



MAX16031评估板

评估板: MAX16031

概述

MAX16031评估板(EV kit)提供了一个经过验证的印刷电路板(PCB)布局,可方便评估基于EEPROM、具有非易失故障存储的系统监控电路MAX16031。该评估板是完全安装并经过测试的表贴电路板。

评估板上安装了USB至JTAG接口和I²C接口,便于主机PC与MAX16031之间的通信。板上安装的DAC连接至被监测的输入端,连接到每个可编程输出的LED用于状态指示,可方便评估MAX16031的各种监控功能。

评估板的数据资料是在用户基本了解MAX16031使用的基础上提供的,如需了解详细信息,请参考MAX16031/MAX16032 IC的数据资料。

特性

- ◆ 通过USB口与PC机连接
- ◆ 简便的GUI软件
- ◆ 可方便地在原型板上对MAX16031进行编程
- ◆ LED指示每个输出状态
- ◆ 板载DAC模拟监测电压
- ◆ 便于评估的测试点和测试接头
- ◆ 完全安装并经过测试

订购信息

PART	TYPE
MAX16031EVKIT+	EV Kit

+表示无铅并符合RoHS标准。

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2, C4, C100, C108	5	1 μ F $\pm$ 10%, 10V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R1A105K KEMET C0805C105K4PAC
C3, C5, C6	3	0.1 μ F $\pm$ 10%, 25V X7R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X7R1E104K Taiyo Yuden TMK212B104KT
C7	0	Not installed, capacitor (0805)
C101, C102, C103	3	0.1 μ F $\pm$ 10%, 25V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1E104K Taiyo Yuden TMK107BJ104KA
C104, C105, C106, C107	4	18pF $\pm$ 5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) TDK C1608C0G1H180J Taiyo Yuden UMK107CG180JZ
C110	1	4.7 μ F $\pm$ 20%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0805) TDK C2012X5R0J475M Taiyo Yuden JMK212BJ475MG
C111	1	0.01 μ F $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H103K Taiyo Yuden UMK107B103KZ

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C112, C113	2	2.2 μ F $\pm$ 20%, 10V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R1A225M Taiyo Yuden LMK212BJ225MG
C114	1	33pF $\pm$ 5%, 50V C0G ceramic capacitor (0603) TDK C1608C0G1H330J Taiyo Yuden UMK107CG330JZ
EXT PWR	1	Test point, red
F100	1	500mA fast-acting fuse (2405)
GND, REF	2	Test points, black
J1, J2, J4	3	3-pin headers
J3	1	2-pin header
J100	1	2 x 3-pin header
LED1-LED7, LED100-LED103	11	Green LEDs (1206)
P100	1	USB_B right-angle connector
P101, P102	0	Not installed
P1	1	5-pin header
P2	1	2 x 5-pin header
P3	1	11-pin header
P4	1	9-pin header
P5	1	4-pin header



MAX16031评估板

元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
Q1, Q2	2	nnp bipolar transistors Fairchild MMBT3904 Diodes Inc. MMBT3904-7-F
R1-R7, R100-R103	11	221 Ω $\pm$ 1% resistors (0805)
R8-R14, R104	8	10k Ω $\pm$ 1% resistors (0805)
R23, R112	0	Not installed, resistors
R105, R106	2	33.2k Ω $\pm$ 1% resistors (0805)
R108, R109, R110	3	4.75k Ω $\pm$ 1% resistors (0805)
S1, S2, S3	3	8-row DIP switches
U1	1	Maxim EEPROM-based system monitor MAX16031ETM+ (48-pin TQFN)
U2	1	Maxim octal 12-bit voltage-output DAC with serial interface MAX5306EUE+ (16-pin TSSOP)
U3	1	Maxim precision, low-dropout, micropower voltage reference MAX6025AEUR+ (3-pin SOT23)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U100	1	Maxim dual, low-noise, low- dropout linear regulator MAX8882EUTAQ+ (6-pin SOT23)
U101	1	Maxim USB peripheral controller MAX3420EECJ+ (32-pin LQFP)
U102	1	Maxim microcontroller MAXQ2000-RAX+ (68-pin QFN-EP*)
Y100	1	12MHz crystal (HCM49) Citizen HCM49-12.000MABJ-UT
Y101	0	Not installed, 32kHz crystal
Y102	1	20MHz crystal (HCM49) Citizen HCM49-20.000MABJ-UT
—	5	Shunts
—	1	USB high-speed A-to-B cable, 5ft (1.5m)
—	1	PCB: MAX16031 Evaluation Kit+

*EP = 裸焊盘。

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Diodes, Inc.	805-446-4800	www.diodes.com
Fairchild Semiconductor	888-522-5372	www.fairchildsemi.com
KEMET Corp.	864-963-6300	www.kemet.com
Taiyo Yuden	800-348-2496	www.t-yuden.com
TDK Corp.	847-390-4373	www.component.tdk.com

注: 与上述元件供应商联系时, 请说明您正在使用MAX16031。

快速入门

所需测试设备

测试之前, 需要准备以下设备:

- MAX16031评估板(包括USB电缆)
- 一台用户提供的带空闲USB口的PC

注: 在以下部分, 软件相关项用粗体字表示, 粗体字表示评估软件中的选项。

步骤

MAX16031评估板经过完全安装和测试, 按照以下步骤验证电路板的工作:

- 1) 确保跳线J1和J2处于0位置、J3关闭、J100处于3.3V位置且J4处于1-2位置。同时确保转换开关组S1、S2和S3的所有开关都处于ON位置。
- 2) 利用评估板提供的USB电缆连接MAX16031评估板和PC。LED100被点亮, 指示评估板已经上电。
- 3) 安装评估软件。
- 4) 运行MAX16031.exe。
- 5) 点击**Connect**对话框中的**I2C**单选按钮, 并确保**Address**是0x18, 按下OK按钮。
- 6) 点击**DAC Voltage**旁边的数字0.00, 设置IN1。
- 7) 在**Set Input Voltage**对话框中输入1.00并按下OK按钮。
- 8) 注意图表记录中的电压增至1V。

MAX16031评估板

评估板: MAX16031

软件详细说明

连接MAX16031评估板

确保评估板与PC通过USB电缆连接在一起。运行软件，并在Connect对话框(图1)中选择I2C或JTAG单选按钮，并点击OK。如果在没有连接评估板的状态下运行软件，请选择Demo (No Hardware Required)单选按钮。

可以指定I2C从地址，默认值为0x18，也可以使用其它数值(取决于跳线J1和J2的设置)。

Voltages标签

Voltages标签(图2)提供了每路IN_输入电压的直观表示。每通道均有一个配置对话框(可通过点击带下划线的IN_进入)、一个DAC输出电压设置、过压和欠压门限设置、两个故障标志和一个图表记录视图。

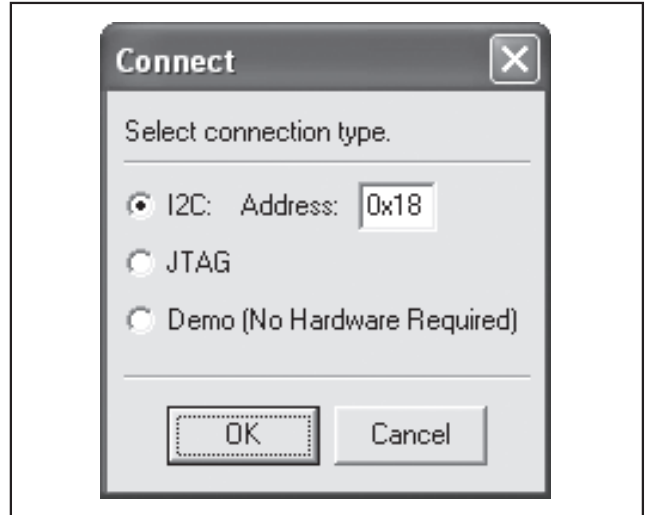


图1. Connect对话框

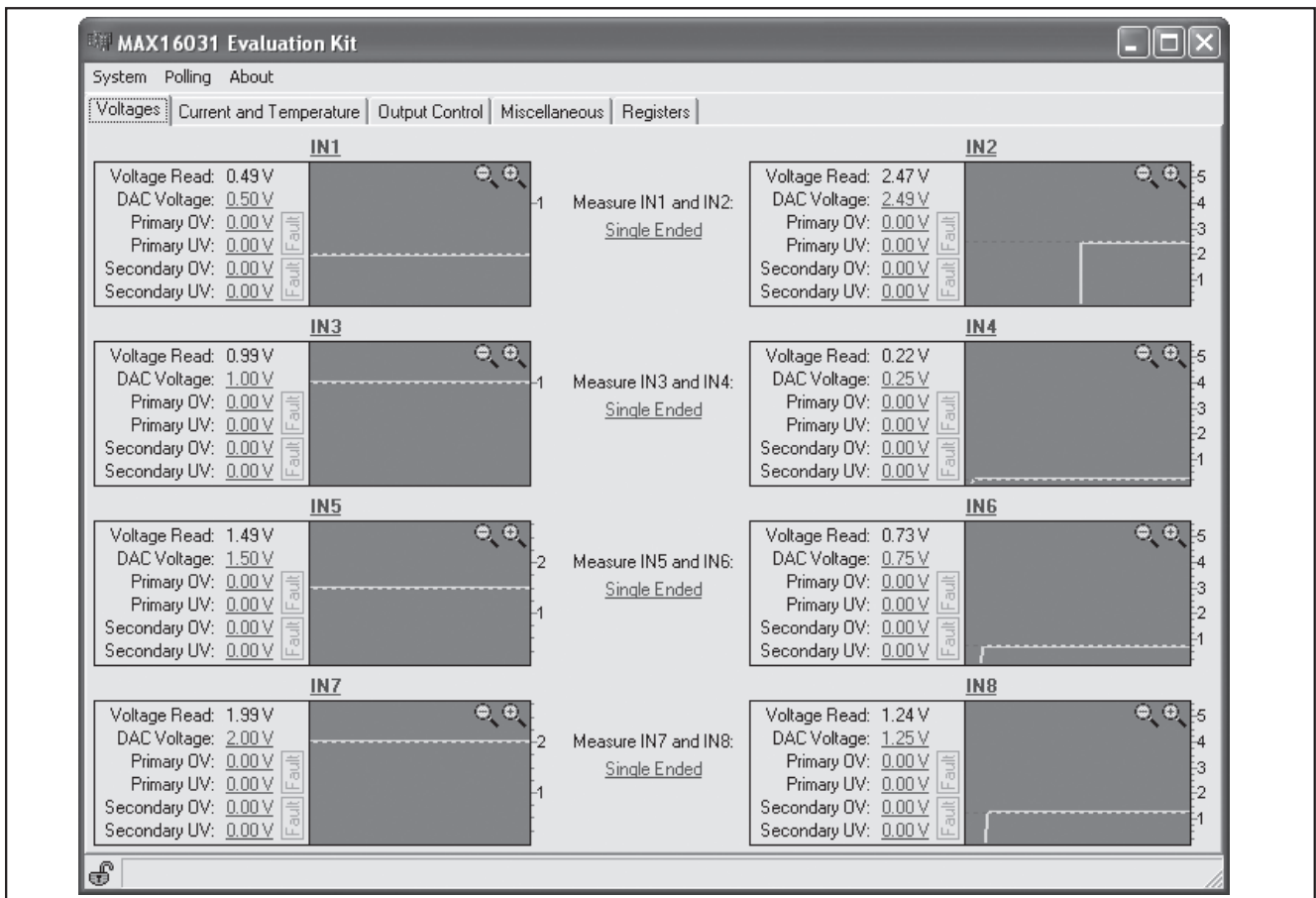


图2. Voltages标签

MAX16031 评估板

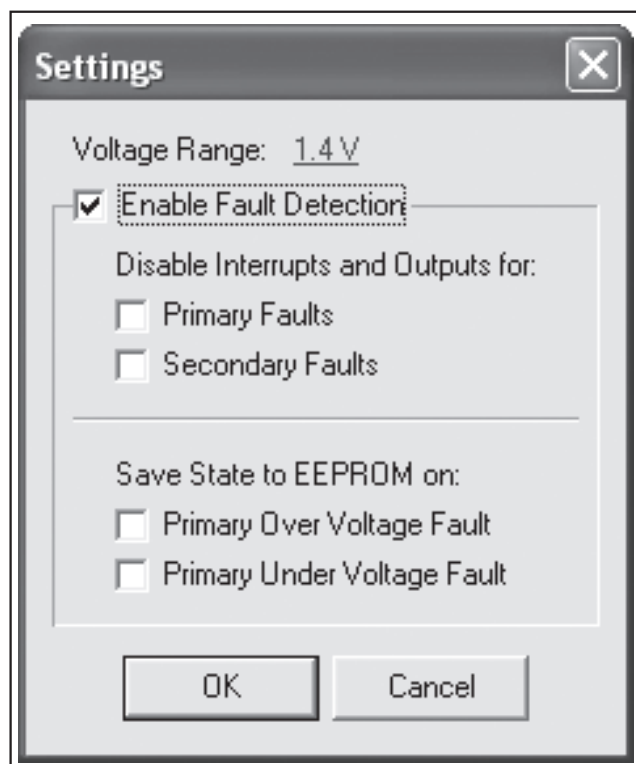


图3. Settings对话框

Settings对话框(图3)将IN输入电压范围设置在1.4V、2.8V或5.6V中的一种。为使能通道监测，选中Enable Fault Detection复选框。Disable Interrupts and Outputs for

组合框允许“屏蔽”一级门限或二级门限故障，避免触发SMBus™中断或故障输出。Save State to EEPROM on组合框用于选择触发非易失故障存储操作的故障类型。

通过转换开关组S1可以将每路IN_输入连接至板上MAX5306 DAC，可以通过评估软件来手动控制IN_输入的电压。点击DAC Voltage旁边的链接，可在0至2.5V范围内设置DAC电压。通过拖动图表记录中的绿色虚线也可以改变DAC电压。

为设定特定通道的一级或二级过压门限或欠压门限，需点击相应参数旁边对应的下划线数字。一级门限也可以通过拖动图表记录中的红色虚线进行修改。二级门限可以用同样的方法进行更改，相应拖动黄色虚线即可。

两个故障标志指示器与每路通道均是关联的。上面的对应一级故障门限；下面的对应二级故障门限。如果发生欠压或过压故障，这两个指示器或其中的一个会变成红色，即使原来的故障条件已经排除也仍然会保持红色。为清除故障指示器，点击指示器并选择菜单中的Clear Fault或Clear All Faults。

每个图表记录中用绿色实线表示相应的IN_输入电压。点击图表记录右上角的放大镜图标可以放大或缩小显示内容。另一种放大和缩小方式是点击并“拖动”一个矩形选择框。从左上角拖至右下角是放大，而从右下角拖至左上角是缩小。

两路IN输入可组成一个差分输入对。点击窗口中心的任一Single Ended链接可以把两个输入组成一对，或将其分开。

Current and Temperature标签

Current and Temperature标签(图4)提供一组与Voltages标签类似的图表记录。点击Temperature Display单选按钮对应的设置,可选择温度传感器的显示单位。

与Voltages标签的输入通道类似,电流和温度通道也都有一个设置对话框。点击每个通道的名称,以显示设置

对话框。为使能通道监测,选中Enable Fault Detection(图5)。**Disable Interrupts and Outputs for**组合框允许“屏蔽”一级门限或二级门限的故障,不触发SMBus中断或产生故障输出。**Save State to EEPROM on**组合框控制故障是否触发非易失故障存储操作。

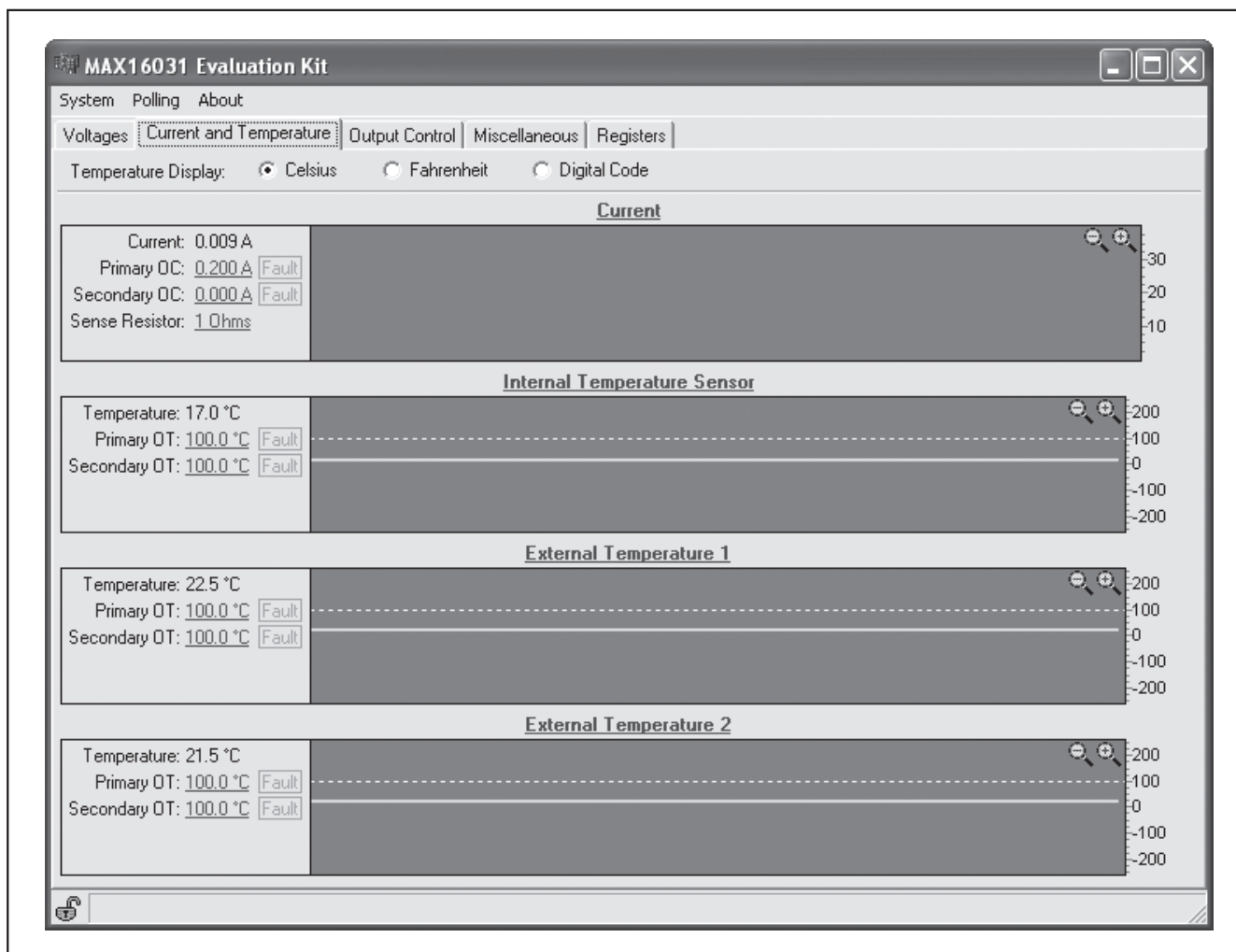


图4. Current and Temperature标签

MAX16031 评估板

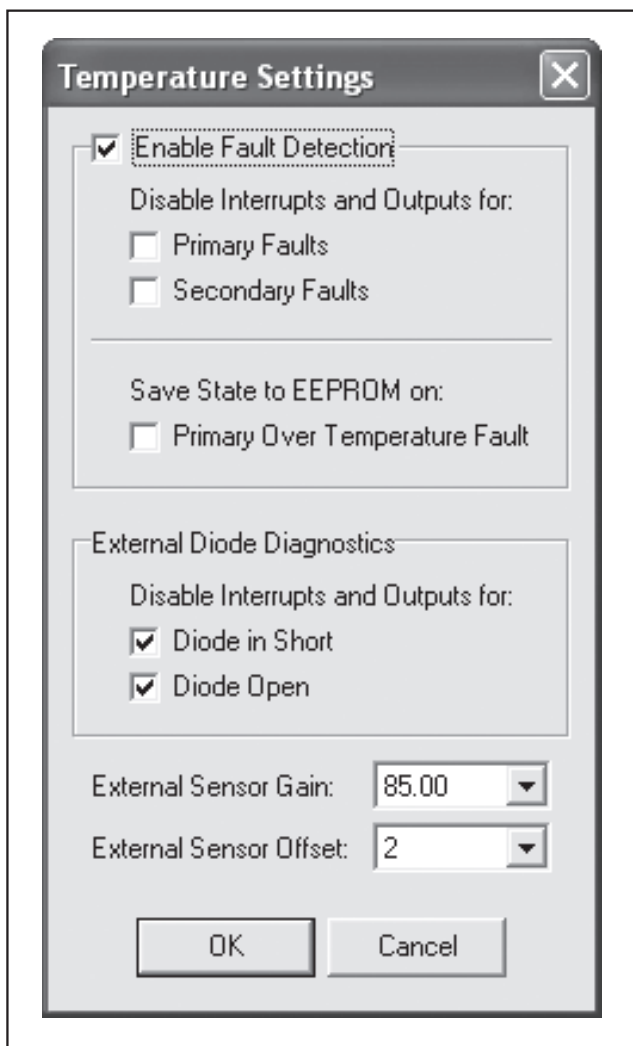


图5. Temperature Settings对话框

每路外部温度的设置对话框带有一些附加选项, 如图5所示。附加的故障屏蔽位用于监测二极管短路和二极管开路故障, 两个控制位用于设置温度失调和增益校准参数。所提供的增益值用于控制内部大电流源的电流(单位为 μA); 失调用于控制叠加到温度转换结果的数字偏移量(单位为摄氏度)。

Output Control 标签

Output Control 标签(图6)简化了可编程输出的配置。

MAX16031 具有可编程输出: FAULT1、FAULT2、OVERT、RESET、GPIO1 和 GPIO2。FAULT1 输出和 FAULT2 输出可以根据未被屏蔽的电压、电流和温度故障进行组合配置。OVERT 输出取决于与温度相关的故障组合。最后, RESET 输出依据电压和温度以及可编程电压输入故障条件决定。RESET 输出还具有可编程超时设置, 设置所有故障条件排除后保持 RESET 状态的时间。

GPIO1 和 GPIO2 可作为通用输入和输出(GPIO), 也可以配置为手动复位输入或额外的故障输出。

当 GPIO 配置为故障输出时, 可监测下列故障条件:

- 一路选定电压通道的一级欠压和过压
- 发生下列情况的一个或多个: 所有电压输入出现一级过压、所有输入出现二级过压/欠压、每个传感器出现过热, 或出现二级过流
- 同时发生上述两种情况

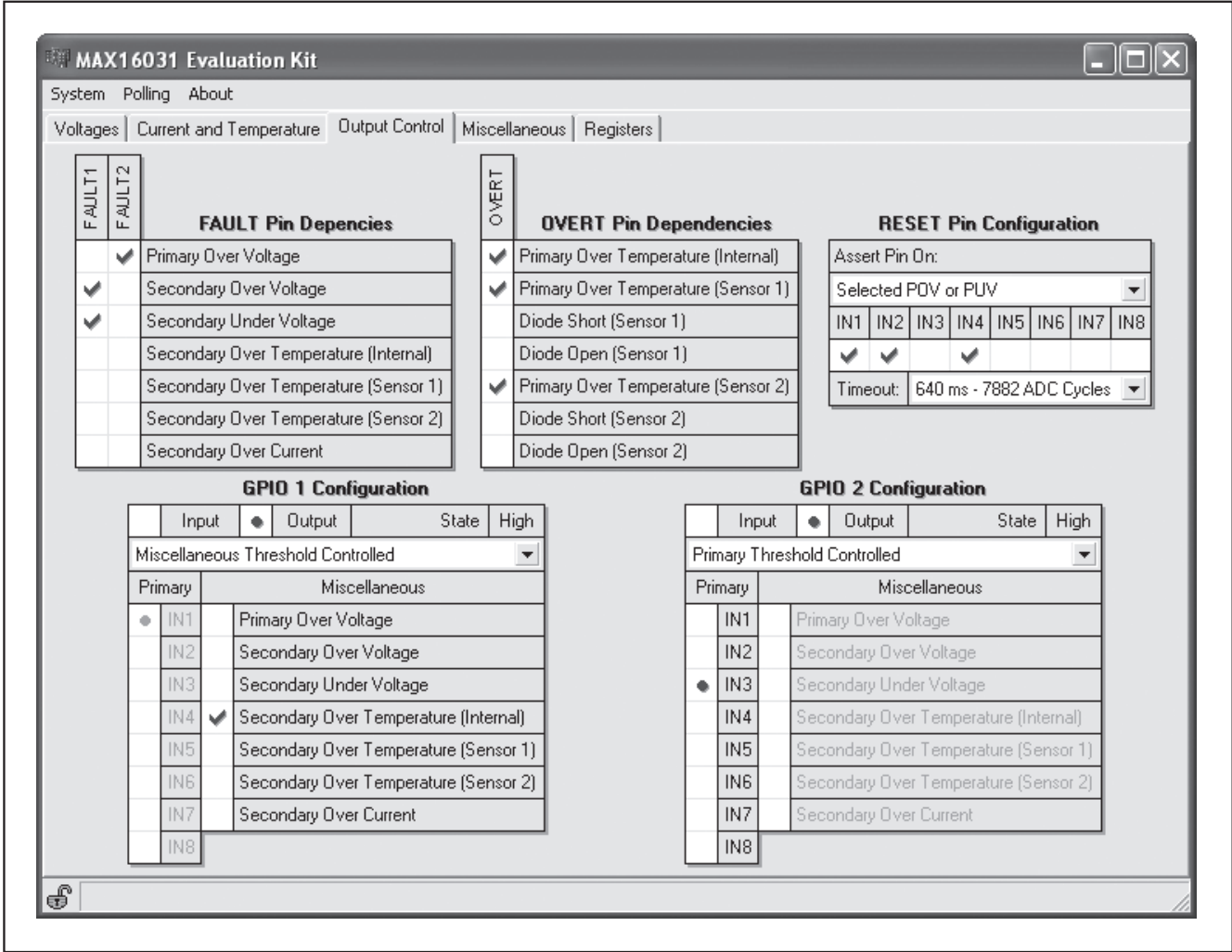


图6. Output Control标签

Miscellaneous标签

Miscellaneous标签(图7)中还有许多其它配置选项：启动延时、温度滤波器、过流设置、抗干扰设置、故障设置、存储器锁定和SMBus报警配置。

After-boot timeout设置用于控制从上电到使能监测功能之间的延时，以避免启动过程中部分已上电系统产生虚假的故障触发信号。

Temp sense filter time constant可以对温度检测器进行滤波，从而降低噪声。

过流设置包括OC timeout和OC output pin。前者控制二级过流状态在触发故障前的保持时间，后者控制OVERC输出锁存过流故障还是保持一级过流比较器的状态。

电压监测通道的滤波通过Hysteresis of all thresholds配置(设置每路故障比较器的上升和下降电压门限的差值)。打开Require 2 faults in a row时，除非故障状态连续保持了两个完整的ADC转换周期，否则可阻止触发电压故障。

MAX16031 评估板

On major fault用于配置发生故障期间将哪些信息存储到故障EEPROM中。**Save only fault flags**表示发生故障期间只保存故障标志到EEPROM中；而**Save fault flags and ADC**表示将发生故障期间所有通道的故障标志和ADC读数都保存到EEPROM中。

Version code为用户提供寄存器5Eh的访问权限。该寄存器不控制芯片的任何功能，但可用来存储用户定义的数据，例如版本号。

Configuration配置可用来锁定寄存器和配置EEPROM，防止错误地修改这些配置。还可用窗口左下角的锁定图标指示和控制该锁定位。

发生故障时，故障EEPROM自动锁定，并且必须在将后续故障存储到EEPROM之前解锁。使用**ADC-related EEPROM lock**设置解锁。

为使能所有SMBus功能且允许SMBALERT输出有效，必须使能**SMBALERT# Signal**选项。

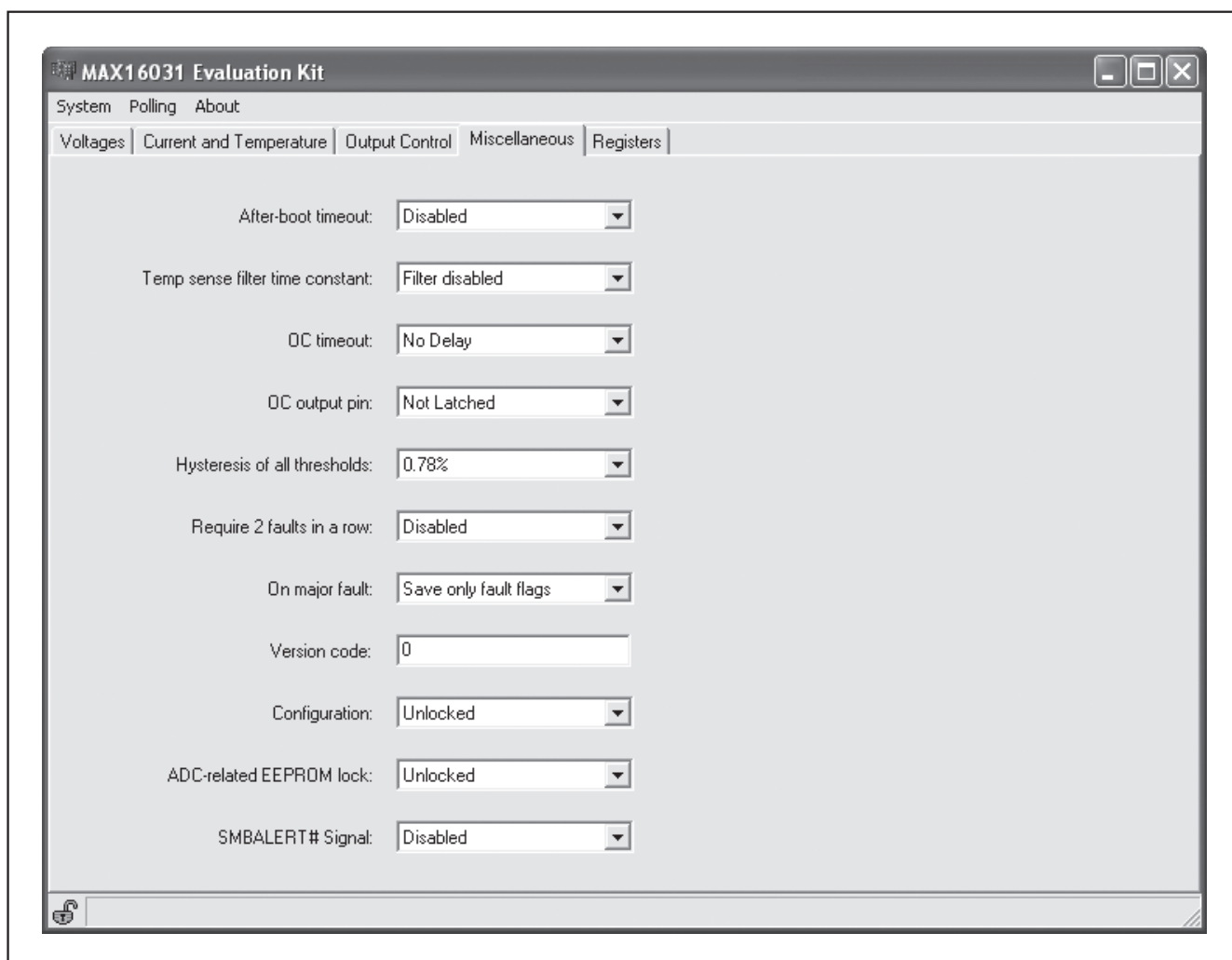


图7. Miscellaneous 标签

MAX16031评估板

Registers标签

除了简便易用的GUI控制，还可以直接修改寄存器和EEPROM对MAX16031进行配置。通过Registers标签(图8)可访问这些寄存器和EEPROM。点击Value栏下面的单元格、输入新数值、并按下Enter或点击另一个单元格即可完成对寄存器的修改。

大多数配置寄存器都有一个匹配的EEPROM位置，其内容在MAX16031上电时复制到寄存器。Registers标签将每一对放在同一行。对一个特定寄存器配置进行修改后，点击Commit Configuration to EEPROM按钮即可将新的配置写入EEPROM。

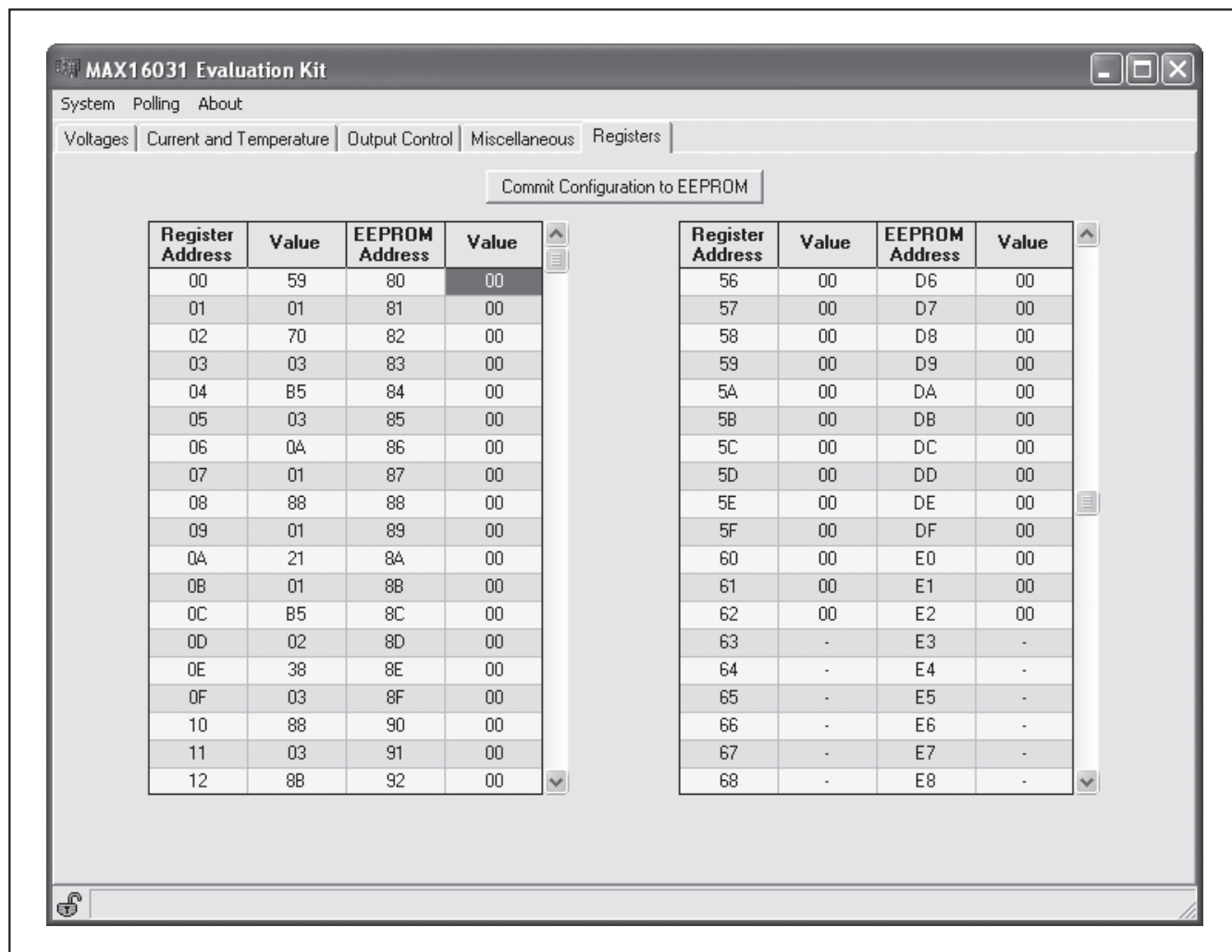


图8. Registers标签

MAX16031 评估板

参考菜单

系统

Connect...指示软件打开与评估板的连接,并弹出**Connect**对话框(图1)选择连接类型。一旦连接成功,该菜单将变为**Disconnect**。

Save as SVF...把EEPROM配置写入一个SVF文件,这是JTAG器件程序员用于量产编程的标准格式。

Save Configuration...和**Load Configuration...**将寄存器和EEPROM配置保存并加载至文本文件。

轮询

On和**Off**打开或关闭寄存器轮询。当轮询打开时,所有标签页的控制会根据物理寄存器进行周期性刷新。如果轮询关闭,则可通过选择**Read All Registers**从器件中读取寄存器的内容。

关于

这个菜单选项会打开**About**对话框,显示软件版本、评估板的连接状态以及USB接口的固件版本。

SMBus报警功能

当通过**Miscellaneous**标签中的选项使能SMBALERT#信号后,发生任何故障都会导致该信号置位。相应地,状态栏会显示**SMBALERT# detected**。点击状态栏的**Click here to send Alert Response Address**选项后,评估板硬件发出**Alert Response Address**命令,返回触发SMBus报警的SMBus器件从地址。

硬件详细说明

MAX16031可以监测8路电压、3个温度点和1路电流。7个可配置输出指示故障状态信息,图9所示是该评估板PCB的主要特性概述。

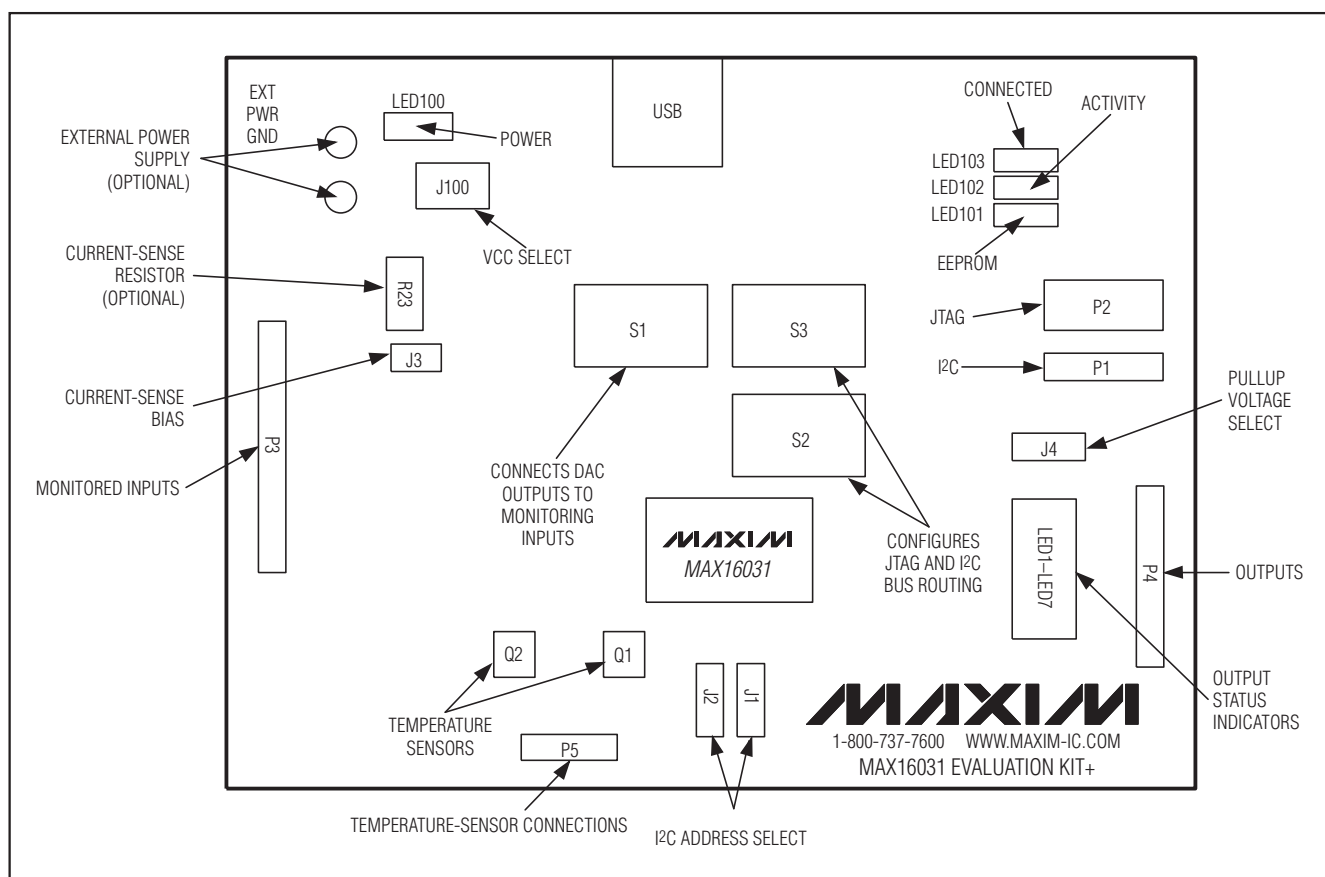


图9. 评估板PCB框图

MAX16031 评估板

评估板: MAX16031

USB主机接口

MAX16031 评估板含有一个USB至JTAG/I²C主机接口。该主机接口采用Maxim的MAX3420 USB外设控制器，并配备一个MAXQ2000微控制器，以便与主机PC进行通信并生成I²C/JTAG总线信号。3个指示器(LED101、LED102、LED103)可显示主机接口的状态信息。在EEPROM进行写操作时点亮LED101；在I²C或JTAG总线工作时，点亮LED102；而当软件与评估板通信时，点亮LED103。

为简化样机的开发和编程，通过关闭开关组S2中的开关1-7，主机接口可以与另一块电路板的MAX16031连接，这将断开电路板上MAX16031与JTAG及I²C总线的连接。通过P1和P2连接至其它电路板，每个连接器的引出线请参考表2和表3，注意I²C上拉电阻位于评估板上。

通过关闭开关组S3 (开关1-7)并保持开关组S2 (开关1-7)打开，电路板上的MAX16031可连接至外部JTAG或I²C接口。连接外部JTAG接口至P2；I²C则连接至P1。通过这种方法，MAX16031可完全断开与板上USB主机接口的连接，同时为EXT PWR (J100必须处于EXT位置)提供外部电源；并通过关闭开关组S1中所有开关来断开与板上DAC的连接。

每个接口可以分别断开或接通。I²C使用S2和S3中的开关1-3；JTAG使用S2和S3中的开关4-7。

电源

MAX16031 IC可由三种方式供电，由跳线J100控制。直接从USB 5V电源供电时，把跳线置于5V位置；从板上3.3V稳压器供电时，把跳线置于3.3V位置；当跳线处于EXT位置时，MAX16031可通过连接至EXT PWR测试点的外部电源供电，电源电压不能超过14V。

串口

MAX16031带有一个JTAG接口和一个I²C串口。电路板上MAX16031的从地址可由J1和J2设置，参见表4。

电压监测

8路电压监测的输入连接至电路板左侧的P3引脚。开关组S1允许每路输入连接至DAC的输出，这样就可使用评估软件设置电压，方便评估。DAC输出电压范围不能超过2.5V。与DAC连接后，不要施加外部电压，否则可能损坏DAC或外部电压源。

电流监测

电流检测输入连接至接头P3的引脚，有两种使用方法。小电压源可直接通过CS+和CS-连接，由MAX16031直接测量。这种情况下，J3必须关闭，将CS+连接至V_{CC}来确保合适的偏置。另一种方法是，在R23位置焊接一个检流电阻，并将CS+和CS-与外部测量电路串联。

如果使用外部偏置电压，移除J3并且将P3的CS+引脚连接至外部电源。偏置电压不能高于28V；偏置电压低于3V时，MAX16031的电流检测电路不工作。

温度监测

温度监测中有一个内部温度传感器、两个外部温度检测器。评估板包括两个外部温度传感器Q1和Q2，它们是连接成二极管的2N3904晶体管。如果需要，可以将其替换。这些连接通过接头P5很容易实现。

输入和输出

每路输出都带有一个独立的LED指示灯和上拉电阻，并且每路信号都会连接至P4的一个引脚。当输出变为逻辑低电平时，相关的LED会点亮。断开开关组S2中的开关8可以关闭这些LED。上拉电阻由J4控制，为使用外部上拉电压，连接J4的2-3位置、并连接电压源至P4的VPU引脚。

GPIO1和GPIO2还可用作输入。如果这样配置的话，将外部输入连接至P4的GPIO1或GPIO2引脚。

MAX16031的基准电压可通过评估板提供的测试点(REF)进行检验，标称值为1.4V。不要在该测试点接负载。

MAX16031 评估板

跳线功能表

表 1. 跳线功能表(J100、J3、J4、S1、S2、S3)

JUMPER	POSITION	FUNCTION
J100	5V*	MAX16031 powered from 5V USB power
	3.3V	MAX16031 powered from 3.3V regulator
	EXT	MAX16031 powered from EXT PWR test point
J3	Open	Current-sense amplifier biased externally (CS+ test point)
	Closed*	Current-sense amplifier biased from MAX16031 V _{CC}
J4	1-2*	Output pullup resistors connected to 3.3V
	2-3	Output pullup resistors connected to VPU test point
S1	1	Connects IN1 to DAC channel 1 when closed
	2	Connects IN2 to DAC channel 2 when closed
	3	Connects IN3 to DAC channel 3 when closed
	4	Connects IN4 to DAC channel 4 when closed
	5	Connects IN5 to DAC channel 5 when closed
	6	Connects IN6 to DAC channel 6 when closed
	7	Connects IN7 to DAC channel 7 when closed
	8	Connects IN8 to DAC channel 8 when closed
S2	1	Connects P1 (I2C) to on-board MAX16031 when closed
	2	
	3	
	4	Connects P2 (JTAG) to on-board MAX16031 when closed
	5	
	6	
	7	
	8	Enables output LEDs when closed
S3	1	Connects I2C bus of host interface to P1 when closed
	2	
	3	
	4	Connects JTAG bus of host interface to P2 when closed
	5	
	6	
	7	
	8	Not used

*默认位置。

MAX16031评估板

评估板：MAX16031

表2. I²C连接器管脚引线(P1)

PIN	FUNCTION
1	3.3V (output only)
2	SDA
3	Ground
4	SCL
5	SMBALERT#

表3. JTAG连接器管脚引线(P2)

PIN	FUNCTION
1	TCK
2	Ground
3	TDO
4	3.3V (output only)
5	TMS
6	—
7	— (Key)
8	—
9	TDI
10	Ground

表4. 跳线功能表(J1、J2)

J1 SHUNT POSITION (A1)	J2 SHUNT POSITION (A0)	I ² C SLAVE ADDRESS
0*	0*	0011_000 (18h)
0	Z	0011_001 (19h)
0	1	0011_010 (1Ah)
Z	0	0101_001 (29h)
Z	Z	0101_010 (2Ah)
Z	1	0101_011 (2Bh)
1	0	1001_100 (4Ch)
1	Z	1001_111 (4Fh)
1	1	1001_110 (4Eh)

*默认位置。

MAX16031评估板

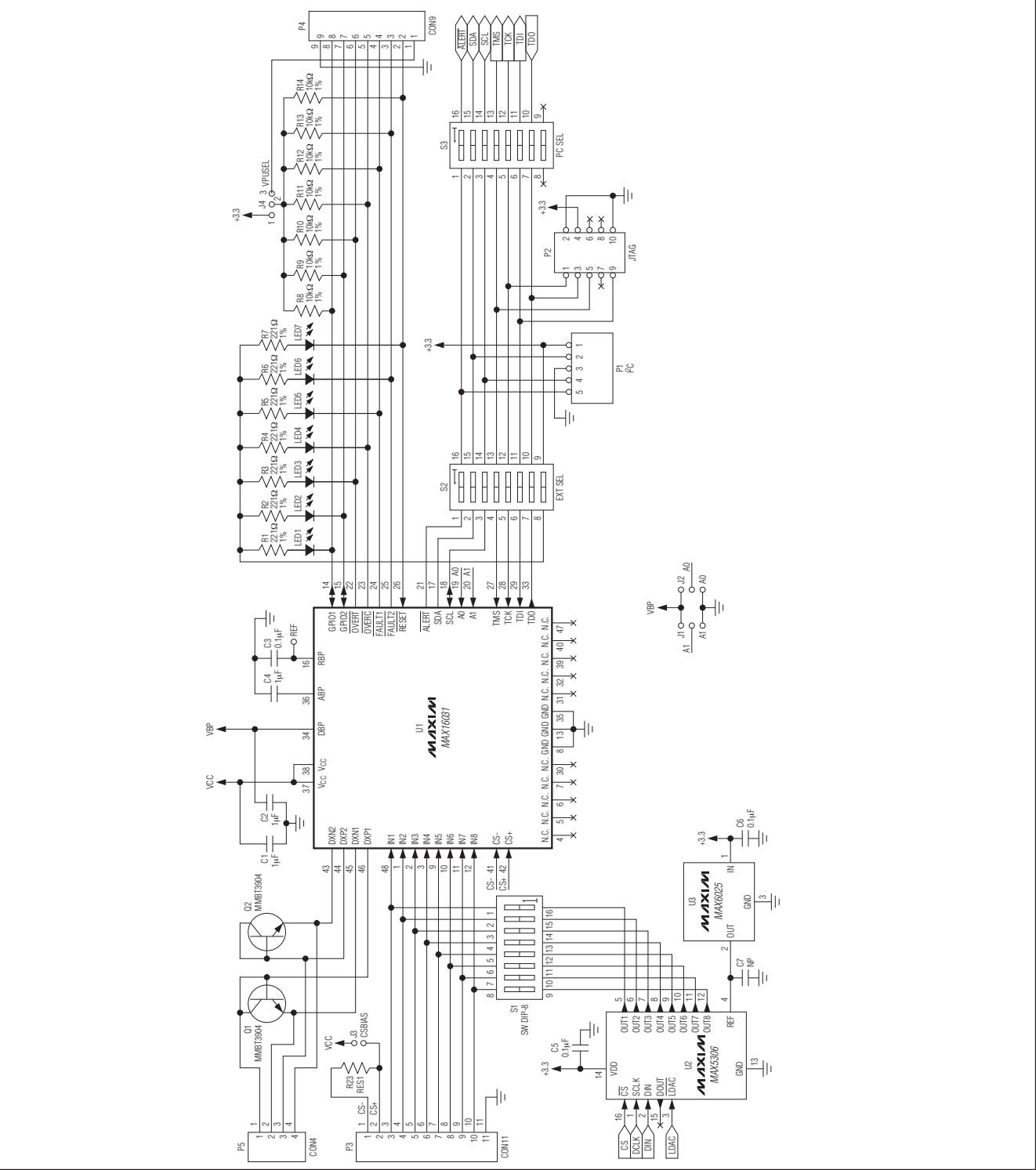


图10. MAX16031评估板原理图

MAX16031评估板

评估板: MAX16031

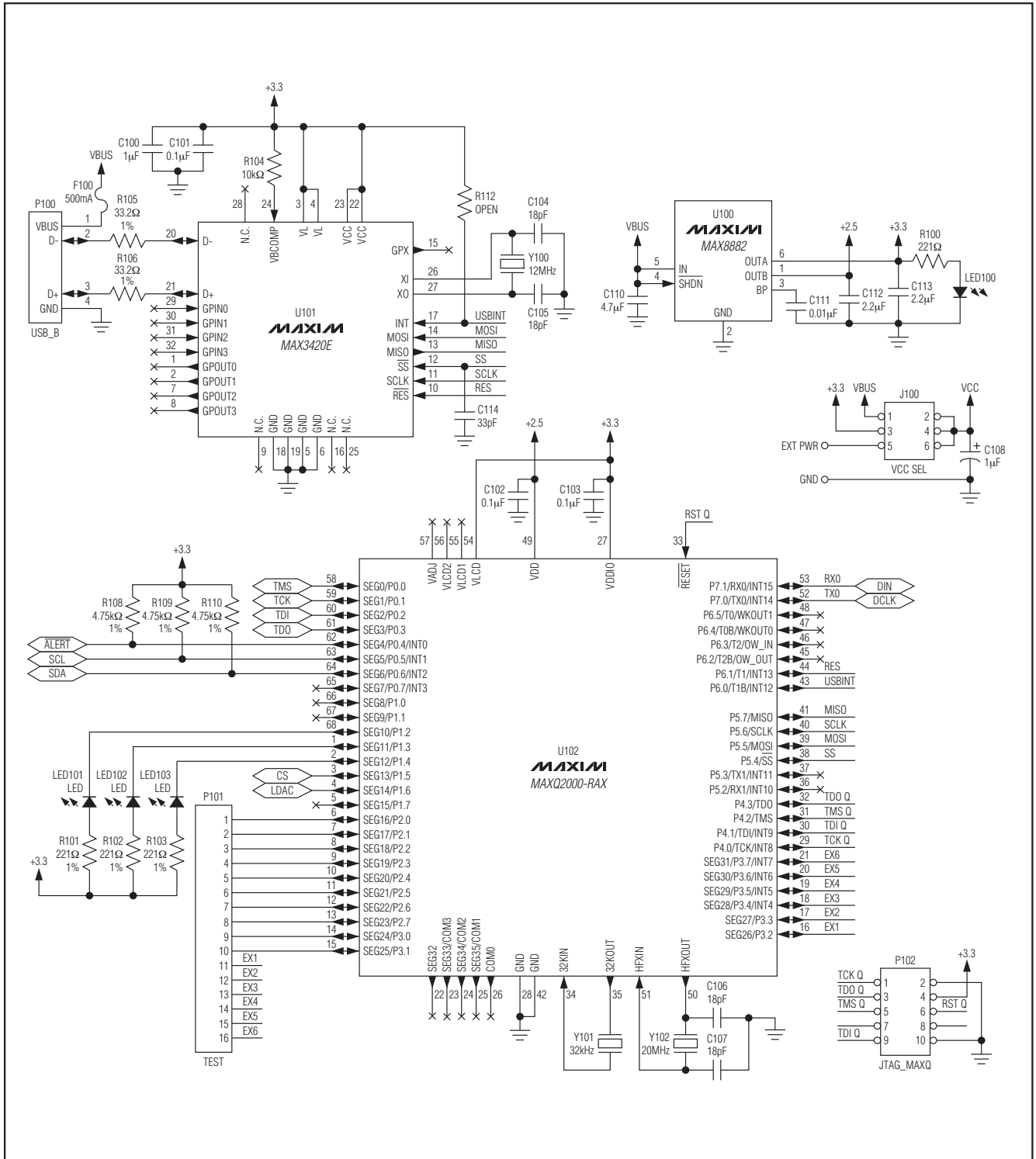


图11. MAX16031评估板原理图—USB接口

MAX16031评估板

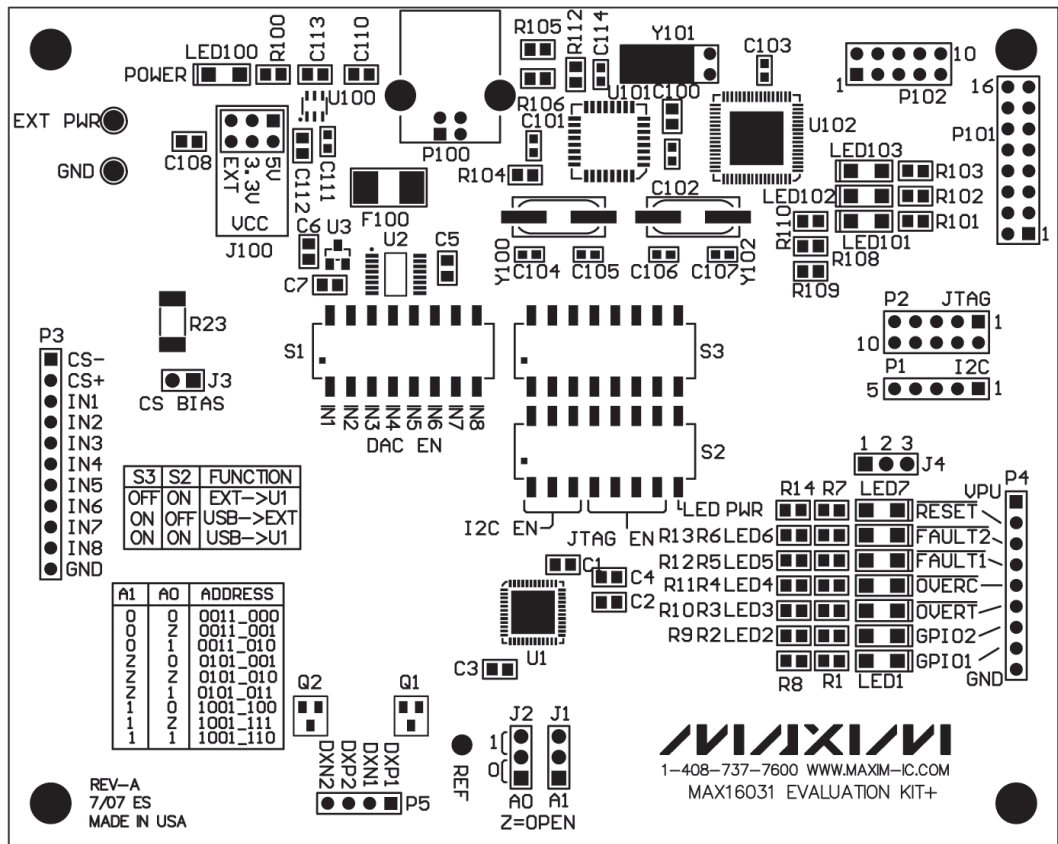


图12. MAX16031评估板元件布局—元件层

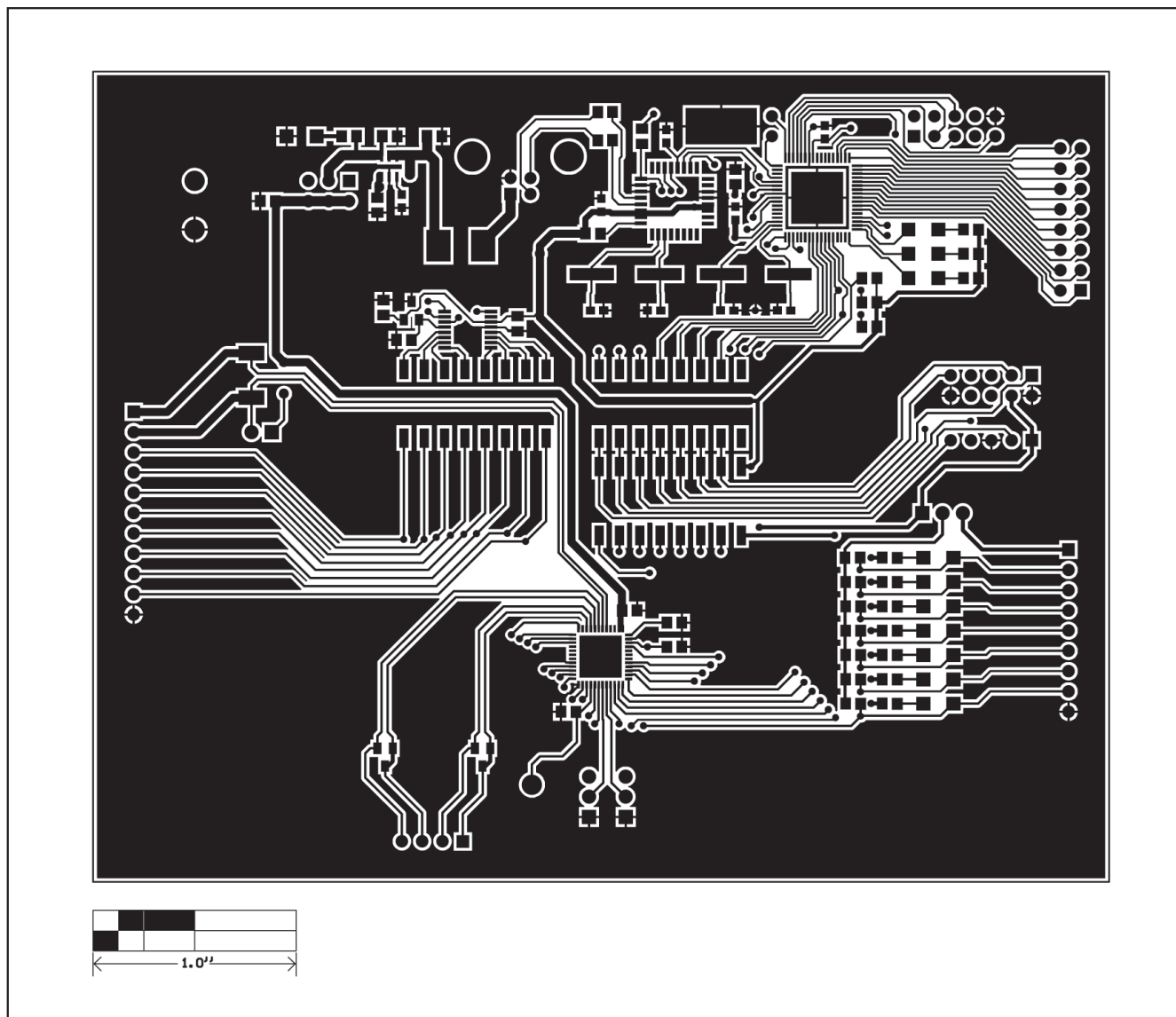


图13. MAX16031评估板PCB布局—元件层

MAX16031 评估板

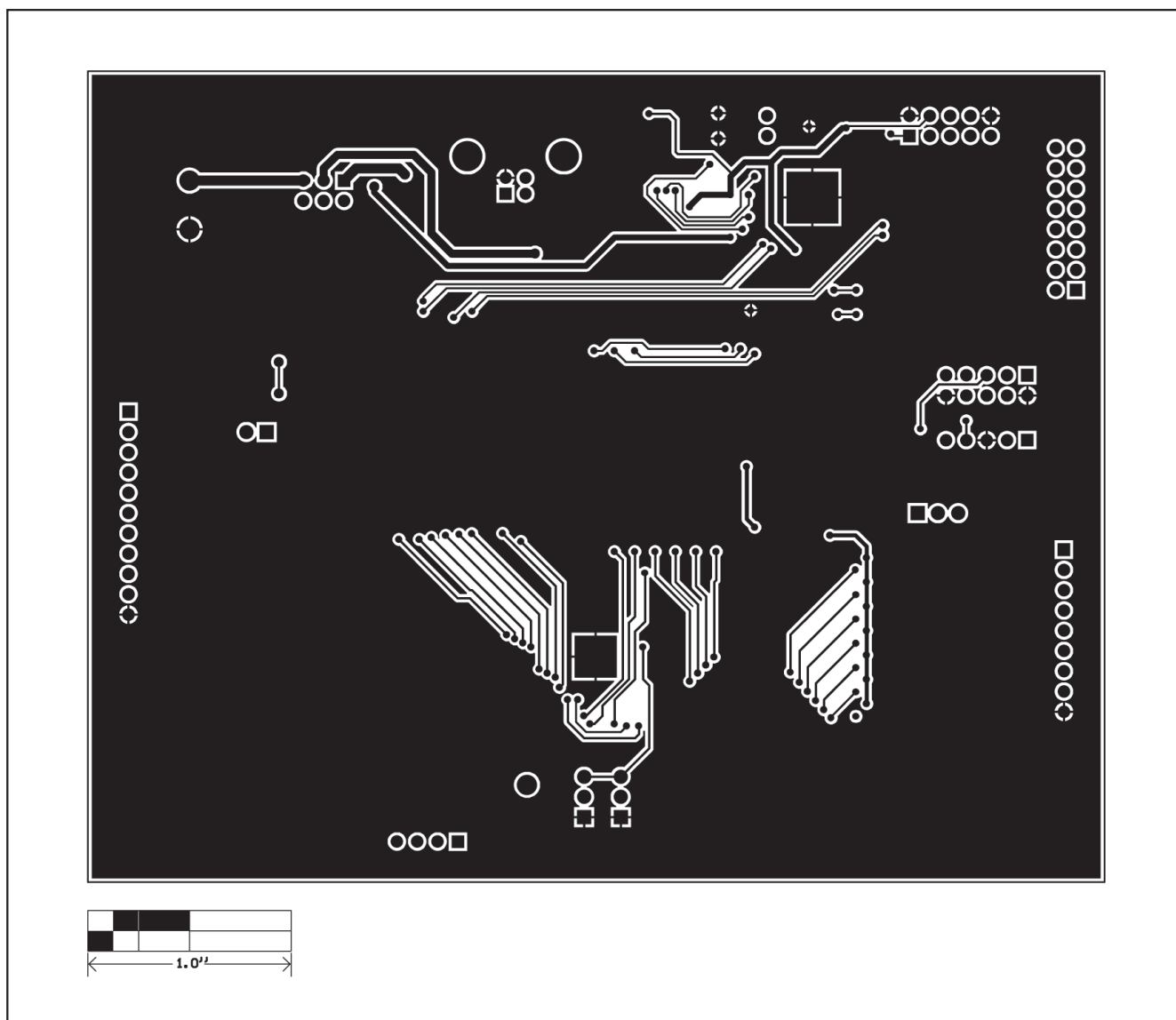


图14. MAX16031评估板PCB布局——焊接层

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。

18 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**

© 2007 Maxim Integrated Products

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