

MAX5971A 评估板

评估: MAX5971A

概述

MAX5971A评估板(EV kit)为完全安装并经过测试的表贴电路板,具有以太网单端口馈电设备(PSE),用于-54V电源系统。符合IEEE® 802.3af/at标准的MAX5971A PSE控制器IC采用28引脚TQFN封装,内置n沟道功率MOSFET,形成评估板的主PSE电路。IC用于需要通过单以太网端口提供直流电源的以太网供电(PoE)设备。

评估板采用-32V至-60V供电(-54V电源摆幅),能够为评估板提供1A或更大电流,通过10/100/1000BASE-TX以太网端口为用电设备(PD)供电。评估板演示PD侦测、分级、限流控制,以及IEEE 802.3af/at规定的PSE的其它功能。

IC通过检测端口电流控制IC的内部功率MOSFET,控制以太网端口的-54V直流电源。电流馈送至评估板以太网输出端口的1 x 1吉比特MagJack®模块。

评估板演示IC工作模式的完整功能,例如可配置大功率模式(可设置至高达40W)、PD检测、PD分级、过流保护、电流折返保护、欠压/过压保护,以及AC/DC开路监测。可在评估板上配置所有功能,提供了更多的测试点用于电压检测和电流测量。评估板亦可针对中跨和端点网络工作进行配置。

特性

- ◆ IEEE 802.3af/at兼容PSE电路
- ◆ 5级大功率模式,可配置在高达40W功率
- ◆ -32V至-60V输入电压,提供1A电流
- ◆ 以太网端口
 - RJ45 10/100/1000BASE-TX以太网数据输入端口
 - RJ45 10/100/1000BASE-TX以太网PSE输出端口
- ◆ 演示IC的内部功率开关和电流检测
- ◆ 演示标准和传统PD检测和分级
- ◆ 可针对中跨和端点模式配置
- ◆ 可配置AC/DC负载撤除检测和断开监测
- ◆ 方便的电压和电流测试点
- ◆ 演示评估板电路的输出端口LED状态指示
- ◆ 经过验证的PCB布局
- ◆ 完全安装并经过测试

[订购信息](#)在数据资料的最后给出。

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	47µF ±20%, 100V electrolytic capacitor (12.5mm x 13.5mm) Panasonic EEEFK2A470AQ
C2, C3, C5	3	0.1µF ±10%, 100V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R72A104KA35B
C4	1	0.47µF ±10%, 100V X7R ceramic capacitor (0805) Murata GRM21BR72A474KA73B
C6	1	0.1µF ±10%, 16V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71C104K
C12	1	1000pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71H102K

IEEE是美国电气和电子工程师学会的注册服务标志。
MagJack是Bel Fuse Inc.的注册商标。

本文是英文数据资料的译文,文中可能存在翻译上的不准确或错误。如需进一步确认,请在您的设计中参考英文资料。

有关价格、供货及订购信息,请联络Maxim亚洲销售中心: 10800 852 1249 (北中国区), 10800 152 1249 (南中国区), 或访问Maxim的中文网站: china.maxim-ic.com。

MAX5971A 评估板

评估: MAX5971A

元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
D1, D3	2	100V, 150mA small-signal diodes (SOD323) Fairchild 1N4148WS
D2	1	58V, 600W transient-voltage suppressor (SMB) Vishay SMBJ58A
D4	1	100V, 1A general-purpose diode (SMA) Diodes Inc. S1B
GND (x2), RTN, VEE	4	Uninsulated panel-mount banana jacks
J1	1	RJ45 connector module jack (8-8)
J2	1	RJ45 1 x 1Gb MagJack, 1000 Base-T, 1 x 1 port, voice-over-IP magnetics (700mA DC) Bel Fuse Inc. 0826-1X1T-GH-F
JU1-JU6	6	2-pin headers
L1	1	10mH, 17mA inductor Coilcraft DS1608C-106
R1	1	9.09k Ω \pm 1%, 1/2W resistor (2010) Panasonic ERJ-12SF9091U

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R3, R10-R13, R15, R16	7	1k Ω \pm 5% resistors (0402)
R4	1	2.2M Ω \pm 5% resistor (0805)
R5, R6	0	Not installed, resistors (1206)
R7, R8	2	0 Ω \pm 5% resistors (1206)
R9	0	Not installed, resistor (0402)
R29	1	5.1k Ω \pm 5% resistor (0603)
SW1	1	Microminiature pushbutton switch
TP1, TP3-TP6, TP9, TP10	7	Miniature PC test points, yellow
TP2	1	Miniature PC test point, red
TP11, TP13	2	Miniature PC test points, black
U1	1	Single-port PSE controller (28 TQFN-EP*) Maxim MAX5971AETI+
—	4	Rubber bumpers
—	6	Shunts (JU1-JU6)
—	1	PCB: MAX5971A EVALUATION KIT+

*EP = 裸焊盘。

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Bel Fuse Inc.	201-432-0463	www.belfuse.com
Coilcraft, Inc.	847-639-6400	www.coilcraft.com
Diodes Incorporated	805-446-4800	www.diodes.com
Fairchild Semiconductor	888-522-5372	www.fairchildsemi.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
Panasonic Corp.	800-344-2112	www.panasonic.com
Vishay	402-563-6866	www.vishay.com

注: 联系这些元件供应商时, 请说明您正在使用的是MAX5971A。

评估: MAX5971A

快速入门

所需设备

- MAX5971A 评估板
- -32V 至 -60V、1A 直流电源
- 电压表，用于测试输出电压

警告：GND 香蕉插孔比 VEE 香蕉插孔的电压高。需要用一台隔离示波器进行测量，以 VEE 为参考。

硬件连接

评估板已完全安装并经过测试，按照以下步骤验证电路板工作是否正常。**注意：在完成所有连接之前，请勿打开电源。**

- 1) 确认在跳线 JU1 (ILIM1, 0 级至 4 级)、JU2 (ILIM2, 0 级至 4 级)、JU3 (PWM 使能)、JU4 (中跨模式) 和 JU6 (交流断开) 上未安装短路器。
- 2) 确认已在跳线 JU5 上安装短路器 (禁用传统模式)。
- 3) 将 -32V 至 -60V 的直流电源连接到金属 VEE 香蕉插孔，将电源地连接到金属 GND 香蕉插孔。在完成所有连接之前，请勿打开电源。
- 4) 将 PD 连接至评估板 MagJack 模块的以太网输出端口 J2 RJ45 连接器。如果不需要连接网络和/或 PD，则可忽略该步骤。
- 5) 将评估板的网络输入 LAN RJ45 端口 (J1) 连接到对应的 PD LAN 连接器。如果不需要连接网络，则可忽略该步骤。
- 6) 打开电源，将其设置为 -54V。
- 7) PCB 上提供了测试点 TP11、TP13 (VEE) 和 TP2 (GND)，可利用示波器或电压表观察相应的信号。**用一台隔离示波器进行测量，以 VEE 或 RTN 为参考。**
- 8) 按下按钮开关 SW1，关断 PSE 输出直流电源并复位 U1。

硬件详细说明

MAX5971A 评估板安装了 10/100/1000BASE-TX 以太网单端口 PSE 控制器电路，用于 -54V 供电系统。评估板 PSE 电路采用 IEEE 802.3af/at 兼容的 MAX5971A PSE 控制器，内置 n 沟道功率 MOSFET 和板载 1 x 1 吉比特 MagJack 模块 (集成在 J2 内)，构成基本的 PSE 电路。评估板按照 IEEE 802.3af/at 标准 PSE 设计，用于演示所有必要功能，例如：PD 侦测、分级，连接在每个以太网端口的 PD 限流控制，以及交流/直流断开检测。

评估板的 PSE 电路需要 -32V 至 -60V 供电电源 (-54V 供电系统)，电源能够向评估板的 GND 和 VEE 金属香蕉插孔或 PCB 焊盘提供 1A 电流。

IC 通过调节端口电流控制输出端口的 -54V 直流电源。电流馈送到连接在 J2 以太网输出端口 RJ45 插座的 10/100/1000BASE-TX 输出模块。IEEE 802.3af/at 兼容 PD 连接至评估板的以太网输出端口 J2。当采用 4 线对双绞线以太网电缆时，PD 可以放置在最远距离评估板 350 英尺的位置。10/100/1000BASE-TX 模块 (J2) 在内部对评估板的机壳接地端去耦。评估板的隔离机壳地 (CHASSIS_GND) 的 PCB 焊盘连接到网络系统地。

评估板启动时工作在自动模式，演示 PD 侦测、PD 分级、过流保护、折返限流、欠压/过压保护 (分别为 +28.5V、+62.5V (典型值)，(GND - VEE))、交流/直流断开监测以及大功率 5 级工作模式。5 级过流和限流保护可通过跳线重新配置。不需要进行交流断开检测时，可将 PD 隔离二极管 D4 旁路，以降低功耗。端口交流检测电路的电阻-电容网络 (R3, C4) 也可以重新配置。输出端口还安装了一个 600W 单向过压瞬态抑制器二极管 (D2) 和去耦电容 (C5)，用于输出端口的瞬态保护。

评估: MAX5971A

IC具有内部三角波振荡器，用于交流断开检测，并可旁路工作在直流断开检测模式下。如果不需要交流断开检测，可利用跳线JU6关断内部振荡器。

评估板还提供了用于电源电路电压检测和电流测量的测试点和跳线。此外，由于GND比VEE或RTN的电压更高，所以在检测信号时请使用隔离示波器，以VEE或RTN为参考。输出模块J2上的黄色和绿色LED分别指示端口电源是否打开以及PoE状态。

也可以重新配置评估板，用于不连接以太网的情况。对于这种评估方法，为PSE、GND和RTN输出电源提供了香蕉插孔。由于GND比VEE或RTN的电压更高，所以在检测信号时请使用隔离示波器，以VEE或RTN为参考。

跳线选择

针对各种不同的PSE配置、工作模式和PD要求，可通过多个跳线对评估板进行重新配置。

大功率5级和ILIM1/ILIM2选项

评估板具有两个跳线，用于配置IC的PSE PD分级模式以及0级至4级或大功率5级模式。跳线JU1设置IC的ILIM1配置，

跳线JU2设置ILIM2配置。表1列出了不同模式下检测连接到PSE以太网输出端口有效PD的跳线选项。关于可供使用的分级模式的更多信息，请参考MAX5971A IC数据手册。

LED驱动器PWM使能和端口PoE状态

评估板提供了一个2引脚跳线(JU3)，用于使能或禁用IC内部驱动LED引脚的PWM驱动器。IC的LED引脚还利用LED驱动器作为端口状态指示器。RJ45连接器(J2)在输出端口提供数据和电源，具有2个LED；黄色LED指示评估板是否由-54V供电，绿色为端口状态LED。表2列出了LED驱动器跳线选项，表3给出了端口状态。关于多功能LED特性的更多信息，请参考MAX5971A IC数据手册。

中跨/端点PoE选项和配置

评估板提供了一个2引脚跳线(JU4)，用于将IC设置为中跨或端点工作模式。PSE电路也必须重新设置，以工作于中跨或端点配置。表4列出了跳线选项，表5列出了两种工作配置下PSE电路的电阻变化。表5中，安装电阻为0Ω 1206表贴元件。关于器件配置的更多信息，请参考MAX5971A IC数据手册。

表1. 跳线JU1、JU2的功能(ILIM1、ILIM2)

IC CLASSIFICATION	ILIM1 PIN (JU1)	ILIM2 PIN (JU2)	OVERCURRENT THRESHOLD (mA)	CURRENT LIMIT (mA)
Class 0–Class 4*	Not installed	Not installed	Class 5 disabled	Class 5 disabled
Class 5	Installed	Not installed	748	850
Class 5	Not installed	Installed	792	900
Class 5	Installed	Installed	836	950

*默认位置。

注：关于0级至4级过流和限流的更多信息，请参考MAX5971A IC数据手册。

表2. 跳线JU3的功能(PWMEN)

SHUNT POSITION	PWMEN PIN	LED PWM OPERATION
Not installed*	Internally pulled high	Enabled
Installed	Connected to VEE through resistor R12	Shutdown

*默认位置。

表3. 绿色LED的状态

GREEN LED	J2 PORT STATUS
Off	Not powered or disconnected
On	Powered, valid PD
Blinking 2 flashes	Overcurrent fault during power-on
Blinking 5 flashes	Detected invalid low/high discovery signature resistance

表4. 跳线JU4的功能(MIDSPAN)

SHUNT POSITION	MIDSPAN PIN	PoE CONFIGURATION
Not installed*	Internally pulled high	Midspan
Installed	Connected to VEE through resistor R13	Endpoint

*默认位置。

表5. 中跨/端点配置下PSE电路的电阻变化

CONFIGURATION	RESISTOR			
	R5	R6	R7	R8
Midspan*	Not installed	Not installed	Installed	Installed
End point	Installed	Installed	Not installed	Not installed

*默认位置。

表6. 跳线JU5传统模式

SHUNT POSITION	LEGACY PIN	LEGACY MODE
Not installed	Internally pulled high	Enabled, detect high capacitance
Installed*	Connected to VEE through resistor R15	Disabled

*默认位置。

传统大电容检测工作

评估板提供了一个2引脚跳线(JU5)，用于设置IC初始启动的传统工作模式。传统模式下，可接受的最大PD特征电容为47μF（典型值）。表6列出了跳线选项，详细信息请参考MAX5971A IC数据手册。

交流断开监测振荡器和交流/直流断开操作

评估板提供一个2引脚跳线(JU6)，控制禁用IC内部OSC端的三角波振荡器。振荡器用于PD的交流断开监测，直流断开操作时禁用该功能。对于交流断开工作，内部振荡器与RCD元件R3、C4、D3及反向隔离二极管D4一起使用。器件上电或按下SW1复位IC，使更改生效。

对于直流断开操作，通过在JU6上安装跳线关断内部振荡器。然后拆下电阻R3，在R9上安装0Ω 0402表贴电阻，旁路隔离二极管D4。二极管D3保持有效，详细信息请参考MAX5971A IC数据手册的交流断开监测和直流断开监测部分。表7列出了振荡器和交流/直流配置的跳线选项，详细信息请参考MAX5971A IC数据手册。

复位和自动工作

评估板提供了一个按钮开关SW1，用于复位IC或设置IC的初始启动工作模式，表8列出了开关选项。

没有以太网连接时的工作

功率大于35W时，不能使用RJ45插孔(J2)。评估板提供了PCB焊盘和香蕉插孔，用来直接连接输出端口电源。没有以太网连接时，利用GND和RTN PCB焊盘或插孔连接输出端口的电源。

IC引脚信号测量

评估板提供测试点，可以方便地测试IC每个端口的LED、ILIM1、ILIM2、PWMEN、MIDSPAN、LEGACY和EN引脚的电压。对于VEE连接，可使用测试点TP11和TP13。

通过替换任意输出端口的电阻——中跨工作模式下为R5或R6，端点工作模式下为R7或R8——可测量输出端口电流。用1Ω ±1% 1206表贴电阻代替相应电阻。

MAX5971A 评估板

评估: MAX5971A

表7. 跳线JU6 OSC和交流/直流断开检测功能

SHUNT POSITION	OSC PIN	RESISTOR		DISCONNECT-DETECTION MODE
		R3	R9	
Installed	Connected to VEE	Not installed	Installed	DC-disconnect detection
Not installed*	Connected to VEE through capacitor C6	Installed	Not installed	AC-disconnect detection (uses the IC's internal oscillator)

*默认位置。

表8. 开关SW1工作模式(EN)

SWITCH POSITION	EN PIN	EV Kit OPERATION MODE
Not pressed	Internally pulled high	Automatic
Pressed	Connected to VEE through resistor R16	Shutdown or reset

*默认位置。

MAX5971A 评估板

评估: MAX5971A

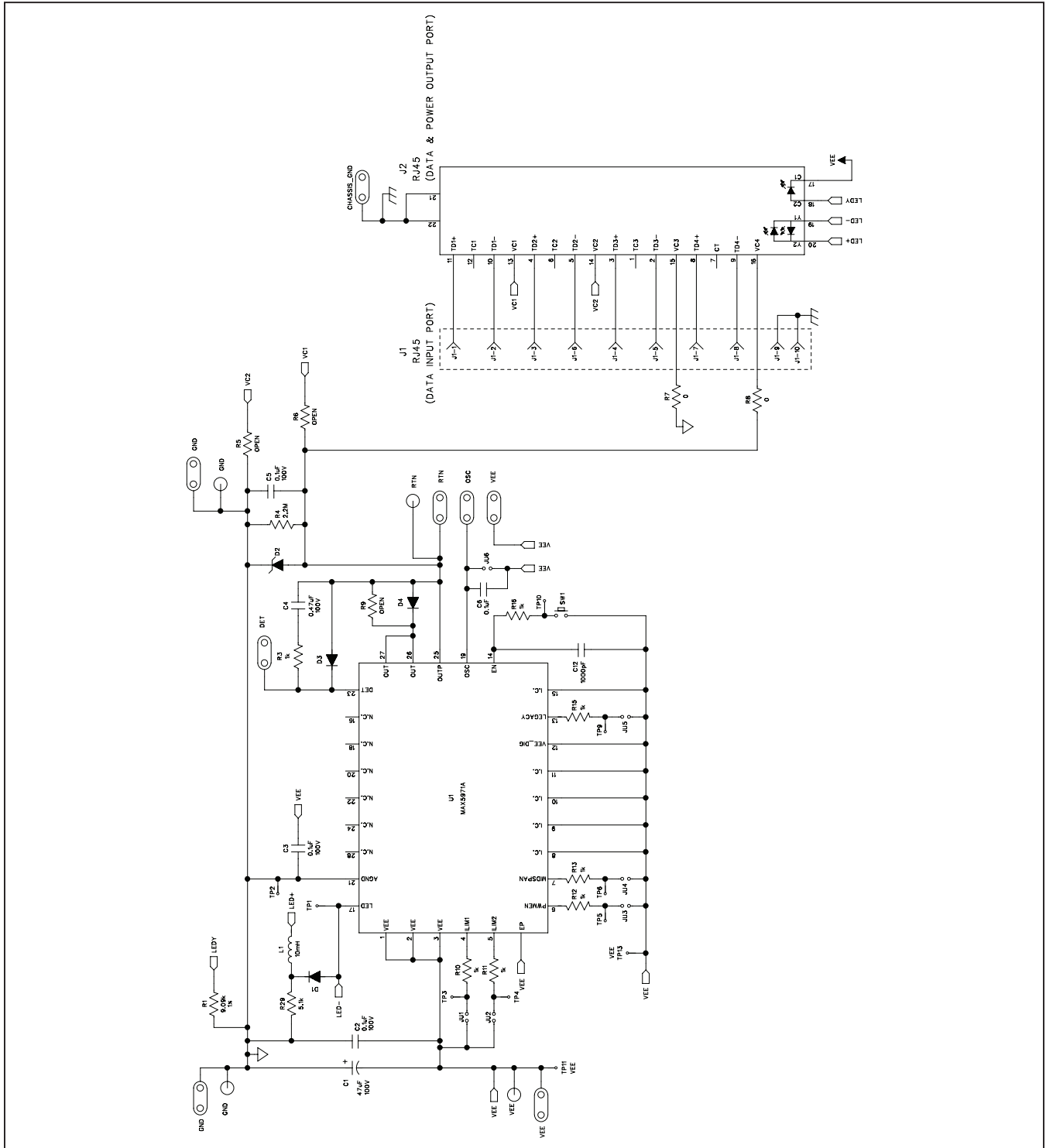


图1. MAX5971A评估板原理图—控制器电路

MAX5971A 评估板

评估: MAX5971A

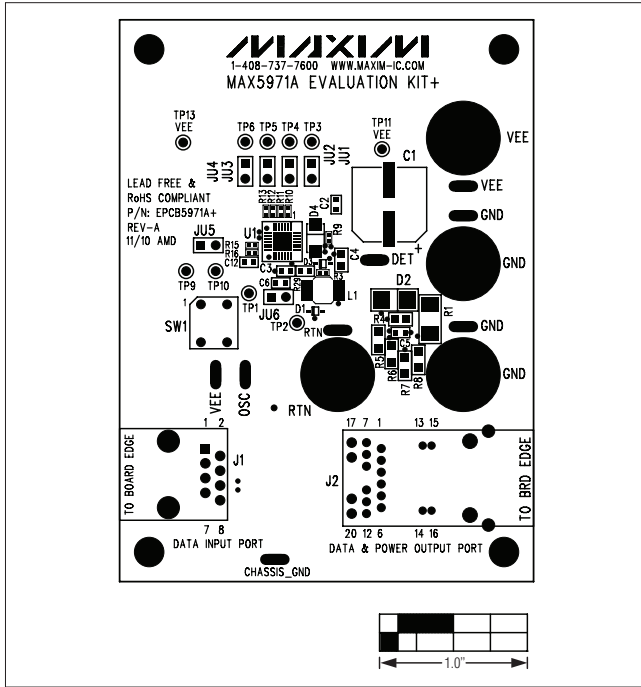


图2. MAX5971A评估板元件布局—元件层

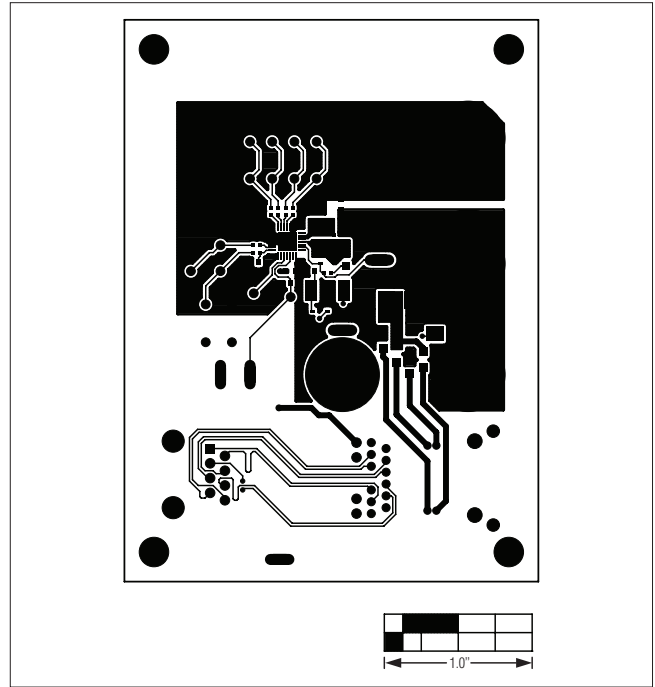


图3. MAX5971A评估板PCB布局—元件层

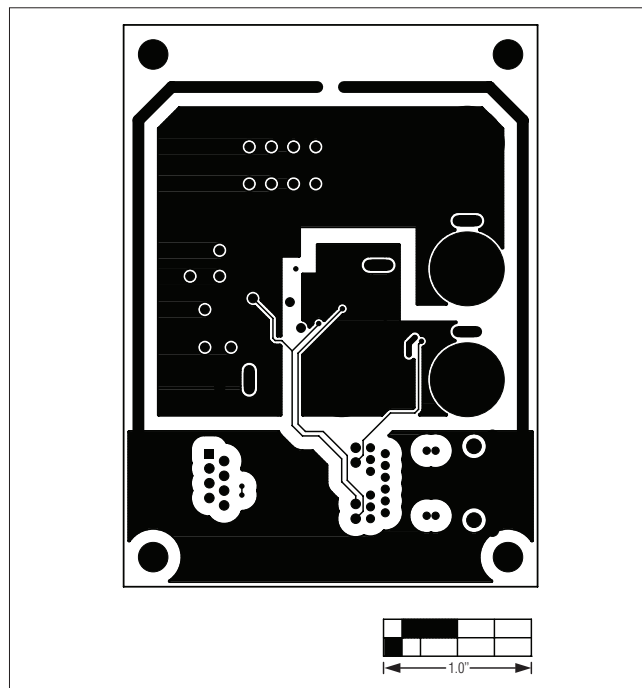


图4. MAX5971A评估板PCB布局—焊接层

MAX5971A 评估板

评估: MAX5971A

订购信息

PART	TYPE
MAX5971AEVKIT+	EV Kit

+表示无铅(Pb)并符合RoHS标准。

MAX5971A 评估板

评估: MAX5971A

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	1/11	最初版本。	—

Maxim北京办事处

北京8328信箱 邮政编码 100083

免费电话: 800 810 0310

电话: 010-6211 5199

传真: 010-6211 5299

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 _____ **10**