

低功耗音频/视频开关，
用于双SCART连接器

概述

MAX9598双SCART矩阵开关能够在I²C接口控制下实现机顶盒解码芯片和两路外部SCART连接器之间的音频、视频信号切换。MAX9598采用3.3V和12V供电，以典型信号驱动典型负载时，静态功耗为70mW，平均功耗为471mW。视频输入检测、视频负载检测以及1.7mW低功耗模式非常适合低功耗机顶盒设计。

MAX9598的音频电路提供音频输入至音频输出的交叉切换，并具有缓冲功能。DirectDrive[®]输出放大器产生一个以地为参考的2V_{RMS}满幅音频信号，无需大体积输出电容，并降低了咔嗒/噤噪声。过零检测电路仅在过零时切换音频信号，从而进一步降低咔嗒/噤噪声。

MAX9598视频电路提供视频输入至视频输出的交叉切换，并具有缓冲功能。来自机顶盒解码芯片的标清视频信号经过低通滤波后可以消除带外杂波。

MAX9598还支持低速和快速信号切换，系统状态发生变化时，MAX9598中断信号输出可以通知微控制器(μC)。

MAX9598采用紧凑的40引脚、薄型QFN封装，工作在0°C至+70°C商业级温度范围。

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

特性

- ◆ 70mW静态功耗
- ◆ 1.7mW低功耗模式
- ◆ 0.1mW关断功耗
- ◆ 无咔嗒/噤噪声的DirectDrive音频架构
- ◆ 视频输入检测
- ◆ 视频负载检测
- ◆ 视频重建滤波器具有10MHz通带，27MHz处提供52dB衰减
- ◆ 3.3V和12V供电电压

应用

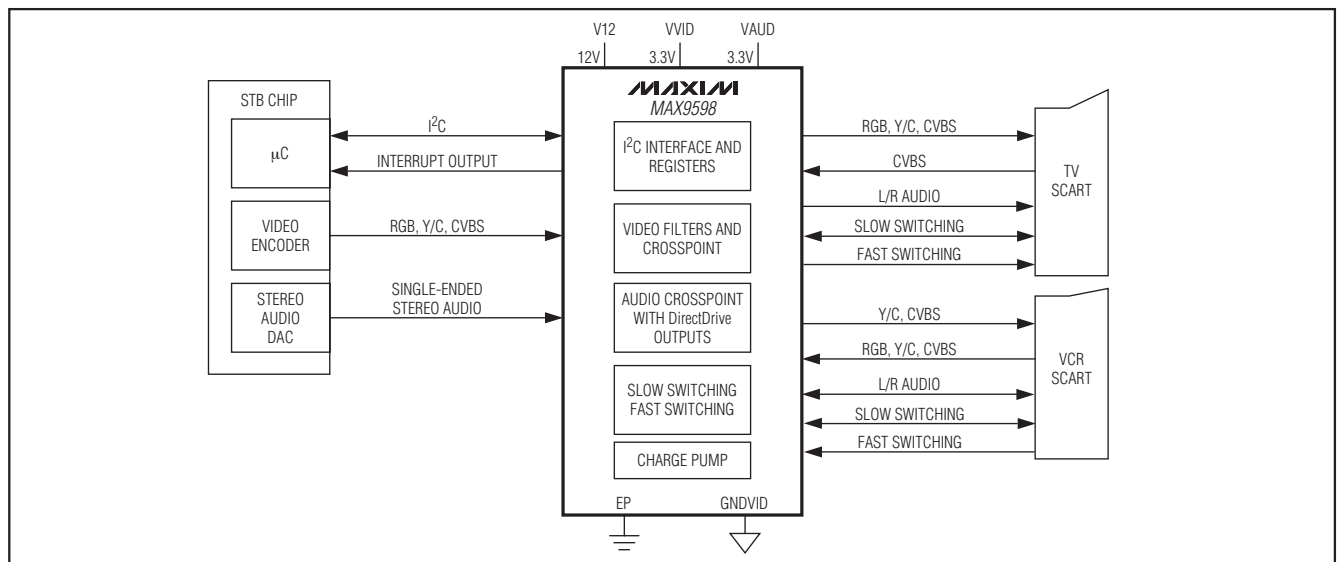
机顶盒
TV
DVD播放器

订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX9598CTL+	0°C to +70°C	40 TQFN-EP*

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。
*EP = 裸焊盘。

系统框图



低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

VVID to GNDVID	-0.3V to +4V
V12 to EP	-0.3V to +14V
VAUD to EP	-0.3V to +4V
EP to GNDVID	-0.1V to +0.1V
All Video Inputs, VCRIN_FS to GNDVID	-0.3V to +4V
All Audio Inputs to EP	-1V to (EP + 1V)
SDA, SCL, DEV_ADDR, INT to GNDVID	-0.3V to +4V
TV_SS, VCR_SS to EP	-0.3V to (V12 + 0.3V)
Current	
All Video/Audio Inputs	±20mA
C1P, C1N, CPVSS	±50mA

Output Short-Circuit Current Duration

All Video Outputs, TVOUT_FS to VVID, GNDVID	Continuous
Audio Outputs to VAUD, EP	Continuous
TV_SS, VCR_SS to V12, EP	Continuous
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
40-Pin Thin QFN	
(derate 26.3mW/°C above +70°C)	2105.3mW
Operating Temperature Range	0°C to +70°C
Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V12 = 12V, VVID = VAUD = 3.3V, V_{GNDVID} = V_{EP} = 0V, no load, T_A = 0°C to +70°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Video Supply Voltage Range	VVID	Inferred from video PSRR test at 3V and 3.6V		3	3.3	3.6	V
Audio Supply Voltage Range	VAUD	Inferred from audio PSRR test at 3V and 3.6V		3	3.3	3.6	V
V12 Supply Voltage Range	V12	Inferred from slow-switching levels		11.4	12	12.6	V
VVID Quiescent Supply Current	I _{VID_Q}	Normal operation (Note 2), with all video outputs enabled and muted			18.2	30	mA
		Low-power mode			500	1000	μA
		Shutdown			18.4	32	
VAUD Quiescent Supply Current	I _{AUD_Q}	Normal operation (Note 2)			2.7	6	mA
		Shutdown			12	25	μA
V12 Quiescent Supply Current	I _{12_Q}	Normal operation (Note 2)	POR state		3	100	μA
			Slow-switching output sets to medium level		475		
		Shutdown			0.25	10	
VIDEO CHARACTERISTICS							
DC-COUPLED INPUT							
Input Voltage Range	V _{IN}	R _L = 75Ω to GNDVID or 150Ω to VVID/2, inferred from gain test	VVID = 3V	1.15		V _{P-P}	
			VVID = 3.135V	1.2			
			VVID = 3.3V	1.3			
Input Current	I _{IN}	V _{IN} = 0.3V		1	5	μA	
Input Resistance	R _{IN}			300		kΩ	
AC-COUPLED INPUT							
Sync-Tip Clamp Level	V _{CLP}	Sync-tip clamp		-13	-3.5	+6	mV
Sync Crush		Sync-tip clamp, percentage reduction in sync pulse (0.3V _{P-P}), guaranteed by input clamping current measurement				2	%

低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

MAX9598

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{I2} = 12V, V_{VID} = V_{AUD} = 3.3V, V_{GNDVID} = V_{EP} = 0V, no load, T_A = 0°C to +70°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Clamping Current		Sync-tip clamp, V _{IN} = 0.3V		1	2	μA
Maximum Input Source Resistance				300		Ω
Bias Voltage	V _{BIAS}	Bias circuit	0.57	0.60	0.63	V
Input Resistance		Bias circuit		10		kΩ
DC CHARACTERISTICS						
DC Voltage Gain	A _v	Guaranteed by output-voltage swing	1.95	2	2.05	V/V
DC Gain Mismatch Between R, G, and B Outputs		Guaranteed by output-voltage swing of TV_R/C_OUT, TV_G_OUT, and TV_B_OUT; first input signal set is VCR_R/C_IN, VCR_G_IN, and VCR_B_IN; second signal set is ENC_R/C_IN, ENC_G_IN, and ENC_B_IN	-2		+2	%
Output Level		Sync-tip clamp (V _{IN} = V _{CCLP})	0.19	0.30	0.40	V
		Bias circuit	1.35	1.50	1.62	
Output-Voltage Swing		Sync-tip clamp, measured at output, V _{VID} = 3V, V _{IN} = V _{CCLP} to (V _{CCLP} + 1.15V), R _L = 150Ω to V _{VID} /2, R _L = 75Ω to GNDVID		2.3		V _{P-P}
		Measured at output, V _{VID} = 3.135V, V _{IN} = V _{CCLP} to (V _{CCLP} + 1.2V), R _L = 150Ω to V _{VID} /2, R _L = 75Ω to GNDVID	2.34	2.40	2.46	
		Bias circuit, measured at output, V _{VID} = 3V, V _{IN} = (V _{BIAS} - 0.575V) to (V _{BIAS} + 0.575V), R _L = 150Ω to V _{VID} /2, R _L = 75Ω to GNDVID		2.3		
		Measured at output, V _{VID} = 3.135V, V _{IN} = (V _{BIAS} - 0.6V) to (V _{BIAS} + 0.6V), R _L = 150Ω to V _{VID} /2, R _L = 75Ω to GNDVID	2.34	2.40	2.46	
Output Short-Circuit Current				100		mA
Output Resistance	R _{OUT}			0.5		Ω
Output Leakage Current		Output disabled (load detection not active)			10	μA
Power-Supply Rejection Ratio		3V ≤ V _{VID} ≤ 3.6V	50			dB
AC CHARACTERISTICS						
Filter Passband Flatness		V _{OUT} = 2V _{P-P} , f = 100kHz to 10MHz		-1		dB
Filter Attenuation		V _{OUT} = 2V _{P-P} , attenuation is referred to 100kHz	f = 11MHz	3		dB
			f = 27MHz	52		
			f = 54MHz	55		
Slew Rate		V _{OUT} = 2V _{P-P} , no filter in video path		60		V/μs
Settling Time		V _{OUT} = 2V _{P-P} , settle to 0.1% (Note 3)		400		ns
Differential Gain	DG	5-step modulated staircase, f = 4.43MHz		0.15		%
Differential Phase	DP	5-step modulated staircase, f = 4.43MHz		0.6		Degrees
2T Pulse-to-Bar K Rating		2T = 200ns, bar time is 18μs; the beginning 2.5% and the ending 2.5% of the bar time are ignored		0.3		K%

低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

MAX9598

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{I2} = 12V, V_{VID} = V_{AUD} = 3.3V, V_{GNDVID} = V_{EP} = 0V, no load, T_A = 0°C to +70°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
2T Pulse Response		2T = 200ns		0.2		K%
2T Bar Response		2T = 200ns, bar time is 18μs; the beginning 2.5% and the ending 2.5% of the bar time are ignored		0.2		K%
Nonlinearity		5-step staircase		0.1		%
Group Delay Distortion		100kHz ≤ f ≤ 5MHz, outputs are 2V _{P-P}		11		ns
Glitch Impulse Caused by Charge-Pump Switching		Measured at outputs		100		pVs
Peak Signal-to-RMS Noise		100kHz ≤ f ≤ 5MHz		70		dB
Power-Supply Rejection Ratio		f = 100kHz, 100mV _{P-P}		42		dB
Output Impedance		f = 5MHz		2		Ω
Video Crosstalk		f = 4.43MHz		-46		dB
Reverse Isolation		VCR SCART inputs to encoder inputs, full-power mode with VCR being looped through to TV, f = 4.43MHz		92		dB
Pulldown Resistance		Enable VCR_R/C_OUT pulldown through I ² C interface		4.6	7.5	Ω
AUDIO CHARACTERISTICS						
Voltage Gain		V _{IN} = -0.707V to +0.707V	3.95	4	4.05	V/V
Gain Mismatch		V _{IN} = -0.707V to +0.707V	-1.5		+1.5	%
Flatness		f = 20Hz to 20kHz, 0.25V _{RMS} input		0.006		dB
Frequency Bandwidth		0.25V _{RMS} input, frequency where output is -3dB referenced to 1kHz		230		kHz
Capacitive Drive		No sustained oscillations, 75Ω series resistor on output		300		pF
Input Resistance		V _{IN} = -0.707V to +0.707V		10		MΩ
Input Bias Current		V _{IN} = 0V			500	nA
Input Signal Amplitude		f = 1kHz, THD < 1%		0.5		V _{RMS}
Output DC Level		No input signal, V _{IN} grounded	-3		+3	mV
Signal-to-Noise Ratio		f = 1kHz, 0.25V _{RMS} input, 20Hz to 20kHz		97		dB
Total Harmonic Distortion Plus Noise		R _L = 3.33kΩ, f = 1kHz, 0.25V _{RMS} input		0.0014		%
		R _L = 3.33kΩ, f = 1kHz, 0.5V _{RMS} input		0.001		
Output Impedance		f = 1kHz		0.4		Ω
Power-Supply Rejection Ratio		DC	75	100		dB
		f = 1kHz		90		
Mute Suppression		f = 1kHz, 0.25V _{RMS} input		110		dB
Audio Crosstalk		f = 1kHz, 0.25V _{RMS} input		92		dB

低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

MAX9598

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V12 = 12V, VVID = VAUD = 3.3V, VGNDVID = VEP = 0V, no load, TA = 0°C to +70°C, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
VIDEO-TO-AUDIO INTERACTION						
Crosstalk		Video input: f = 15kHz, 1Vp-p signal, Audio input: f = 15kHz, 0.5VRMS signal		92		dB
CHARGE PUMP						
Switching Frequency				580		kHz
FAST SWITCHING						
Input Low					0.4	V
Input High Level			1			V
Input Current					10	μA
Output Low Voltage		IOL = 0.5mA			0.1	V
Output High Voltage		IOH = 0.5mA	VVID - 0.1			V
Output Resistance				7		Ω
Rise Time		143Ω to GNDVID		12		ns
Fall Time		143Ω to GNDVID		10		ns
SLOW SWITCHING						
Input Low Voltage					2	V
Input Medium Voltage			4.5		7	V
Input High Voltage			9.5			V
Input Current				70	100	μA
Output Low Voltage		10kΩ to EP, 11.4V ≤ V12 ≤ 12.6V			1.5	V
Output Medium Voltage		10kΩ to EP, 11.4V ≤ V12 ≤ 12.6V	5		6.5	V
Output High Voltage		10kΩ to EP, 11.4V ≤ V12 ≤ 12.6V	10			V
DIGITAL INTERFACE						
Input High Voltage	V _{IH}		0.7 x VVID			V
Input Low Voltage	V _{IL}			0.3 x VVID		V
Input Hysteresis	V _{HYS}			0.06 x VVID		V
Input Leakage Current	I _{IH} , I _{IL}		-1		+1	μA
Input Capacitance				6		pF
Input Current		0.1VVID < SDA < 3.3V, 0.1VVID < SCL < 3.3V, I/O pins of fast-mode devices must not obstruct the SDA and SCL lines if V+ is switched off	-10		+10	μA
Output Low Voltage SDA	V _{OL}	ISINK = 6mA			0.4	V
Serial Clock Frequency	f _{SCL}		0		400	kHz
Bus Free Time Between a STOP and a START Condition	t _{BUF}		1.3			μs
Hold Time, (Repeated) START Condition	t _{HD} , STA		0.6			μs

低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

MAX9598

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{I2} = 12V, V_{VID} = V_{AUD} = 3.3V, V_{GNDVID} = V_{EP} = 0V, no load, T_A = 0°C to +70°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Low Period of the SCL Clock	t _{LOW}		1.3			μs
High Period of the SCL Clock	t _{HIGH}		0.6			μs
Setup Time for a Repeated START Condition	t _{SU, STA}		0.6			μs
Data Hold Time	t _{HD, DAT}	(Note 4)	0		0.9	μs
Data Setup Time	t _{HD, DAT}		100			ns
Fall Time of SDA Transmitting	t _F	I _{SINK} ≤ 6mA, C _B = total capacitance of one bus line in pF, t _R and t _F measured between 0.3V _{VID} and 0.7V _{VID} , C _B ≤ 400pF		100		ns
Setup Time for STOP Condition	t _{SU, STO}		0.6			μs
Pulse Width of Spike Suppressed	t _{SP}	Input filters on the SDA and SCL inputs suppress noise spikes less than 50ns	0		50	ns
OTHER DIGITAL I/O						
DEV_ADDR Low Level				0.3 x V _{VID}		V
DEV_ADDR High Level			0.7 x V _{VID}			V
DEV_ADDR Input Current			-1		+1	μA
Interrupt Output Low Voltage		I _{OL} = 0.5mA			0.1	V
Interrupt Output Leakage Current		$\overline{\text{INT}}$ high impedance			10	μA

Note 1: All devices are 100% production tested at T_A = +25°C. Specifications over temperature limits are guaranteed by design.

Note 2: Normal operation mode is the POR state.

Note 3: The settling time is measured from the 50% of the input swing to the 0.1% of the final value of the output.

Note 4: A master device must provide a hold time of at least 300ns for the SDA signal (referred to V_{IL} of the SCL signal) in order to bridge the undefined region of SCL's falling edge.

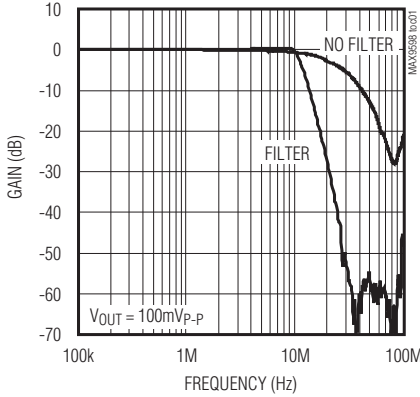
低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

典型工作特性

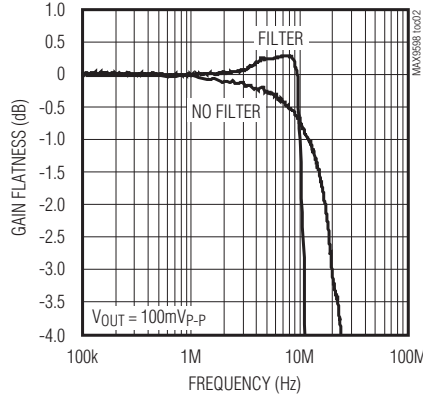
(VVID = VAUD = 3.3V, V12 = 12V, V_{GNDVID} = V_{EP} = 0V, video load is 150Ω to GNDVID, audio load is 10kΩ to EP, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

MAX9598

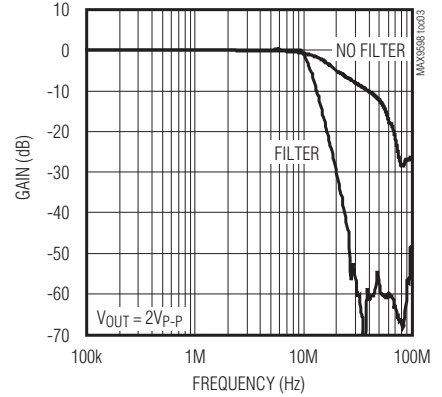
VIDEO SMALL-SIGNAL GAIN vs. FREQUENCY



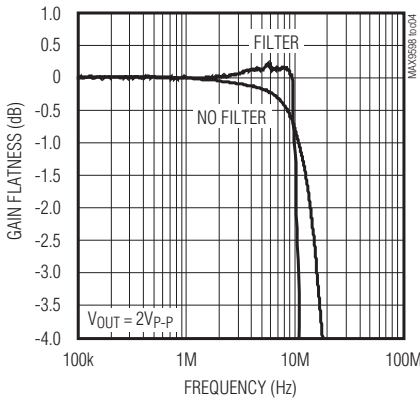
VIDEO SMALL-SIGNAL GAIN FLATNESS vs. FREQUENCY



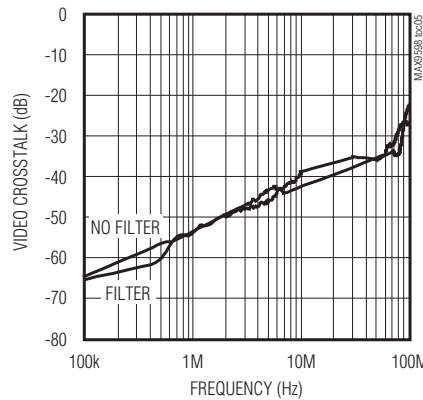
VIDEO LARGE-SIGNAL GAIN vs. FREQUENCY



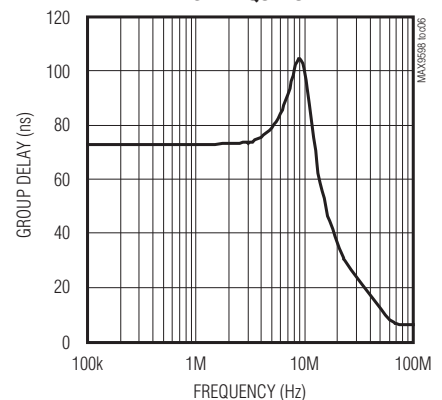
VIDEO LARGE-SIGNAL GAIN FLATNESS vs. FREQUENCY



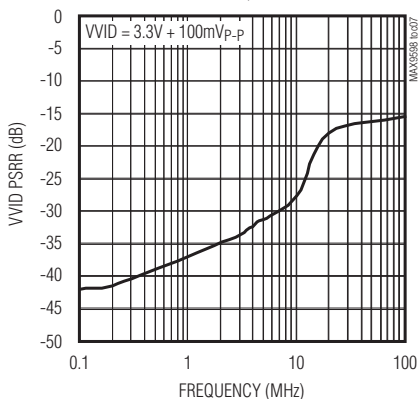
VIDEO CROSSTALK vs. FREQUENCY



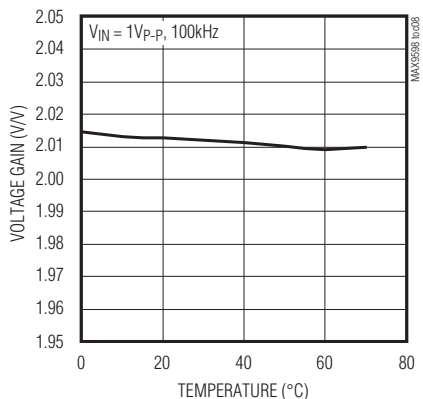
GROUP DELAY vs. FREQUENCY



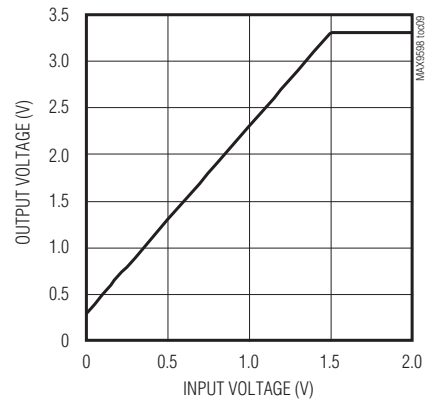
VVID POWER-SUPPLY REJECTION RATIO vs. FREQUENCY



VIDEO VOLTAGE GAIN vs. TEMPERATURE



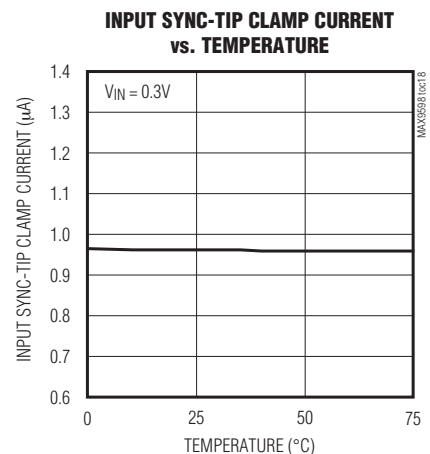
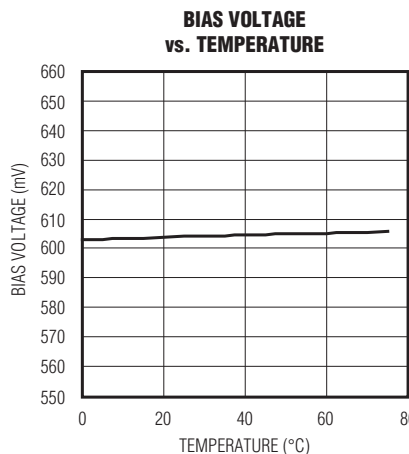
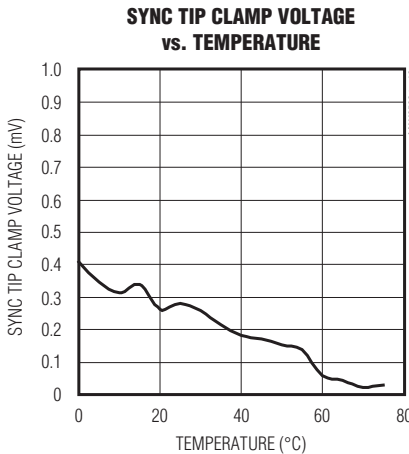
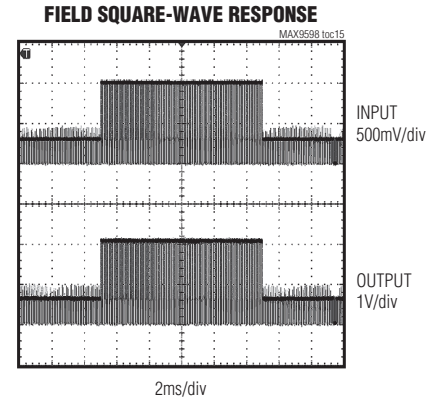
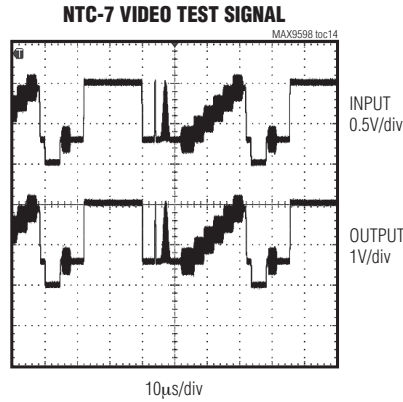
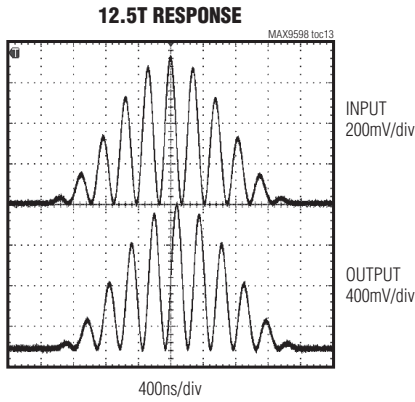
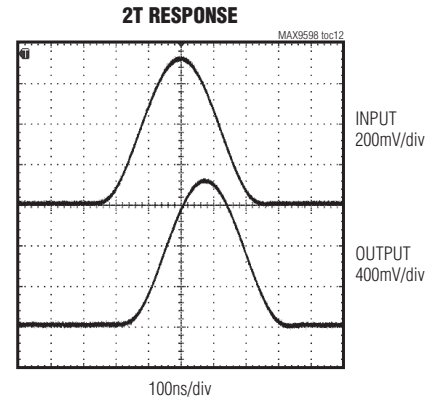
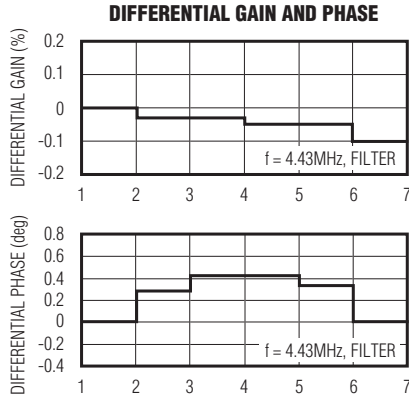
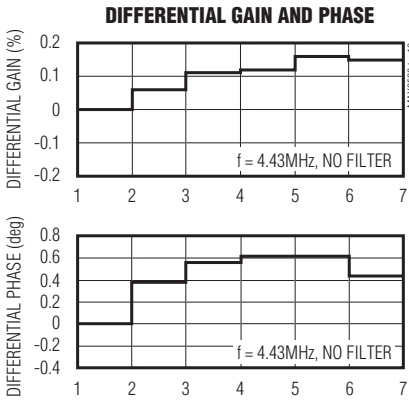
VIDEO OUTPUT VOLTAGE vs. INPUT VOLTAGE



低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

典型工作特性(续)

(VVID = VAUD = 3.3V, V12 = 12V, VGNDVID = VEP = 0V, video load is 150Ω to GNDVID, audio load is 10kΩ to EP, TA = +25°C, unless otherwise noted.)

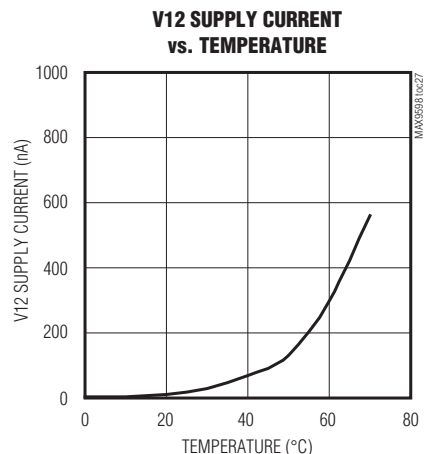
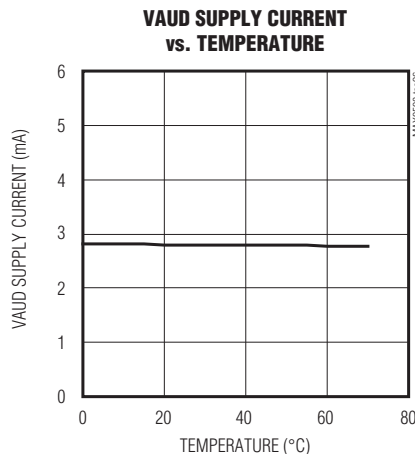
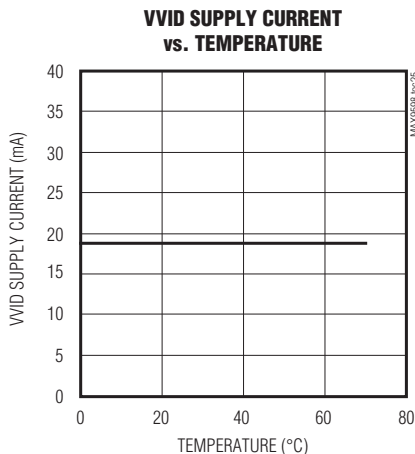
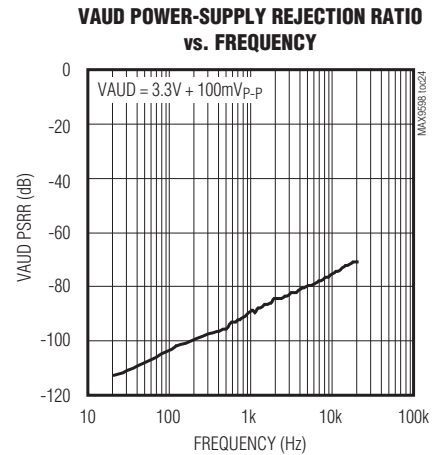
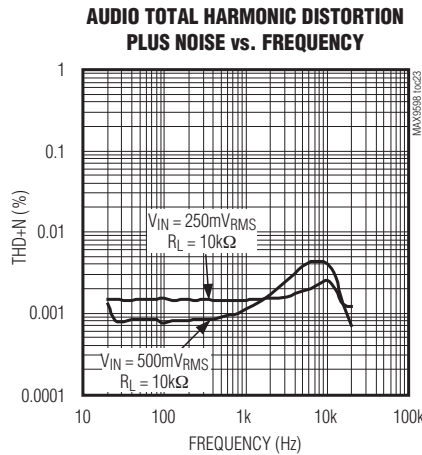
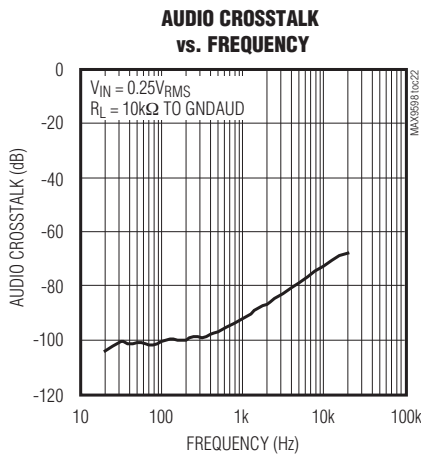
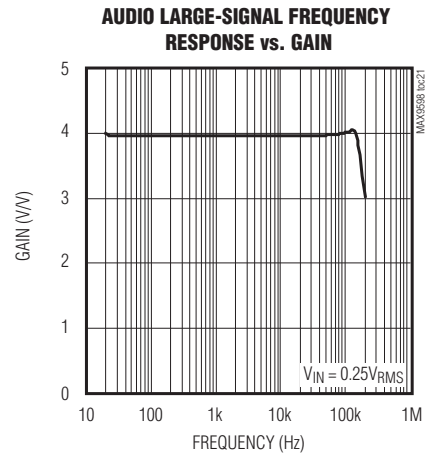
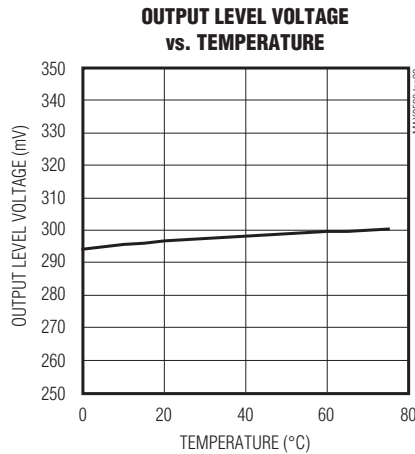
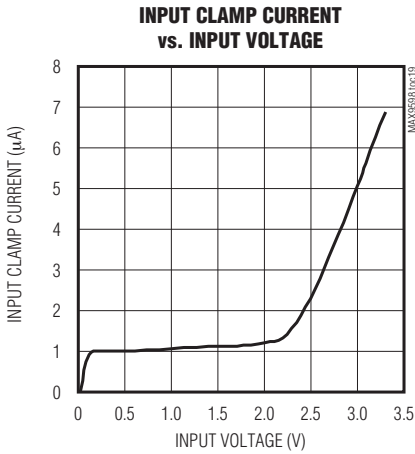


低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

MAX9598

典型工作特性(续)

(VVID = VAUD = 3.3V, V12 = 12V, V_{GNDVID} = V_{EP} = 0V, video load is 150Ω to GNDVID, audio load is 10kΩ to EP, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)



低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

引脚	名称	功能
1	SDA	双向、I ² C数据I/O。输出为漏极开路，能够承受3.6V电压。
2	SCL	I ² C时钟输入。
3	DEV_ADDR	器件地址设置输入。将DEV_ADDR连接到GNDVID、VVID、SDA或SCL，请参见表3。
4	$\overline{\text{INT}}$	中断输出。这是一个漏极开路输出，将其拉低至GNDVID表示VCR低速开关输入的变化、复合视频输入的有效状态或复合视频输出的负载状态。
5	VAUD	音频电源，接3.3V电源。用一个10 μ F的铝电解电容和一个0.1 μ F的陶瓷电容并联将其旁路至EP。
6	C1P	电荷泵飞电容正极，在C1P和C1N之间连接一个1 μ F电容。
7	C1N	电荷泵飞电容负极，在C1P和C1N之间连接一个1 μ F的电容。
8	CPVSS	电荷泵负电源，用一个1 μ F陶瓷电容将CPVSS旁路至EP。
9	ENC_INL	编码器左声道音频输入。
10	ENC_INR	编码器右声道音频输入。
11	VCR_INL	VCR SCART左声道音频输入。
12	VCR_INR	VCR SCART右声道音频输入。
13	TV_OUTL	TV SCART左声道音频输出。
14	VCR_OUTL	VCR SCART左声道音频输出。
15	VCR_OUTR	VCR SCART右声道音频输出。
16	TV_OUTR	TV SCART右声道音频输出。
17	TV_SS	TV SCART双向低速开关信号。
18	V12	+12V电源，用一个0.1 μ F电容将V12旁路至EP。
19	VCR_SS	VCR SCART双向低速开关信号。
20	TVOUT_FS	TV SCART高速开关逻辑输出。
21	VCRIN_FS	VCR SCART高速开关输入。
22	ENC_B_IN	编码器蓝色(B)视频输入。
23	ENC_G_IN	编码器绿色(G)视频输入。
24	VCR_B_IN	VCR SCART蓝色(B)视频输入。
25	VCR_G_IN	VCR SCART绿色(G)视频输入。
26	TV_B_OUT	TV SCART蓝色(B)视频输出。
27	TV_G_OUT	TV SCART绿色(G)视频输出。
28	GNDVID	视频地。
29	VCR_R/C_IN	VCR SCART红色(R)/色度视频输入。
30	VVID	视频和数字电源，连接至+3.3V电源。用一个1 μ F和0.1 μ F陶瓷电容并联将其旁路至GNDVID，VVID也作为I ² C接口的数字电源。

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

引脚说明(续)

MAX9598

引脚	名称	功能
31	ENC_C_IN	编码器色度视频输入。
32	ENC_R/C_IN	编码器红色(R)/色度视频输入。
33	TV_R/C_OUT	TV SCART红色(R)/色度视频输出。
34	VCR_R/C_OUT	VCR SCART红色(R)/色度视频输出。
35	VCR_Y/CVBS_OUT	VCR SCART亮度/复合视频输出。
36	TV_Y/CVBS_OUT	TV SCART亮度/复合视频输出。
37	VCR_Y/CVBS_IN	VCR SCART亮度/复合视频输入。
38	TV_Y/CVBS_IN	TV SCART亮度/复合视频输入。
39	ENC_Y_IN	编码器亮度视频输入。
40	ENC_Y/CVBS_IN	编码器亮度/复合视频输入。
EP	EP	裸焊盘，该裸焊盘为音频放大器和电泵的内部地。为了提供适当的隔离，地和EP之间需要低阻连接。

详细说明

MAX9598是Maxim第三代SCART¹音频/视频(A/V)开关的代表产品。这些器件在I²C控制下，能够在机顶盒解码器芯片和2个SCART连接器之间切换音频、视频和控制信号。音频信号包括左声道音频和右声道音频；视频信号包括含消隐和同步信号的复合视频(CVBS)、分量视频(R、G、B)。如果CVBS重新分配为亮度(Y)，R重新分配为色度(C)，则可通过SCART接口传输S端子(Y/C)信号，可选择支持S端子功能。低速开关信号和高速开关信号承载了控制信息。低速开关信号是一个12V三电平信号，表示画面的宽高比是4:3还是16:9，或者使电视机采用内部A/V源，例如天线；高速开关信号表示电视机应该显示CVBS信号还是RGB信号。

CVBS、左声道音频和右声道音频采用全双工，其它所有信号为半双工。因此，传输链上必须有一个器件作为发送器，另一个器件作为接收器。

MAX9598所具有的低功耗和高级监测功能非常适合低功耗机顶盒、电视机和DVD播放器设计。与其它SCART IC竞争产品不同，MAX9598的音频和视频电路完全采用3.3V电源供电，而不是5V和12V，只有MAX9598的低速开关电路需要12V供电。MAX9598还能够检测有效的CVBS输入和CVBS输出端的有效负载，以及低速开关信号电平。如果这些状态发生任何变化，INT信号都会通知μC，μC即可以智能方式确认接通或断开器件。

此外，MAX9598还具有DirectDrive音频电路，消除了咔嗒/噼啪声。利用DirectDrive电路，MAX9598在上电和断电期间音频线输出的直流偏压始终为地电位。传统的单电源供电音频线输出驱动器则需要交流耦合电容。在上电期间，交流耦合电容的直流偏压从地电位变化到正电压；断电期间，过程恰好相反。直流偏压的变化通常会引起听到的杂音。

¹ SCART (Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs的缩写)为法国标准，通过21引脚连接器连接音像设备。SCART的官方标准为欧洲电工标准化委员会(CENELEC)的EN 50049-1标准，摘自Wikipedia。

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

音频部分

音频电路实际上是带有输出驱动的立体声、2x2、非阻塞音频切换电路。编码器(立体声音频DAC)和VCR为双路输入源，两路输出至TV SCART连接器和VCR SCART连接器，如图1所示。

集成电荷泵将+3.3V转换成-3.3V电源输出。音频电路采用双极性电源供电，所以音频信号始终偏置在地电位。

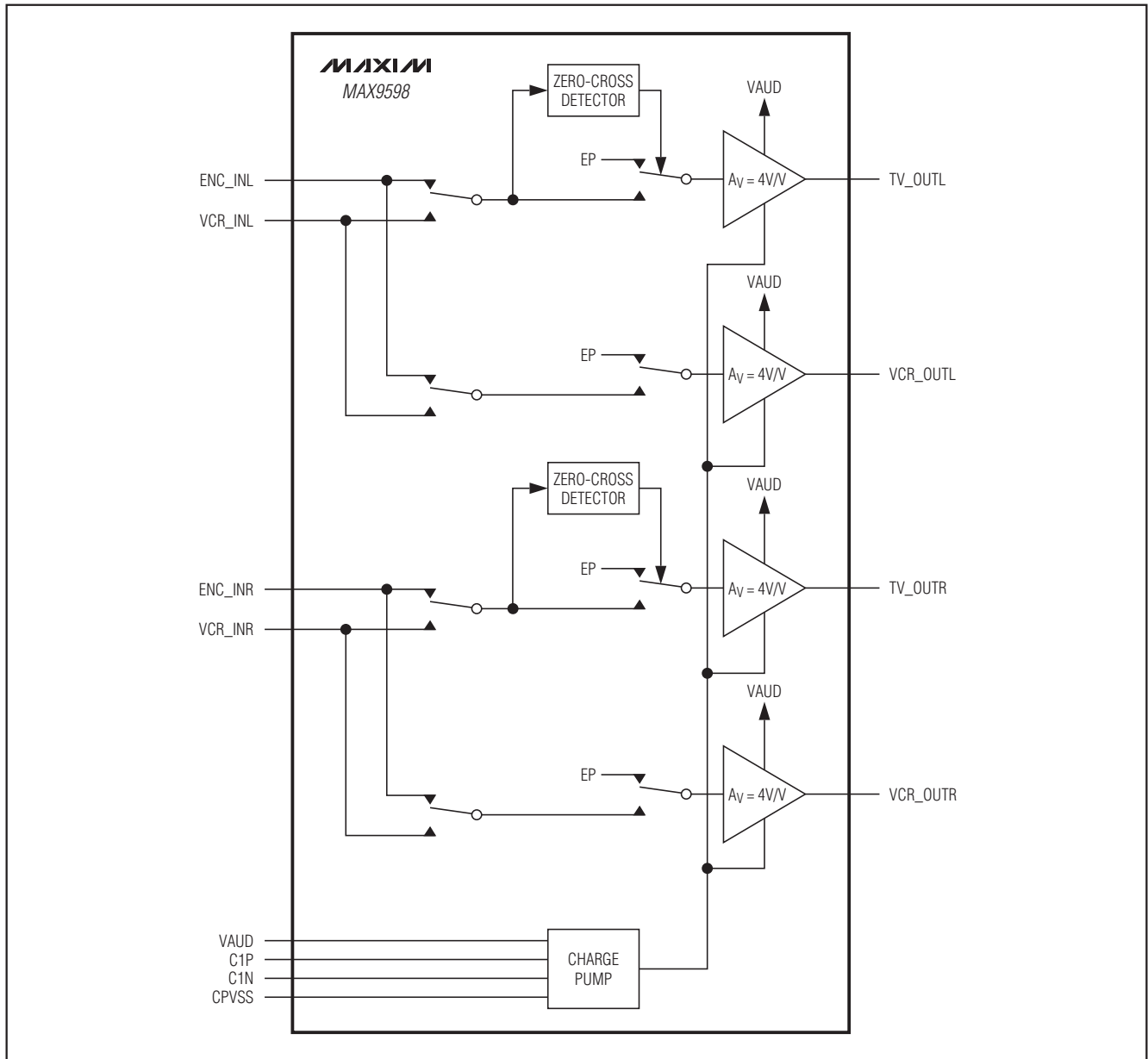


图1. MAX9598 音频电路功能原理图

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

无咔嗒声切换

TV 音频通道采用一个过零检测(ZCD)电路，该电路能够在任意时刻切换音频信号时消除陡峭的信号电平变化，从而将咔嗒/噼噗声降至最低。

为了使能音频信号切换的过零检测功能，需要将ZCD位置高(音频控制寄存器00h，第6位)。然后将静音位置高(音频控制寄存器00h，第0位)。然后等待足够的时间，使音频信号达到零点。这段时间是音频信号通路低频3dB截止频率(f_{L3dB})的函数。所以，如果 $f_{L3dB} = 20\text{Hz}$ ，过零检测的等待时间为 $1/20\text{Hz}$ 或50ms。

等待时间结束后，通过写TV 音频控制寄存器(01h)的第1位和第0位为TV 音频通道选择一个新的音频源。最后，清除静音(音频控制寄存器00h，第0位)，但使ZCD(音频控制寄存器00h，第6位)保持逻辑高。MAX9598将在下一个过零点静音切换信号输出，请参考表10和表11。

音频输出

MAX9598的音频输出放大器采用Maxim拥有专利的DirectDrive架构，省去了传统单电源供电音频线驱动器所必需的输出耦合电容。内置电荷泵将正电源(VAUD)转换成负电源输出(CPVSS)。音频输出放大器采用双极性电源供电，其输出偏置在音频地电位附近(图2)。音频输出偏置在地电位的好处是：放大器输出没有直流分量，省去了传统的音频线驱动器的隔直流电容，从而节省电路板空间、降低系统成本，并有助于改善频响特性。

传统的单电源供电音频线驱动器的输出大致偏置在一个标称直流电压(通常为电源电压的一半)，以实现最大动态范围。这就需要有一个较大的耦合电容来隔离直流偏置电压。耦合电容上电充电或断电放电期间，会产生咔嗒/噼噗声。

MAX9598内置一个低噪声电荷泵，仅需要2个很小的陶瓷电容。580kHz的开关频率远远超出了音频范围，不会干扰音频信号。开关驱动器具有可控的开关速度，能够将通、断瞬间视频输出的噪声降至最低。

SCART标准要求满幅音频信号为 $2V_{RMS}$ 。由于MAX9598内部音频电路处理的信号摆幅为 $0.5V_{RMS}$ ，所以采用了增益为4倍的放大器，将音频信号恢复到 $2V_{RMS}$ 摆幅。

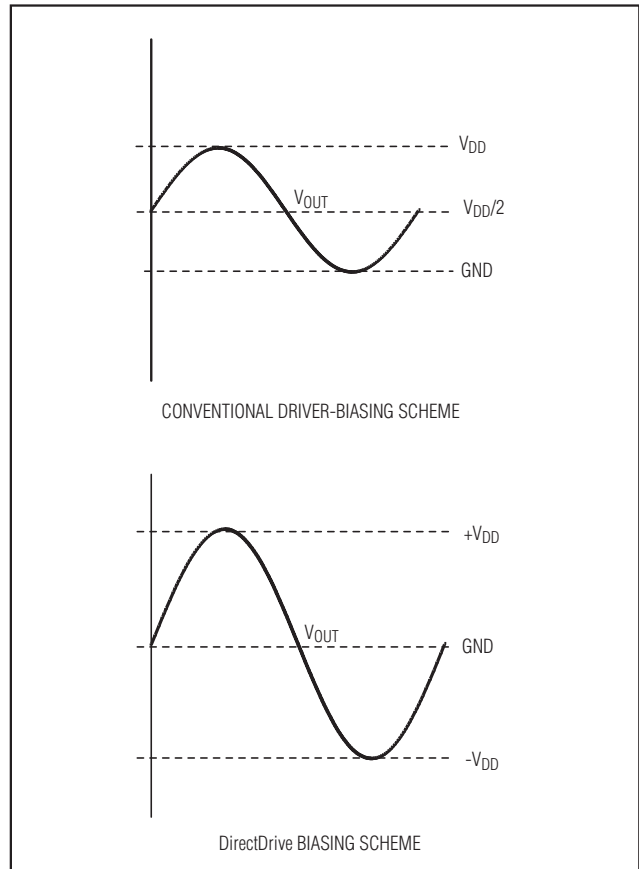


图2. 传统的驱动器输出波形与MAX9598输出波形的比较

选择切换到TV SCART的音频输入信号源时，需要写TV 音频控制寄存器(01h)的第1位和第0位；如果选择切换到VCR SCART连接器的音频信号源，需要写TV 音频控制寄存器(01h)的第3位和第2位。TV和VCR音频输出的上电默认状态为静音(输出放大器的输入接音频地)，请参见表8和表11。

视频部分

视频电路在机顶盒解码器、TV SCART连接器和VCR SCART连接器之间切换不同格式的视频信号，并切换低速开关和高速开关控制信息，如图3所示。

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

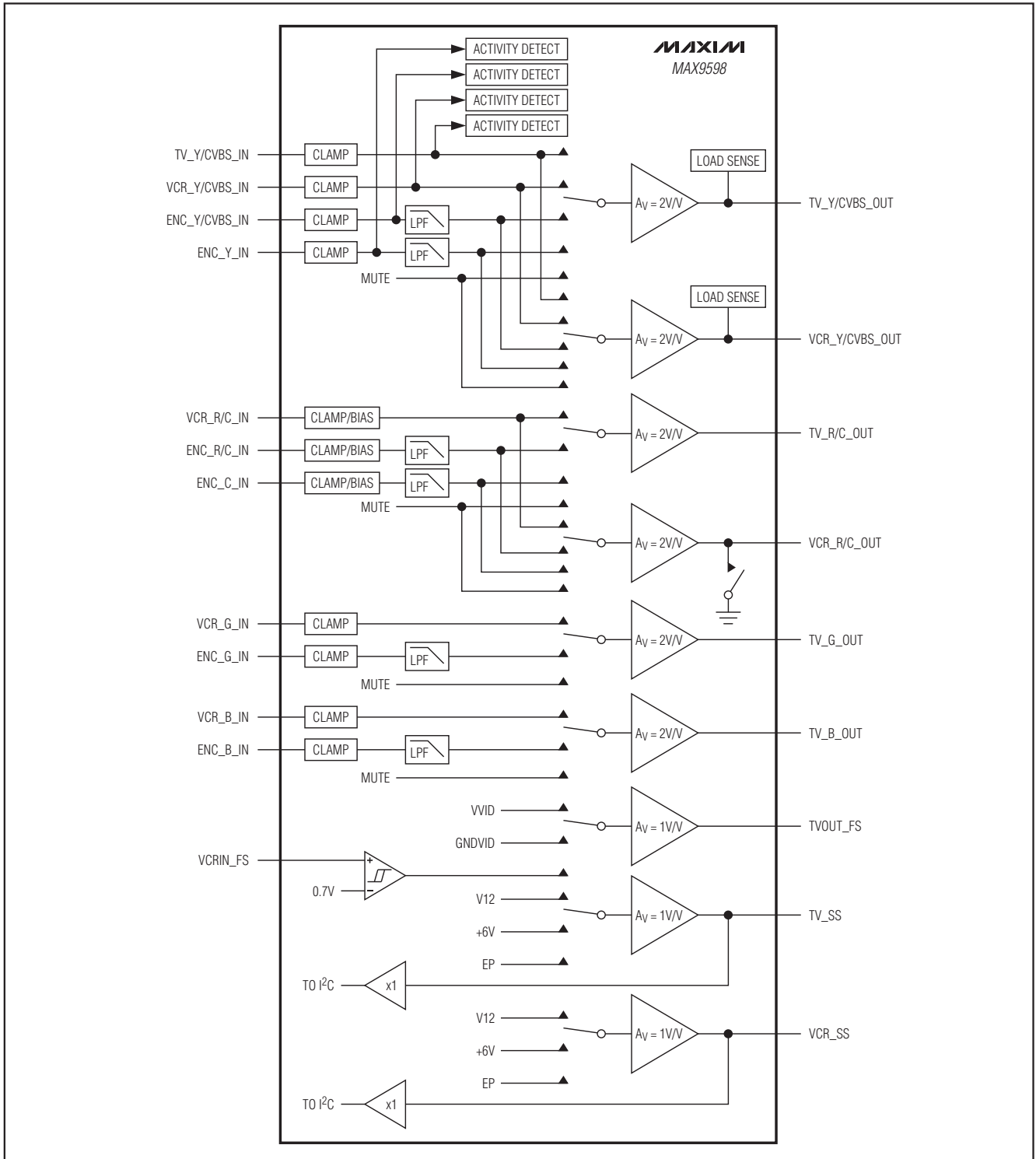


图3. MAX9598视频部分功能原理图

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

视频输入

输入视频信号通过交流耦合还是直流耦合与MAX9598连接主要取决于信号源、格式及电压范围，表1列出了推荐的连接方式。由于外部视频信号的电压没有严格定义，所以最好通过一个0.1 μ F电容交流耦合信号(请参考典型应用电路部分)。例如，视频发送器与视频接收器的地电位可能不同，可能造成直流偏置电压的偏差。电力线60Hz电源的“嗡嗡”声也会造成视频信号直流偏置的缓慢变化。

介于0至1V之间的内部视频信号可以采用直流耦合，由于视频DAC向一个以地为参考的电阻提供电流，大多数视频DAC所产生的信号介于0至1V之间。少数视频DAC由于从一个以VVID为参考的电阻吸收电流，所以产生介于2.3V至3.3V之间的视频信号，需通过交流耦合将视频信号连接到MAX9598。

MAX9598利用透明同步头钳位或偏置电路恢复输入直流电平、交流耦合视频信号。采用交流耦合输入时，透明同步头钳位自动将输入信号的最小值钳位到地电位，防止信号进入地电位以下。输入端的1 μ A小电流下拉可以防止交流耦合信号漂移到器件输入范围以外。对于CVBS、RGB和亮度信号采用同步头钳位。

当输入视频信号采用直流耦合，并且电平为地电位或接近地电位时，同步头钳位为“透明传输”。这种情况下，不会使能钳位功能。所以，产生的信号通常为0至1V的视频DAC输出，可直接连接到MAX9598输入。

偏置电路接受交流耦合色度信号，由颜色信息调制的副载波，该偏置电路的偏压为600mV。

ENC_R/C_IN和VCR_R/C_IN可接受红色视频信号或色度视频信号。通过写VCR视频输入控制寄存器(08h)的第7位和第3位配置输入，请参见表8和表14。

MAX9598还具有视频输入检测功能。使能时，一旦CVBS信号输入出现同步信号，有效信号检测电路将判断存在有效的视频信号。通过读取视频有效状态寄存器(0Fh)的第0、2、4和5位，能够判断CVBS的输入状态，请参见表19。

视频重建滤波器

机顶盒解码器芯片的视频DAC输出需要通过低通滤波抑制带外噪声，MAX9598集成了6阶巴特沃斯滤波器。该滤波器的通带(± 1 dB)典型值为10MHz，在27MHz时衰减为52dB，该滤波器适合于标清视频。

视频输出

视频输出放大器既可供出电流，也可以吸收负载电流，因此，输出负载可以采用直流或交流耦合。放大器输出级需要在电源摆幅的每一侧留出大约300mV的电压裕量。对于具有同步脉冲的视频信号，同步头通常为300mV，如图4所示。对于色度信号，消隐电平的典型值为1.5V，如图5所示。

表1. 推荐的输入视频信号耦合方式及输入电路配置(通过0.1 μ F电容将视频信号交流耦合至MAX9598)

VIDEO ORIGIN	FORMAT	VOLTAGE RANGE (V)	COUPLING	INPUT CIRCUIT CONFIGURATION
External	CVBS	Unknown	AC	Transparent Sync Tip Clamp
External	RGB	Unknown	AC	Transparent Sync Tip Clamp
External	Y	Unknown	AC	Transparent Sync Tip Clamp
External	C	Unknown	AC	Bias Circuit
Internal	CVBS	0 to 1	DC	Transparent Sync Tip Clamp
Internal	R, G, B	0 to 1	DC	Transparent Sync Tip Clamp
Internal	Y, C	0 to 1	DC	Transparent Sync Tip Clamp
Internal	Y, Pb, Pr	0 to 1	DC	Transparent Sync Tip Clamp
Internal	CVBS	2.3 to 3.3	AC	Transparent Sync Tip Clamp
Internal	R, G, B	2.3 to 3.3	AC	Transparent Sync Tip Clamp
Internal	Y	2.3 to 3.3	AC	Transparent Sync Tip Clamp
Internal	C	2.3 to 3.3	AC	Bias Circuit

低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

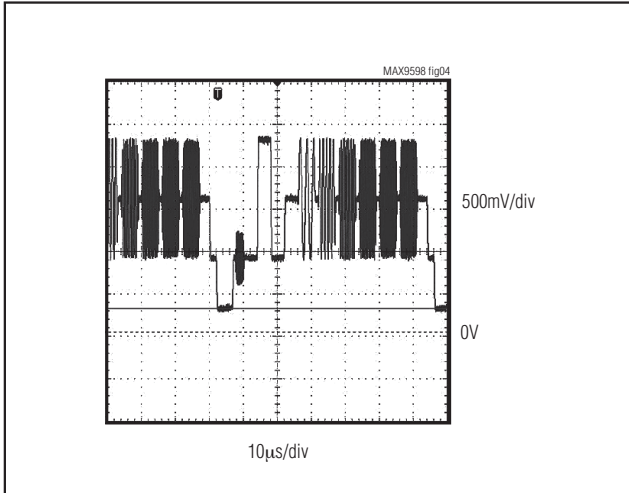


图4. MAX9598的CVBS视频信号输出(图中所示为多突发帧面图视频测试信号)

如果电源电压高于3.135V (低于3.3V电源5%), 每个放大器能够驱动两路直流耦合的对地视频负载; 如果电源低于3.135V, 则每个放大器只能驱动一路直流耦合或交流耦合的视频负载。

SCART标准允许视频信号上叠加0至2V的直流分量, 所以大多数视频信号在输出端采用直流耦合。当视频信号需要交流耦合时, 耦合电容应该为220µF或更大, 以保持视频传输线路37.5Ω等效电阻形成的高通滤波器的截止频率为4.8Hz或更低, 从而保证截止频率远远低于PAL标准的25Hz帧频。

CVBS输出具有负载检测电路。如果该电路使能, 每路负载检测电路将内部15kΩ上拉电阻连接至输出端1ms的时间进行检测, 每秒钟检查8次。如果输出上拉, 说明没有负载连接; 如果输出保持低电平, 说明连接了负载。读取第1位和第3位即可判断负载状态, 请参考表19。

送入TV SCART连接器的视频源选择由TV视频输入控制寄存器(06h)的第0至4位决定, 送入VCR SCART连接器的视频源选择由VCR视频输入控制寄存器(08h)的第0至2位决定, 请参考表8、12和表14。视频输出可通过输出使能寄存器(0Dh)的第2至7位使能或禁止, 如表16所示。

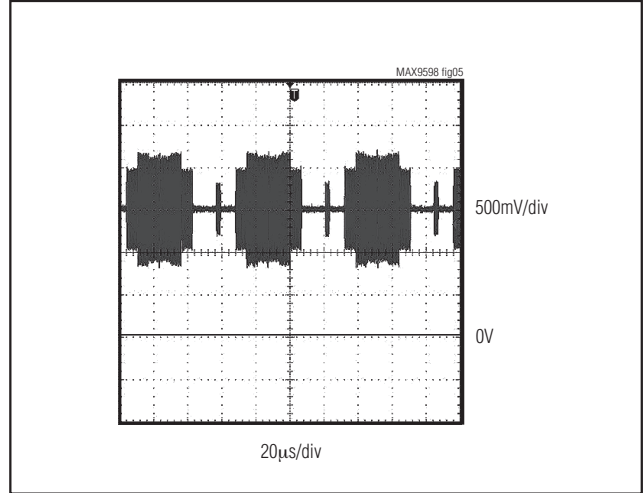


图5. MAX9598的色度(C)信号视频输出(图中所示为75%彩条测试信号)

低速开关

MAX9598支持IEC 933-1标准修订版1, 用于选择显示器(TV)宽高比的三电平低速开关。MAX9598在I²C控制下设置低速开关输出电压, 表2所示为所允许的低速开关信号输入电平以及相应的显示设备工作模式。

提供两个双向端口用于TV和VCR的低速开关信号。可连续读取低速开关的输入状态, 并保存在状态寄存器(0Eh)。可通过写TV视频输出控制寄存器(07h)和VCR视频输出控制寄存器(09h)将低速开关输出置为逻辑电平或高阻态。使能时, 如果TV_SS或VCR_SS的电平发生变化, INT即变为有效的低电平, 请参见表8、13、15和表18。

表2. 低速开关模式

SLOW-SWITCHING SIGNAL VOLTAGE (V)	MODE
0 to 2	Display device uses an internal source such as a built-in tuner to provide a video signal
4.5 to 7.0	Display device uses a video signal from the SCART connector and sets the display to 16:9 aspect ratio
9.5 to 12.6	Display device uses a signal from the SCART connector and sets the display to 4:3 aspect ratio

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

高速开关

高速开关信号最初用于逐像素切换CVBS和RGB信号，从而可插入随屏显示(OSD)信息。由于现代机顶盒解码器芯片具有集成的OSD电路，无需利用传统技术来产生OSD信息。目前的高速开关信号恰好用于CVBS和RGB信号源的切换。

高速开关信号源通过写TV视频输出控制寄存器(07h)的第4位和第3位设置。TV SCART连接器的高速开关信号由输出使能寄存器(0Dh)的第1位使能或禁止，请参考表8、13和16。

I²C串行接口

MAX9598具有一个I²C/SMBus™兼容的2线串行接口，包括一条串行数据线(SDA)和一条串行时钟线(SCL)。SDA和SCL能够支持MAX9598与主控制器之间以最高400kHz的时钟速率通信，图6所示为2线接口的时序图。主控制器在总线上产生SCL并启动数据传输。主器件通过发送START (S)条件、相应的从地址(R/ \bar{W} 位置0)、寄存器地址和随后的数据字，向MAX9598写数据。每个发送序列均由START和STOP (P)条件打包成帧。发送到MAX9598的每个

字均为8位，随后是应答时钟脉冲。主控制器从MAX9598读取数据时，需要发送从地址(R/ \bar{W} 位置0)、读取寄存器的地址、REPEATED START (Sr)条件、从地址(R/ \bar{W} 位置1)，随后是一系列SCL脉冲。MAX9598通过SDA发送数据，与主控制器产生的SCL脉冲同步。主控制器对于接收的每个数据字节进行应答。每个读序列均由START或REPEATED START、应答或非应答及STOP条件打包成帧。SDA既作为输入，又作为开漏输出。SDA总线需要一个大于500Ω的上拉电阻，SCL仅作为输入。如果在总线上有多个主控制器，或在单主机系统中主控制器具有一个开漏SCL输出，通常需要在SCL上连接大于500Ω的上拉电阻。SDA和SCL线路的串联电阻可选，串联电阻可以在总线上出现高压毛刺时对MAX9598的数字输入进行保护，并将总线信号的串扰和下冲降至最小。

位传输

每个SCL周期传输一个数据位。SDA数据在SCL脉冲为高电平时必需保持稳定。当SCL为高电平时，如果SDA发生变化则会产生控制信号(参见START和STOP条件部分)。当I²C总线处于非忙状态时，SDA和SCL均保持空闲高电平状态。

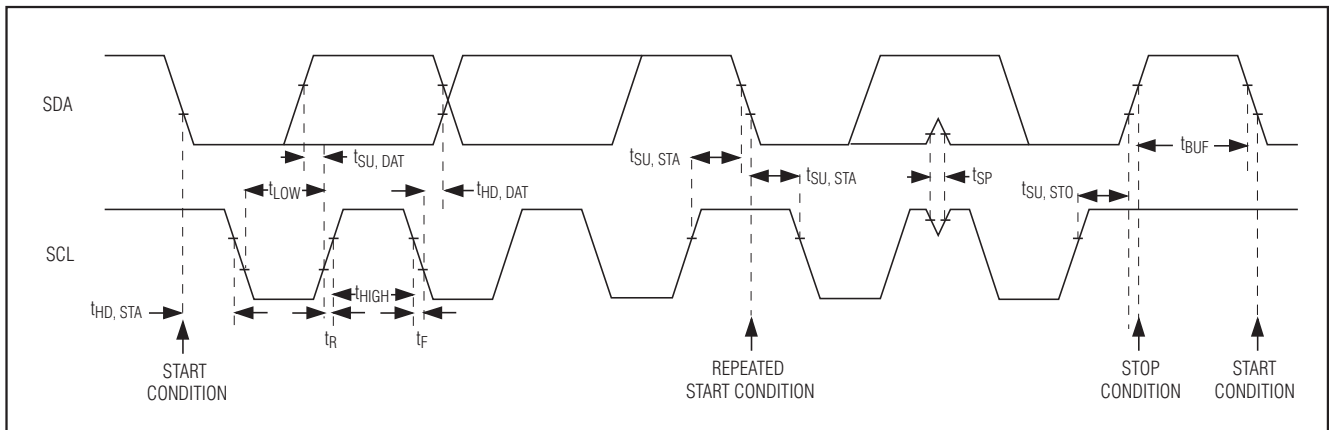


图6. I²C串行接口时序示意图

SMBus是Intel Corporation的商标。

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

START和STOP条件

总线未被占用时，SDA和SCL为空闲高电平。主控制器通过发送START条件启动一次通信。START条件是在SCL保持高电平时，SDA由高到低的跳变；STOP条件是在SCL保持高电平时，SDA由低到高的跳变(图7)。主控制器发出的START条件开启向MAX9598数据传输。主控制器通过发送STOP条件中止数据传输，并释放总线。如果主控制器发出REPEATED START条件而非STOP条件，总线将保持有效状态。

提前STOP条件

MAX9598会在数据传输期间识别任意时刻的STOP条件，除非STOP和START条件发生在同一个高电平脉冲内。为保证正常工作，请不要在同一START条件的SCL高电平脉冲内发送STOP条件。

从地址

从地址定义为7位MSB(最高有效位)和随后的R/ \overline{W} (读/写)位。R/ \overline{W} 位置1将MAX9598设置为读模式；R/ \overline{W} 位

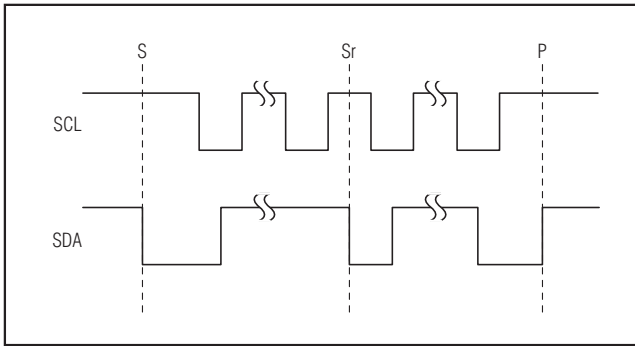


图7. START、STOP和REPEATED START条件

置0将MAX9598设置为写模式。从地址总是在START或REPEATED START条件之后作为第一个字节发送给MAX9598。MAX9598从地址可通过DEV_ADDR配置，表3所示为MAX9598可提供的从地址。

应答

应答位(ACK)是第9个时钟位，写模式下，MAX9598在收到每个数据字节时利用应答位进行握手(参见图8)。如果成功收到一个字节，MAX9598则在主控制器产生的整个第9个时钟脉冲内拉低SDA。通过监测ACK可检测不成功的数据传输。若接收器件忙或发生了系统故障，则会引起数据传输失败。当数据传输失败时，总线主控制器可以重新开启通信。当MAX9598处于读模式时，主控制器在第9个时钟周期将SDA拉低，用来应答收到的数据；主控制器每接收到一个字节后发出一个应答信号，以保证数据传输的连续性。当主控制器从MAX9598读取最后一个字节后，将发送非应答脉冲，然后是STOP条件。

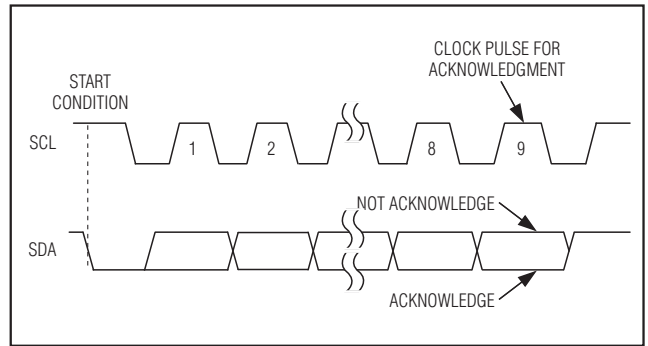


图8. 应答

表3. 从地址

DEV_ADDR	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	WRITE ADDRESS (hex)	READ ADDRESS (hex)
GNDVID	1	0	0	1	0	1	0	R/ \overline{W}	94h	95h
VVID	1	0	0	1	0	1	1	R/ \overline{W}	96h	97h
SCL	1	0	0	1	1	0	0	R/ \overline{W}	98h	99h
SDA	1	0	0	1	1	0	1	R/ \overline{W}	9Ah	9Bh

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

MAX9598

写数据格式

对MAX9598的写操作包括发送START条件、R/W位置0的从地址、配置内部寄存器地址指针的数据字节、1个或多个数据字节以及STOP条件。图9所示是向MAX9598写入1个数据字节的帧格式，图10所示是向MAX9598写入n个数据字节的帧格式。

R/W位置0的从地址表示主控制器要向MAX9598写数据。MAX9598在主控制器产生的第9个SCL脉冲应答接收到的地址字节。

主控制器发送的第2个字节用于配置MAX9598的内部寄存器地址指针。指针通知MAX9598下一个数据字节要写入的地址，MAX9598在接收到地址指针数据后发送一个应答脉冲。

发送到MAX9598的第三个字节包含即将写入寄存器的数据，MAX9598发出的应答脉冲表示收到数据字节。每次收到数据字节后，地址指针自动递增到下一个寄存器地址。这种自动递增功能允许主控制器在一个连续帧内顺序将数据写入寄存器地址。主控制器通过发送一个STOP条件表示发送结束。

读数据格式

主控制器首先在START条件之后发送R/W位置0的MAX9598从地址，随后是寄存器地址，预置地址指针。MAX9598在第9个SCL时钟脉冲拉低SDA，应答接收到从地址和寄存器地址。然后发送REPEATED START条件和R/W位置1的从地址，MAX9598发送指定寄存器的内容。发送数据在主控制器产生的串行时钟(SCL)的上升沿有效。每次读取数据字节后，地址指针自动递增。自动递增功能允许在一个连续帧内顺序读取所有寄存器的内容。读取任意数量的数据字节后，均可发送STOP条件。如果在STOP条件之后是另一次读操作，第一个读取字节将从上次传输设置的地址开始，而不是00h，在随后的读操作中，地址指针将自动递增，直到下一个STOP条件。若试图读取地址高于01h的寄存器，将会造成重复的空寄存器读操作，所读取的寄存器内容为FFh。主控制器在应答时脉冲期间对每一个接收到的数据字节进行应答。除最后一个字节外，主控制器必须应答所有正确接收的字节。主控制器必须在最后一个字节后发送非应答脉冲，然后是STOP条件。图11和12所示是从MAX9598读取数据的帧格式。

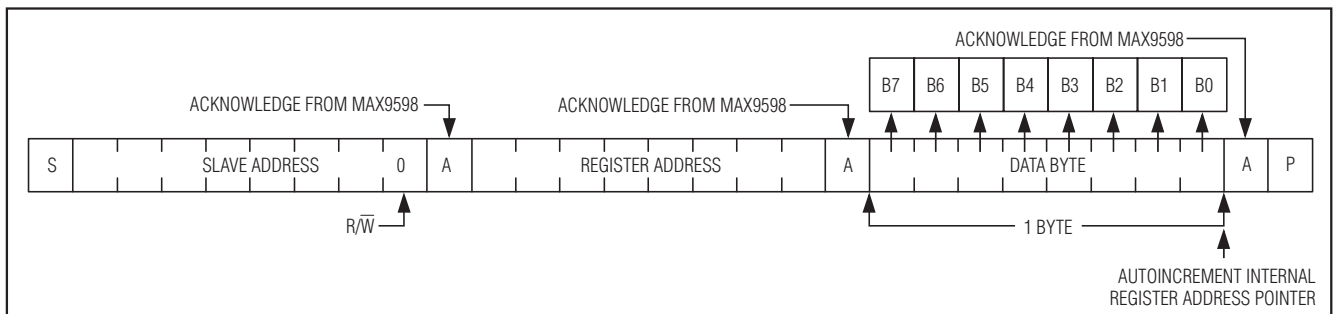


图9. 向MAX9598写一个数据字节

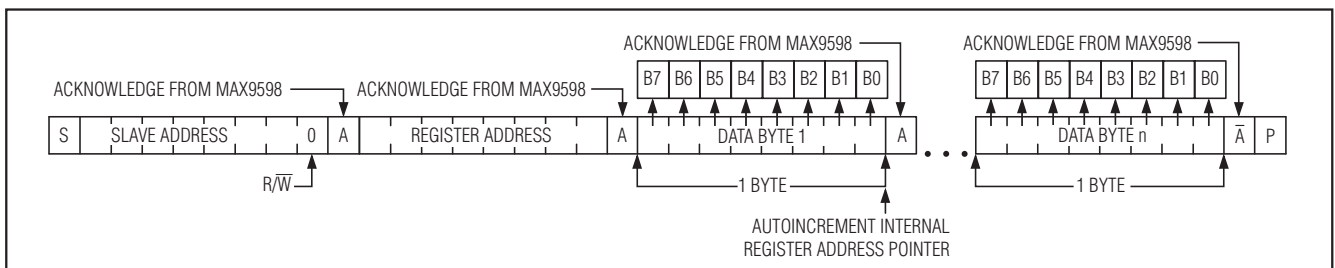


图10. 向MAX9598写n个数据字节

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

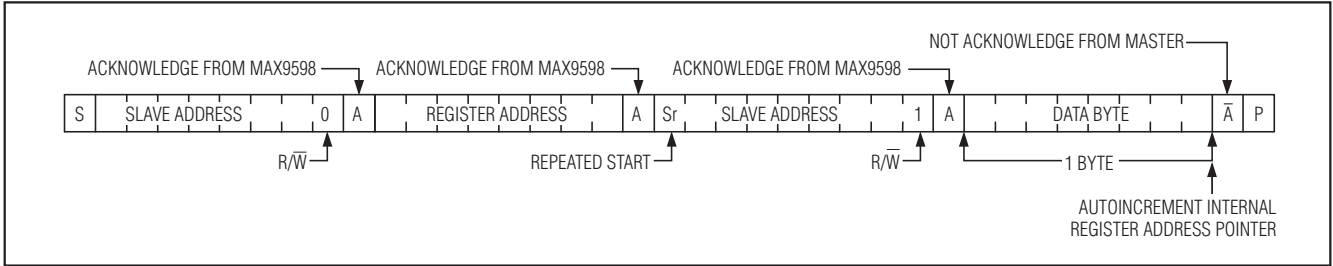


图11. 从MAX9598读取1个数据字节

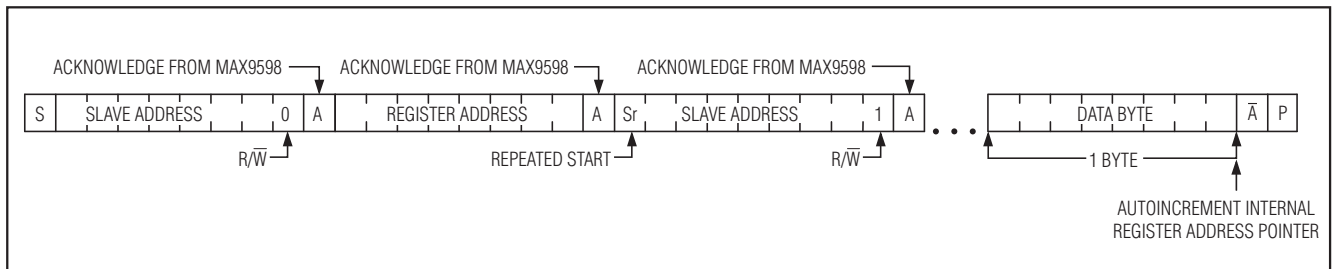


图12. 从MAX9598读取n个数据字节

中断输出

当在模式1和模式2 (请参见工作模式部分)下使能中断功能时，开漏输出INT将在下列条件下置低：低速开关信号变化、检测到CVBS输入信号或信号消失、接通或断开CVBS输出负载。

在模式3下使能中断功能时，INT只有在低速开关信号变化时才会拉低。

将寄存器01h的第4位置1使能INT，参见表11。

通过读取寄存器0Eh和0Fh清除中断。

应用信息

音频输入

音频输入所允许的最大音频信号摆幅为 $0.5V_{RMS}$ ，偏置在地电位。图13所示是用来衰减音频信号和偏置输入音频信号的推荐电路。

音频通路的增益为 $4V/V$ ，所以满幅音频输出为 $2V_{RMS}$ 。如果希望音频输出低于 $2V_{RMS}$ ，满幅音频输入应该按比例低于 $0.5V_{RMS}$ 。

工作模式

MAX9598有四种工作模式，通过写寄存器10h的第6位和第7位设置，请参考表17。

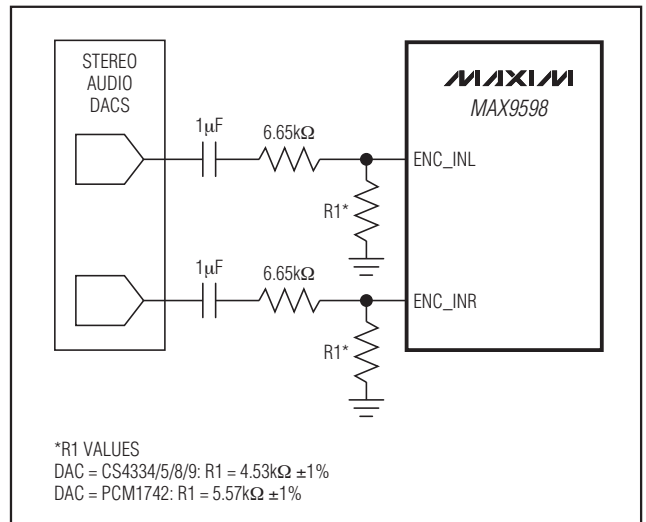


图13. 将音频源连接到音频输入的应用电路(1μF电容连接到以地为参考的电阻，将音频输入信号偏置到地电位，电阻用于衰减音频信号)

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

MAX9598

表4. 将VCR信号环回到TV的寄存器设置

DESCRIPTION	REGISTER	BIT								COMMENTS
		7	6	5	4	3	2	1	0	
Loop VCR signals to the TV	00h	Default								
	01h	0	0	0	1	1	1	0	1	
	06h	0	0	0	0	1	0	1	0	
	07h	0	0	0	1	0	0	x	x	(Note 5)
	08h	x	0	0	0	x	1	1	1	(Note 6)
	09h	0	0	0	0	0	1	1	0	
	0Dh	0	0	1	1	1	1	1	1	
	10h	1	0	0	0	0	0	0	0	

注5: TV低速开关输出(第1位和第0位)应该与VCR低速开关输入相同。

注6: 用户必须按照信号是R还是色度相应地设置第7位和第3位。

关断

关断模式下，除I²C接口外MAX9598内部的所有电路将被关断。I²C接口采用静态CMOS逻辑设计。

除设置工作模式的寄存器10h外，所有其它I²C寄存器的值在进入、处于和退出关断模式时保持不变。

低功耗模式

待机期间，MAX9598处于低功耗模式。除低速开关电路、CVBS输入检测、CVBS负载检测和I²C接口外，所有电路均被关断。如果使能中断功能，只要低速开关信号发生变化、CVBS信号出现或消失、CVBS负载出现或消失，INT都将变成有效的逻辑低电平。机顶盒的微控制器(μC)可据此判断是否将MAX9598置于完全上电模式，并将VCR信号连接到TV。

进入低功耗模式之前，低速开关信号应置为高阻态。

除寄存器0Eh、0Fh和10h外，所有其它I²C寄存器的值在进入、处于和退出低功耗模式时保持不变。由于寄存器

0Eh和0Fh反映了低速开关信号、CVBS输入和CVBS输出的状态，因此在低功耗模式下，其值有可能发生改变。寄存器10h的第6位和第7位用于设置工作模式，因此在进入或退出低功耗模式时寄存器10h的值会发生变化。

提供视频输入检测和 视频负载检测的完全上电模式

该模式下，MAX9598处于完全工作状态。如果使能中断，只要低速开关信号发生变化、CVBS信号出现或消失、CVBS负载出现或消失，INT均将变为有效的逻辑低电平。μC确定是否改变MAX9598的开关配置或工作模式。

没有视频输入检测和 视频负载检测的完全上电模式

该模式类似于上一模式，但视频输入检测和视频负载检测功能无效。如果使能中断，INT只有在低速开关信号发生变化时才有效。

表5. 静态功耗

OPERATING MODE	POWER CONSUMPTION (mW)
Shutdown.	0.1
Low-power mode with slow switching, CVBS input video detection, and video load detection active only. Audio circuitry is off.	1.7
Full-power mode WITH input video detection and video load detection active.	71
Full-power mode WITHOUT input video detection and video load detection active (power-on default).	70

低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

表6. 平均功耗

OPERATING MODE	POWER CONSUMPTION (mW)
Full-power mode WITH input video detection and video load detection active.	471
Full-power mode WITHOUT input video detection and video load detection active (power-on default).	470

表7. 平均功耗的测量条件

PIN	NAME	TYPE	SIGNAL	LOAD
5	VAUD	Supply	3.3V	N/A
9	ENC_INL	Input	0.25V _{RMS} , 1kHz	N/A
10	ENC_INR	Input	0.25V _{RMS} , 1kHz	N/A
11	VCR_INL	Input	None	N/A
12	VCR_INR	Input	None	N/A
13	TV_OUTL	Output	1V _{RMS} , 1kHz	10kΩ to ground
14	VCR_OUTL	Output	1V _{RMS} , 1kHz	10kΩ to ground
15	VCR_OUTR	Output	1V _{RMS} , 1kHz	10kΩ to ground
16	TV_OUTR	Output	1V _{RMS} , 1kHz	10kΩ to ground
17	TV_SS	Output	12V	10kΩ to ground
18	V12	Supply	12V	N/A
19	VCR_SS	Input	0	N/A
20	TVOUT_FS	Output	3.3V	150Ω to ground
21	VCRIN_FS	Input	0	N/A
22	ENC_B_IN	Input	50% flat field	N/A
23	ENC_G_IN	Input	50% flat field	N/A
24	VCR_B_IN	Input	None	N/A
25	VCR_G_IN	Input	None	N/A
26	TV_B_OUT	Output	50% flat field	150Ω to ground
27	TV_G_OUT	Output	50% flat field	150Ω to ground
28	GNDVID	Supply	0	N/A
29	VCR_R/C_IN	Input	None	N/A
30	VVID	Supply	3.3V	N/A
31	ENC_C_IN	Input	None	N/A
32	ENC_R/C_IN	Input	50% flat field	N/A
33	TV_R/C_OUT	Output	50% flat field	150Ω to ground
34	VCR_R/C_OUT	Output	50% flat field	150Ω to ground
35	VCR_Y/CVBS_OUT	Output	50% flat field	150Ω to ground
36	TV_Y/CVBS_OUT	Output	50% flat field	150Ω to ground
37	VCR_Y/CVBS_IN	Input	None	N/A
38	TV_Y/CVBS_IN	Input	None	N/A
39	ENC_Y_IN	Input	None	N/A
40	ENC_Y/CVBS_IN	Input	50% flat field	N/A

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

功耗

MAX9598采用3.3V供电和低功耗电路设计，具有极低的静态功耗和平均功耗。静态功耗表示没有任何负载、没有任何音频或视频信号时，MAX9598的功耗。表5给出了4种工作模式下的静态功耗。

平均功耗是指MAX9598以典型信号驱动典型负载时的功耗。表6给出了完全上电模式下的平均功耗，表7为输入、输出条件。

S端子

MAX9598支持从机顶盒到TV、从机顶盒到VCR、从VCR到机顶盒的S端子。最初的SCART规范并不包括S端子，这是随后增加的内容。所以，S端子的亮度(Y)信号与CVBS信号共用同一SCART引脚。同样，色度(C)信号与R

信号共用相同的SCART引脚。能够承载CVBS和亮度信号的引脚名称为Y/CVBS，能够承载R和色度信号的引脚名称为R/C。

现在，Y/CVBS信号为全双工，而R/C信号为半双工，所以S端子被限制为半双工。MAX9598必须在相同的SCART引脚发送色度信号并接收色度信号，但这些操作并非同时发生。连接到VCR_R/C_OUT的75Ω电阻必须在MAX9598发送色度信号时作为背向端接电阻，在MAX9598接收色度信号时作为输入端接电阻。图14所示为MAX9598向VCR SCART连接器发送色度信号的情况，图15所示为MAX9598从VCR SCART连接器接收色度信号的情况。

向寄存器09h的第2位写0，将断开VCR_R/C_OUT的下拉开关，若要闭合下拉开关，须向寄存器0Dh的第6位写0，关闭输出放大器，然后向寄存器09h的第2位写1，请参考表15和表16。

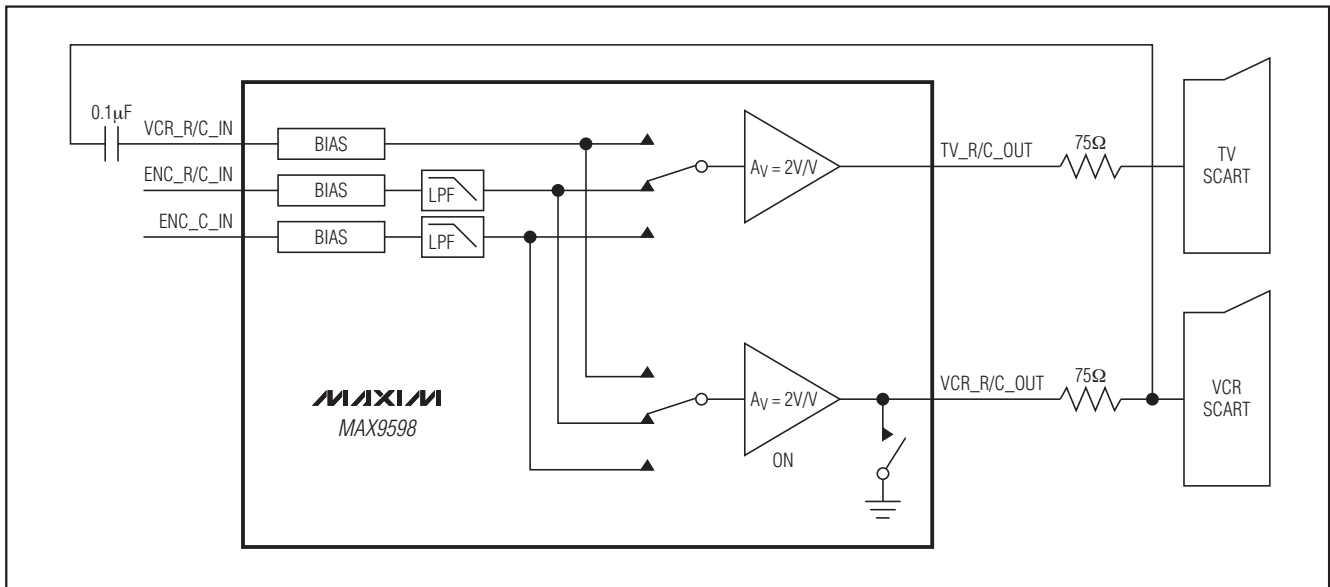


图14. VCR_R/C_OUT增益为2的放大器向VCR SCART连接器输出出色度信号(注意，VCR_R/C_OUT的下拉开关是开路的)

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

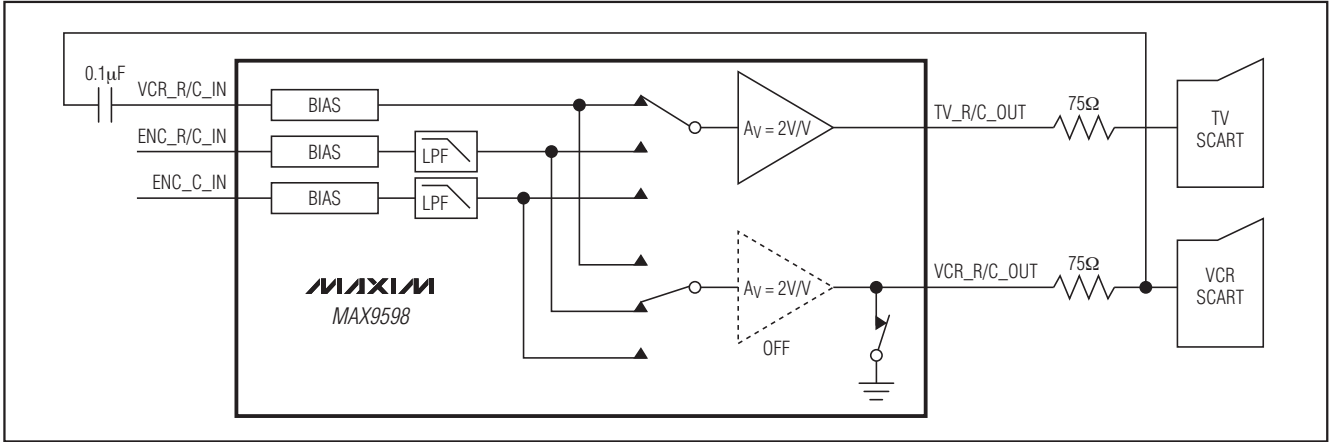


图15. VCR_R/C_IN接收来自VCR SCART连接器的色度信号。注意，VCR_R/C_OUT的下拉开关是闭合的，并关闭了增益为2的放大器。在以上配置中，VCR SCART的色度信号环回到TV SCART。

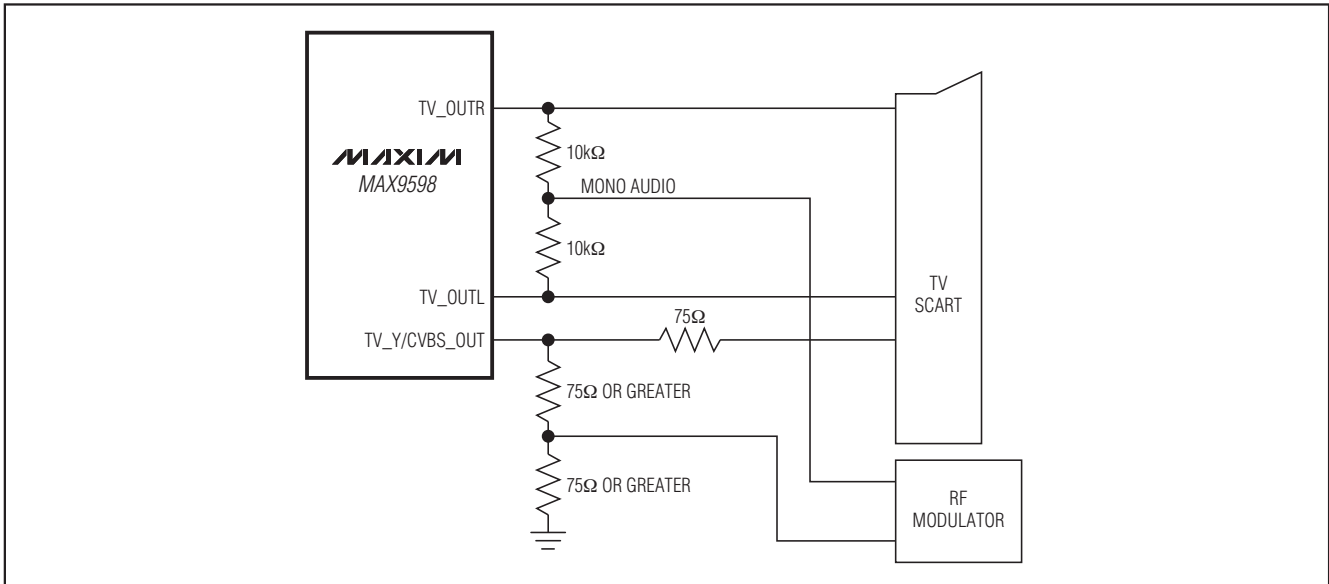


图16. 将来自TV SCART的CVBS和单声道音频信号连接到RF调制器的应用电路

与RF调制器的接口

如果机顶盒将CVBS和单声道音频调制到一个RF载波(例如频道3)，这里给出的一个简单应用电路可以提供所需信号(参见图16)。TV_OUTR和TV_OUTL之间的10kΩ电阻加法器产生单声道音频信号。TV_Y/CVBS_OUT与地之间的分压电阻产生标称幅度的视频信号。MAX9598针对该应用提供的便利之处是：如果VAUD和VVID均大于3.135V，MAX9598的音频和视频输出放大器可驱动多个负载。

机壳浮地放电保护和ESD保护

有些机顶盒存在机壳浮地问题，这种情况下，机壳没有与大地连接。因此，机壳可能被充电到500V的高压。当SCART电缆连接到SCART连接器时，充电后的机壳会通过某个信号引脚放电。等效电路是一个充电至311V的2200pF电容通过不到0.1Ω的电阻连接至信号引脚。当MAX9598受到这一放电冲击时，它是焊接在PCB上的。这样，尖峰电流将通过外部和内部ESD保护器件，并被电源的旁路电容吸收，该电容具有高容值和低ESR。

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

MAX9598

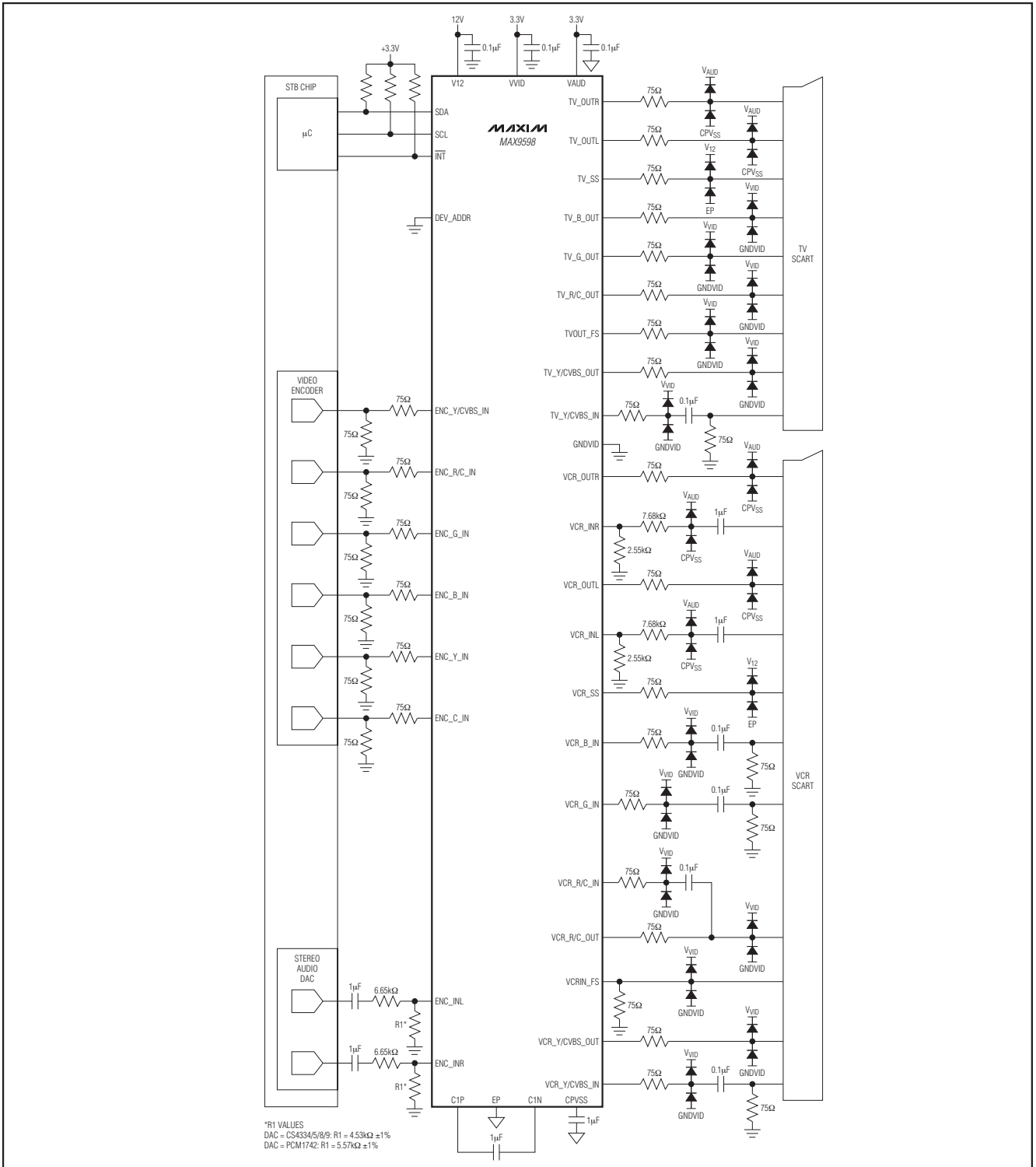


图17. 在MAX9598输出连接串联电阻和外部ESD保护二极管的应用电路

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

当电缆放电或受到ESD冲击时，为了更有效地保护MAX9598免受高压损坏，最好在SCART连接器的所有输入和输出端增加串联电阻(如果在应用电路中没有串联电阻的话)，也可以在SCART连接器的全部输入、输出端增加外部ESD保护二极管(例如BAV99)。

电源旁路

MAX9598仅需要3.3V和12V电源供电，无需负电源。12V电源V12用于SCART切换功能，对于V12，在尽量靠近器件的位置安装一个0.1 μ F旁路电容。将所有VAUD连接到3.3V电源，并通过一个10 μ F电解电容和一个0.1 μ F陶瓷电容并联将其旁路至音频地。利用0.1 μ F陶瓷电容将每个VVID旁路至视频地。

使用数字电源

MAX9598允许采用嘈杂的数字电源供电，较高的PSRR(100kHz时为49dB)使得MAX9598能够抑制来自数字电源的噪声(请参考典型工作特性部分)。如果数字电源的噪声非常大，电视机屏幕出现条纹，则可增大电源的旁路电容。此外，由于电容越小其等效串联电阻(ESR)和等效串联电感(ESL)越小，所以采用小电容与主旁路电容并联有助于降低数字电源噪声。

布局和接地

为优化性能，在视频信号通路上采用阻抗受控的走线，并在靠近MAX9598的位置安装输入端接电阻和输出背向端接电阻，避免视频走线与高速数据线平行。

表8. 写模式的数据格式

REGISTER ADDRESS (HEXADECIMAL)	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
00h	Not used	ZCD	Not used					TV audio output mute
01h	Not used	Not used	Not used	Interrupt enable	VCR audio selection		TV audio selection	
02h	Not used							
03h	Not used							
04h	Not used							
05h	Not used							
06h	Not used	Not used		TV G and B video switch		TV video switch		
07h	Not used	Not used	Not used	Set TV fast switching		Not used	Set TV slow switching	
08h	VCR_R/C_IN Clamp	Not used	Not used	Not used	ENC_R/C_IN clamp	VCR video switch		
09h	Not used	Not used	Not used	Not used	Not used	VCR_R/C_OUT ground	Set VCR slow switching	
0Ah	Not used							
0Bh	Not used							
0Ch	Not used							
0Dh	VCR_Y/CVBS_OUT enable	VCR_R/C_OUT enable	TV_R/C_OUT enable	TV_G_OUT enable	TV_B_OUT enable	TV_Y/CVBS_OUT enable	TVOUT_FS enable	Not used
10h	Operating mode		Not used					

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

MAX9598

表9. 读模式的数据格式

REGISTER ADDRESS (HEXADECIMAL)	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
0Eh	Not used	Power-on reset	Not used		VCR slow-switch input status		TV slow-switch input status	
0Fh	Not used		ENC_Y_IN input video detection	ENC_Y/CVBS_IN input video detection	VCR CVBS output load	VCR CVBS input video detection	TV CVBS output load	TV CVBS input video detection

表10. 寄存器00h: 音频控制

DESCRIPTION	BIT								COMMENTS
	7	6	5	4	3	2	1	0	
TV Audio Mute								0	Off
								1	On (power-on default)
Zero-Crossing Detector		0							Off
		1							On (power-on default)

表11. 寄存器01h: TV音频控制

DESCRIPTION	BIT								COMMENTS
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Input Source for TV Audio							0	0	Encoder audio
							0	1	VCR audio
							1	0	Not used
							1	1	Mute (power-on default)
Input Source for VCR Audio					0	0			Encoder audio
					0	1			VCR audio
					1	0			Not used
					1	1			Mute (power-on default)
Interrupt Enable				0					Disabled (power-on default)
				1					Enabled

MAX9598为视频和音频电源提供独立的接地端，为了获得最佳性能，每个接地回路请使用独立的地平面，并通过单点将所有地平面连接在一起，请参考MAX9598评估板，它提供了一个经过验证的PCB布局实例。

如果MAX9598采用回流焊接或波峰焊接，裸焊盘接地过孔的尺寸应该至少为14mil，以确保裸焊盘上有足够焊料。如果MAX9598采用阻焊技术安装，这一过孔要求则不适合。无论哪种情况，裸焊盘与地之间的良好连接都是必须的，以便将耦合到输出端的噪声降至最低。

低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

表 12. 寄存器 06h: TV 视频输入控制

DESCRIPTION	BIT								COMMENTS	
	7	6	5	4	3	2	1	0		
Input Sources for TV Video									TV_Y/CVBS_OUT	TV_R/C_OUT
						0	0	0	ENC_Y/CVBS_IN	ENC_R/C_IN
						0	0	1	ENC_Y_IN	ENC_C_IN
						0	1	0	VCR_Y/CVBS_IN	VCR_R/C_IN
						0	1	1	TV_Y/CVBS_IN	MUTE
						1	0	0	Not used	Not used
						1	0	1	Mute	Mute
						1	1	0	Mute	Mute
Input Sources for TV_G_OUT and TV_B_OUT									TV_G_OUT	TV_B_OUT
				0	0				ENC_G_IN	ENC_B_IN
				0	1				VCR_G_IN	VCR_B_IN
				1	0				Mute	Mute
				1	1				Mute (power-on default)	Mute (power-on default)

表 13. 寄存器 07h: TV 视频输出控制

DESCRIPTION	BIT								COMMENTS
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Set TV Slow Switching							0	0	Low (< 2V). Internal source (power-on default).
							0	1	Medium (4.5V to 7V). External SCART source with 16:9 aspect ratio.
							1	0	High impedance
							1	1	High (> 9.5V). External SCART source with 4:3 aspect ratio.
Set TV Fast Switching				0	0				GNDVID (power-on default)
				0	1				Not used
				1	0				Same level as VCR_FB_IN
				1	1				VVID

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

MAX9598

表 14. 寄存器08h: VCR视频输入控制

DESCRIPTION	BIT								COMMENTS	
	7	6	5	4	3	2	1	0		
Input Sources for VCR Video									VCR_Y/CVBS_OUT	VCR_R/C_OUT
						0	0	0	ENC_Y/CVBS_IN	ENC_R/C_IN
						0	0	1	ENC_Y_IN	ENC_C_IN
						0	1	0	VCR_Y/CVBS_IN	VCR_R/C_IN
						0	1	1	TV_Y/CVBS_IN	MUTE
						1	0	0	Not used	Not used
						1	0	1	Mute	Mute
						1	1	0	Mute	Mute
ENC_R/C_IN Clamp/Bias					0				DC restore clamp active at input (power-on default)	
					1				Chrominance bias applied at input	
VCR_R/C_IN Clamp/Bias	0								DC restore clamp active at input (power-on default)	
	1								Chrominance bias applied at input	

表 15. 寄存器09h: VCR视频输出控制

DESCRIPTION	BIT								COMMENTS	
	7	6	5	4	3	2	1	0		
Set VCR Function Switching							0	0	Low (< 2V). Internal source (power-on default)	
							0	1	Medium (4.5V to 7V). External SCART source with 16:9 aspect ratio.	
							1	0	High impedance	
							1	1	High (> 9.5V). External SCART source with 4:3 aspect ratio.	
VCR_R/C_OUT Ground						0			Normal operation. Pulldown on TV_R/C_OUT is off (power-on default).	
						1			Ground. Pulldown on TV_R/C_OUT is on, the output amplifier driving VCR_R/C_OUT turns off.	

低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

表 16. 寄存器 0Dh: 输出使能

DESCRIPTION	BIT								COMMENTS
	7	6	5	4	3	2	1	0	
TVOUT_FS Enable							0		Off (power-on default)
							1		On
TV_Y/CVBS_OUT Enable						0			Off (power-on default)
						1			On
TV_B_OUT Enable					0				Off (power-on default)
					1				On
TV_G_OUT Enable				0					Off (power-on default)
				1					On
TV_R/C_OUT Enable			0						Off (power-on default)
			1						On
VCR_R/C_OUT Enable		0							Off (power-on default)
		1							On
VCR_Y/CVBS_OUT Enable	0								Off (power-on default)
	1								On

表 17. 寄存器 10h: 工作模式

DESCRIPTION	BIT								COMMENTS
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Operating Mode	0	0							Shutdown.
	0	1							Low-power mode with slow switching, CVBS input video detection, and video load detection active only, audio circuitry is off.
	1	0							Full-power mode WITH input video detection and video load detection active.
	1	1							Full-power mode WITHOUT input video detection and video load detection active (power-on default).

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

MAX9598

表 18. 寄存器 0Eh: 状态

DESCRIPTION	BIT								COMMENTS
	7	6	5	4	3	2	1	0	
TV Slow-Switching Input Status							0	0	0 to 2V, internal source
							0	1	4.5V to 7V, external source with 16:9 aspect ratio
							1	0	Not used
							1	1	9.5V to 12.6V, external source with 4:3 aspect ratio
VCR Slow-Switching Input Status					0	0			0 to 2V, internal source
					0	1			4.5V to 7V, external source with 16:9 aspect ratio
					1	0			Not used
					1	1			9.5V to 12.6V, external source with 4:3 aspect ratio
Power-On Reset		0							V_DIG is too low for digital logic to operate
		1							V_DIG is high enough for digital logic to operate

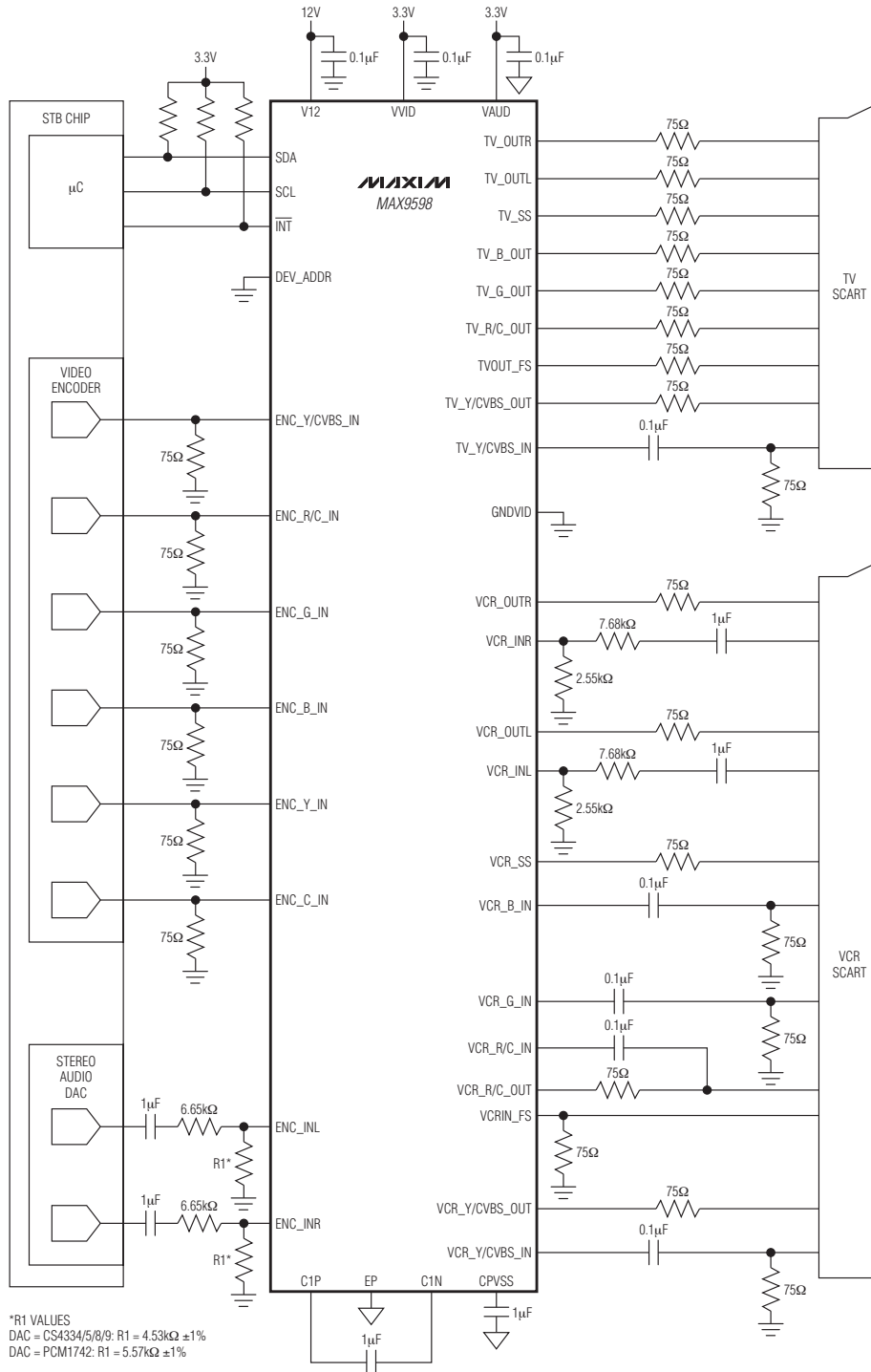
表 19. 寄存器 0Fh: 视频有效状态

DESCRIPTION	BIT								COMMENTS
	7	6	5	4	3	2	1	0	
TV CVBS Input Video Detection								0	No video detected
								1	Video detected
TV CVBS Output Load							0		No load connected
							1		Load connected
VCR CVBS Input Video Detection						0			No video detected
						1			Video detected
VCR CVBS Output Load					0				No load connected
					1				Load connected
ENC_Y/CVBS_IN Input Video Detection				0					No video detected
				1					Video detected
ENC_Y_IN Input Video Detection			0						No video detected
			1						Video detected

低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

MAX9598

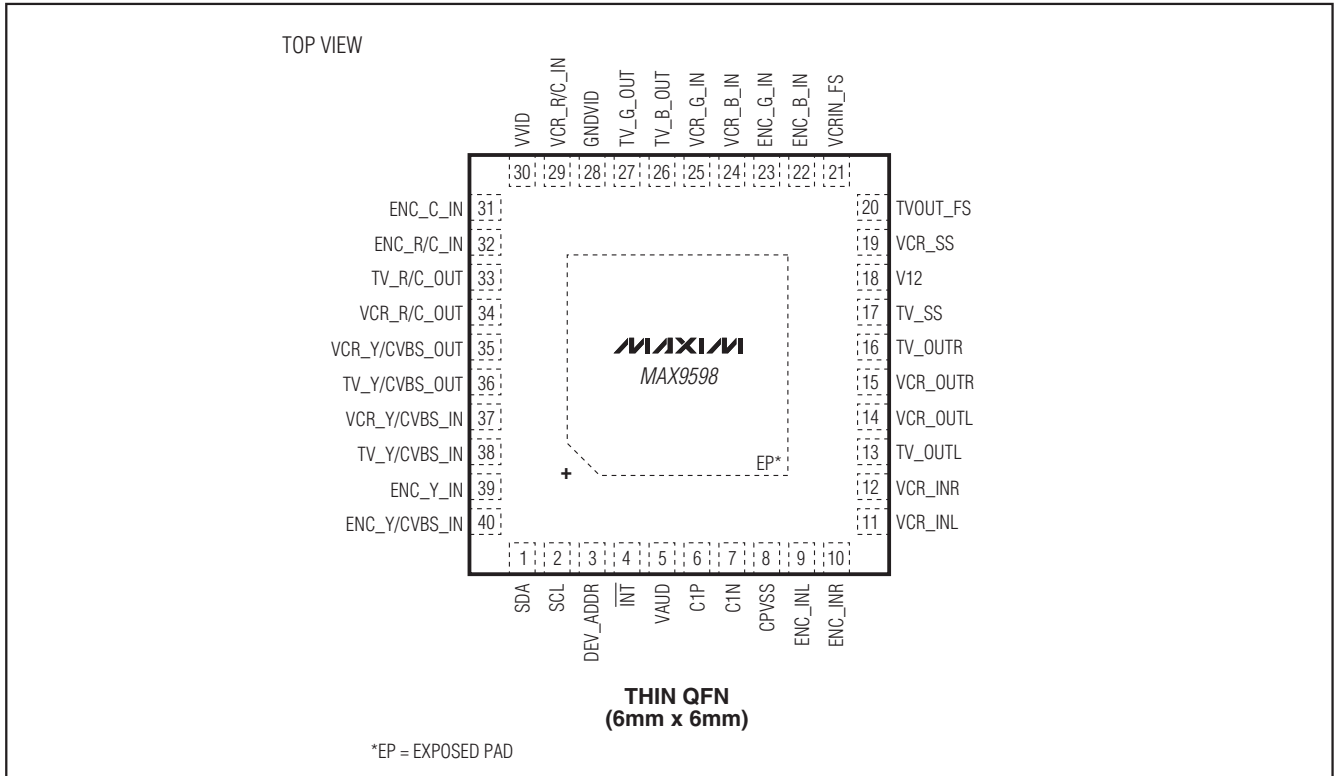
典型应用电路



低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

引脚配置

MAX9598



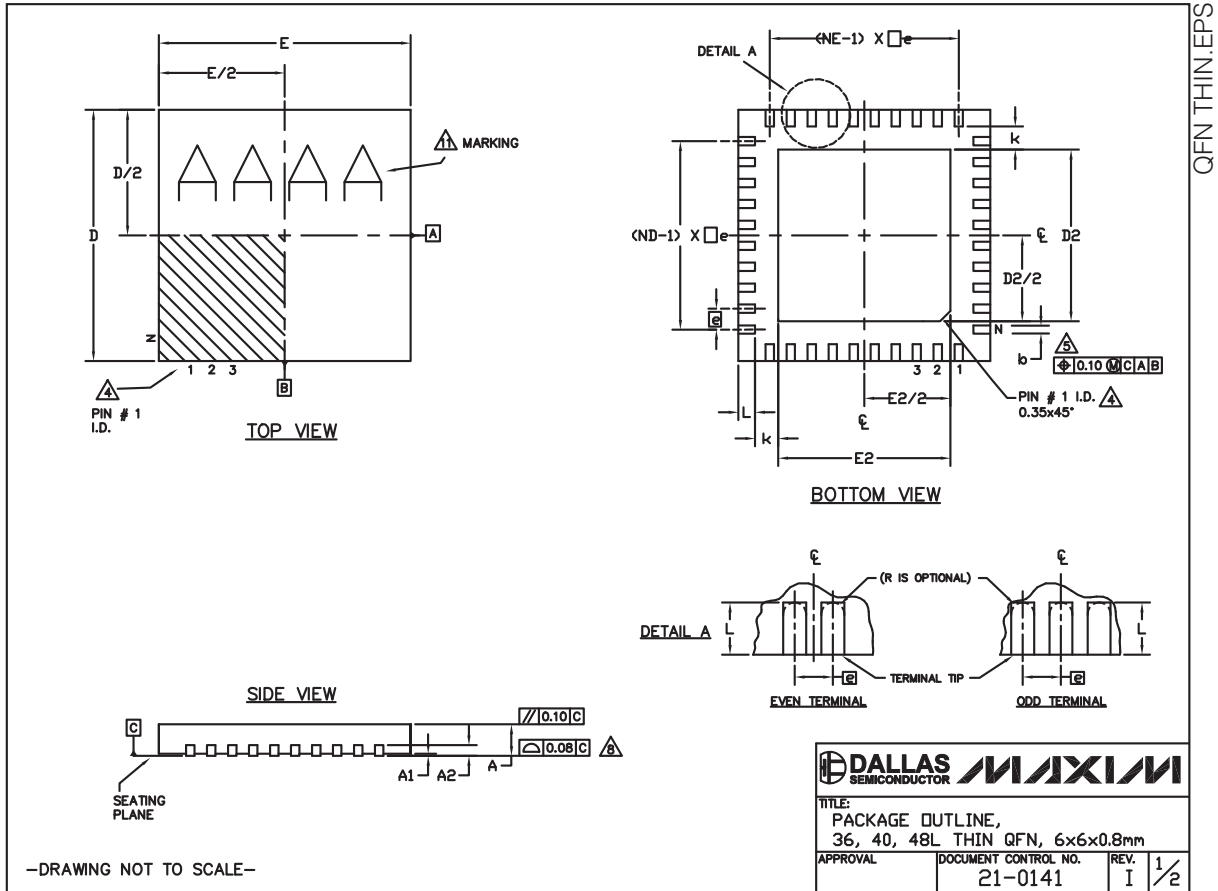
芯片信息

PROCESS: BiCMOS

低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

如需最近的封装外形信息和焊盘布局，请查询 www.maxim-ic.com.cn/packages。

封装类型	封装编码	文档编号
40 TQFN-EP	T4066+3	21-0141



低功耗音频/视频开关， 用于双SCART连接器

封装信息(续)

如需最近的封装外形信息和焊盘布局，请查询 www.maxim-ic.com.cn/packages。

MAX9598

COMMON DIMENSIONS									
PKG.	36L 6x6			40L 6x6			48L 6x6		
SYMBOL	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	-	0.05
A2	0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.		
b	0.20	0.25	0.30	0.20	0.25	0.30	0.15	0.20	0.25
D	5.90	6.00	6.10	5.90	6.00	6.10	5.90	6.00	6.10
E	5.90	6.00	6.10	5.90	6.00	6.10	5.90	6.00	6.10
e	0.50 BSC.			0.50 BSC.			0.40 BSC.		
k	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-
L	0.35	0.50	0.65	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50
N	36			40			48		
ND	9			10			12		
NE	9			10			12		
JEDEC	WJJD-1			WJJD-2			-		

EXPOSED PAD VARIATIONS						
PKG. CODES	D2			E2		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
T3666-2	3.60	3.70	3.80	3.60	3.70	3.80
T3666-3	3.60	3.70	3.80	3.60	3.70	3.80
T3666N-1	3.60	3.70	3.80	3.60	3.70	3.80
T3666MN-1	3.60	3.70	3.80	3.60	3.70	3.80
T4066-2	4.00	4.10	4.20	4.00	4.10	4.20
T4066-3	4.00	4.10	4.20	4.00	4.10	4.20
T4066-5	4.00	4.10	4.20	4.00	4.10	4.20
T4866-1	4.40	4.50	4.60	4.40	4.50	4.60
T4866N-1	4.40	4.50	4.60	4.40	4.50	4.60
T4866-2	4.40	4.50	4.60	4.40	4.50	4.60

NOTES:

- DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
- N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.
- THE TERMINAL #1 IDENTIFIER AND TERMINAL NUMBERING CONVENTION SHALL CONFORM TO JESD 95-1 SPP-012. DETAILS OF TERMINAL #1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL, BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER MAY BE EITHER A MOLD OR MARKED FEATURE.
- DIMENSION *b* APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.25mm AND 0.30mm FROM TERMINAL TIP.
- ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.
- DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.
- COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.
- DRAWING CONFORMS TO JEDEC MQ220, EXCEPT FOR 0.4mm LEAD PITCH PACKAGE T4866-1.
- WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10mm.
- MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.
- NUMBER OF LEADS SHOWN FOR REFERENCE ONLY.
- ALL DIMENSIONS APPLY TO BOTH LEADED (-) AND PbFREE (+) PKG. CODES.

-DRAWING NOT TO SCALE-

TITLE: PACKAGE OUTLINE, 36, 40, 48L THIN QFN, 6x6x0.8mm	
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0141
REV. I	2/2

低功耗音频/视频开关, 用于双SCART连接器

修订历史

修订次数	修订日期	说明	修改页
0	2/08	最初版本。	—
1	2/09	修正了一些错误。	4, 10, 16, 18, 21, 27, 31, 33

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。

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