

FM/AM 单片收音机电路

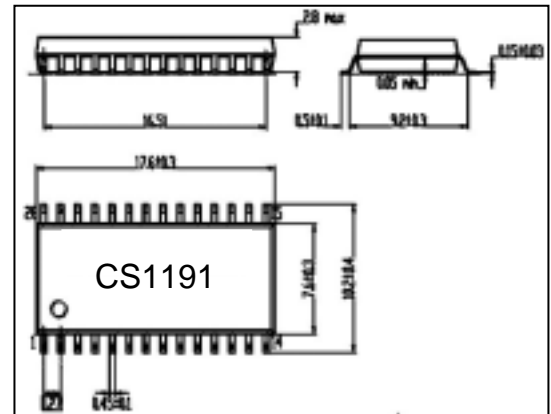
CS1191

概述：

CS1191是FM/AM 单片收音机电路,该电路包含了AM/FM收音机从天线输入至音频功率输出的全部功能。使用一块CS1191集成电路及少量外围元件就可组装成低电压微型FM/AM收音机。CS1191的推荐工作电源电压范围为2V~7.5V。

CS1191 采用 SOP28 封装形式。

封装外形图



主要功能：

FM 状态

- 射频放大、混频、振荡 (含有 AFC 可变电容)
- 中频放大
- 正交检波
- 调谐 LED 驱动

AM 状态

- 射频放大、混频、振荡 (含有 RF AGC)
- 中频放大 (含有 IF AGC)
- 检波

- 调谐 LED 驱动

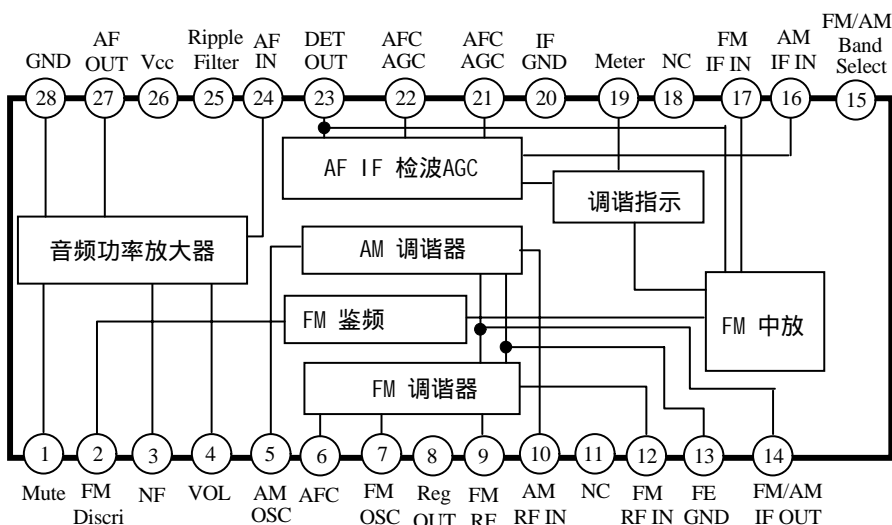
功放状态

- 电子音量控制
- FM 静音

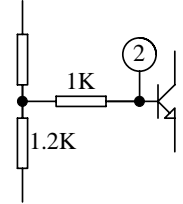
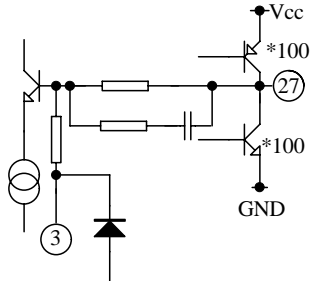
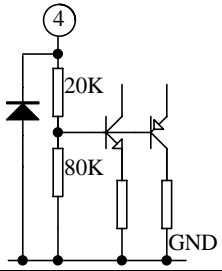
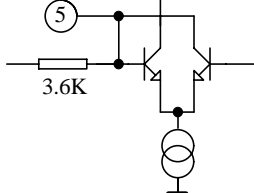
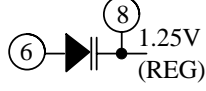
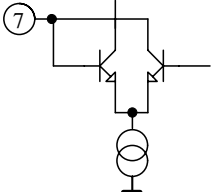
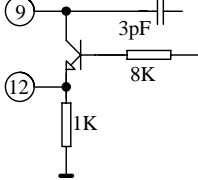
主要特点：

- 外围元件少
- 静态电流小 (Vcc=3V) FM Io=5.3mA (TYP.) AM Io=3.4mA (TYP.)
- 带有 FM/AM 选择开关
- 输出功率大 Vcc=6V, 负载为 8Ω, 音频输出功率为 Po=500mW。

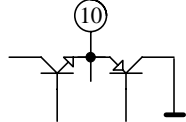
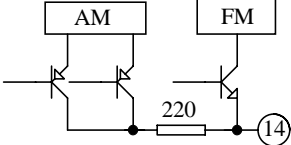
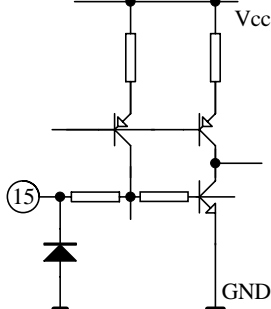
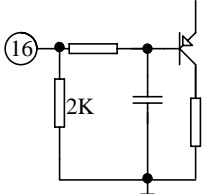
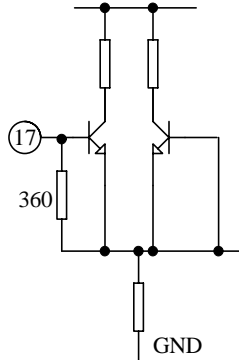
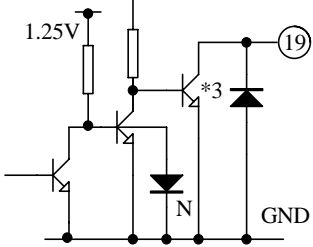
功能框图



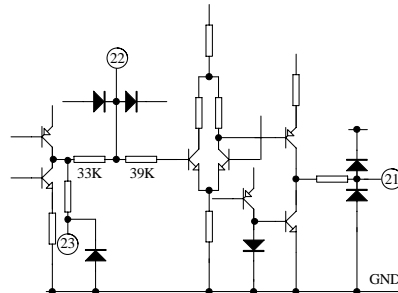
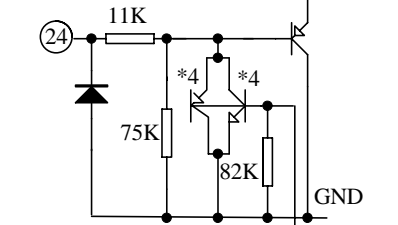
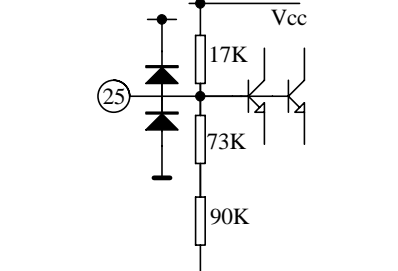
引出端功能符号及直流电压

| 引出端序号 | 功能 | 符号 | Vcc=3V | | Vcc=6V | | 等效电路图 |
|-------|-----------|-----------|--------|------|--------|------|---|
| | | | FM | AM | FM | AM | |
| 1 | 静音 | MUTE | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | FM 鉴频 | FM DISCRI | 2.18 | 2.70 | 4.88 | 5.43 |  |
| 3 | 负反馈 | NF | 1.5 | 1.5 | 3.0 | 3.0 |  |
| 27 | 功放输出 | AF OUT | 1.5 | 1.5 | 3.0 | 3.0 | |
| 4 | 音量控制 | VOL CONT | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |  |
| 5 | AM 本振 | AM OSC | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |  |
| 6 | AFC | AFC | 1.25 | * | 1.25 | * |  |
| 8 | 稳压输出 | REG OUT | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | |
| 7 | FM 本振 | FM OSC | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |  |
| 9 | FM 高放调谐回路 | FM RF | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |  |
| 12 | FM 高频输入 | AM RF IN | 0.3 | 0 | 0.3 | 0 | |
| 11 | 空脚 | NC | 0 | 0 | 0 | 0 | |

引出端功能符号及直流电压

| 引出端序号 | 功能 | 符号 | V _{cc} =3V | | V _{cc} =6V | | 等效电路图 |
|-------|------------|--------------|---------------------|------|---------------------|------|---|
| | | | FM | AM | FM | AM | |
| 10 | AM 高放输入 | AM RF IN | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 |  |
| 13 | (FM 高放) 地 | GND | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 14 | FM/AM 中频输出 | FM/AM FE OUT | 0.36 | 0.2 | 0.36 | 0.2 |  |
| 15 | 波段选择 | BAND SELECT | 0.84 | 0 | 0.88 | 0 |  |
| 16 | AM-IF 输入 | AM IF IN | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 17 | FM-IF 输入 | FM IF IN | 1.3 | 0 | 1.3 | 0 |  |
| 18 | 空脚 | NC | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 19 | 调谐表 | METER | 1.6 | 1.6 | 4.5 | 4.5 |  |
| 20 | 地 | GND | 0 | 0 | 0 | 0 | |

引出端功能符号及直流电压

| 引出端序号 | 功能 | 符号 | Vcc=3V | | Vcc=6V | | 等效电路图 |
|-------|---------|---------------|--------|------|--------|------|--|
| | | | FM | AM | FM | AM | |
| 21 | AFC/AGC | AFC/AGC | 1.25 | 1.49 | 1.25 | 1.49 |  |
| 22 | AFC/AGC | AFC/AGC | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | |
| 23 | 检波输出 | DET OUT | 1.25 | 1.0 | 1.25 | 1.0 | |
| 24 | 功放输入 | AF IN | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 25 | 纹波滤波 | RIPPLR RILTER | 2.71 | 2.71 | 5.4 | 5.4 |  |
| 26 | Vcc | Vcc | 3.0 | 3.0 | 6.0 | 6.0 | |
| 28 | 地 (功放) | GND | 0 | 0 | 0 | 0 | |

极限值 (绝对最大额定值, 若无其它规定, $T_{amb}=25$)

| 参数名称 | 符号 | 数值 | | 单位 |
|--------|------------------|-----|-----|----|
| | | 最小 | 最大 | |
| 电源电压 | Vcc | - | 9 | V |
| 功耗 | P _D | | 700 | mW |
| 工作环境温度 | T _{opr} | -10 | 60 | |
| 贮存温度 | T _{stg} | -50 | 125 | |

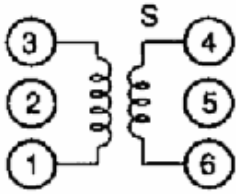
电特性 (若无其它规定, $V_{cc}=6V$, $T_{amb}=25$, $f=1kHz$)

| 特性 | 测试条件 | 符号 | 规范值 | | | 单位 |
|------------|---|------------------|-----|------|-----|------------------------|
| | | | 最小 | 典型 | 最大 | |
| AM 静态电流 | $V_{in}=0$ (AM) | I_Q | | 3.5 | 10 | mA |
| FM 静态电流 | $V_{in}=0$ (FM) | I_Q | | 7.0 | 14 | mA |
| FM 高放电压增益 | $V_{in1}=40\text{ dB}\mu\text{V}$, 100MHz | G_{v1} | 32 | 39 | 46 | dB |
| FM 检波输出电平 | $V_{in3}=90\text{ dB}\mu\text{V}$, 10.7MHz (1kHz, 22.5kHz,DEV) | V_{D1} | 39 | 77.5 | 155 | mVrms |
| FM-IF 限幅电平 | $V_{in3}=90\text{ dB}\mu\text{V}$ (-3dB 点) (1kHz, 22.5kHz,DEV) | V_{D2} | | 24 | 32 | $\text{dB}\mu\text{V}$ |
| FM 检波输出失真 | $V_{in3}=90\text{ dB}\mu\text{V}$, 10.7MHz (1kHz, 75kHz,DEV) | THD ₁ | | 0.3 | 2.0 | % |
| FM 调谐表电流 | $V_{in}=60\text{ dB}\mu\text{V}$, 10.7MHz | I_{B1} | 1.8 | 3.5 | 7.0 | mA |
| AM 高放电压增益 | $V_{in2}=60\text{ dB}\mu\text{V}$, 1660kHz | G_{v2} | 15 | 22 | 29 | dB |
| AM 检波输出电平 | $V_{in3}=85\text{ dB}\mu\text{V}$, 455kHz (1kHz, MOD=30%) | V_{D3} | 39 | 77.5 | 155 | mVrms |
| AM-IF 电压增益 | V_{in3} 为 455kHz (1kHz, MOD=30%) 输出为-34dBm 时的电平 | G_{v3} | 14 | 20 | 27 | $\text{dB}\mu\text{V}$ |
| AM 检波输出失真 | $V_{in2}=95\text{ dB}\mu\text{V}$, 1660kHz, $V_{cc}=7.8V$ (1kHz, MOD=30%) | THD ₂ | | 0.6 | 2.0 | % |
| AM 调谐表电流 | $V_{in3}=85\text{ dB}\mu\text{V}$, 455kHz (1kHz, MOD=30%) | I_{B2} | 1.3 | 3.0 | 7.0 | mA |
| 音频电压增益 | $V_{in}=60\text{ dB}\mu\text{V}$ $V_{in4}=-30\text{ dBm}$, 1kHz, 10.7MHz | G_{v4} | 27 | 31.5 | 36 | dB |
| 音频失真 | $V_{in4}=-20\text{ dBm}$, 1kHz, 10.7MHz, $P_o=50\text{ mW}$, $V_{in3}=60\text{ dB}\mu\text{V}$ | THD | | 0.3 | 2.5 | % |
| 静噪电平 | $P_o=50\text{ mW}$, $V_{in3}=\text{OFF}$, $V_{in4}=-20\text{ dBm}$, 1kHz | V_{D4} | 8 | 15 | 22 | dB |

上两图中线圈规格

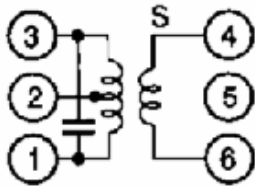
AM OSC

线径 $\phi 0.06\text{mm}$ 2UEW



| f (kHz) | L(μH) | Qo | 匝数 | |
|---------|--------------------|-----|-------|-------|
| | | | 1 至 3 | 4 至 6 |
| 796 | 270 | 125 | 107 | 29 |

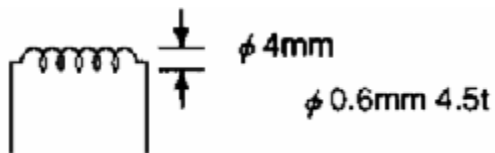
AM IFT



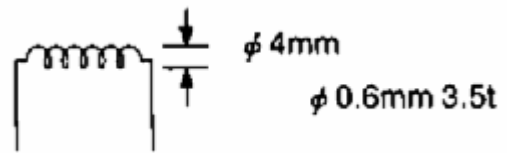
线径 $\phi 0.06\text{mm}$ 2UEW

| Co(pF) | Qo | 匝数 | | |
|--------|----|-------|-------|-------|
| | | 1 至 2 | 2 至 3 | 4 至 6 |
| 180 | 90 | 111 | 35 | 7 |

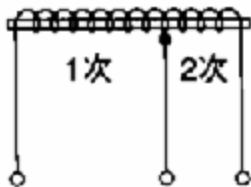
FM RF



FM OSC



AM 磁性天线



| f (kHz) | L(μH) | 1 级 | 2 级 |
|---------|--------------------|-----|-----|
| 796 | 650 | 91t | 20t |

PFWE8

BPF 带通滤波器 (88 至 108MHz)

CF1 陶瓷滤波器 SFU-455B

CF2 陶瓷滤波器 SFE10.7MA5

CF3 陶瓷滤波器 CDA10.7MC1