

## 概述

MAX8671评估板(EV kit)是一块完全安装并经过测试的印刷电路板(PCB),用于评估电源管理IC MAX8671X。MAX8671X集成电源管理IC(PMIC)可理想用于便携式媒体播放器和其它手持设备,除了五路稳定输出电压外,MAX8671X还集成了单节锂离子(Li+)或锂聚合物(Li-Poly)电池充电器以及智能电源选择器(Smart Power Selector™, SPS),具有双电源输入(交流到直流转换适配器和USB)。

## 特性

- ◆ 容限为16V的USB和直流输入
- ◆ 自动选择外部电源或电池供电
- ◆ 没有电池时可正常工作
- ◆ 单节Li+/Li聚合物电池充电器
- ◆ 三路2MHz降压调节器,效率高达96%
- ◆ 两路低I<sub>Q</sub>线性稳压器
- ◆ 输出上电排序
- ◆ 热过载保护
- ◆ 完全安装与测试

## 订购信息

PART	TYPE
MAX8671EVKIT+	EV Kit

+表示无铅并符合RoHS标准。

## 元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2	2	4.7μF ±10%, 16V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R1C475K Murata GRM21BR61C475KA Taiyo Yuden EMK212BJ475MG
C3, C11	2	0.1μF ±10%, 10V X5R ceramic capacitors (0402) TDK C1005X5R1A104K Murata GRM155R61A104K
C4, C7	2	1μF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J105M Murata GRM188R60J105K
C5, C6	2	2.2μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J225K
C8, C13–C16, C18, C19	7	10μF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R0J106M Murata GRM21BR60J106K
C9, C12, C17, C20	4	4.7μF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R0J475M Murata GRM188R60J475K

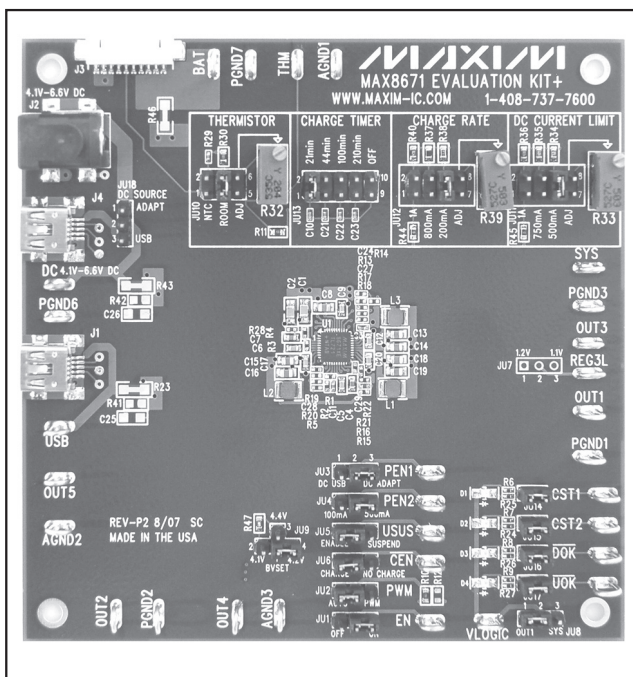


图1. MAX8671评估板照片

Smart Power Selector是Maxim Integrated Products, Inc.的商标。

# MAX8671 评估板

评估板: MAX8671X

元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C10	1	4700pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0402) TDK C1005X7R1H472K
C21	1	0.01µF ±10%, 25V X7R ceramic capacitor (0402) TDK C1005X7R1E103K
C22	1	0.022µF ±10%, 25V X7R ceramic capacitor (0402) TDK C1005X7R1E223K
C23	1	0.047µF ±10%, 10V X5R ceramic capacitor (0402) TDK C1005X5R1A473K
C24, C27, C28, C29	0	Not installed, capacitors (0402)
C25, C26	0	Not installed, capacitors (1206)
D1–D4	4	Green surface-mount LEDs (0805) Lumex SML-LXT0805GW-TR
J1, J4	2	USB mini-AB receptacles Cypress 131-0050-5110 Molex 67803-8021 or USB mini-B receptacle without position posts Hirose Electric UX60A-MB-5ST
J2	1	Male 2.1mm power connector CUI PJ-002A-SMT
J3	1	10-circuit, 1.25mm (0.049in) pitch surface-mount right-angle header, lead-free Molex 53261-1071
JU1, JU3–JU6, JU8, JU18	7	3-pin headers (0.1in)
JU2, JU7	0	Not installed, 3-pin headers
JU9	1	4-pin header, three-way (0.1in)
JU10	1	3 x 2-pin header (0.1in)
JU11, JU12	2	4 x 2-pin headers (0.1in)
JU13	1	5 x 2-pin header (0.1in)
JU14–JU17	4	2-pin headers (0.1in)
L1, L2, L3	3	4.7µH, 770mA, 130mΩ inductors (3mm x 3mm x 1.2mm) Taiyo Yuden NR3012T4R7M

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R1	1	200kΩ ±1% resistor (0402)
R2	1	61.9kΩ ±1% resistor (0402)
R3	1	332kΩ ±1% resistor (0402)
R4	1	75kΩ ±1% resistor (0402)
R5, R13, R14, R15	0	Not installed, resistors (0402)
R6–R9	4	560kΩ ±5% resistors (0402)
R10	1	100kΩ ±5% resistor (0603)
R11, R30	2	10kΩ ±1% resistors (0603)
R12	0	Not installed, resistor (0603)
R16, R28	2	0Ω resistors (0402)
R17	1	20kΩ ±1% resistor (0402)
R18, R19, R21	3	100kΩ ±1% resistors (0402)
R20	1	80.6kΩ ±1% resistor (0402)
R22	1	232kΩ ±1% resistor (0402)
R23, R43, R46	0	Not installed, resistors—PCB short (1206)
R24–R27	4	221Ω ±1% resistors (0402)
R29	1	10kΩ NTC thermistor (0402) Murata NCP15XH103F03 (β = 3380K)
R32	1	200kΩ, 25-turn potentiometer Bourns 3296Y-1-204 LF
R33, R39	2	50kΩ, 25-turn potentiometers Bourns 3296Y-1-503 LF
R34	1	6.04kΩ ±1% resistor (0603)
R35	1	4.02kΩ ±1% resistor (0603)
R36, R40	2	3.01kΩ ±1% resistors (0603)
R37	1	3.74kΩ ±1% resistor (0603)
R38	1	15kΩ ±1% resistor (0603)
R41, R42	0	Not installed, resistors (0805)
R44, R45	2	0Ω resistors (0603)
R47	1	49.9kΩ ±1% resistor (0603)
U1	1	MAX8671XETL+ (40-pin thin QFN, 5mm x 5mm x 0.8mm)
—	1	PCB: MAX8671 Evaluation Kit+
—	16	Shunts 2 position

# MAX8671评估板

评估板：MAX8671X

## 元件供应商

## 详细说明

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Bourns, Inc.	951-781-5690	www.bourns.com
CUI Inc.	503-612-2300	www.cui.com
Molex	630-969-4550	www.molex.com
Murata Mfg. Co., Ltd.	814-237-1431	www.murata.com
Taiyo Yuden	408-573-4150	www.t-yuden.com
TDK Corp.	847-803-6100	www.component.tdk.com
TOKO	847-297-0070	www.toko.com
Vishay	402-563-6866	www.vishay.com

注：与这些元件供应商联系时，请说明您正在使用MAX8671。

### 稳压器输出

MAX8671X具有5路电源输出：三路降压DC-DC调节器(OUT1、OUT2和OUT3)和两路低压差(LDO)线性稳压器(OUT4和OUT5)。所有输出电压均可调节，并由评估板的外部电阻设置。关于这些电阻值的计算信息，请参考设置输出电压部份，各路输出的缺省电压和最大电流如表1所示。

使能稳压器输出时，请短接JU1的引脚2和3；关闭所有稳压器时，请短接JU1的引脚1和2。

缺省状态下，评估板设置降压调节器(OUT1、OUT2和OUT3)工作在自动PWM模式，具有最佳的轻载效率，适合绝大多数应用。MAX8671X还具有强制PWM模式，可强制调节器工作于2MHz固定开关频率，非常适合低噪声应用。如需评估强制PWM模式，请去掉R10并在R12位置安装一个100kΩ电阻，必须采用固定连接——严禁在运行过程中改变PWM。

所有调节器缺省由系统电源(SYS)供电，还可选择OUT2为OUT4供电，这种配置对于OUT4电压低于OUT2的情况非常有用。为了使用OUT2电源为OUT4供电，须去掉R16处的0Ω电阻并在R15处安装一个0Ω电阻。

## 快速入门

### 推荐设备

开始之前，需准备以下设备：

- 单节Li+或Li聚合物电池
- 电压表
- 负载
- 5V交流到直流转换适配器
- USB电缆(标准A接头至mini-B接头)
- USB主机端口(即：集线器、计算机等)

### 步骤

MAX8671评估板完全安装并经过测试，按照以下步骤验证电路板的工作情况：

- 1) 确认所有跳线设置在表2所示的缺省位置。
- 2) 将负载连接到所要求的降压转换器输出端(OUT1、OUT2和OUT3)和相近的PGND\_焊盘之间，各路输出的最大负载电流如表1所示。
- 3) 需要时，请将负载连接在LDO输出端(OUT4和OUT5)和相近的AGND\_焊盘之间，各路输出的最大负载电流如表1所示。
- 4) 将Li+或Li聚合物电池连接至BAT端和PGND7之间，或将电池插入连接器J3。
- 5) 将交流到直流转换适配器连接至J2(可选)。
- 6) 用USB电缆(标准A接头至mini-B接头)连接USB主机端口(即：集线器、计算机等)与评估板的J1。
- 7) 利用电压表检查输出电压与表1给出的数值是否吻合。

表1. 缺省输出电压和最大负载电流

OUTPUT	TYPE	DEFAULT VOLTAGE (V)	MAX CURRENT (mA)
OUT1	Step-Down	3.3	425
OUT2	Step-Down	1.8	425
OUT3	Step-Down	1.2	425
OUT4	LDO	2.5	180
OUT5	LDO	3.3	180

### 设置输出电压

降压调节器的输出电压可在1V至 $V_{SYS}$ 之间调节，LDO的输出电压可在0.6V至 $V_{SYS}$ 之间调节。通过改变评估板的两个电阻可以调节该电压。首先，选择FB\_和AGND之间的低端反馈电阻( $R_{FBL}$ )。对于降压型调节器， $R_{FBL}$ 的典型值为100kΩ；对于LDO选择60.4kΩ电阻。然后，采用下式计算 $R_{FBH}$ (连接在FB\_与OUT\_之间)：

# MAX8671 评估板

$$R_{FBH} = R_{FBL} \times \left( \frac{V_{OUT}}{V_{FB}} - 1 \right)$$

其中OUT1、OUT2和OUT3的 $V_{FB}$ 为1V，OUT4和OUT5的 $V_{FB}$ 为0.6V。当设置OUT4或OUT5低于1.5V时，应将相应的输出电容(OUT4对应于C5，OUT5对应于C6)更改为3.3 $\mu$ F或更大。

## 智能电源选择器

MAX8671X智能电源选择器可在两个带电流限制的外部输入(USB和直流电源)、电池(BAT)以及系统负载(SYS)之间无缝分配电源。关于MAX8671X工作的详细信息，请参考MAX8671X IC的数据资料。

USB输入电流限制通过JU4 (PEN2)选择为100mA或500mA。短接JU4的引脚1和2选择100mA，短接JU4的引脚2和3选择500mA。挂起USB输入时，短接JU5 (USUS)的引脚2和3；短接JU5的引脚1和2使能USB输入。

直流输入可通过JU3 (PEN1)选择工作在USB或直流适配器模式。短接JU3的引脚1和2选择USB模式，或短接引脚2和3选择直流适配器模式。USB模式下，直流输入电流限制与USB输入相同。直流适配器模式下，直流电流限制由JU11设置。

## 电池充电器

为了使能电池充电器，须短接JU6的引脚1和2。禁止电池充电器工作时，须短接JU6的引脚2和3。电池充电电压通过JU9设置，最大快充电流通过JU12选择，最长充电时间由JU13选择(见表3)。

可以利用一个NTC热敏电阻为电池充电器提供过热保护。MAX8671评估板提供多种选项评估该功能。如果使用外部热敏电阻(通常包含在电池包中)进行评估，请移除JU10上的短路器并将热敏电阻连接至THM和PGND7之间，或连接至J3-6和J3-10之间。如果使用评估板上自带的10k $\Omega$ 热敏电阻(R29)进行评估，请短接JU10的引脚1和2。当热敏电阻的温度介于0°C至+52°C时，板载10k $\Omega$ 热敏电阻(R29)和10k $\Omega$  VL上拉电阻(R11)允许对电池进行充电。模

拟室温下的热敏电阻时，须短接JU10的引脚3和4。如需使用电位器R32模拟任意温度下的热敏电阻，须短接JU10的引脚5和6并将R32调整在所要求的数值(顺时针旋转可模拟较高温度)。MAX8671评估板配置为使用10k $\Omega$  NTC热敏电阻，表4给出了评估100k $\Omega$ 热敏电阻时需要进行的修改。采用表4推荐的100k $\Omega$ 热敏电阻和100k $\Omega$  VL上拉电阻(R11)时，当热敏电阻的温度介于+5°C至+45°C，可对电池进行充电。关于热敏电阻门限调整信息，请参考MAX8671X IC数据资料的电池充电器热敏电阻输入(THM)部分。

## 输入电源连接

USB电源连接至J1的USB mini-AB插座。此外，还可以将USB电源连接至USB焊盘和PGND6焊盘。

通过选择JU18的跳线，可以配置三种直流电源连接选项。JU18的引脚1和2短接时，直流输入由直接插入J2的交流到直流转换适配器供电。交流到直流转换适配器输出介于4.1V至6.6V的直流电压，且中心触点为正，电流通过JU11设置。CUI DPS050220UPS-P5P-S2适合用作这里的交流到直流转换适配器。JU18的引脚2和3短接时，直流输入由USB mini-AB插座J4供电。去掉JU18上的短路器，直流输入由连接至DC焊盘和PGND6焊盘的电源供电。

Li+/Li聚合物电池连接至评估板的BAT端和PGND7端之间，另外还提供了一个电池连接器(J3)。J3是一个10针、1.25mm (0.049英寸)间距的表贴插头，型号为Molex 53261-1071。推荐的配套连接器是带有50058-8100接线端的Molex 51021-1000。需要压紧接线端，建议使用Molex压线器63811-0200。

## 充电状态和输入电源监测输出

MAX8671评估板为两个充电状态指示器(CST1和CST2)和两个输入电源监测器( $\overline{DOK}$ 和 $\overline{UOK}$ )提供输出指示。这些焊盘连接至带VLOGIC上拉电阻的漏极开路输出。通过JU8，VLOGIC可连接至评估板的SYS或OUT1。此外，移除JU8的短路器后，外部VLOGIC电源可连接至VLOGIC焊盘。评估板还提供LED指示器(D1–D4)。使能LED指示器时，请短接JU14–JU17的引脚1和2。LED点亮表示相应的输出为逻辑低电平。

# MAX8671评估板

评估板：MAX8671X

表2. 跳线功能

JUMPER	NODE OR FUNCTION	POSITION	LOGIC LEVEL	FUNCTION
JU1	EN	1-2	Low	All regulators disabled
		2-3*	High	All regulators enabled
JU2 (not installed)	PWM	1-2 or Open*	Low	Auto PWM
		2-3	High	Forced PWM
JU3	PEN1	1-2*	Low	USB mode
		2-3	High	DC mode
JU4	PEN2	1-2*	Low	USB 100mA limit
		2-3	High	USB 500mA limit
JU5	USUS	1-2*	Low	USB enabled
		2-3	High	USB suspended
JU6	$\overline{\text{CEN}}$	1-2*	Low	Charger enabled
		2-3	High	Charger disabled
JU7 (not installed)	REG3L	—	—	Not used by the MAX8671X
JU8	VLOGIC	1-2	—	Logic pulled up to OUT1
		2-3*	—	Logic pulled up to SYS
		Open	—	External VLOGIC
JU9	BVSET	1-2	Low	4.1V battery
		1-3	Mid	4.4V battery
		1-4*	High	4.2V battery
		Open	High	4.2V battery
JU10	Thermistor Select	1-2	—	On-board thermistor R29
		3-4*	—	Simulate room temp R30
		5-6	—	Simulate any temperature with trim potentiometer R32
		Open	—	Simulate cold or connect an external thermistor to the THM pad or J3-6
JU11	DC Input Current Select	1-2*	—	1A
		3-4	—	750mA
		5-6	—	500mA
		7-8	—	Adjustable with trim potentiometer R33
		Open	—	No DC current
JU12	Charger Maximum Current Select	1-2	—	1A
		3-4*	—	800mA
		5-6	—	200mA
		7-8	—	Adjustable with trim potentiometer R39
		Open	—	No charge current
JU13	Charge Timer Select	—	—	See Table 3
JU14	CST1 Indicator LED	Open*	—	No indicator LED
		Short	—	Indicator LED
JU15	CST2 Indicator LED	Open*	—	No indicator LED
		Short	—	Indicator LED

\*缺省位置。

# MAX8671评估板

评估板: MAX8671X

表2. 跳线功能(续)

JUMPER	NODE OR FUNCTION	POSITION	LOGIC LEVEL	FUNCTION
JU16	$\overline{DOK}$ Indicator LED	Open*	—	No indicator LED
		Short	—	Indicator LED
JU17	$\overline{UOK}$ Indicator LED	Open*	—	No indicator LED
		Short	—	Indicator LED
JU18	DC Input Connector	1-2*	—	Barrel connector J2
		2-3	—	USB connector J4
		Open	—	DC pad

\*缺省位置。

表3. JU13充电定时器选择

JU13: 9-10	JU13: 7-8	JU13: 5-6	JU13: 3-4	JU13: 1-2	CCT (nF)	tpQ (min)	tFC (min)
—	C23	C22	C21	C10			
—	0.047 $\mu$ F	0.022 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	4700pF			
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	4.70	10.5	21
0	0	0	1	0	10.0	2.20	44
0	0	0	1	1	14.7	3.25	65
0	0	1	0	0	22.0	5.00	100
0	0	1	0	1	26.7	6.05	121
0	0	1	1	0	32.0	7.20	144
0	0	1	1	1	36.7	8.25	165
0	1	0	0	0	47.0	10.5	210
0	1	0	0	1	51.7	11.6	231
0	1	0	1	0	57.0	12.7	254
0	1	0	1	1	61.7	13.8	275
0	1	1	0	0	69.0	15.5	310
0	1	1	0	1	73.7	16.6	331
0	1	1	1	0	79.0	17.7	354
0	1	1	1	1	83.7	18.8	375
1	0	0	0	0	—	$\infty$	$\infty$

“1”表示电容已通过短接JU13的相应引脚连接至MAX8671X。

表4. 采用100k $\Omega$ 热敏电阻时的改动

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R11	1	100k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R29	1	100k $\Omega$ $\pm$ 1% NTC thermistor (0402) Murata NCP15WF104F03 ( $\beta$ = 4250K)
R30	1	100k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R32	1	500k $\Omega$ 25-turn potentiometer Bourns 3296Y-1-504 LF

# MAX8671评估板

评估板：MAX8671X

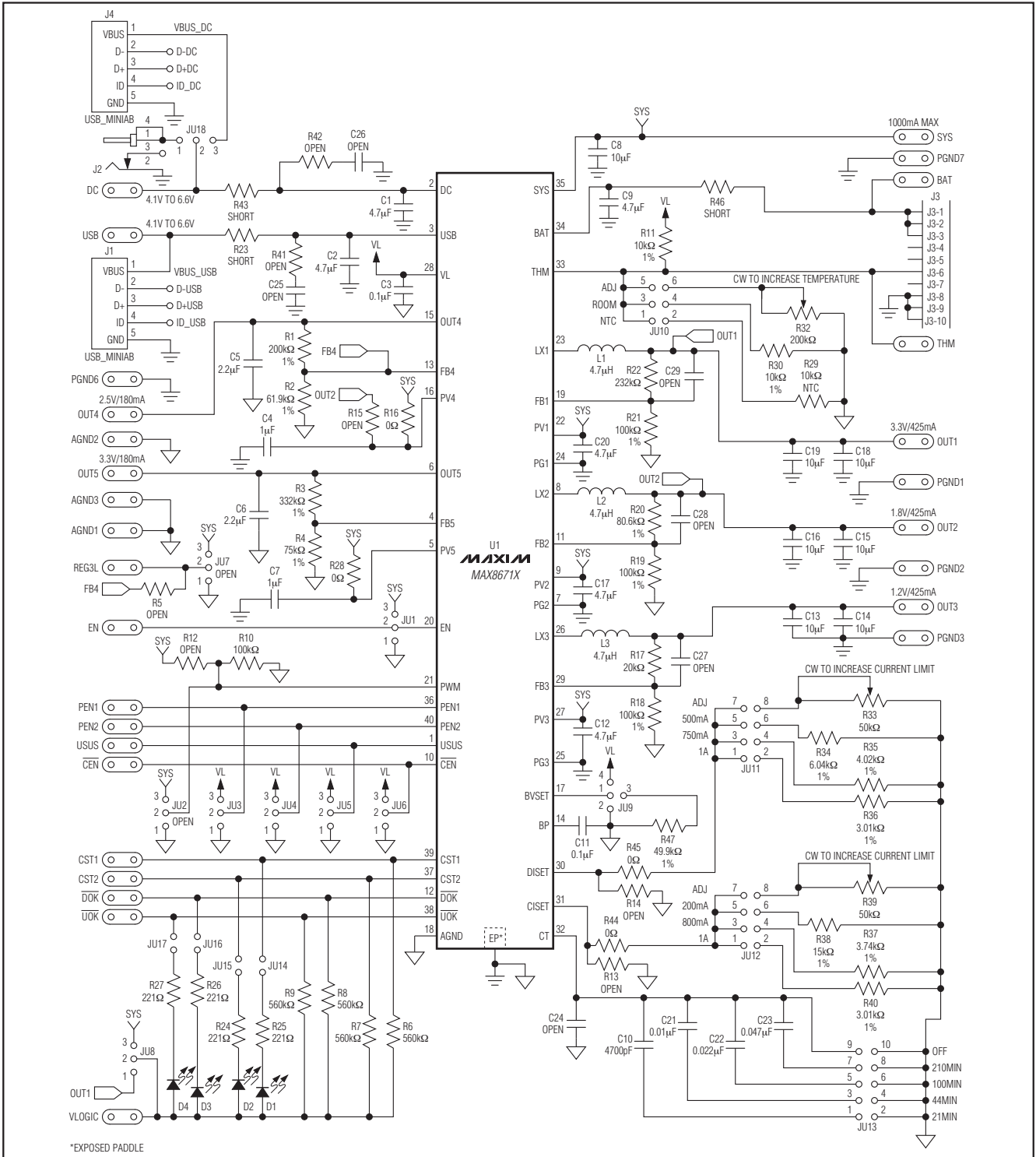


图2. MAX8671评估板原理图

# MAX8671 评估板

评估板: MAX8671X

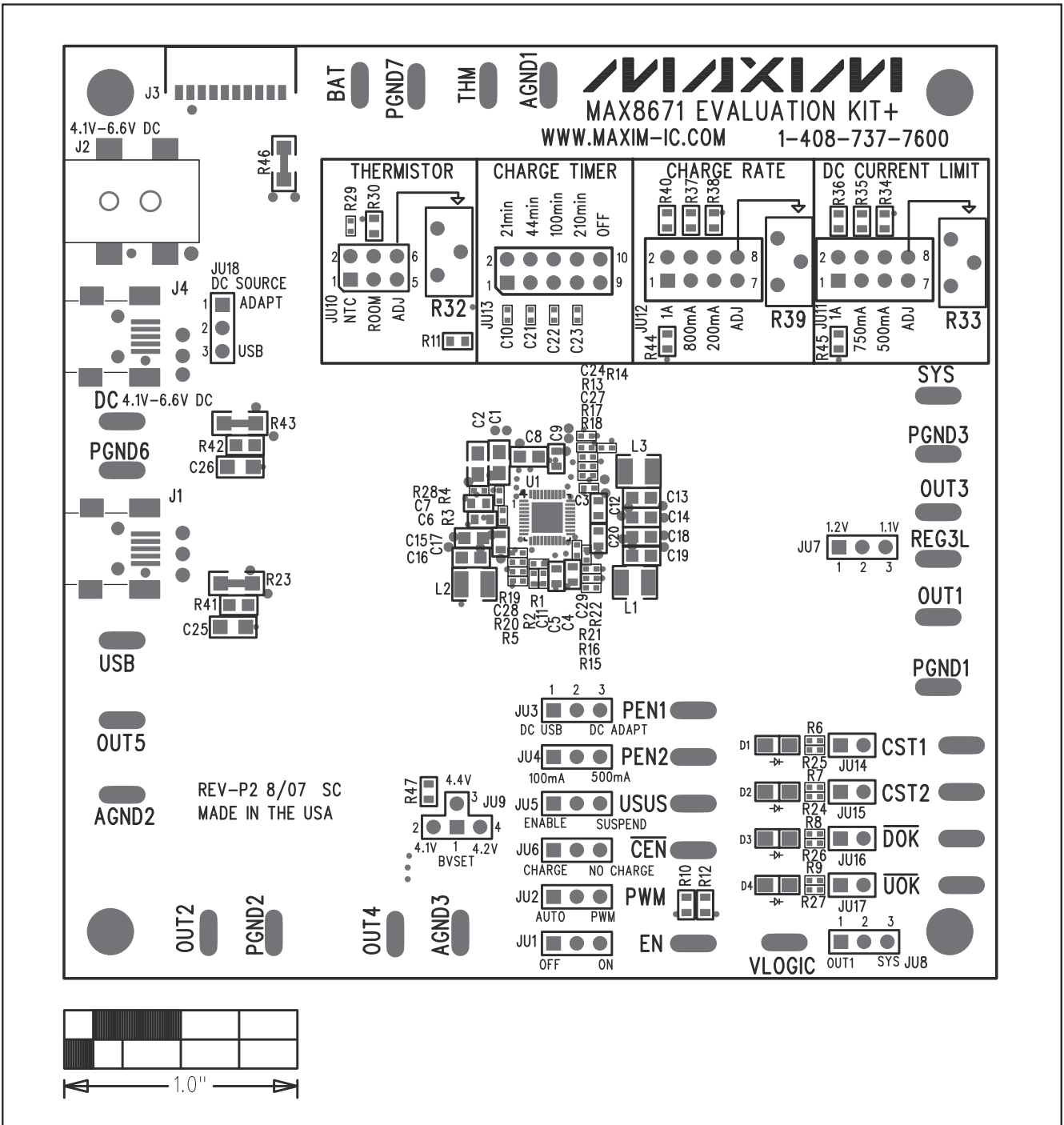


图3. MAX8671 评估板元件布局



# MAX8671评估板

评估板：MAX8671X

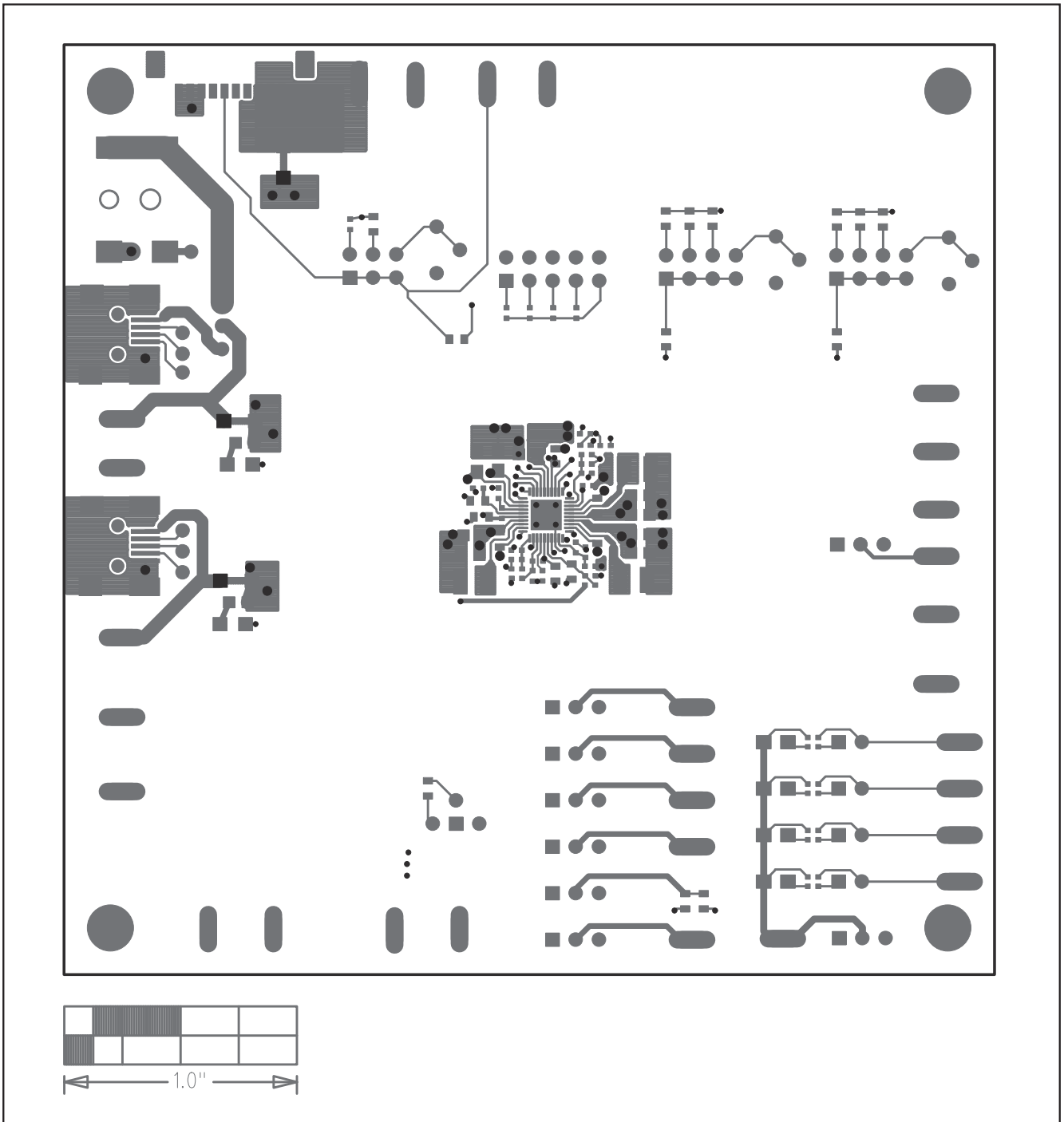


图4. MAX8671评估板PCB布局—元件层，第1层

# MAX8671评估板

评估板：MAX8671X

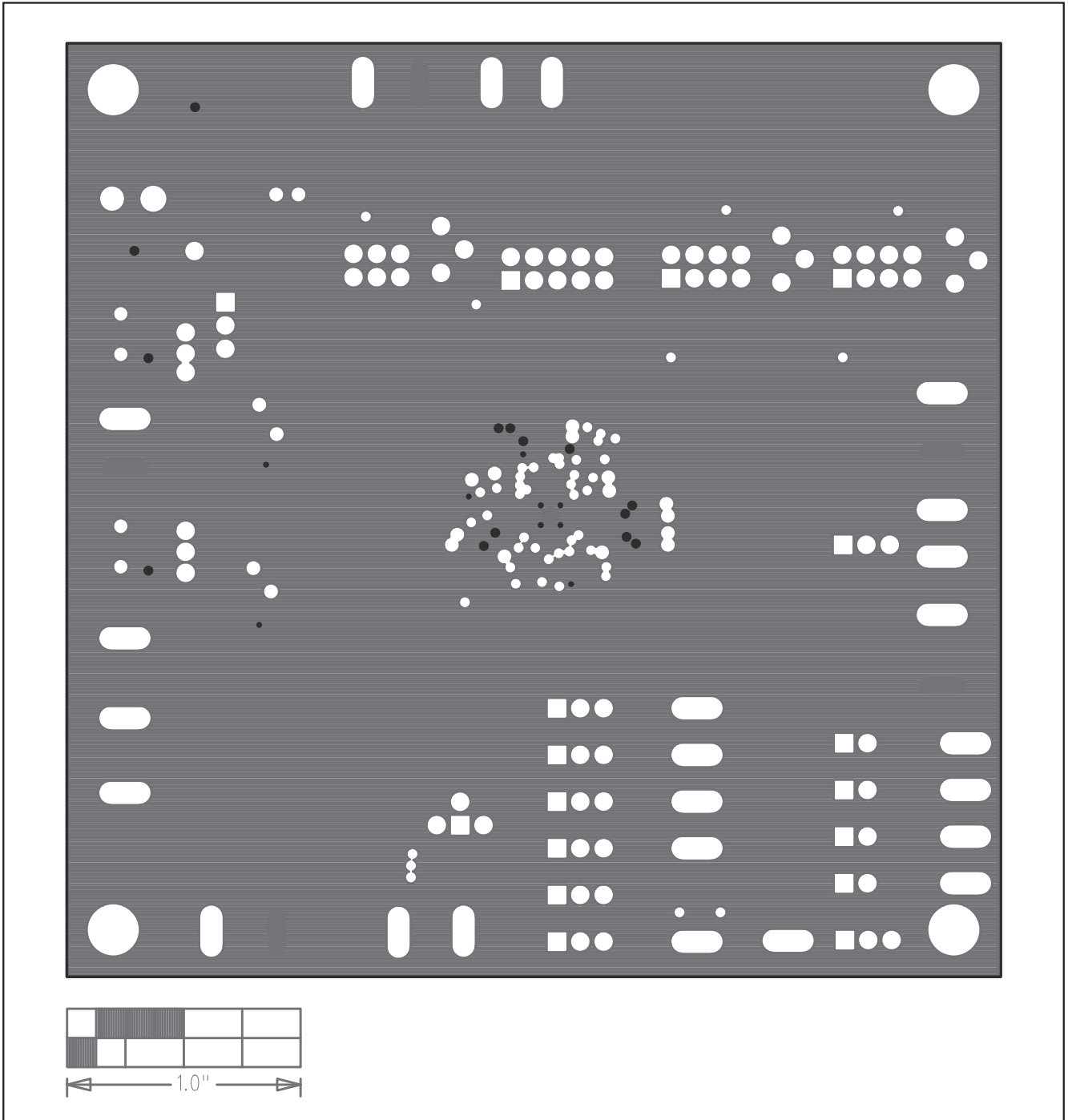


图5. MAX8671评估板PCB布局—地层，第2层

# MAX8671评估板

评估板：MAX8671X

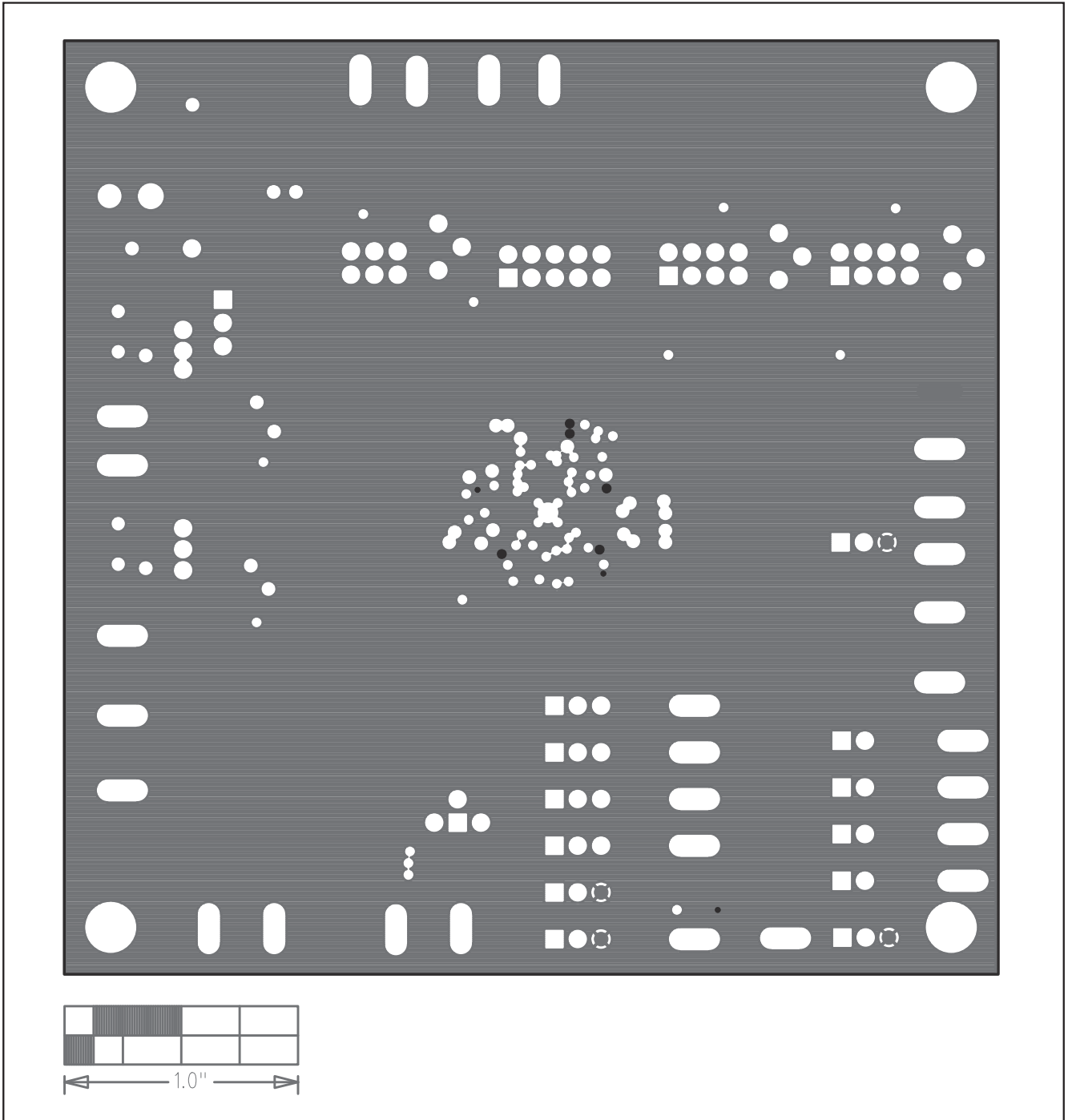


图6. MAX8671评估板PCB布局—SYS层, 第3层

# MAX8671评估板

评估板：MAX8671X

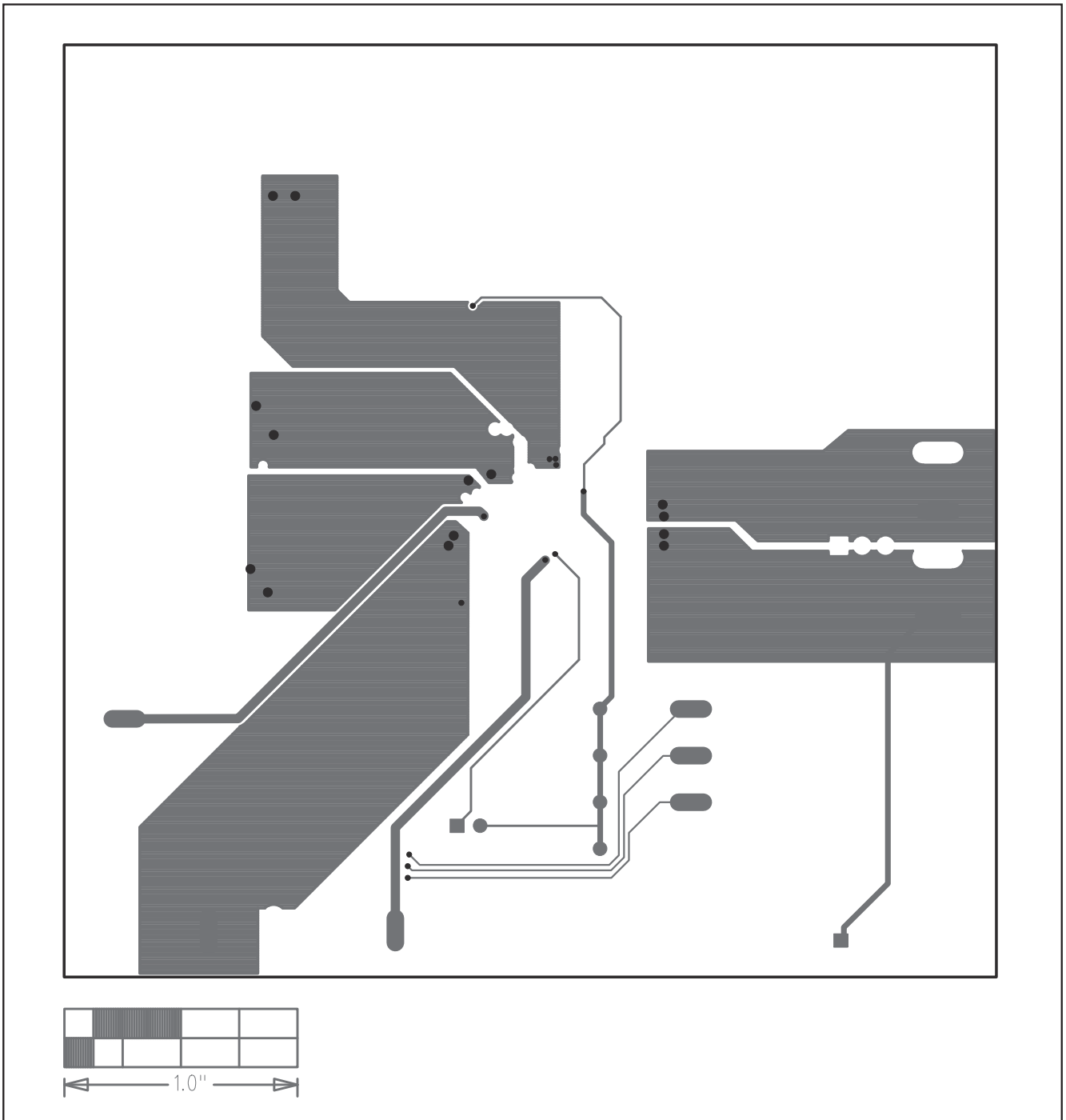


图7. MAX8671评估板PCB布局—电源层, 第4层

# MAX8671评估板

评估板：MAX8671X

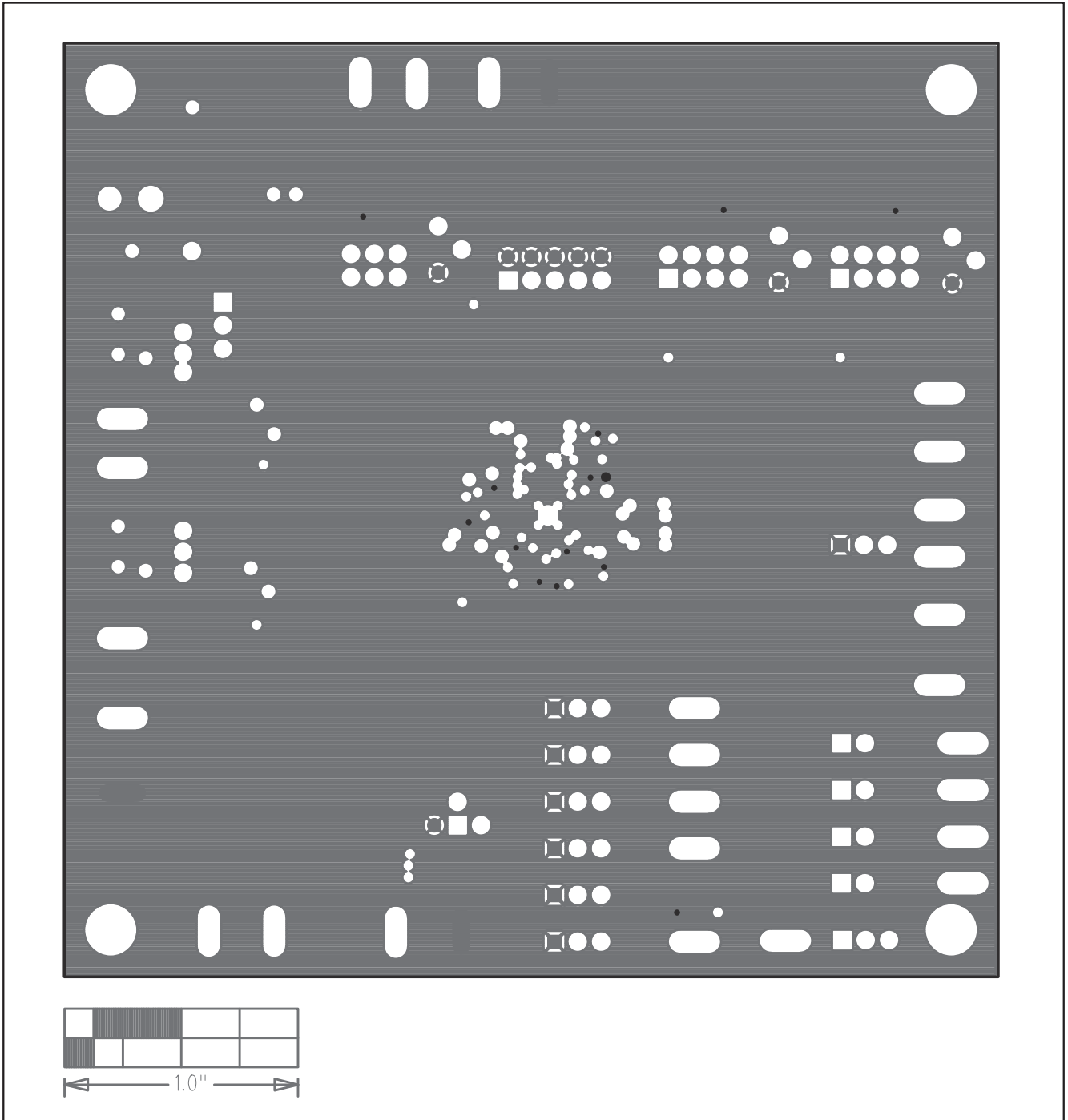


图8. MAX8671评估板PCB布局—模拟地层，第5层

# MAX8671评估板

评估板：MAX8671X

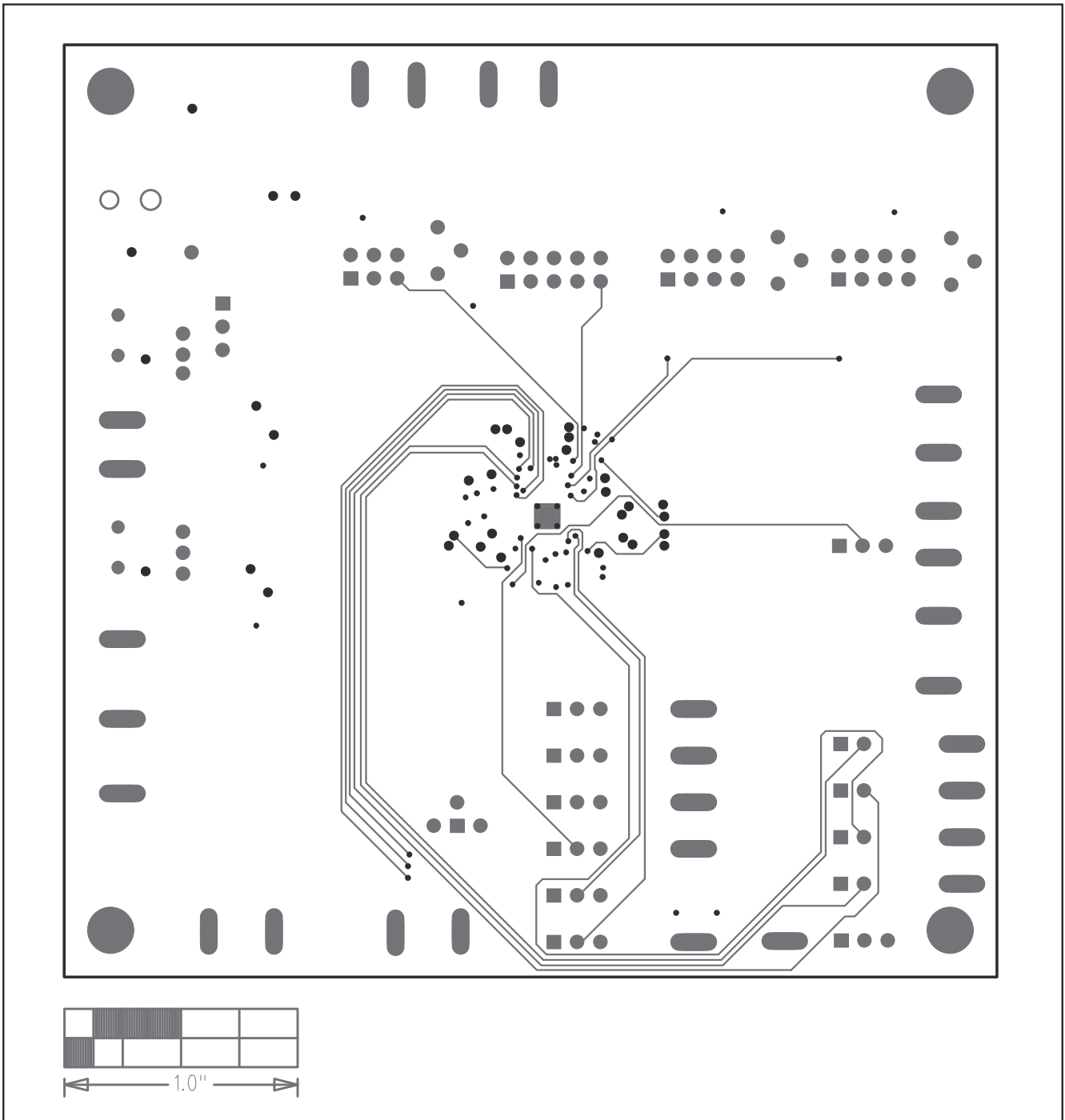


图9. MAX8671评估板PCB布局—焊接层, 第6层

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。

14 \_\_\_\_\_ **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**

© 2007 Maxim Integrated Products

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