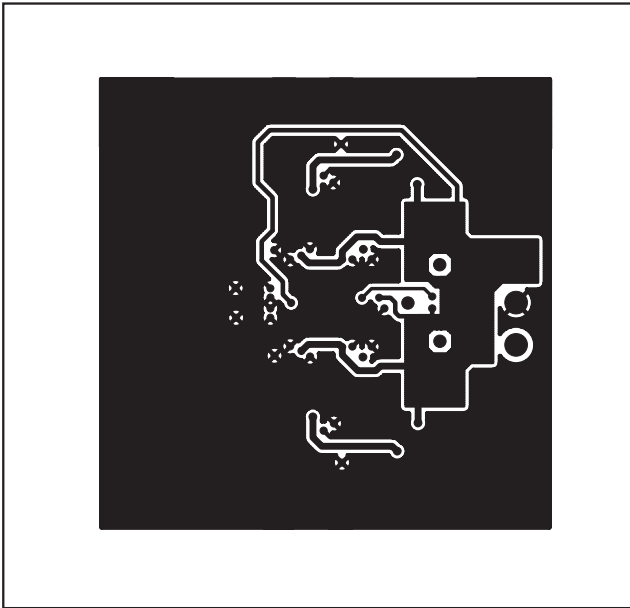


图7. MAX9985评估板PCB布局—内部第3层(引线)

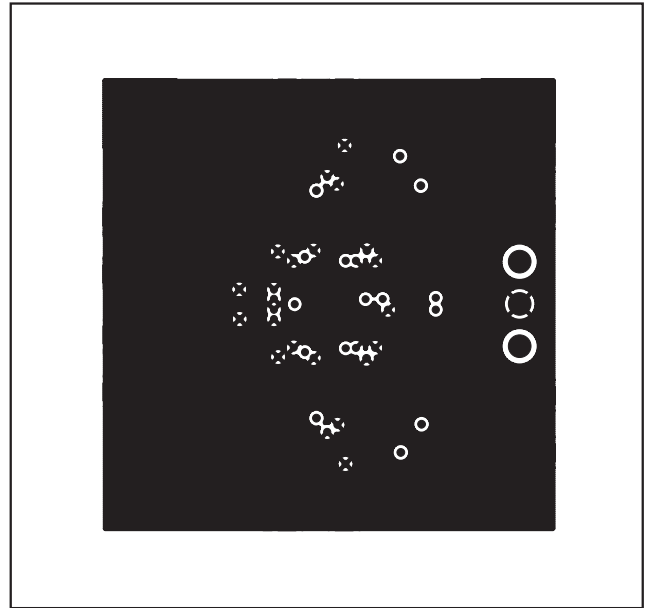


图8. MAX9985评估板PCB布局—底层覆铜层

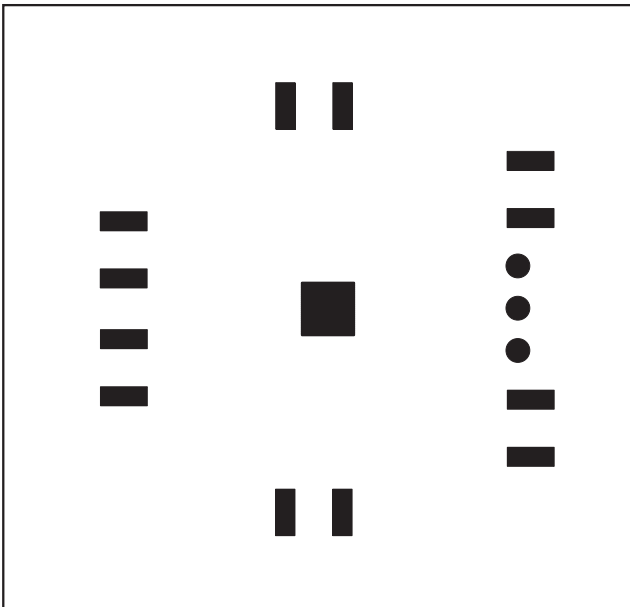


图9. MAX9985评估板PCB布局—底层阻焊层

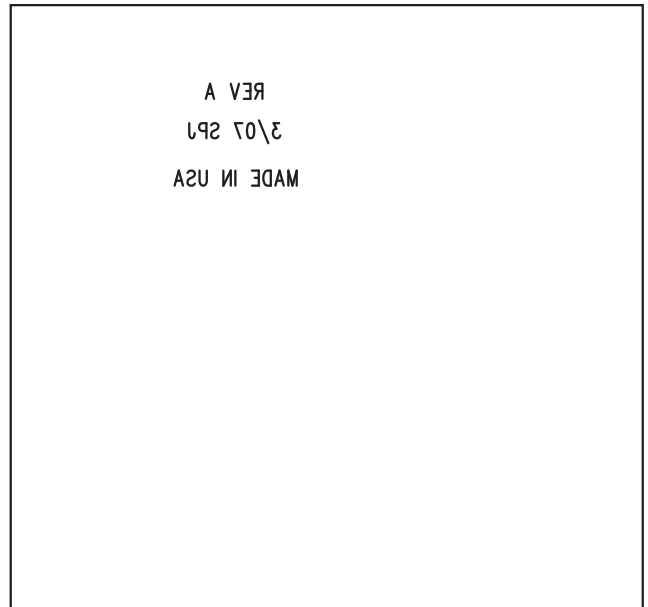


图10. MAX9985评估板PCB布局—底层丝印层

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

© 2007 Maxim Integrated Products

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