

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I²S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[®] 2000、Windows XP[®]和Windows Vista[®]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。

概述

- ◆ 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I²C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

PART	TYPE	
MAX9860EVKIT+	EV Kit	
+表示无铅(Pb)并符合RoHS标准。		



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

Maxim Integrated Products 1

本文是英文数据资料的译文,文中可能存在翻译上的不准确或错误。如需进一步确认,请在您的设计中参考英文资料。 有关价格、供货及订购信息,请联络Maxim亚洲销售中心:10800 852 1249 (北中国区),10800 152 1249 (南中国区), 或访问Maxim的中文网站:china.maxim-ic.com。

特性

系统框图

评估板: MAX9860

DESIGNATION	ΟΤΥ	DESCRIPTION				
REQUIRED COM		TS				
C1, C2, C3, C5–C11	10	1.0μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R60J105K				
C4	1	2.2µF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R60J225K				
SUPPORT COMP	PONENT	S				
C12, C17, C18, C19, C32, C34, C45, C46	8	1μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R60J105K				
C13, C16, C23, C24, C30, C33, C35, C39–C42, C47	3, 3, 2, 12 0.1μF ±10%, 16V X5R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R61C104K 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0					
C14, C15, C20, C21, C26–C29	8	0.01µF ±10%, 16V X7R ceramic capacitors (0603) Murata GRM188R71C103K 0.047µF ±10%, 16V X7R				
C22	1	0.047µF ±10%, 16V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71C473K				
C25	1	0.47µF ±10%, 16V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71C474K				
C31	Murata GRM188R7 C31 0.033µF ±10%, 16V ceramic capacitor (Murata GRM188R7					
C36, C37	2	10pF ±5%, 50V C0G ceramic capacitors (0603) Murata GRM1885C1H100J				
C38	1	10μF ±10%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0805) Murata GRM219R60J106K				
C43, C44	2	22pF ±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	0.1Ω DCR, 60Ω 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	 21-pin header (3 x 7) 47µH ±5%, 200mA inductor (1812) Coilcraft 1812LS-473XJLB 2.2kΩ ±5% resistors (0402) 10kΩ ±5% resistor (0402) 				
R1, R2, R6, R12	4	$2.2k\Omega \pm 5\%$ resistors (0402)				
R3	1	$\frac{2.2 \text{k}\Omega}{10 \text{k}\Omega} \pm 5\% \text{ resistors (0402)}$				
R4, R5	0	10kΩ ±5% resistor (0402) Not installed, resistors (0402)				
R7–R11	5	$\begin{array}{r} \hline \begin{array}{c} \text{Constant for ELC + 10 ACED} \\ \hline \begin{array}{c} 2.2 \text{k} \Omega \pm 5\% \text{ resistors (0402)} \\ \hline \begin{array}{c} 10 \text{k} \Omega \pm 5\% \text{ resistor (0402)} \\ \hline \end{array} \\ \hline \begin{array}{c} \text{Not installed, resistors (0402)} \\ \hline \begin{array}{c} 5 \end{array} \\ \hline \begin{array}{c} 75 \Omega \pm 5\% \text{ resistors (0402)} \\ \hline \end{array} \end{array}$				
R13	1	$402\Omega \pm 5\%$ resistor (0603)				
R14	1	47 k $\Omega \pm 5\%$ resistor (0603)				
R15, R16	2	220 Ω ±5% resistors (0603)				
R17, R19–R22	5	$0\Omega \pm 5\%$ resistors (0603)				
R18, R23, R24	3	1.5 k Ω ±5% resistors (0603)				
R25, R26	2	$27\Omega \pm 5\%$ resistors (0603)				
R27	1	2.2k Ω ±5% resistor (0603)				
R28	1	470Ω ±5% resistor (0603)				
R29	1	10k Ω ±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)				



元件列表

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

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

平估板: MAX9860

• 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。<u>粗体字加下划线</u>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。
- 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。
- 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<u>china.maxim-ic.com/evkitsoftware</u>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<u>Start</u> 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。
- 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。

_ 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I²C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。I²C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。

DAC or ADC Clipping Slewing Comple	ete 🔲 PLL Unlock 🔲 Sp Sidetone Record Digital Filters AGC / N	eaker Over Current Hardware Interupt G Registers
Clock Sources Recovered Master Clock 12.288MH: 13MHz External Interface Configuation Automatic	z Digital Audio Interface O 12S - JU8 O S/PDIF	
MCLK Frequency 13 MHz LRCLK Frequency 8kHz V Master / Slave Mode Slave V DAC / ADC DAC and ADC V Configure	MCLK Setup PSCLK - MCLK Range Disabled FREQ - Integer Sampling Modes Normal S/PDIF PLL Clock Input LRCLK LRCLK Setup N- LRCLK Setup N- LRCLK to PCLK Ratio MSB LSB 0x00 0x00 16kHz Mode AGC Fast Mode (LRCLK > 24kHz) PCM Mode	Master / Slave Mode Slave PLL Mode BCLK Setup Off Timing LRCLK Invert DAC BCLK Invert ADC BCLK Invert DAC Delay SDOUT High Z Stereo Data

图1. MAX9860评估软件主窗口

评估板: MAX9860

Connection 2-wire interface Logging		
Interface Port		1
USB:0 Raud Bate: 4608	800 🔽 🗖 RESET (~DTR) 🗖 RTS	
	baudicates	
	Daud Tales	
Connect Disconnect Clos	e / Reopen port	
Hardware flow control using RTS_CT	S from PC	
C Haldwale now control using h13-cit	s non re	
O Open-loop flow control using fixed de	lay timing	
(delay after write, ms) 5 📑	(delay between byte pairs, in usec) 175 🚔	
-Version Messages		
Firmware Revision String:	Fast Interface GUI Form compiled	
Maxim CMAXQUSB V01.04.32 >	0.3.38 Jun 10 2007 13:28:51	
USB VID=0x086A, PID=0x434D; Maxim C	MAXQUSB Command Module S/N FT000001	
-Low Level Commands	Pu butes supported:	
Send command bytes 0xC2 0x00		
Beturned data: 2222		
213		

______ 图2. MAX9860评估软件(Maxim命令模块接口)



图3. MAX9860评估软件(回放/侧音标签页)

评估板: MAX9860



图4. MAX9860评估软件(记录标签页)

图5. MAX9860评估软件(数字滤波器标签页)

评估板: MAX9860

-Device Status (Cł	heck Box to Enable	Interupts)		TICOU AII	11636(Connected	
DAC or ADC (Clipping 🔲 S	ilewing Complete	🗖 PLL Ur	nlock	🗖 Speaker	r Over Current	Hardware Interupt
Digital Audio Inter	face and Clocking	Playback / Side	tone Record D	igital Filters	GC / NG F	Registers	
Noise Gate			itomatic Gain Contr	ol (AGC)		AGC Attack Time	
🔲 Enable Noi	se Gate	(Enable AGC			AGU Attack Time	
Noise Gate Atte	enuation		AGC Gain			3ms	
		0dB [-		5dB	AGC Hold Time	
-12dB Noise Gate Thr	UdB reshold		B AGC Threshold	20dB		50ms	
h		<u> </u>			ń	AGC Release Tim	e
· · · · · · ·	· · · · · · · · · · ·	·		· · · · · · · ·	Υ.	78ms	•
-72dB	-72 dB	-16dB -	-3	dB	-3dB		
		GC / NI	G Signal Source	.			

图6. MAX9860评估软件(AGC / NG标签页)

VIXIX		MAX9	860		Read All	Reset	Conn	ected	abled
DAC or ADC Clipping	Sle	wing Comple	ete	🗖 PLL Unk	ock	🗖 Speak	er Over Cur	rent I	ardware nterupt
ital Audio Interface and (Clocking f	Playback / S	Gidetone F	Record Dig	jital Filters	AGC / NG	Registers		
Status/Interrupt	B7	B6	B5	B4	B 3	B2	B1	BO	
0x00 Interrupt Status	CLD	SLD	ULK	SPOC					0x00
x01 NG/AGC	NG2	NG1	NGO	AGC4	AGC3	AGC2	AGC1	AGCO	0x0F
0x02 Interrupt Enable	ICLD	ISLD	IULK	ISPOC					0x00
C lock Control 0x03 System Clock			PSCLK1	PSCLKO		FREQ1	FREQO	16kHz	0x11
0x04 Clock Control High	PLL	N14	N13	N12	N11	N10	N9	N8	0x60
0x05 Clock Control Low	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	NO	0x00
Digital Audio Interfac 0x06 Interface	e Mas	WCI	DBCI	DDLY	HIZ	PCM			0x00
0x07 Interface			ABCI	ADLY	ST	BS2	BS1	BSO	0x09
Digital Filtering 0x08 Voice Filters	AVFLT3	AVFLT2	AVFLT1	AVFLT0	DVFLT3	DVFLT2	DVFLT1	DVFLT0	0x00
Digital Level Control 0x09 DAC Attenuation	DVA6	DVA5	DVA4	DVA3	DVA2	DVA1	DVA0		0x06
0x0A ADC Output	A1L3	A1L2	A1L1	A1L0	AVL3	AVL2	AVL1	AVL0	0x33
0x0B Gain / Sidetone		DVG1	DVG0	DVST4	DVST3	DVST2	DVST1	DVSTO	0x00
Analog Level Control 0x0C MIC Left		PAM1	PAM2	PGAM4	PGAM3	PGAM2	PGAM1	PGAM0	0x34
Automatic Gain Contr XOE AGC	rol SRC	RLS2	RLS1	RLSO	ATK1	ATKO	HLD1	HLDO	0x00
x0F NG/AGC	ANTH3	ANTH2	ANTH1	ANTHO	AGCTH3	AGCTH2	AGCTH1	AGCTHO	0x00
Power Management 0x10 System	/SHDN				DACEN		ADVEN	AD1EN	0x8B

图7. MAX9860评估软件(寄存器标签页)

评估板: MAX9860

DAC or ADC Clipping	🗖 Sle	wing Comp	lete [🗌 PLL Unle	ock	🗖 Spea	ker Over Cu	rrent In	irdware iterupt
Digital Audio Interface and	d Clocking	Playback /	Sidetone R	ecord Dig	jital Filters	AGC / NG	Registers	CS8427	
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	BO	
0x01 Control 1	SWCLK	VSET	MUTESAO	MUTEAES		INT1	INTO	TCBLD	0x01
0x02 Control 2		HOLD1	HOLDO	RMCKF	MMB	ММТ	MMTCS	MMTLR	0x00
0x03 Data Flow		TXOFF	AESBP	TXD1	TXDO	SPD1	SPD0		0x0C
0x04 Clock Source		RUN	CLK1	CLKO	OUTC	INC	RXD1	RXDO	0x49
0x05 Serial Input	SIMS	SISF	SIRES1	SIRESO	SIJUST	SIDEL	SISPOL	SILRPOL	0x21
0x06 Serial Output	SOMS	SOSF	SORES1	SORESO	SOJUST	SODEL	SOSPOL	SOLRPOL	0xA1

图8. MAX9860评估软件(CS8427标签页)

评估板: MAX9860

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。

表1. 跳线说明(JU1至JU11)

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。

JUMPER	SHUNT POSITON	DESCRIPTION			
JU1 -	Open*	MICLP disconnected from MICBIAS			
	1-2	MICLP connected to MICBIAS through a 2.2k Ω 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 2.2k Ω resistor			
JU4 -	Open*	MICRP disconnected from MICBIAS			
	1-2	MICRP connected to MICBIAS through a 2.2k Ω 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 2.2k Ω 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 ² S and I ² C interfaces			
	Open	MAX9860 I2S and I2C 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。



图9a. MAX9860评估板原理图(1/5)













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布局一内部第2层



图13. MAX9860评估板PCB布局一内部第3层



图14. MAX9860评估板PCB布局一焊接层

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 _

© 2009 Maxim Integrated Products