

AKC6959sx 立体声 FM/TV/MW/SW/LW PVR 调谐数显收音机

芯片概述

AKC6959sx 收音机集成了完整的调频/电视伴音/中波/短波接收机功能，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/短波波段。

与 AKC6959 的差别在于该芯片提供 i2c 功能，能够读取当前的工作频点。

应用

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

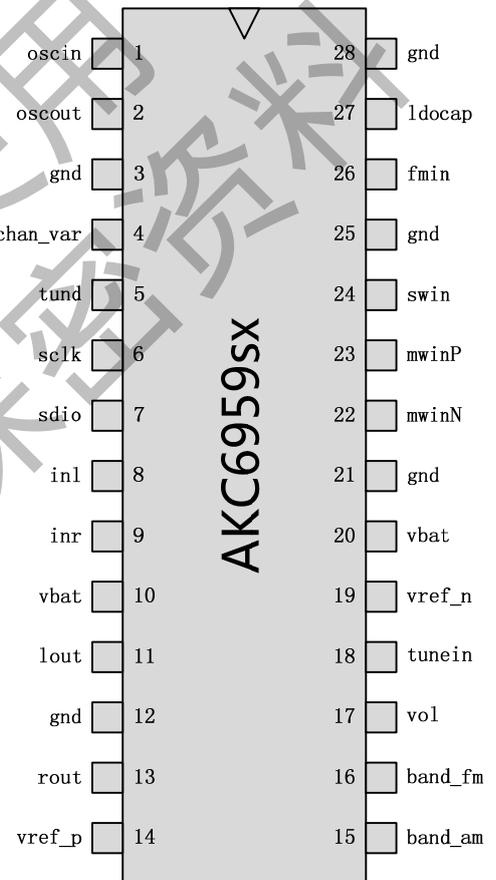
封装

- ◆ TSSOP28 封装

功能

- 支持 30~230MHz 内自定义 FM 波段
- 支持 0.15~2MHz 内自定义 MW 波段
- 支持 2~30MHz 内自定义 SW 波段
- 支持全世界调频波段 (64 ~ 108 MHz)
- 支持 TV1 伴音 (56.25 ~ 91.75 MHz)
- 支持 TV2 伴音 (174.75 ~ 222.25 MHz)
- 支持全世界中波波段 (520 ~ 1730 KHz)
- 支持全世界短波波段 (3.2~21.9 MHz)
- 支持全世界长波波段 (150 ~ 285 KHz)
- 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
- 支持 PVR 调台
- 音频可同相输出, 也可反相输出
- 支持立体声线路输入
- 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
- SW 增加跟踪滤波器, 极大提高了 SW 可听性
- 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

| | | |
|-----------|-----------------------------|-----------|
| 1 | 技术指标 | 3 |
| 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 | 4 |
| 1.4.1 | 调频和电视伴音 | 4 |
| 1.4.2 | 中波与长波接收特性 | 4 |
| 1.4.3 | 短波 | 5 |
| 1.5 | 对晶体特性要求 | 5 |
| 2 | I2C 接口时序 | 6 |
| 3 | I2C 寄存器单字节操作 | 7 |
| 3.1 | 单字节写操作 | 7 |
| 3.2 | 单字节读操作 | 7 |
| 4 | I2C 寄存器多字节操作 | 8 |
| 4.1 | 多字节写操作 (连续写, 字节数 ≥ 2) | 8 |
| 4.2 | 多字节读操作 (连续读, 字节数 ≥ 2) | 8 |
| 5 | 应用电路图 | 9 |
| 6 | 寄存器定义 | 9 |
| 6.1 | 寄存器地图 | 9 |
| 6.2 | 寄存器操作、详细解释 | 10 |
| 6.2.1 | 寄存器操作 | 11 |
| 6.2.2 | 寄存器详细解释 | 11 |
| 7 | 管脚定义 | 17 |
| 7.1 | AKC6959sx 管脚定义 | 17 |
| 8 | 接收电视伴音 | 18 |
| 9 | 如何使用 LINE IN 功能 | 18 |
| 10 | 如何配置波段和工作模式 | 18 |
| 11 | TSSOP 28 封装 | 22 |

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 |
|--------------------|------------------------------|-----|------|-----|-----|
| 调频模式 | | | | | |
| 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 |
| 电视伴音模式 | | | | | |
| 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 |
| 中波模式 | | | | | |
| 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 |
| 短波模式 | | | | | |
| 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 |
| SHUTDOWN 模式 | | | | | |
| 静态电流 | 3V 电源时约 10uA, 4.5V 电源时约 45uA | | 10 | 30 | μ A |

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 _{fr} | 预定义波段总的覆盖 | 64 | — | 108 | MHz |
| TV1 频率范围 | TV1 _{fr} | | 56.25 | — | 91.75 | MHz |
| TV2 频率范围 | TV2 _{fr} | | 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*IF SNR=30dB | — | 43 | — | dB |
| 300K 邻道选择性 | ACS _{300k} | 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 _{max} | 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 _{fr} | 预定义波段总的覆盖 | 150 | — | 285 | KHz |
| MW 频率范围 | MW _{fr} | 预定义波段总的覆盖 | 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 |

| | | | | | | |
|-----------|-----|--------------------------------------|----|-------|------|---------|
| 邻道选择性 | 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% Loss=6dB | 50 | — | 4000 | Hz |
| 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 |

1.4.3 短波

Table 6. 短波接收特性

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最低值 | 典型值 | 最高值 | 单位 |
|------------|-----|--|-----|-------|------|---------|
| 频率范围 | Fr | 预定义波段 | 3.2 | — | 21.9 | MHz |
| 实用灵敏度 | Sen | 30%调制度, SINAD=20dB | — | 20 | — | dBuV |
| 信噪比 | SNR | 60dBuV, 30%调制度 | — | 50 | — | dB |
| 10KHz 邻道抑制 | ACS | 30%调制度, SINAD=20dB | — | 40 | — | dB |
| 30%最大音量输出 | | 最大音量, 3.6V 电源 | — | 50 | — | mW |
| 80%最大音量输出 | | 最大音量, 3.6V 电源 | — | 380 | — | mW |
| 音频频响 | | 100dBuV, AF=1KHz, Mod=30%, 输出衰减 6dB 对应的音频频率 | 50 | — | 4000 | Hz |
| 失真度 | THD | 100dBuV, Mod=30%, AF=1KHz | — | 1.2 | — | % |
| 镜频抑制 | IMR | SINAD=20dB +2*IF | — | 45 | — | dB |
| AGC 特性 | | Urf=126dBuV, 降低 Urf 直到音 频输出衰减 10dB, Urf1-Urf2 | — | >79 | — | dB |
| 调制交流声 | | Urf=126dBuV, 去调制和加调制的差异 | — | -49 | — | dB |
| 随机最大噪声 | | 最大音量输出, 去调制 | — | 30 | — | mV |
| 低噪放输入阻抗 | | | — | >1 | — | Mohm |
| 输出音频共模电压 | | | — | VDD/2 | — | |
| 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

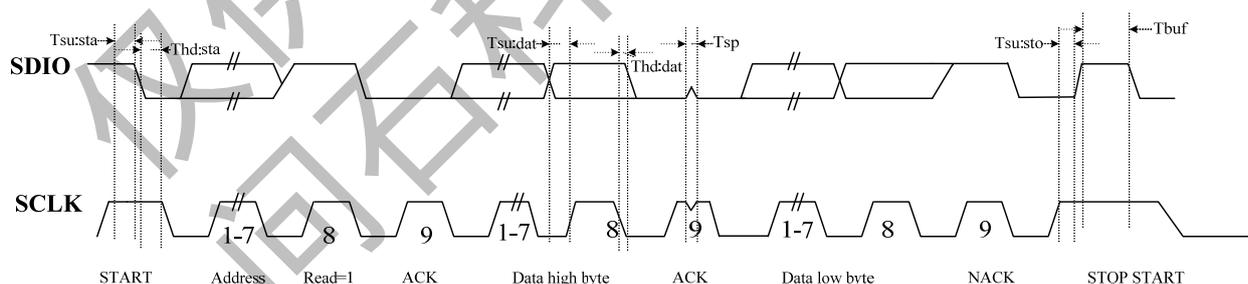
| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最低值 | 典型值 | 最高值 | 单位 |
|-----------|----|--------------------|------|-----|-----|-----|
| 均方根抖动 | | 输出音频 SINAD 大于 40dB | | | 2 | ns |
| 输入参考时钟低电压 | | 支持正弦波和方波 | -0.1 | | 0.4 | V |
| 输入参考时钟高电压 | | 支持正弦波和方波 | 1.2 | | 1.8 | V |
| 时钟频偏 | | | -100 | 0 | 100 | ppm |

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 | Tsp | | - | 50 | ns |



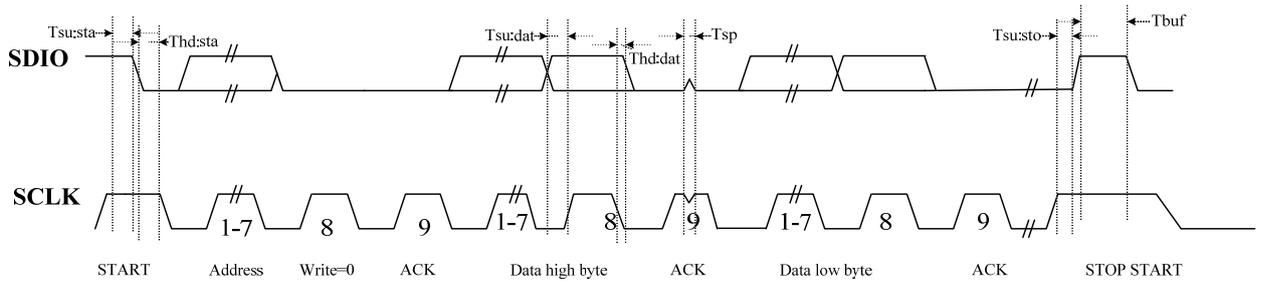
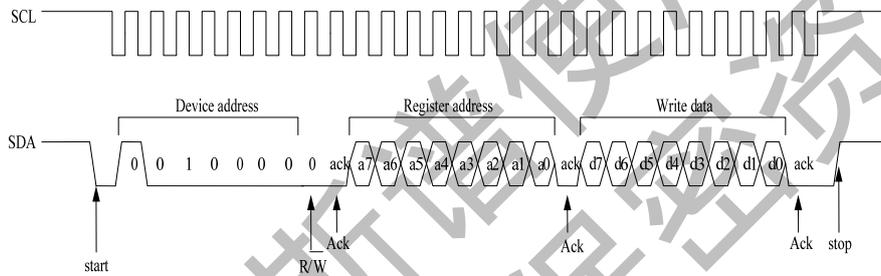


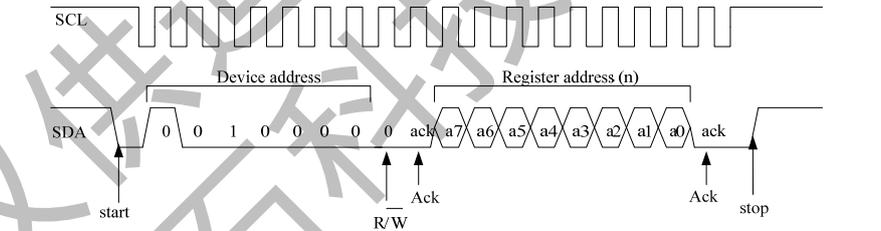
Figure 1. I²C 控制读写时序

3 I2c 寄存器单字节操作

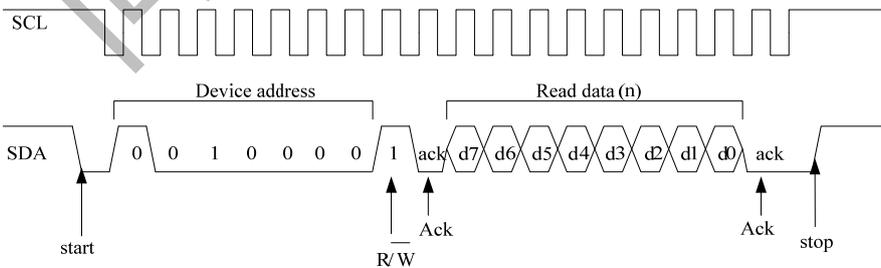
3.1 单字节写操作



3.2 单字节读操作



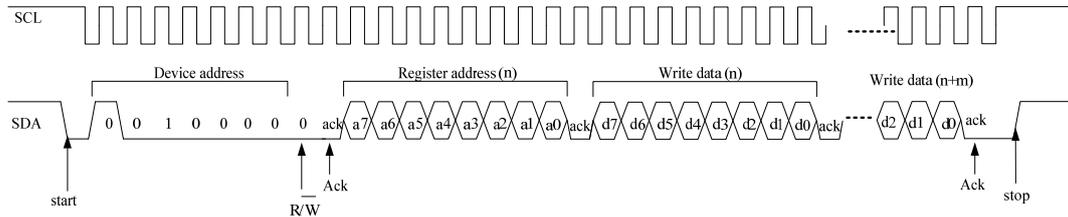
Step1: 配置寄存器地址 (写操作)



Step2: 读寄存器值 (i2c 读操作)

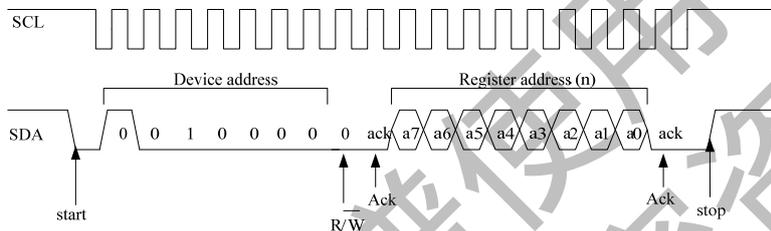
4 I2c 寄存器多字节操作

4.1 多字节写操作 (连续写, 字节数>=2)

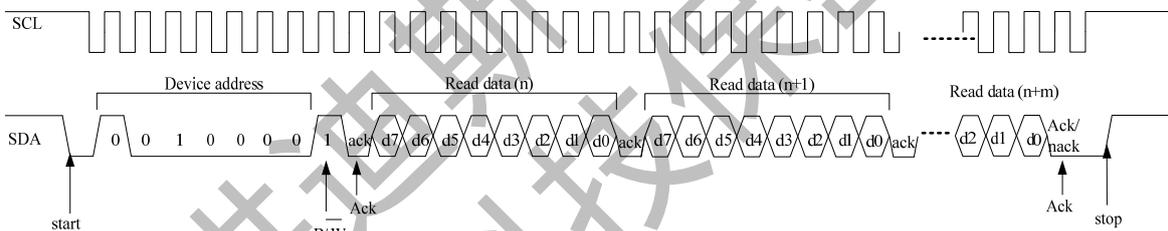


Note: 如果当前写的是最后一个寄存器(address=0x1D), 则 Slave 在 Ack cycle 会送出 nack 给 I2C master, 提醒结束当前写操作。

4.2 多字节读操作 (连续读, 字节数>=2)



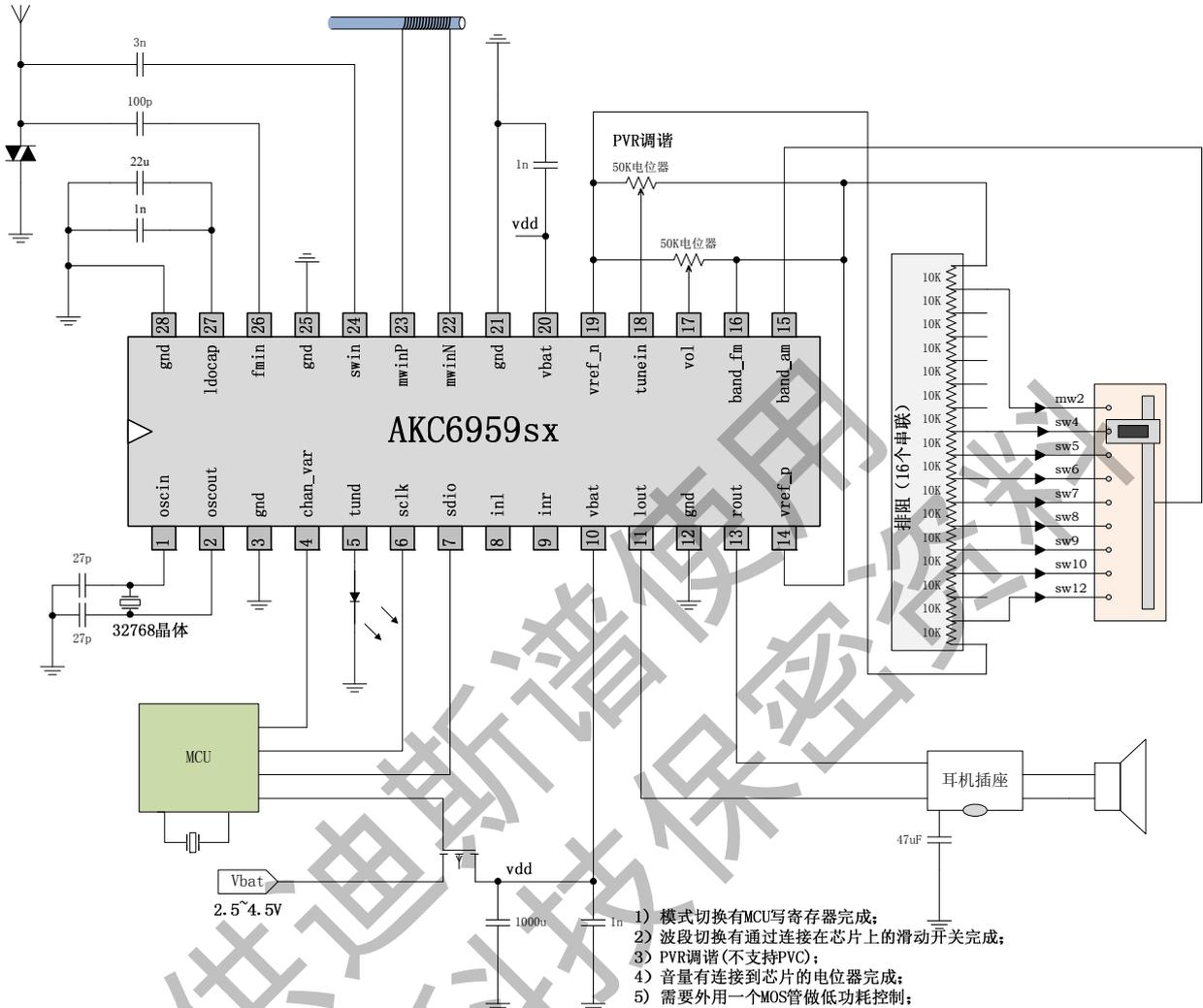
Step1: 配置寄存器地址 (写操作)



Step2: 读寄存器值 (i2c 连续读操作)

5 应用电路图

下面是一个 10 波段指针数显收音机原理图：



6 寄存器定义

该芯片寄存器阵列对应的 I2C 地址是“0010000”。

6.1 寄存器地图

寄存器 0~19 为读写寄存器，20~31 为只读寄存器。

| address | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|---------------|--|--------------------|------------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|------------------|
| 0_RW 0x4C | power_on "0" | fm_en "1" | rsv "0011" | | | | i2c_mode "0" | i2c_band "0" |
| 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" | rsv "01010" | | | | |
| 3_RW 0xC8 | rsv "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 | chan_var_en "0" | rsv "000" | | | 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 | rsv "0000 0000" | | | | | | | |
| 13_RW 0x00 | rsv "0" | st_led "0" | rsv "00" | | vol_pre "00" | | rsv "00" | |
| 14~16_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" | | | | | | | |
| 17_RW 0xFD | rsv "1111 11" | | | | | | int_pol "0" | rsv "1" |
| 18~19_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 "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] | | | fm_en_f | lvmode |
| 25_R | rsv | | vbat[5:0] | | | | | |
| 26_R | fd_num[7:0] | | | | | | | |
| 27_R | rsv | rssi[6:0] | | | | | | |
| 28_R | rsv | | | | | | | |
| 29_R | rsv | | | | | | | |
| 30_R | rsv | | | pvrchan[12:8] | | | | |
| 31_R | pvrchan[7:0] | | | | | | | |

6.2 寄存器操作、详细解释

6.2.1 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: 0-31 个寄存器, 可以执行连续读操作, 从 0 寄存器到 31 寄存器全部读完, 也可以执行单个寄存器读操作;

6.2.2 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— 芯片不工作 0— 芯片工作 | |
| | 6 | fm_en | 1 | band_fm管脚不接地时, 工作模式有该寄存器决定: 1-- FM mode 0-- AM mode | |
| | 5:2 | rsv | 0011 | Debug 用, 使用时不要改此数值 | |
| | 1 | i2c_mode | 0 | 正常使用时需要置“1” | |
| | 0 | i2c_band | 0 | 0-- 用PIN脚定义的波段信息 1-- 用寄存器定义的波段信息 | |

Reg1: configure register 1(default:0x10)

| Address (Type) | BIT | Label | Default | Function Description | Remark |
|----------------|-----|-------|---------|----------------------|--------|
|----------------|-----|-------|---------|----------------------|--------|

| 0x01 (RW) | 7:3 | amband | 0x2 | <p>i2c_band=1时的该寄存器为配置寄存器，定义如下：</p> <p>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, SW1, 分段模式, sw3,4,5,6之和, 5K搜台 00101, SW2, 3.2~4.1, 5K搜台 00110, SW3, 4.7~5.6, 5K搜台 00111, SW4, 5.7~6.4, 5K搜台 01000, SW5, 6.8~7.6, 5K搜台 01001, SW6, 9.2~10, 5K搜台 01010, SW7, 11.4~12.2, 5K搜台 01011, SW8, 13.5~14.3, 5K搜台 01100, SW9, 15~15.9, 5K搜台 01101, SW10, 17.4~17.9, 5K搜台 01110, SW11, 18.9~19.7, 5K搜台 01111, SW12, 21.4~21.9, 5K搜台 10000, SW13, 分段模式, sw7,8,9,10之和, 5K搜台 10010, MW4, 0.52~1.73, 10K搜台 其它, 自定义波段, 搜台间隔=mode3k?3K:5K</p> <p>i2c_band=0时的该寄存器为只读寄存器，定义如下：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>编码</th> <th>fm_cn_f=1</th> <th>fm_cn_f=0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00000</td><td>FM1</td><td>LW</td></tr> <tr><td>00001</td><td>FM2</td><td>MW1</td></tr> <tr><td>00010</td><td>FM3</td><td>MW2</td></tr> <tr><td>00011</td><td>FM4</td><td>MW3</td></tr> <tr><td>00100</td><td>FM5</td><td>SW1(3,4,5,6和)</td></tr> <tr><td>00101</td><td>TV1</td><td>SW2</td></tr> <tr><td>00110</td><td>TV2</td><td>SW3</td></tr> <tr><td>00111</td><td>自定义FM</td><td>SW4</td></tr> <tr><td>01000</td><td>无</td><td>SW5</td></tr> <tr><td>01001</td><td>FM6(64-88)</td><td>SW6</td></tr> <tr><td>01010</td><td>FM7(87.5-109)</td><td>SW7</td></tr> <tr><td>01011</td><td>无</td><td>SW8</td></tr> <tr><td>01100</td><td>无</td><td>SW9</td></tr> <tr><td>01101</td><td>无</td><td>SW10</td></tr> <tr><td>01110</td><td>无</td><td>SW11</td></tr> <tr><td>01111</td><td>无</td><td>SW12</td></tr> <tr><td>10000</td><td>无</td><td>SW13(7,8,9,10和)</td></tr> <tr><td>10010</td><td>无</td><td>MW4(0.52-1.73)</td></tr> <tr><td>其他</td><td>无</td><td>自定义 AM</td></tr> </tbody> </table> | 编码 | fm_cn_f=1 | fm_cn_f=0 | 00000 | FM1 | LW | 00001 | FM2 | MW1 | 00010 | FM3 | MW2 | 00011 | FM4 | MW3 | 00100 | FM5 | SW1(3,4,5,6和) | 00101 | TV1 | SW2 | 00110 | TV2 | SW3 | 00111 | 自定义FM | SW4 | 01000 | 无 | SW5 | 01001 | FM6(64-88) | SW6 | 01010 | FM7(87.5-109) | SW7 | 01011 | 无 | SW8 | 01100 | 无 | SW9 | 01101 | 无 | SW10 | 01110 | 无 | SW11 | 01111 | 无 | SW12 | 10000 | 无 | SW13(7,8,9,10和) | 10010 | 无 | MW4(0.52-1.73) | 其他 | 无 | 自定义 AM | |
|--------------|---------------|-----------------|-----------|---|----|-----------|-----------|-------|-----|----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|---------------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|---|-----|-------|------------|-----|-------|---------------|-----|-------|---|-----|-------|---|-----|-------|---|------|-------|---|------|-------|---|------|-------|---|-----------------|-------|---|----------------|----|---|--------|--|
| | 编码 | fm_cn_f=1 | fm_cn_f=0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00000 | FM1 | LW | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00001 | FM2 | MW1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00010 | FM3 | MW2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00011 | FM4 | MW3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00100 | FM5 | SW1(3,4,5,6和) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00101 | TV1 | SW2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00110 | TV2 | SW3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00111 | 自定义FM | SW4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01000 | 无 | SW5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01001 | FM6(64-88) | SW6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01010 | FM7(87.5-109) | SW7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01011 | 无 | SW8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01100 | 无 | SW9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01101 | 无 | SW10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01110 | 无 | SW11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01111 | 无 | SW12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10000 | 无 | SW13(7,8,9,10和) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10010 | 无 | MW4(0.52-1.73) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 其他 | 无 | 自定义 AM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2:0 | fmband | 0x0 | <p>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</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Reg2: configure register 2(default:0x4A)

| Address | BIT | Label | Default | Function Description | Remark |
|---------|-----|-------|---------|----------------------|--------|
|---------|-----|-------|---------|----------------------|--------|

| | | | | | |
|--------------|-----|--------------|-------|------------------------------------|--|
| (Type) | | | | | |
| 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 | rsv | 01010 | 芯片测试用, 不要改此数值 | |

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_vol=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 | |
| | 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 | |

| | | | | | |
|--|-----|----|----|---|--|
| | | | | FM 信道带宽选择 | |
| | 1:0 | bw | 01 | 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 | |
| | 5:4 | am_cnr_th | 01 | AM模式时，芯片判台和点灯的载噪比门限 | |
| | | | | MW/LW SW | |
| | | | | 00: 6dB 3dB | |
| | | | | 01: 10dB 7dB | |
| | | | | 10: 14dB 11dB | |
| | | | | 11: 18dB 15dB | |
| | 3:2 | fd_th | 10 | 芯片内判台和点灯用的频偏门限 | |
| | | | | FM LW MW/SW | |
| | | | | 00: 12K 0.2K 0.6K | |
| | | | | 01: 24K 0.6K 1.2K | |
| | | | | 10: 36K 1K 1.8K | |
| | | | | 11: 48K 1.4K 2.4K | |
| | 1:0 | stereo_th | 00 | FM开始立体声解调的CNR门限值 | |
| | | | | 00—4, 01—8, 10—12, 11—16 | |

Reg9: configure register 0(default:0x07)

| Address (Type) | BIT | Label | Default | Function Description | Remark |
|----------------|-----|-------------|---------|---|--------|
| 0x09 (RW) | 7 | chan_var_en | 0 | 0- 不使用 chan_var 管脚做调台通知 1-使用 chan_var 管脚做调台通知，每搓动 PVR 时，管脚会有脉冲输出 | |
| | 6:4 | rsv | 000 | 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 |
|----------------|-----|-------|---------|----------------------|--------|
| | 7:6 | rsv | 11 | 测量使用，不要改此数值 | |

| | | | | | |
|--------------|-----|-------|------|---|--|
| 0x0B (RW) | 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 | |

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 | |

Reg17: configure register 17(default:0xFD)

| Address (Type) | BIT | Label | Default | Function Description | Remark |
|----------------|-----|---------|---------|--------------------------|--------|
| 0x11 (RW) | 7:2 | rsv | 111111 | 测量使用, 不要改此数值 | |
| | 1 | int_pol | 0 | 0—输出中断为低电平 1—输出中断为高电平 | |
| | 0 | rsv | 1 | 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 | | 调台完成标记 0—Not complete 1—Complete | |
| | 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 | fm_en_f | | “0” 芯片工作在调幅模式, 这里包括 LW,MW,SW “1” 芯片工作在调频模式, 这里包括 FM,TV,weather band | |
| | 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 rssi、pgalevel_rf、pgalevel_if 计算天线口信号电平 FM/SW: Pin(dBuV) = 103 - rssi - 6*pgalevel_rf - 6*pgalevel_if MW/LW: Pin(dBuV) = 123 - rssi - 6*pgalevel_rf - 6*pgalevel_if | |

Reg30: Read only register 10

| Address (Type) | BIT | Label | Default | Function Description | Remark |
|----------------|-----|---------------|---------|--|--------|
| | 7:5 | rsv | | | |
| | 4:0 | pvrchan[12:8] | | 指针对应的台号高 5 位 FM mode: Channel Freq.=25kHz*pvrchan + 30MHz AM mode, mode3k_f =0时: Channel Freq.=5kHz*pvrchan AM mode, mode3k_f =1时: Channel Freq.=3kHz*pvrchan | |

Reg31: Read only register 11

| Address (Type) | BIT | Label | Default | Function Description | Remark |
|----------------|-----|--------------|---------|----------------------|--------|
| 0x1F (R) | 7:0 | pvrchan[7:0] | | 指针对应的台号低 8 位 | |

7 管脚定义

7.1 AKC6959sx 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 | chan_var | 台号变化通知用管脚，chan_var_en 置为 1 时，该功能才能开启 |
| 5 | 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。 |
| 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_p | 精准 1.5V 基准输出脚 |
| 15 | band_am | AM 模式波段控制用管脚，不同电压对应不同的波段； |
| 16 | band_fm | FM 模式波段控制用管脚，不同电压对应不同的波段； |
| 17 | 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 |
| 18 | tunein | PVR 调台控制管脚，不同电压对应不同的台号 |
| 19 | vref_n | 精准 0.5V 基准输出脚 |
| 20 | vbat | 接电源引脚，注意需要就近接 0.1uF 到地电容去耦合 |

| | | |
|----|--------|------------------------------|
| 21 | gnd | 就近接地 |
| 22 | mwinN | 中波与长波信号差分输入端 |
| 23 | mwinP | |
| 24 | swin | 短波信号输入端，注意加隔直电容，建议 3nF |
| 25 | gnd | 就近接地 |
| 26 | fmin | FM 射频信号输入端，注意加隔直电容，建议 100pF |
| 27 | ldocap | 内部 LDO 输出引脚，需就近加去耦电容，建议 47uF |
| 28 | gnd | 就近接地 |

8 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 |

9 如何使用 line in 功能

有两种方式使用 line in 功能，一种方式是寄存器 i2c_band=0 时，band_am 管脚接到地上；另一种方式是寄存器 i2c_band 和 line 都设置为 1，第二种方式更为省电一些。

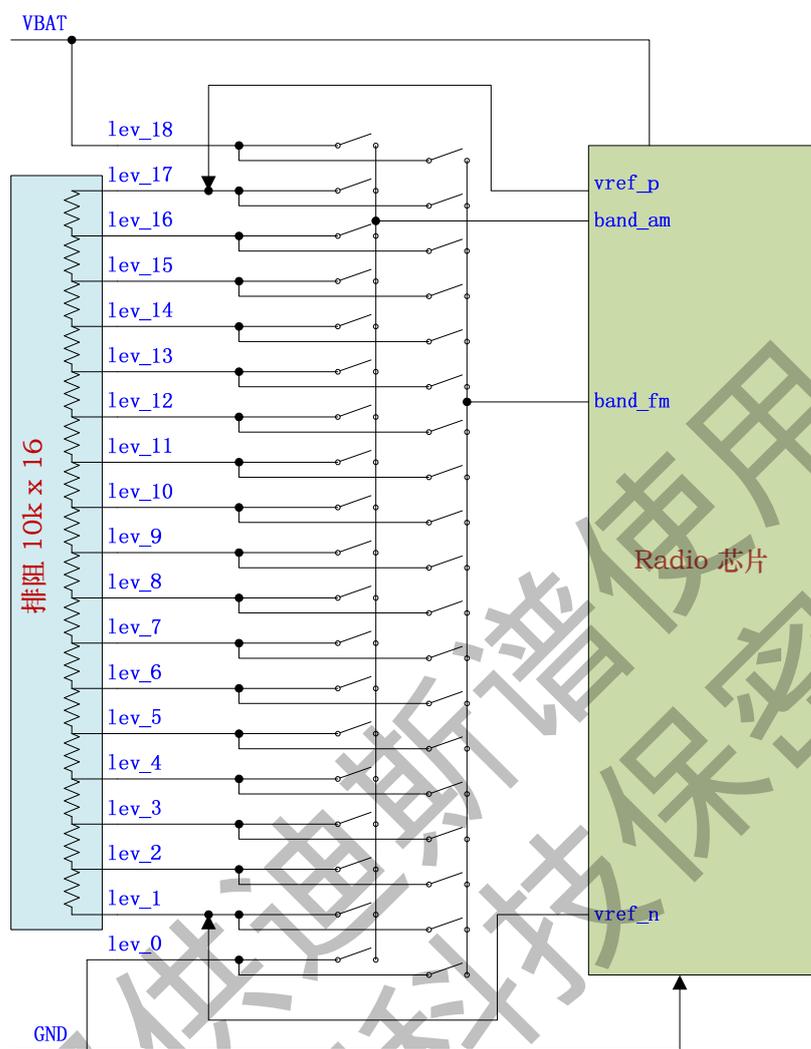
10 如何配置波段和工作模式

注意正常使用时 i2c_mode 需要设为“1”。

对芯片的模式和波段有三种操作方式，下面就这个问题分别讨论：

方式 1：全部由寄存器控制，也就是说工作模式和工作波段都有寄存器控制，而且工作模式和工作波段是分开控制的，这种控制方式需要将 i2c_band 置为“1”，这时工作模式就有 fm_en 寄存器决定，寄存器为 1 时表示芯片处于调频工作模式，具体工作波段有 fmband 寄存器决定；当 fm_en=0 时标明芯片处于调幅工作模式，具体工作波段有 amband 寄存器决定；

方式 2: 工作模式有寄存器决定, 工作波段有管脚决定, 这种工作模式需要将 i2c_band 置为“0”, 而且 band_am 与 band_fm 都不能接地。这种方式的工作模式有 fm_en 决定, 情况与方式 1 一致。这种方式的具体工作波段则分别有接到 band_fm 和 band_am 上面的电压决定, 芯片内设计了 19 个电压等级, 下面表格是电压等级与波段的对应关系:



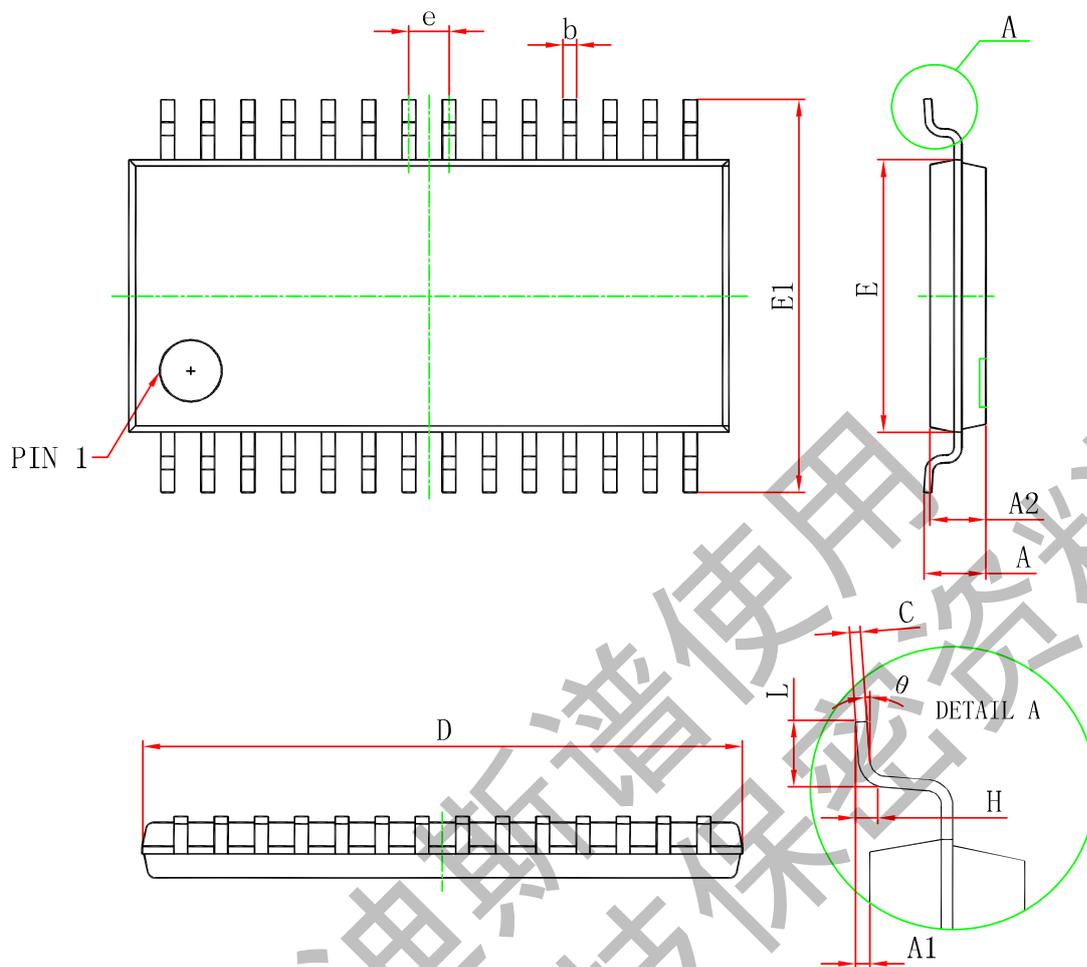
| 电压等级 | band_am | | band_fm | |
|--------|-----------|------------------------------|---------|-----------------|
| lev_18 | MW3 | 0.52M~1.71M, 5K信道号, 10K搜台 | FM2 | 76M~108M |
| lev_17 | MW2 | 0.522M~1.62M, 3K信道号, 9K搜台 | FM1 | 87M~108M |
| lev_16 | MW4 | 0.52M~1.73M, 5K信道号, 10K搜台 | FM3 | 70M~93M |
| lev_15 | MW1 | 0.52M~1.71M, 5K信道号, 5K搜台 | FM4 | 76M~90M |
| lev_14 | LW | 0.15M~0.285M, 3K信道号, 3K搜台 | FM5 | 64M~88M |
| lev_13 | SW1 | 分段模式, 是sw3, sw4, sw5, sw6之和 | TV1 | 56.25M~91.75M |
| lev_12 | SW2 | 3.2M~4.1M, 5K信道号, 5K搜台 | TV2 | 174.75M~222.25M |
| lev_11 | SW3 | 4.7M~5.6M, 5K信道号, 5K搜台 | FM6 | 87.3M~108.2M |
| lev_10 | SW4 | 5.7M~6.4M, 5K信道号, 5K搜台 | FM7 | 86.5M~109M |
| lev_9 | SW5 | 6.8M~7.6M, 5K信道号, 5K搜台 | FM1 | 87M~108M |
| lev_8 | SW6 | 9.2M~10M, 5K信道号, 5K搜台 | FM1 | 87M~108M |
| lev_7 | SW7 | 11.4M~12.2M, 5K信道号, 5K搜台 | FM1 | 87M~108M |
| lev_6 | SW8 | 13.5M~14.3M, 5K信道号, 5K搜台 | FM1 | 87M~108M |
| lev_5 | SW9 | 15M~15.9M, 5K信道号, 5K搜台 | FM1 | 87M~108M |
| lev_4 | SW10 | 17.4M~17.9M, 5K信道号, 5K搜台 | FM1 | 87M~108M |
| lev_3 | SW11 | 18.9M~19.7M, 5K信道号, 5K搜台 | FM1 | 87M~108M |
| lev_2 | SW12 | 21.4M~21.9M, 5K信道号, 5K搜台 | FM1 | 87M~108M |
| lev_1 | SW13 | 分段模式, 是sw7, sw8, sw9, sw10之和 | FM3 | 87M~108M |
| lev_0 | line in模式 | | 方式3 | |

方式3: 工作模式和工作波段全部都有 band_am 决定, 这种工作模式需要将 i2c_band 置为“0”, 而且需要将 band_fm 接到地上。下面表格是这种方式下 band_am 所接电压等级与波段的对应关系:

| 电压等级 | band_am | |
|--------|------------|------------------------------|
| lev_18 | FM1 | 87M~108M |
| lev_17 | FM3 | 70M~93M |
| lev_16 | TV1 | 56.25M~91.75M |
| lev_15 | TV2 | 174.75M~222.25M |
| lev_14 | MW2 | 0.522M~1.62M, 3K信道号, 9K搜台 |
| lev_13 | SW1 | 分段模式, 是sw3, sw4, sw5, sw6之和 |
| lev_12 | SW2 | 3.2M~4.1M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_11 | SW3 | 4.7M~5.6M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_10 | SW4 | 5.7M~6.4M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_9 | SW5 | 6.8M~7.6M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_8 | SW6 | 9.2M~10M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_7 | SW7 | 11.4M~12.2M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_6 | SW8 | 13.5M~14.3M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_5 | SW9 | 15M~15.9M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_4 | SW10 | 17.4M~17.9M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_3 | SW11 | 18.9M~19.7M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_2 | SW12 | 21.4M~21.9M, 5K信道号, 5K搜台 |
| lev_1 | SW13 | 分段模式, 是sw7, sw8, sw9, sw10之和 |
| lev_0 | line in 模式 | |

仅供问石科技保密资料

II TSSOP 28 封装



| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|----------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| D | 9.600 | 9.800 | 0.378 | 0.386 |
| 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 | | 1.100 | | 0.043 |
| A2 | 0.800 | 1.000 | 0.031 | 0.039 |
| A1 | 0.020 | 0.150 | 0.001 | 0.006 |
| e | 0.65 (BSC) | | 0.026 (BSC) | |
| L | 0.500 | 0.700 | 0.02 | 0.028 |
| H | 0.25(TYP) | | 0.01(TYP) | |
| θ | 1° | 7° | 1° | 7° |