



# MAX16825评估板

评估板：MAX16825

## 概述

MAX16825评估板(EV kit)用于评估MAX16825 IC高压、3通道、高亮度LED (HB LED)线性驱动器。该评估板可配置成每通道提供100mA的LED电流，采用0.5A、6.5V至28V电源供电。

MAX16825评估板采用标准的4线SPI™接口，可独立控制3个LED通道。MAX16825评估板还提供了基于Maxim MAXQ2000微控制器的USB至SPI接口转换电路。随评估板提供Windows 2000/XP/Vista®兼容软件，为评估MAX16825的特性提供了简捷的图形用户界面(GUI)。评估板也可以与用户提供的SPI电路连接，用于单机工作。

## 特性

- ◆ 供电电压：6.5V至28V、0.5A
- ◆ 可驱动3路高亮度LED
- ◆ 每路可提供100mA的LED电流
- ◆ 可评估单机4线SPI接口
- ◆ USB-PC接口(含电缆)
- ◆ Windows 2000/XP/Vista (32位)兼容软件
- ◆ 完全安装并经过测试

## 订购信息

PART	TYPE
MAX16825EVKIT+	EV Kit

+表示无铅并符合RoHS标准。

## 元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C3–C10, C17	10	0.1μF ±10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X7R1C104K
C2, C13, C15	3	10μF ±20%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X5R0J106M
C11, C12	2	10pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) TDK C1608C0G1H100J
C14, C16, C22	3	1μF ±10%, 10V X5R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R61A105K
C18, C19	2	22pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) TDK C1608C0G1H220J
C20	1	3300pF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (0603) TDK C1608X7R1H332K
C21	1	1μF ±10%, 50V X7R ceramic capacitor (1210) Murata GRM32ER71H105K or TDK C3325X7R1H105K

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
D1	1	Green LED (0603) Panasonic LNJ314G8TRA
FB1	0	Not installed, ferrite-bead inductor (0603)
H1, J1	0	Not installed, dual-row (2 x 5) 10-pin headers
J2	0	Not installed, dual-row (2 x 4) 8-pin header
P1	1	USB type-B right-angle female receptacle
R1	1	0Ω ±5% resistor (0603)
R2	1	220Ω ±5% resistor (0603)
R3	1	10kΩ ±5% resistor (0603)
R4	1	2.2kΩ ±5% resistor (0603)
R5	1	1.5kΩ ±5% resistor (0603)
R6, R7	2	27Ω ±5% resistors (0603)
R8, R9, R10	3	2Ω ±1%, 0.25W sense resistors (1206) IRC WCR-WCR1206LF-2R00-F
R11	0	Not installed, resistor (0402)

SPI是Motorola, Inc.的商标。

Windows Vista是Microsoft Corp.的注册商标。



本文是Maxim正式英文资料的译文，Maxim不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。请注意译文中可能存在文字组织或翻译错误，如需确认任何词语的准确性，请参考Maxim提供的英文版资料。

索取免费样品和最新版的数据资料，请访问Maxim的主页：[www.maxim-ic.com.cn](http://www.maxim-ic.com.cn)。

## MAX16825评估板

## 元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U1	1	SPI-controlled linear HB LED driver (16-pin TSSOP-EP*) Maxim MAX16825AUE+
U2	1	Low-power 16-bit microcontroller (68-pin QFN-EP*, 10mm x 10mm) Maxim MAXQ2000-RAX+
U3	1	93C46 type 3-wire EEPROM (8-pin SO)
U4	1	UART-to-USB converter (32-pin TQFP, 7mm x 7mm)
U5	1	3.3V regulator (5-pin SC70) Maxim MAX8511EXK33+T (Top Mark: AEI)
U6	1	2.5V regulator (5-pin SC70) Maxim MAX8511EXK25+T (Top Mark: ADV)
Y1	1	16MHz crystal
Y2	1	6MHz crystal
—	1	USB high-speed A-to-B cable, 6ft
—	1	PCB: MAX16825 Evaluation Kit+

\*EP = 裸焊盘。

## 元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
IRC, Inc.	361-992-7900	www.ircctt.com
Murata Mfg. Co., Ltd	770-436-1300	www.murata.com
Panasonic	800-344-2112	www.panasonic.com
TDK Corp.	847-803-6100	www.component.tdk.com

注：与这些元件供应商联系时，请说明您使用的是MAX16825。

## MAX16825评估文件

FILE	DESCRIPTION
INSTALL.EXE	Installs the EV kit files on your computer
MAX16825.EXE	Application program
FTD2XX.INF	USB device driver file
UNINST.INI	Uninstalls the EV kit software
TROUBLESHOOTING_USB.PDF	USB driver installation help file

## 快速入门

## 所需设备

开始评估之前，请准备以下设备：

- MAX16825评估板(含USB电缆)
- 6.5V至28V、0.5A可调节直流电源
- 用户提供的Windows 2000/XP/Vista PC，需有一个空闲USB口
- 三组LED负载，每组LED的额定值如下：  
电流额定值  $\geq 100\text{mA}$   
每串LED的总正向电压  $V_{\text{FLED}} \leq 26.3\text{V}$
- 详细信息请参考LED负载配置部分

注：下文中，与软件相关的条目以粗体字表示。粗体字表示直接取自评估软件，**粗体加下划线**表示直接取自Windows操作系统。

## 步骤

MAX16825是完全安装并经过测试的电路板。请按照以下步骤检验电路板的工作情况。**注意：在完成所有连接之前，请勿打开电源。**

- 从www.maxim-ic.com.cn/evkitsoftware下载最新版本的评估软件16825Rxx.ZIP。将评估软件保存在一个临时文件夹中，然后解压缩ZIP文件。
- 运行临时文件夹中的INSTALL.EXE文件，在计算机上安装评估软件。将复制程序文件，并在Windows的**Start | Programs**菜单创建一个图标。所有的评估文件都是自动安装。
- 将电源输出设置为高于 $V_{\text{FLED}} + 1.7\text{V}$ 。
- 关闭电源输出。
- 将电源地连接到VIN焊盘旁边的GND焊盘。
- 将电源正极连接到VIN焊盘。
- 将LED负载的阳极连接到LED输出焊盘(LED1+、LED2+或LED3+)。
- 将LED负载的阴极连接到相应的LED输入焊盘(LED1-、LED2-或LED3-)。
- 利用USB电缆连接PC与评估板。第一次安装USB驱动时，会弹出一个**New Hardware Found**窗口。如果经过30秒之后尚未看到上述窗口，请将USB电缆从评估板拔出并重新连接。在Windows中安装USB设备驱动程序时，需要管理员权限。

# MAX16825评估板

- 10) 按照**Add New Hardware Wizard**的提示安装USB设备驱动。选择**Search for the best driver for your device**选项。利用**Browse**键将设备驱动程序的位置指向**C:\Program Files\MAX16825** (默认安装路径)。安装设备驱动期间，Windows可能会显示一个警告消息，提示Maxim所用的设备驱动器没有数字签名。这并非错误条件，可以继续安全安装，详细信息请参考随软件提供的TROUBLESHOOTING\_USB.PDF文件。
- 11) 打开电源输出。
- 12) 从**Start | Programs**菜单打开图标，启动评估软件。计算机将显示MAX16825评估软件的主窗口，如图1所示。
- 13) 选中**Output Enable**选项框和任何一个**Channel\_**选项。
- 14) 确认相应的LED指示灯被点亮。

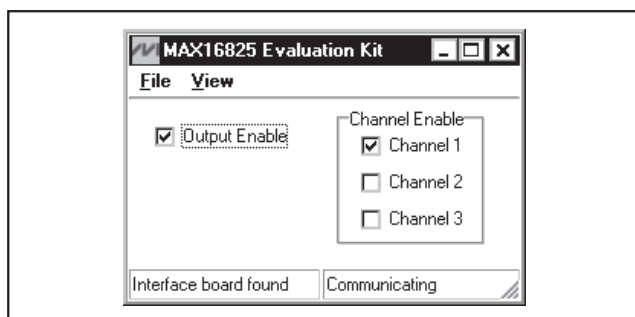


图1. MAX16825评估软件—图形用户界面(GUI)

## 软件详细说明

### 图形用户界面

主窗口的GUI (图1)简单易用。利用鼠标或键盘的Tab键可在控件之间移动。使用任意控件时，都会产生正确的SPI写操作，以更新MAX16825的内部寄存器。

软件提供了一种演示模式，选择**View | Demo Mode**菜单即可运行。处于演示模式时，软件与评估板的所有通信都被禁止，软件的大多数GUI功能有效。这一功能可以使用户在没有连接硬件的情况下对软件进行评估。

左下方的状态栏显示USB至SPI的通信状态，右下方的状态栏显示当前程序的运行状态。MAX16825评估软件在默认情况下将板载SPI通信接口配置为8kHz。

### 启动软件

启动程序后，选中**Output Enable**选项框，激活LED输出。取消**Output Enable**选择将禁止三路LED输出。**Channel\_**可分别用于开启或禁止某个通道。

### 通用3线(SPI)接口工具

通用**3-wire interface**工具(图2)亦可采用低级SPI命令与MAX16825进行通信。选择**Options | Interface**菜单，然后选择**3-wire interface**选项卡即可操作该工具。该工具可配置3线串行接口参数，例如MSB位置、CPOL、CPHA、MOSI/MISO逻辑取反、CS有效状态(高电平或低电平)、SPI时钟(SCLK)速率以及SPI信号引脚的自定义选项。发送数据为8位数据，由两位十六进制码表示。代码在**Data bytes to be written**编辑框中输入，通过点击**Send Now**按钮发送。

### 故障排查

故障：软件报告不能发现接口电路。

- 电源指示LED D1是否点亮？
- 是否利用USB电缆连接了PC和评估板？
- 电源是否连接到VIN PCB焊盘？
- Windows的即插即用功能是否检测到了评估板？打开**Control Panel > System > Device Manager**，查看USB的设备节点。如果在USB接口上有未知设备节点，请将其删除，强制即插即用系统重新开启。

# MAX16825评估板

评估板：MAX16825

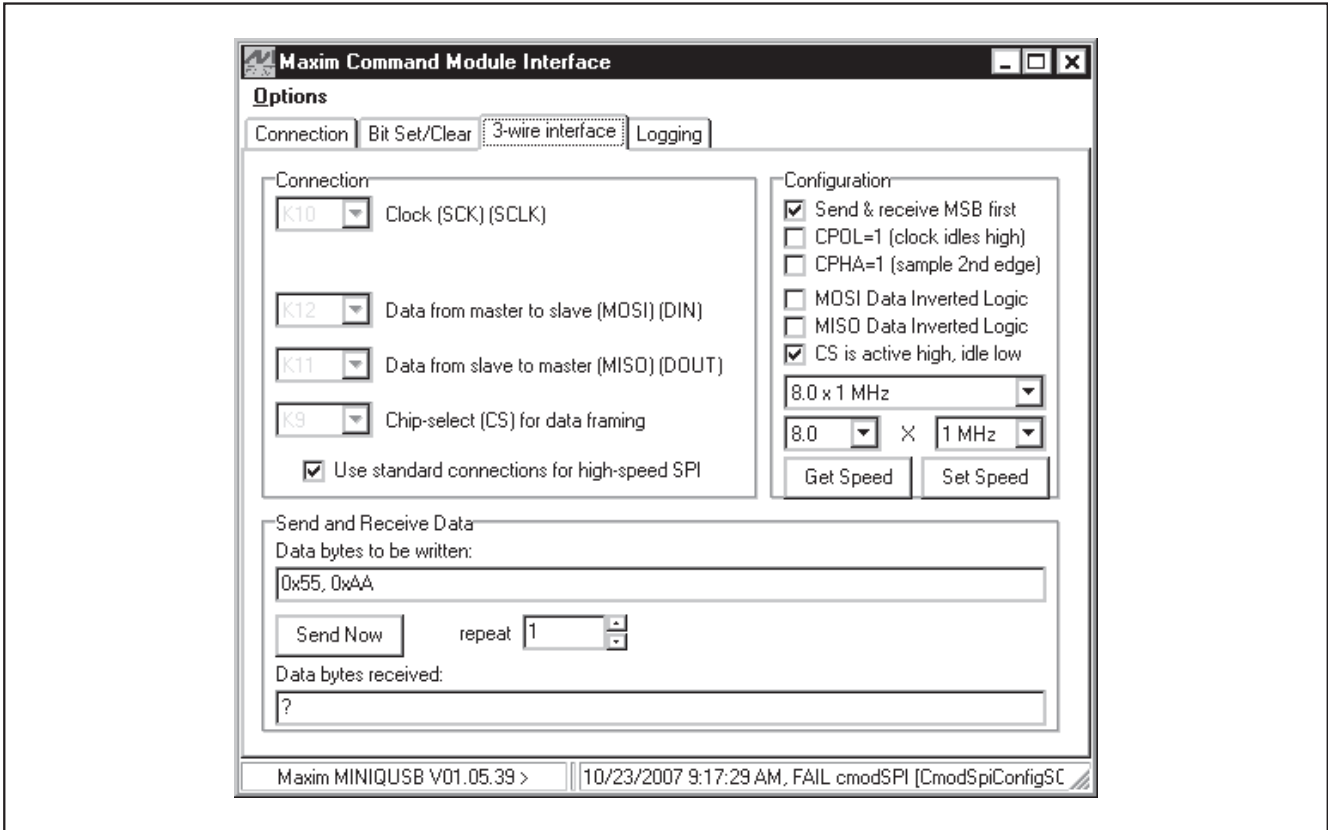


图2. 通过3线接口窗口直接对MAX16825和3线串口进行低级读/写操作

# MAX16825评估板

评估板：MAX16825

## 硬件详细说明

MAX16825评估板用于评估由16引脚TSSOP表贴封装MAX16825 IC构成的高压、3通道、高亮度LED线性驱动器。该评估板可配置为每通道提供100mA的LED电流驱动。MAX16825 IC通过在每个外部检流电阻(R8、R9和R10)上保持200mV的压降来控制LED电流。评估板额定工作在0.5A、6.5V至28V电源。

MAX16825评估板采用标准的4线SPI接口分别控制三个通道。只有在使用用户提供的SPI接口时，才需要图3原理图中的元件。MAX16825评估板集成了一个基于Maxim MAXQ2000 16位微控制器的USB至SPI接口转换电路。随评估板提供Windows 2000/XP/Vista兼容软件，利用该软件的GUI界面可以评估MAX16825的特性。只有在通过PC评估时才需要图4原理图所示元件，进行HB LED驱动设计时并不需要。

MAX16825有一个裸焊盘，可利用PCB的顶层和底层覆铜作为散热器。裸焊盘连接到GND。

## LED负载配置

MAX16825评估板能够驱动3路独立的LED负载。每路LED负载能够串联多个LED。LED负载的正向电压可达26.3V。评估板可驱动额定电流为100mA的LED，提供适当的LED散热能够优化LED性能和连续工作时间。

## 输出电流设置

MAX16825评估板的每路LED电流( $I_{LED1}$ 、 $I_{LED2}$ 和 $I_{LED3}$ )可通过三个检流电阻(R8、R9和R10)分别配置在100mA，请参考下式选择不同的LED电流和新电阻。如果需要提供更高的LED电流，请确认电流设置不会超过相应电阻(R8、R9、R10)或LED的额定功率，LED电流请勿超过150mA。利用下式计算新电阻：

$$R_{-} = \frac{200\text{mV}}{I_{LED_{-}}}$$

式中， $I_{LED_{-}}$ 为所要求的LED电流， $R_{-}$ 为设置该LED通道电流所需要的电阻。

# MAX16825评估板

## 高输入电压和热保护

MAX16825 IC工作在线性模式。所以，如果工作在高输入电压，而 $V_{FLED}$ 较低的情况下，IC需要耗散相当大的功率。较高的功耗可能导致IC进入热关断状态，详细信息请参考MAX16824/MAX16825 IC数据资料的热保护部分。

## 用户提供的SPI接口

可通过用户提供的5V逻辑电平、4线SPI接口直接控制MAX16825评估板，从而实现单机工作。请在PCB底层断开J2插头的短路线。将用户提供的 $\overline{CS}$ 、SCLK、DIN和控制信号分别连接到MAX16825评估板的 $\overline{OE}$ 、CLK、DIN和LE焊盘。关于MAX16825的SPI通信要求，请参考MAX16825 IC数据资料的Electrical Characteristics、SPI Interface部分。

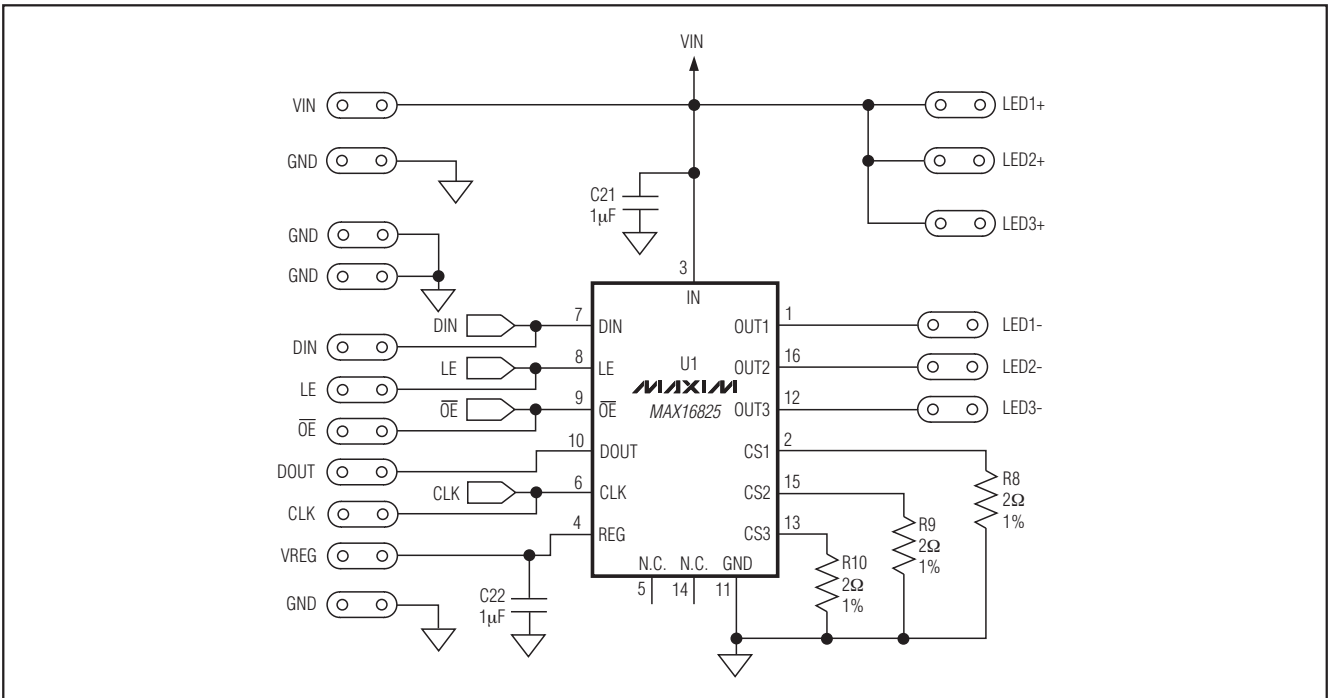


图3. MAX16825评估板原理图—LED驱动电路

# MAX16825评估板

评估板：MAX16825

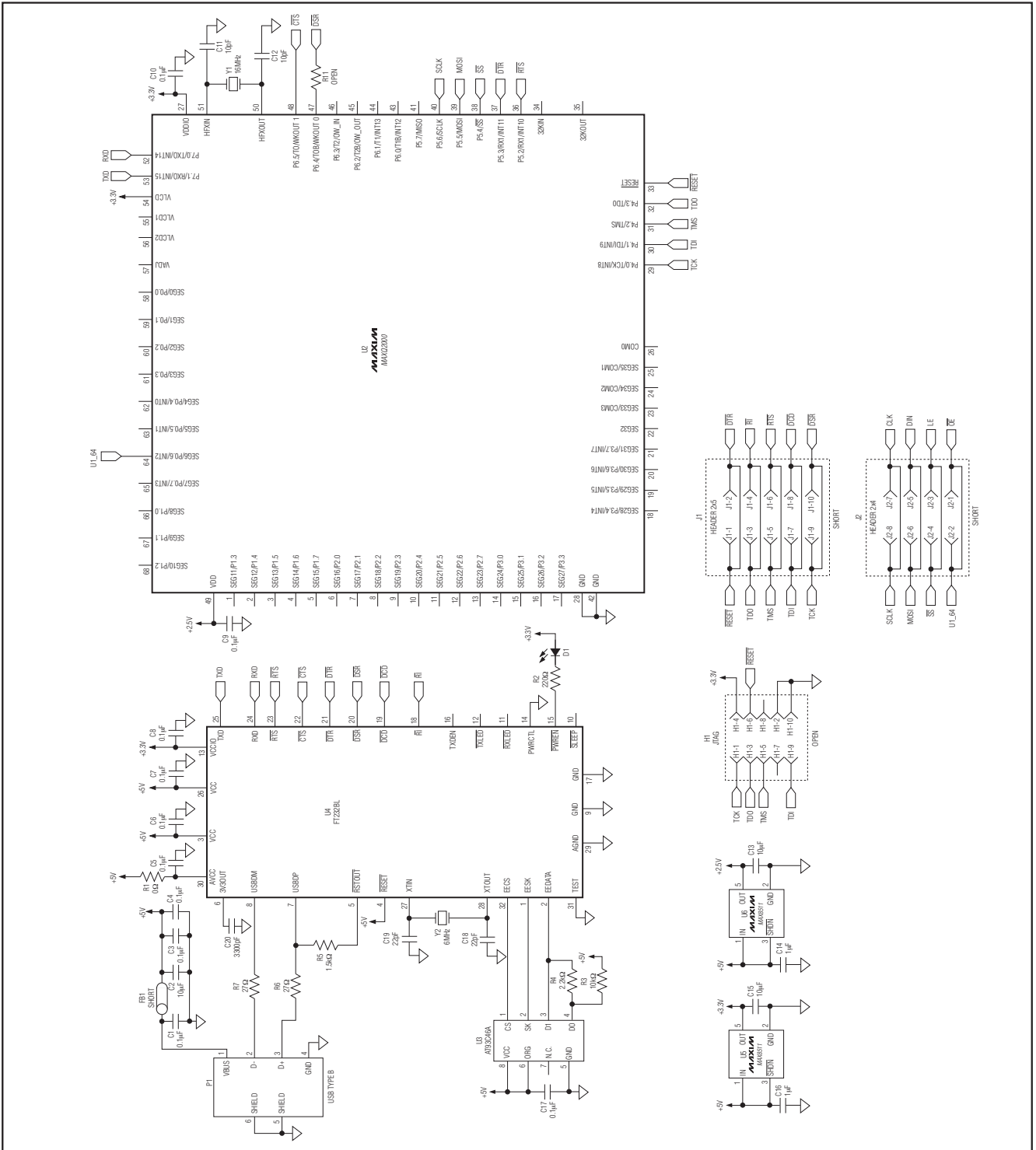


图4. MAX16825评估板原理图—USB和SPI接口电路

# MAX16825评估板

评估板：MAX16825

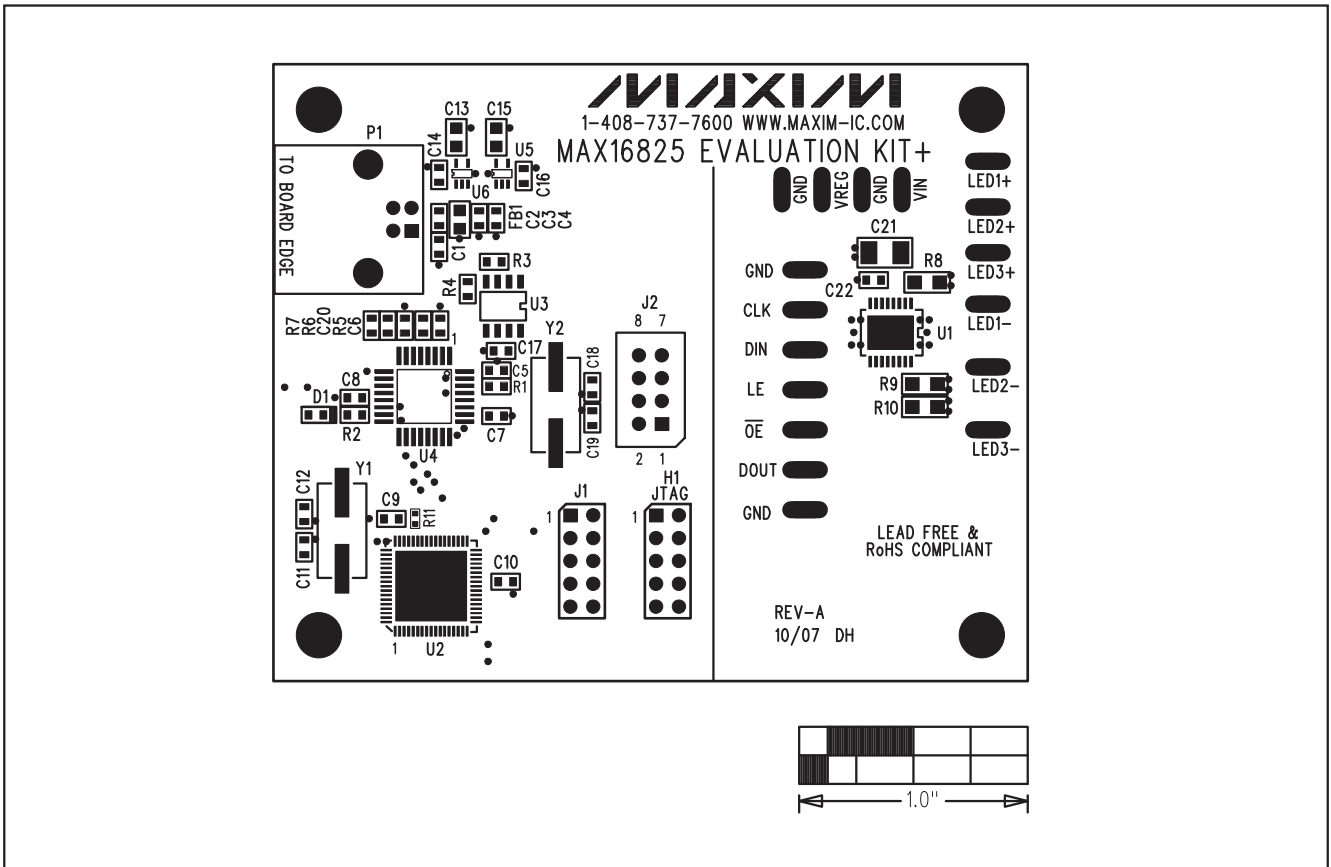


图5. MAX16825评估板元件布局—元件层



# MAX16825评估板

评估板：MAX16825

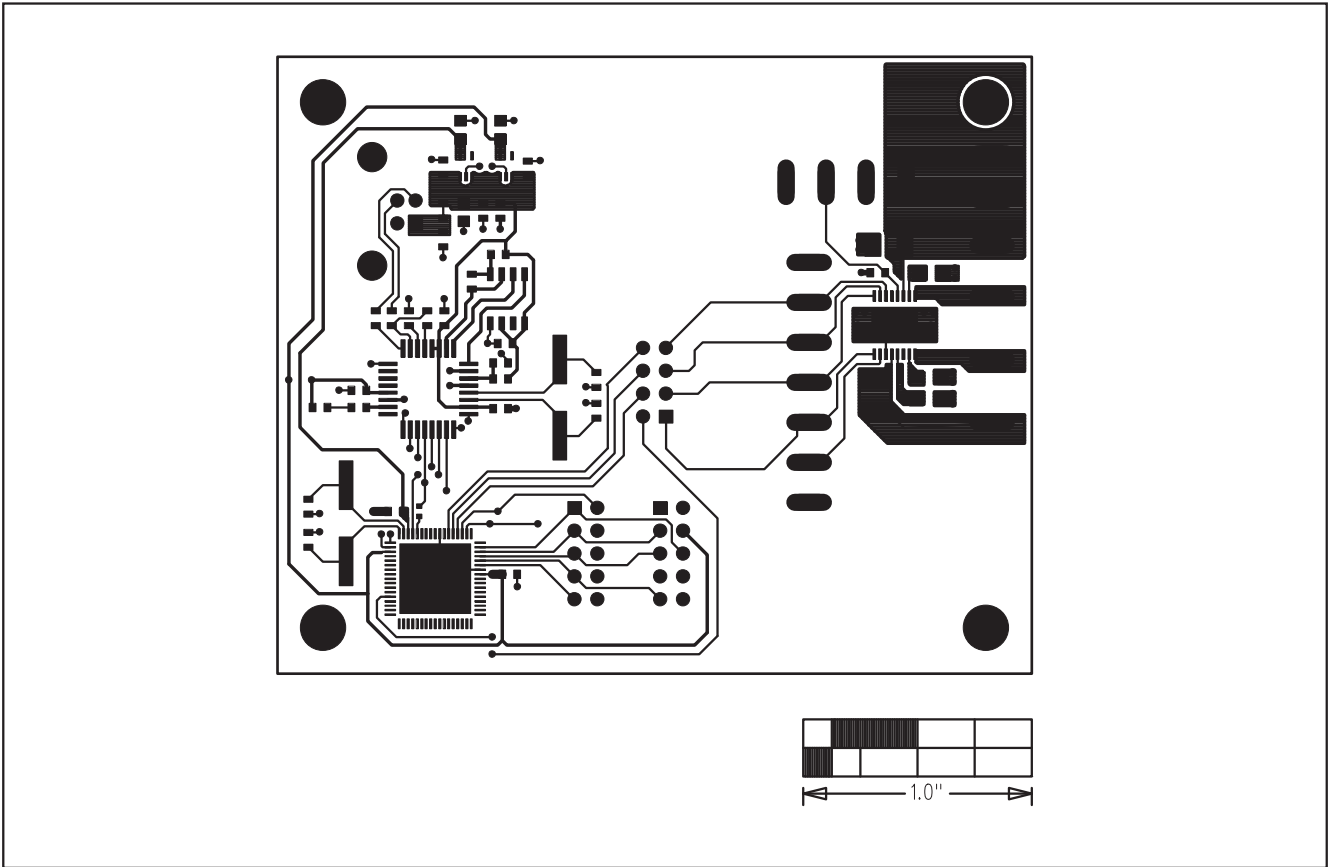


图6. MAX16825评估板PCB布局—元件层

# MAX16825评估板

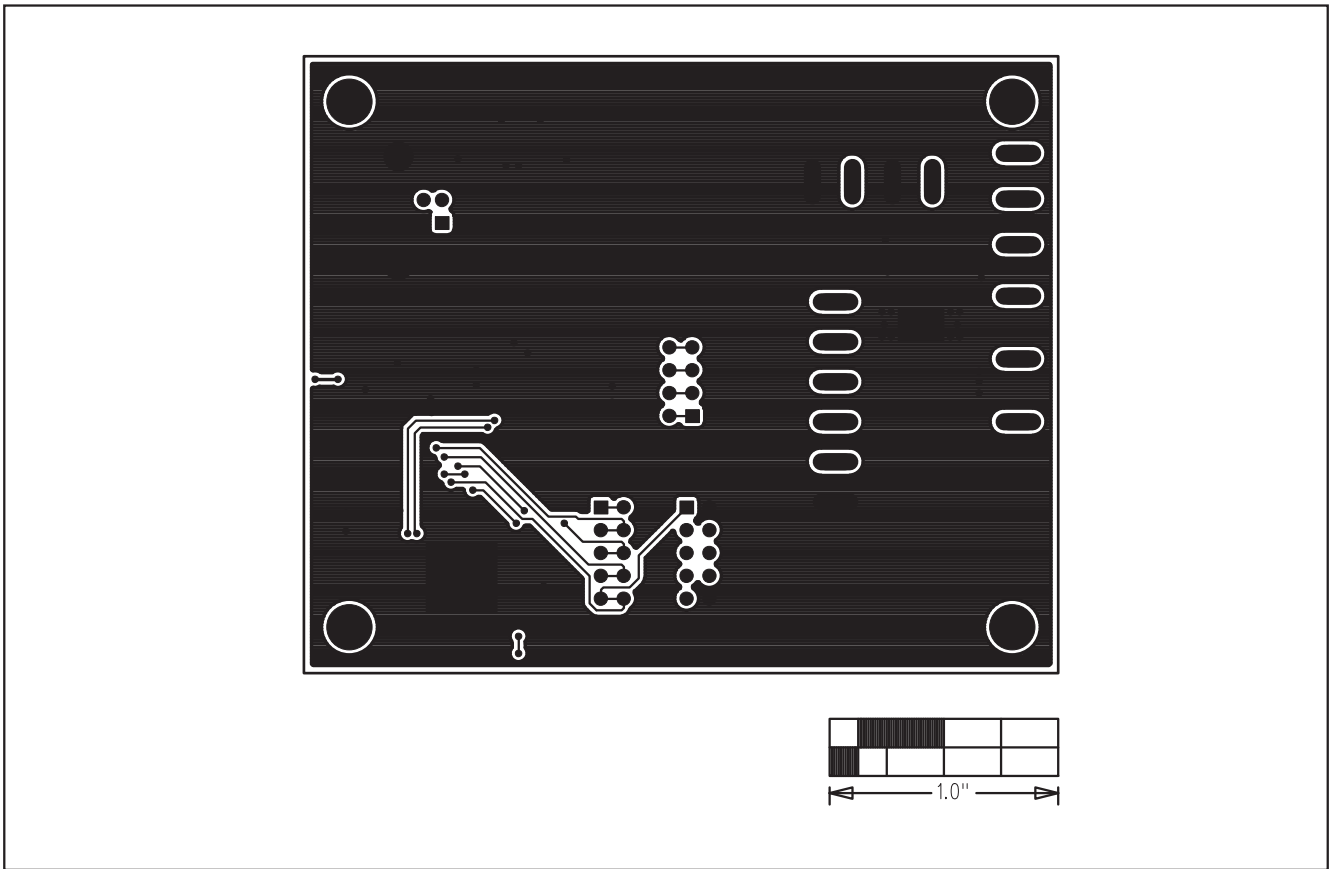


图7. MAX16825评估板PCB布局—焊接层

## 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。

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

© 2008 Maxim Integrated Products

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