

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

### 概述

MAX16065评估板(EV kit)提供经过验证的PCB布局，方便评估MAX16065带有非易失故障存储器的闪存配置系统管理器，该评估板为完全安装并经过测试的表贴电路板。

评估板提供USB至JTAG以及SMBus接口，方便主机PC与器件之间的通信。两个电位器和环回开关可在无需外部电源的情况下方便评估器件的排序和监测功能。另外，所提供的连接器可方便连接外部应用电路。

评估板数据资料假定用户基本了解器件性能，详细信息请参考MAX16065/MAX16066 IC数据资料。

### 特性

- ◆ 通过USB接口与主机PC连接
- ◆ 易于使用的GUI软件
- ◆ 板载环回开关支持独立评估
- ◆ 板载电位器模拟故障状态
- ◆ 方便的测试点及接头，便于评估
- ◆ 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。

### 评估板内容

| QTY | DESCRIPTION                                  |
|-----|--|
| 1   | Circuit board assembly: MAX16065EVKIT+       |
| 1   | USB high-speed A-to-mini B cable, 5ft (1.5m) |

### 元件列表

| DESIGNATION         | QTY | DESCRIPTION  |
|---------------------|-----|--|
| C1, C2, C3, C16–C19 | 7   | 0.1μF ±10%, 25V X7R ceramic capacitors (0603)<br>TDK C1608X7R1E104K  |
| C4, C13, C15        | 3   | 1μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603)<br>TDK C1608X5R0J105K   |
| C5–C8               | 4   | 18pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603)<br>TDK C1608C0G1H180J    |
| C9, C10             | 2   | 2.2μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603)<br>TDK C1608X5R0J225K |
| C11                 | 1   | 4.7μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0603)<br>TDK C1608X5R0J475K  |
| C12                 | 1   | 0.01μF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603)<br>TDK C1608X7R1H103K  |
| C14                 | 1   | 10μF ±20%, 16V X5R ceramic capacitor (1206)<br>TDK C3216X5R1C106M    |

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION  |
|-------------|-----|--|
| C20         | 1   | 1μF ±20%, 16V X5R ceramic capacitor (0603)<br>TDK C1608X5R1C105K |
| D1, D2      | 2   | 17.1V zener diodes (3 SOT23)<br>Central Semi CMPZ5248B+          |
| EXT PWR     | 1   | Red PC-mount test point  |
| F1          | 1   | 500mA fuse (2405)  |
| GND         | 1   | Black PC-mount test point  |
| J1          | 1   | 6-pin header   |
| J2          | 1   | 2-pin header   |
| J3          | 1   | 8-pin header   |
| J4          | 1   | 3-pin header   |
| LED1–LED13  | 13  | Green LEDs   |
| P1          | 1   | USB mini-B connector   |
| P2          | 0   | Not installed, 8-pin header                                      |
| P3          | 0   | Not installed, 10-pin header                                     |
| P4          | 1   | Dual-row, 10-pin protected header                                |
| P5          | 1   | 5-pin header   |
| P6          | 1   | 15-pin header  |
| P7          | 1   | 12-pin header  |

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

### 元件列表(续)

| DESIGNATION             | QTY | DESCRIPTION                              |
|-------------------------|-----|--|
| P8                      | 1   | 13-pin header                            |
| Q1, Q2                  | 2   | n-channel MOSFETs<br>Fairchild FDC5612   |
| R1, R2, R3              | 3   | 4.75k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603) |
| R4, R5, R6,<br>R10, R12 | 5   | 221 $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)   |
| R7, R13                 | 2   | 10k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)   |
| R8, R9                  | 2   | 33.2 $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0603)  |
| R11                     | 0   | Not installed, resistor (2512)           |
| R14                     | 1   | 11k $\Omega$ $\pm$ 1% resistor (0805)    |
| R15, R16                | 2   | 5k $\Omega$ slide potentiometers, 30mm   |
| R17, R18, R19           | 3   | 10k $\Omega$ $\pm$ 1% resistors (0805)   |
| RP1                     | 1   | 8 x 220 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor array |
| RP2                     | 1   | 8 x 10k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor array |
| S1–S6                   | 6   | 8-position DIP switches                  |
| S7                      | 1   | SPST pushbutton switch                   |
| S8, S9                  | 2   | SPDT slide switches                      |

| DESIGNATION | QTY | DESCRIPTION  |
|-------------|-----|--|
| U1          | 1   | Microcontroller (56 TQFN-EP)<br>Maxim MAXQ2000-RBX+  |
| U2          | 1   | USB peripheral controller<br>(24 TQFN-EP)<br>Maxim MAX3420EETG+  |
| U3          | 1   | Dual, low-noise, LDO linear<br>regulator (6 SOT23)<br>Maxim MAX8882EUTAQ+  |
| U4          | 1   | 12-channel flash-configurable<br>system manager with nonvolatile<br>fault registers (48 TQFN-EP)<br>Maxim MAX16065ETM+ |
| Y1          | 1   | 12MHz crystal (HCM49)  |
| Y2          | 1   | 20MHz crystal (HCM49)  |
| —           | 4   | Shunts   |
| —           | 1   | MAX16065 EVALUATION KIT+   |

### 元件供应商

| SUPPLIER                | PHONE        | WEBSITE               |
|-------------------------|--------------|-----------------------|
| Central Semiconductor   | 631-435-1110 | www.centalsemi.com    |
| Fairchild Semiconductor | 888-522-5372 | www.fairchildsemi.com |
| TDK Corp.               | 847-803-6100 | www.component.tdk.com |

注：联系这些元件供应商时，请说明您使用的是MAX16065。

## 快速入门

### 所需设备

- MAX16065评估板
- 用户提供的具有一个空闲USB端口的PC

注：以下章节中，与软件相关的条目用粗体标识。粗体字表示直接由评估软件提供的条目。

### 步骤

评估板已完全安装并经过测试。按照以下步骤验证评估板的工作情况：

- 确认跳线J1 (VCC SEL)在5.0V位置。还须确认跳线J2 (CSBIAS)闭合，跳线J3 (I2C ADDR)设置为低电平，跳线J4 (MON1–2 SE/DIFF)处于1–2位置(单端)。
- 开关组S1中的开关1和2 (EN\_–MON\_环回)应处于断开状态。开关组S1和S2中的其它开关应处于闭合位置。开关组S3 (EXT SEL)、S4 (PC SEL)和S5 (PULLUP)中

的所有开关应处于闭合位置。开关组S6中的开关1和8应处于闭合位置，其它全部开关应处于断开位置。

- 利用评估板提供的USB电缆将评估板连接至PC。LED4点亮，表示评估板已上电。
- 安装并启动评估软件。
- 从**Connection**菜单中选择**I2C**，确定**Address**对话框中的**Address**为0xA0，点击**OK**。
- 从**File**菜单中，选择**Open...**。
- 选择软件安装文件夹中的“MAX16065 EV Kit Demo.hex”文件，然后点击**OK**。该操作用于装载器件寄存器(而不是闪存)，配置评估板演示。
- 点击**Datalogging**标签，将使能开关(S9)移至闭合位置，并记录监测到的电压。

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

### 软件详细说明

MAX16065评估软件用于两个目的。一是方便在评估板硬件上评估MAX16065；第二个目的是在应用电路中方便配置MAX16065/MAX16066。

#### 评估板连接

确认评估板已通过USB电缆连接至PC。启动软件，从Connection菜单中选择I2C或JTAG。未连接评估板时，可以在本地编辑器件配置文件。如果已经完成本地编辑配置文件，则可连接评估板，计算机显示Load Register对话框(图1)，因为软件要求本地配置与器件寄存器的内容相一致。选中Do you want to use the values from the part registers and lose your configuration in progress?单选框，则用实际器件的存储器内容覆盖存储器的当前配置；选择Do you want to load your configuration in progress into the registers of the part? (The Flash memory of the part will remain unchanged)单选框，则采用当前配置并覆盖实际器件的内部寄存器，由此立即更改器件的工作状态。

如果选择I2C，弹出Address对话框。输入从器件地址，然后点击OK；默认值为0xA0，但也可以使用其它数值(见表3)。JTAG支持一个器件以上的JTAG链，如果JTAG链上有多个器件，则会弹出一个选择对话框，按JTAG ID列出器件。

从Connection菜单中选择Unconnected，可以在没有连接评估板时运行软件。

#### 输入/输出标签页

Input/Output标签页(图2)控制顺序输出，并监测器件输入。

#### 输入配置

器件的12路监测输入均可利用Voltage Monitoring Input Configuration组合框配置。有多项设置，每项对应于器件寄存器的配置位。

SE/Diff栏可将通道2、4、6、8、10和12配置为差分输入，检测这些输入与其对应的前一通道的相对值。例如，如果MON2配置为差分，所测量的通道电压则为( $V_{MON1} - V_{MON2}$ )，MON1保持正常工作。

MON Range栏设置所监测的输入电压范围。选择与其满幅电压最接近数值作为测量范围。如果不需要监测某通道，则选择Not Converted。

Over Voltage、Under Voltage和Early Warning栏包含用于比较的每个门限电压。输入对应于每个门限的电压，根据Early Warning单选框的设置，预警门限可作为欠压或过压检测阈值。

OV Critical、UV Critical和EW Critical栏控制每个门限对应的关键故障。如果某个门限配置为关键故障，并在正常工作期间电源电压触发了比较器报警状态，则会导致排序器关断所有输出，并触发非易失故障日志操作。上电、关断期间，全部门限均作为关键故障检测门限，与这些设置无关。

Sequence Slot栏控制器件开始监测电压的排序时隙。监测输入一般应与使能输出处于相同时隙(见排序输出配置部分)。如果没有监测输入而直接由使能输出控制电源，则可使用Monitoring Only设置。按这种方式配置的输入仅在主排序或次级排序成功后，才对电源进行监测。

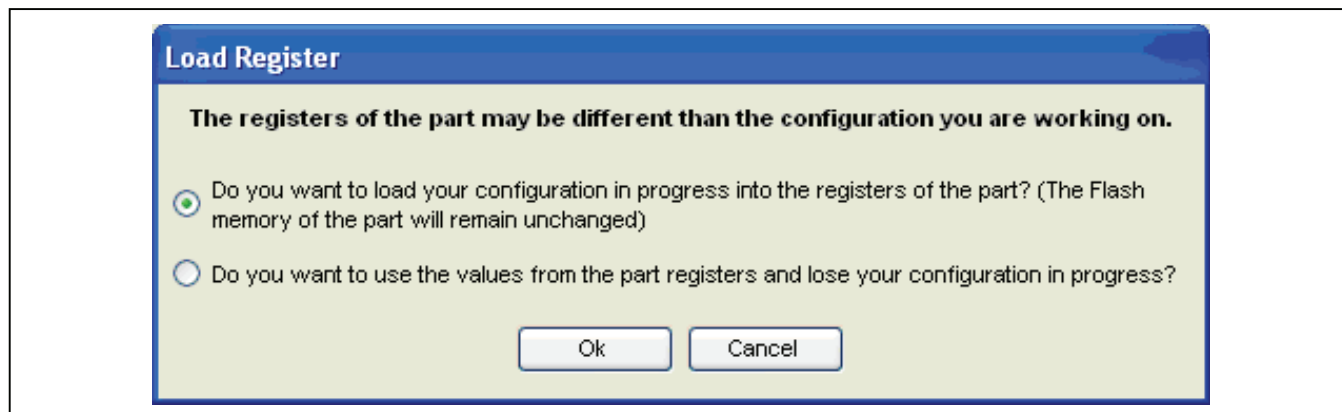


图1. 加载寄存器对话框

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

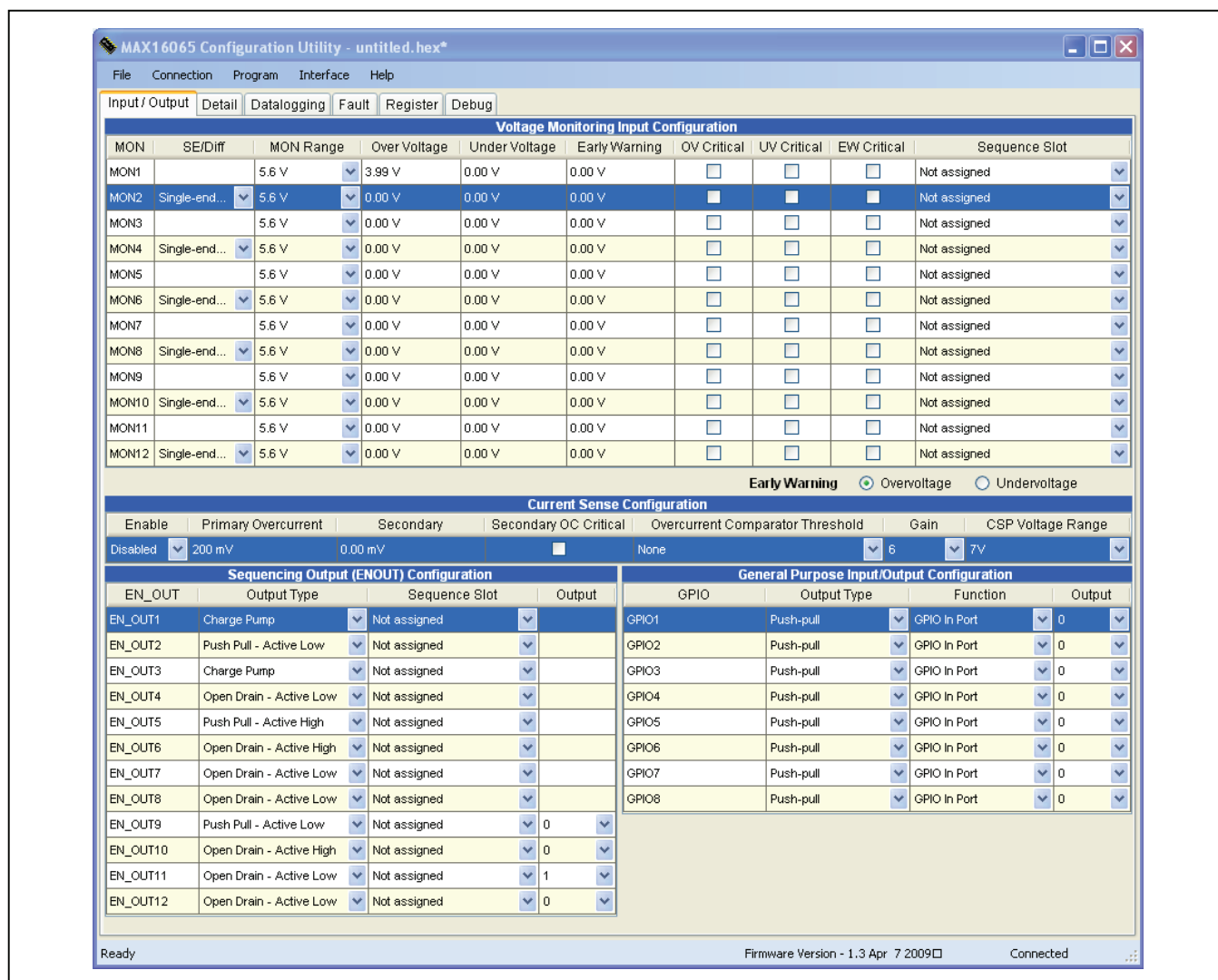


图2. 输入/输出标签页

### 电流检测配置

器件具有专用电流检测放大器，从Enable下拉列表打开。电流检测放大器监测两个过流门限：主排序和次级排序。Primary Overcurrent设置由Gain下拉列表控制，它也设置电流检测放大器的增益。在Secondary文本框中输入门限电压，设置门限。如果该门限对应的故障应触发故障关断和非易失故障日志操作，则选中Secondary OC Critical选择框。为防止主排序过流门限产生触发扰动，则配置Deglitch Delay。器件也监测CSP引脚的电压。为了将电压范围设置为包含最大V<sub>CSP</sub>电压，使用CSP Voltage Range下拉列表选择7V或14V范围。

### 排序输出(ENOUT)配置

利用使能输入或者是与电源输出串联的n沟道MOSFET（多达8路电源），器件可控制最多12路电源。利用Output Type栏下拉列表设置输出类型和极性。电荷泵设置仅在EN\_OUT1-EN\_OUT8可用。使用Sequence Slot栏下拉列表设置排序时序分配，或将EN\_OUT\_配置为通用输入或输出(EN\_OUT9-EN\_OUT12)。排序从时序1开始，按顺序逐步打开电源，直到完成上电。每路输出在相应时序打开，在Detail标签页设置排序延迟(图3)。

Output栏下拉列表可将EN\_OUT\_的状态配置为通用输出，设置可以储存在闪存内，控制引脚的上电状态。

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

### 通用输入/输出配置

器件有8个通用输入/输出引脚，可配置为不同功能。利用Output Type栏下拉列表将GPIO配置为开漏或推挽输出。

Function栏下拉列表控制GPIO的功能，表1列出了选项汇总。

配置为GPIO输出端口状态时，通过Output栏下拉列表设置引脚状态。可以将设置储存在闪存内，控制引脚的上电状态。

### 详细信息标签页

Detail标签页(图3)包含了与故障状态、排序、锁定位、看门狗定时器及复位输出有关的配置选项。

### 排序

Sequencing组合框中的Power Down单选按钮控制关断过程与关闭电源的顺序相反，还是同时发生。时隙延迟设置控制每个排序时隙之间的延迟。点击带蓝色下划线的时间，对其进行更改。Fault Timer控制电源从打开到电源就绪所允许的延时周期。

发生故障期间，器件可关断或尝试再次排序，具体取决于Fault Behavior设置。从下拉列表中选择Latchoff，使器件关

断且不会尝试重新开启电源排序。选择Retry always并选择一个延迟周期，使器件在经过延迟后尝试再次排序。选择Retry 1 time或Retry 3 times限制重试次数。

被监测电压超出可编程门限之一时，器件的内部ADC在相同通道上进行多次转换。为了触发故障条件，电压超出门限的次数必须达到Deglitch设置的ADC转换次数以上。允许选项为2、4、8或16次。

Final Slot下拉列表选择主排序的最后时隙并设置主排序和次级排序之间的拆分。更多信息请参考MAX16065/MAX16066 IC数据资料。Current sequence state显示排序的当前状态，Failed slot in secondary sequence显示次级排序过程中哪个时隙失败(如果有故障发生)。只有当连接物理器件时才会显示这两个值，因为它们包含在状态寄存器，没有对应的闪存存储单元。

如果选中Software enable 1选择框，评估板上的ENABLE开关导通，排序器尝试上电。如果选中Software enable 2选择框，评估板上的ENABLE2开关(如果对应配置GPIO)导通，排序器按照次级排序打开电源。为了使用ENABLE2开关，该开关必须通过FEATURE (S6)开关组连接到GPIO输入，并且GPIO必须配置为EN2 (见表1和硬件使能部分)。

表1. GPIO配置

| 名称            | 可用GPIO            | 说明   |
|---------------|-------------------|--|
| GPIO In Port  | GPIO1–GPIO8       | 通用输入。  |
| GPIO Out Port | GPIO1–GPIO8       | 通用输出(漏极开路或推挽)，输出状态由Output栏控制。                      |
| Fault2        | GPIO1–GPIO8       | 可配置故障报警输出(漏极开路或推挽)，结合Fault Pin Dependencies控制进行配置。 |
| Fault1        | GPIO1, 2, 4–7     |  |
| FAULTPU       | GPIO3, 8          | 上电故障，上电过程中如果跟踪到故障，则触发报警。                           |
| Any_Fault     | GPIO1, 3, 4, 5, 7 | 故障输出(漏极开路或推挽)，任何故障状态下触发报警。                         |
| RESET2        | GPIO2, 6, 8       | 次级排序复位输出。  |
| OVERC         | GPIO1–GPIO8       | 主过流比较器输出，当CSP、CSM之间的电压超出主过流门限时触发至低电平报警。            |
| Manual Reset  | GPIO1, 3, 5, 7    | 手动复位输入，由外部拉至低电平时，在RESET端产生一个复位脉冲。                  |
| WDO           | GPIO2, 4, 6, 8    | 看门狗输出，专用的看门狗定时器输出。                                 |
| WDI           | GPIO1             | 看门狗输入，输入到内部看门狗定时器。                                 |
| EXTFAULT      | GPIO4, 8          | 外部故障输入/输出。   |
| EN2           | GPIO5, 7          | 次级排序使能输入。  |
| MarginB       | GPIO6             | 裕量控制输入。由外部拉低时，禁止门限监测，以调整裕量。                        |



# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

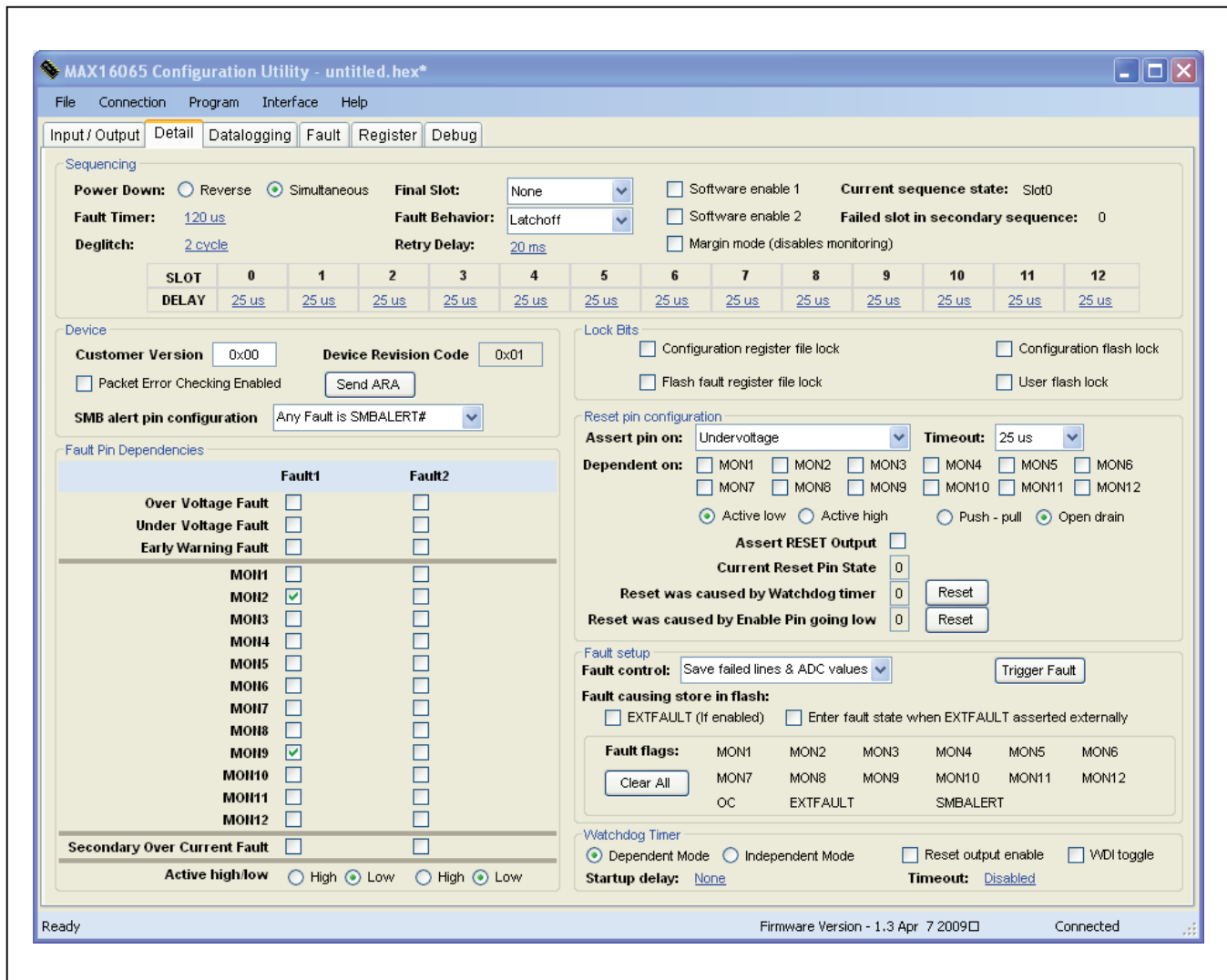


图3. 详细信息标签页

Margin mode (disables monitoring)选择框可临时禁用电压监测，以便调整超出标称电压限值电源裕量，不会触发任何故障报警。

### 器件

Device组合框包含一些通用器件参数。Customer Version为独立的通用寄存器，可用于环回测试，或者储存版本参数。Device Revision Code显示MAX16065的硅片修订。Packet Error Checking Enabled选择框控制器件是否等待和验证SMBus数据流的校验和。如果选中该选项，需要配置评估软件，使SMBus主控驱动产生校验和字节。选择Tools → PEC

Enabled。如果不执行该操作，评估板SMBus主控会丢失与器件的连接。切换Tools → PEC Enabled以恢复连接。

SMB alert pin configuration下拉列表设置SMBus ALERT#信号的分配。配置为FAULT1、FAULT2或Any\_Fault的GPIO引脚可作为SMBus ALERT# (见表1)。

Send ARA按钮仅在使用SMBus模式连接时可用。SMBus ALERT#信号报警时，按下该按钮在SMBus上发送报警响应地址(ARA)命令，确定产生SMBus中断的从器件地址。器件的ALERT#信号保持报警状态，直到接收到ARA命令。

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

### 锁定位

几个锁定选项框控制对器件存储器不同部分的存取。**Configuration register file lock**防止存取易失配置寄存器，**Configuration flash lock**防止存取非易失闪存。**Flash fault register file lock**防止覆盖非易失故障日志存储器。发生故障日志操作后自动置位该锁定。**User flash lock**防止存取用户闪存(地址300h至3FFh，不包括3A0h至3AFh)。

### RESET引脚配置

RESET输出可以配置成各种不同条件触发复位。**Assert pin on**控制是否根据过压、欠压、预警，或欠压和过压两个条件触发报警输出。选中**Dependent on**相应的监测输入选择框，设置触发RESET输出的门限。注意，RESET输出始终取决于主排序，并且只有在主排序完成后才能解除。如果任何配置为关键故障的MON\_输入端发生故障，排序器将关闭分配到主排序中的使能输出，并触发RESET，与这部分的设置无关。利用**Timeout**下拉列表选择复位超时，并通过选择相应的单选按钮，将输出配置为推挽或开漏，以及高电平有效或低电平有效。

有些控制与闪存配置寄存器不一致，只有当评估板连接到器件时才能存取。这些控制包括**Assert RESET Output**选择框、**Current Reset Pin State**指示和复位源指示。为了手动触发RESET，需选中**Assert RESET Output**选项框。**Current Reset Pin State**指示RESET输出的当前状态。**Reset was caused by Watchdog timer**和**Reset was caused by Enable Pin going low**指示最后产生复位脉冲的原因。利用旁边的复位按钮清除这些指示。

### 故障引脚报警源

许多GPIO引脚可配置为**Fault1**和**Fault2**输出。每路输出可配置成一路或多路输入通道产生过压、欠压或预警条件时报警。所选通道电压超出设定的门限电压时，触发输出报警。输出可配置为高电平有效或低电平有效，选中相应行和栏的选项框，使能或禁用每项设置。

### 故障设置

**Fault Control**下拉列表控制非易失故障日志操作期间保存的数据。它可保存ADC转换结果、故障标识或两者。

如果选中**EXTFAULT (If enabled)**，外部触发EXTFAULT输入时将启动非易失故障日志操作。如果选中**Enter fault**

state when **EXTFAULT** asserted externally，外部触发EXTFAULT输入时，排序器将关闭全部输入，并进入故障报警模式。如果评估板通过SMBus或JTAG连接，可以看到故障标识指示。它们指示每路输入、电流检测放大器、SMBus ALERT信号和EXTFAULT输入的故障状态。通过按下**Clear All**按钮清除标识。

按下**Trigger Fault**按钮，可手动触发非易失故障日志操作。

### 看门狗定时器

该组合框用于配置内部看门狗定时器。点击**Timeout**旁边的蓝色链接，更改看门狗超时周期，使能看门狗定时器。

如果需要在启动期间延长看门狗超时周期，以便外部微处理器完成引导程序，则利用**Startup delay**旁边的蓝色链接指定启动超时。

正常工作情况下，看门狗定时器仅触发WDO报警。必要时，看门狗定时器也能用于触发RESET。选中**Reset output enable**选项框，使能该操作。

如果**Dependent Mode**置位，看门狗定时器在完成电源排序过程，并且解除RESET后打开。如果**Independent Mode**置位，看门狗定时器将立即开启并保持开启状态，与是否完成电源排序无关。

选中**WDI toggle**选择框，则手动控制清零看门狗定时器，解除看门狗超时。

### 数据记录标签页

**Datalogging**标签页(图4)只有在连接评估板时才可观察到。该标签页中，可观察每路被监测电压及其门限，以及电流检测放大器端子测得的电压。使用窗口右侧的滚动条查看全部电压输入。

通过点击蓝色链接或手动拖动波形显示的虚线，可更改门限。尽管本标签页可以使用的全部配置选项都从**Input/Output**标签页复制，但亦可更改故障模式和输入电压范围，并更改相同的寄存器。

### 故障标签页

利用**Fault**标签页(图5)观察非易失故障寄存器的内容。该标签页仅在连接至评估板时可用。存储的每个通道电压均列为利用输入范围选项自动计算的电压。

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

发生故障的电源电压用红点标记。如果排序期间发生故障，Sequencer State行指示故障发生的状态，可以是排序器时隙。

按下Clear fault register按钮，复位非易失故障寄存器的内容。如果锁定位置位，可利用对话框将其清除。

### 寄存器标签页

通过Register标签页(图6)可直接操作器件的全部寄存器和闪存。

### 配置寄存器子标签页

Configuration Registers子标签页(图6)提供对器件配置寄存器的底层操作(通过SMBus或JTAG连接)。每个寄存器均可通过点击相应单元进行编辑。为了将当前配置写入闪存，按下Write registers to device Flash按钮。这与选择Program菜单下的Save Registers to Flash作用相同。

### 配置闪存子标签页

Configuration Flash子标签页(图7)提供对器件闪存的底层操作。编辑任何闪存寄存器之前，通过按下Read Configuration Flash按钮将闪存内容读入软件。通过点击相应单元编辑闪存寄存器，然后按下Save Configuration Flash按钮将闪存内容写入器件。为了清除器件闪存，按下Erase Configuration Flash按钮。

### 非易失故障闪存子标签页

Non-Volatile Fault Flash子标签页(图8)提供对非易失闪存故障日志存储器的底层操作。

### 用户闪存子标签页

用户闪存可从User Flash子标签页操作(图9)。为了读取器件的用户闪存，按下Read User Flash按钮。点击任意单元编辑闪存内容。结束后，按下Save to User Flash按钮，将更

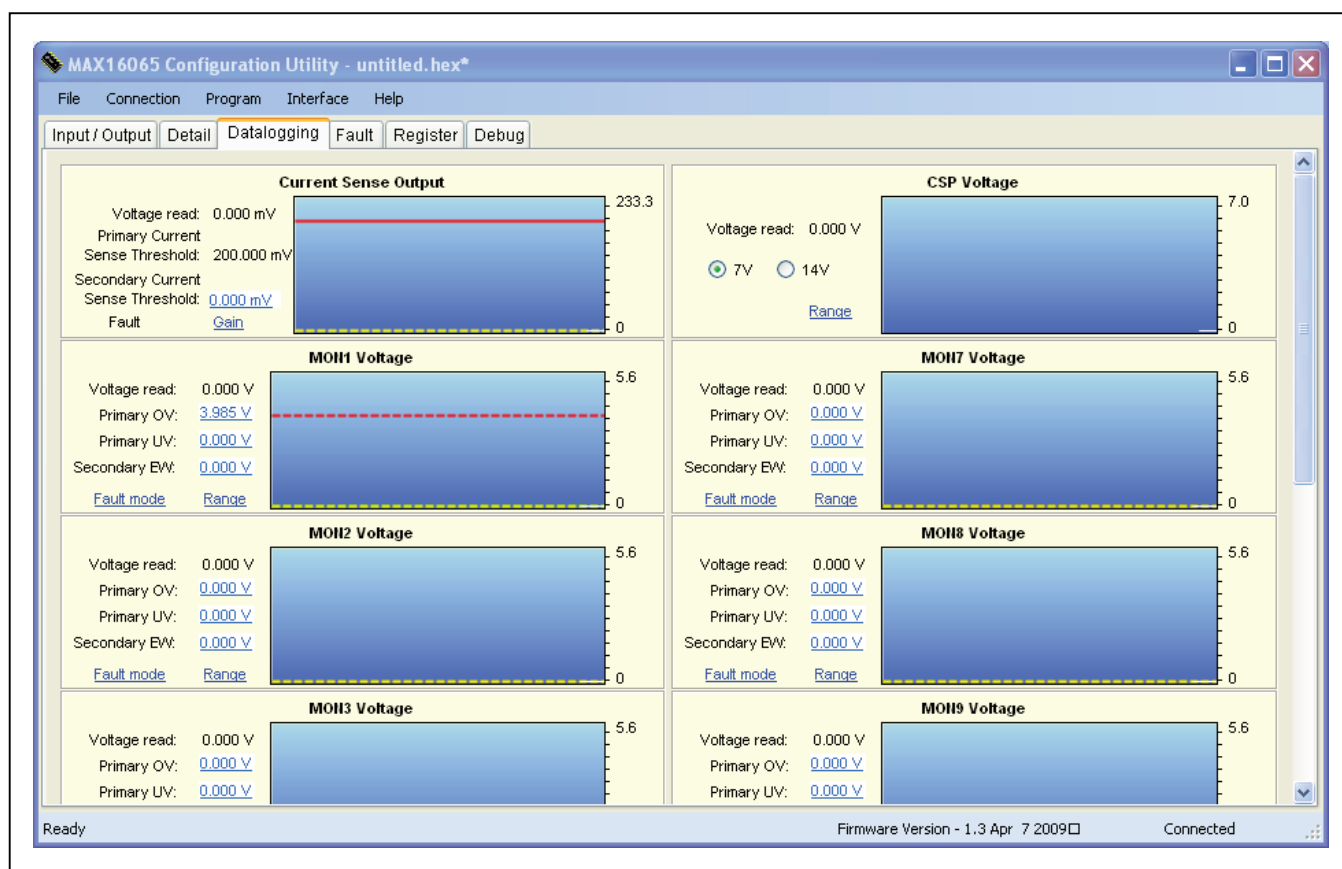


图4. 数据记录标签页



# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

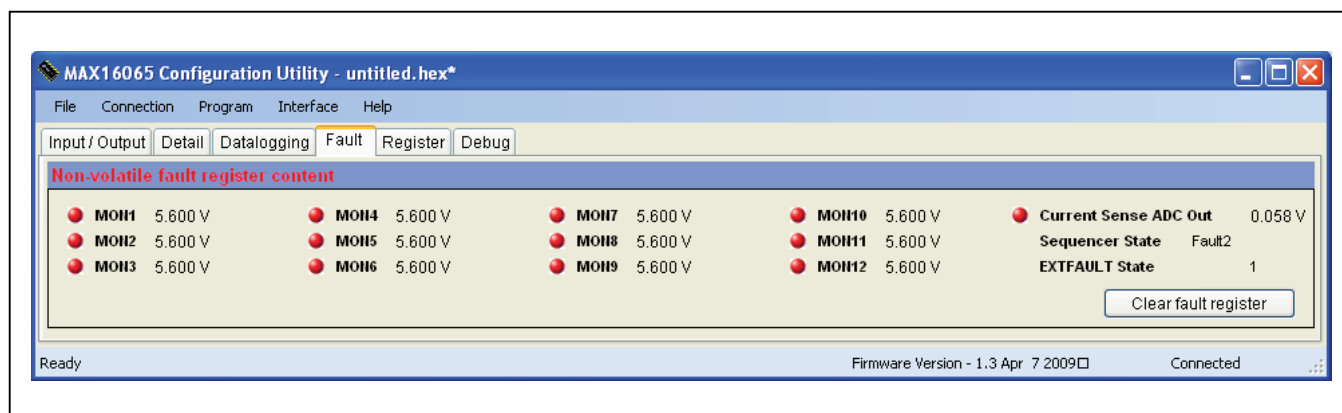


图5. 故障标签页

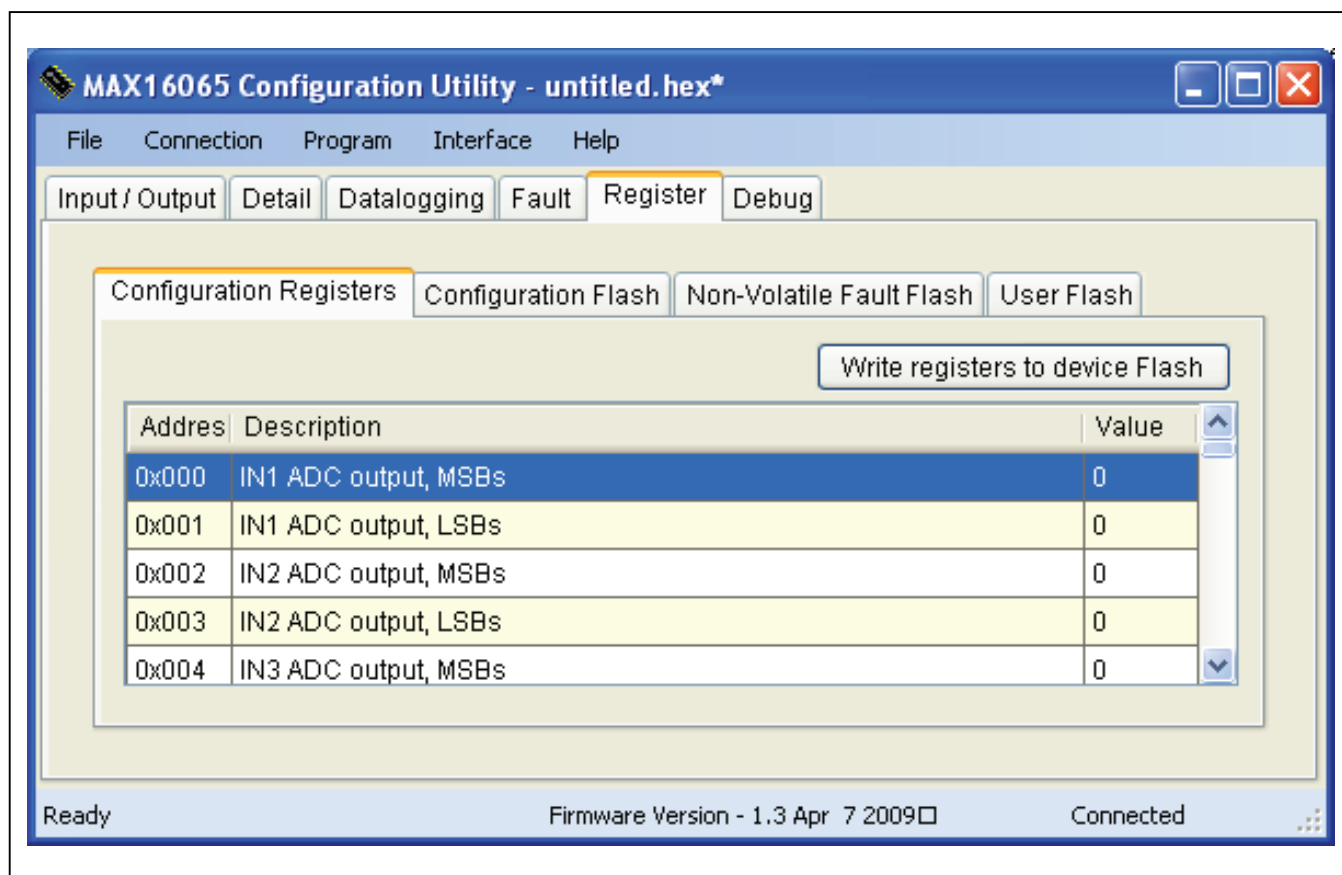


图6. 配置寄存器子标签页

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

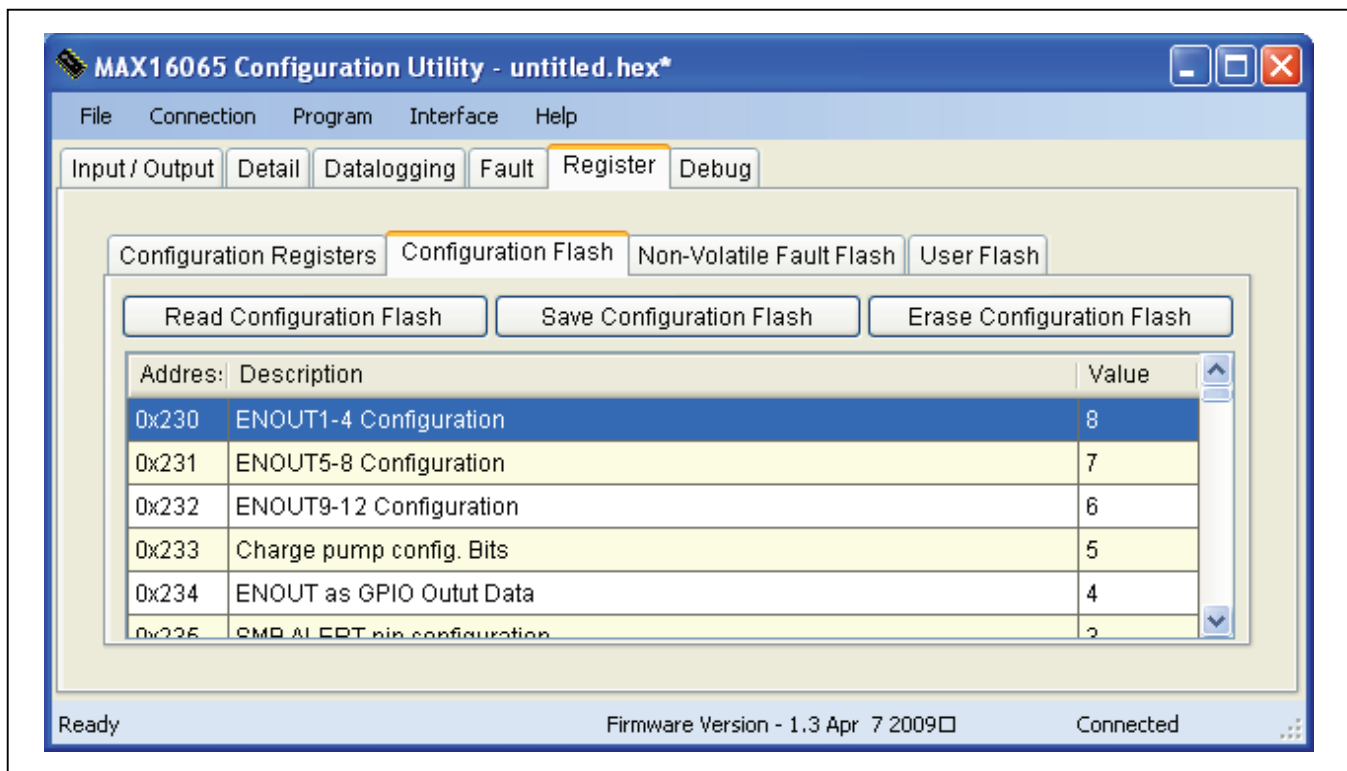


图7. 配置闪存子标签页

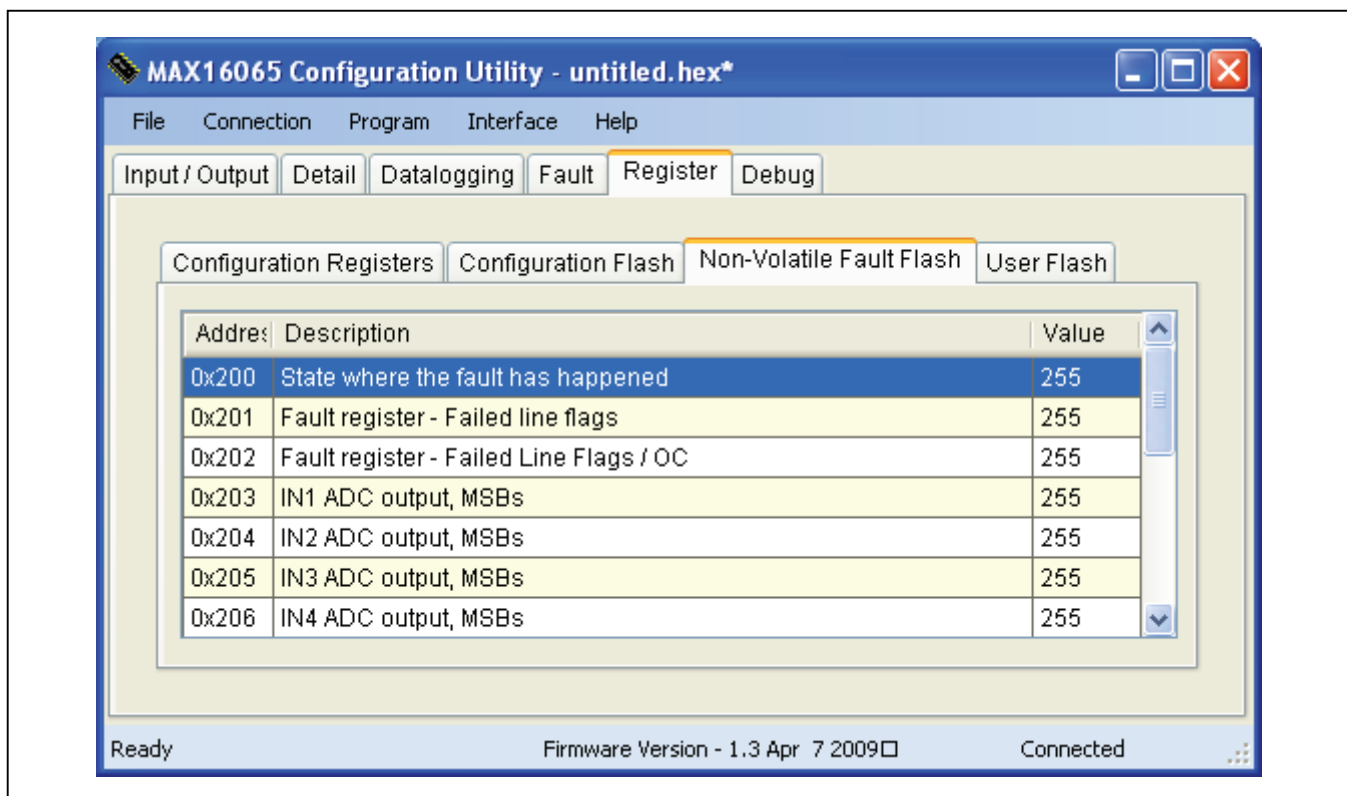


图8. 非易失故障闪存子标签页

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

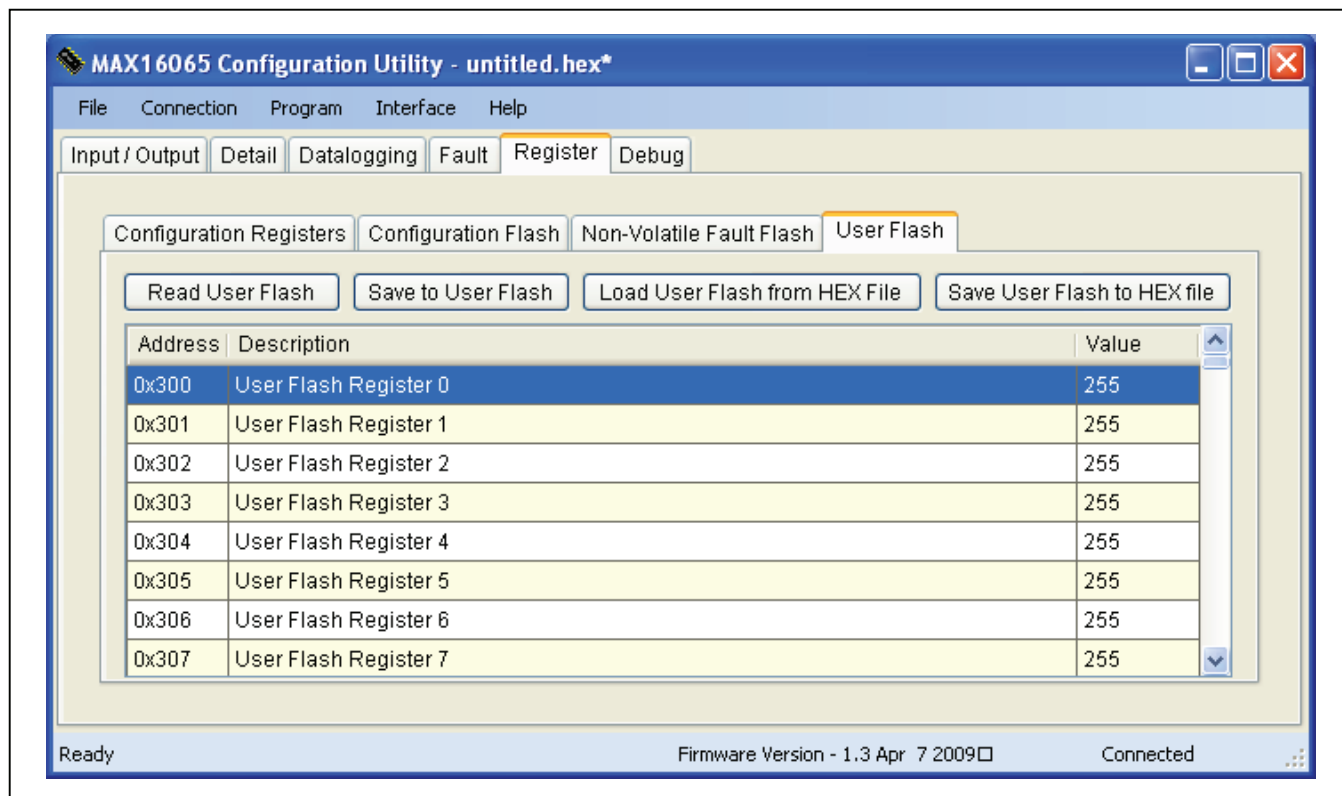


图9. 用户闪存子标签页

改内容写入闪存。为了把十六进制文件加载到用户闪存，可按下Load User Flash from HEX File按钮。为了把用户闪存的内容保存到十六进制文件，可按下Save User Flash to HEX File按钮。不以当前配置文件填充用户闪存，必须利用该标签页上的按钮单独存储。

### 菜单参考 文件菜单

**New**清除配置寄存器的内容。如果连接至评估板，则在全部配置寄存器写0，保留闪存内容。

**Save/Save As...**把当前配置保存到标准Intel十六进制文件。

**Open...**从Intel十六进制文件加载配置。

**Export to SVF File...**将当前配置导出到SVF文件，这是JTAG器件程序员用于编程的标准格式。评估软件不能加载SVF文件，请确保首先保存为十六进制格式。

**Exit**退出程序。

### 连接菜单

**I2C**通过I<sup>2</sup>C/SMBus协议打开评估板器件的连接，必须指定从地址才能连接，表3列出了可提供的从地址信息。如果已经在编辑本地配置文件，然后连接至评估板，则会显

示Load Register对话框(图1)，因为软件要求本地配置与器件寄存器的内容相一致。选中Do you want to use the values from the part registers and lose your configuration in progress?单选框，则用实际器件的存储器内容覆盖存储器的当前配置；选择Do you want to load your configuration in progress into the registers of the part? (The Flash memory of the part will remain unchanged)单选框，则采用当前配置并覆盖实际器件的内部寄存器，由此立即更改器件的工作状态。

**JTAG**利用JTAG协议打开评估板器件的连接。如上所述，显示Load Register对话框。

**Unconnected**从评估板断开连接。不连接评估板时，软件可创建、编辑和查看本地的十六进制文件。

### 程序菜单

与评估板连接时，可以使用该菜单提供器件闪存操作命令。

**Save Registers to Flash**读取配置寄存器的内容，并将其写入闪存。

**Load Registers From Flash (Reboot)**读取闪存的内容，并将其写入至配置寄存器。

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

**Load HEX File to Flash...** 读取十六进制文件的内容，并将其直接写入闪存。对通过JTAG或SMBus连接器连接至评估板的目标板器件进行批量编程时，该命令非常有用。

### 接口菜单

**Block Read Enabled** 控制SMBus主控接口在器件轮询时是否使用数据块读取命令。

**PEC Enabled** 使能SMBus主控接口的数据包校验功能。必须利用Detail标签页(图3)中的Packet Error Checking Enabled选项框将器件配置为使能PEC。

**Read All Registers** 通过主控接口将全部器件寄存器内容读入PC。

**Autopoll** 控制寄存器轮询功能的开启和关闭。轮询打开时，控制所有标签页周期性按照物理寄存器内容刷新。如果轮询关闭，可通过选择**Read All Registers**从器件读取寄存器内容。

### 帮助菜单

**About** 控制弹出About对话框，其中显示软件版本。固件版本显示在主窗口底部的状态栏。

### 硬件详细说明

MAX16065对多达12路电源进行监测与排序。8路可配置输入/输出用于指示IC的故障状态信息和控制功能，图10所示为评估板PCB的主要功能。

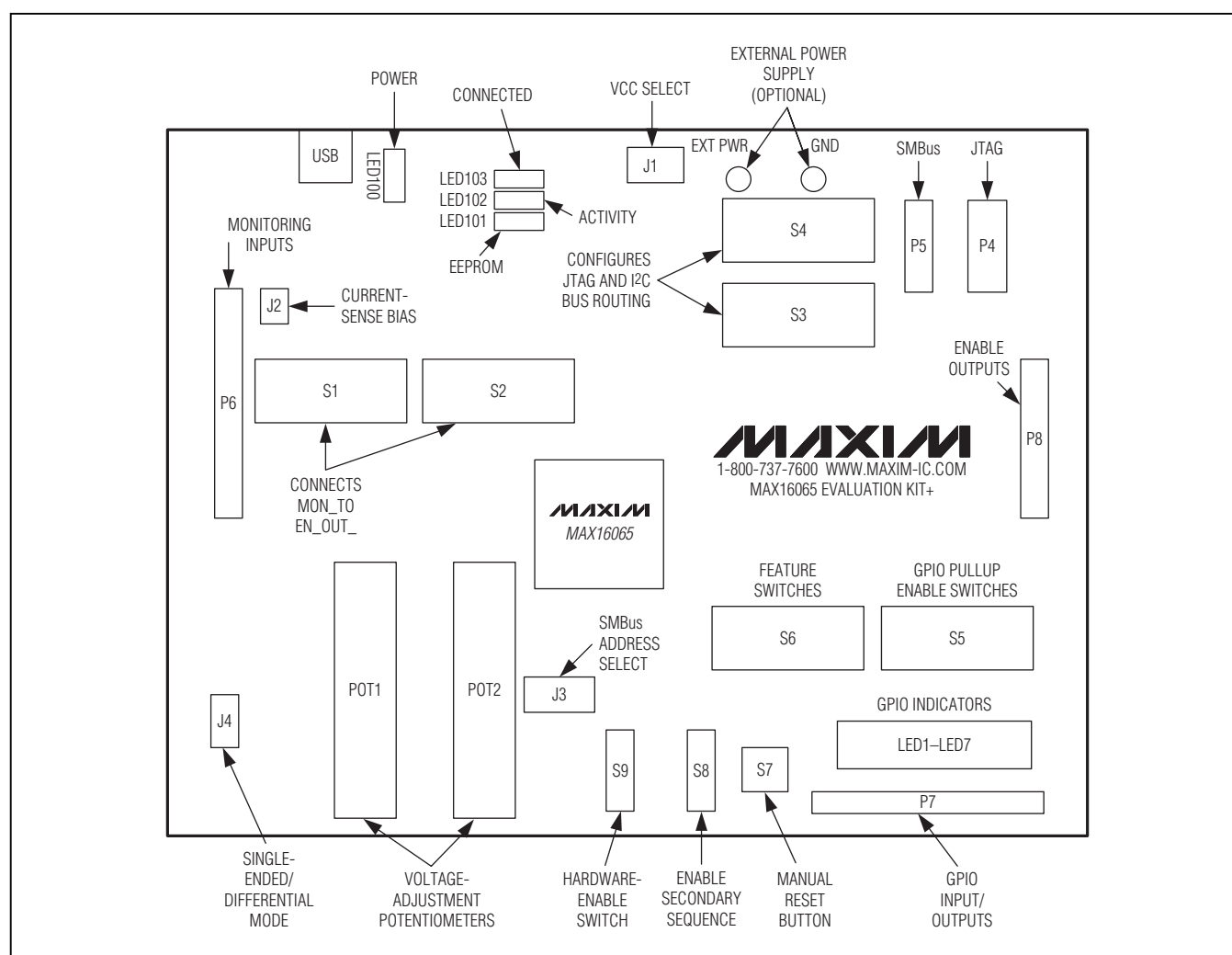


图10. 评估板PCB框图

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

### USB主控接口

评估板内置USB至JTAG/SMBus主控接口，主控接口采用MAX3420 USB外设控制器，以及MAXQ2000微控制器与主控PC通信，并产生SMBus/JTAG总线信号。三个指示器(LED1、LED2和LED3)提供主控接口状态信息。EEPROM写操作期间，LED1点亮；SMBus或JTAG总线工作期间，LED2点亮；软件连接至评估板时，LED3点亮。

为方便原型开发和编程，通过关断开关组S3 (EXT SEL)上的开关1-7，将主控接口连接至其它电路板的MAX16065。这将从SMBus和JTAG总线断开板载器件，通过P4和P5连接

到其它电路板。每个连接器引脚配置如表4和表5所示。注意，SMBus上拉电阻(R1、R2和R3)位于评估板主控接口。

通过将开关组S4 (PC SEL)上的开关1-7关断，并保持开关组S3 (EXT SEL)上的开关1-7导通，板载器件可连接至外部SMBus或JTAG接口。将外部接口连接至P4 (采用JTAG时)或P5 (采用SMBus时)。利用这种方法，并为EXT PWR (J1必须处于EXT位置)提供外部电源，器件可完全从板载USB主控接口断开。

每个接口可独立断开或连接。SMBus使用S3和S4上的开关1、2和3，JTAG使用S3和S4上的开关4-7。

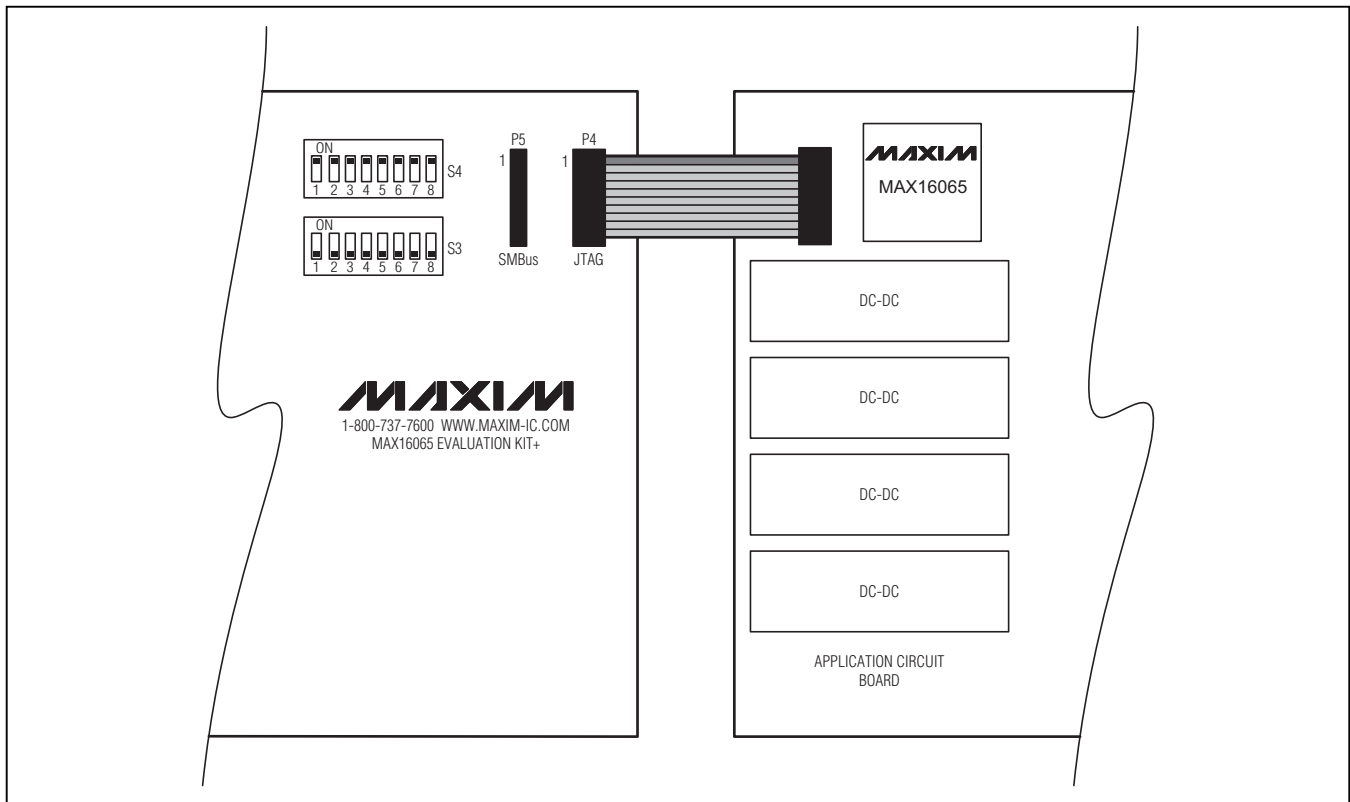


图11. 通过JTAG接口将评估板连接到外部应用电路板



# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

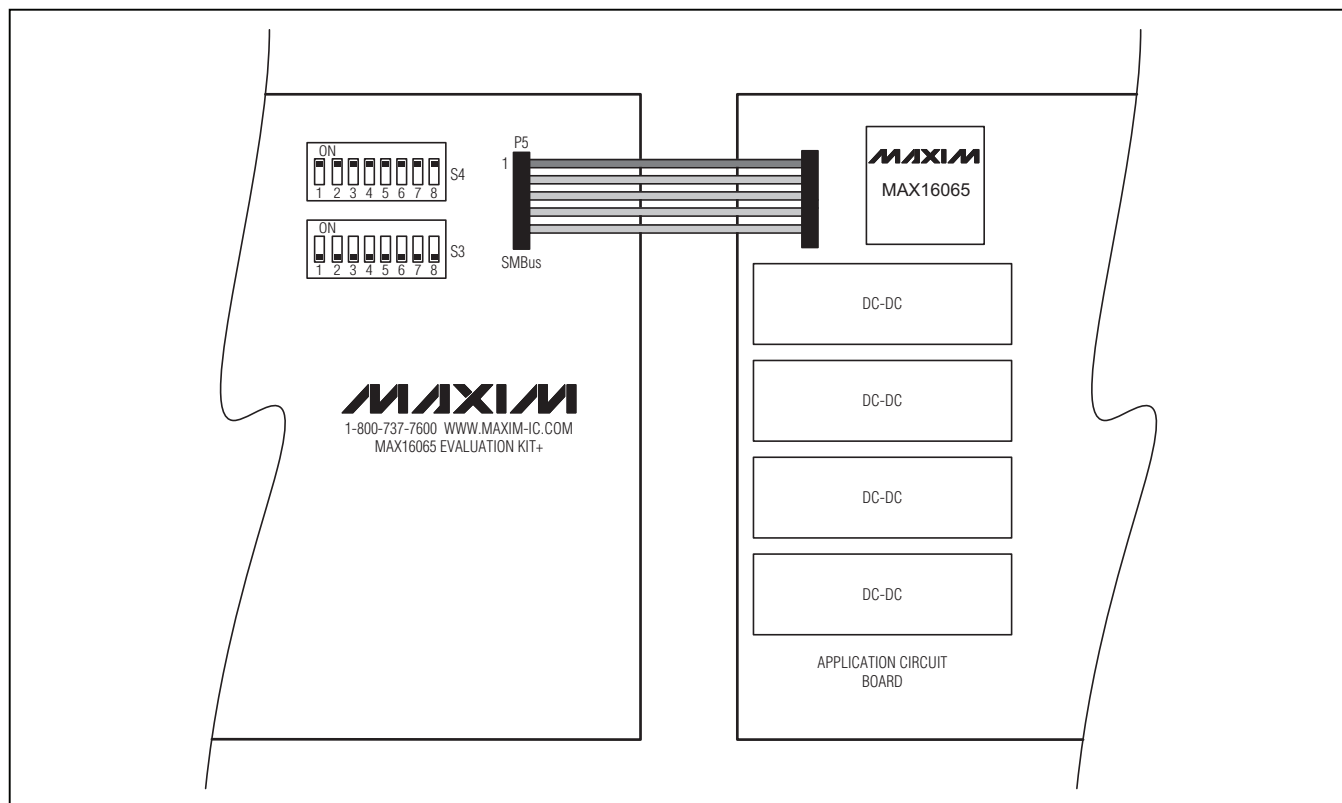


图12. 通过SMBus接口将评估板连接至外部应用电路板

### 电源

器件可由三路电源之一供电，通过跳线J1设置。为了直接从USB 5V电源供电，将跳线置于5V位置。当跳线处于EXT位置时，器件可从连接至EXT PWR测试点的外部电源供电。所加电压请勿高于14V或低于4.5V；为了从3.3V供电，则将ABP和DBP与V<sub>CC</sub>短路。

### SMBus地址

器件具有JTAG接口和SMBus串口。表3列出了板载器件的SMBus从地址，通过J3设置。注意，外部配置的SMBus从地址可由器件寄存器r8Bh屏蔽。

### 板载MOSFET和电位器

为了便于评估器件的监测和控制功能，两个电位器提供可调电压。电位器与n沟道MOSFET串联，连接至器件，由器件的两路排序输出控制(图13)。这一组合模拟了两路电源。根据PCB丝网上的刻度调节电位器，可方便地模拟故障条件。

为了使用分配给MON1的电位器，确定开关组S1中的开关1关断(无环回)，并确保开关组S2中的开关5和6导通，连通电位器与器件。对于MON2电位器，关断开关组S1中的开关2，并使开关组S2中的开关7和8导通。

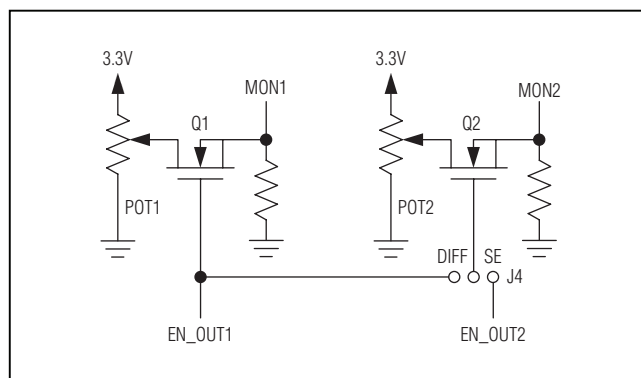


图13. 板载串联MOSFET (简化电路)

### 单端模式

单端模式下(J4处于1-2位置)，器件独立监测每个电位器的电压。在Input/Output标签页中(图2)，为MON1和MON2指定门限和排序时隙。将EN\_OUT1和EN\_OUT2配置为Charge Pump，并为其指定排序时隙，使EN\_OUT1与MON1处于相同时隙，EN\_OUT2与MON2处于相同时隙。

# MAX16065评估板

## 评估: MAX16065

### 差分模式

电位器可用于评估器件的差分输入功能。在Input/Output标签页,将MON2设置为Differential,并指定门限和排序时隙。将EN\_OUT1设置在相同时隙,将评估板跳线J4 (MON1-2 SE/DIFF)设置在2-3位置。使两个电位器均可通过EN\_OUT1输出切换。利用POT1控制MON1电压,利用POT2控制MON2电压。该器件监测POT1 - POT2的压差。

### 监测输入和使能输出

每路MON\_输入和EN\_OUT\_输出可通过连接头P8 (EN\_OUT)和P6 (MON)操作。

开关组S1和S2允许EN\_OUT1-EN\_OUT12连接至MON1-MON12,以帮助评估器件的排序功能。将EN\_OUT\_配置为高电平有效的推挽输出,MON\_电压门限与输出逻辑电平一致。

### 高精度电流检测

评估板提供器件与精密电流检测放大器的连接。正输入端(CSP)需要3V至14V偏置电压才能正常工作。为了使用J1所选的V<sub>CC</sub>电压,短路跳线J2。为提供外部偏压,断开J2,并将偏置电源连接到P6 (MON)的引脚1。

可在CSP和CSM (P6的引脚1和2)之间连接一个高精度电压源,以评估电流检测放大器的监测和故障管理。或者,可将电流检测电阻焊接到R11位置,测试电流直接通过CSP至CSM。

CSP的电压可利用评估软件监测,尽管该监测功能没有故障门限,也不能触发故障。

### 通用输入和输出

每个GPIO都具有独立的LED指示和上拉电阻,每路信号送至P7的一个引脚。LED点亮表示对应输出已经变为逻辑低电平。通过断开开关组S4 (PC SEL)的开关8将禁用LED。上拉电阻由S5单独切换(关于开关组中每个开关的分配,参见表4)。为了使用外部上拉电阻,将开关组S3 (EXT SEL)中的开关8置于关断位置,并将电压源连接至P7的VPU引脚。该上拉电压也用于上拉电阻的复位输出。

### 复位输出

LED5显示复位输出的状态。复位输出为低电平时,LED点亮。如果开关组S6 (FEATURE)中的开关8处于开路状态,10kΩ上拉电阻连接至复位输出。LED的电源受开关组S4 (PC SEL)中开关8的控制,与GPIO一样。

### 硬件使能

器件具有模拟EN连接,可用于触发上电或关断排序。R14和R17组成的板载电阻分压器将V<sub>CC</sub>的跌落门限设置为2.835V;可利用下式更改R14和R17,对门限进行调整:

$$V_{VCC\_TH\_RISING} = 1.4 \cdot \left(1 + \frac{R14}{R17}\right)$$

$$V_{VCC\_TH\_FALLING} = 1.350 \cdot \left(1 + \frac{R14}{R17}\right)$$

EN可利用硬件使能开关(S9)手动控制。将S9置于关断位置时,EN拉至0V;将S9设置在开路状态时,EN响应V<sub>CC</sub>电压。

为从外部驱动EN并禁用ENABLE开关,断开开关组S6中的开关1,并将外部电路连接到P7 (GPIO)的引脚1。

### 次级使能

为控制次级排序组,GPIO5和GPIO7可配置为次级排序使能(EN2),并连接到评估板的ENABLE2开关。在评估软件的Input/Output标签页(图2)选择GPIO后,闭合开关组S6中的开关2 (如果使用GPIO5)或3 (如果使用GPIO7)。

### 手动复位按钮

评估板上提供手动复位按钮(S7),可以连接至GPIO1、GPIO3、GPIO5或GPIO7。闭合开关组S6中的开关4、5、6或7,将手动复位按钮连接到配置成手动复位输入的GPIO。利用评估软件的Input/Output标签页配置GPIO。

通过将手动复位按钮连接至GPIO1,并将GPIO1配置成看门狗输入(WDI),手动复位按钮也可用于评估看门狗定时器。按下按钮则在WDI端产生脉冲,清零看门狗定时器。为获得最佳效果,使用长看门狗超时周期。

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

### 跳线功能表

表2. 跳线功能(J1、J2、J4、S1–S6)

| JUMPER | POSITION | FUNCTION   |
|--------|----------|--|
| J1     | 5V       | Device powered from the USB voltage.                             |
|        | 3.3V     | Device powered from on-board 3.3V LDO.                           |
|        | EXT      | Device powered externally.                                       |
| J2     | Open     | Biased externally (3V to 14V range).                             |
|        | Closed*  | Biased to V <sub>CC</sub> .                                      |
| J4     | 1-2      | Single-ended mode.   |
|        | 2-3      | Differential mode (POT1 and POT2 both controlled by EN_OUT1).    |
| S1     | 1-8      | Loopback control.  |
| S2     | 1-4      | Loopback control.  |
|        | 5-6      | Connects POT1 to MON1/EN_OUT1.                                   |
|        | 7-8      | Connects POT2 to MON2/EN_OUT2.                                   |
| S3     | 1-3      | SMBus connects to part.  |
|        | 4-7      | JTAG connects to part.   |
|        | 8        | GPIO pulled up to 3.3V when on.                                  |
| S4     | 1-3      | SMBus connects to host interface.                                |
|        | 4-7      | JTAG connects to host interface.                                 |
|        | 8        | GPIO LED indicators on.  |
| S5     | 1-8      | Connects individual pullup resistors to GPIO.                    |
| S6     | 1        | Connects ENABLE switch to EN pin.                                |
|        | 2-3      | Connects secondary enable (EN2) switch to either GPIO5 or GPIO7. |
|        | 4-7      | Connects manual reset switch (S7) to GPIO1, 3, 5, or 7.          |
|        | 8        | Connects pullup resistor to RESET output.                        |

\*默认位置。

表3. 跳线功能(J3)

| SHUNT POSITION | SMBus SLAVE ADDRESS |
|----------------|---------------------|
| Low*           | 1010 00XR (A0h)     |
| High           | 1010 01XR (A4h)     |
| SCL            | 1010 10XR (A8h)     |
| SDA            | 1010 11XR (ACh)     |

\*默认位置。

X = 无关, R = 读/写选择位。

表4. SMBus连接器引脚(P5)

| PIN | FUNCTION                           |
|-----|------------------------------------|
| 1   | 3.3V (output only)                 |
| 2   | SDA                                |
| 3   | Ground                             |
| 4   | SCL                                |
| 5   | SMBALERT# (not used by the device) |

表5. JTAG连接器引脚(P4)

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

# MAX16065评估板

## 评估: MAX16065

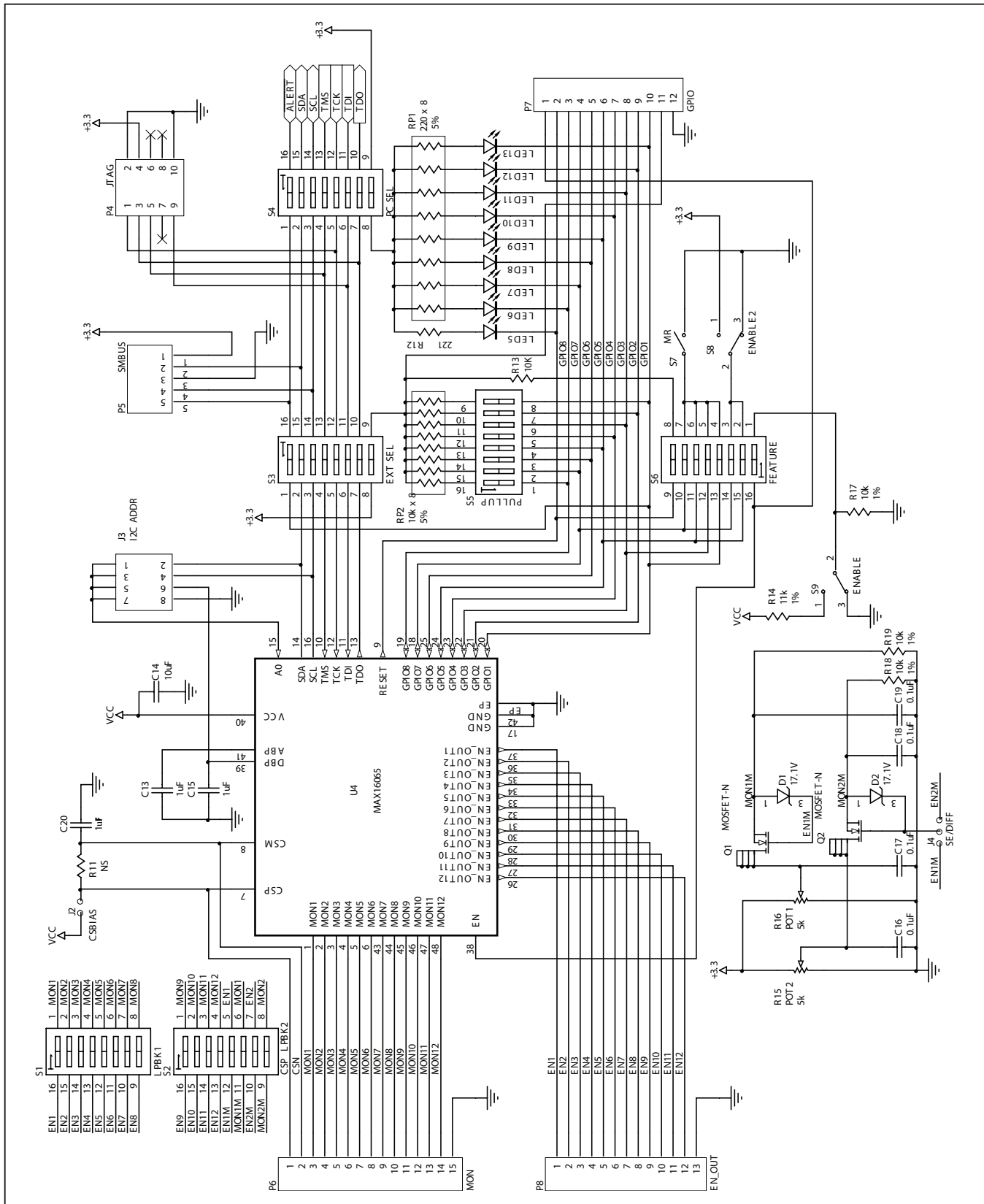


图14. MAX16065评估板原理图

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

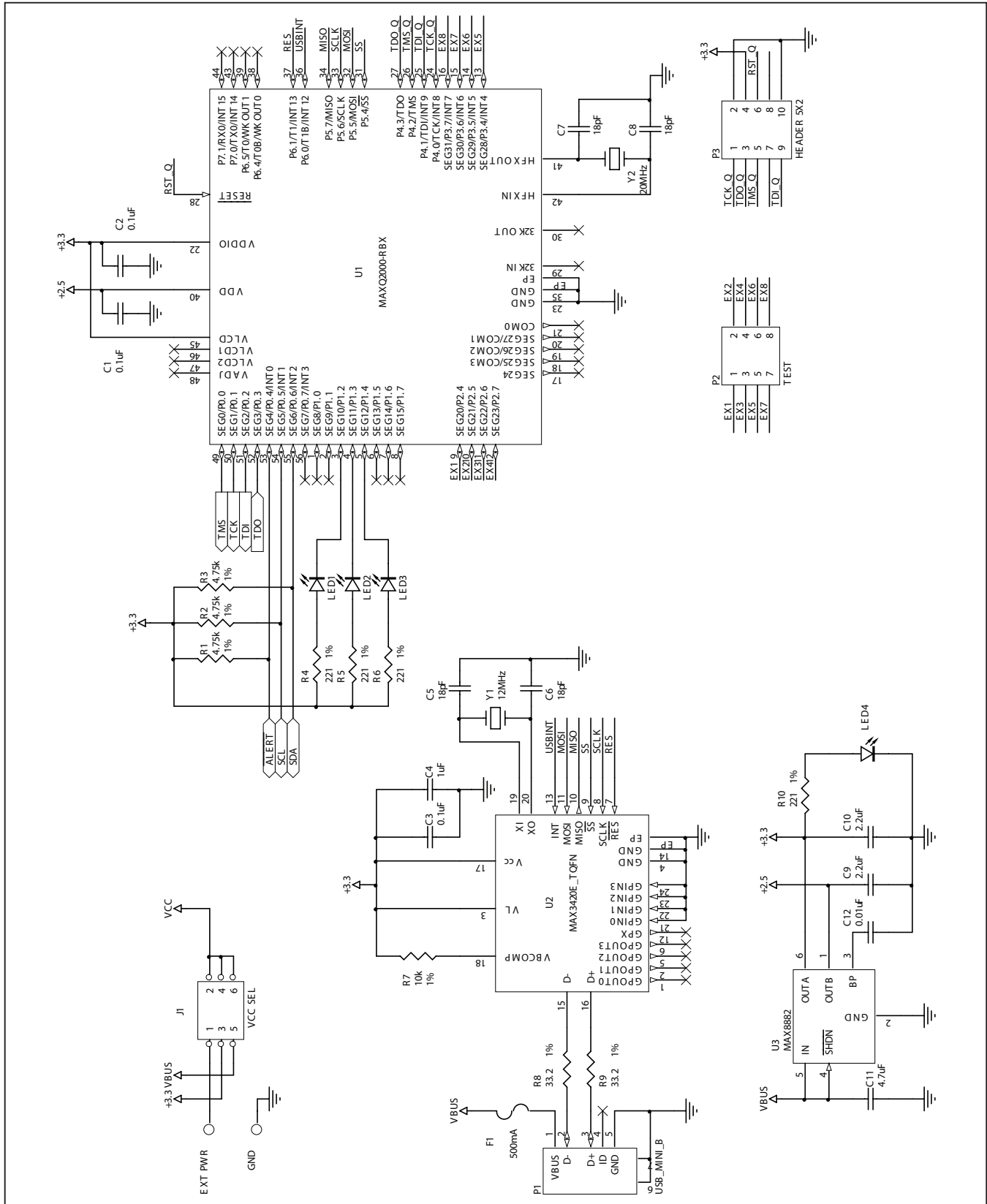


图15. MAX16065评估板原理图—USB接口



# MAX16065评估板

评估: MAX16065

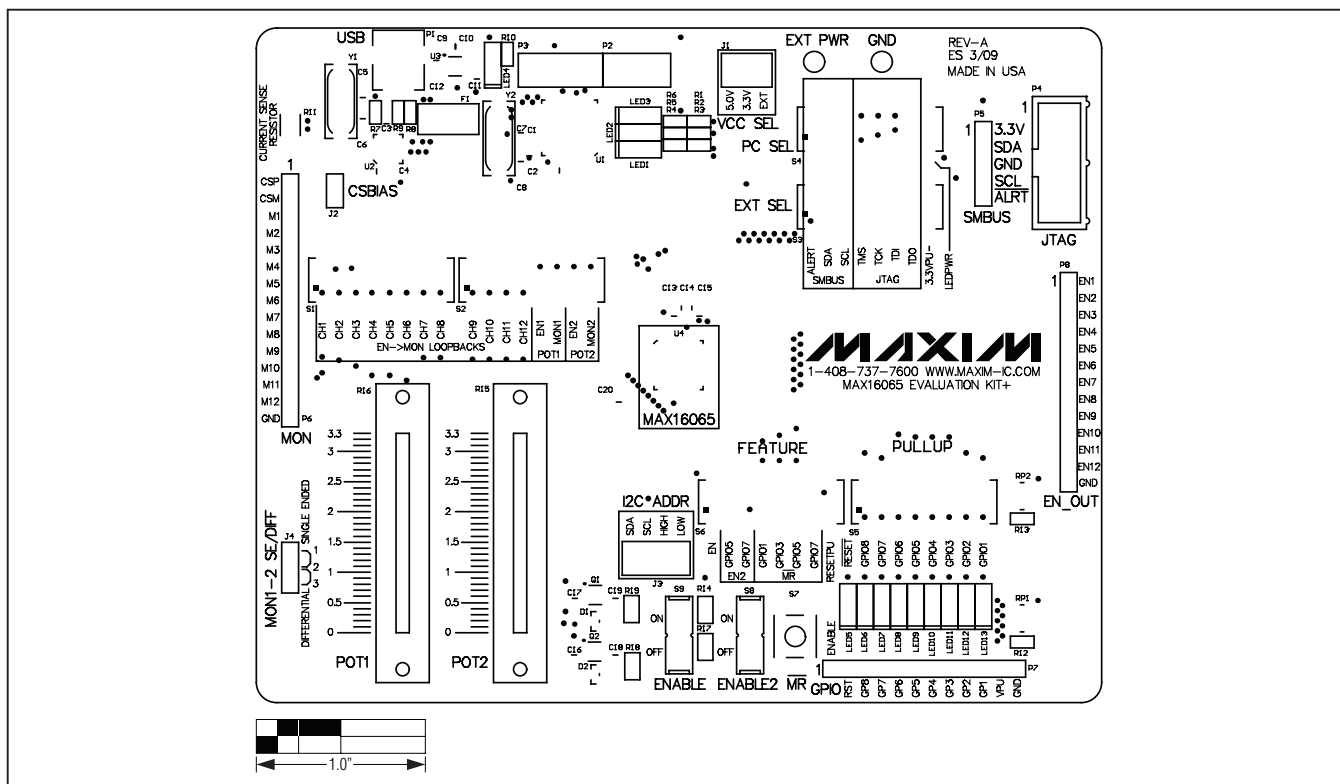


图16. MAX16065评估板元件布局—元件层

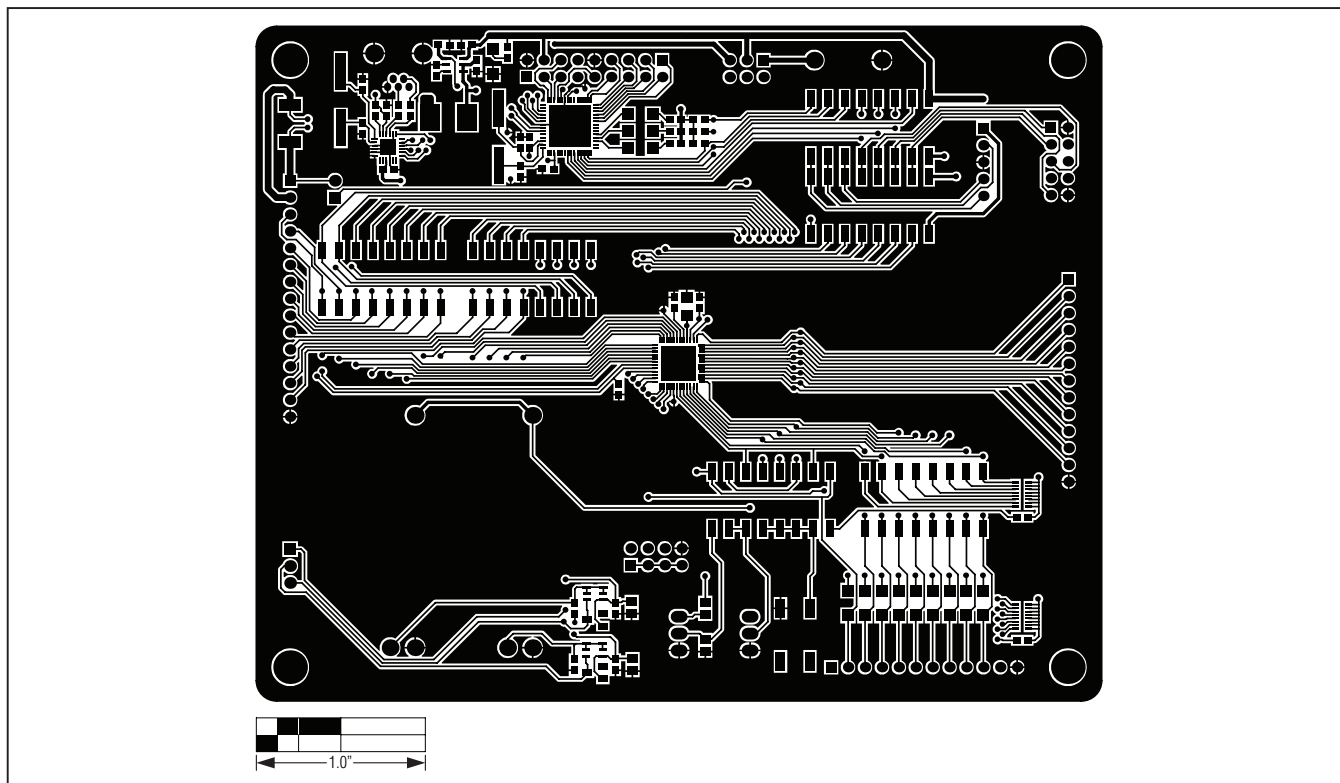


图17. MAX16065评估板PCB布局—元件层

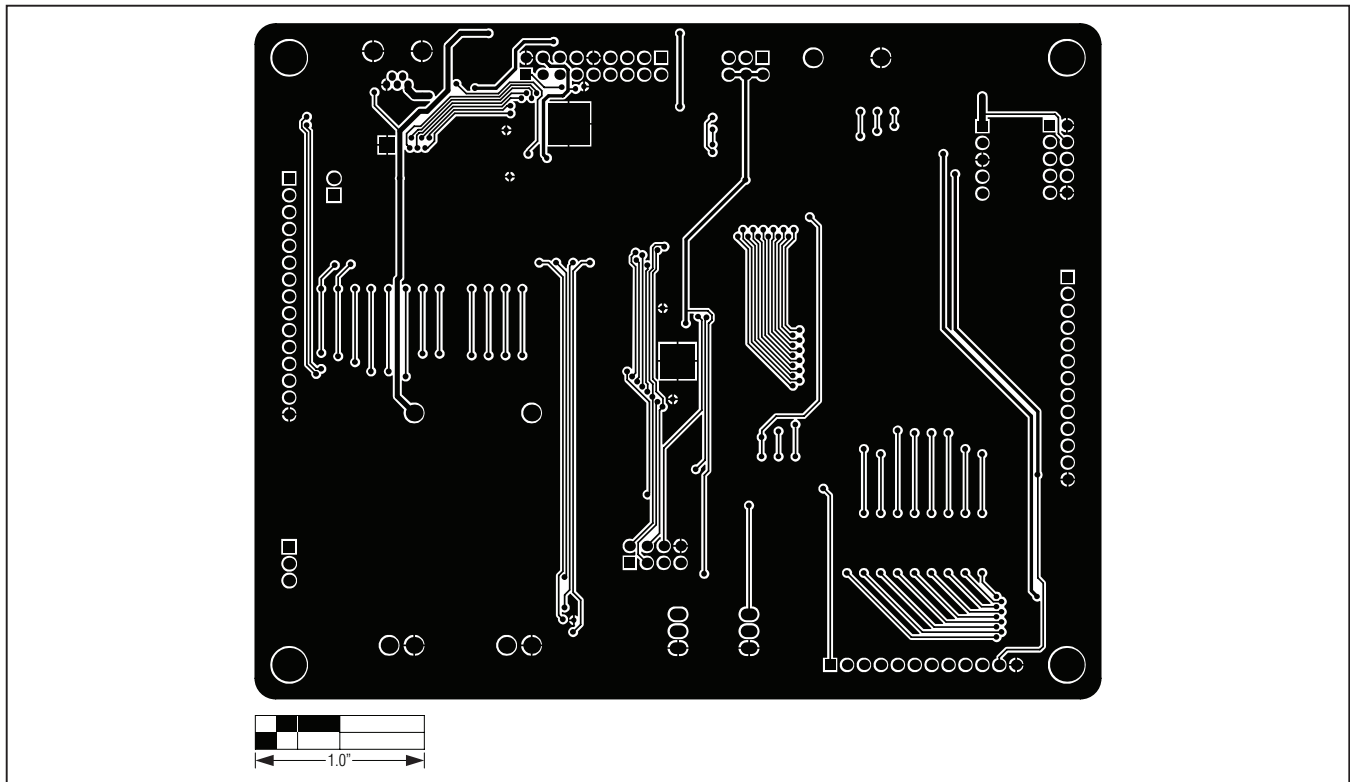


图18. MAX16065评估板PCB布局—焊接层

# MAX16065评估板

## 评估：MAX16065

### 订购信息

| PART           | TYPE   |
|----------------|--------|
| MAX16065EVKIT+ | EV Kit |

+表示无铅(Pb)并符合RoHS标准。

MAX16065评估板

评估：MAX16065

修订历史

| 修订号 | 修订日期 | 说明    | 修改页 |
|-----|------|-------|-----|
| 0   | 5/11 | 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

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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 22