



MAX4211E 评估板

概述

MAX4211E 评估板 (EV kit) 为完全组装且经过测试的表面贴装电路板，利用 MAX4211E 功率监视 IC 可以提供过功率电路断路器和故障保护功能。该评估板展示了 MAX4211E 的可编程过功率监视特性，可选择手动复位或微控制器复位。MAX4211E 通过控制一个外部 p 沟道高边功率 MOSFET 提供过功率故障保护。

MAX4211E 评估板电路的过功率检测门限配置为 100W，最大输入电压 20V 和高达 5A 的负载电流。这使其特别适合于笔记本电脑以及其它便携式电源系统的电路断路器应用。评估板可重新配置为其它的功率门限，最大负载电流可达 10A。

该评估板还可用来评估 MAX4211 其它版本的功率监视 IC。

特性

- ◆ 功率检测门限配置为 100W
- ◆ 最大输入电压配置为 5V 至 20V
- ◆ 负载电流门限配置为 5A
- ◆ 可重新配置功率检测门限
- ◆ 不受上电过程中容性负载尖峰信号的影响
- ◆ 可配置复位方式 (手动或微控制器)
- ◆ 表贴元件
- ◆ 完全组装且经过测试
- ◆ 可用于评估 MAX4211A、MAX4211B、MAX4211C、MAX4211D 或 MAX4211F (需要替换 IC)

订购信息

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX4211EEVKIT	0°C to +70°C	16 Thin QFN

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	0	Not installed, electrolytic capacitor (8 x 10.2)
C2, C8	2	0.1µF ±10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1H104K
C3, C4, C6	0	Not installed, capacitors (0603)
C5	0	Not installed, electrolytic capacitor (16 x 16.5)
C7	1	0.015µF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71H153K
D1	1	5.1V zener diode (SOD323) Central Semiconductor CMDZ5231B
JU1	1	3-pin header
JU2, JU3	2	2-pin headers
P1	1	40V, 11A p-channel MOSFET (SO8) Fairchild Semiconductor FDS4675

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R1	1	0.02Ω ±1%, 2W resistor (2512) IRC LRCLRF251201R020F
R2	1	133kΩ ±1% resistor (0603)
R3	1	6.98kΩ ±1% resistor (0603)
R4, R5, R8	0	Not installed, resistors (0603)
R6, R7	2	10kΩ ±1% resistors (0603)
R9	1	80.6kΩ ±1% resistor (0603)
R10	1	75kΩ ±1% resistor (0603)
R11	1	49.9kΩ ±1% resistor (0603)
R12	1	15kΩ ±1% resistor (0603)
SW1	1	Momentary pushbutton switch
TP1, TP2	2	Test points (red)
U1	1	MAX4211EETE (16-pin thin QFN, 4mm x 4mm)
None	3	Shunts
None	1	MAX4211E EV kit board

MAX4211E 评估板

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
Central Semiconductor	631-435-1110	631-435-1824	www.centrasemi.com
Fairchild	888-522-5372	—	www.fairchildsemi.com
IRC	361-992-7900	361-992-3377	www.irctt.com
Murata	770-436-1300	770-436-3030	www.murata.com
TDK	847-803-6100	847-390-4405	www.component.tdk.com

注: 与这些元件供应商联系时, 请说明您正在使用的是 MAX4211E。

选型指南

PART	POWER-SENSE AMPLIFIER GAIN	MAXIMUM SENSE VOLTAGE (mV)	IN RESISTOR-DIVIDER
MAX4211AETE	0.667	150	Internal
MAX4211BETE	1.00	150	Internal
MAX4211CETE	1.64	100	Internal
MAX4211DETE	16.67	150	External
MAX4211EETE	25.00	150	External
MAX4211FETE	40.96	100	External

快速入门

MAX4211E 评估板完全组装且经过测试。遵循以下步骤验证电路板的工作状况。在所有连接完成之前不要打开电源。

推荐的仪器设备

- 0 到 20V 电源, 可提供 5A 电流。
- 5V 电源。
- 电子负载, 能吸收 5A 电流 (如 HP 6060B)。

步骤

- 1) 检查确认短路器安装在跳线 JU1 的引脚 2 和 3 之间。
- 2) 检查确认跳线 JU2 和 JU3 都已安装短路器。
- 3) 将 0 到 20V 电源调节在 10V 输出电压, 并关闭输出。
- 4) 将 0 到 20V DC 电源的正极连接到评估板的 VSOURCE 端。电源的地连接到位于 VSOURCE 端上方的 GND 端。
- 5) 在 VSOURCE 和 GND 之间连接一个电压表。

- 6) 将 5A DC 电子负载的正极连接到评估板上的 LOAD 端。将电子负载的地连接到位于评估板 LOAD 端上方的 GND 端。
- 7) 将 5V DC 电源的正极连接到 VCC 端。将该电源的地连接到位于评估板 VCC 下方的 GND 端。
- 8) 在评估板的 LOAD 和 GND 之间连接一个电压表。
- 9) 在 TP2 测试点和 GND 之间连接一个电压表。
- 10) 打开 5V 电源。
- 11) 打开 0 到 20V (10V) 电源。
- 12) 接通电子负载。
- 13) 检查验证 LOAD 与 GND 之间的电压表读数为 10V。
- 14) 检查验证测试点 TP2 所接的电压表读数大约为 1.25V。
- 15) 逐渐增加 VSOURCE 电源电压到 20V, 造成过功率故障。
- 16) 故障发生之后, 检查验证 LOAD 与 GND 之间的电压表读数为 0V。
- 17) 检查验证测试点 TP2 所接的电压表读数为 0V。
- 18) 将 VSOURCE 减至 10V, 然后短暂按下 SW1 按钮使电路复位。检查验证 TP2 所接的电压表读数约为 1.25V, 并且 LOAD 电压返回到 10V。

详细说明

MAX4211E 评估板是用于功率监视的断路器电路, 能够保护电源, 以避免由于输出过压、过流或者短路情况引起过大的功率消耗。电路采用 MAX4211E 功率监视 IC, 可工作于 2.7V 至 5.5V 的 VCC 电压范围。

MAX4211E 评估板

负载可通过连接在 V_{SOURCE} 与 GND 之间的独立电源供电，电压范围为 5V 至 20V。MAX4211E 控制一个外部高边 p 沟道功率 MOSFET 开关，可在过功率故障状况下将电源与负载断开。

在正常工作时，评估板电路连续监视负载功率。当负载功率超过配置的最大功率门限时，监视电路断开电源与负载的连接，从而提供过功率故障保护功能。通过先排除故障条件，然后短暂按下按钮开关 SW1，可将评估板复位到正常工作状态。评估板的功率检测门限配置为 100W，输入源电压门限为 20V，负载电流门限为 5A。MAX4211E 评估板可重新配置并监视高达 10A 的电流。

输入电压

MAX4211E 评估板为 IC 和负载分别供电，这提供了极大的灵活性。评估板配置为最大 20V 的 V_{SOURCE} 和 5V 的 V_{CC}。要将评估板的 V_{SOURCE} 最大输入电压重新配置为高达 28V，请参考功率检测门限部分。V_{CC} 电压范围设置为 2.7V 至 5.5V。

功率检测门限

MAX4211E 评估板的功率检测门限设置为 100W，最大 V_{SOURCE} 输入电压为 20V，最大负载电流为 5A。在正常工作时，评估板连续监视负载功率。当负载功率超过 100W 的功率门限时(在超过 20V 和 5A 门限值后)，MAX4211E 断开电源与负载的连接。这是通过 MAX4211E COUT1 引脚锁存为高电平从而关闭 MOSFET P1 实现的。

要将 MAX4211E 评估板重新配置为不同的功率检测门限时，必须改变 V_{SOURCE} 门限和负载电流门限。通过以下等式选择新的 R2 和 R3，可将 V_{SOURCE} 电压门限重新配置为高达 28V：

$$R2 = R3 \times (V_{SOURCE_THRESHOLD} - 1)$$

式中的电阻 R3 典型值为 6.98kΩ，V_{SOURCE_THRESHOLD} 为新的期望值。这保证了当最大功率传输给负载时，MAX4211E 的 POUT 引脚为 2.5V。

MAX4211E 评估板配置为 5A DC 负载电流门限，然而 2oz PC 板覆铜线可承受高达 10A 的电流。使用下列等式选择新的电流检测电阻 R1 (2512 型)：

$$R1 = \frac{0.100V}{LOAD_CURRENT_THRESHOLD}$$

检查确认电阻 R1 和 MOSFET P1 的额定值满足新的电流值。

复位

在过功率故障情况下，MAX4211E 评估板电路闭锁保护。为使电路复位，需要排除故障条件，然后短暂按下按钮开关 SW1。这会将 MAX4211E 锁存为高电平的 COUT1 引脚清零。

MAX4211E 评估板电路的复位功能也可通过在 CIN2- 和 GND 端之间连接微控制器输出，并配置跳线 JU1、JU2 和 JU3 来控制。参考表 1 的跳线配置。

表 1. 跳线 JU1/JU2/JU3 的功能

SHUNT LOCATION ON JU1	SHUNT LOCATION ON JU2	SHUNT LOCATION ON JU3	PIN CONNECTIONS	EV KIT FUNCTION
2 and 3	Installed	Installed	CIN2- connected to GND and COUT1 connected to SW1.	Manual reset. Press SW1.
1 and 2	Not installed	Installed	CIN2- pad connected to the microcontroller output, and COUT2 connected to COUT1 and LE.	Microcontroller reset. Active high.

MAX4211E 评估板

内部比较器

MAX4211E 具有两个内部比较器。在评估板上，比较器 1 用于检测过功率条件。比较器 2 被禁用，也可配置为微控制器复位或者其它的比较器应用。要连接比较器 2 的 CIN2+，需要移去 JU3 上的短路器，并与 JU3 的引脚 2 相连。要连接比较器 2 的 CIN2-，需要移去 JU2 上的短路器，连接到 CIN2- 端。比较器 2 的输出可通过 JU1 的引脚 1 连接。CIN2+ 可通过 JU3 连接至 REF，或者直接通过跳线 JU3 的引脚 2 连接。

上电

当容性负载接到输出端时（或者是 MAX4211E 评估板上的 C5，或者是接到 PC 板的 LOAD 端输出），评估板上电过程会产生电源瞬态冲击。这些瞬变情况可能被检测为过功率条件，从而阻止打开 MOSFET P1。尽管这些瞬变并不总是大到触发电路断路器，MAX4211E 拥有的 INHIBIT 电路却能够有效防止这样的瞬变误测现象。

MAX4211E 评估板具有一个 RC 网络，其中包括电阻 R6 以及连接 LOAD 节点至 MAX4211E 的 INHIBIT 引脚的电容 C7。在上电过程中，该 RC 网络使内部比较器无效，从而在下式给出的时间段内不受瞬变事件的影响：

$$t_{\text{INHIBIT}} = R6 \times C7 \times \ln \frac{\Delta V}{0.6}$$

式中 ΔV 为上电过程中或者在不同电压源之间切换时 LOAD 上的电压变化。

对应于 $\Delta V = 10V$ 以及 LOAD 电压建立时间为 $42.5\mu s$ 的情况，MAX4211E 评估板的初始配置 t_{INHIBIT} 约为 $425\mu s$ 。对于某些应用，因为上电瞬态过程可能更慢，该值可能太小不能始终挂起比较器 1 的工作。要调整禁止时间，选择 t_{INHIBIT} 的值大于 LOAD 电压的建立时间 (t_{LOAD})。选择 $t_{\text{INHIBIT}} = 10 \times t_{\text{LOAD}}$ 是一个好的设计尺度，这里 t_{LOAD} 为上电过程中 V_{LOAD} 电压上升的时间常数。较长的 t_{INHIBIT} 时间会减少电路断路器错误触发的次数，但是可能会使 V_{SOURCE} 经受更长时间的短暂功率过大情况。

还需注意到电阻 R7 仅仅是一个隔离电阻，其阻值不会影响 t_{INHIBIT} 的值。

评估 MAX4211A/B/C/D/F

MAX4211E 评估板可以评估其它版本的 MAX4211 功率监视 IC。必须用需要的 IC 替换 MAX4211E。关于 MAX4211 系列器件的详细信息，请参考 MAX4210/MAX4211 芯片数据资料。一些外部元件可能需要替换，这取决于 MAX4211 的版本。

MAX4211E 评估板

评估板：MAX4211A/B/C/D/E/F

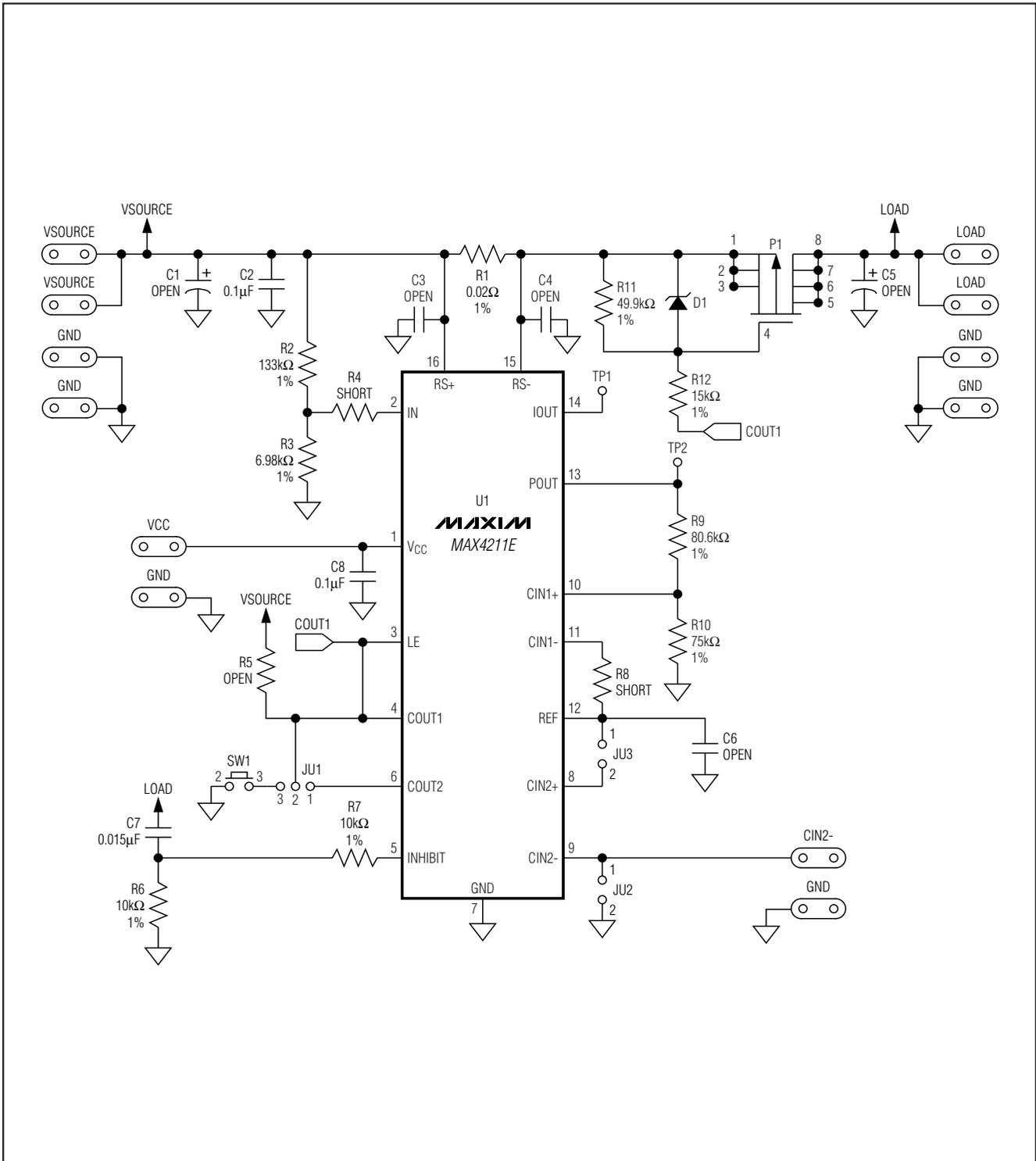


图 1. MAX4211E 评估板原理图

MAX4211E 评估板

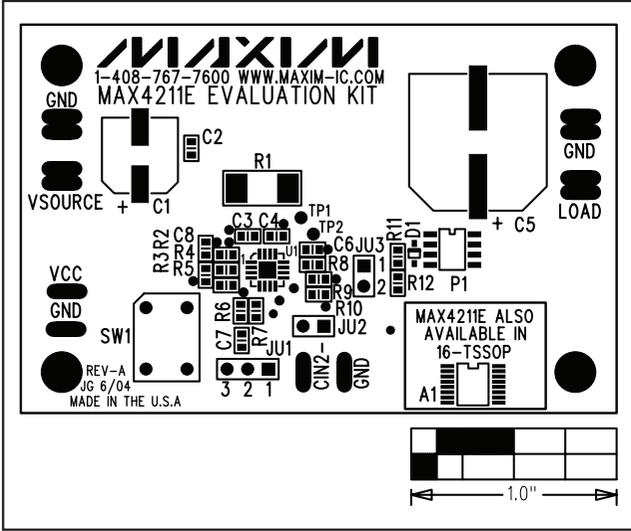


图 2. MAX4211E 评估板元件布局 — 元件层

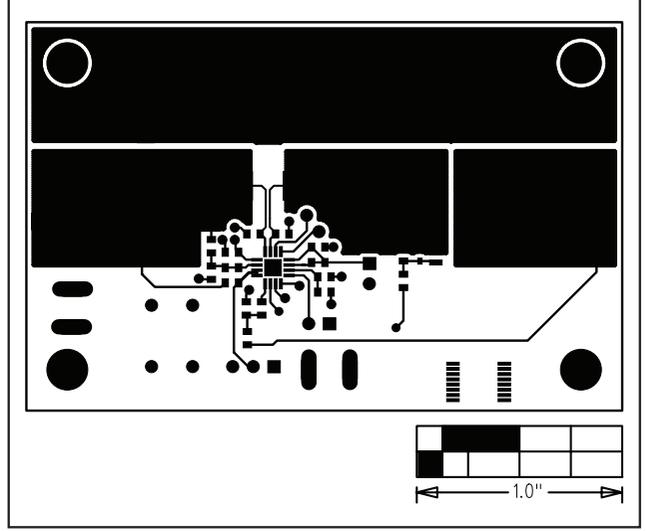


图 3. MAX4211E 评估板 PCB 布局 — 元件层

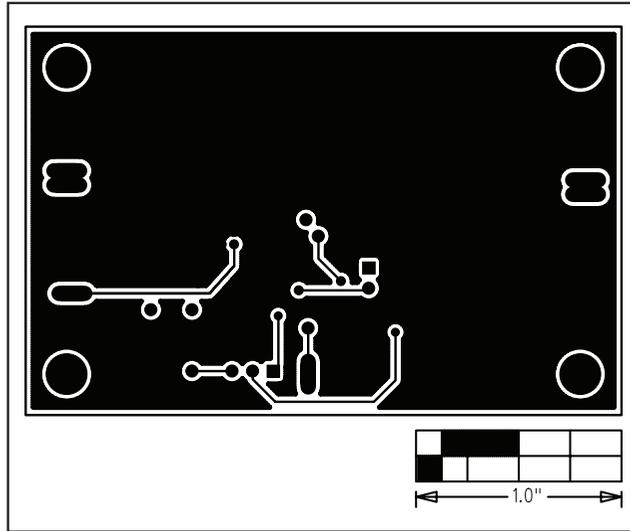


图 4. MAX4211E 评估板 PCB 布局 — 焊接层

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**

© 2005 Maxim Integrated Products

Printed USA

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