

# 6951 立体声 FM/TV/MW/LW 数字调谐收音机

## 芯片概述

6951 收音机集成了完整的调频/电视伴音/中波/长波接收机功能，包括从天线输入到立体声音频输出中所有模块。芯片支持世界各地的调频/电视伴音/长波/中波波段。

## 应用

- ◆ 桌面收音机，袖珍收音机
- ◆ 钟控收音机
- ◆ Boom boxes

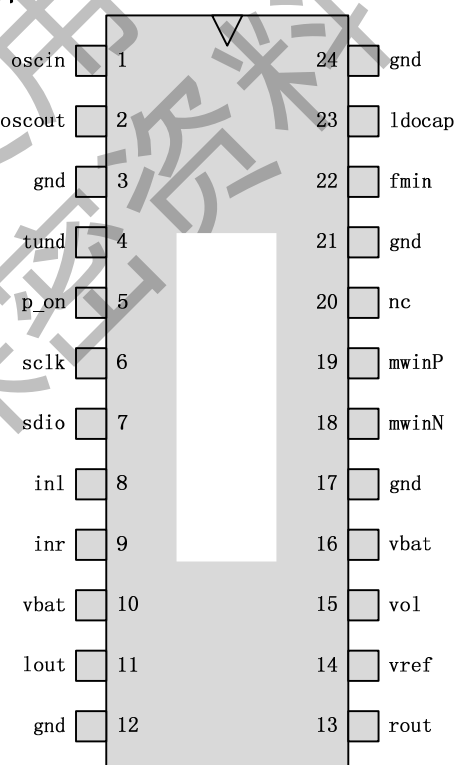
## 封装

- ◆ TSSOP24 封装

## 功能

- 支持 30~230MHz 任意频点 FM 解调
- 支持 0.15~2MHz 任意频点 AM 解调
- 预置调频波段 (64 ~ 108 MHz)
- 支持 TV1 伴音 (56.25 ~ 91.75 MHz)
- 支持 TV2 伴音 (174.75 ~ 222.25 MHz)
- 预置中波波段 (520 ~ 1730 KHz)
- 预置长波波段 (150 ~ 285 KHz)
- 支持波段自定义
- 支持宽供电电压范围: 2.0V~4.5V
- 支持 32.768KHz&12MHz 无源晶体和参考时钟模式
- 集成音频功放 (差分最大功率 0.5W)
- 两种音量控制: 电位器音量和寄存器音量
- 两种去加重模式: 50us/75us
- 支持调谐灯功能
- 音频可同相输出, 也可反相输出
- 支持立体声线路输入
- 支持低功耗待机模式, 3V 电源时耗电 10uA
- 内部集成锁相环
- 智能频率控制
- 自动增益控制
- 精确数字解调
- 智能静噪功能
- MW 前端自适应精确调谐
- FM 重低音
- 集成 LDO
- 根据电池电压, 自动调整音量
- Pb-free/RoHS compliant

## 引脚



---

# 目录

<b>1</b>	<b>技术指标</b>	<b>3</b>
1.1	极限指标	3
1.2	推荐工作条件	3
1.3	直流特性	3
1.4	接收特性	3
1.4.1	调频和电视伴音	3
1.4.2	中波与长波接收特性	4
1.5	对晶体特性要求	5
<b>2</b>	<b>I2C 接口时序</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>I2C 寄存器单字节操作</b>	<b>6</b>
3.1	单字节写操作	6
3.2	单字节读操作	6
<b>4</b>	<b>I2C 寄存器多字节操作</b>	<b>7</b>
4.1	多字节写操作 (连续写, 字节数 $\geq 2$ )	7
4.2	多字节读操作 (连续读, 字节数 $\geq 2$ )	7
<b>5</b>	<b>快速搜台逻辑</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>应用电路图</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>寄存器定义</b>	<b>10</b>
7.1	寄存器地图	10
7.2	寄存器操作、详细解释	11
7.2.1	寄存器操作	11
7.2.2	寄存器详细解释	11
<b>8</b>	<b>管脚定义</b>	<b>17</b>
8.1	AKC6955 管脚定义	17
<b>9</b>	<b>接收电视伴音</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>TSSOP 24 封装</b>	<b>19</b>

# 1 技术指标

## 1.1 极限指标

Table 1. 极限指标

参数	符号或者测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电源	VBAT	-0.5	-	5.8	V
I2C 接口输入电压	SCLK, SDIO	-0.3	VBAT	VBAT+0.3	V
工作温度		-40	-	85	°C
储存温度		-55	-	150	°C
接收最大信号				0.8	Vpk
管脚抗静电			2		KV

超出上面所列极限条件, 会造成器件永久损坏或指标变差。

## 1.2 推荐工作条件

Table 2. 推荐工作条件

参数	符号或者测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电源	VBAT	2	3.3	4.5	V
输入数字信号低门限	SCLK, SDIO			0.3* VBAT	V
输入数字信号高门限	SCLK, SDIO	0.7* VBAT			
输出数字信号低门限	SDIO, TUND			0.2*VBAT	V
输出数字信号高门限	SDIO, TUND	0.8* VBAT			V
工作温度		-40	-	85	°C

## 1.3 直流特性

(VBAT= 3V, VIO = 3V, TA = 25 °C, 其他都是默认, 除非特别提到)

Table 3. 直流特性

参数	符号或者测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>调频模式</b>					
驱动外置音频功放	最大音量, 不接喇叭或耳机		32.5	35	mA
驱动内置音频功放	最大音量, 不接喇叭或耳机		34	37	mA
<b>电视伴音模式</b>					
驱动外置音频功放	最大音量, 不接喇叭或耳机		32.5	35	mA
驱动内置音频功放	最大音量, 不接喇叭或耳机		34	37	mA
<b>中波模式</b>					
驱动外置音频功放	最大音量, 不接喇叭或耳机		30.5	33	mA
驱动内置音频功放	最大音量, 不接喇叭或耳机		32	35	mA
<b>SHUTDOWN 模式</b>					
静态电流	3V 电源时约 10uA, 4.5V 电源时约 45uA		10	30	μA

## 1.4 接收特性

(VBAT= 3V, TA = 25 °C, 其他都是默认, 除非特别提到)

### 1.4.1 调频和电视伴音

**Table 4. 调频接收特性**

参数名称	符号	测试条件	最低值	典型值	最高值	单位
FM 频率范围	FM <sub>fr</sub>	预定义波段	64	—	108	MHz
TV1 频率范围	TV1 <sub>fr</sub>		56.25	—	91.75	MHz
TV2 频率范围	TV2 <sub>fr</sub>		174.25	—	222.25	MHz
低噪放输入电阻	Zin		—	200	—	ohm
低噪放输入电容	Cin		—	2	—	pF
实用灵敏度	Sen	Mod=22.5K Ref out SINAD=30dB	—	7	—	dBuV
最佳信噪比	SNR	URF=1mV Ref out Mod=22.5K	—	50	—	dB
立体声点灯灵敏度		Mod=75K pilot&stereo	—	23	—	dBuV
立体声分离度		URF=1mV Mod=75K Pilot&Stereo	—	31	—	dB
镜频抑制	IMR	Mod=22.5K IMR=RF+2*1F SNR=30dB	—	43	—	dB
300K 领道选择性	ACS <sub>300K</sub>	Mod=22.5K +/-300K SNR=30dB	—	NA	—	
杂散抑制		Mod=22.5K ±1MHz SNR=30dB	—	60	—	dB
调幅抑制		URF=1mV FM mod=22.5K AM mod=30%	—	50	—	dB
左右声道幅度平衡		URF=1mV Mod=22.5K Ref out	—	0.1	—	dB
音频频响		URF=1mV Mod=22.5K 50uS De loss=6dB	125	—	4500	Hz
失真度	THD	URF=1mV Mod=22.5K Ref out Vdd=3V	—	0.6	—	%
最大失真度	THD <sub>max</sub>	URF=1mV Mod=22.5K Max out Vdd=3V	—	20	—	%
强信号失真		URF=100mV Mod=75K Ref output	—	4	—	%
22.5K 最大功率		Vdd=3.6V Urf=1mV Mod=22.5K Max out	—	50	—	mW
75K 最大功率		Vdd=3.6V Urf=1mV Mod=75K Max out	—	600	—	mW
音频输出共模	Vcm		—	VDD/2	—	V
搜台时间			—	40	—	ms/chan
开机时间			—	1	—	ses
最低工作电压	MinV		—	2	—	V

**1.4.2 中波与长波接收特性**

**Table 5. 中波与长波接收特性**

参数名称	符号	测试条件	最低值	典型值	最高值	单位
LW 频率范围	LW <sub>fr</sub>	预定义波段	150	—	285	KHz
MW 频率范围	MW <sub>fr</sub>	预定义波段	510	—	1730	KHz
实用灵敏度	Sen	磁棒长 80mm Lind=350uH~450uH SNR=20dB	—	82	—	dBuV
信噪比	SNR	Mod=30% Urf=100dBuV	—	40	—	dB
领道选择性	ACS	Mod=30% ADJ=RF+/-10KHz SINAD=20dB	—	40	—	dB
30%最大音量输出		VDD=3.6V Mod=30% Max vol	—	50	—	mW
80%最大音量输出		VDD=3.6V Mod=80% Max vol	—	380	—	mW
音频频响		Urf=100dBuV Mod=30%	50	—	4000	Hz

		Loss=6dB				
失真度	THD	Urf=100dBuV Mod=30% Ref out	—	1.2	—	%
镜频抑制	IMR	Mod=30% Fimr=Fr+2*IF SINAD=20dB	—	50	—	dB
最佳信噪比			—	49	—	dB
随机最大噪声		Max Vol Mod=off	—	30	—	mV
低噪放输入阻抗	Zin		—	>1M	—	ohm
输出共模	Vcm		—	VDD/2	—	V
调台时间			—	35	—	us/chan
开机时间			—	1	—	S

## 1.5 对晶体特性要求

Table 7.无源晶体特性

参数名称	符号	测试条件	最低值	典型值	最高值	单位
32.768KHz 无源晶体 串联谐振阻抗	ESR				100	KΩ
晶体频偏			-100	0	100	ppm
12MHz 无源晶体 串 联谐振阻抗	ESR				50	KΩ
晶体频偏			-20		20	ppm

Table 8.有源参考时钟特性

参数名称	符号	测试条件	最低值	典型值	最高值	单位
均方根抖动		输出音频 SINAD 大于 40dB			2	ns
输入参考时钟低电压		支持正弦波和方波	-0.1		0.4	V
输入参考时钟高电压		支持正弦波和方波	1.2		1.8	V
时钟频偏			-100	0	100	ppm

## 2 I2C 接口时序

该芯片支持 I2C 协议 版本 2.1，最大数据速率 400KHz。下面分别是读写时序图：

Table 9. I2C 接口时序

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
SCLK 频率	Fscl		—	400	KHz
SCLK 高电平持续时间	Thigh	0.6	—	—	us
SCLK 低电平持续时间	Tlow	1.3	—	—	us
I2C 开始 SDIO 下降沿提前量	Tsu:sta	0.6	—	—	us
I2C 开始 SDIO 下降沿保持量	Thd:sta	0.6	—	—	us
I2C 结束 SDIO 上升沿滞后量	Tus:tso	0.6	—	—	us
SDIO 输入到 SCLK 上升沿提前量	Tsu:dat	100	—	—	ns
SDIO 输入到 SCLK 上升沿保持量	Thd:dat	0	—	900	ns
结束到开始启动时间	Tbuf	1.3	—	—	us

输入脉冲时间	$T_{sp}$	-	-	50	ns
--------	----------	---	---	----	----

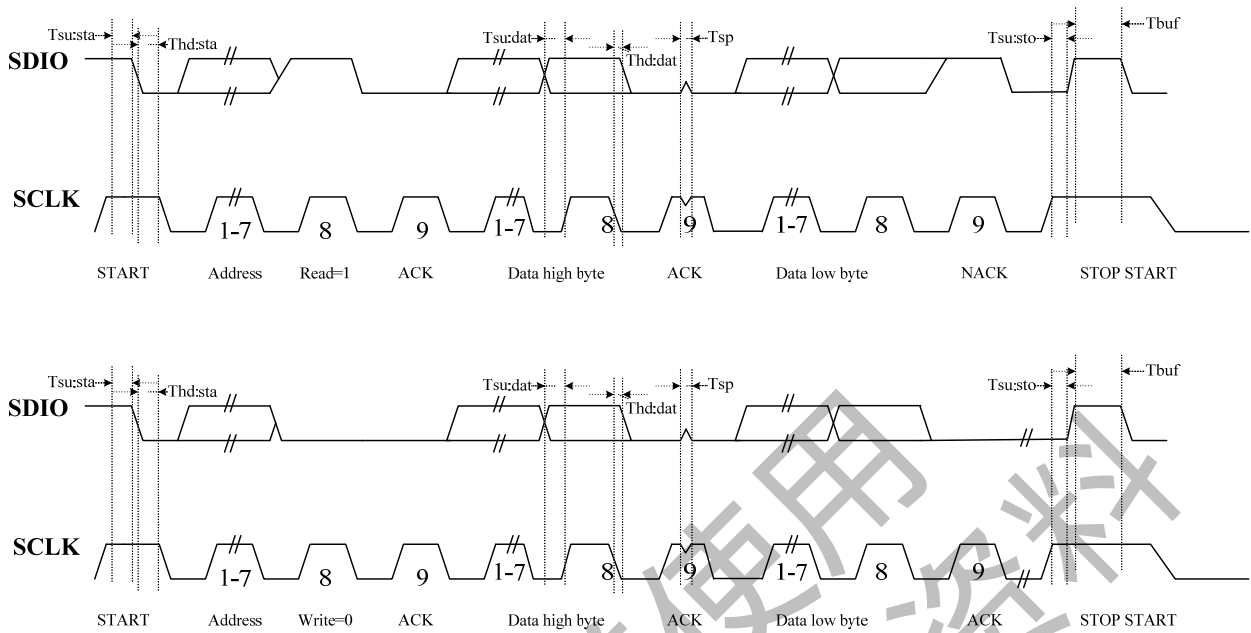
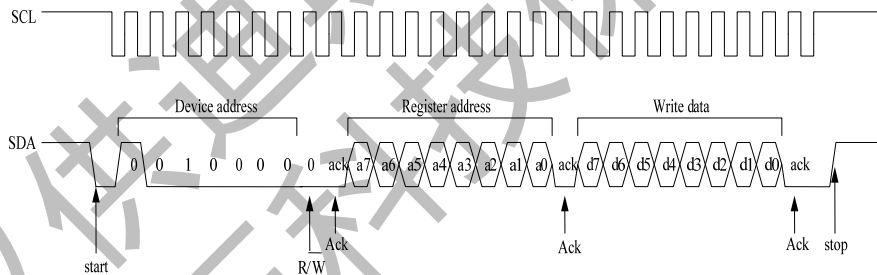


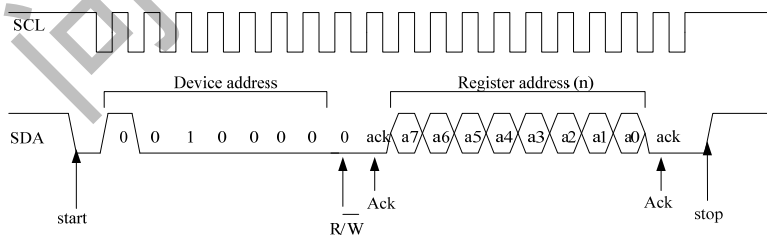
Figure 1. I2C 控制读写时序

### 3 I2c 寄存器单字节操作

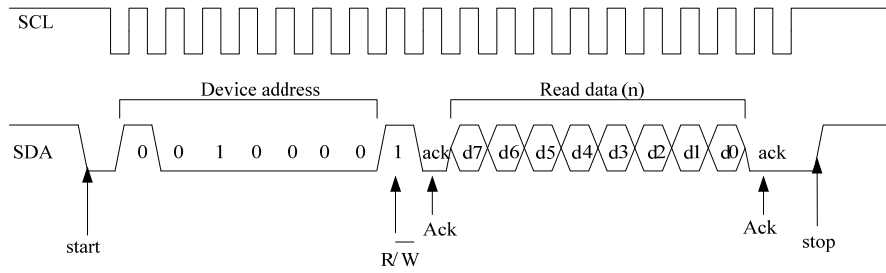
#### 3.1 单字节写操作



#### 3.2 单字节读操作



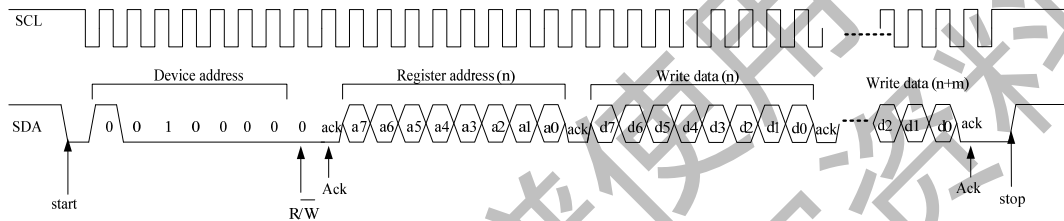
Step1: 配置寄存器地址 (写操作)



**Step2: 读寄存器值 (i2c 读操作)**

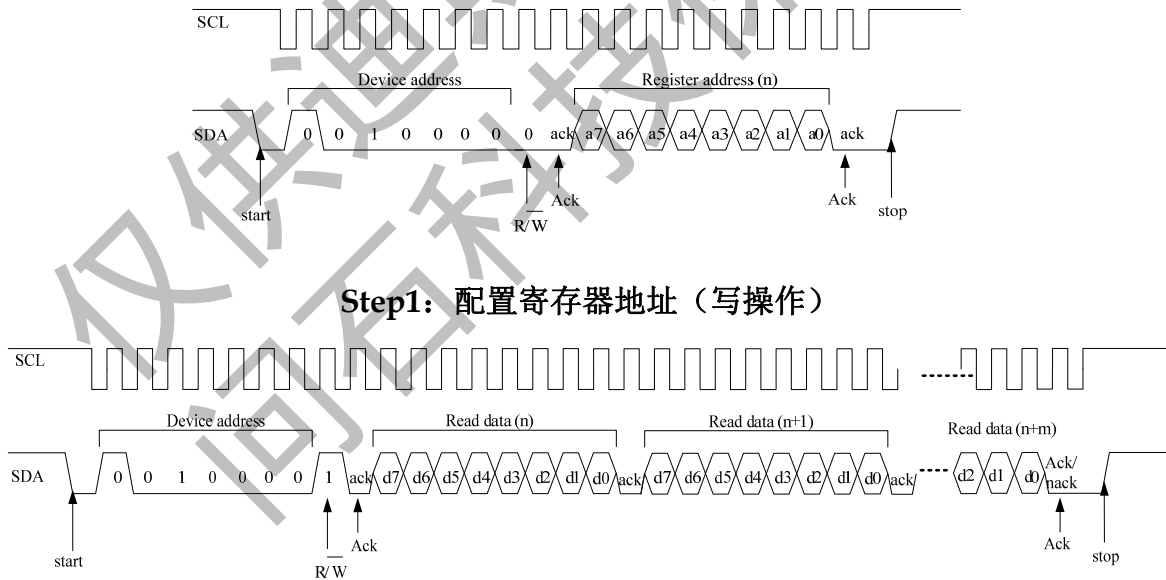
## 4 I2c 寄存器多字节操作

### 4.1 多字节写操作 (连续写, 字节数>=2)



Note: 如果当前写的是最后一个寄存器 (address=0x1D), 则 Slave 在 Ack cycle 会送出 nack 给 I2C master, 提醒结束当前写操作。

### 4.2 多字节读操作 (连续读, 字节数>=2)



**Step1: 配置寄存器地址 (写操作)**

**Step2: 读寄存器值 (i2c 连续读操作)**

## 5 快速搜台逻辑

a) 快速搜台的准备工作:

设置模式	fm_en= “1” FM 模式, “0” AM 模式;
设置波段	有寄存器 amband 和 fmband 决定
搜台方向	seekup= “1”,朝信道号增加的方向搜索, “0”,朝信道号减小的方向搜索, 到波段端点后会转到波段另外一端
针对 FM 还要设置搜台间隔	搜台间隔有寄存器 space 决定

b) 做一次 tune 操作, 即将寄存器 tune 设为 “0”, 再设为 “1”

c) seek 寄存器设为 “0” 再设为 “1” 即可触发快速搜台逻辑;

d) 在内部搜台逻辑没有结束前, 如希望人为中断, 可以将寄存器 seek 设为 “0” 即可;

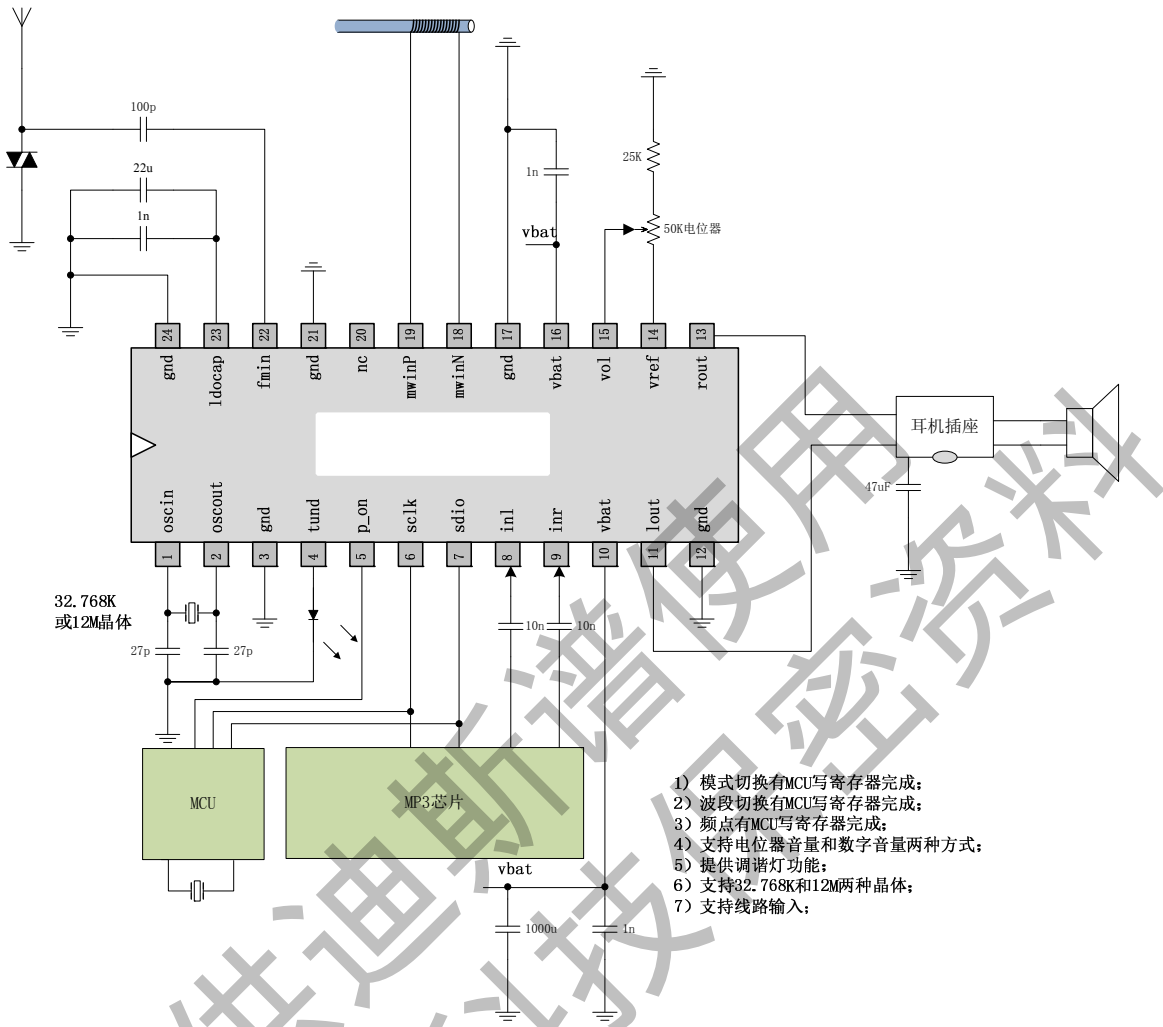
e) 内部搜台逻辑的自动结束条件有两个: 搜台电台结束, 整个波段无台结束, 无论哪种结束, 寄存器 stc 置都会为 “1”, 客户可以用轮询 stc 寄存器方式了解搜台逻辑是否结束;

f) 判断是否为电台, 可以根据 tuned 寄存器是否为 “1” 来判定, “1” 是电台

g) 每台号耗时约 35ms。



## 6 应用电路图



### 注意:

收音机的所有操作，均有 MCU 写寄存器来完成，包括模式切换，波段切换，频点设置，调台动作等，另外人机界面也是有 MCU 完成，包括显示屏的管理，存台搜台等动作；

## 7 寄存器定义

该芯片寄存器阵列对应的 I2C 地址是“0010000”。

### 7.1 寄存器地图

寄存器 0~19 为读写寄存器，20~27 为只读寄存器。

address	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	
0_RW 0x4C	power_on "0"	fm_en "1"	tune "0"	seek "0"	seekup "1"	mute "1"	rsv "00"		
1_RW 0x10	amband[4:0] "00010" MW2, 9K 中波				fmband[2:0] "000" FM1, 87~108				
2_RW 0x4A	rsv "0"	ref_32kmode "1"	mode3k "0"	chan[12:8] 13' d2760 "01010"					
3_RW 0xC8	chan[7:0] 13' d2760 "11001000"								
4_RW 0x19	usr_chan_start[7:0] "8' d25" FM 50M								
5_RW 0x32	usr_chan_stop[7:0] "8' d50" FM 70M								
6_RW 0xA1	volume[5:0] "101000" 音量等级 48						line "0"	phase_inv "1"	
7_RW 0xA1	rsv "1"	rsv "0"	De "1"	BBEN "0"	Stereo "0"	Mono "0"	bw[1:0] "01"		
8_RW 0x58	fm_cnr_th[1:0] "01"		am_cnr_th[1:0] "01"		fd_th[1:0] "10"		stereo_th[1:0] "00"		
9_RW 0x07	rsv "0000"				pd_adc_vol "0"	osc_en "1"	rsv "1"	lv_en "1"	
10_RW 0x7F	rsv "0111 1111"								
11_RW 0xE0	rsv "11"		space[1:0] "10"		rsv "0000"				
12_RW 0x00	pd_adc "0"	rsv "0"	pd_rx "0"	rsv "0 0000"					
13_RW 0x00	rsv "0"	st_led "0"	rsv "00"		vol_pre "00"		rsv "00"		
14~19_RW	芯片保留字，内部数字逻辑测试使用，正常使用时不要改这些寄存器数值 "40" "82" "CC" "FD" "80" "80"								
20_R	ST	STC	Tuned	readchan[12:8]					
21_R	readchan[7:0]								
22_R	mode3k_f	cnram[6:0]							
23_R	st_dem	cnrfm[6:0]							
24_R	pgalevel_rf[2:0]			pgalevel_if[2:0]			rsv	lvmode	
25_R	rsv		vbat[5:0]						
26_R	fd_num[7:0]								
27_R	rsv	rssi[6:0]							

## 7.2 寄存器操作、详细解释

### 7.2.1 寄存器操作

I2C 写模式：0-19 个寄存器，可以执行连续写操作，从 0 寄存器到 19 寄存器全部写完，也可以执行单个寄存器写操作；

I2C 读模式：0-27 个寄存器，可以执行连续读操作，从 0 寄存器到 27 寄存器全部读完，也可以执行单个寄存器读操作；

### 7.2.2 寄存器详细解释

**Table 10. 寄存器说明**

Reg0: configure register 0(default:0x4c)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x00 (RW)	7	power_on	0	1— 芯片工作 0— 芯片不工作	
	6	fm_en	1	1-- FM mode 0-- AM mode	
	5	tune	0	0->1 Trigger tune process The STC bit is set high when the tune operation completes.	
	4	seek	0	0->1 Trigger tune process The STC bit is set high when the tune operation completes.	
	3	seekup	1	Seek direction control bit 0--Seek down 1--Seek up	
	2	mute	1	1--Mute L/R channel 0--Normal operation	
	1:0	rsv	00	Debug 用，使用时不要改此数值	

Reg1: configure register 1(default:0x10)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x01 (RW)	7:3	amband	0x2	00000, LW, 0.15~0.285, 3K搜台 00001, MW1, 0.52~1.71, 5K搜台 00010, MW2, 0.522~1.62, 9K搜台 00011, MW3, 0.52~1.71, 10K搜台 00100~10000, 保留控制字 10010, MW4, 0.52~1.73, 5K搜台 其它, 自定义波段, 搜台间隔=mode3k?3K:5K	波段仅是芯片内 seek 逻辑有效, 针对 tune 逻辑, 可在 2M 以内任意频点调台
	2:0	fmband	0x0	000, FM1, 87~108, 搜台间隔有space定 001, FM2, 76~108, 搜台间隔有space定 010, FM3, 70~93, 搜台间隔有space定 011, FM4, 76~90, 搜台间隔有space定 100, FM5, 64~88, 搜台间隔有space定 101, TV1, 56.25~91.75,搜台间隔有space定 110, TV2, 174.75~222.25,搜台间隔有space定 111, 自定义FM, 搜台间隔有space定	波段仅是芯片内 seek 逻辑有效, 针对 tune 逻辑, 可在 30~230M 任意频点调台

Reg2: configure register 2(default:0x4A)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x02 (RW)	7	rsv	0	芯片测试用，不要改此数值	
	6	Ref_32k_mode	1	1—参考时钟为32.768K 0—参考时钟为12M	
	5	Mode3k	0	1—自定义AM为3K信道号模式 0—自定义AM为5K信道号模式	
	4:0	Chan[12:8]	0x0A	信道号的高5位，信道号与频点关系如下： FM mode: Channel Freq.=25kHz*CHAN + 30MHz AM mode, 5K信道号模式时： Channel Freq.=5kHz*CHAN AM mode, 3K信道号模式时： Channel Freq.=3kHz*CHAN	

Reg3: configure register 3(default:0xC8)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x03 (RW)	7:0	Chan[7:0]	0xC8	信道号的低8位 注：MCU, MW2 工作时，送入的信道号一定要保证是3的倍数。否则电台会乱掉。	

Reg4: configure register 4(default:0x19)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x04 (RW)	7:0	usr_chan_start	0x19	自定义波段的起始信道号 chan=32*usr_chan_start	

Reg5: configure register 5(default:0x32)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x05 (RW)	7:0	usr_chan_stop	0x32	自定义波段的结尾信道号 chan=32*usr_chan_stop	

Reg6: configure register 0(default:0xA1)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x06 (RW)	7:2	volume	0xA0	Volume: 0~63 <24:mute, 24~63共40级音量控制，每级1.5dB 24:--min volume 63:--max volume	pd_adc_volume=1 时用该寄存器音量
	1	line	0	0—收音机模式 1—线路输入模式	为节省功耗，line 时可 将 pd_rx 和 pd_adc 置为 1
	0	phase_inv	1	0—音频输出同相，适合推两个喇叭 1—音频输出反相，适合推一个喇叭	

Reg7: configure register 0(default:0xA1)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x07 (RW)	7	rsv	1	测量使用, 正常使用时请设为“0”	
	6	rsv	0	测量使用, 不要改此数值	
	5	de	1	去加重模式选择 0— 75 μ s (USA) 1— 50 μ s (China)	
	4	bben	0	Base boost enable 0— 关闭重低音 1— 开启重低音	
	3	stereo	0	{Stereo, Mono}	
	2	mono	0	“00” 自动立体声, 门限有Stereo_th控制 “10” 只要有导频就强制立体声 “x1” 强制单声道解调	
	1:0	bw	01	FM 信道带宽选择 00 150K 01 200K 10 50K 11 100K	

Reg8: configure register 8(default:0x58)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x08 (RW)	7:6	fm_cnr_th	01	FM模式时, 芯片判台和点灯的载噪比门限 00—2dB 01—3dB 10—4dB 11—5dB	
				AM模式时, 芯片判台和点灯的载噪比门限 MW/LW 00: 6dB 01: 10dB 10: 14dB 11: 18dB	
				芯片内判台和点灯用的频偏门限 FM LW MW 00: 12K 0.2K 0.6K 01: 24K 0.6K 1.2K 10: 36K 1K 1.8K 11: 48K 1.4K 2.4K	
				FM开始立体声解调的CNR门限值 00—4, 01—8, 10—12, 11—16	
	5:4	am_cnr_th	01		
	3:2	fd_th	10		
	1:0	stereo_th	00		

Reg9: configure register 0(default:0x07)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x09 (RW)	7:4	rsv	0000	测量使用, 不要改此数值	
	3	pd_adc_vol	0	0—电位器音量模式 1—i2c寄存器音量	
	2	osc_en	1	Oscillator source selection 0—External XO 1—Crystal	
	1	rsv	1	测量使用, 不要改此数值	
	0	lv_en	1	在低压供电时, 是否进入低压工作模式的使能	

Reg11: configure register 11(default:0xE0)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x0B (RW)	7:6	rsv	11	测量使用, 不要改此数值	
	5:4	space	10	FM 搜台步进 00—25kHz 01—50kHz 10—100kHz 11—200kHz, 针对 TV1 和 TV2 该档仍为 100K	
	3:0	rsv	0000	测量使用, 不要改此数值	

Reg12: configure register 11(default:0xE0)

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x0B (RW)	7	pd_adc	0	0-- 信号通道 ADC 打开 1--信号通道 ADC 关闭	
	6	res	0		
	5	pd_rx	0	0-- 模拟与射频通道打开 1--模拟与射频通道关闭	
	4:0	rsv	0000	测量使用, 不要改此数值	

Reg13: configure register 13(default:0x00)

Addr (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x0D (RW)	7	rsv	0	测量使用, 不要改此数值	
	6	st_led	0	0—tund管脚为调谐灯 1—FM 且非wtmode时, tund管脚为立体声解调指示灯, 其余为调谐灯	
	5:4	rsv	00	测量使用, 不要改此数值	
	3:2	vol_pre	00	输出音量调整整值: 00: 0dB 01: 3.5dB 10: 7dB 11: 10.5dB	
	1:0	rsv	00	测量使用, 不要改此数值	

Reg20: Read only register 0

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x14 (R)	7	st		1— 当前为 FM 立体声电台 0— 其它情况	
	6	stc		Seek 或 Tune 逻辑完成标记 0—Not complete 1—Complete 在 Seek 和 Tune 的过程中, 该寄存器为 0.	
	5	tuned		调到台时为 1, 软件搜台可以用该比特判台	
	4:0	readchan[12:8]		Current Channel No(高 5bit): FM mode: Channel Freq =25kHz*READCHAN + 30MHz AM mode, mode3k_f=0: Channel Freq =5kHz*READCHAN AM mode, mode3k_f=1: Channel Freq =3kHz*READCHAN	

Reg21: Read only register 1

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x15 (R)	7:0	readchan[7:0]		Current Channel No(低 8bit):	

Reg22: Read only register 2

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x16 (R)	7	mode3k_f		“1” AM 信道号间隔 3K “0” AM 信道号间隔 5K	
	6:0	cnram		AM 制式时信号的载噪比, 单位 dB	

Reg23: Read only register 3

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x17 (R)	7	st_dem		只有 FM 立体声解调时 (立体声比例大于 30%) 才显示 1	
	6:0	cnrfm		FM 制式时信号的载噪比, 单位 dB	

Reg24: Read only register 4

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x18 (R)	7:5	pgalevel_rf		射频功率控制环增益等级, 等级越大, 增益约高	
	4:2	pgalevel_if		射频功率控制环增益等级, 等级越大, 增益约高	
	1	rsv			
	0	lvmode		低电压最大音量限制模式指示位	

## Reg25: Read only register 5

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x19 (R)	7:6	rsv			
	5:0	vbat		6 比特无符号数，电源电压指示： $vcc\_bat(V)=1.8+0.05*vbat[5:0]$	

## Reg26: Read only register 6

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x1A (R)	7:0	fd_num		频偏指示，补码格式，大于 127 时，减 256 即可变为正常数值，注意此处 FM 以 1KHz 单位，AM 以 100Hz 为单位	

## Reg27: Read only register 7

Address (Type)	BIT	Label	Default	Function Description	Remark
0x1B (R)	7	rsv			
	6:0	rss_i		可利用 rss_i、pgalevel_rf、pgalevel_if 计算天线口信号电平 FM: $Pin(dBuV) = 103 - rss_i - 6*pgalevel\_rf - 6*pgalevel\_if$ MW/LW: $Pin(dBuV) = 123 - rss_i - 6*pgalevel\_rf - 6*pgalevel\_if$	



## 8 管脚定义

### 8.1 6955 管脚定义

Table 11. 管脚说明

管脚	名称	解释
1	oscin	接无源 32.768K 或 12MHz 晶体到地，或接外部时钟参考信号
2	oscout	接无源晶体的另外一端，当接外部时钟时，该管脚 floating
3	gnd	就近接地
4	tund	电台锁定指示引脚，直接接发光二极管到地；MCU 软件搜台时也可以利用该管脚作为停止标志。
5	p_on	芯片上电开关，输入高电平芯片上电；拉低芯片处于低功耗待机状态，约 10uA 耗电
6	sclk	I2C 时钟信号输入
7	sdio	I2C 双向数据信号输入/输出
8	inl	外部音频信号 L 输入，建议加 1uF 隔直电容
9	inr	外部音频信号 R 输入，建议加 1uF 隔直电容
10	vbat	接电源引脚，注意需要就近接 0.1uF 到地电容去耦合
11	lout	左声道音频输出
12	gnd	就近接地
13	rout	右声道音频输出
14	vref	精准 1.5V 输出脚，给音量电位器提供基准
15	vol	接音量电位器可变端，电位器一个固定端直接连 vref，另一端通过电阻到地。电阻与电位器的阻值比列为 1:2
16	vbat	接电源引脚，注意需要就近接 0.1uF 到地电容去耦合
17	gnd	就近接地
18	mwinN	中波与长波信号差分输入端
19	mwinP	
20	nc	悬空
21	gnd	就近接地
22	fmin	FM 射频信号输入端，注意加隔直电容，建议 100pF
23	ldocap	内部 LDO 输出引脚，需就近加去耦电容，建议 47uF
24	gnd	就近接地

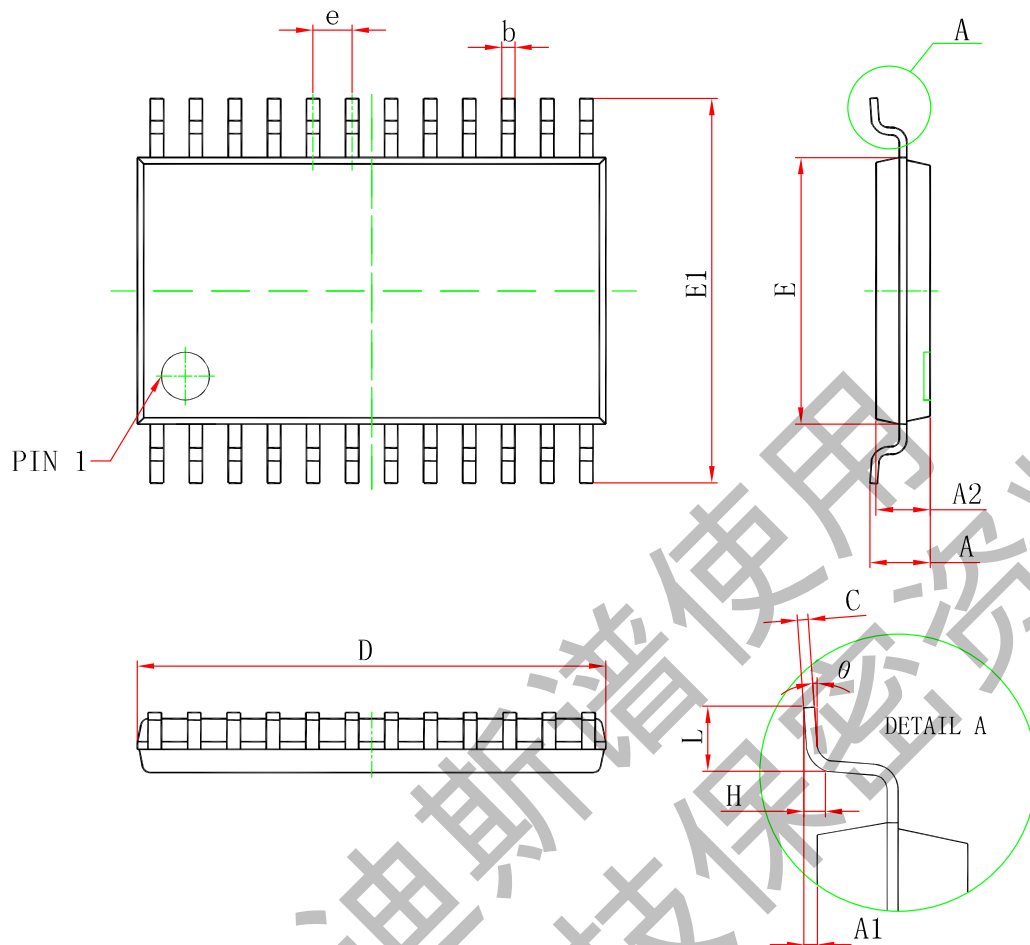
## 9 接收电视伴音

电视伴音与一般 FM 电台的根本区别在于伴音是 50KHz 的奇数倍。下面是几个国家的电视伴音频点：

**Table 13. 电视伴音频点**

国家	电视频道 1 (MHz)		电视频道 2 (MHz)		电视频道 3 (MHz)		电视频道 4 (MHz)		电视频道 5 (MHz)		电视频道 6 (MHz)	
	视频	伴音	视频	伴音	视频	伴音	视频	伴音	视频	伴音	视频	伴音
中国	49.75	56.25	57.75	64.25	65.75	72.25	77.25	83.75	85.25	91.75	168.25	174.75
美国			55.25	59.75	61.25	65.75	67.25	71.75	77.25	81.75	83.25	87.75
澳大利亚	57.25	62.75	64.25	69.75	86.25	91.75	95.25	100.75	102.25	107.75	175.25	180.75
新西兰	45.25	50.75	55.25	60.75	62.25	67.75	175.25	180.75	182.25	187.75	189.25	194.75
印尼	48.25	53.75	55.25	60.75	62.25	67.75	175.25	180.75	182.75	187.75	189.25	194.75
意大利	53.75	59.25	62.25	67.75	82.25	87.75	175.25	180.75	183.25	188.75	192.25	197.75
CCIR	41.25	46.75	48.25	53.75	55.25	60.75	62.25	67.75	175.25	180.75	182.25	187.75

## 10 TSSOP 24 封装



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
D	7.700	7.900	0.303	0.311
E	4.300	4.500	0.169	0.177
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
A		1.200		0.047
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
e	0.65 (BSC)		0.026 (BSC)	
L	0.500	0.700	0.020	0.028
H	0.25(TYP)		0.01(TYP)	
θ	1°	7°	1°	7°