



MAX5932 评估板

概述

MAX5932 评估板 (EV kit) 是完全组装并经过测试的热插拔控制器电路板。MAX5932 表面贴装热插拔控制器提供折返式限流、可编程欠压锁定 (UVLO)、可编程限流定时器以及通过外部 n 沟道 MOSFET 实现可编程的输出电压摆率。MAX5932 的引脚和功能均与 LT1641-1 兼容。两种器件均可使用该评估板进行评估。该评估板提供电源就绪输出信号，用来指示输出电压的状态。

MAX5932 评估板为 48V 输入应用而配置，可提供高达 4.7A 的输出电流。可由工业环境中使用的 40V 至 80V 直流电源或 42V 汽车电源系统为该电路板供电。过流超时限制设定为 10ms。UVLO 门限和输出电压门限分别设定为 39V 和 45.8V。MAX5932 能够控制 n 沟道 MOSFET，并在启动过程中提供电流调节。限流和电压门限可以通过更换评估板上的相应元件进行配置。

用相应芯片替换 MAX5932 后，该评估板还可以用来评估 MAX5933A/B/C/D/E/F 和 MAX5947A/B/C 热插拔控制器。

警告：MAX5932 评估板设计为高压工作。该评估板以及与评估板相连的设备上都有高压。用户在给评估板或与评估板连接的电源加电时必须谨慎小心，并须遵守操作高压电气设备的安全规程。

在严重故障或失效条件下，该评估板功耗很大，可能导致某个元件或者元件碎片高速弹出。请小心操作该评估板，以避免潜在的人身伤害。

特性

- ◆ 40V 至 80V 输入应用
- ◆ 输出限流配置为 4.7A
- ◆ 过流时间限制为 10ms
- ◆ 欠压门限配置为 39V
- ◆ 电源就绪门限配置为 45.8V
- ◆ 输出限流可配置为最高 20A
- ◆ 可编程的欠压与电源就绪电压门限
- ◆ 可编程的过流时间限制
- ◆ 可评估 MAX5933A/B/C/D/E/F 和 MAX5947A/B/C (需要更换 IC)
- ◆ 表面贴装元件
- ◆ 完全组装并经过测试

订购信息

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX5932EVKIT	0°C to +70°C	8 SO

注：评估 MAX5933 或 MAX5947 各个版本的器件，需要相应的免费 IC 样品和 MAX5932 评估板。

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	0.01μF ±10%, 100V X7R ceramic capacitor (0805) TDK C2012X7R2A103K
C2	1	0.68μF ±10%, 16V X7R ceramic capacitor (0805) AVX 0805YD684KAT or TDK C2012X7R1C684K
C3	0	Not installed, ceramic capacitor (0805)
C4	1	220μF ±20%, 100V electrolytic capacitor (12.5mm x 25mm) Sanyo 100MV220HC
C5, C6	0	Not installed, electrolytic capacitors (12.5mm x 25mm)
C7	1	0.1μF ±10%, 100V X7R ceramic capacitor (1206) TDK C3216X7R2A104K



MAX5932评估板

元件列表 (续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C8	1	0.1 μ F \pm 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H104K
C9	1	1000 μ F \pm 20%, 100V electrolytic capacitor (22mm x 30mm) Sanyo 100PL1000DAA
C10	1	1 μ F \pm 20%, 100V X7R ceramic capacitor (1210) TDK C3225X7R2A105M
R1	1	294k Ω \pm 1% resistor (0805)
R2	1	10.2k Ω \pm 1% resistor (0805)
R3	1	143k Ω \pm 1% resistor (0805)
R4	1	4.22k Ω 1% resistor (0805)
R5	1	10 Ω \pm 5% resistor (0603)
R6	1	10k Ω \pm 1% resistor (0603)
R7	1	0.01 Ω \pm 1%, 0.5W sense resistor (1206) IRC LRF-1206-01-R010-F

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R8	1	47k Ω \pm 5% resistor (0805)
D1	1	54V TVS diode (SMB) Diodes Inc. SMBJ54A
D2	1	2A, 100V Schottky diode (SMB) Diodes Inc. B2100
D3	1	18V, 350mW Zener diode (SOT23) Central Semiconductor CMPZ5248B
N1	1	100V, 17A, n-MOSFET (D ² PAK) International Rectifier IRF530NS
U1	1	MAX5932ESA (8-pin SO)
	6	+48VIN, +48VOUT, VIN, +VOUT, GND, GND Noninsulated banana jack connectors
TP1	1	PC test point, red
SW1	1	Momentary contact switch
None	1	MAX5932 PC board

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
AVX	843-946-0238	843-626-3123	www.avxcorp.com
Central Semiconductor	631-435-1110	631-435-1824	www.centalsemi.com
Diodes Inc.	805-446-4800	805-446-4850	www.diodes.com
International Rectifier	310-322-3331	310-726-8721	www.irf.com
IRC	361-992-7900	361-992-3377	www.irctt.com
Sanyo Electronic Device Corp.	619-661-6835	619-661-1055	www.sanyodevice.com
TDK	847-803-6100	847-390-4405	www.component.tdk.com

注: 当与这些元件供应商联系时, 请指明您正在使用的是 MAX5932。

快速入门

所需设备

- 6A、36VDC至80VDC电源
- 100mA、5VDC电源
- 电压表

MAX5932评估板经过完全组装和测试。按照以下步骤来验证电路板的工作情况。在完成所有连接之前, 不要打开电源。

注意: 评估板工作时, VIN焊盘与评估板的地之间可能存在80V的电压差。用户必须谨慎操作。

- 1) 使用非常短的、额定值10A、带香蕉插头的导线 (长度小于6英寸), 在+48VIN和GND香蕉插座之间连接一个48VDC电源。
- 2) 5VDC电源的正极接至V_PULL焊盘。5VDC电源的负极接至GND焊盘。

MAX5932 评估板

评估板：MAX5932、MAX5933A/B/C/D/E/F和MAX5947A/B/C

- 3) 在+VOUT与GND焊盘之间接一个电压表。
- 4) 在PWRGD与GND焊盘之间接一个电压表。
- 5) 打开48V和5V电源。
- 6) 使用非常短的、额定值10A、带香蕉插头的导线(长度小于6英寸)，连接+48 VOUT香蕉插座与VIN香蕉插座。这样可以模拟带电背板的热插入。
- 7) 验证+VOUT电压是否为48V。
- 8) 验证PWRGD电压是否为5V。
- 9) 按下SW1按钮，复位+VOUT输出电压和PWRGD信号。
- 10) 使用示波器和100MΩ阻抗探针检测测试点TP1，以观测MOSFET栅极(N1)电压。MAX5932 GATE驱动引脚向MOSFET N1栅极输出10μA(典型值)电流。也可使用10MΩ阻抗探针；该探针会使GATE开启过程轻微减慢。

注意：用于连接电源、负载和评估板的带香蕉插头的导线必须非常短(长度小于6英寸)，额定电流至少10A。

详细说明

MAX5932评估板是热插拔控制器电路板，为40V至80V输入电源而配置。评估板使用MAX5932热插拔控制器IC，该芯片集成了欠压锁定、过流限制、过流超时、输出电压检测以及MOSFET栅极电压控制等功能。

在启动过程中，一旦输入电源超过39V的UVLO门限，MAX5932将控制n沟道MOSFET N1，并提供电压和电流摆率调节。当达到稳定的电压和电流时，MAX5932继续监视输出电流、输出电压和输入电压的故障条件。一旦输出电压超过45.8V门限值，PWRGD输出信号会上拉至V_PULL。

电路中的+48VIN和+48VOUT香蕉插座之间包含了大容量输入电容C9和C10。在上电、负载故障或短路条件下，TVS二极管D1提供瞬态过压抑制功能。评估板上的二极管D2用于防止实验室环境中的长线连接造成感性反冲。在实际应用电路中，可能不需要C9、C10、D1和D2。

UVLO、过流限制、过流超时和输出电压门限可以通过替换评估板上的相应元件重新配置。评估板的PC板设计为最高可提供20A的输出电流。

替换 MAX5932 IC (U1) 后，评估板也可用来评估 MAX5933A/B/C/D/E/F和MAX5947A/B/C热插拔控制器。

输入电源连接

MAX5932评估板电路通常工作于40V至80V输入电源，电源接至VIN香蕉插座。但是，为保证正确的实验评估，MAX5932评估板电路在评估板的输入部分配备了1000μF电容C9和1μF电容C10，以仿真电源系统带电背板上的大容量电容。评估电路时，为了更精确地模仿热插入过程，首先将电源的正极接至评估板的+48VIN香蕉插座，电源的负极接至GND香蕉插座。大容量电容充电完成后，使用短的两端为香蕉插头的导线连接+48VOUT香蕉插座与VIN香蕉插座。TVS二极管D1用于保护热插拔控制器免受输入瞬态过压的损害。

注意：评估板工作时，VIN焊盘与评估板的地之间可能存在80V的电压差。用户必须谨慎操作。

欠压锁定

MAX5932热插拔控制器可工作于9V至80V输入电压。但是，MAX5932评估板电路的UVLO通过电阻R1和R2设置为39V。在评估板上电时，MAX5932保持MOSFET N1为关闭状态，直到输入超过设定的39V(典型值)UVLO门限。通过替换电阻R1和R2，UVLO门限可以在9V至80V范围内调整。使用如下公式选择新的电阻值：

$$R1 = \left(\frac{V_{UVLO}}{V_{ON}} - 1 \right) \times R2$$

其中， $V_{ON} = 1.313V$ (典型值)， V_{UVLO} 为新的UVLO门限，R2通常取10.2kΩ，容差±1%。更详细的UVLO信息请参考MAX5932 IC数据资料。

PWRGD输出电压

MAX5932热插拔控制器具有电源就绪(PWRGD)输出信号，当输出超过输出电压门限时该信号上拉至外部输入电平。MAX5932评估板的输出电压门限通过电阻R3和R4设置为45.8V。当输出电压超过45.8V时，评估板的PWRGD输出电压上拉至V_PULL。当输出电压降至低于43V(较低的门限是因滞回造成的)时，评估板的PWRGD输出下拉至地。

MAX5932 评估板

PWRGD 输出信号可用作电源就绪信号，来指示输出电压已经达到了可接受的电平。在 V_{PULL} 与 GND 之间连接最高 80V 的电源，以监视 PWRGD 的输出信号。

通过替换电阻 R3 和 R4，输出电压门限可以在 9V 至 80V 范围内调整。使用以下公式选择新的电阻值：

$$R3 = \left(\frac{V_{OUT}}{V_{FB}} - 1 \right) \times R4$$

其中，V_{FB} = 1.313V (典型上升门限) 或 1.233V (典型下降门限)，V_{OUT} 为新的输出电压门限，R4 通常取为 4.22kΩ，±1% 容差。请参考 MAX5932 数据资料中的 PWRGD 检测部分。

输出电流限制

在过流或者短路情况下，MAX5932 热插拔控制器采用折返式限流和短路保护电路提供保护。这样可以确保可靠工作，并避免损坏电路负载。更详细的信息请参考 MAX5932 数据资料的短路保护部分。

MAX5932 评估板使用电流检测电阻 R7 将过流限制门限设定为 4.7A (典型值)。如果负载电流超过 4.7A 门限且持续时间超出了过流超时限制，将关断 MOSFET N1，并且 MAX5932 闭锁。通过更换电流检测电阻 R7，输出电流限可以调整至最高 20A。使用以下公式选择新的检流电阻值：

$$R7 = \frac{V_{SENSE}}{I_{LIMIT}}$$

其中，V_{SENSE} = 0.047V (典型值)，I_{LIMIT} 为新的电流限。注意：检查并确认检流电阻和 MOSFET N1 的功耗和电流额定值不低于新的功耗要求。

过流定时器

通过电容 C2，将过流时限的最大值设定为 10ms (典型值)。如果检测到过流或短路故障持续时间超过 10ms，n 沟道 MOSFET 将会断开，闭锁故障。故障消除后，重新上电或按下开关 SW1 来清除闭锁故障，返回正常工作状态。过流时限可以通过更换电容 C2 进行调整，也可以通过在 C3 焊盘上添加电容延长时限。使用以下公式选择新的电容值：

$$[C2 + C3](\mu F) = \frac{T_{LIMIT}(ms) \times 0.08mA}{1.233V}$$

其中，T_{LIMIT} 为新的过流时限。

故障复位

MAX5932 评估板带有按钮开关 SW1，以实现 MAX5932 ON 引脚的瞬间状态切换。控制禁止评估板输出或解除过流故障。可将外部控制器接至测试点 TP3，来控制 MAX5932 评估板的 ON 引脚。关于 ON 引脚的其它功能请参考 MAX5932 数据资料。

MOSFET 栅极电压

MAX5932 热插拔控制器为外部 n 沟道 MOSFET N1 提供高边栅极驱动。内部电荷泵在电源电压高于 20V 时能提供至少 10V 的栅极驱动电压；在电源电压介于 10.8V 和 20V 之间时能提供至少 4.5V 的栅极驱动电压。

在过流情况下，调节 MAX5932 GATE 引脚的电压，以保持电流检测电阻 R7 上的电压为恒定值。如果故障持续时间超过 T_{LIMIT} 超时限制，栅极电压变低并关闭 MOSFET。

MAX5932 评估板提供测试点 TP1，可通过高阻抗示波器探针来观测栅极驱动电压。栅极开启时间可以通过更换评估板上的电容 C1 来调节。关于选择元件值的信息可以参考 MAX5932 数据资料的上电时序部分。

评估 MAX5933 和 MAX5947 热插拔设计方案

MAX5932 评估板也可以用来评估 MAX5933A/B/C/D/E/F 或者 MAX5947A/B/C 热插拔控制器。该产品系列其它版本的功能信息请参考 MAX5933/MAX5947 数据资料。在评估 MAX5933 或 MAX5947 热插拔控制器时，需验证评估板的电路元件工作正常。需要移掉 MAX5932 并替换为所需的 IC。

热关断

如果 MAX5932 管芯温度达到 +150°C，被认为是发生了高温故障，并断开 MOSFET N1。将 MOSFET 紧靠 MAX5932 安装，并且将 N1 漏极的覆铜区域延伸至 MAX5932 IC 下方，MAX5932 评估板的这种电路板布局有助于温度检测。推荐布局可以参考评估板数据资料的图 2 与 MAX5932 IC 数据资料的图 14。

MAX5932 评估板

评估板：MAX5932、MAX5933A/B/C/D/E/F 和 MAX5947A/B/C

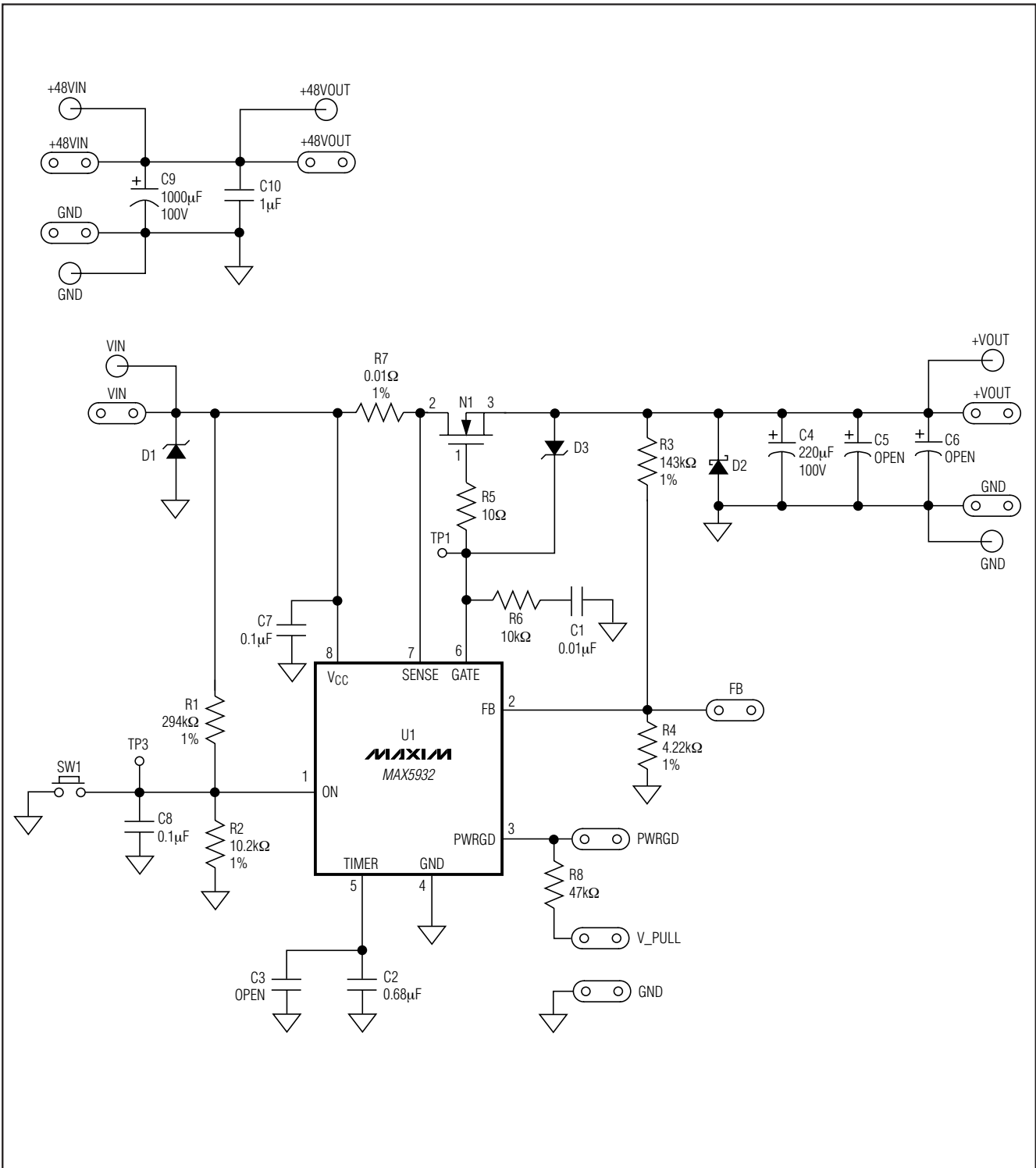


图 1. MAX5932 评估板原理图

MAX5932 评估板

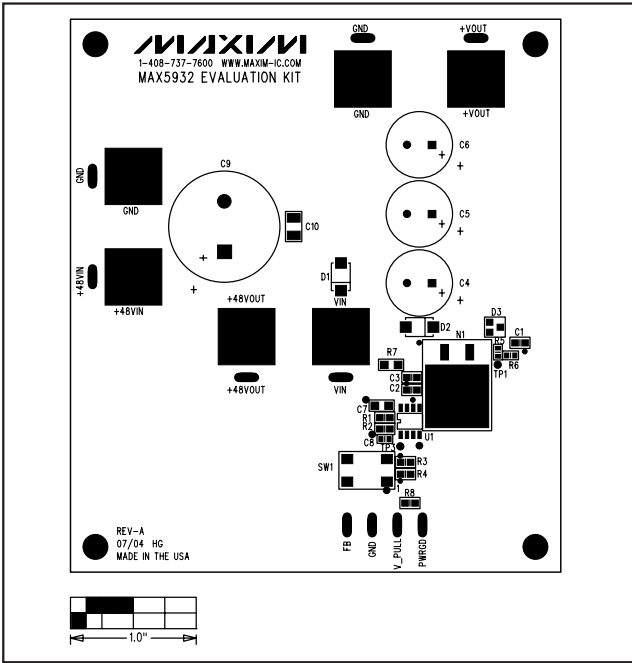


图 2. MAX5932 评估板元件布局 — 元件层

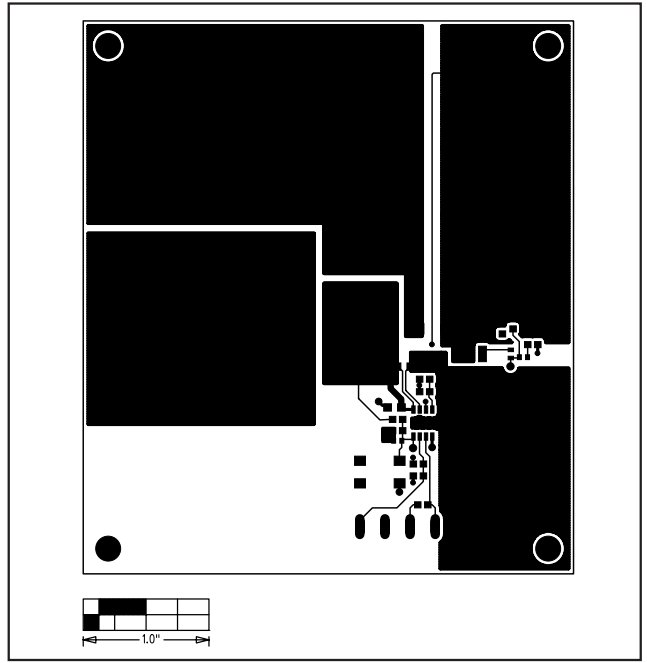


图 3. MAX5932 评估板 PCB 布局 — 元件层

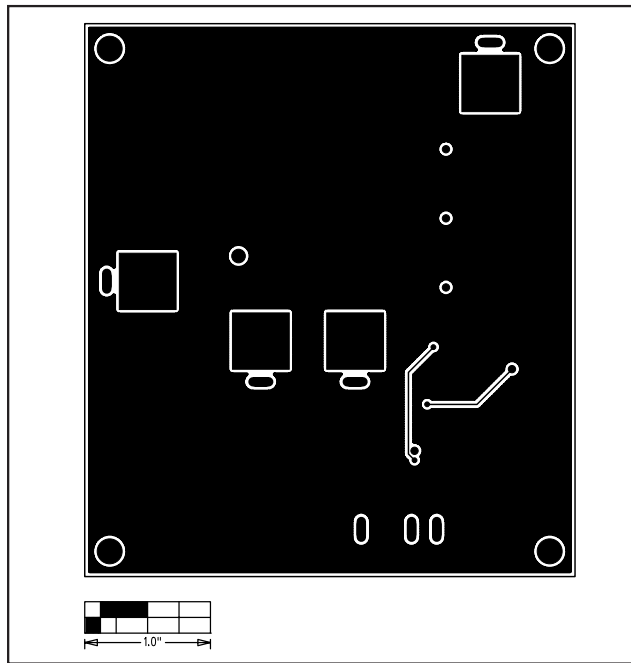


图 4. MAX5932 评估板 PCB 布局 — 焊接层

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。

6 _____ **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600**