

MAX2370评估板

概述

MAX2370 评估板 (EV kit) 简化了MAX2370正交发送器的测试和评估。该评估板为所有RF输入和输出提供50Ω SMA连接器。为内部IF压控振荡器 (VCO) 及PLL相位锁定提供基于变容二极管的谐振槽路。I/Q基带输入采用标准BNC连接器。

该评估板可以用来评估MAX2370 I/Q调制器、IF VGA、RF上变频器、IF VCO、双路频率合成器、3线编程接口以及电源管理功能。

SPI/QSPI是Motorola, Inc.的商标。

MICROWIRE是National Semiconductor Corp.的商标。

元件清单

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2, C16, C20, C39, C65, C66, C80	8	100pF ±5% ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H101J
C3, C11, C13, C14, C26, C27, C33, C38, C40, C41, C43, C48, C52, C56, C58, C59, C60, C64, C67, C68, C82-C85	0	Open
C4, C5, C42, C75, C79, C88, C91, C93, C95, C96, C97	11	0.1μF ±10% ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R61C104K
C6	1	4.7pF ±0.1pF ceramic capacitor (0402) Murata GRM1555C1H4R7B
C7, C10, C18, C19, C21, C30, C31, C35, C63, C76, C78, C81	12	1000pF ±10% ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R71H102K
C8, C9, C15, C17, C34, C55, C57	7	0.01μF ±10% ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R71C103K
C12	1	1.2pF ±0.1pF ceramic capacitor (0402) Murata GRM1555C1H1R2B
C22, C23	2	33pF ±5% ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H330J

特性

- ◆ 为所有RF端口提供50Ω SMA连接器
- ◆ 为基带输入提供BNC连接器
- ◆ 经过完全安装与测试
- ◆ 低功耗关断模式
- ◆ 兼容于SPI™/QSPI™/MICROWIRE™
- ◆ PC控制软件 (可从www.maxim-ic.com.cn下载)

订购信息

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX2370EVKIT	-40°C to +85°C	48 Thin QFN-EP*

*EP = 裸焊盘。

快速入门

MAX2370评估板经过完全安装和测试。按照连接和测试设置部分的说明进行操作。

测试设备

这里列出了验证MAX2370工作状态所需要的测试设备。仅供参考, 需要时也可以选用其它设备。

- 低噪声信号发生器, 能产生19.2MHz/600mV_{P-P}信号作为PLL参考频率。
- RF信号发生器, 能产生频率范围从530MHz到695MHz的信号, 作为RF本振, 至少能提供-15dBm的输出功率。
- 带有可选择数字调制方式的RF频谱分析仪 (Rohde & Schwarz FSEA30或类似设备)。
- 可提供+3.0V电压、250mA电流的电源。
- 可提供+5V电压、50mA电流的电源。
- 附加电压源, 电压从0到2.5V可调, 作为VGA控制信号。

MAX2370评估板

评估板: MAX2370

元件清单 (续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C24, C25	2	9pF \pm 0.1pF ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H9R0B
C28	1	0.033 μ F \pm 10% ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R71A333K
C29	1	0.022 μ F \pm 10% ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R71C223K
C32	1	1.0 μ F \pm 10% ceramic capacitor (0805) Murata GRM21BR71C105K
C36	1	3300pF \pm 10% ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R71H332K
C37	1	0.047 μ F \pm 10% ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R71A473K
C44, C45, C46	3	15pF \pm 5% ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H150J
C47, C50	2	9.1pF \pm 0.1pF ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H9R1B
C49	1	2.7pF \pm 0.1pF ceramic capacitor (0402) Murata GRM1555C1H2R7B
C51	1	1.5pF \pm 0.1pF ceramic capacitor (0402) Murata GRM1555C1H1R5B
C53, C54	2	10pF \pm 5% ceramic capacitors (0402) Murata GRM1555C1H100J

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C70, C71	2	22 μ F \pm 10% tantalum capacitors (B-case) AVX TAJB226K010
C72, C73, C94	3	1.0 μ F \pm 10% ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R61A105K
C74, C77, C86	3	10 μ F \pm 20% tantalum capacitors (B-case) AVX TAJB106K010
D1, D2, D4, D5	4	Varactor diodes Alpha Industries SMV1763-079
D3	1	LED
FL1	0	Open
FL2	0	Open
J1, J16, J20, J21, J24, J25, J27	7	SMA connectors—edge mount Johnson 142-0701-801
J2, J6, J22	0	Open
J3, J7	2	BNC connectors A/D Electronics 580-002-00
JP1	1	2 x 10 header Sullins PTC36DAAN
JU1–JU4, JU6, JU7–JU10	9	1 x 2 headers Sullins PTC36SAAN
JU1, JU6–JU10	6	Shunts Sullins STC02SYAN
JU11–JU16, LOCK TESTPOINT, RBIAS	8	Test points Keystone 5000

- I/Q随机波形发生器，即CDMA发生器 (Agilent E4433B 或同类设备)。
- PC (486DX33处理器以上)，操作系统为Windows® 95/98/2000/NT 4.0或更高版本，需带有一个并口。
- INTF2300接口板和电缆 (同评估板一起提供)。

连接和测试设置

这部分内容为使用评估板提供了详细说明，用于评估MAX2370在455MHz CDMA模式下的工作状态。

- 1) 检验分路器JU1和JU6到JU10是否在指定位置。

- 2) 用INTF2300接口连接线把INTF2300接口板连接到MAX2370评估板。连接线的引脚1对应着红线。MAX2370和INTF2300板上连接器的引脚1已在板上标记。
- 3) 连接一个+3V电源到标记为VBAT和VREG的插座。INTF2300板由MAX2370评估板供电。
- 4) 连接一个+5V电源到标记为+5V的插座。
- 5) 先关闭低噪声信号发生器输出，将其连到REF端口。设置它的频率为19.2MHz，幅度为-10dBm。
- 6) 关闭连接RF信号发生器的输出，将其连到LOL端口。设置它的频率为575MHz，幅度为-10dBm。

Windows是Microsoft Corp.的商标。

MAX2370评估板

元件清单 (续)

评估板: MAX2370

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
L1	1	47nH ±5% inductor (0603)
L2, L3	2	100nH ±5% inductors (0603)
L4, L6, L7, L11, L16	0	Open
L5, L19	2	220nH ±5% inductors (0603)
L9	1	56nH ±5% inductor (0603)
L10	1	11nH ±5% inductor (0603)
Q1, Q2	2	npn transistors Central Semiconductor CMPT8099
R1, R2, R7, R19, R24, R47, R52	7	47kΩ ±5% resistors (0402)
R3	1	51kΩ ±5% resistor (0402)
R4, R5, R29, R30	4	1kΩ ±5% resistors (0402)
R6, R10, R11, R12, R15, R17, R20, R26, R37, R44, R46, R49, R53, R55, R58-R61, R70, R73, R76-R84	0	Open
R8, R16, R28, R48, R50, R51	6	511Ω ±1% resistors (0805)
R9, R18	2	39.2Ω ±1% resistors (0805)
R13, R22	2	680Ω ±5% resistors (0805)
R14, R21, R41, R42	4	100Ω ±1% resistors (0402)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R23, R45	2	1kΩ ±1% resistors (0805)
R25, R33, R34, R38, R39, R57, R62	7	0Ω ±5% resistors (0402)
R27, R74	2	10kΩ ±5% resistors (0402)
R31, R32, R35, R36	4	5.1kΩ ±5% resistors (0402)
R40	1	12kΩ ±5% resistor (0402)
R43, R54, R56	3	470Ω ±5% resistors (0402)
R63	1	560Ω ±5% resistor (0402)
R64	1	20kΩ ±5% resistor (0402)
R71	1	130kΩ ±5% resistor (0402)
R72	1	2.4kΩ ±5% resistor (0402)
T2, T3	2	Baluns Toko 458DB-1616
U1	1	450MHz quadrature transmitter MAX2370EGM
U2	1	+2.8V LDO MAX8867EUK28
U3, U4	2	Dual op amps MAX412ESA
U5, U8	2	+3.0V LDOs MAX8867EUK30
V1	0	Open
V2	0	Open
V3	0	Open

- 打开低噪声信号发生器的输出；然后打开RF信号发生器的输出。
- 安装和运行MAX2370评估板的Maxim CDMA控制软件。这个软件可以从网页 www.maxim-ic.com.cn/tools/evkit 得到。在IC选择表格里，选择2363-P3。点击Register View按钮 (注意：MAX2363 Register View界面同样可以用来控制MAX2370)
- 在MAX2363-P3控制界面，根据表1设置寄存器。在控制界面设置参考频率为19.2MHz。
- 点击界面右侧的每一个控制寄存器的Data Send按钮。共有8个寄存器的数据需要被下载到IC。界面上的锁定指示器应为红色，表明IF PLL被锁定。
- VGC 插头 (JU4) 接2.5V电压。

评估IF调制器

- 用BNC连接器连接CDMA基带信号发生器到I和Q端口。设置调制为反向信道CDMA，输出幅值为780mV_{P-P}。I/Q输入引脚的规定输入电平为130mV_{RMS}，测量芯片I/Q输入管脚的差分电压是否为130mV_{RMS}，如不是，可通过调节信号发生器的输出。
- 连接IFOUT到频谱分析仪。设置频谱分析仪来测量反向信道CDMA的ACPR。设置中心频率为120MHz，参考电平为-10dBm，分辨带宽为30kHz。
- 调节V_{GC}电压直到输出功率为-12dBm。频偏±885kHz的ACPR约为-66dBc，频偏±1.98MHz的ACPR大约为-84dBc。

MAX2370评估板

评估RF上变频器

- 1) 用SMA连接器连接一个CDMA RF信号发生器到IFIN端口。设置载波频率为120MHz, 设置输出功率为-16.5dBm, 设置调制为反向信道CDMA。
- 2) 连接RFL到频谱分析仪。配置频谱仪测量反向信道CDMA的ACPR。设置中心频率为455MHz, +10dBm的参考电平和30kHz的分辨带宽。
- 3) 设置 V_{GC} 电压为2.5V, 调节IF输入功率直到RF输出功率为+8dBm。频偏 ± 885 kHz的ACPR约为-67dBc, 频偏 ± 1.98 MHz的ACPR约为-86dBc。

级联评估

- 1) 用BNC连接器把CDMA基带信号发生器连接到I和Q的端口。设置调制为反向信道CDMA, 输出电平为780mV_{P-P}。IC的I/Q输入引脚的电平通常为130mV_{RMS}。这可通过测量芯片I/Q输入的差分电压并调节信号发生器的输出来达到。
- 2) 在MAX2370评估板的IFOUT和IFIN之间外接一个120MHz的带通滤波器。也可用一个插入损耗约为4dB的50 Ω 的滤波器, 或一个插损约为4dB的衰减器来代替120MHz的带通滤波器。板上在IFOUT和IFIN端口的每一个非平衡变压器和匹配网络都会增加约为0.5dB的损耗, 加在一起总的IF损耗约为5dB。
- 3) 连接RFL到频谱分析仪。配置频谱分析仪来测量反向通道CDMA的ACPR。设置中心频率为455MHz, 参考电平为+10dBm, 分辨带宽为30kHz。
- 4) 调节 V_{GC} 电压直到RF的输出功率为+8dBm。频偏 ± 885 kHz的ACPR约为-64dBc, 频偏 ± 1.98 MHz的ACPR大约为-82dBc。

调节和控制

VGA调节

把一个0.5V到2.5V的电压源连接到VGC插座来调节MAX2370的IF和RF VGA。VGC电压在评估板上经过滤波, 以便把干扰幅度调制降到最低。

接口控制

接口端是按照一个20针的带状线来设计的(图1); 其中10针是信号线, 其他10针是数字地。接口线的引脚1为红色。每一个PC板上的引脚1也都在板上标记出来。

表 1. 寄存器设置

REGISTER NAME	TYPICAL REGISTER SETTINGS	REGISTER ADDRESS
RFM[17:0]	23000DEC	0000 _b
RFR[12:0]	384DEC	0001 _b
IFM[13:0]	4800DEC	0010 _b
IFR[10:0]	384DEC	0011 _b
OPCTRL[15:0]	090FHEX	0100 _b
CONFIG[15:0]	D03FHEX	0101 _b
l _{CC} CTRL[15:0]	0C38HEX	0110 _b
TEST[8:0]	100HEX	0111 _b

详细说明

以下概括了评估板电路功能(参考MAX2370数据资料可以获得更多的信息)。

I/Q输入

单端I/Q信号由评估板上的运算放大器转换为差分信号。这个运算放大器同时可以在MAX2370的I/Q输入引脚产生DC偏置。利用IS-95上行调制信号源驱动时, 如果信号源设置成为50 Ω 负载提供0.9V_{P-P}, 则评估板为IC提供130mV_{RMS}。

程序接口

程序接口是由INTF2300接口板提供的。这个接口板缓冲并转换从PC到MAX2370评估板的逻辑信号(参考INTF2300说明文件)。这些逻辑信号控制着逻辑引脚和串行接口。

IFLO

IFLO输出端在IF VCO频率产生一个典型功率为-12dBm的输出信号。通过设置OPCTRL寄存器的BUF_EN位打开IFLO。

REF

REF是输入到RF和IF PLL的参考频率。REF端口为交流耦合。此参考信号一定要具有低相位噪声, 与TCXO的相位噪声相近。

MAX2370评估板

评估板: MAX2370

LOL

MAX2370评估板需要一个外部的RF本振。连接一个低噪声RF信号发生器到评估板的LOL端口作为本振。在LOL端口的最小输入电平为-15dBm。

RFL

MAX2370评估板带有一个对400MHz到500MHz进行优化的匹配网络。可以重新调节这个匹配网络来优化其他RF频率的评估。

IFIN±和IFOUT±

MAX2370评估板可单独评估IF调制器和RF上变频器。IFIN±和IFOUT±在120MHz时匹配到50Ω，每一个端口的不平衡变压器把差分信号转换为单端信号。

对于级联电路的的评估，需要在板上的IFIN端口和IFOUT SMA连接器间接一个120MHz的带通滤波器。建议用典型插损为4dB的50Ω滤波器以达到MAX2370的数据资料中的级联电路的指标。

VBAT/VREG

V_{BAT}是提供给功放驱动器电路的电压。V_{REG}是给出了功放驱动器电路以外的所有MAX2370电路供电。正常运行时，V_{REG}必须连接到VBAT或者连接到一个独立的3V电源。

跳接器用来打开对IC的每一个功能模块电流的测量(表2)。

RBIAS

电阻R74(通常为10kΩ)连接在RBIAS和地之间，设置上变频和功放驱动级的电流偏置。可以通过调节控制寄存器I_{CC}的I-MULT位调节功放驱动器电流，从而达到改善输出线性和功率的目的。

表2. 跳接器

JUMPER NUMBER	ASSOCIATED FUNCTIONAL BLOCK
JU1	V _{CC} for VCCDRIVER
JU2	Not used
JU3	Not used
JU4	VGC jumper
JU6	V _{CC} for PA predrivers
JU7	V _{CC} for RF mixer
JU8	V _{CC} for IF modulator
JU9	V _{CC} for digital interface
JU10	V _{CC} for RF charge pump

布板注意事项

MAX2370评估板可以作为一个布板的参考。PC板引线应尽可能短，以减小寄生参数。同时，去耦电容要尽可能靠近IC安装，另一端直接接到地平面。耦合电容接地过孔不能和其它接地共用。

PC板构造

MAX2370评估板用14mil宽的走线作为50Ω的传输线。此板每层8mil厚，材料是介电常数为4.5的FR4。

INTF2300 SPI接口板

INTF2300接口板用来连接PC并口和评估板的3线SPI接口。这个板子可转换来自PC的5V逻辑电平到评估板电源电平(一般是3V逻辑电平)。这个INTF2300同样可以实现缓冲和EMI滤波。它的最大电源是4.6V，这由缓冲器IC的击穿电压决定。推荐的工作电压范围为+2.7V到+3.6V。

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Alpha Industries	617-935-5150	www.alphaindustries.com
AVX	803-946-0690	www.avxcorp.com
Coilcraft	847-639-6400	www.coilcraft.com
Johnson	507-833-8822	www.johnsoncomponents.com
Murata	770-436-1300	www.murata.com
Toko	708-297-0070	www.tokoam.com

注意: 当您联系这些供应商时, 请指出您正在使用MAX2370。

MAX2370评估板

评估板: MAX2370

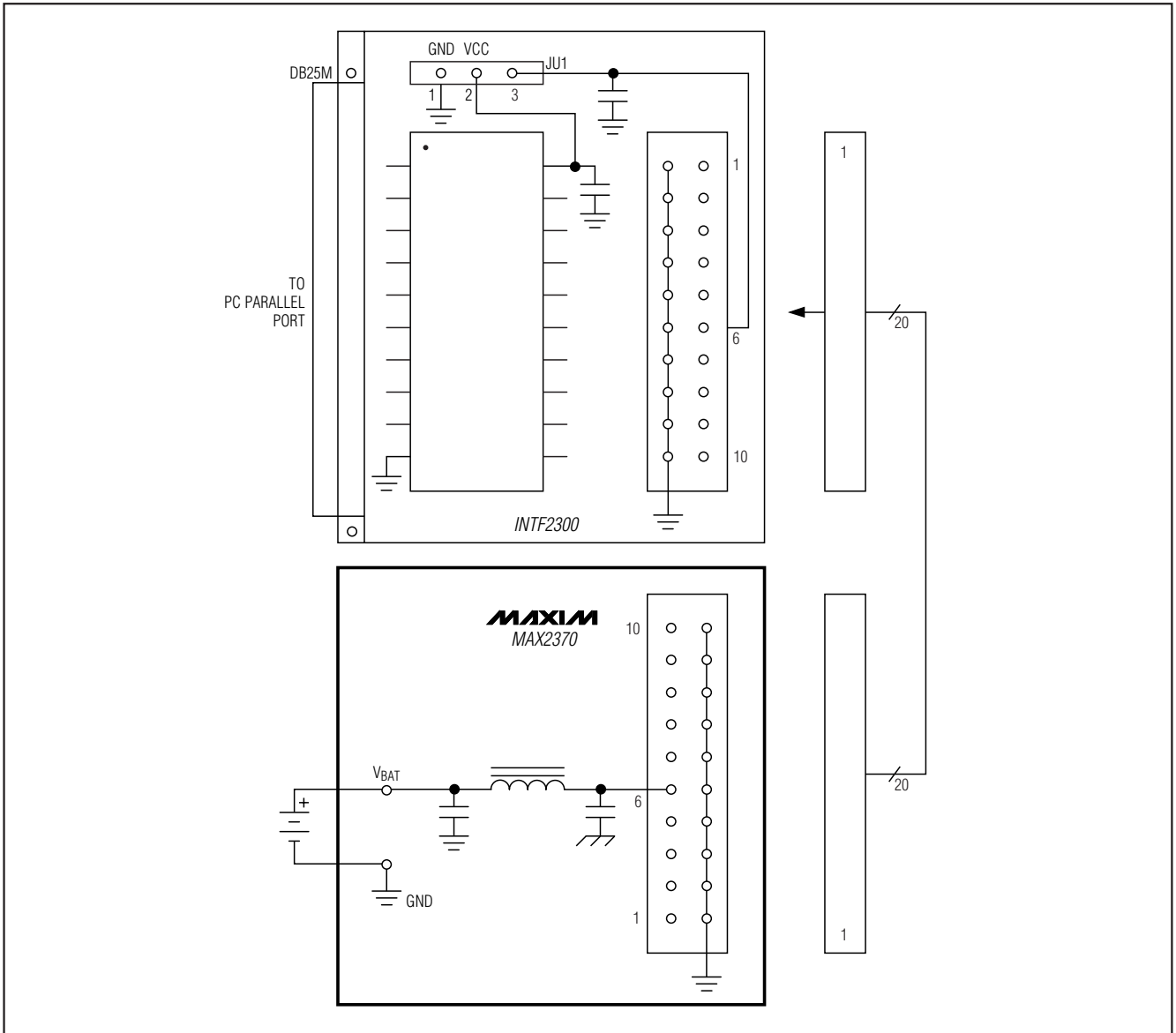


图1. MAX2370评估板提供滤波电源的INTF2300

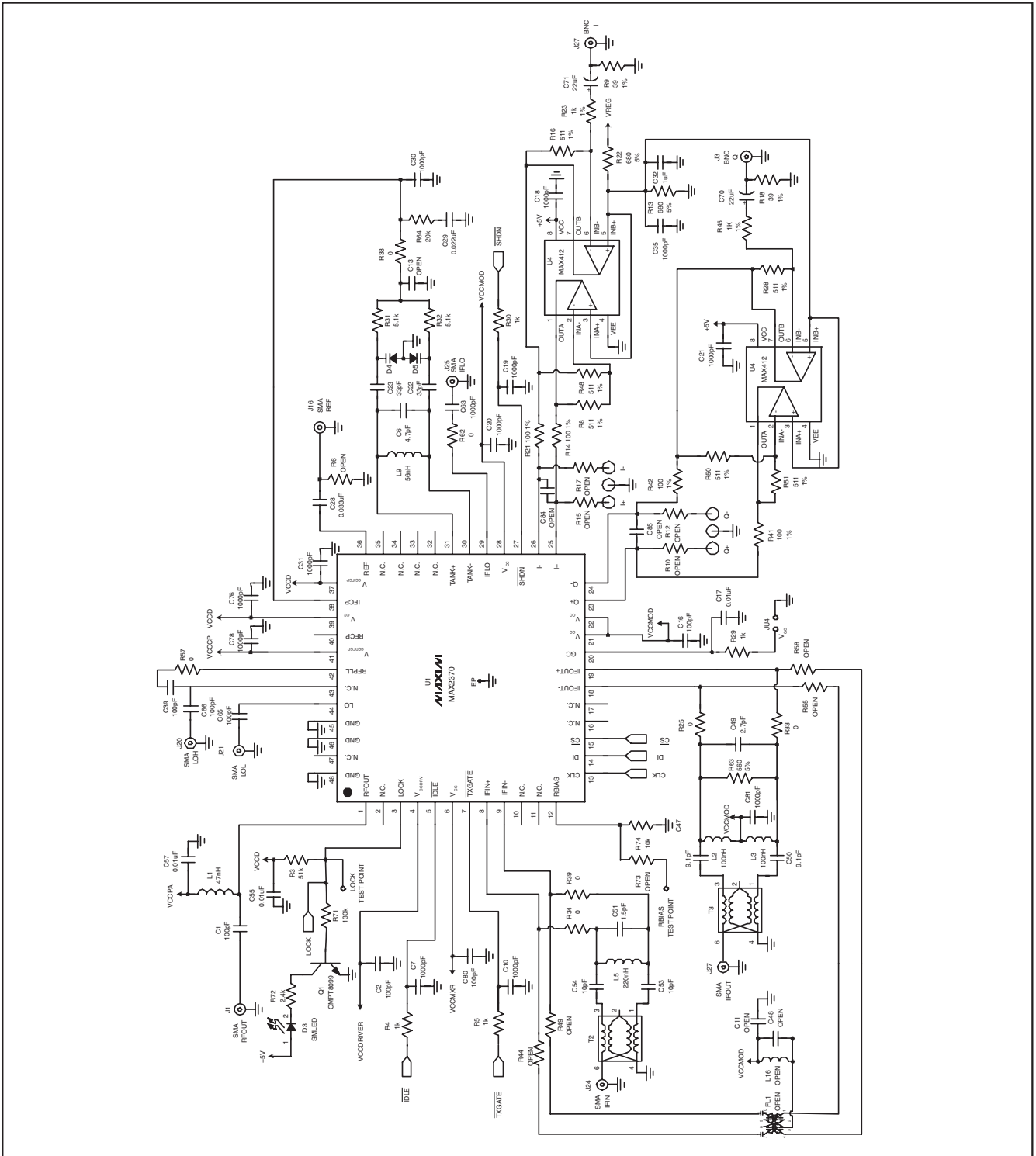


图2. MAX2370评估板电路图 (1/2)。注意：这个电路图仅给出了电路板上放置的元件。

MAX2370评估板

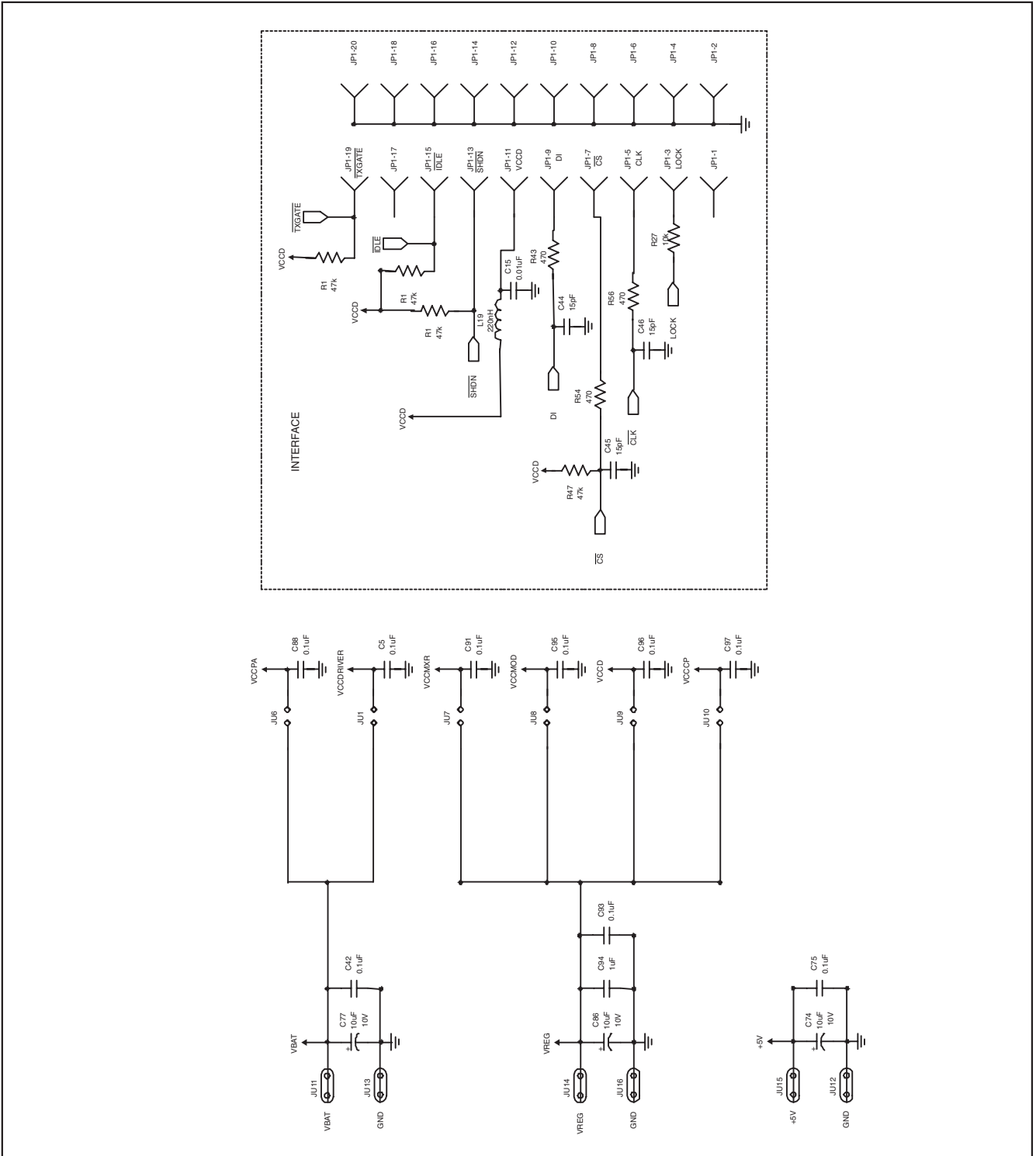


图2. MAX2370评估板电路图 (2/2)

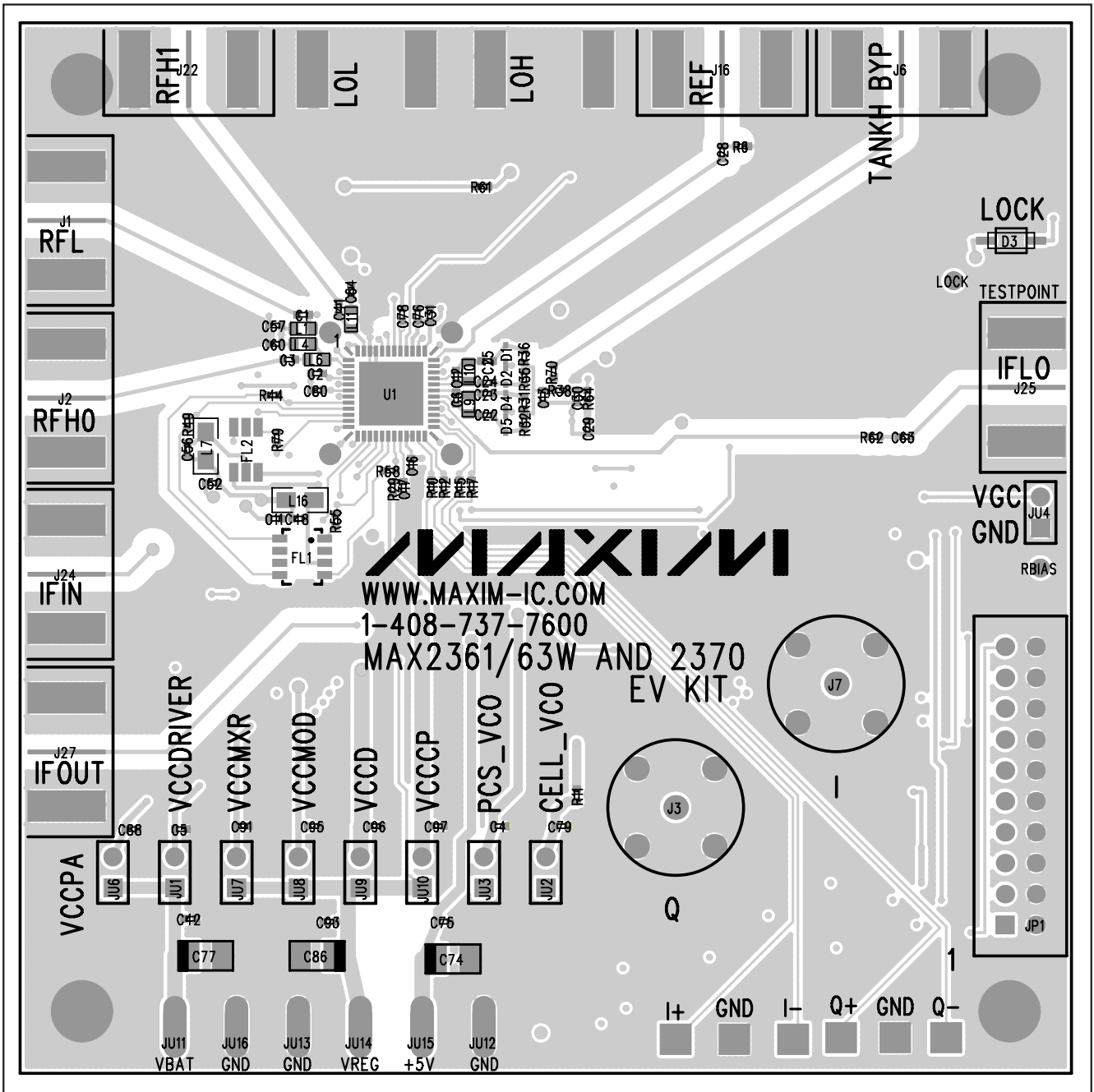


图3. MAX2370评估板元件布局指南——元件层 (顶视图)

MAX2370评估板

评估板: MAX2370

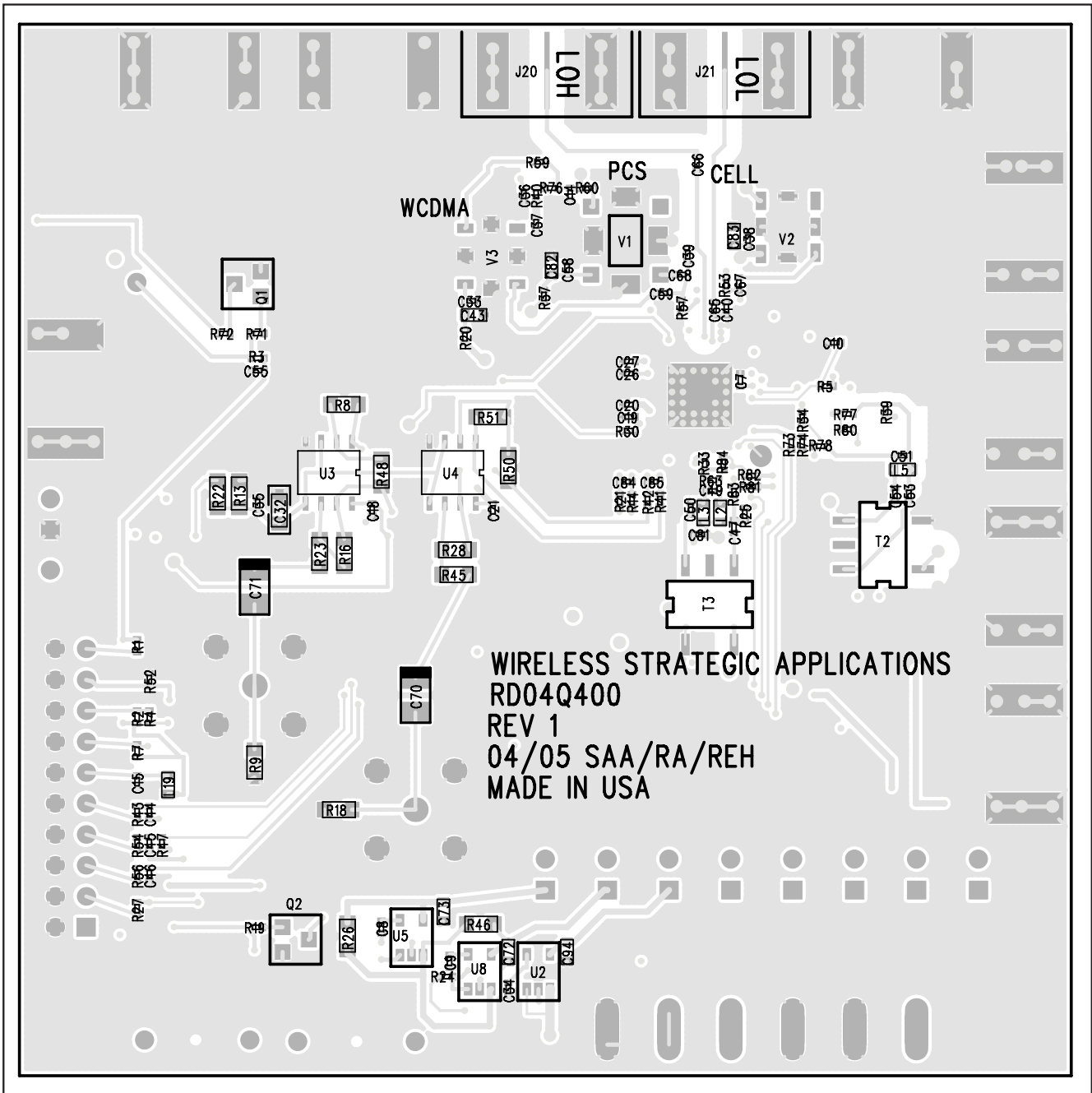


图4. MAX2370评估板元件布局指南——焊接层 (底视图)

MAX2370评估板

评估板: MAX2370

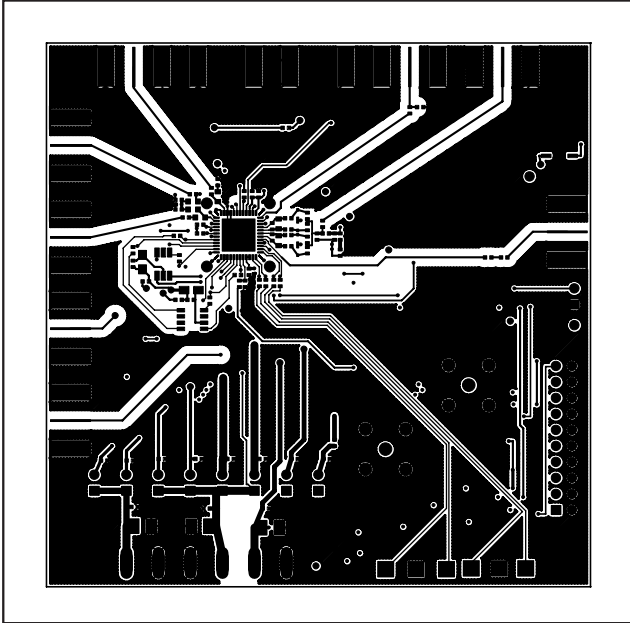


图5. MAX2370评估板PCB布板图——元件层 (顶视图)

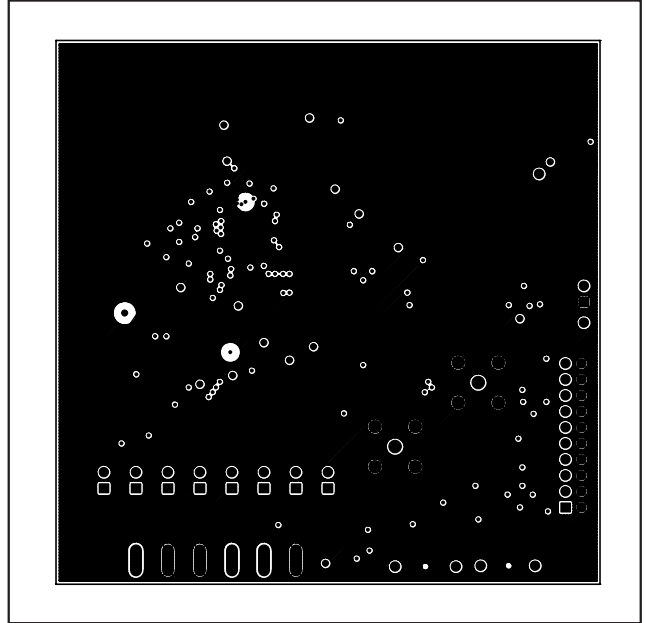


图6. MAX2370评估板PCB布板图——内部第2层 (地层, 顶视图)

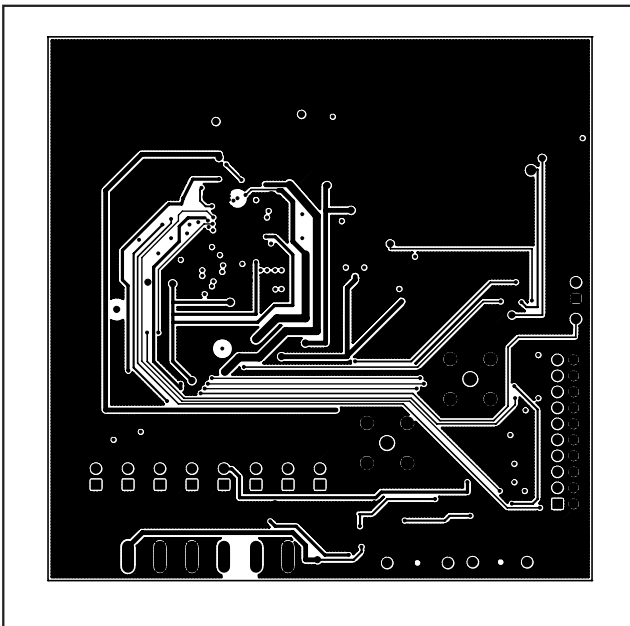


图7. MAX2370评估板PCB布板图——内部第3层 (顶视图)

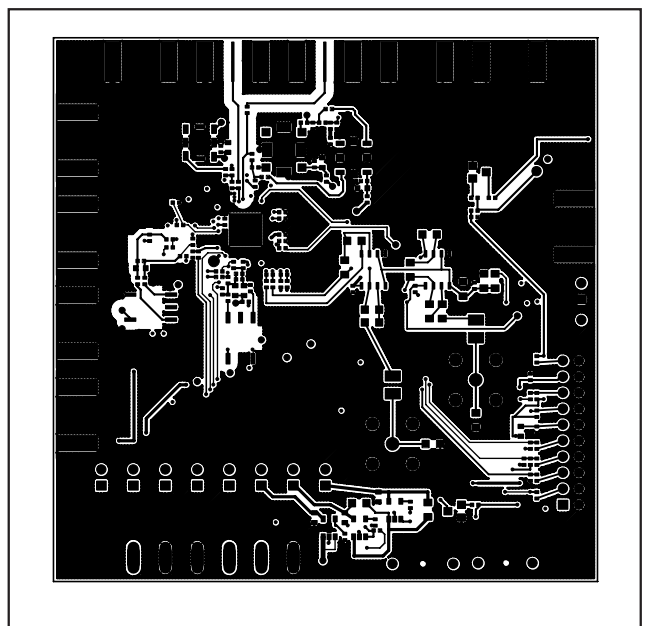


图8. MAX2370评估板PCB布板图——焊接层 (底视图)

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

11