

# MAXIM

## MAX5921A评估板

### 概述

MAX5921A评估板(EV kit)是完全安装并经过测试的表面贴装电路板,采用MAX5921A热插拔控制器实现限流和多级故障保护功能。评估板可以演示MAX5921A的自动重试、配置输入欠压、过压以及过流检测功能。MAX5921A通过控制一个外部N沟道MOSFET实现对负载电流的调节。

评估板电路的欠压和过压门限分别设置为-32V和-80V,这使得该评估板非常适合用于-48V电信系统。输入工作电压范围在-20V至-80V之间(-48V电源系统)。评估板设计可承受-100V的输入瞬态电压。输出限流门限设置为1.8A。

替换MAX5921A以后,该评估板还可以用于评估不同版本的MAX5920、MAX5921或MAX5939热插拔控制器。

MAX5920A/B和LT4250热插拔控制器引脚、功能完全兼容,并与LT1640引脚兼容。

**警告:** MAX5921A评估板设计为高压工作。评估板及与其相连的设备都连接着危险的高压。用户在给评估板或与评估板相连的电源上电时必需谨慎小心,必须遵守操作高压电气设备的安全规范。

在严重故障或失效条件下,该评估板功耗很大,并可能导致某个元件或者元件碎片高速弹出。请小心使用该评估板,以免造成人身伤害。

评估板的操作人员请勿使用示波器探针及地线夹与电路相连,除非具有“**高压、热插拔操作经验**”。

### 特性

- ◆ 评估MAX5920A/B (与LT1640/LT4250引脚兼容)
- ◆ 可承受-100V的输入瞬态电压
- ◆ 电子断路器可以避免输入电压瞬变和电流尖峰的影响
- ◆ 输入欠压/过压门限分别设置为-32V和-80V
- ◆ 输出电流设置为1.8A
- ◆ 可以演示独特的电流调节架构
- ◆ 可编程电流门限
- ◆ 可编程输出欠压/过压检测
- ◆ 可评估其它MAX5920/MAX5921/MAX5939热插拔控制器(需要替换IC)
- ◆ 表面贴装元件
- ◆ 完全安装并经过测试

### 订购信息

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE
MAX5921AEVKIT	0°C to +70°C	8 SO

注:如果要评估其它版本的MAX5920、MAX5921或MAX5939,订购MAX5921AEVKIT时请同时申请所需要的免费样品IC。

### 元件供应商

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
Central Semiconductor	631-435-1110	631-435-1824	www.centrasemi.com
International Rectifier	310-322-3331	310-726-8721	www.irf.com
IRC	361-992-7900	361-992-3377	www.irctt.com
Sanyo USA	619-661-6322	619-661-1055	www.sanyovideo.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MAX5921A。

## MAX5921A评估板

## 元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	0	Not installed, capacitor (0805)
C2	1	0.015 $\mu$ F $\pm$ 10%, 100V X7R ceramic capacitor (0805) TDK C2012X7R2A153KT
C3	0	Not installed, capacitor (16 x 16.5)
C4	1	100 $\mu$ F $\pm$ 20%, 100V electrolytic capacitor (16 x 16.5) Sanyo 100CV100BS
C5	0	Not installed, capacitor (1206)
C6	1	4700pF $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H472K
C7	1	0.1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 100V X7R ceramic capacitor (1206) TDK C3216X7R2A104KT
D1	1	90V $\pm$ 5% zener diode (SMA) Central Semiconductor CMZ5948B
D2	0	Not installed, diode (SMA)
N1	1	100V 17A N-channel MOSFET (D <sup>2</sup> PAK) International Rectifier IRF530NS
R1	1	0.02 $\Omega$ $\pm$ 1%, 0.5W sense resistor (1206) IRC LRF1206-01-R020-F
R2	1	10 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0805)
R3	1	1k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0805)
R4	1	604k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R5	1	14.3k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R6	1	10k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0603)
R7	1	100k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R8	1	100 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0805)
SW1	1	Momentary contact switch
U1	1	MAX5921AESA (8-pin SO)
+VIN, -VIN, +VOUT, -VOUT	4	Noninsulated banana jack connectors
None	1	MAX5921A PC board

## 快速入门

MAX5921A评估板是完全安装并经过测试的电路板。按照以下步骤验证电路板工作情况。在完成所有连接之前请勿打开电源。

- 1) 使用非常短、额定电流为5A的香蕉头导线(长度小于6英寸)，将48V直流电源的正端与+VIN的香蕉插座相连。使用非常短、额定电流为5A的香蕉头导线(长度小于6英寸)，将该直流电源的负端与-VIN的香蕉插座相连。
- 2) 在+VOUT和-VOUT输出焊盘上连接一个电压表。
- 3) 在PWRGD与-VIN焊盘之间连接一个电压表。
- 4) 打开电源并确认输出电压为-48V。
- 5) 确认PWRGD焊盘上的电压为0V。
- 6) 按下SW1按钮将输出复位。
- 7) TP1测试端可用于连接示波器以观察MOSFET栅极(N1)的电压。

## 注:

- 当使用外部模块测试MAX5921A评估板时，应将电阻R7和电容器C4取下。
- 电源及负载与评估板香蕉头的连线应该非常短(长度小于6英寸)，并且额定电流至少为5A。

## 详细说明

MAX5921A评估板是一个热插拔控制器电路板，该器件可以实现大容量负载的受控开启过程，避免电源线上出现瞬态故障。电路板采用MAX5921A热插拔控制器，其-VIN和+VIN输入端之间的工作电压范围为-20V至-80V，并能承受高达-100V的瞬态输入电压。MAX5921A具有自动重试模式，并且具有可配置的输入欠压、过压和过流监视功能。MAX5921A通过控制-VIN和-VOUT之间的N沟道MOSFET (N1)，实现对负载电流的调节。

# MAX5921A评估板

评估板电路保证稳定的输入电压，并分别将欠压和过压门限配置为-32V和-80V。电路持续监视负载电流，确保流过检流电阻R5的电流高于门限值2.5A的时间不会超过0.5ms。一旦出现过流，热插拔控制器关断MOSFET N1，重新启动上电时序。**正常状态下PWRGD输出信号被拉至-VIN，而在故障状态下PWRGD被R7拉至+VIN。**

评估板带有一个90V齐纳二极管(D1)和一个阻容(R8-C7)网络，使得评估板电路可以承受-100V的瞬态输入电压。也可以在PCB的D2焊盘上加一个瞬态电压抑制二极管，使其可以承受超过-100V的电压。通过替换C2和R3，可重新配置输出浪涌电流控制。用于评估LT1640/LT4250时，可能需要使用电容C1。更多详细信息，参见MAX5921/MAX5939数据资料的元件选择步骤部分。

更换MAX5921A IC以后，该评估板可以用于评估其它版本的MAX5920、MAX5921或MAX5939热插拔控制器。

## 输入电压

MAX5921A评估板-VIN和+VIN之间的输入电源电压范围为-20V至-80V。但是，评估板被配置在-32V至-80V的电压范围内。当输入电压超过内部-15.4V(典型值)的欠压锁定(UVLO)门限时，MAX5921A控制器开始工作。器件保持GATE引脚为低电平，将电源和输出隔离，直到输入电压超过预置的-32V欠压保护(UVP)门限为止。一旦输入电压超过UVP门限，控制器会缓慢打开MOSFET N1，将电源连接到负载上。

## UVP和OVP

利用外接电阻R4、R5和R6，MAX5921A评估板将欠压保护(UVP)门限设置为-32V，过压保护(OVP)门限设置为-80V。如果+VIN的电压低于UVP门限或超过OVP门限，则MAX5921A控制器会关断MOSFET N1，且控制器会将PWRGD输出信号拉至+VIN，指示故障状态(在过压状态下，PWRGD输出不会被拉至+VIN)。当输入电压恢复到UVP(-32V)和OVP(-80V)门限范围之内时，控制器恢复正常工作。通过替换电阻R4、R5和R6，UVP和OVP门限可重新配置到-20V至-80V的范围内。

用下面公式计算新的电阻值：

$$UVP = 1.255V \left( \frac{R4 + R5 + R6}{R5 + R6} \right)$$
$$OVP = 1.255V \left( \frac{R4 + R5 + R6}{R6} \right)$$

其中，UVP是所期望的欠压门限，OVP是所期望的过压门限，而R6典型值是10kΩ。欠压门限必须高于内置的欠压锁定门限值-15.4V(典型值)。

## 电流限制和校准

MAX5921A热插拔控制器提供限流和电流调节功能，避免出现负载过流和短路。通过检测检流电阻R1两端电压来监控负载电流。控制器的限流电压触发点(V<sub>LIM</sub>)是50mV(典型值)。评估板采用20mΩ的检流电阻R1将限流门限设置为2.5A(2.5A x 20mΩ = 50mV)。如果检流电阻两端的电压超过V<sub>LIM</sub>，则热插拔控制器将GATE电压拉低，从而将负载电流调节到2.5A。如果负载电流达到2.5A限流值的时间超过0.5ms(t<sub>LIM</sub>)，电子断路器关断外部MOSFET。检测到故障状态后，MAX5921A会自动重试。更多详细信息，请参见MAX5921/MAX5939数据资料的限流和电子断路器部分。

## 自动重试

当检测到限流故障状态时，MAX5921A会进入自动重试模式。在该模式下，热插拔控制器会在重新执行开启过程前，将MOSFET关掉64ms(t<sub>OFF</sub>)。控制器反复开启和关闭，直到故障状态被清除。关闭周期t<sub>OFF</sub> = 1/DC x t<sub>LIM</sub>，式中MAX5921A热插拔控制器内置的t<sub>LIM</sub>周期为0.5ms，而内部占空比(DC)为1/128。其它版本的MAX5921热插拔控制器的t<sub>LIM</sub>可以分别设置为0.5ms、1ms或2ms(参见评估MAX5920/MAX5921/MAX5939热插拔控制器部分)。

MAX5920\_和MAX5939\_热插拔控制器在限流故障后进入闭锁状态。

# MAX5921A评估板

## 禁止/故障复位

MAX5921A评估板带有开关按钮SW1，可用于禁止评估板输出。按下该按钮时，开关将MAX5921A IC的UV引脚与-VIN相连，从而禁止评估板的输出。

## 故障闭锁管理(MAX5920\_和MAX5939\_)

当评估板使用MAX5920\_或MAX5939\_热插拔控制器时，SW1开关可用于复位故障闭锁。虽然出现故障状态后可以立刻发出复位指令，但热插拔控制器会等到故障发生后 $t_{OFF}$ 才复位。重新启动输入电源将禁止输出或清除故障闭锁状态。

## PWRGD输出

PWRGD输出可用作状态信号，或者用于在热插入后使能一个低电平有效电源模块。在正常状态下，PWRGD输出信号被拉至-VIN，而在欠压或限流故障时则被拉至+VIN。当使用外部模块测试MAX5921A评估板时，应取下电阻R7和电容C4。

## GATE引脚电压

当输入电压介于UVP和OVP门限之间，并且输出电流没有超过限流门限时，MAX5921\_控制器驱动外部MOSFET N1的栅极引脚至高电平。GATE电压被调节到比-VIN高13.5V，并且可以通过连接到测试点TP1与-VIN之间的示波器对其进行监视。MAX5921\_控制器内置电压箝位，确保GATE电压不会超过18V。如果需要替换MOSFET N1，则MOSFET的额定 $V_{GS}$ 电压必须高于20V。

## 评估MAX5920/MAX5921/MAX5939热插拔控制器

MAX5921A评估板也可以评估其它版本的MAX5920、MAX5921或MAX5939热插拔控制器。表1列举出可用MAX5921A评估板进行评估的其它热插拔控制器特性。有关这些产品的详细信息，参见MAX5920或MAX5921/MAX5939的数据资料。必须使用所需要的IC替换MAX5921A。评估高有效输出信号的IC时，应取下电阻R7。当使用一个外部模块测试MAX5921A评估板时，应取下电阻R7和电容C4。

表1. MAX5920/MAX5921/MAX5939热插拔控制器

PART	OUTPUT SIGNAL	LATCHED/AUTORETRY	$t_{LIM}$ (ms)	AUTORETRY DUTY CYCLE
MAX5920_	PWRGD, PWRGD	Latched	0.5, 1, 2	1/128
MAX5921_	PWRGD, PWRGD	Autoretry	0.5, 1, 2	1/128, 1/64, 1/32
MAX5939_	PWRGD, PWRGD	Latched	0.5, 1, 2	1/128

# MAX5921A评估板

评估板：MAX5920\_/MAX5921\_/MAX5939\_

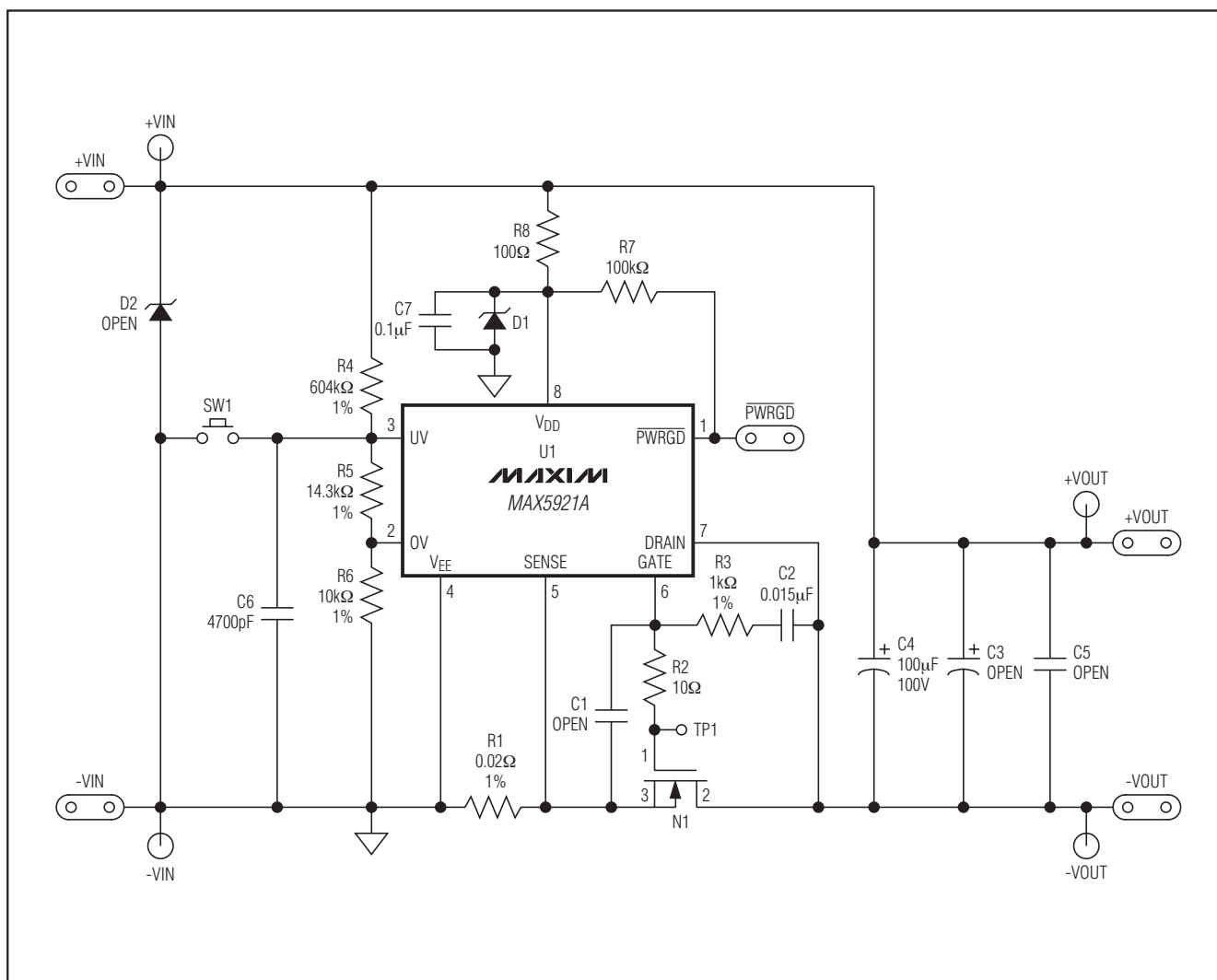


图1. MAX5921A评估板原理图

# MAX5921A评估板

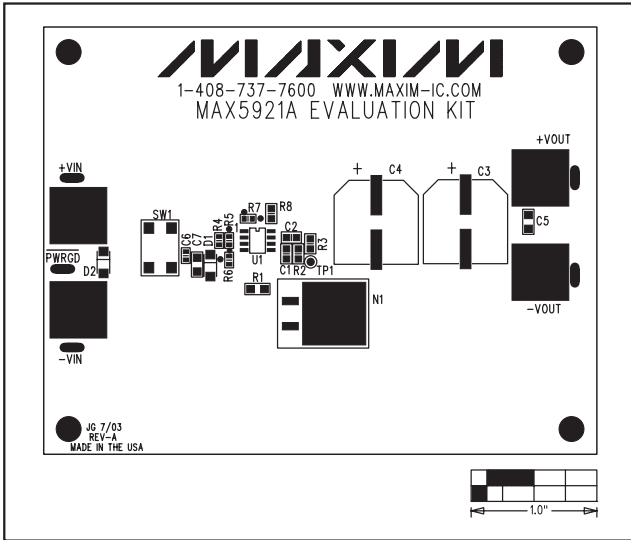


图2. MAX5921A评估板元件布局—元件层

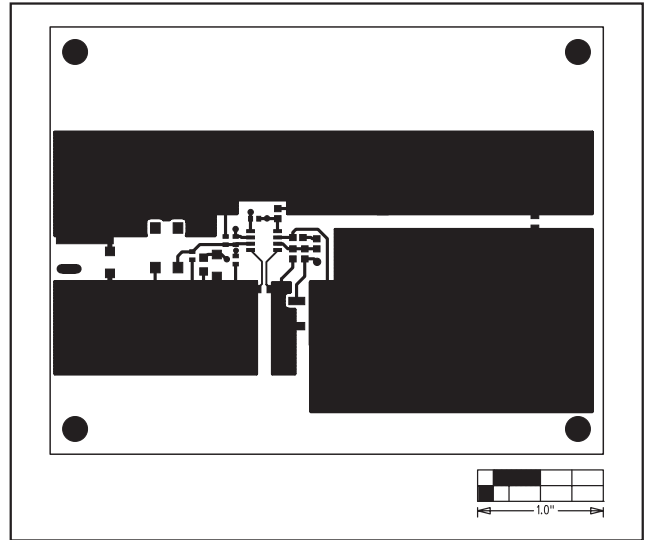


图3. MAX5921A评估板PCB布局—元件层

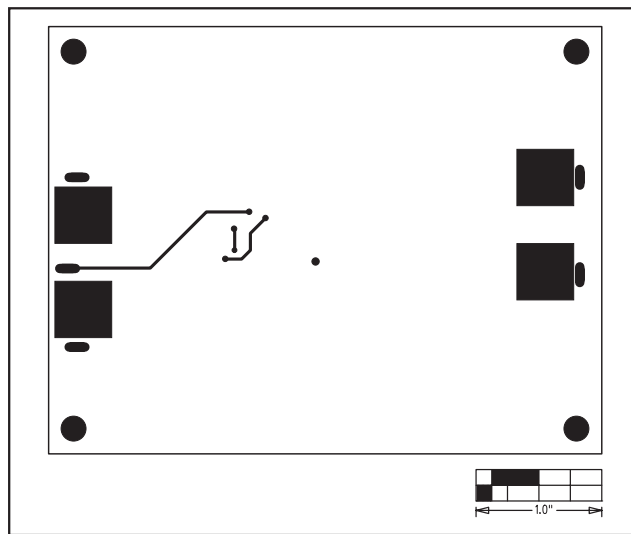


图4. MAX5921A评估板PCB布局—焊接层

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