

MAX5974C评估板

评估: MAX5974C

概述

特性

MAX5974C评估板(EV kit)是完全安装并经过测试的表贴电路板, 评估板采用MAX5974C有源钳位、扩展频谱、电流模式PWM控制器, 用于以太网供电(PoE)的用电设备(PD)。评估板提供紧凑的低成本局域网供电(PoLAN)设计方案, 用于从以太网端口为PD供电的应用, 例如: IP电话、无线接入点和安全摄像机等。

评估板利用该IC构成电气隔离的25W、250kHz开关频率、有源钳位、同步整流正激DC-DC转换器。采用正激DC-DC转换器拓扑, 可以获得高达93.5%的效率。表贴变压器为输出提供高达+1500V的电气隔离。评估板输出电压配置在+5V, 可提供高达4.7A的负载电流。

评估板包括MAX5969B IEEE® 802.3af/at兼容的网络PD接口控制器IC, 提供PD侦测信号、PD分级信号、浪涌电流控制和欠压锁定(UVLO)。

评估板由IEEE 802.3af/at兼容供电设备(PSE)供电。PSE通过非屏蔽双绞线以太网电缆提供所需的-39V至-57V直流电源, 连接到评估板的RJ45 MagJack®磁性插孔。评估板安装了一个1 x 1Gb、RJ45 MagJack和两组全桥二极管, 分别用于端点或中跨以太网系统的直流电源。

评估板电路也可以由+37V至+57V电源适配器供电, 将其作用在PWR+和PWR- PCB焊盘。当检测到电源适配器时, 系统将优先选择适配器(而非PSE)给评估板供电。

注意: 评估板设计工作在高压环境, 评估板及其连接设备存在危险的高压。用户在给评估板上电或连接电源时必须遵循高压电气设备的安全操作步骤。

出现严重故障或失效条件下, 评估板可能消耗大量功率, 导致元器件发生机械破裂或高速溅出。操作评估板时须务必谨慎, 避免潜在的人身伤害。

- ◆ IEEE 802.3af/at兼容PD接口电路
- ◆ -39V至-57V启动输入电压范围
- ◆ 演示25W、有源钳位、同步整流正激式DC-DC隔离转换器
- ◆ 效率高达93.5%
- ◆ +5V隔离输出, 电流可达4.7A
- ◆ PD侦测和可配置分级信号
- ◆ 180mA (最大值)浪涌电流限制
- ◆ 两事件分级或适配器检测输出
- ◆ 内部+38V UVLO
- ◆ 评估端点和中跨以太网系统
- ◆ 简化适配器接口
- ◆ 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。

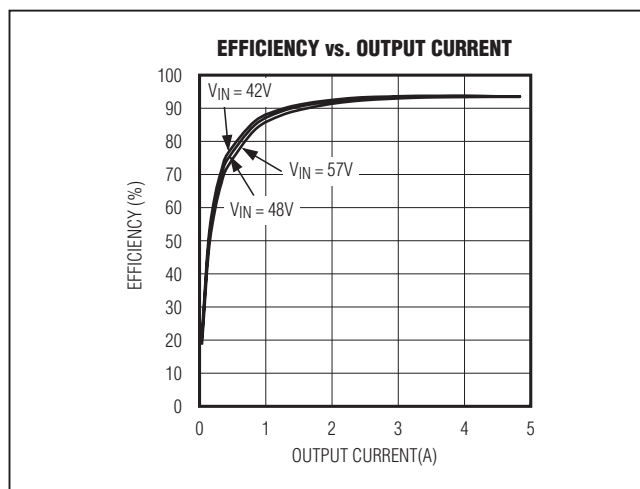


图1. MAX5974C评估板效率与输出电流关系曲线 ($V_{IN} = 42V$ 、48V和57V)

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。

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C6	2	1 μ F $\pm$ 10%, 100V X7R ceramic capacitors (1210) AVX 12101C105KAT9A
C2	1	0.1 μ F $\pm$ 10%, 100V X7R ceramic capacitor (0805) TDK C2012X7R2A104K
C3	1	0.056 μ F $\pm$ 10%, 16V X7R ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R61C563K
C4	1	22 μ F $\pm$ 10%, 25V X7R ceramic capacitor (1210) Murata GRM32ER61E226K
C5	1	0.047 μ F $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71H473K
C7	1	33 μ F $\pm$ 20%, 63V aluminum electrolytic capacitor (8.3mm x 8.3mm) Panasonic EEE1JA330P
C8, C9	2	100 μ F $\pm$ 20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (1210) TDK C3225X5R0J107M
C10	1	22 μ F $\pm$ 10%, 10V X7R ceramic capacitor (1210) Murata GRM32ER71A226K
C11	0	Not installed, ceramic capacitor (1210)
C12	1	0.1 μ F $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71H104K
C13	1	0.1 μ F $\pm$ 10%, 100V X7S ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7S2A104K
C14	1	0.01 μ F $\pm$ 10%, 10V X5R ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R61A103K
C15	1	1 μ F $\pm$ 10%, 10V X5R ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R61A105K
C16, C20, C23, C26	0	Not installed ceramic capacitors (0402)
C17	1	4700pF $\pm$ 10%, 250V X7R ceramic capacitor (1206) AVX 1206PC472KAT1A

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C18	1	2200pF $\pm$ 20%, 250VAC X7R ceramic capacitor (2220) Murata GA355QR7GF222KW
C19	1	6800pF $\pm$ 10%, 25V X7R ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R71E682K
C21	1	0.1 μ F $\pm$ 10%, 16V ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R71C104K
C22	1	1000pF $\pm$ 10%, 1500V X7R ceramic capacitor (1210) AVX 1210SC102KATA
C24	1	330pF $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R71H331K
C25	1	0.015 μ F $\pm$ 10%, 25V ceramic capacitor (0402) TDK C1005X7R1E153K
D1, D2	2	200V, 1A bridge rectifier diodes (Mini-DIP) Diodes Inc. HD01-T
D3	1	600W, 58V TVS diode (SMB) Diode Inc. SMBJ58A
D4, D5, D8, D10	4	100mA, 80V diodes (SOD323) Diodes Inc. 1N4148WS
D6	1	22V zener diode (SOD123) Fairchild MMSZ5251B
D7	1	100V, 2A Schottky diode (SMB) Diodes Inc. B2100-13-F
D9, D11	2	200mA, 200V diodes (S-Mini2) Panasonic DA2J108
J1	1	Modular side-entry, 8-position jack assembly
L1	1	3300 μ H, 0.024A inductor Coilcraft LPS4018-335ML
L2	1	6.8 μ H, 8.5A inductor Pulse PG0702.682NL
L3	1	3.3 μ H, 2.6A inductor Cooper Bussmann SD53-3R3-R
N1, N2	2	25V, 58A n-channel MOSFETs (PowerPak 8 SO) Infineon BSC050NE2LS
N4	1	-150V, -0.42A p-channel transistor (6 SC70) Vishay Si1411DH

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
N5	1	150V, 2.3A n-channel transistor (6 SuperSOT) Fairchild FDC86244
PGND, +5V	2	Uninsulated banana jacks
Q1	0	Not installed, npn transistor (SOT23)
Q2	0	Not installed, pnp transistor (SOT23)
R1	1	30.1k Ω $\pm$ 1% resistor (0603)
R2, R17, R47	0	Not installed, resistors (0402)
R4	1	30.9k Ω $\pm$ 1% resistor (0805)
R5	1	59k Ω $\pm$ 5% resistor (0603)
R6	1	16.9k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R7	1	34k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R8	1	1.5M Ω $\pm$ 1% resistor (0603)
R9	1	100k Ω $\pm$ 5% resistor (0402)
R10	1	2k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R12, R13	2	10k Ω $\pm$ 5% resistors (0805)
R14	1	24.9k Ω $\pm$ 1% resistor (0603)
R15	1	34.8k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R16	1	0 Ω $\pm$ 5% resistor (0402)
R18	1	499k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R19, R23	2	10k Ω $\pm$ 5% resistors (0603)
R20	1	10k Ω $\pm$ 1% resistor (0603)
R21, R25	2	0.4k Ω $\pm$ 1%, 1/2 W resistors (1206) IRC LRC-LRF-1206LF-01-R400-F
R26, R48	2	100k Ω $\pm$ 1% resistors (0402)
R27	1	100k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R28	1	36.5k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R29	1	162k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R30	1	121k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R31	1	4.99k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R32	1	1k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R33	1	1k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R34	1	4.02k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R35	1	7.5k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R36	1	2.49k Ω $\pm$ 1% resistor (0402)
R37	1	1M Ω $\pm$ 5% resistor (0402)
R38, R39, R44, R45	0	Not installed, resistors (0603)
R40, R41, R42, R43	4	75k Ω $\pm$ 5% resistors (0603)
R46	1	0 Ω $\pm$ 5% resistor (0603)
RJ45	1	RJ45 MagJack 1G-Ethernet, 802.3af/at standard Bel Fuse Inc. 0826-1X1T-GH-F
TPGND	1	Black test point
TP5V	1	Red test point
T1	1	0.50:0.25:0.25:1 forward transformer (10 EP13) Cooper Bussmann CTX03-18842-R
U1	1	Active-clamped PWM controller (16 TQFN-EP) Maxim MAX5974CETE+ (Top Mark: AIA)
U2	1	IEEE 802.3at-compliant powered device (10 TDFN-EP) Maxim MAX5969BETB+ (Top Mark: AWP)
U3	1	70V, 200% to 400% CTR phototransistor (4 DIP, surface mount) Fairchild FOD817CSD (Top Mark: TAI_)
U4	1	1.24V shunt regulator (5 SOT23)
—	1	PCB: MAX5974C EVALUATION KIT

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
AVX Corporation	843-946-0238	www.avxcorp.com
Bel Fuse Inc.	201-432-0463	www.belfuse.com
Coilcraft, Inc.	847-639-6400	www.coilcraft.com
Cooper Bussmann	916-941-1117	www.cooperet.com
Diodes Incorporated	805-446-4800	www.diodes.com
Fairchild Semiconductor	888-522-5372	www.fairchildsemi.com
Infineon Technologies AG	919-998-5334	www.infineon.com
IRC Inc.	361-992-7900	www.irctt.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
Panasonic Corp.	800-344-2112	www.panasonic.com
Pulse Engineering	858-674-8100	www.pulseeng.com
TDK Corp.	847-803-6100	www.component.tdk.com
Vishay	402-563-6866	www.vishay.com

注：在联系这些元件供应商时，请说明您使用的是MAX5974C。

快速入门

所需设备

- MAX5974C评估板
- IEEE 802.3af/at兼容PSE和5e类以太网电缆
- -48V、1A直流电源
- 电压表

硬件连接

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

- 1) 采用以下方法之一为评估板供电：
 - **如果需要网络连接：**利用5e类以太网电缆将评估板输入端口RJ45 MagJack连接器(RJ45)连接至对应的PSE以太网LAN，为评估板供电。以太网插孔J1提供的接口仅适用于以太网数据信号。
 - **如果不需要网络连接：**在评估板的VDD和VSS PCB焊盘之间连接-48V直流电源。将电源正端连接至VDD焊盘，负端连接至VSS PCB焊盘。
- 2) 打开PSE电源或外部直流电源。
- 3) 利用电压表，检查确认评估板在+5V和PGND PCB焊盘之间提供的电压为+5V。PGND与评估板输入VDD及VSS PCB焊盘电气隔离。

硬件详细说明

MAX5974C评估板为完全安装并经过测试的表贴电路板，用于评估MAX5974C有源钳位、电流模式PWM控制器。评估板具有以太网电源接口、以太网数据接口和MAX5969B IEEE 802.3af/at兼容的网络PD接口控制器IC。

评估板为电气隔离的25W DC-DC转换器，利用有源钳位、电流模式PWM控制器IC搭建，采用正激拓扑。评估板由IEEE 802.3af/at兼容PSE和连接至评估板RJ45 MagJack的UTP电缆供电。评估板使用1 x 1Gb RJ45 MagJack和2个二极管桥电源整流器(D1、D2)隔离PSE提供的-57V直流电源。评估板支持端点或中跨PSE网络配置供电。评估板还提供用于连接以太网数据信号的以太网插座J1。如果不需要网络连接，可通过PCB焊盘VDD和VSS为评估板供电。

评估板输出电压配置为+5V，可提供高达4.7A的输出电流。MOSFET N1和N2用于副边同步整流，评估板电路效率高达93.5%，变压器T1为输出提供高达1500V电气隔离。利用光耦U3和稳压器U4，实现隔离反馈电压。电流检测电阻R21和R25限制流过晶体管N5和原边变压器T1的峰值电流。电容C17和晶体管N4形成钳位网络，通过监测IC在辅助驱动器N4关断期间的CS输入电压，保护变压器T1不会因为反向电流而饱和。

MAX5974C评估板

评估：MAX5974C

评估板还可演示MAX5969B (U2)完整的PD功能，例如PD侦测、PD分级、浪涌电流控制，以及UVLO。电阻R14和R4分别设置PD侦测和PD分级。

评估板电路可接受墙上适配器直流电源供电。当+37V至+57V墙上适配器电源作用到PWR+和PWR- PCB焊盘时，将优先选择适配器(而非PSE)给评估板供电。在PWR+和PWR- PCB焊盘之间施加有效电源时，MAX5969B的内部隔离开关将断开VSS与RTN的连接，由墙上适配器为评估板供电。

PD分级

评估板由电阻R4配置为4类(12.95W至25.5W) PD分级；如需重新配置PD分级，可替换表贴0805电阻R4，表1列出了PD分级选项。

墙上适配器电源(PWR+、PWR-)

评估板也可以由作用在PWR+和PWR- PCB焊盘的墙上适配器直流电源供电。墙上适配器电源供电范围必须在+37V至+57V，以支持评估板电路正常工作。

表1. PD分级选择

CLASS	Maximum Power Used by PD (W)	Resistor R4 (Ω)
0	0.44 to 12.95	615
1	0.44 to 3.84	117
2	3.84 to 6.49	66.5
3	6.49 to 12.95	43.7
4	12.95 to 25.5	30.9
5	> 25.5	21.3

墙上适配器电源达到+33.6V以上时，将优先选择适配器(而非PSE)给评估板供电。一旦检测到墙上适配器电源，MAX5969B的内部隔离开关将断开VSS与RTN的连接，由墙上适配器电源通过VDD (通过二极管D7)和RTN供电。电源切换后，分级过程将被禁止。电阻R27和R28用于调节评估板的墙上适配器电压，以禁用PSE电源。

墙上适配器电压低于+27V时，将由PSE通过U2的RTN引脚供电。墙上适配器电源低于+7V时，二极管D7可以防止PSE电源倒灌至墙上适配器。

以太网数据信号接口

评估板提供用于连接以太网数据信号的以太网插座J1，J1仅用于连接评估板的以太网数据信号。在把以太网数据信号连接到评估板的J1插座之前，请参阅Bel Fuse网站的RJ45 MagJack数据资料。

评估: MAX5974C

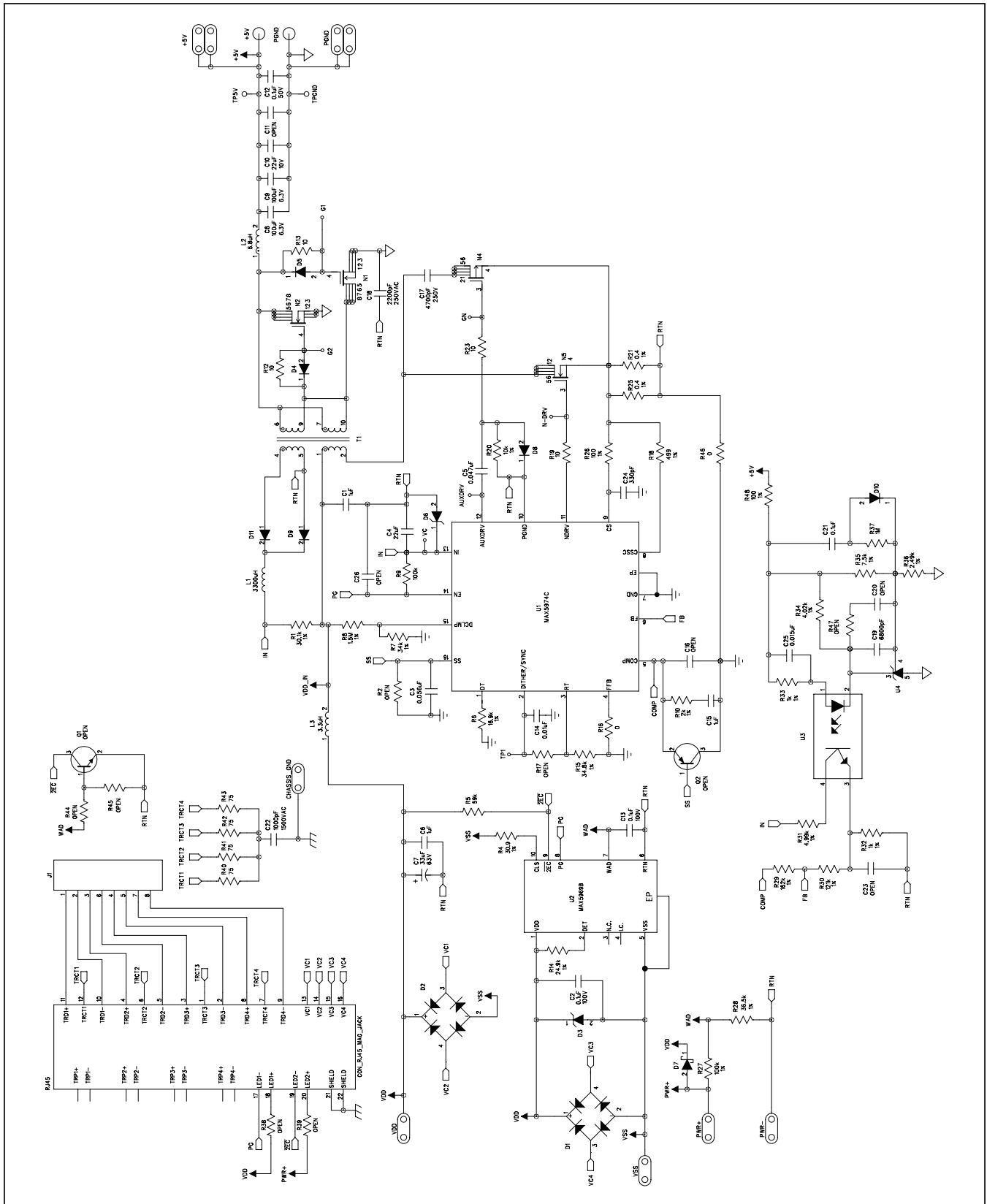


图2. MAX5974C评估板原理图

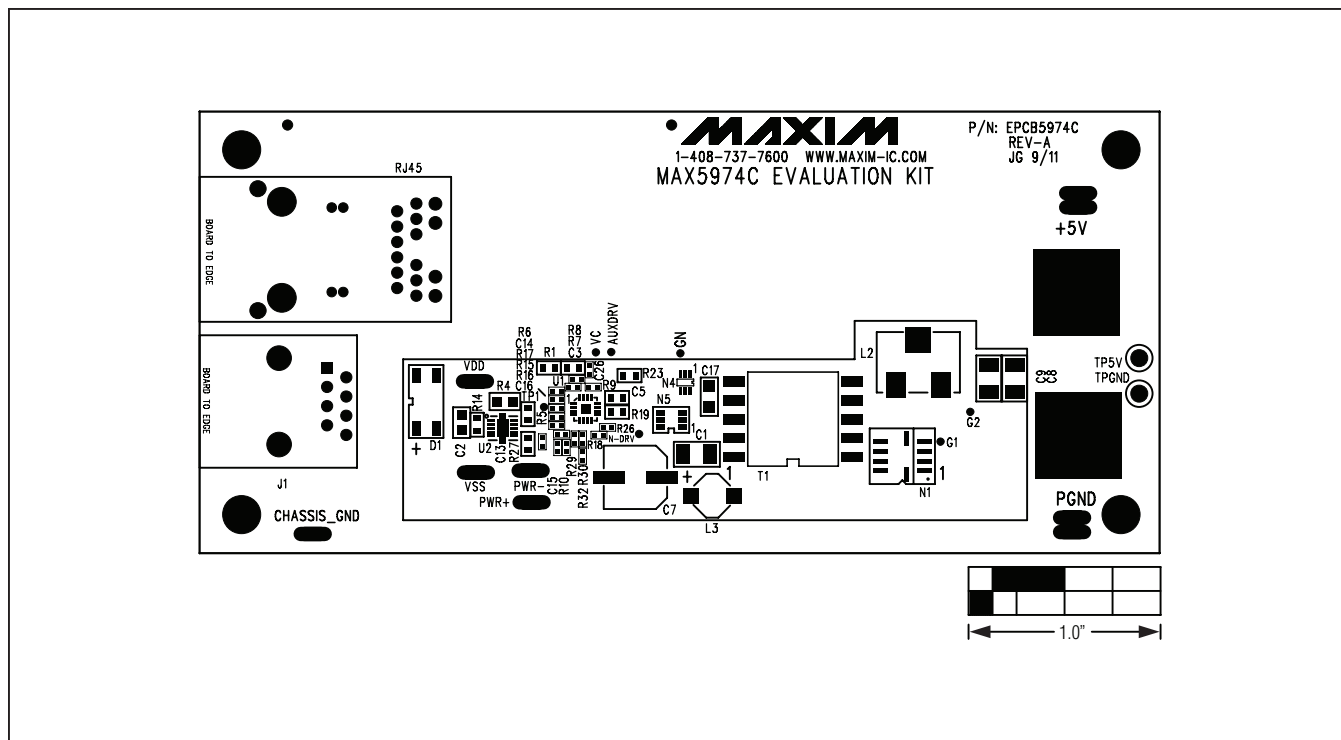


图3. MAX5974C评估板元件布局—元件层

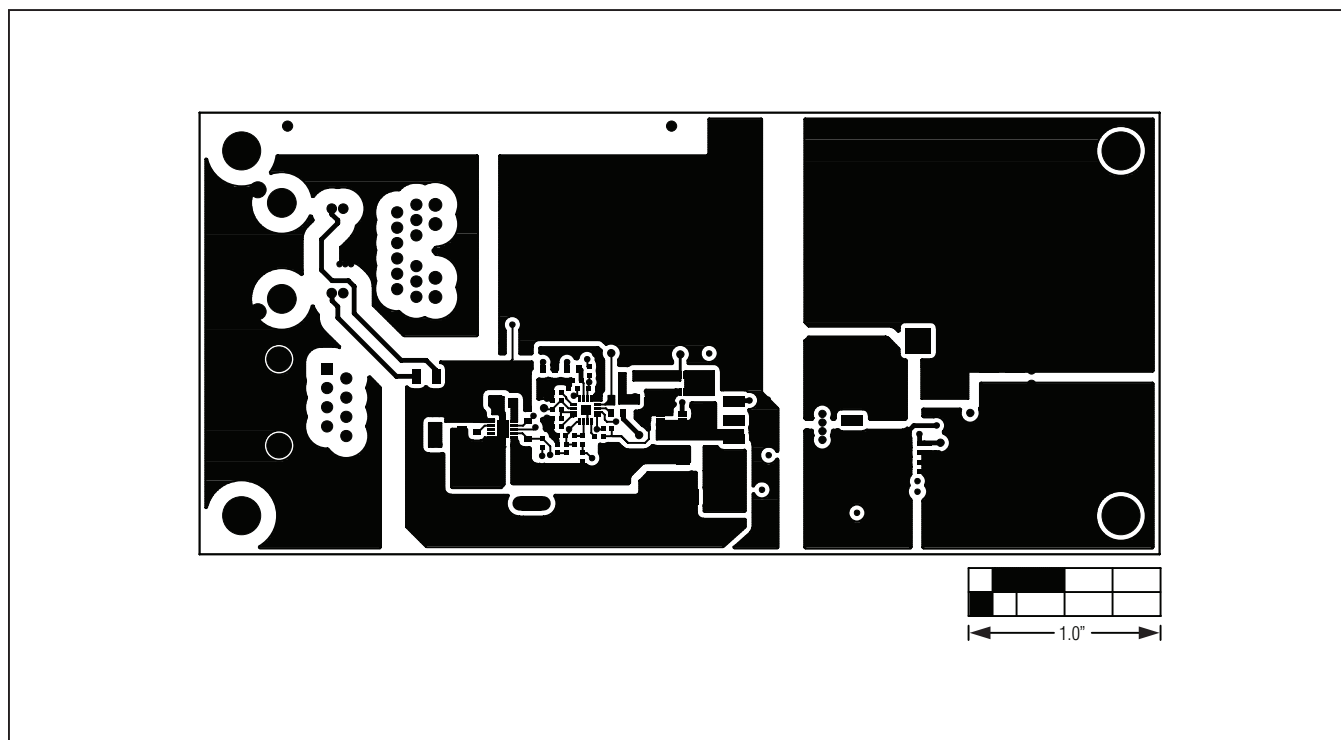


图4. MAX5974C评估板PCB布局—元件层

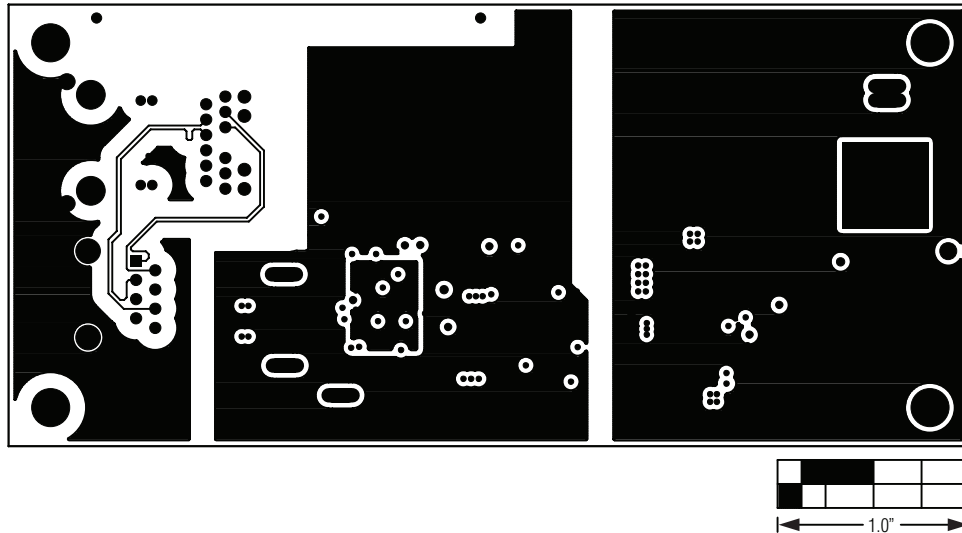


图5. MAX5974C评估板PCB布局—第2层(GND)

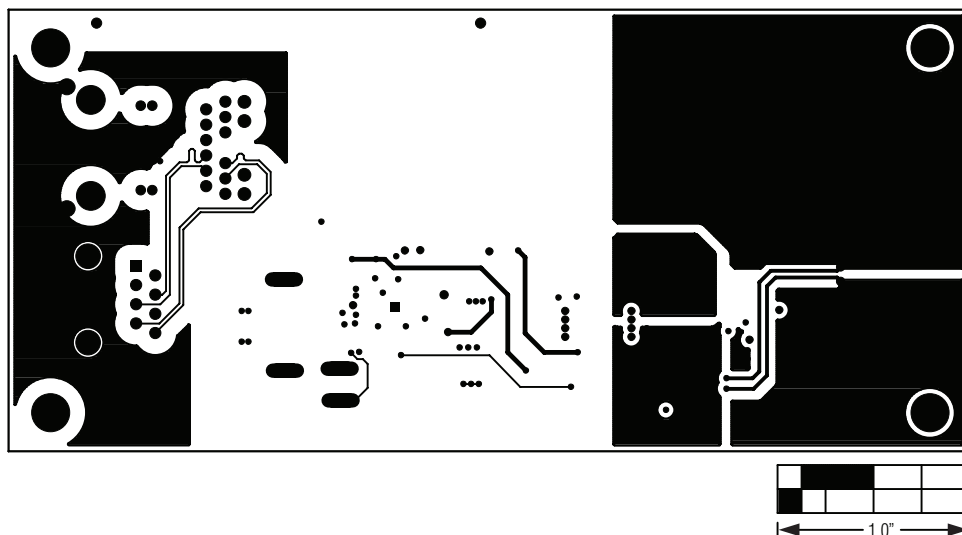


图6. MAX5974C评估板PCB布局—第3层(信号)

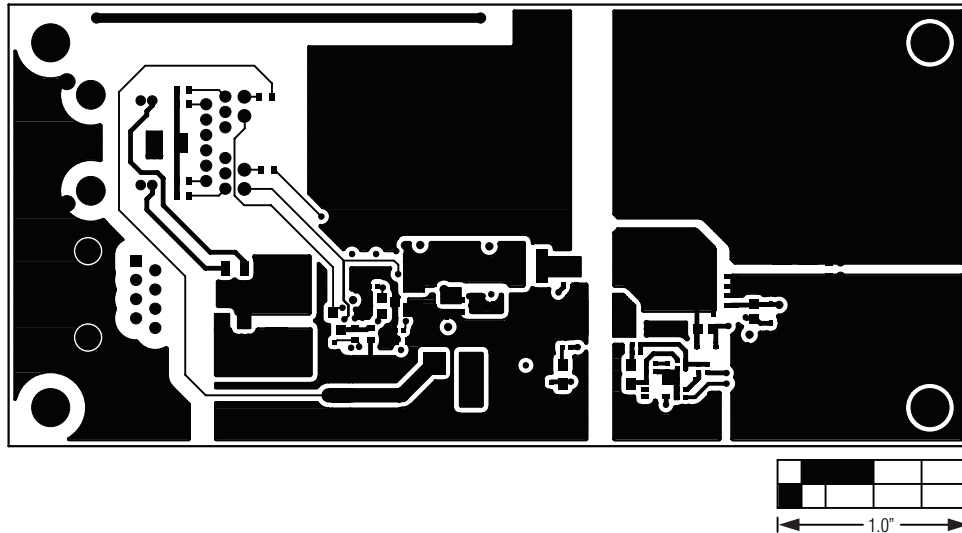


图7. MAX5974C评估板PCB布局—焊接层

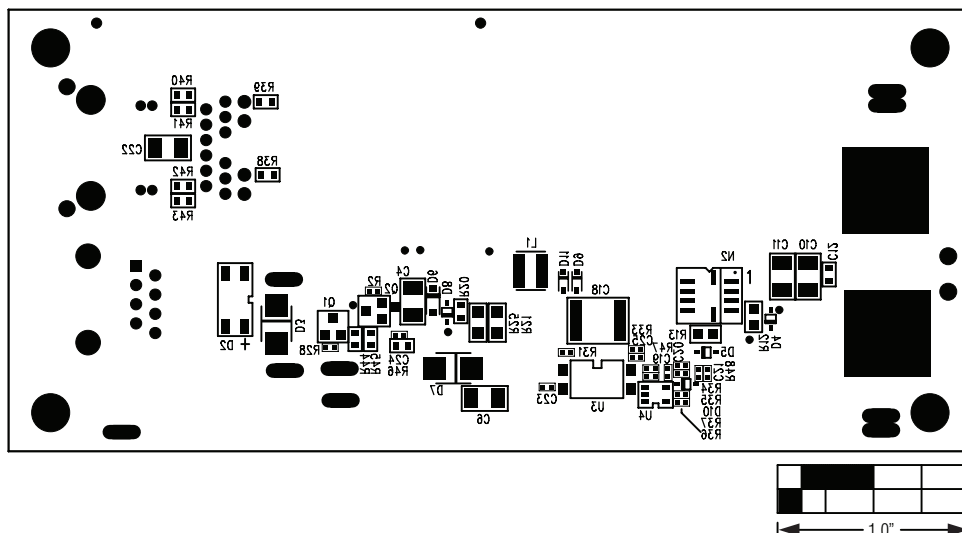


图8. MAX5974C评估板元件布局—焊接层

MAX5974C评估板

评估：MAX5974C

订购信息

PART	TYPE
MAX5974CEVKIT#	EV Kit

#表示符合RoHS标准。

MAX5974C评估板

评估：MAX5974C

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	11/11	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