19-4694; Rev 0; 6/09

MAX7360评估板

评估板：MAX7360

概述

MAX7360评估板(EV kit)提供经过验证的设计，用于评估MAX7360集成ESD保护电路的I²C接口、低EMI按键开关控制器和8路LED驱动器/GPIO。评估板还包含Windows® 2000、Windows XP®和Windows Vista®兼容软件，提供简易的图形用户接口(GUI)来验证MAX7360的功能。

MAX7360评估板PCB出厂时安装了MAX7360EWX+。

Windows、WIndows XP和Windows Vista是Microsoft Corp.的注册商标。

特性

- 1.6V至3.3V宽电源电压范围
- 36焊球WLP封装
- Windows 2000、Windows XP和Windows Vista (32位)兼容软件
- USB至PC连接(包含电缆)
- USB供电
- 无铅(Pb)并符合RoHS标准
- 可选GPO输出LED (COL2至COL7)
- RGB LED输出(PORT1、PORT2、PORT3)
- 白光LED (PORT0) (需要外部VH电源)
- LED输出(PORT4)
- 旋转编码器(PORT6、PORT7)
- I²C接口端
- 经过验证的PCB布局
- 完全安装并经过测试

定购信息

PART	TYPE
MAX7360EVKIT+	EV Kit

+表示无铅(Pb)并符合RoHS标准。

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C5–C9, C12, C17, C18, C37	10	0.1µF ±10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71C104K
C2	0	Not installed, ceramic capacitor (0603)
C3, C13	0	Not installed, ceramic capacitors (1206)
C4	1	0.033µF ±10%, 25V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71E333K
C10, C39	2	1µF ±10%, 16V X5R ceramic capacitors (0603) TDK C1608X5R1C105K
C11, C38, C40	3	10µF ±20%, 16V X5R ceramic capacitors (1206) Murata GRM31CR61C106M
C15, C16	2	10pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) TDK C1608C0G1H100J
C30, C31	2	22pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) TDK C1608C0G1H220J
H1, H2	2	20-pin headers
J1	1	USB type-B right-angle female receptacle
J3	0	Not installed, dual-row (2 x 5) 10-pin header
JU1	1	Dual-row (2 x 4) 8-pin header
JU2, JU9, JU15, JU16	4	3-pin headers
JU10–JU14, JU24, JU25	0	Not installed, headers—short (PC trace)

MAX7360评估板

元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
JU3–JU8, JU17–JU23	13	2-pin headers
KEY0–KEY63, SW1	65	Momentary, normally open switches
L1	1	Ferrite bead (0603) TDK MMZ1608R301A
LED1, LED6–LED15	11	Red LEDs (0805)
LED2, LED3, LED4	3	White LEDs (PLCC2)
LED5	1	RGB LED (PLCC4)
R1, R2	2	27Ω ±5% resistors (0603)
R3	1	1.5kΩ ±5% resistor (0603)
R4	1	470Ω ±5% resistor (0603)
R5, R18	2	2.2kΩ ±5% resistors (0603)
R6, R26–R29	5	10kΩ ±5% resistors (0603)
R7, R8	2	4.7kΩ ±5% resistors (0603)
R9, R25	2	33kΩ ±5% resistors (0603)
R10–R17, R24	9	330Ω ±5% resistors (0603)
R19–R23	0	Not installed, resistors—short (PC trace) (0402)
RE67	1	Rotary encoder
U1	1	I^2C-interfaced low-EMI key-switch controller (36 WLP) Maxim MAX7360EWX+
U2	1	2.5V regulator (5 SC70) Maxim MAX8511EXK25+T (Top Mark: ADV)
U3	1	3.3V regulator (5 SC70) Maxim MAX8511EXK33+T (Top Mark: AEI)
U4	1	Low-power microcontroller (68 QFN-EP*) Maxim MAXQ2000-RAX+
U5	1	UART-to-USB converter (32 TQFP)
U6	1	93C46 type 3-wire EEPROM 16-bit architecture (8 SO)
Y2	1	16MHz crystal Hong Kong X'tals SSM16000N1HK188F0-0
Y3	0	Not installed, crystal (CMR200T)
Y4	1	6MHz crystal Hong Kong X'tals SSL60000N1HK188F0-0
—	18	Shunts
—	1	USB high-speed A-to-B cables, 6ft
—	1	PCB: MAX7360 EVALUATION KIT+

**EP = 裸焊盘。*

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Hong Kong X'tals Ltd.	852-35112388	www.hongkongcrystal.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
TDK Corp.	847-803-6100	www.component.tdk.com

注: *与这些元件供应商联系时，请说明您正在使用MAX7360。*

MAX7360评估文件

FILE	DESCRIPTION
MAX7360.EXE	Application program
FTD2XX.INF	USB device driver file
USB_Driver_Help.PDF	USB driver installation help file

快速入门

所需设备

- MAX7360评估板(包括USB电缆)
- 用户提供的操作系统为Windows 2000、Windows XP或Windows Vista的计算机，带空闲的USB端口
- 外部14V、250mA直流电源(只有驱动白光LED时需要)

注：以下章节中，与软件相关的条目用粗体字标识。**粗体**字表示直接与评估软件相关的条目，**粗体字加下划线**表示与Windows操作系统相关的条目。

步骤

MAX7360评估板经过完全组装与测试。请按照以下步骤验证电路板的工作情况：

1) 访问china.maxim-ic.com/evkitsoftware，下载最新版本的评估软件7360Rxx.ZIP。将评估软件保存到临时文件夹并解压缩ZIP文件。
2) 运行临时文件夹中的INSTALL.EXE程序，将评估软件安装到计算机中。将复制程序文件，并在Windows的Start | Programs菜单中创建图标。
3) 确认所有的跳线(JU1至JU25)处于默认状态，如表1所示。
4) 用USB电缆将PC和评估板连接起来。第一次安装USB驱动时，会弹出New Hardware Found窗口。如果30s后没有看到上述窗口，从评估板上拔掉USB电缆并重新连接。在Windows中安装USB设备驱动需要管理员权限。
5) 按照Add New Hardware Wizard的指导安装USB设备驱动。选择Search for the best driver for your device选项。使用Browse按钮将设备驱动的位置指定为C:\Program Files\MAX7360（默认安装目录)。在设备驱动安装期间，Windows可能弹出警告信息，指出Maxim设备驱动不具备数字签名。这并非故障状态，可继续安全安装。详细信息请参考软件提供的USB_Driver_Help.PDF文档。
6) 确认评估板上的LED13点亮，表示USB已经连接并且提供电源。
7) 点击Start | Programs菜单中的图标打开MAX7360评估软件。将会出现评估软件主窗口，如图1所示。
8) 几秒钟之后软件自动连接到评估板。
9) 点击Initialize EV kit按钮，配置用于演示的默认设置。
10) *按键扫描演示：*按下评估板上的KEY0至KEY63键盘矩阵中的按键。根据去抖时间和中断寄存器设置，确认依次按下5到6个按键后，按键扫描码会显示在软件历史窗口中。最新的扫描码显示在Key Grid中。
11) *旋转编码器演示：*选中软件的Port Configuration标签(图2)，然后旋转评估板上的旋转编码器(RE67)。$\overline{INT1}$中断触发软件读取轴角编码器的变化量，软件对变化量进行累加并报告(**注：**轴角编码器上的机械旋钮只是近似于实际编码位置)。
12) *端口输入演示：*在评估板上按下SW1并保持，然后在软件的Port Configuration标签中，按下0x49 GPIO Port Status下面的Read按钮。验证Port5没有被选中，表示PORT5引脚为逻辑低电平(由于SW1闭合)。
13) 松开SW1，中断引脚$\overline{INT1}$再次触发软件读取0x49 GPIO Port Status。此时Port5被选中，表示PORT5引脚为逻辑高电平。
14) 将JU9移到2-3位置，由USB对PORT0至PORT4 LED供电。LED6 (PORT4)应微亮。
15) 在软件的PWM Intensity标签(图3)中，设置0x54 Port P4 PWM Intensity为100，并按下Write按钮。此时LED6应全亮。
16) 在软件的PWM Configuration标签(图4)中设置0x5C Port P4 Configuration，选择Blink Period为010 512ms，并按下Write按钮。随后，LED6将会闪烁。
17) *端口输出RGB彩色LED演示：*选择软件的PWM Intensity标签并按下Pick RGB Color (P1=Red,P2=Green,P3=Blue)按钮。将出现标准的窗口色彩拾取对话框。选择一种色彩并按下OK。选定的RGB值将写入PORT1、PORT2和PORT3的PWM亮度寄存器。

18) *端口输出白光LED演示*(**警告：当工作于高亮度LED时，需佩戴眼睛保护器**)：在EXT VH和GND之间连接外部14V直流电源，将JU9移到1-2位置，用EXT VH为PORT0至PORT4 LED供电。

19) 将JU16移到2-3位置，将PORT0连接到串行连接的白光LED串LED2、LED3和LED4。

20) 在软件的PWM Intensity标签中，设置0x50 Port P0 PWM Intensity为255，并按下Write按钮。

21) 在软件的Port Configuration标签中，将0x43 GPIO Constant Current中Constant Current值设置为11: 20mA。白光LED此时以50%占空比闪烁。

22) 在软件的PWM Configuration标签中，将0x58 Port P0 Configuration中Blink Period值设置为000 no blinking，并按下Write按钮。白光LED此时长亮。

软件详细说明

通过评估软件主窗口(图1)，可直接访问全部的寄存器并控制中断响应。软件启动后会自动搜索MAX7360评估板硬件，当找到硬件并连接后，会在左下角显示I²C的Device Address。

自动读取

如果选中Auto Read all复选框，软件会每隔250ms自动读取寄存器。可通过Options | Polling Rate菜单条目调整读取速率。

寄存器

MAX7360的每个寄存器都显示在软件的主窗口中(图1至4)。每个寄存器都有各自的Read和Write按钮。按下Read entire FIFO now按键将重复读取寄存器0x00，直到全部读取FIFO中的按键按下事件。

按键阵列

当接收到一个按键按下事件，按键位置会显示在Key Grid区域。阵列显示为8行8列。寄存器0x02 Debounce / Port Enable决定了在Key Grid中有多少个列引脚被用作通用输出(GPO)。

中断响应

虽然PC软件不能像真正的底层硬件那样快速响应中断，却为评估提供了很大的灵活性。软件每秒钟查询两次$\overline{INTK}$和$\overline{INTI}$输出引脚的状态。Periodic Actions复选框决定中断有效时的软件处理方式。

历史窗口

每次寄存器的读、写操作都记录在中断处理方式下面带有滚动条的文本窗口中。

使用LED12至LED7作为GPO指示器

如需将COL7配置为漏极开路GPO，首先应将0x02 Debounce / Port Enable寄存器设置为Output Ports GPO7 / Scan COL6 - COL0，从而改变按键扫描的分区。然后点击Write按钮，最后通过在JU8上安装短路器，连接LED12至COL7引脚。如需驱动COL7为低电平点亮LED，应设置0x04 Ports寄存器值以取消选中GPO7复选框，然后按下Write按钮。

将其它COL引脚配置为漏极开路GPO的流程与上面类似。通过写0x02 Debounce / Port Enable寄存器，可以选择用于按键扫描和输出端口的COL引脚数。按键扫描一般使用最少数量的COL引脚。根据需要设置跳线JU3至JU8使能LED输出。对0x04 Ports寄存器写端口数据(未选中 = 输出低电平，选中 = 没有驱动输出)。关于端口寄存器的详细信息请参考MAX7360 IC数据资料。

若将$\overline{INTK}$引脚配置为GPO引脚，首先将寄存器0x03 Interrupt的FIFO Level和Time组合框设置为Not Used，然后点击Write按钮。当配置为GPO时，$\overline{INTK}$引脚由0x04 Ports寄存器控制(图1)。

高级用户界面

高级用户通过选择Options | Interface (Advanced Users)菜单列表可使用串行接口。

对于I²C总线，点击图5所示的2-wire interface标签。按下Hunt for active listeners按钮，可在Target Device Address组合框中获得当前MAX7360的从地址。在General commands标签中的Command下拉列表中选择1 - SMBusWriteByte(addr,cmd,data8)。在Command byte和Data Out组合框中输入期望值，然后按下Execute按钮。

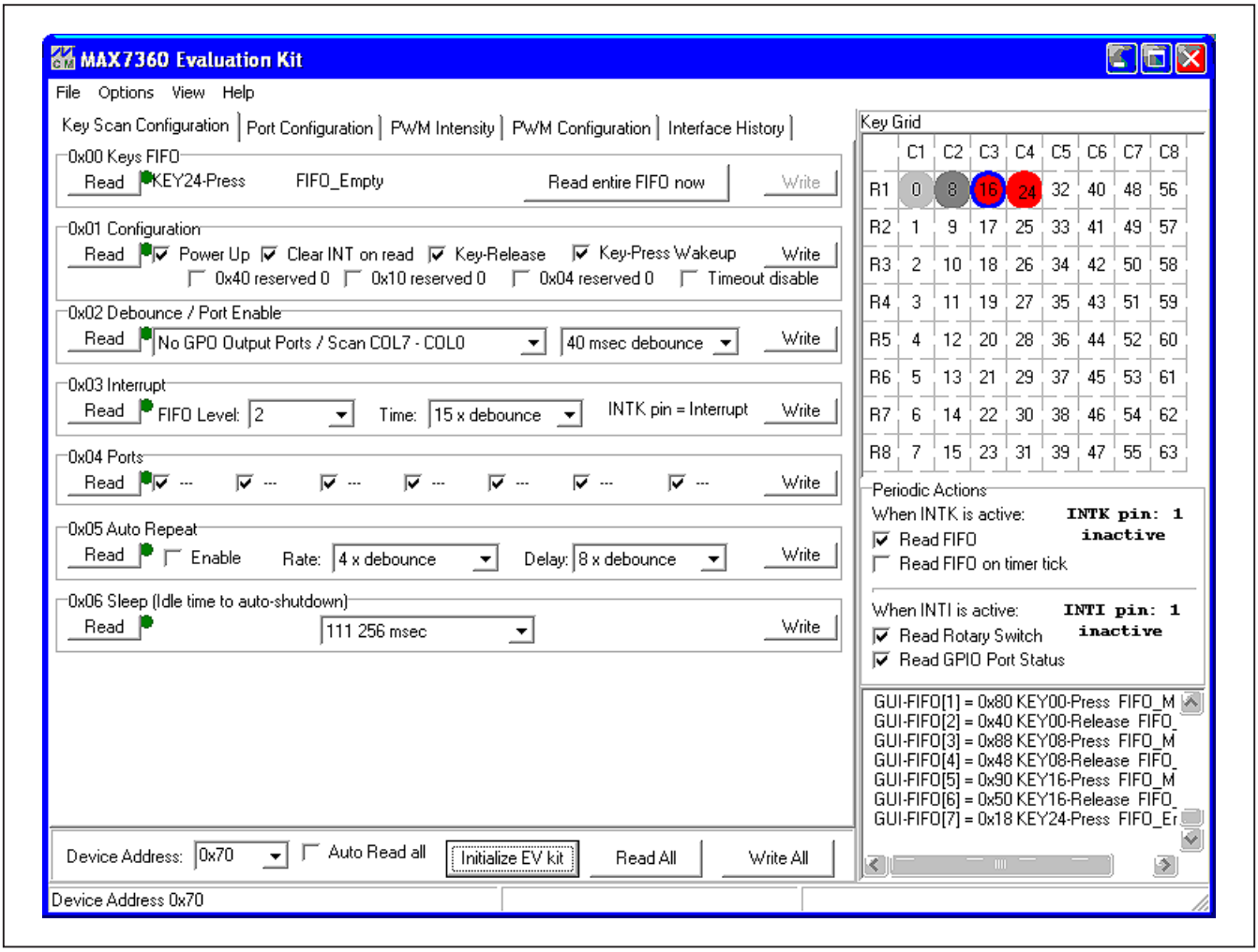

图1. MAX7360评估软件主窗口(按键扫描配置标签页)

MAX7360评估板

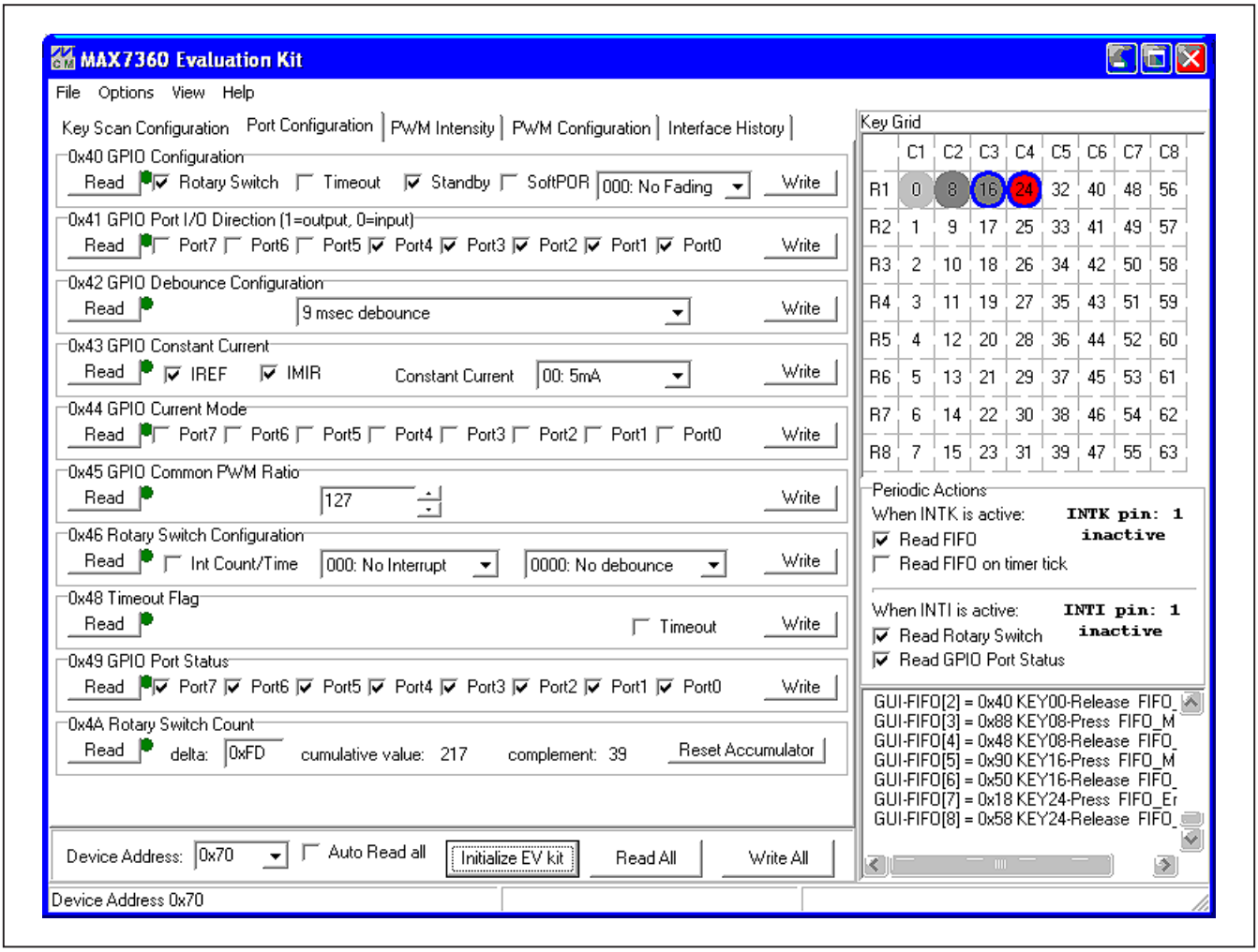

图2. MAX7360评估软件主窗口(端口配置标签页)

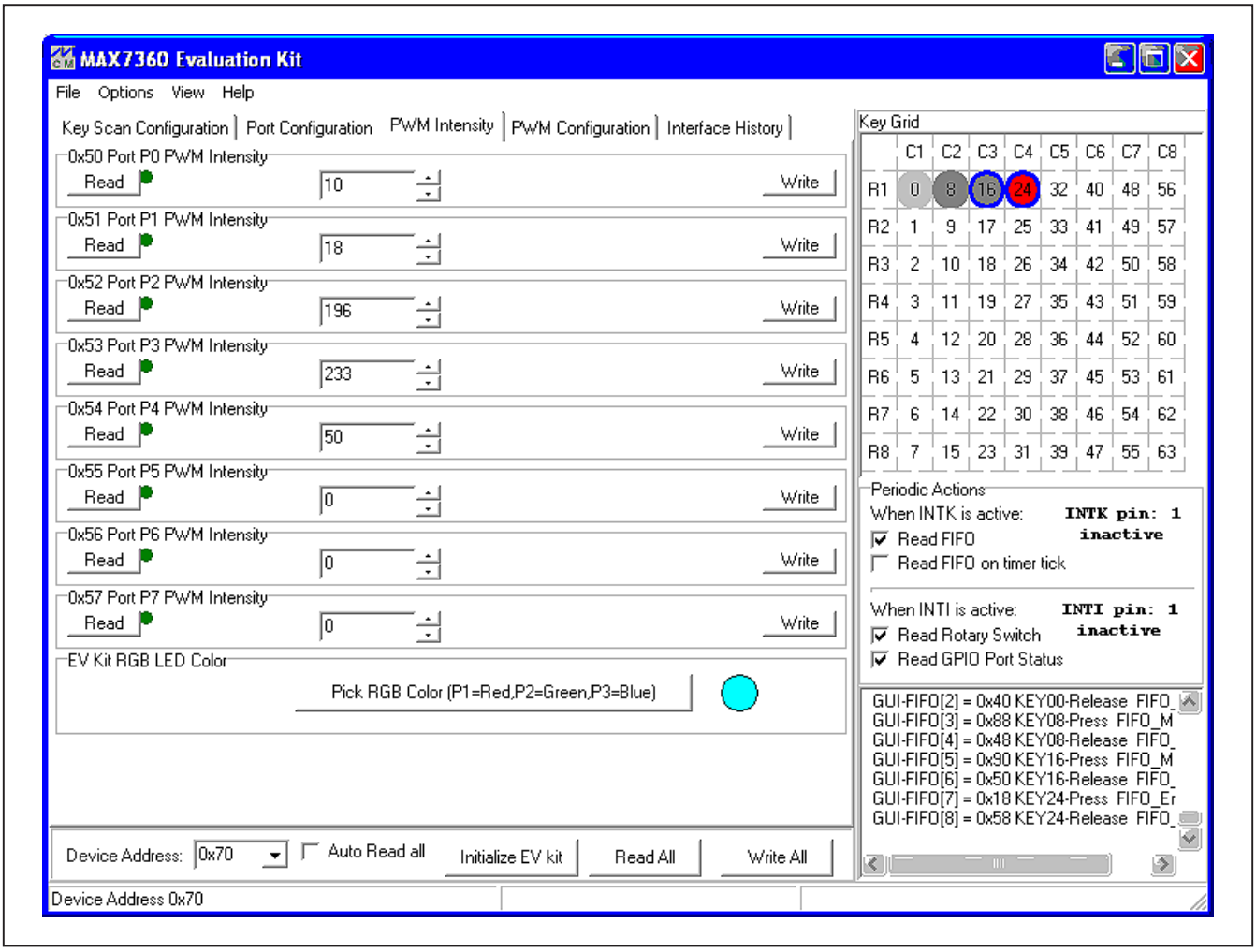

图3. MAX7360评估软件主窗口(PWM亮度标签页)

MAX7360评估板

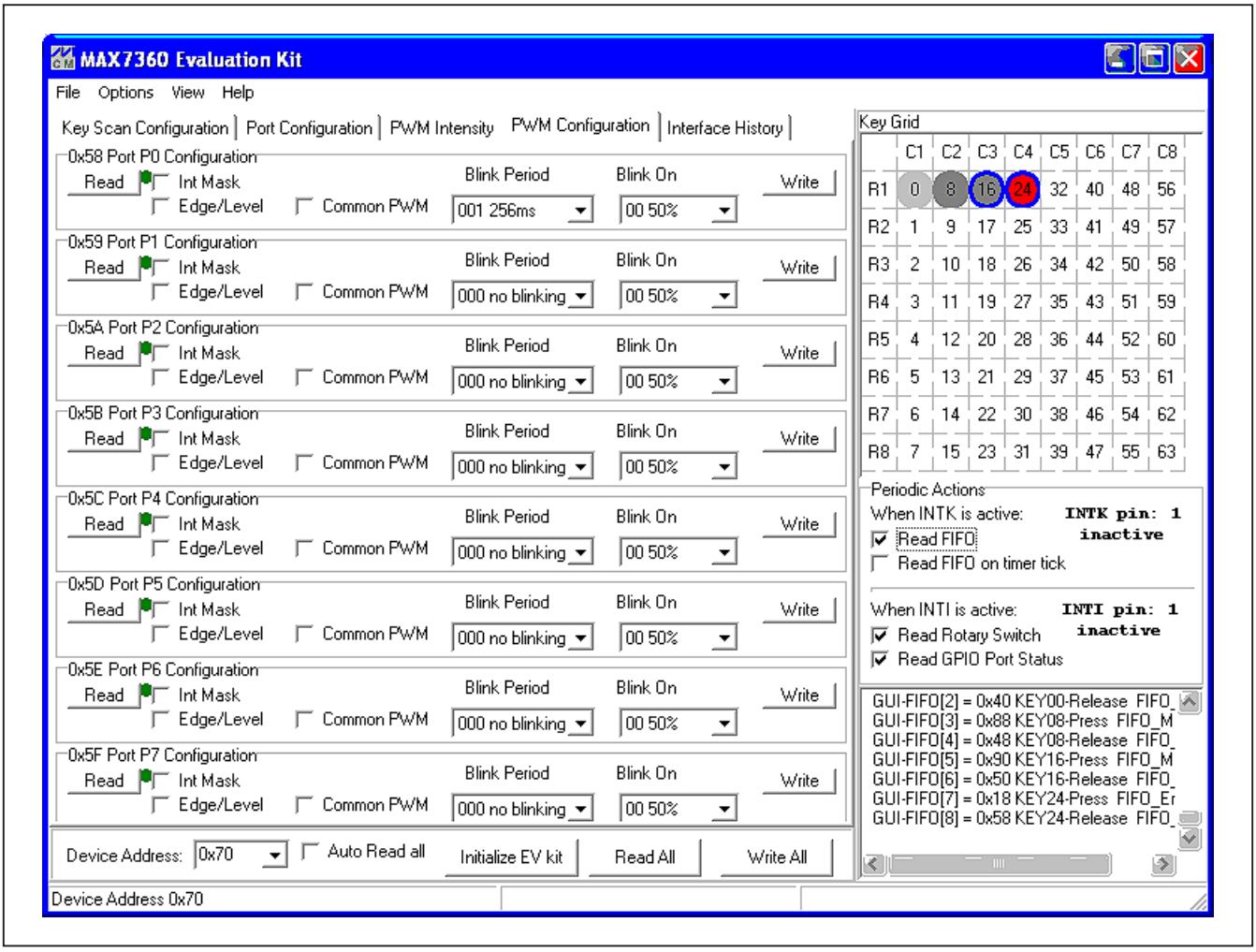

图4. MAX7360评估软件主窗口(PWM配置标签页)

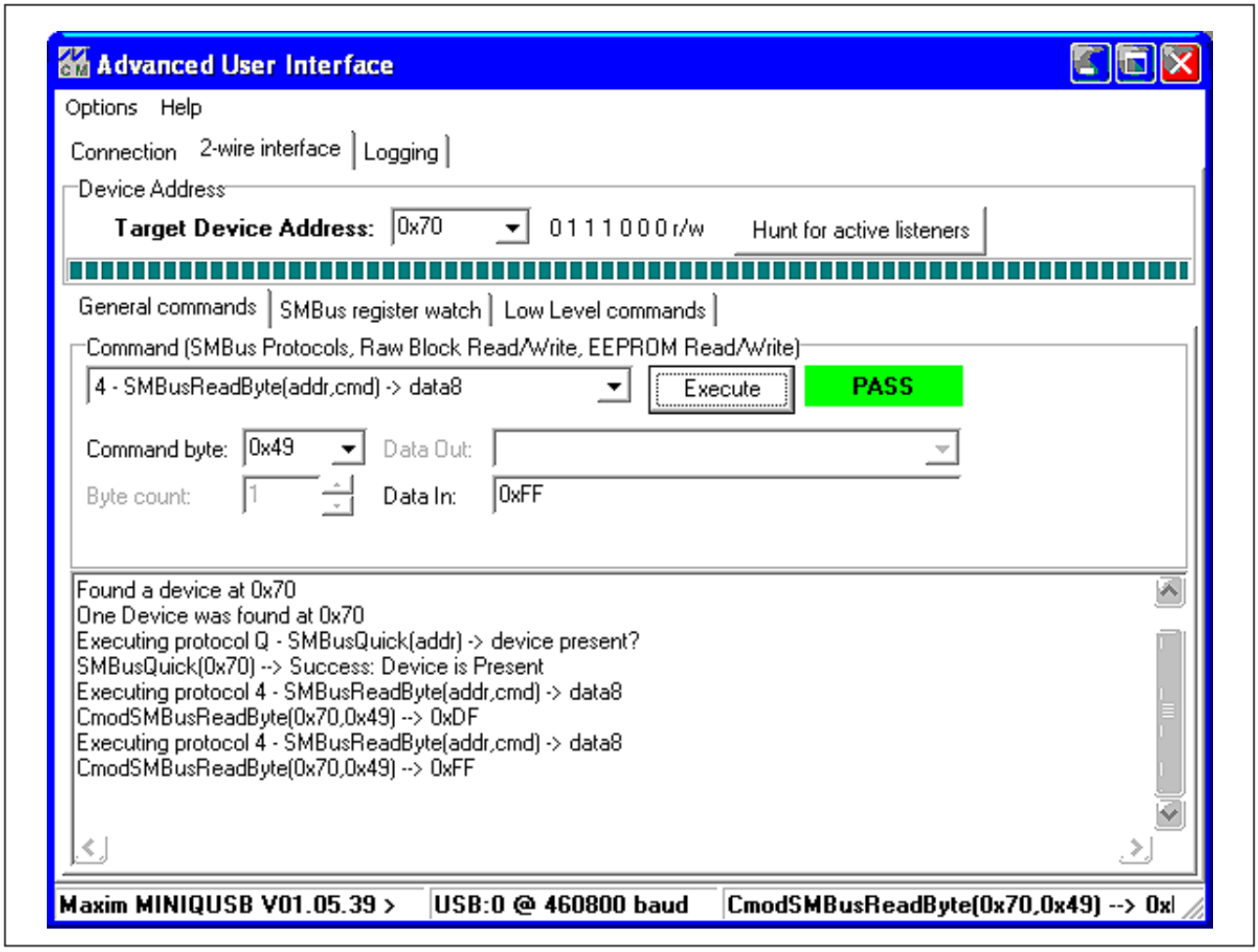

图5. 高级用户界面(2线接口标签页)

MAX7360评估板

硬件详细说明

MAX7360评估板对MAX7360提供了经过验证的布局，评估板包括易于使用的USB至PC连接器。

MAX7360 (U1)对按键矩阵(KEY0至KEY63)进行扫描。评估板带有一个8 x 8按键矩阵。若需演示GPO性能，可通过跳线选择COL2至COL7的LED指示器。FTDI FT232BL (U5)提供USB引擎。U2将USB 5V电源降压至2.5V。LED13用于指示是否连接USB 5V电源。低电压RISC微控制器MAXQ2000 (U4)处理PC机运行程序发送的命令。该电路板装载的固件与MINIQUSB接口模块相同。

用外部I²C总线代替USB

如需断开电路板的I²C总线，则切断位于PCB背面的跳线JU10和JU11处的连接。如果外部I²C总线已经具有合适的上拉电阻，则切断跳线JU12和JU13处的连线。不要连接USB连接器(J1)。将JU2的短路器移至2-3引脚，在GND和EXT VCC椭圆焊盘提供2.5V至3.6V电源。将外部I²C总线连接到H2接头的SCL和SDA测试点。

表1. MAX7360评估板跳线说明(JU1至JU25)

JUMPER	SIGNAL	SHUNT POSITION	DESCRIPTION
JU1	AD0	1-2*	AD0 = GND, selecting I²C address 0x70
		3-4	AD0 = SCL, selecting I²C address 0x74
		5-6	AD0 = VCC, selecting I²C address 0x78
		7-8	AD0 = SDA, selecting I²C address 0x7C
JU2	VCC	1-2*	Power VCC from 3.3V LDO
		2-3	Power VCC from external user-supplied power supply
JU3	GPO2	1-2	COL2 drives GPO2 LED
		Open*	COL2 connects to key matrix
JU4	GPO3	1-2	COL3 drives GPO3 LED
		Open*	COL3 connects to key matrix
JU5	GPO4	1-2	COL4 drives GPO4 LED
		Open*	COL4 connects to key matrix
JU6	GPO5	1-2	COL5 drives GPO5 LED
		Open*	COL5 connects to key matrix
JU7	GPO6	1-2	COL6 drives GPO6 LED
		Open*	COL6 connects to key matrix
JU8	GPO7	1-2	COL7 drives GPO7 LED
		Open*	COL7 connects to key matrix
JU9	VH	1-2*	Power VH from external user-supplied power supply (VH < 14V)
		2-3	Power VH from USB+5V supply
JU10	SDA	PCB trace shorted*	SDA connected to on-board I²C bus
		PCB trace cut open	SDA must be connected to an external I²C bus
JU11	SCL	PCB trace shorted*	SCL connected to on-board I²C bus
		PCB trace cut open	SCL must be connected to an external I²C bus
JU12	SDA	PCB trace shorted*	SDA connected to on-board pullup resistor
		PCB trace cut open	SDA pullup resistor must be provided externally

表1. MAX7360评估板跳线说明(JU1至JU25) (续)

JUMPER	SIGNAL	SHUNT POSITION	DESCRIPTION
JU13	SCL	PCB trace shorted*	SCL connected to on-board pullup resistor
		PCB trace cut open	SCL pullup resistor must be provided externally
JU14	TEST	PCB trace shorted*	U1 pin A1 is connected to GND
		PCB trace cut open	U1 pin A1 is not connected
JU15	VLED	1-2*	Power GPO2–GPO7 LEDs from 3.3V LDO
		2-3	Power GPO2–GPO7 LEDs from external user-supplied 3.3V power supply
JU16	PORT0	1-2*	PORT0 drives single red LED
		2-3	PORT0 drives 3 series-connected white LEDs (requires VH = 14V)
		Open	PORT0 unconnected
JU17	PORT5	1-2*	PORT5 is pulled high by 2.2kΩ resistor, and pulled low by momentary switch SW1
		Open	PORT5 not connected unless momentary switch SW1 is pressed
JU18	PORT1	1-2*	PORT1 drives red channel of RGB color LED
		Open	PORT1 unconnected
JU19	PORT2	1-2*	PORT2 drives green channel of RGB color LED
		Open	PORT2 unconnected
JU20	PORT3	1-2*	PORT3 drives blue channel of RGB color LED
		Open	PORT3 unconnected
JU21	PORT4	1-2*	PORT4 drives single red LED
		Open	PORT4 unconnected
JU22	PORT6	1-2*	PORT6 connects to rotary encoder RE67
		Open	PORT6 unconnected
JU23	PORT7	1-2*	PORT7 connects to rotary encoder RE67
		Open	PORT7 unconnected
JU24	$\overline{INTI}$	PCB trace shorted*	$\overline{INTI}$ connected to MINIQUSB GPIO K1 input
		PCB trace cut open	$\overline{INTI}$ not connected to MINIQUSB
JU25	$\overline{INTK}$	PCB trace shorted*	$\overline{INTK}$ connected to MINIQUSB GPIO K6 input
		PCB trace cut open	$\overline{INTK}$ not connected to MINIQUSB

*默认位置。

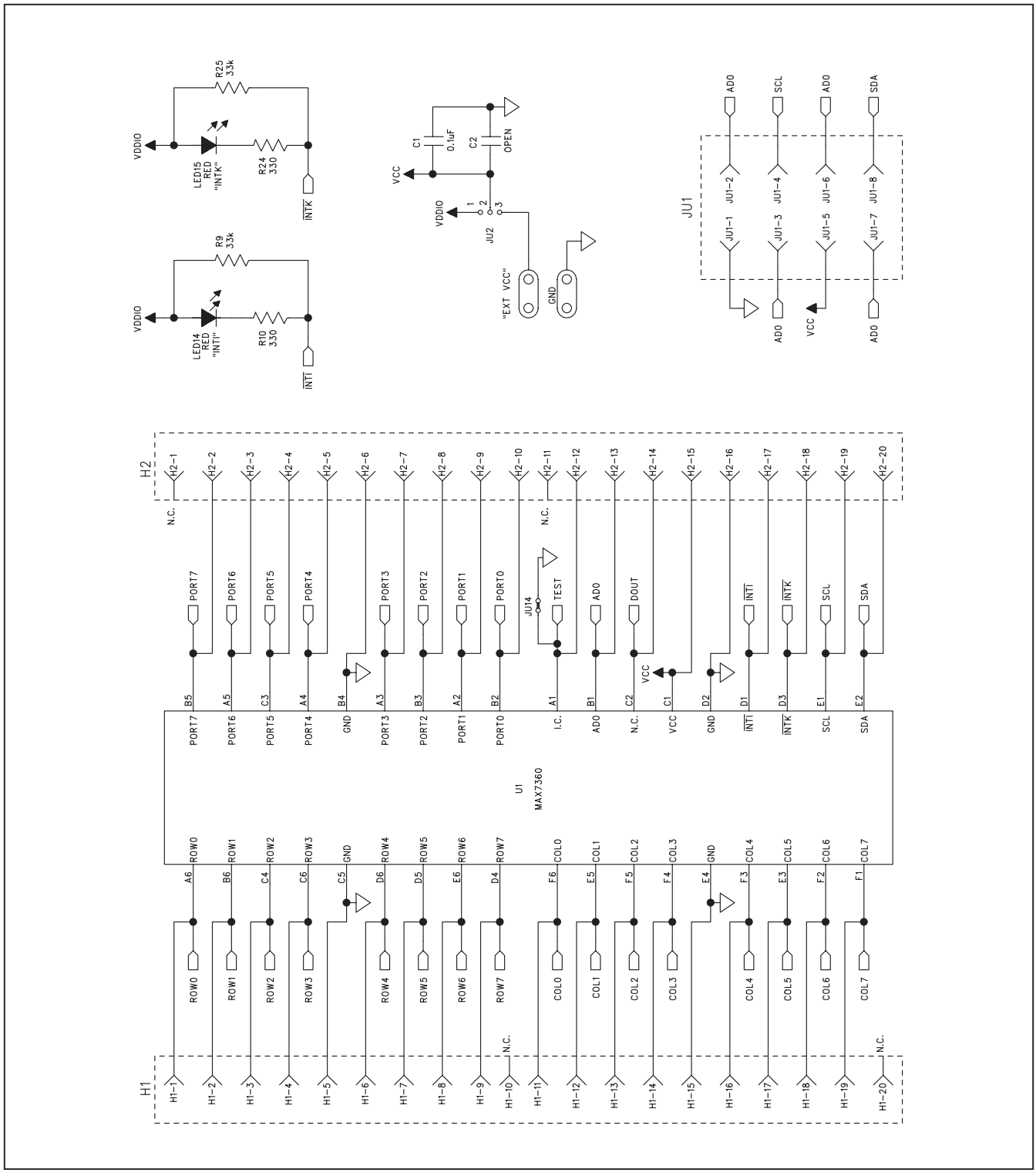

图6a. MAX7360评估板原理图(1/5)

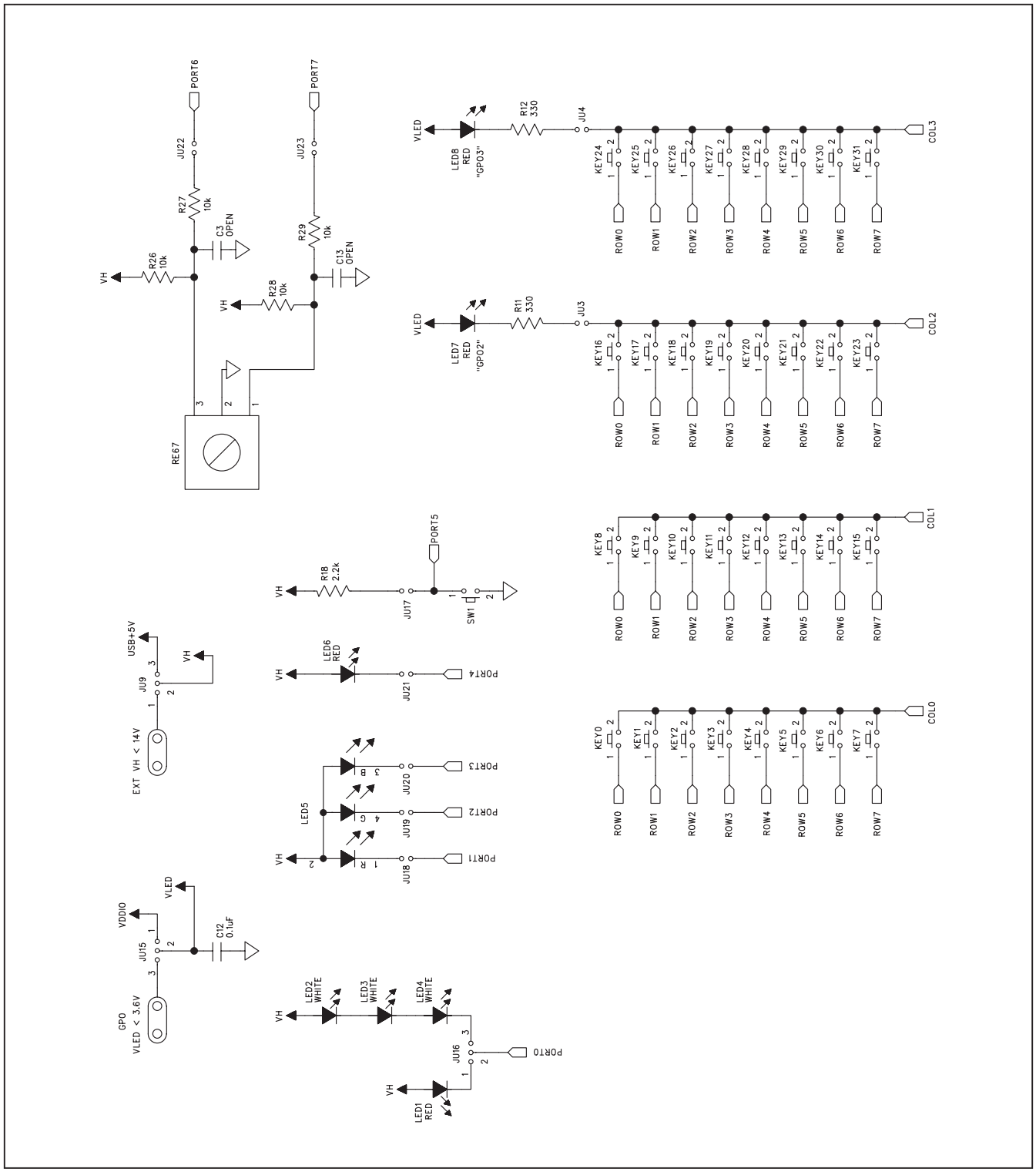

图6b. MAX7360评估板原理图(2/5)

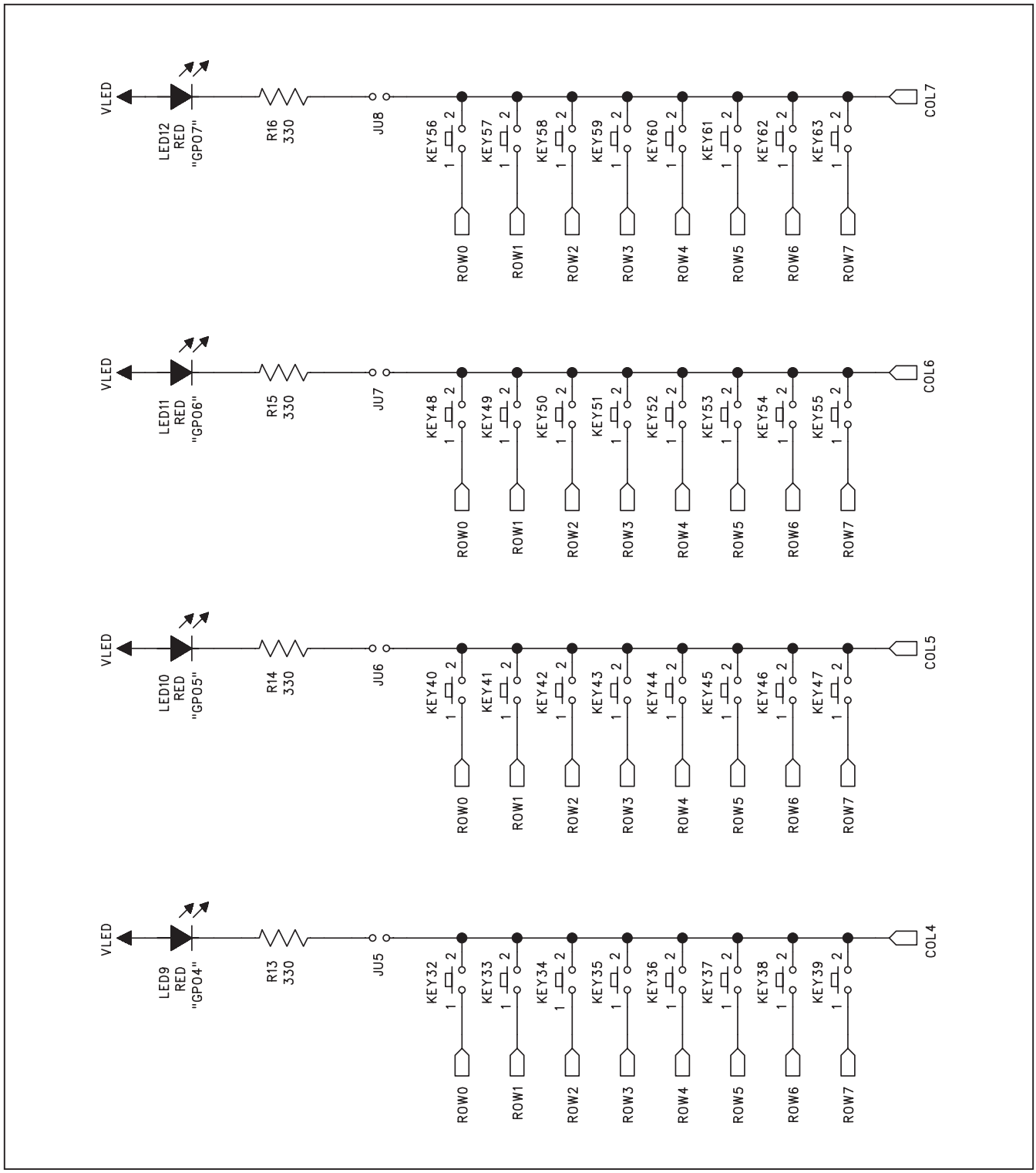

图6c. MAX7360评估板原理图(3/5)

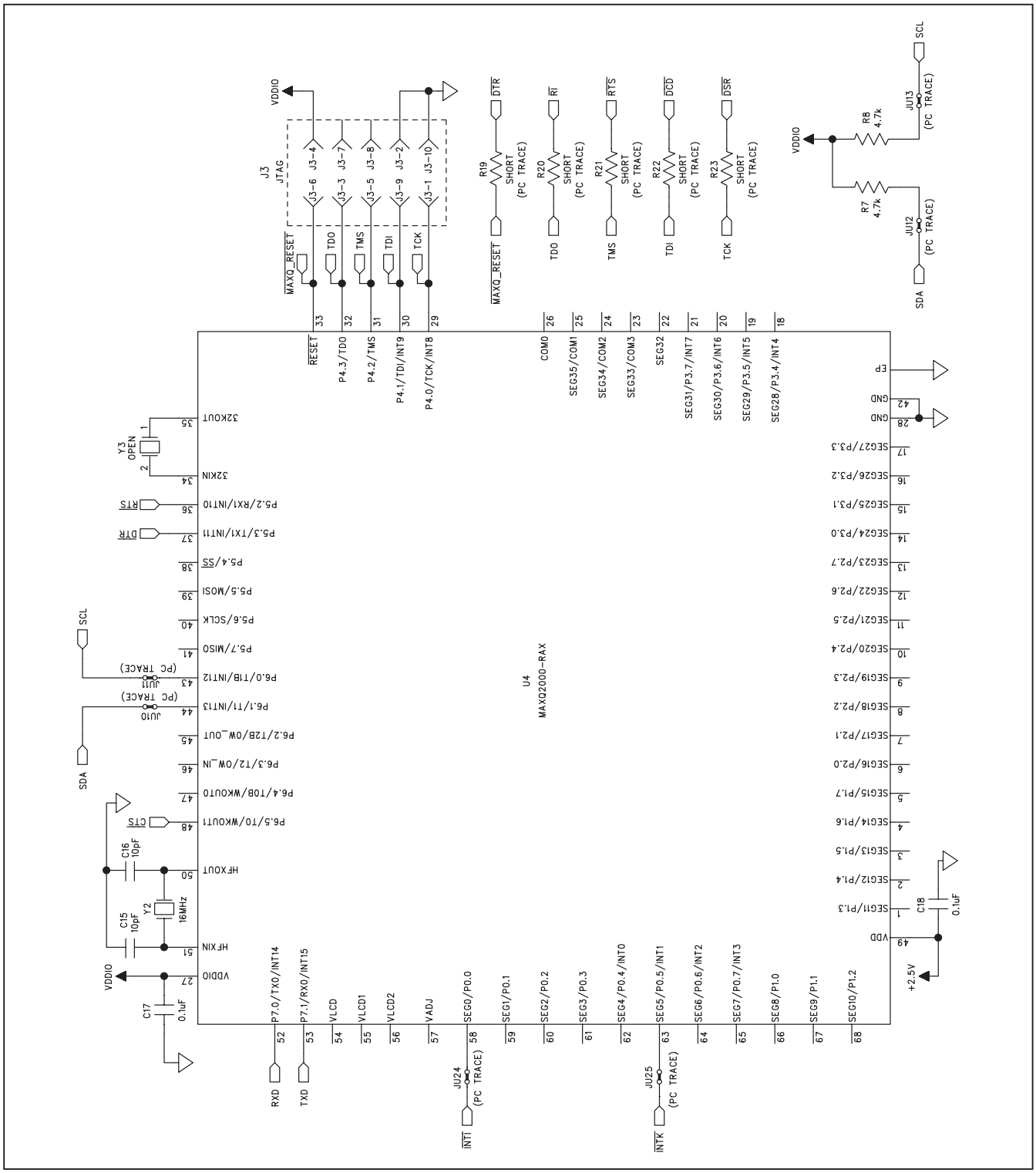

图6d. MAX7360评估板原理图(4/5)

MAX7360评估板

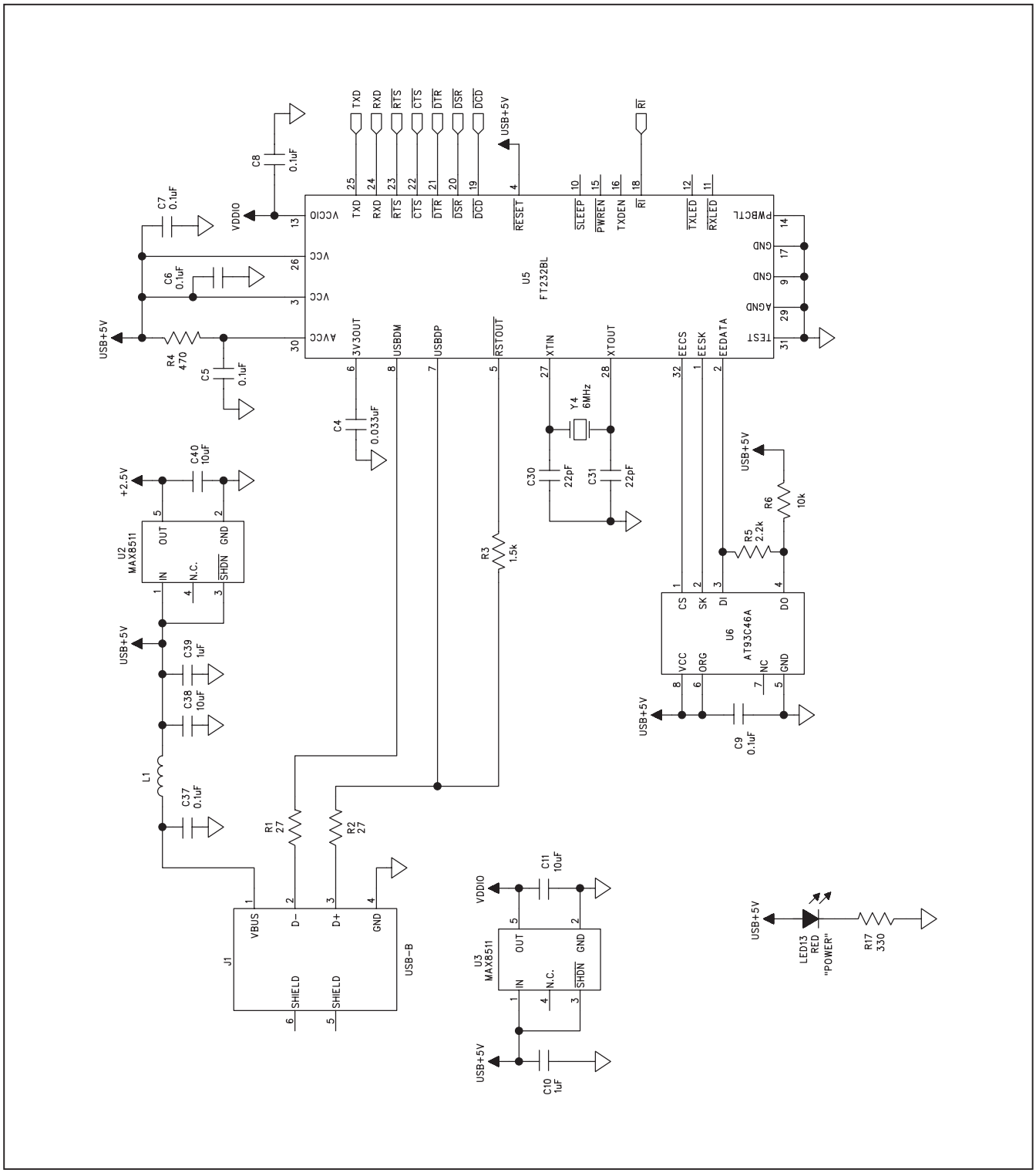

图6e. MAX7360评估板原理图(5/5)

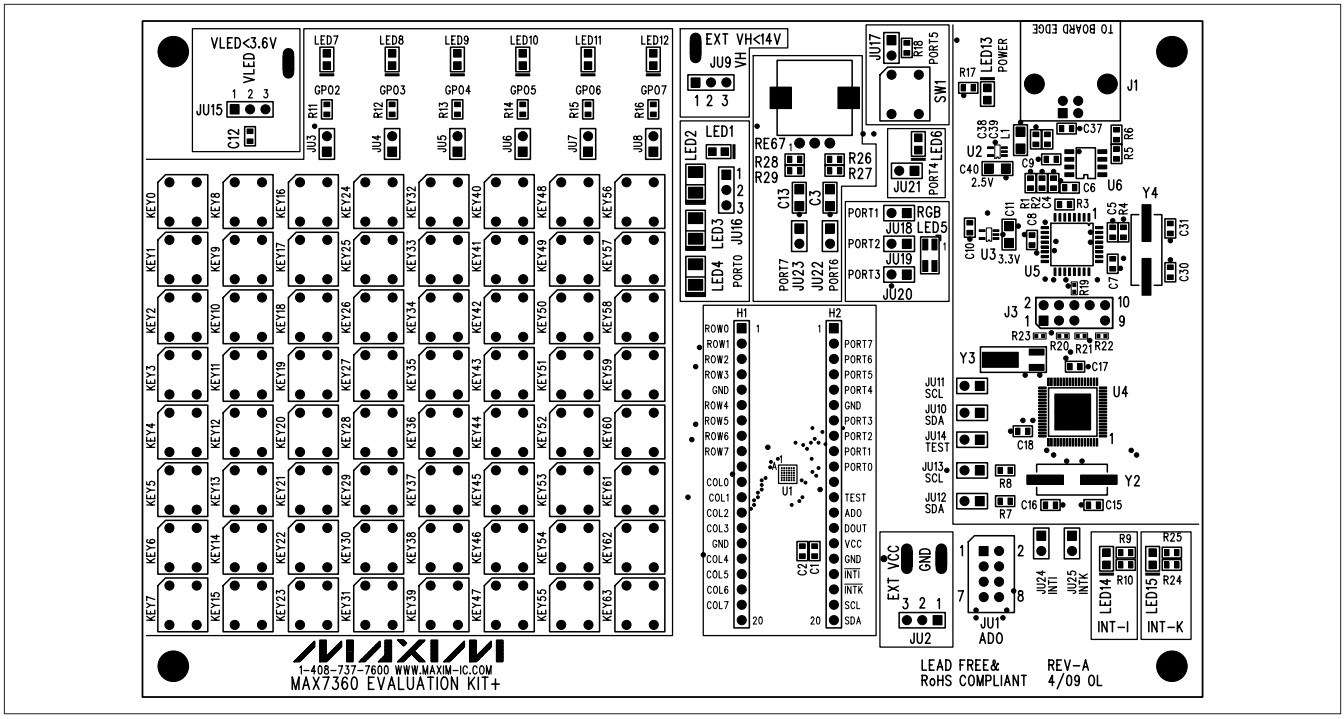

图7. MAX7360评估板元件布局—元件层

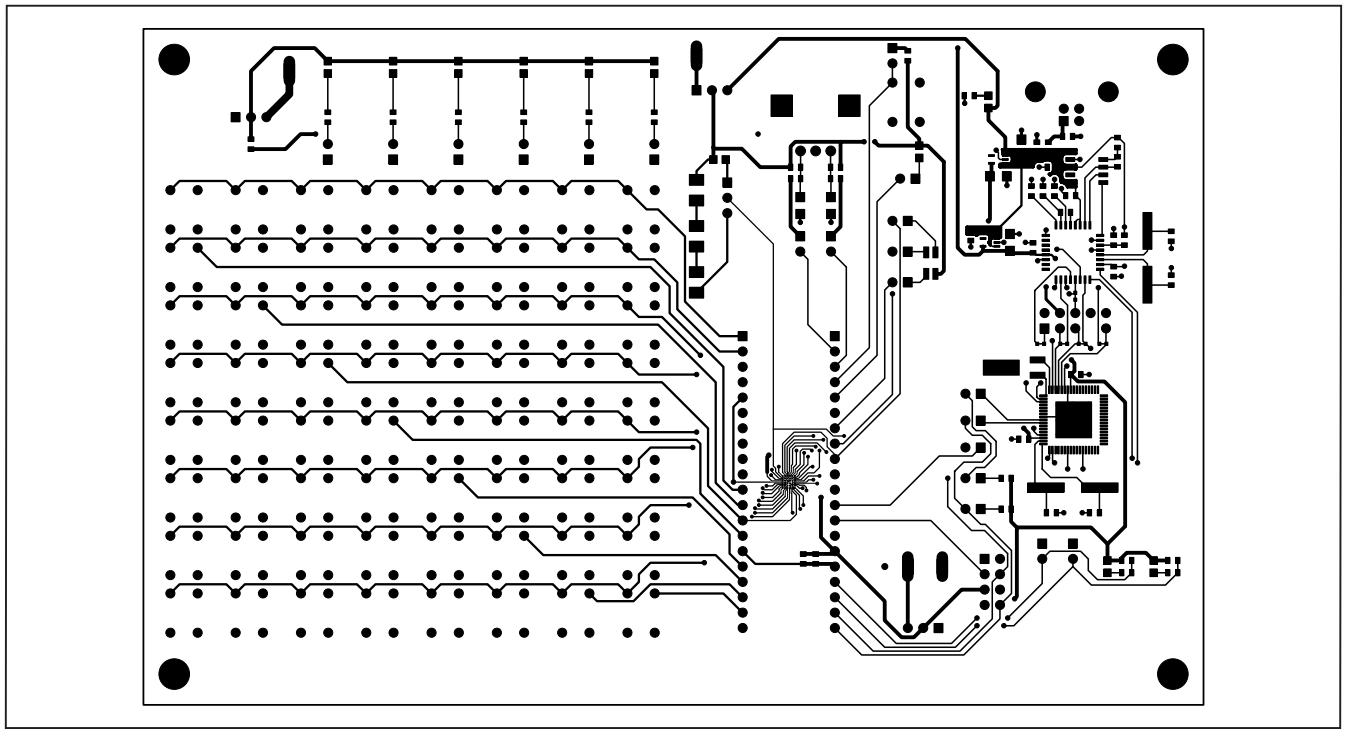

图8. MAX7360评估板PCB布局—元件层

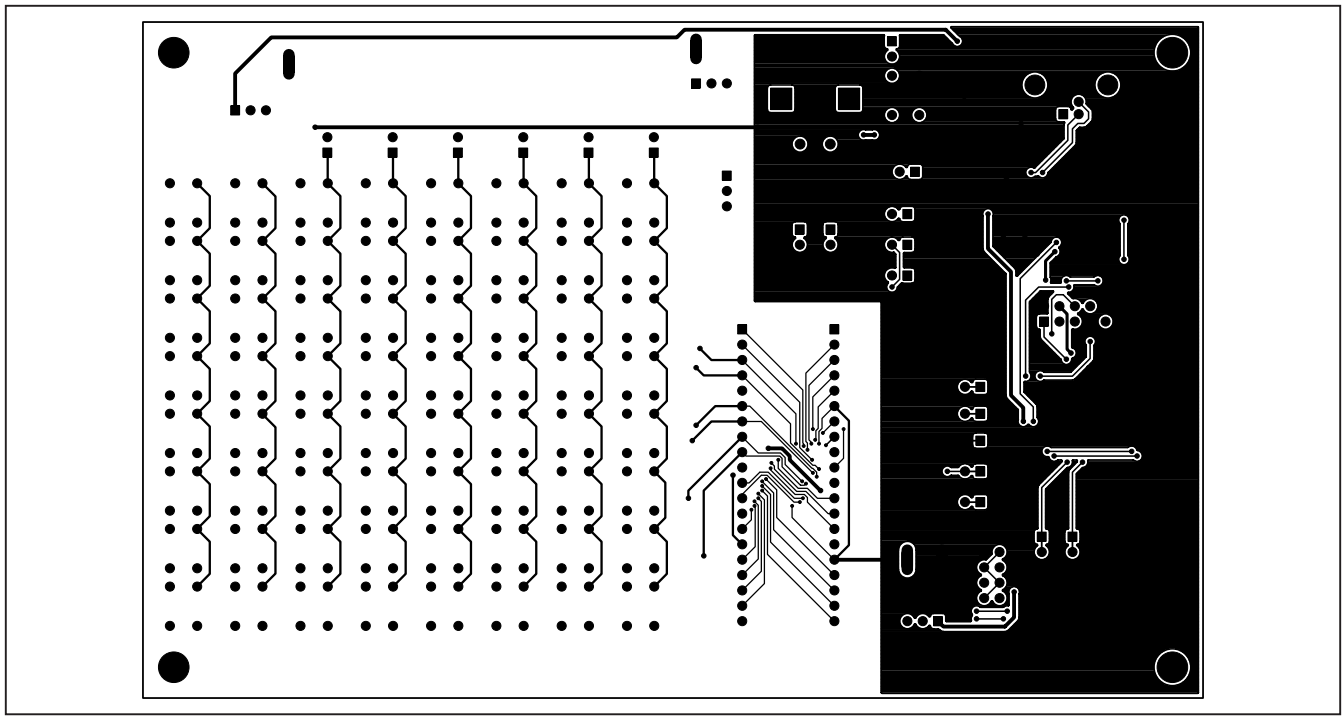

图9. MAX7360评估板PCB布局—焊接层

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