

# MAXIM

## MAX9860评估板

评估板: MAX9860

### 概述

MAX9860评估板(EV kit)包含MAX9860评估电路板和软件。该评估板是完全安装并经过测试的电路板，用于评估低功耗、语音单声道音频编解码器MAX9860。评估板设计为以Sony/Philips数字接口(S/PDIF)格式发送和接收数字音频数据，还可以配置为以通用数字音频或I<sup>2</sup>S兼容的信号进行通信。评估板提供用于数字音频输入和输出的光纤接收和发送模块。

该评估板包括Windows<sup>®</sup> 2000、Windows XP<sup>®</sup>和Windows Vista<sup>®</sup>兼容软件，为评估MAX9860的性能提供图形用户界面(GUI)。评估板通过USB A-B电缆与PC连接。

### 特性

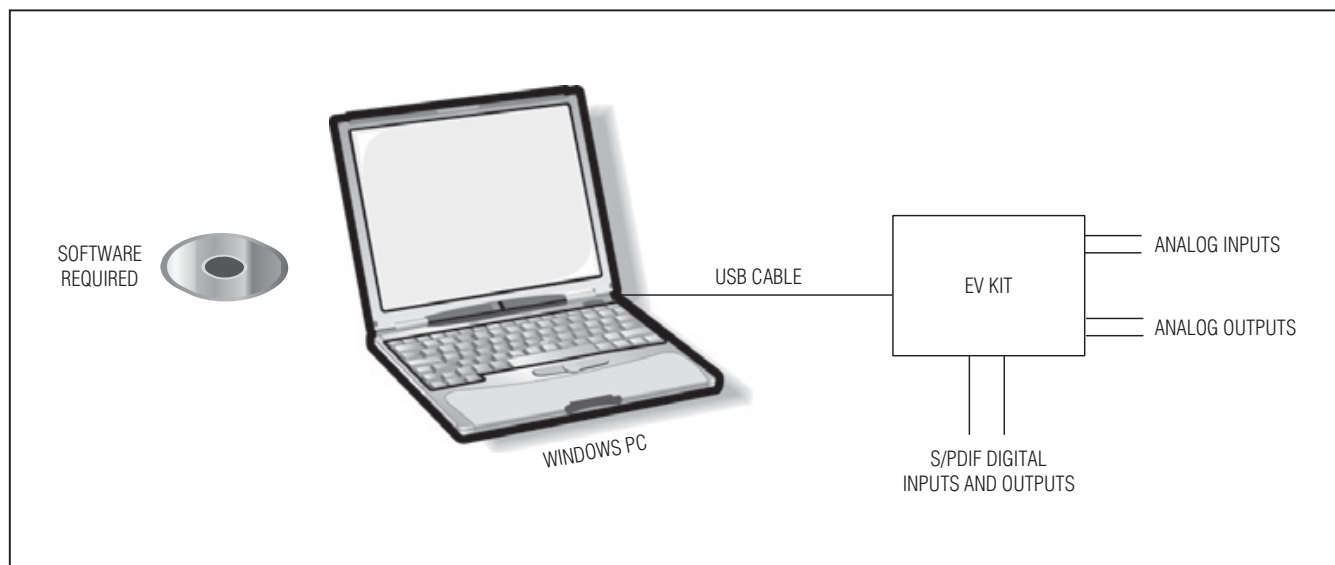
- ◆ USB至PC连接(包含电缆)
- ◆ USB供电(无需外部电源)
- ◆ 板上12.288MHz和13MHz时钟振荡器
- ◆ 板上数字音频接口收发器
- ◆ 板上光纤发送和接收模块
- ◆ 通过隔离接头直接与MAX9860的I<sup>2</sup>C和数字音频接口通信
- ◆ 经过验证的PCB布局
- ◆ Windows 2000、Windows XP和Windows Vista (32位)兼容软件

### 订购信息

PART	TYPE
MAX9860EVKIT+	EV Kit

+表示无铅(Pb)并符合RoHS标准。

### 系统框图



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

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
<b>REQUIRED COMPONENTS</b>		
C1, C2, C3, C5–C11	10	1.0 $\mu$ F $\pm$ 10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R60J105K
C4	1	2.2 $\mu$ F $\pm$ 10%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R60J225K
<b>SUPPORT COMPONENTS</b>		
C12, C17, C18, C19, C32, C34, C45, C46	8	1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R60J105K
C13, C16, C23, C24, C30, C33, C35, C39–C42, C47	12	0.1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 16V X5R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R61C104K
C14, C15, C20, C21, C26–C29	8	0.01 $\mu$ F $\pm$ 10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71C103K
C22	1	0.047 $\mu$ F $\pm$ 10%, 16V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71C473K
C25	1	0.47 $\mu$ F $\pm$ 10%, 16V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71C474K
C31	1	0.033 $\mu$ F $\pm$ 10%, 16V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71C333K
C36, C37	2	10pF $\pm$ 5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) Murata GRM1885C1H100J
C38	1	10 $\mu$ F $\pm$ 10%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0805) Murata GRM219R60J106K
C43, C44	2	22pF $\pm$ 5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) Murata GRM1885C1H220J
C48–C52	0	Not installed, ceramic capacitors (0402)
D1	1	Surface-mount LED, yellow (0603)
D2	1	Surface-mount LED, red (0603)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
FB1, FB2	2	0.1 $\Omega$ DCR, 60 $\Omega$ at 100MHz ferrite beads Murata BLM18PG600SN1
J1	1	Digital audio fiber optic transmitter module Toshiba TOTX147L(F,T)
J2	1	Digital audio fiber optic receiver module Toshiba TORX147L(F,T)
J3	0	Not installed, 10-pin header (2 x 5)
J4	1	USB type-B right-angle receptacle
JU1–JU7, JU9, JU10, JU11	10	2-pin headers
JU8	1	21-pin header (3 x 7)
L1	1	47 $\mu$ H $\pm$ 5%, 200mA inductor (1812) Coilcraft 1812LS-473XJLB
R1, R2, R6, R12	4	2.2k $\Omega$ $\pm$ 5% resistors (0402)
R3	1	10k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0402)
R4, R5	0	Not installed, resistors (0402)
R7–R11	5	75 $\Omega$ $\pm$ 5% resistors (0402)
R13	1	402 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R14	1	47k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R15, R16	2	220 $\Omega$ $\pm$ 5% resistors (0603)
R17, R19–R22	5	0 $\Omega$ $\pm$ 5% resistors (0603)
R18, R23, R24	3	1.5k $\Omega$ $\pm$ 5% resistors (0603)
R25, R26	2	27 $\Omega$ $\pm$ 5% resistors (0603)
R27	1	2.2k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R28	1	470 $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
R29	1	10k $\Omega$ $\pm$ 5% resistor (0603)
U1	1	Mono audio voice codec (24 TQFN-EP*) Maxim MAX9860ETG+
U2, U3	2	Low-noise linear regulators (5 SC70) Maxim MAX8510EXK18+
U4	1	Digital audio transceiver (28 SO) CirrusLogic CS8427-CSZ
U5, U6	2	2:1 high-speed MUXes (6 SC70)

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U7	1	Low-noise linear regulator (5 SC70) Maxim MAX8511EXK33+
U8	1	USB-to-UART converter (32 TQFP)
U9	1	93C46 type 3-wire EEPROM (8 SO)
U10	1	Low-noise linear regulator (5 SC70) Maxim MAX8511EXK25+
U11	1	Microcontroller (68 QFN-EP*) Maxim MAXQ2000-RAX+
Y1	1	12.288MHz clock oscillator
Y2	1	13MHz clock oscillator Hong Kong X'tals C4M13000NSMI02601-0

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
Y3	1	16MHz surface-mount crystal Hong Kong X'tals SSM16000N1HK188F0-0
Y4	0	Not installed, crystal
Y5	1	6MHz surface-mount crystal Hong Kong X'tals SSL60000N1HK188F0-0
—	1	USB high-speed A-to-B cable, 6ft
—	17	Shunts
—	1	PCB: MAX9860 EVALUATION KIT+

\*EP = 裸焊盘。

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Coilcraft, Inc.	847-639-6400	www.coilcraft.com
Hong Kong X'tals Ltd.	852-35112388	www.hongkongcrystal.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
Toshiba America Electronic Components, Inc.	949-623-2900	www.toshiba.com/taec

注: 在联系这些元件供应商时, 请说明您正在使用的是MAX9860。

MAX9860评估文件

FILE	DESCRIPTION
INSTALL.EXE	Installs the EV kit files on your computer
MAX9860.EXE	Application program
FTDIBUS.INF	USB device driver file
UNINST.EXE	Uninstalls the EV kit software
USB_Driver_Help.PDF	USB driver installation help file

# MAX9860评估板

## 快速入门

### 推荐设备

- MAX9860评估板(含USB A至B转换电缆)
- 用户自行准备的具有空闲USB口的带有Windows 2000、Windows XP或Windows Vista操作系统的PC
- 扬声器(16Ω或32Ω, 50mW或更大)
- 2个单端或差分模拟音频源
- 带有2根TOSLINK光缆的数字音频设备

在使用本评估板时, 编解码器功能的详细说明, 请参考MAX9860 IC的数据资料。

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

### 步骤

MAX9860评估板已完全安装并经过测试。在对MAX9860的全部功能进行评估之前, 请按照以下步骤确认评估板的工作情况:

- 1) 确认所有跳线处于默认位置, 如表1所示。
- 2) 用一根TOSLINK光缆连接数字音频设备输入和评估板的J1模块。
- 3) 用另一根TOSLINK光缆连接数字音频设备输出和评估板的J2模块。
- 4) 将一个模拟音频源连接至评估板的MICLP和MICLN焊盘。对于单端麦克风输入, 将MICLN焊盘连接至GND。
- 5) 将另一个模拟音频源连接至评估板的MICRP和MICRN焊盘。对于单端麦克风输入, 将MICRN焊盘连接至GND。
- 6) 将扬声器连接至评估板的OUTP和OUTN焊盘。
- 7) 将数字音频设备的音频输出和输入采样率设为48kHz。
- 8) 使能数字音频设备的输入和输出。
- 9) 使能2个模拟音频源。
- 10) 从[china.maxim-ic.com/evkitsoftware](http://china.maxim-ic.com/evkitsoftware)下载最新版本的评估软件9860Rxx.ZIP。
- 11) 运行INSTALL.EXE程序, 在计算机上安装MAX9860评估软件。该程序文件将被拷贝并在Windows的**Start**菜单中创建图标。
- 12) 用USB电缆连接PC和评估板。第一次安装USB驱动时, 会弹出**New Hardware Found**窗口。若30s后仍未弹出如上所述的窗口, 请从评估板上拔下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。
- 13) 按照**Found New Hardware**窗口的提示安装USB设备驱动。点击**Browse**按钮, 手动指定设备驱动的位置至**C:\Program Files\MAX9860** (默认安装目录)。安装设备驱动时, Windows可能会显示一条警告消息, 提示Maxim使用的设备驱动不包含数字签名。这不是错误, 可继续安全安装。更多信息请参考随软件提供的USB\_Driver\_Help.PDF文档。
- 14) 点击**Start | Programs**菜单中的图标, 启动评估软件。
- 15) 评估软件主窗口如图1所示。确认软件主窗口底部的状态栏上显示出消息**MAX9860: Connected**。
- 16) 在**Clock Sources**组合框中点击**Recovered Master Clock**单选按钮。
- 17) 点击**Configure**按钮。
- 18) 在软件主窗口的右上角, 从下拉列表中选择**Enabled**。
- 19) 确认扬声器输出了来自于数字音频设备的音频信号, 并且2个模拟音频源输出至数字音频设备。

# MAX9860评估板

## 软件详细说明

### 软件主窗口

在主窗口顶部，点击**Read All**按钮，读取MAX9860的全部寄存器值并更新GUI。点击**Reset**按钮复位评估板硬件。点击**Connected**设置评估板和软件应用程序之间的连接。用户可利用下拉列表使能或禁用MAX9860。

**Device Status**组合框显示不同器件功能的状态。选中/取消选中选择框可使能/禁用每个状态标识的硬件中断。

主窗口的下半部分包括6个标签页。在每个标签页面，用户可进行一组相关的配置并检查寄存器值。GUI上的每个控件都对MAX9860和CS8427数字音频收发器的内部寄存器产生预期的读和/或写操作。

### 文件菜单

选择**Save Configuration**菜单项将当前的评估板配置保存至一个文本文件，该文件可供随后加载。选择**Load Configuration**从已保存的文件重新加载设置。

选择**Exit**退出应用软件。

### 视图菜单

选择**View Transceiver Registers**菜单项显示或隐藏CS8427标签页，从而修改数字音频收发器寄存器。

### 选项菜单

选择**Power On Reset**菜单项将MAX9860复位至其上电状态。选择**Read Status**读取MAX9860的状态寄存器。选择**Auto Read Status**使能自动读取MAX9860的状态寄存器。选择**Auto Connect**，在丢失连接时自动连接评估板和软件应用程序。

### 工具菜单

选择**Reconnect to EVKIT**菜单项建立评估板和软件应用程序之间的连接。

选择**Debug Mode**调出Maxim Command Module Interface窗口。该接口允许执行I<sup>2</sup>C操作，例如读字节和写字节。在使用命令模块接口之前，取消选择**Auto Read Status**菜单

项。I<sup>2</sup>C对话框接受二进制、十进制或十六进制的数字数据。十六进制数字应该加前缀\$或0x。二进制数必须为严格8位。请参考图2中的控制方法示例。

### 帮助菜单

选择**Help**查看该软件的信息。

### 数字音频接口和定时标签页

**Digital Audio Interface and Clocking**标签页(图1)包括MAX9860的主时钟(MCLK)和数字音频接口选项。根据具体要求，用户可选择自动典型接口配置或手动配置。

### 回放/侧音标签页

**Playback / Sidetone**标签页(图3)包括DAC使能和增益控制。它还包括侧音使能和电平控制。

### 记录标签页

**Record**标签页(图4)控制MAX9860的ADC和麦克风电路的功能。

### 数字滤波器标签页

**Digital Filters**标签页(图5)控制MAX9860的DAC和ADC音频滤波器的功能。

### AGC / NG标签页

**AGC / NG**标签页(图6)包括MAX9860的噪声门限和自动增益控制的设置。

### 寄存器标签页

**Registers**标签页(图7)在一个页面上显示所有的MAX9860寄存器值。若需修改某个寄存器值，在相应的编辑框内输入新值，然后按键盘上的Enter键或点击GUI上的位名称。

### CS8427标签页

**CS8427**标签页(图8)在一个页面上显示与MAX9860评估板相关的CS8427寄存器值。若需修改某个寄存器值，在相应的编辑框内输入新值，然后按Enter键或点击GUI上的位名称。

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

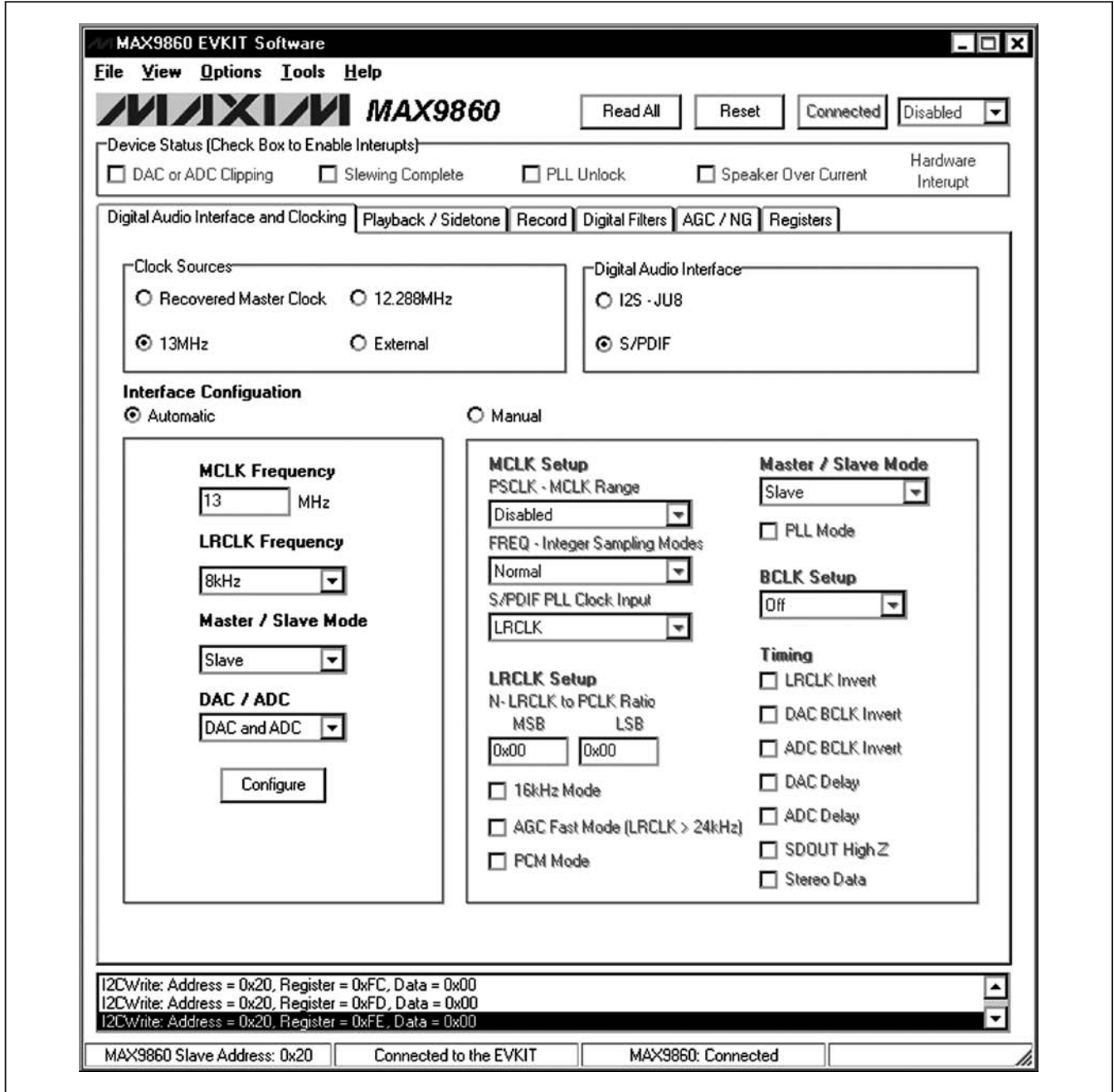


图1. MAX9860评估软件主窗口

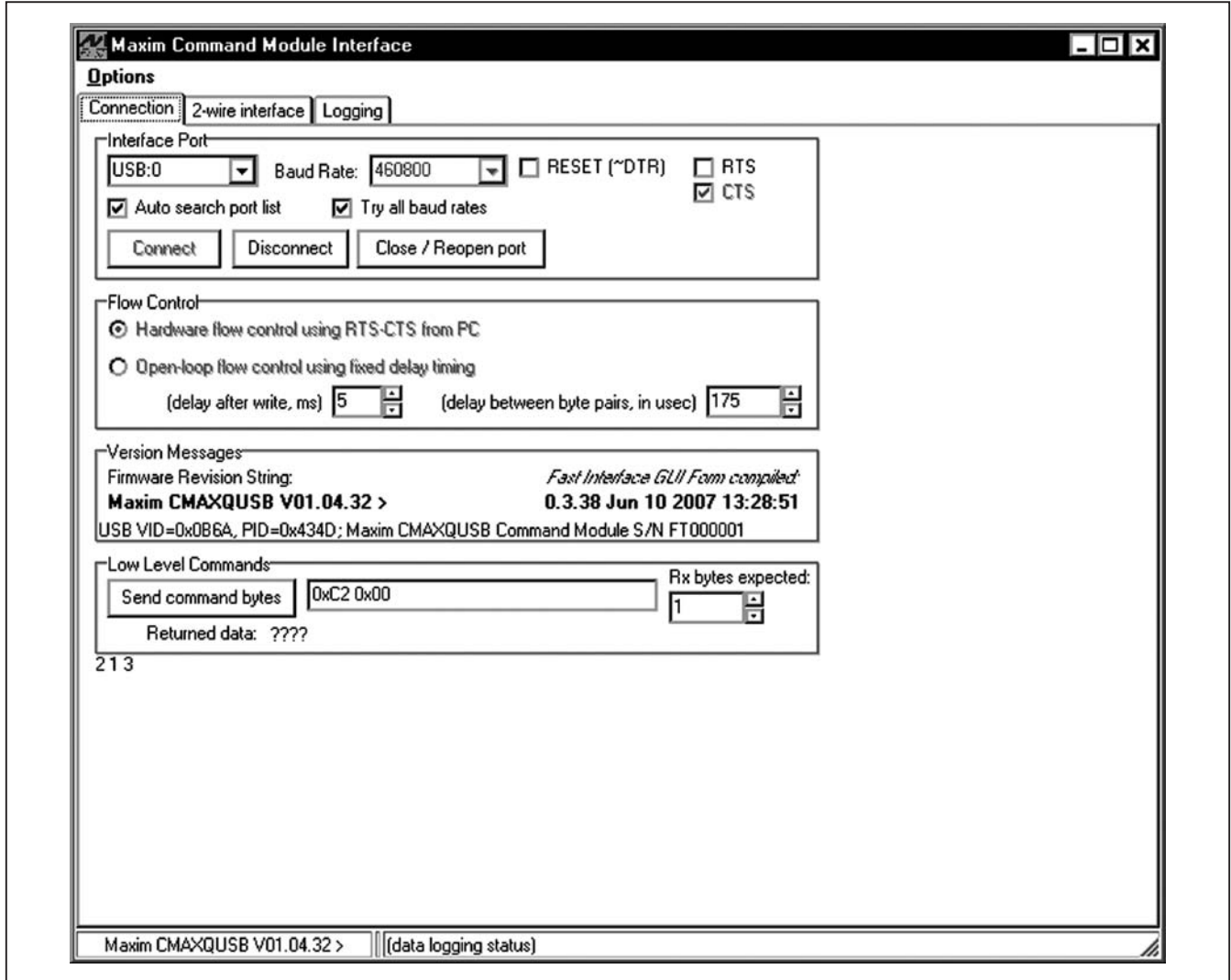


图2. MAX9860评估软件(Maxim命令模块接口)

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

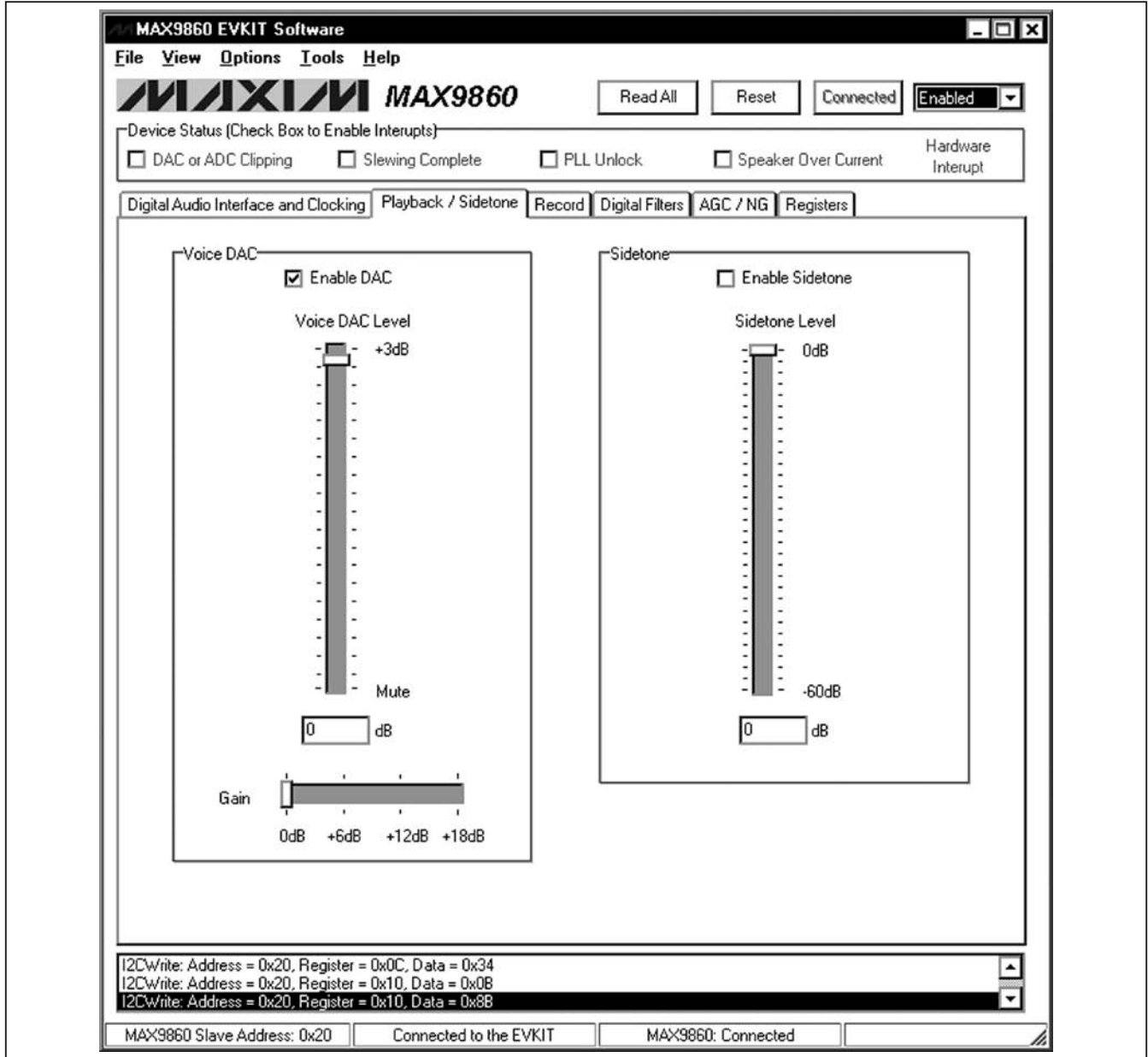


图3. MAX9860评估软件(回放/侧音标签页)



# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

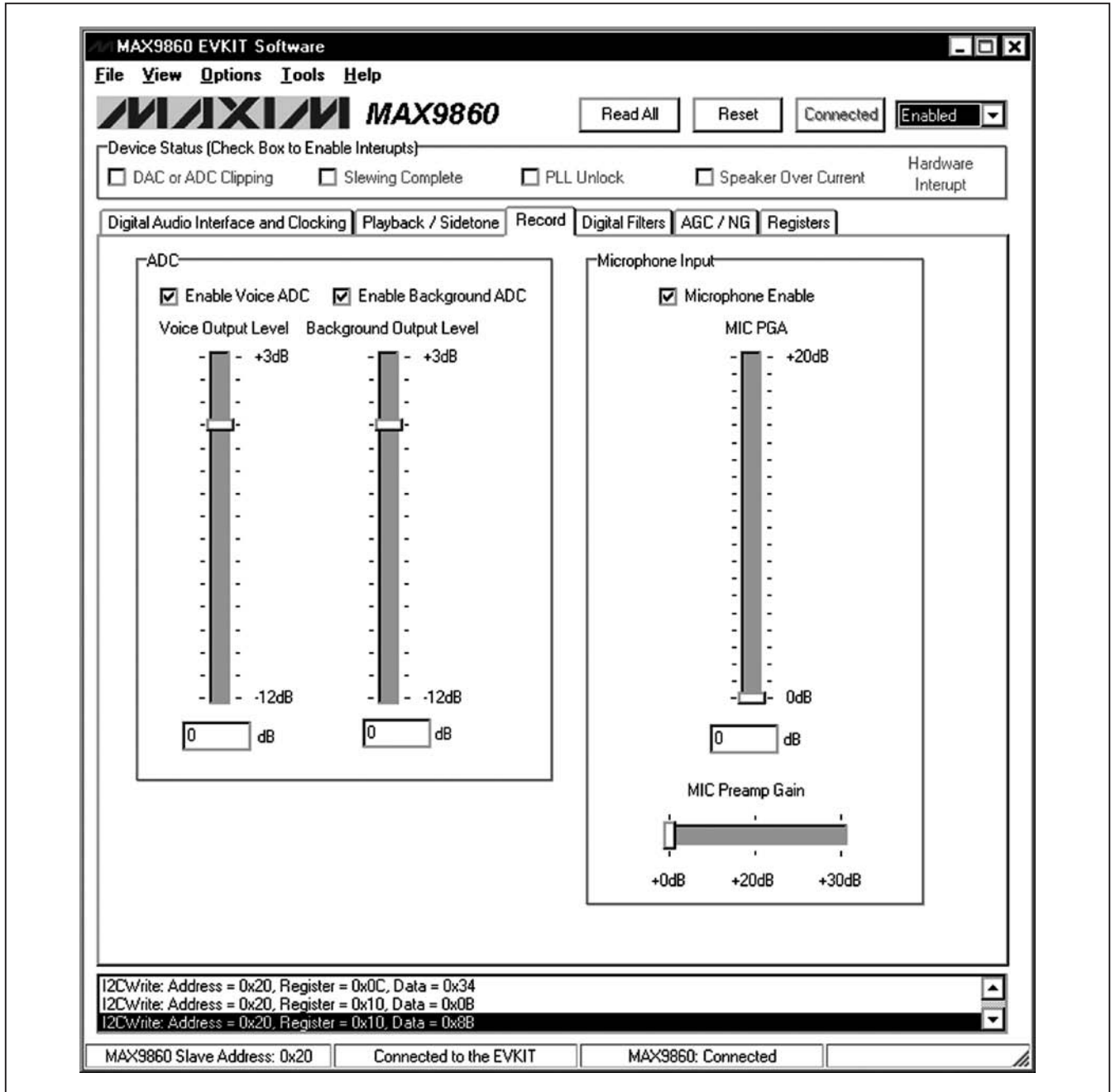


图4. MAX9860评估软件(记录标签页)

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

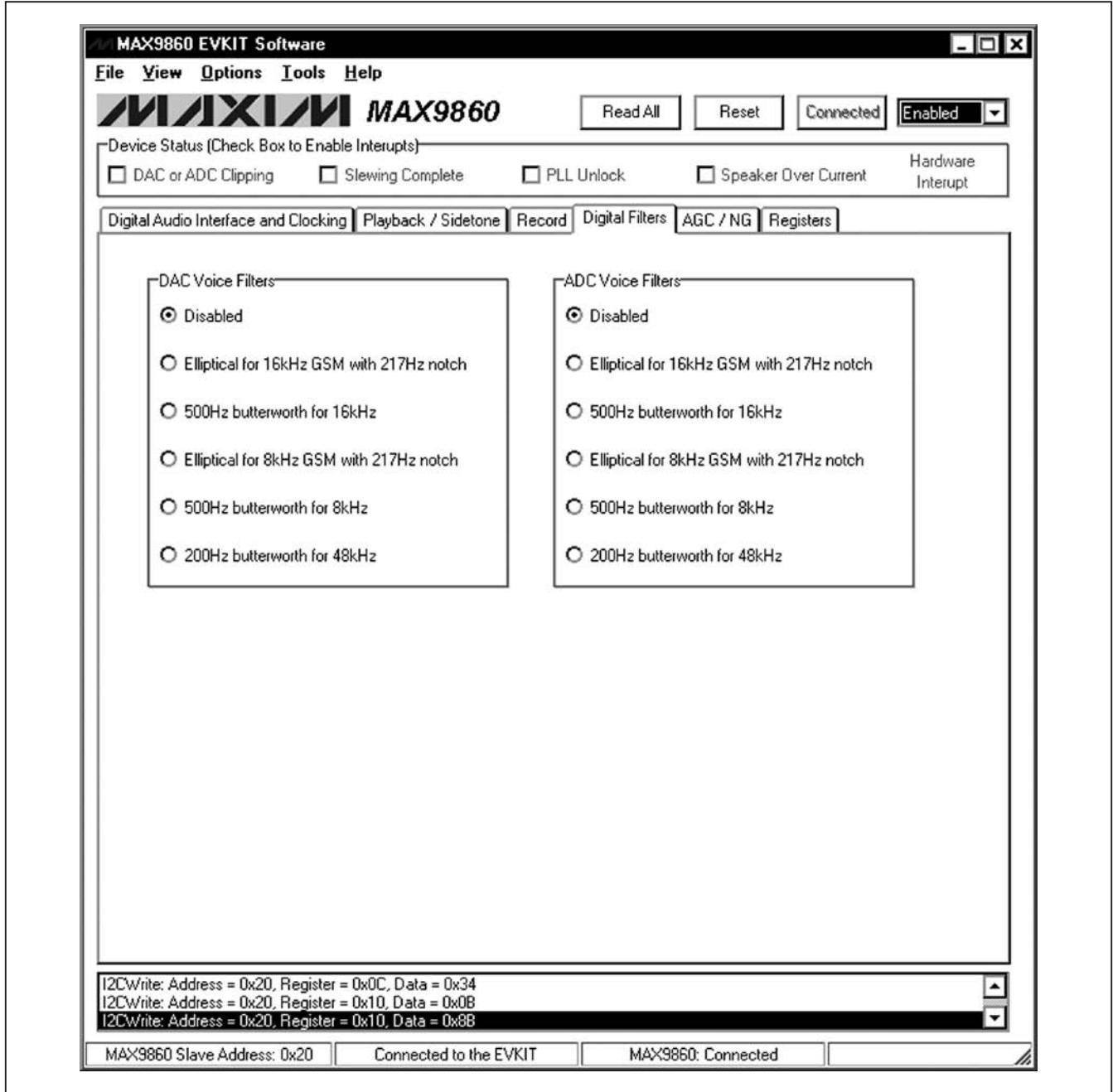


图5. MAX9860评估软件(数字滤波器标签页)

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

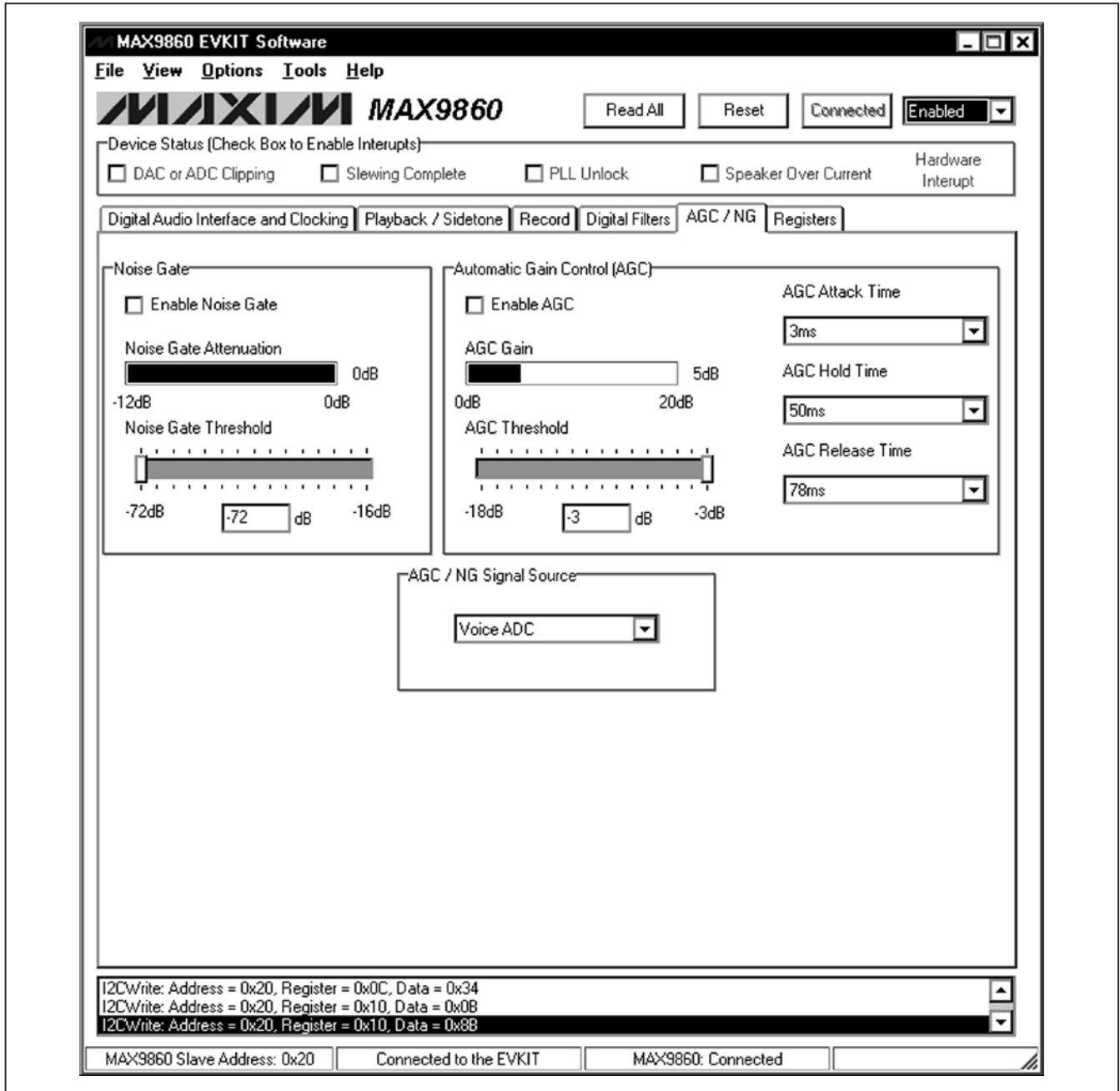


图6. MAX9860评估软件(AGC / NG标签页)

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

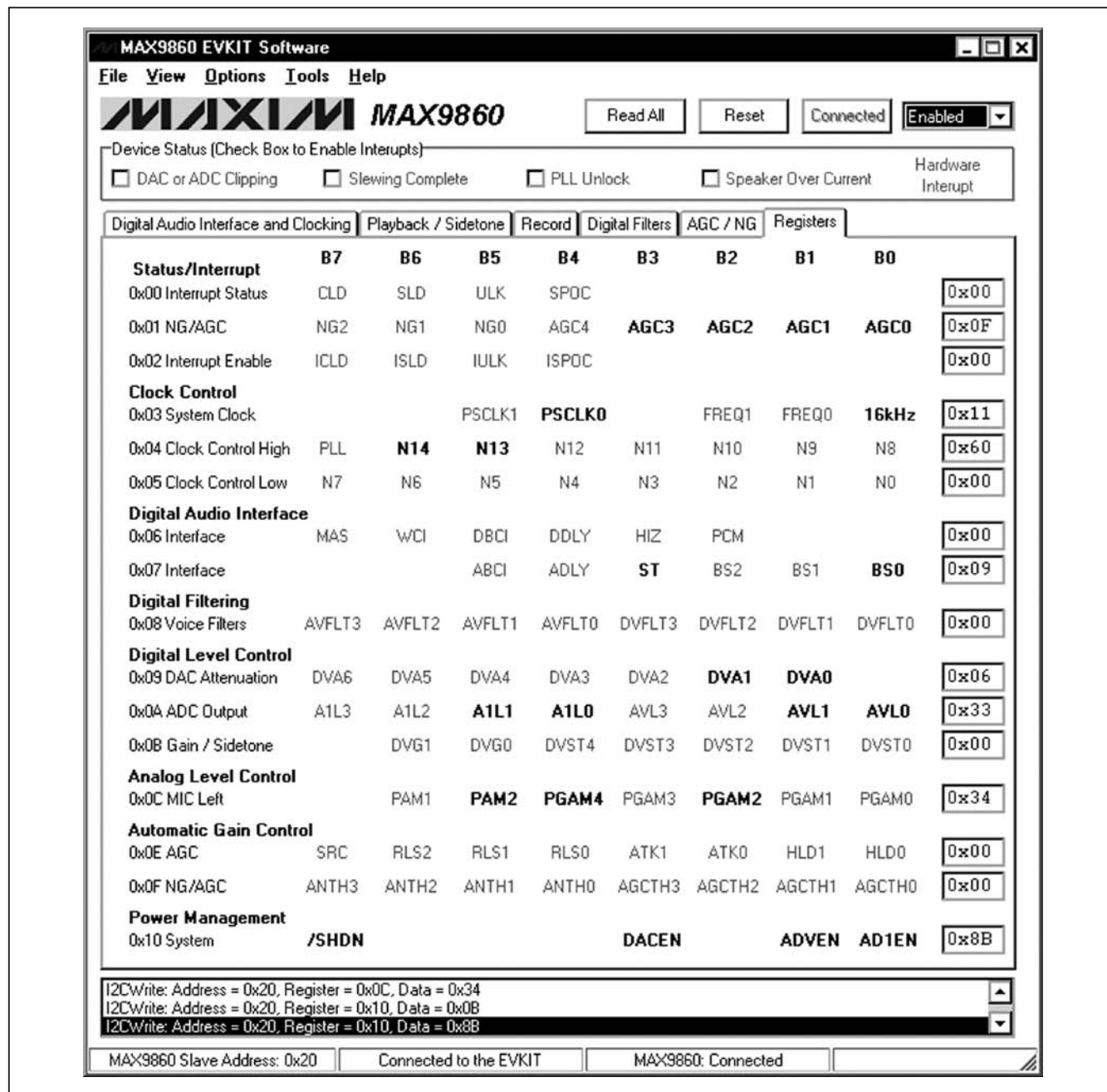


图7. MAX9860评估软件(寄存器标签页)

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

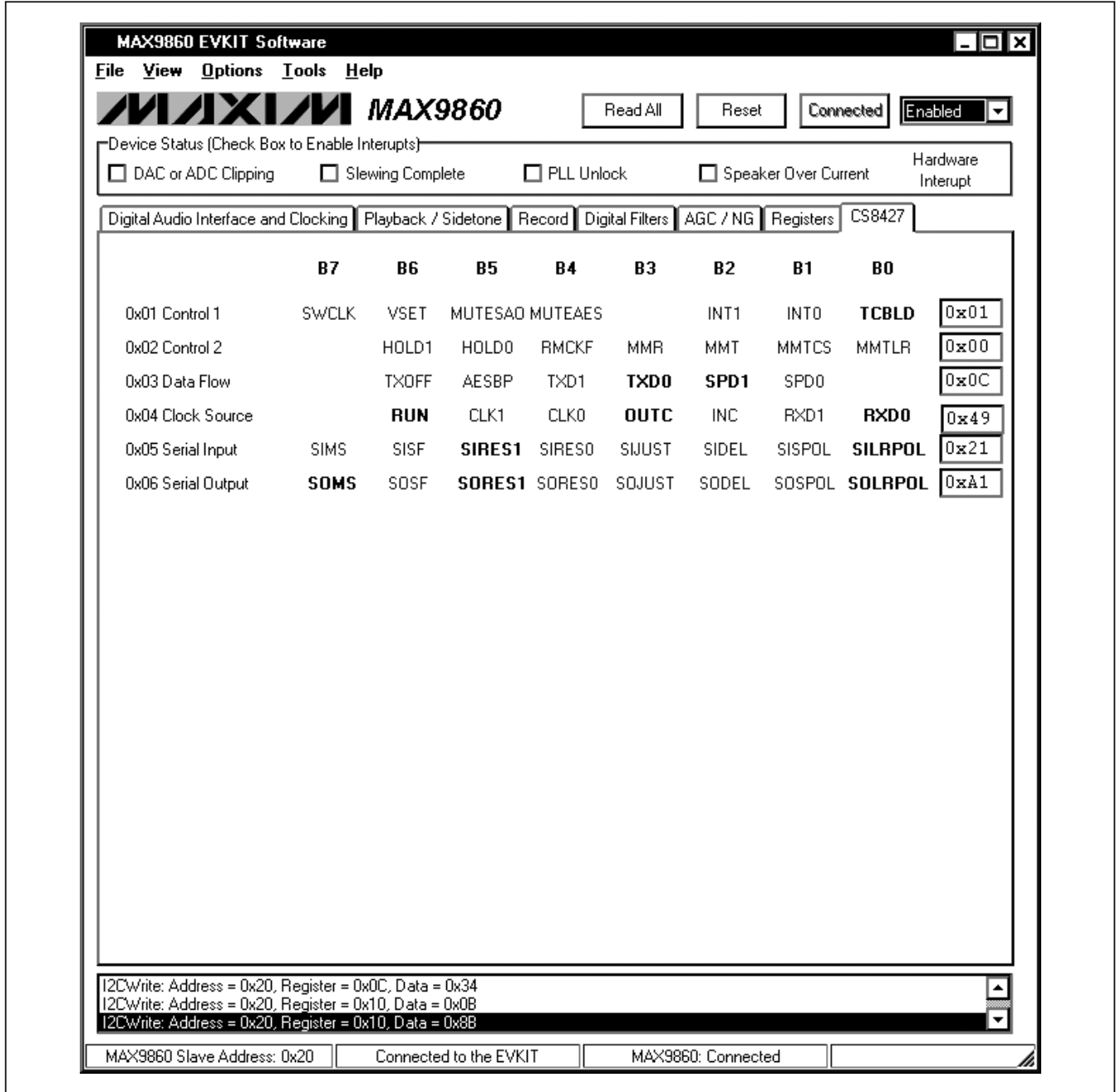


图8. MAX9860评估软件(CS8427标签页)

# MAX9860评估板

## 硬件详细说明

MAX9860评估板是完备的数字音频评估系统，用于评估MAX9860单声道音频编解码器。评估板提供了数字音频信号和光缆S/PDIF信号之间的转换，可方便连接消费电子设备。关于评估板全部跳线配置的说明，请参考表1。

### 定时 板载时钟

评估板带有一个12.288MHz和一个13MHz的时钟振荡器，为MAX9860提供灵活的主时钟选项。

### 恢复时钟

当S/PDIF IN具有数字音频输入、并且S/PDIF收发器处于工作状态时，来自于S/PDIF收发器的恢复时钟可用作MAX9860的主时钟。

### 外部时钟

将一个外部时钟源连接到跳线JU8第5行上的中心引脚，无需板载振荡器即可驱动MAX9860的MCLK引脚。用户必须在MCLK Frequency编辑框中输入正确的时钟频率。

表1. 跳线说明(JU1至JU11)

JUMPER	SHUNT POSITON	DESCRIPTION
JU1	Open*	MICLP disconnected from MICBIAS
	1-2	MICLP connected to MICBIAS through a 2.2kΩ resistor
JU2	Open*	MICLN disconnected from GND
	1-2	MICLN connected to GND
JU3	Open*	MICLN disconnected from GND
	1-2	MICLN connected to GND through a 2.2kΩ resistor
JU4	Open*	MICRP disconnected from MICBIAS
	1-2	MICRP connected to MICBIAS through a 2.2kΩ resistor
JU5	Open*	MICRN disconnected from GND
	1-2	MICRN connected to GND
JU6	Open*	MICRN disconnected from GND
	1-2	MICRN connected to GND through a 2.2kΩ resistor
JU7	1-2*	MAX9860 DVDDIO connected to the on-board 3.3V supply
	Open	MAX9860 DVDDIO applied externally on the DVDDIO pad
JU8	2-3* (all rows)	MAX9860 connected to the on-board I <sup>2</sup> S and I <sup>2</sup> C interfaces
	Open	MAX9860 I <sup>2</sup> S and I <sup>2</sup> C interfaces available for the user-supplied equipment
JU9	1-2*	MAX9860 AVDD connected to the on-board 1.8V supply
	Open	MAX9860 AVDD applied externally on the AVDD pad
JU10	1-2*	MAX9860 DVDD connected to the on-board 1.8V supply
	Open	MAX9860 DVDD applied externally on the DVDD pad
JU11	1-2*	CS8427 powered by 5V USB supply
	Open	CS8427 powered by external supply on the CS8427_5V pad

\*默认位置。

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

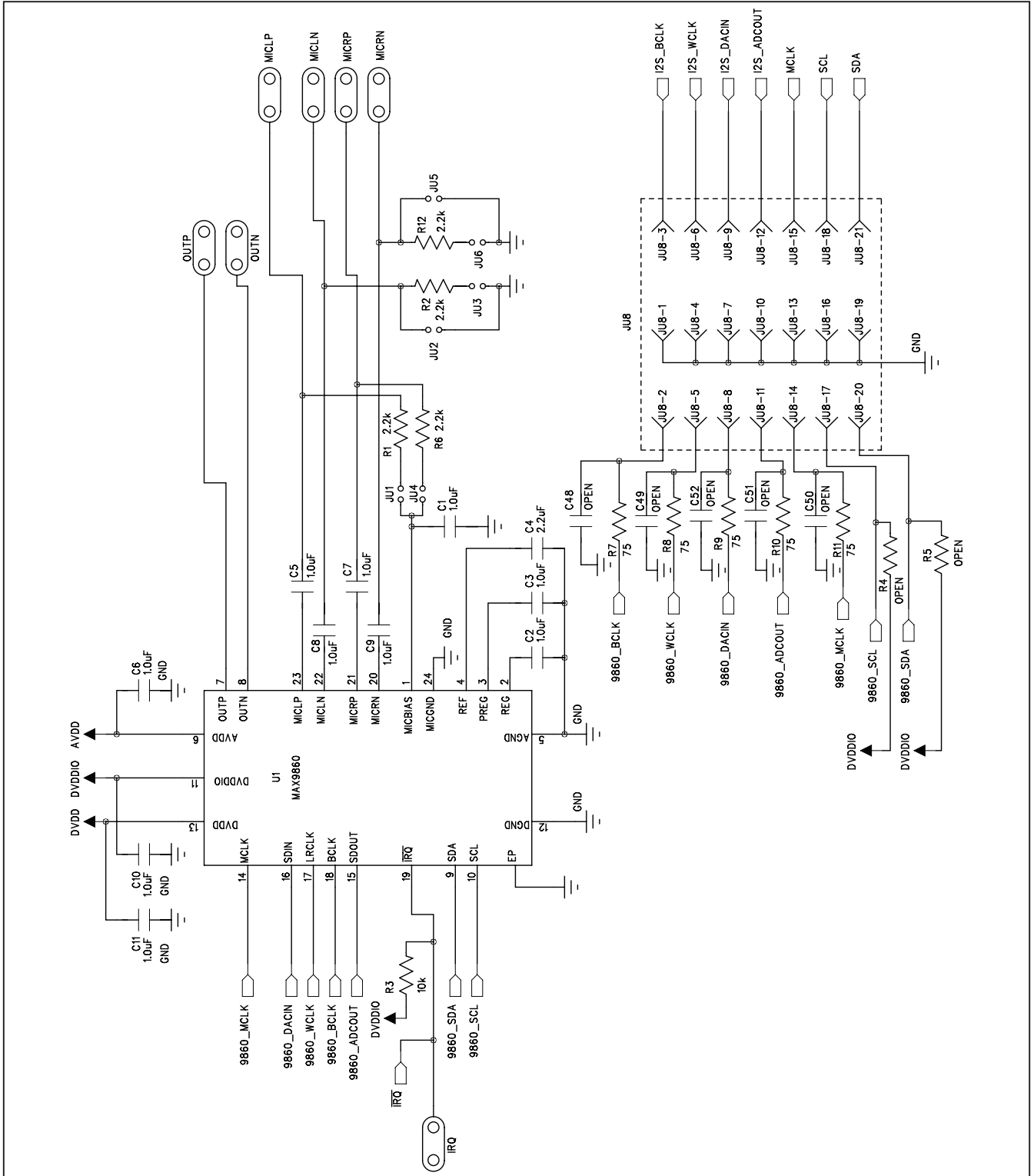


图9a. MAX9860评估板原理图(1/5)

# MAX9860评估板

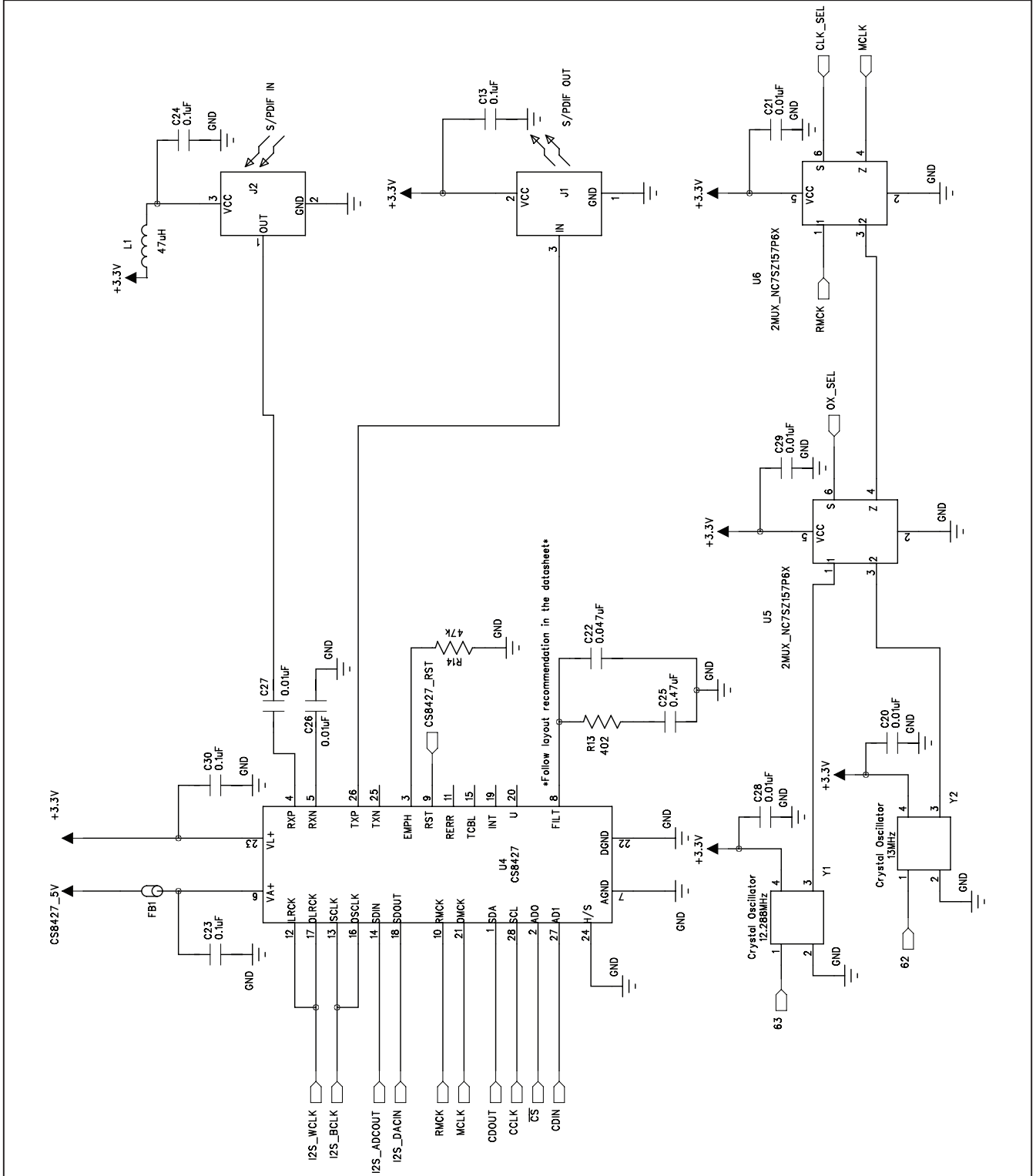


图9b. MAX9860评估板原理图(2/5)



# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

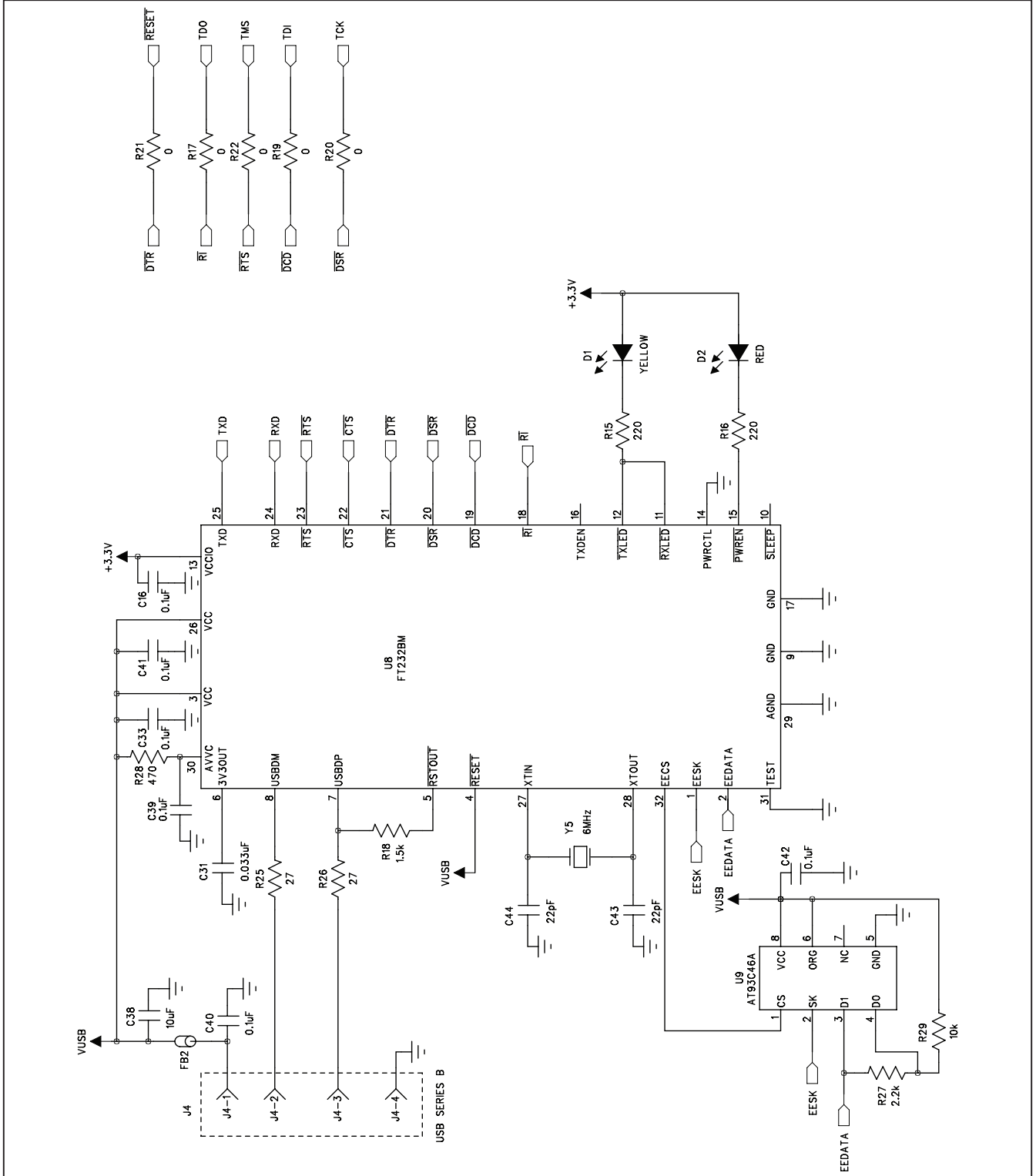


图9c. MAX9860评估板原理图(3/5)

# MAX9860评估板

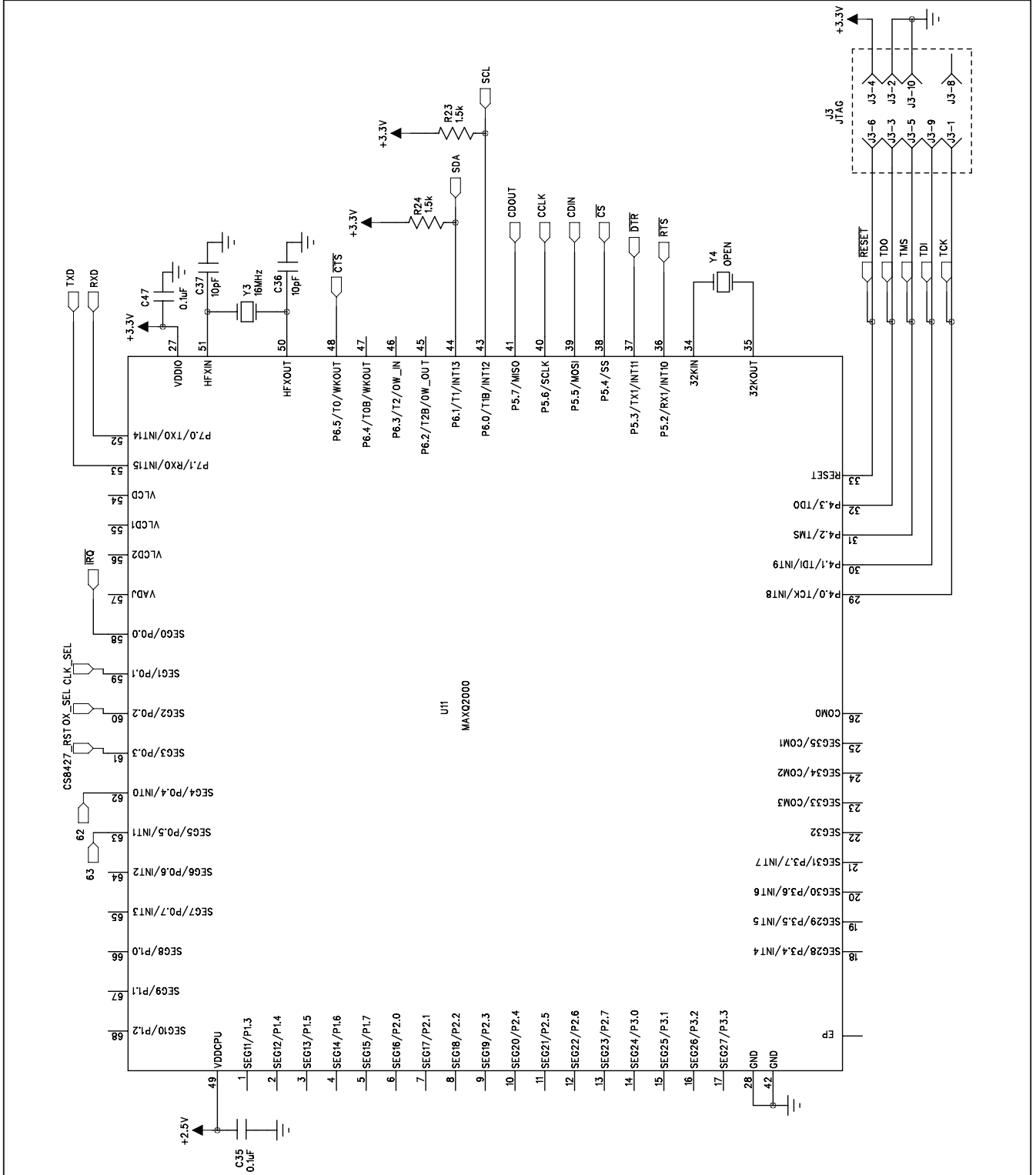


图9d. MAX9860评估板原理图(4/5)

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

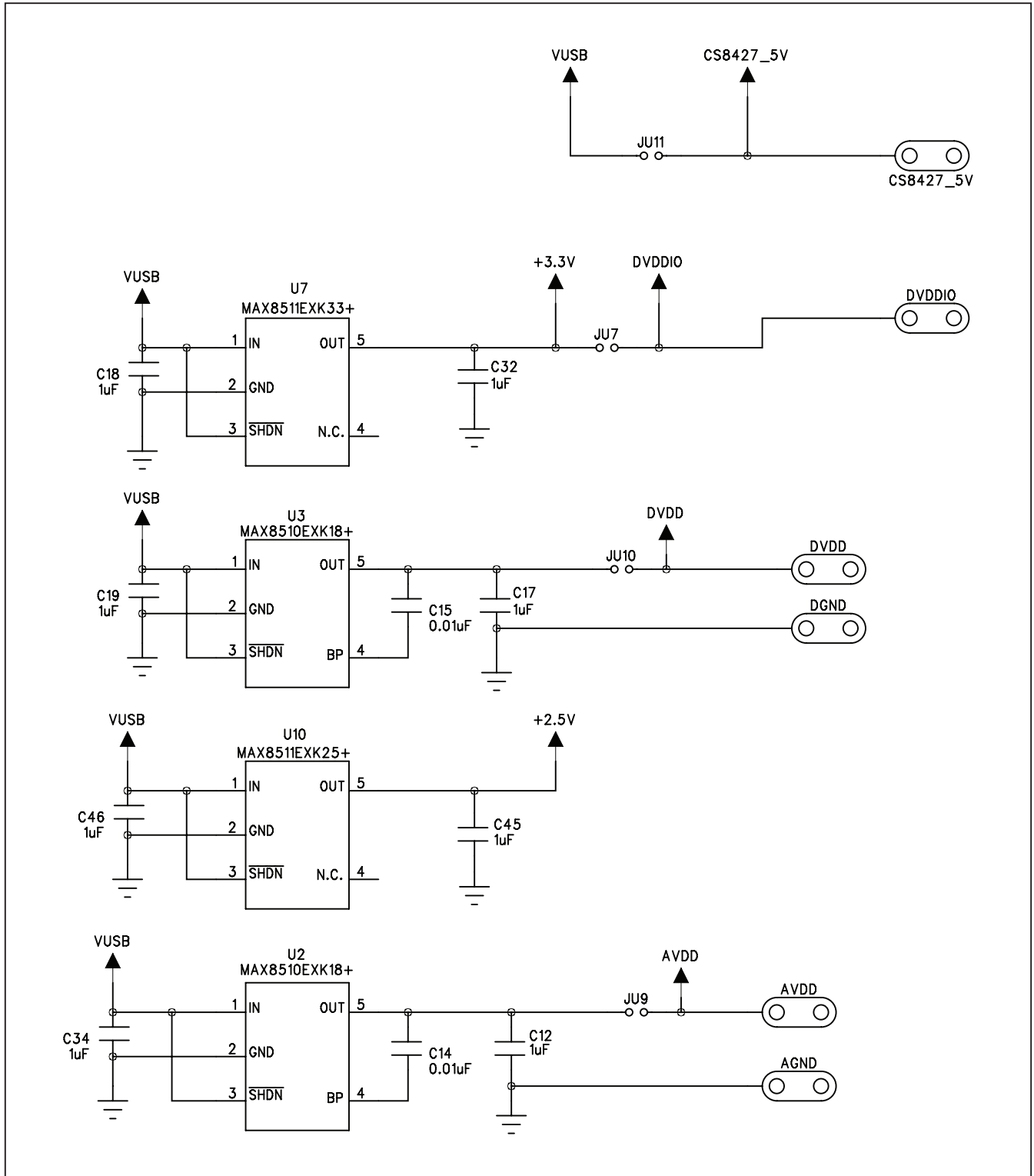


图9e. MAX9860评估板原理图(5/5)

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

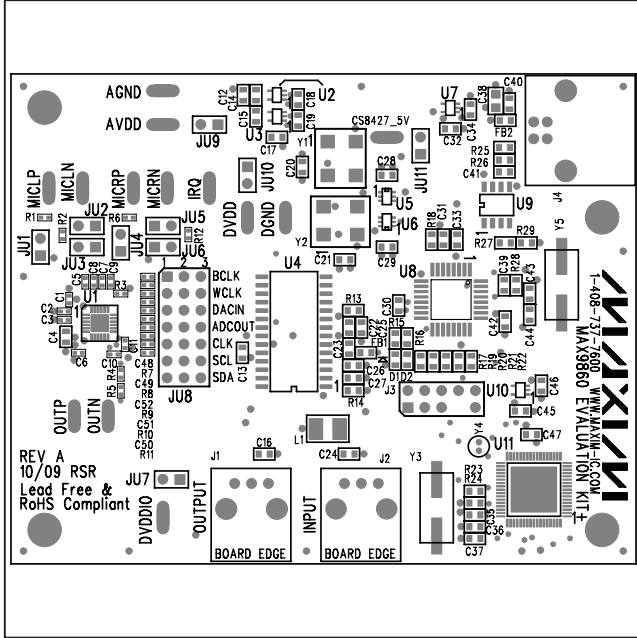


图10. MAX9860评估板元件布局—元件层

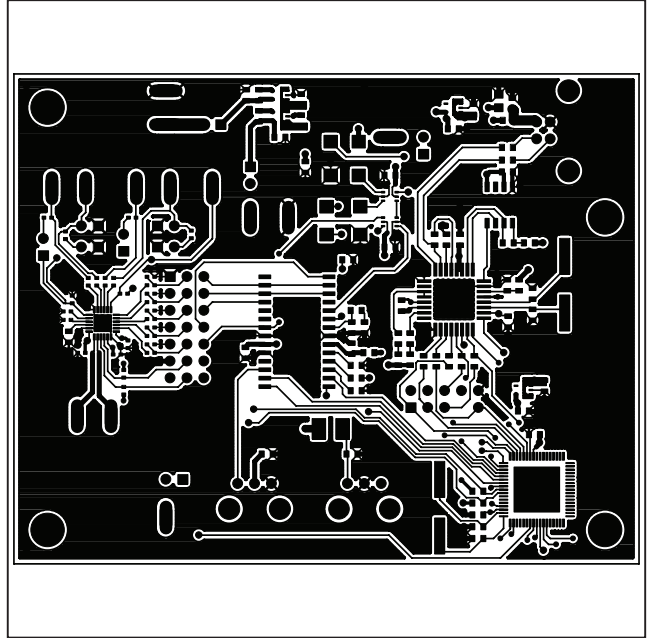


图11. MAX9860评估板PCB布局—元件层

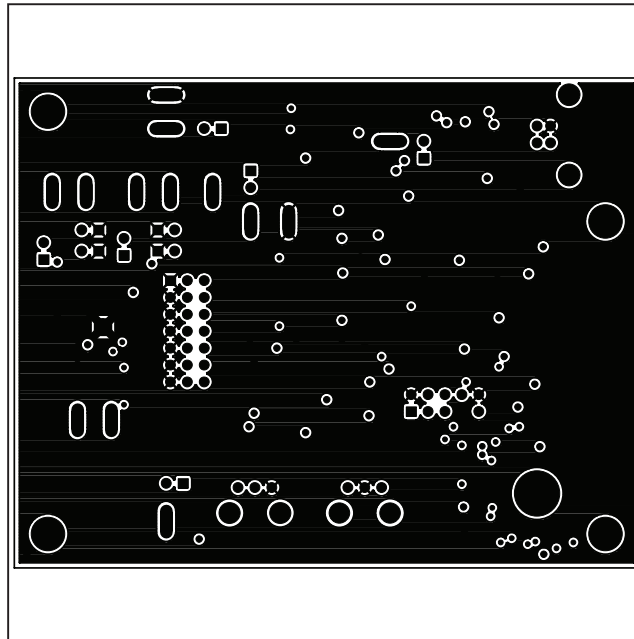


图12. MAX9860评估板PCB布局—内部第2层

# MAX9860评估板

评估板: MAX9860

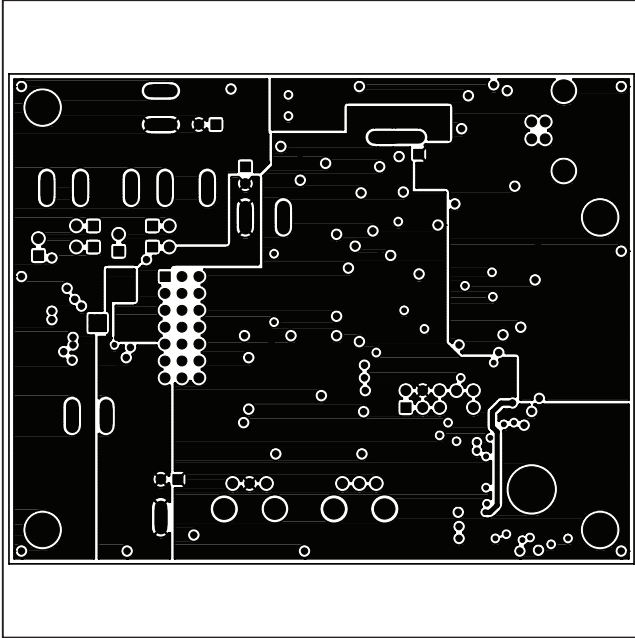


图13. MAX9860评估板PCB布局—内部第3层

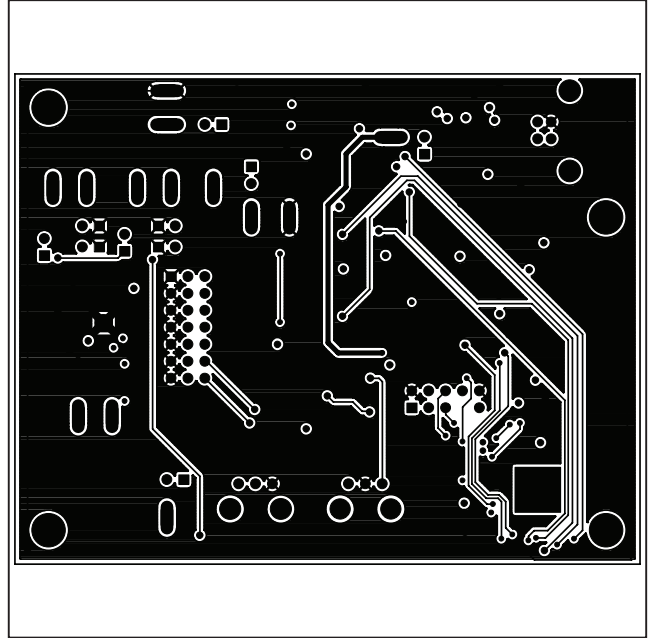


图14. MAX9860评估板PCB布局—焊接层

## 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。

**Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600** \_\_\_\_\_ 21

© 2009 Maxim Integrated Products

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