

SA2104/SA2104S

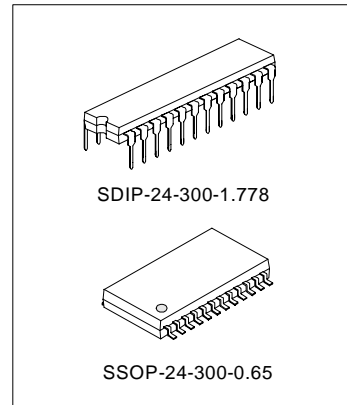
3V AM/FM单片调谐电路

SA2104/SA2104S是AM/FM单片调谐电路，是专门为便携式收音机和3V耳机收音机设计的。

这个电路适用于数字调谐系统。根据NEW FCC，FM本振电压应该设置的相对低一些。

主要特点

- * 适合于NEW FCC
- * 适合和带有IF计数器的数字调谐系统组合使用
- * 数字调谐系统中频计数器单端AM/FM IF计数输出
FM: 1.3375MHz (1/8分频)
AM: 450kHz
- * IF计数输出内置静噪电路
- * 为了采用陶瓷鉴别器，需要调整FM正交检波电路
- * 内置FM MPX VCO电路
- * 在数字调谐系统中，内置单端AM/FM本振缓冲器输出
- * 内置 AM 低频切断电路
- * 工作电流低 (VCC=3V, Tamb=25°C)
ICCq (FM)=14.0mA (Typ.)
ICCq (AM)=10.0mA (Typ.)

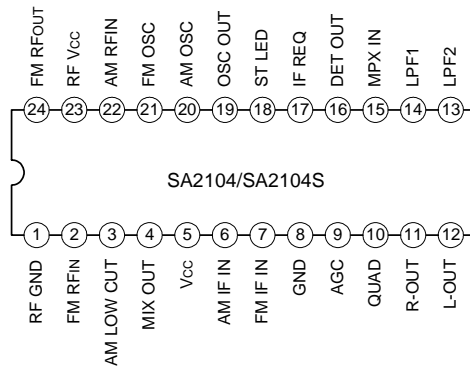


产品规格规格分类

| 产品 | 封装 |
|---------|-------------------|
| SA2104 | SDIP-24-300-1.778 |
| SA2104S | SSOP-24-300-0.65 |

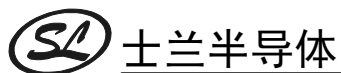
- * 工作电压范围：VCC=1.8~7V (Tamb=25°C)
注：操作时注意防止静电引起的装置老化。

管脚排列



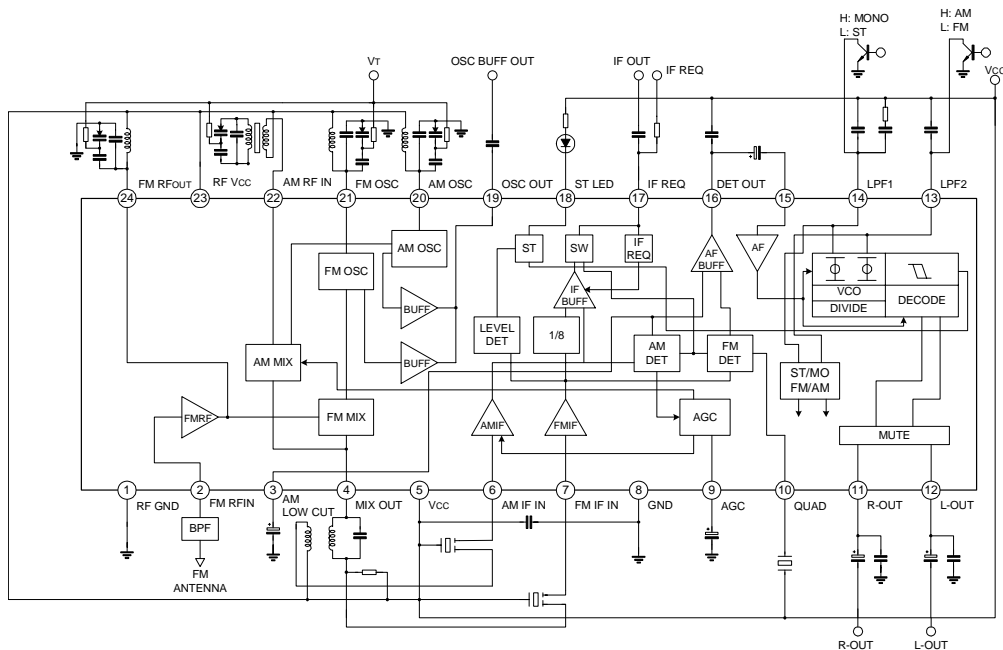
杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



SA2104/SA2104S

内部框图



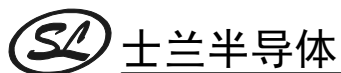
极限参数 (T_{amb}=25°C)

| 参 数 | 符 号 | 参 数 范 围 | 单 位 |
|-------|------------------|----------|-----|
| 工作电压 | VCC | 8 | V |
| LED电流 | I _{LED} | 10 | mA |
| LED电压 | V _{LED} | 8 | V |
| 功率消耗 | SA2104 | PD (注) | mW |
| | SA2104S | | |
| 工作温度 | T _{opr} | -20~+70 | °C |
| 贮存温度 | T _{stg} | -40~+125 | °C |

注：当温度超过T_{amb}=25°C时，SA2104以9.6mW/°C的比率下降，SA2104S以4mW/°C比率下降。

杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



SA2104/SA2104S

电气特性

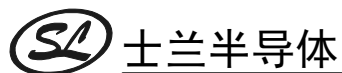
(除非特别指定, $T_{amb}=25^{\circ}C$, $V_{CC}=3V$, F/E : $f=98\text{ MHz}$, $f_m=1\text{ kHz}$, FM IF : $f=10.7\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 75\text{ kHz}$, $f_m=1\text{ kHz}$. AM : $f=1\text{ MHz}$, MOD=30%, $f_m=1\text{ kHz}$. MPX: $f_m=1\text{ kHz}$)

| 参 数 | | 符 号 | 测 试 条 件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单 位 |
|------------|-----------------|-------------------------|---|--------|--------|-------------------------------|-------------------------------|
| 工作电流 | | ICC(FM) | $V_{in}=0$, FM 模式 | -- | 14 | 18 | mA |
| | | ICC(AM) | $V_{in}=0$, AM 模式 | -- | 10 | 14 | |
| F/E | 输入限幅电压 | $V_{in(lim)}$ | $V_{in}=60\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF -3dB 限幅 | -- | 12 | -- | $\text{dB}\mu\text{V}$ EMF |
| | 本振电压 | VOSC (buff) FM | FOSC=108.7MHz | 0.23 | 0.35 | -- | mVrms |
| FM IF | 输入限幅电压 | $V_{in(lim)}\text{ IF}$ | $V_{in}=80\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF -3dB 限幅 | 37 | 42 | 47 | $\text{dB}\mu\text{V}$ EMF |
| | 补偿输出电压 | VOD | $V_{in}=80\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF | 200 | 250 | 300 | mVrms |
| | 信噪比 | S/N | $V_{in}=80\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF | -- | 75 | -- | dB |
| | 总谐波失真 | THD | $V_{in}=80\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF | -- | 0.3 | -- | % |
| | AM 抑制比 | AMR | $V_{in}=80\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF | -- | 60 | -- | dB |
| | IF 计数输出频率 | f _{IF} (FM) | $V_{in}=80\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF SW7: ON | 1.3373 | 1.3375 | 1.3377 | MHz |
| | IF 计数输出电压 | V _{IF} (FM) | $V_{in}=80\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF SW7: ON | 200 | 250 | -- | mVp-p |
| IF 计数输出灵敏度 | IF sens (FM) | SW7: ON | 41 | 46 | 51 | $\text{dB}\mu\text{V}$ EMF | |
| AM | 电压增益 | GV | $V_{in}=27\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF | 20 | 38 | 70 | mVrms |
| | 恢复输出电压 | VOD | $V_{in}=60\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF | 60 | 85 | 108 | mVrms |
| | 信噪比 | S/N | $V_{in}=60\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF | -- | 41 | -- | dB |
| | 总谐波失真 | THD | $V_{in}=60\text{ dB}\mu\text{V}$ EMF | -- | 0.7 | -- | % |
| | 本振缓冲器输出电压 | VOSC (buff) AM | fOSC=1.45MHz | 44 | 66 | -- | mVrms |

(见下页)

杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



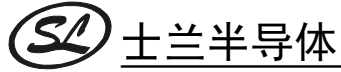
SA2104/SA2104S

(接上页)

| 参 数 | | 符 号 | 测 试 条 件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单 位 | |
|------------|------------|----------------------|---|--|------|------|-------------|-------|
| AM | IF计数输出电压 | V _{IF} (AM) | V _{in} =60dBμV EMF, SW7: ON | 200 | 250 | -- | mVp-p | |
| | IF计数输出灵敏度 | IF sens (AM) | SW7: ON | 38 | 43 | 48 | dBμV EMF | |
| 管脚(17)输出电阻 | | R17 | FM 模式 | -- | 0.75 | -- | kΩ | |
| | | | AM 模式 | -- | 15.5 | -- | | |
| MPX | 输入电阻 | R _{IN} | -- | -- | 55 | -- | kΩ | |
| | 输出电阻 | R _{OUT} | -- | -- | 5 | -- | kΩ | |
| | 最大合成信号输入电压 | | V _{in} MAX (立体声) | L+R=90%, P=10%, SW3: LPF ON f _m =1kHz, THD=3% | -- | 700 | -- | mVrms |
| | 分离度 | | Sep | L+R=180mVrms, f _m =100Hz | -- | 45 | -- | dB |
| | | | | P=20mVrms f _m =1kHz | 35 | 45 | -- | |
| | | | | SW3: LPF ON f _m =10kHz | -- | 45 | -- | |
| | 总谐波失真 | 单声道 | THD (单声道) | V _{in} =200mVrms | -- | 0.3 | -- | % |
| | | 立体声 | THD (立体声) | L+R=180mVrms, P=20mVrms SW3: LPF ON | -- | 0.3 | -- | |
| | 电压增益 | | GV | V _{in} =200mVrms | -2.7 | -1.2 | 0.2 | dB |
| | 通道平衡度 | | C.B. | V _{in} =200mVrms | -1.5 | 0 | 1.5 | dB |
| | 立体声LED灵敏度 | ON | V _L (ON) | 导频输入 | -- | 10 | 14 | mVrms |
| | | OFF | V _L (OFF) | | 5 | 8 | -- | |
| 立体声LED滞后 | | V _H | 从LED开启到关闭 | -- | 2 | -- | mVrms | |
| 捕获范围 | | C.R. | P=15mVrms | -- | ±8 | -- | % | |
| 信噪比 | | S/N | V _{in} =200mVrms | -- | 80 | -- | dB | |
| 静音衰减 | | MUTE | V _{in} =200mVrms | -- | 80 | -- | dB | |

杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08

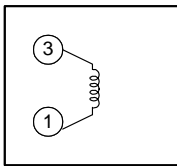


SA2104/SA2104S

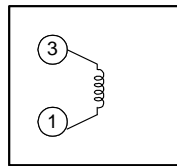
线圈数据

| 线圈型号 | 测试频率 | L (μH) | Co (pF) | Qo | 调 谐 | | | | | 线圈 (mm∅) | 参 考 |
|-----------|--------|--------|---------|----|-----|-----|-----|-----------------|-----|----------|--------------------------------|
| | | | | | 1-2 | 2-3 | 1-3 | 1-4 | 4-6 | | |
| L1 FM RF | 100MHz | -- | -- | 79 | -- | -- | -- | 2 $\frac{1}{2}$ | -- | 0.16UEW | Toko Co., Ltd. 666SNF-305NK |
| L2 FM OSC | 100MHz | -- | -- | 76 | -- | -- | -- | 2 | -- | 0.16UEW | Toko Co., Ltd. 666SNF-306NK |
| T1 AM OSC | 796kHz | 268 | -- | 65 | 19 | 95 | -- | -- | -- | 0.05UEW | Toko Co., Ltd. 5PNR-5146Y |
| T2 AM IFT | 455kHz | -- | 470 | 60 | -- | -- | 109 | -- | 7 | 0.05UEW | Toko Co., Ltd. 5PNR-5147Y |

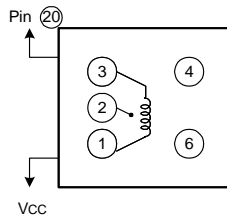
L1: FM RF



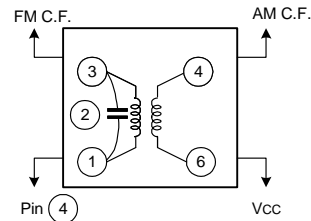
L2: FM OSC



T1: AM OSC



T2: AM IFT



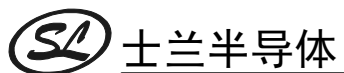
管脚描述

| 管脚号 | 符 号 | 内 部 电 路 | 端口电压(Typ.) (V) | |
|-----|-----------------|---------|----------------|-----|
| | | | AM | FM |
| 1 | RF GND (FM振荡接地) | -- | 0 | 0 |
| 2 | FM-RFin | | 0 | 0.8 |

(见下页)

杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



SA2104/SA2104S

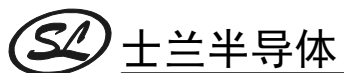
(接上页)

| 管脚号 | 符 号 | 内 部 电 路 | 端口电压(Typ.) (V) | |
|-----|------------------------------|---------|----------------|-----|
| | | | AM | FM |
| 3 | AM LOW CUT | | 1.0 | -- |
| 4 | MIX OUT | | 3.0 | 3.0 |
| 5 | VCC (AM, FM IF, FM 平衡调制器级电源) | -- | 3.0 | 3.0 |
| 6 | AM IF IN | | 2.3 | 2.5 |
| 7 | FM IF IN | | 3.0 | 3.0 |
| 8 | GND (AM, FM IF, FM 复用级地) | -- | 0 | 0 |

(见下页)

杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



SA2104/SA2104S

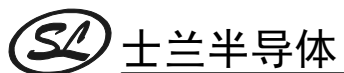
(接上页)

| 管脚号 | 符 号 | 内 部 电 路 | 端口电压(Typ.) (V) | |
|----------|---|---------|----------------|-----|
| | | | AM | FM |
| 9 | AGC | | 0 | 0 |
| 10 | QUAD | | 2.5 | 2.2 |
| 11 12 | R-OUT L-OUT | | 1.2 | 1.2 |
| 13 | LPF2 相位检测器LPF端 口 AM/FM SW 电 路的偏置端口 V13=GND→AM V13=OPEN→FM | | 0 | 2.2 |

(见下页)

杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



SA2104/SA2104S

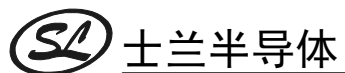
(接上页)

| 管脚号 | 符 号 | 内 部 电 路 | 端口电压(Typ.) (V) | |
|-----|--|---------|----------------|-----|
| | | | AM | FM |
| 14 | LPF1 同步检测器的LPF 端口 VCO 关断 端 口 V14=GND→VCO STOP | | 0.7 | 2.4 |
| 15 | MPX IN | | 0.7 | 0.7 |
| 16 | DET OUT | | 1.0 | 0.9 |
| 17 | IF REQ | | -- | -- |

(见下页)

杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



SA2104/SA2104S

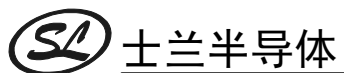
(接上页)

| 管脚号 | 符 号 | 内 部 电 路 | 端口电压(Typ.) (V) | |
|-----|---------|---------|----------------|-----|
| | | | AM | FM |
| 18 | ST LED | | -- | -- |
| 19 | OSC OUT | | 2.8 | 2.7 |
| 20 | AM OSC | | 3.0 | 3.0 |
| 21 | FM OSC | | 3.0 | 3.0 |

(见下页)

杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



SA2104/SA2104S

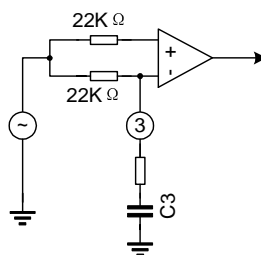
(接上页)

| 管脚号 | 符 号 | 内 部 电 路 | 端口电压(Typ.) (V) | |
|-----|-------------------|-----------|----------------|-----|
| | | | AM | FM |
| 22 | AM RF IN | | 3.0 | 3.0 |
| 23 | RF VCC (FM 振荡级电源) | -- | 3.0 | 3.0 |
| 24 | FM RF OUT | Cf.pin(1) | 3.0 | 3.0 |

功能描述

操作注意事项:

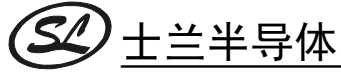
1. AM低频切断电路



AM低电平切断功能是在AF AMP级，通过对正反馈信号中高频成份的旁路实现的。外部电容C3通过这个成份。

杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



SA2104/SA2104S

关闭频率 f_L 是由内部电阻 $22k\Omega$ (Typ.) 和外部电容 $C3$ 决定的:

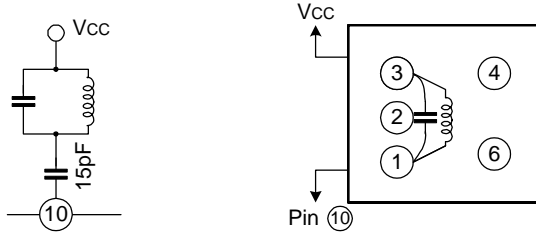
$$f_L = \frac{1}{2 \times \pi \times 22 \times 10^3 \times C3} \text{ (Hz)}$$

在AM低频切断功能不需要时, 设置 $C3$ 的值大于 $1\mu F$ 。在 $C3 \geq 1\mu F$ 情况下, 低频频率特性响应平坦。

在AM模式, 可以通过增加管脚3和地线之间的电阻来减少补偿输出电压值。

2. FM检测电路

在FM检测电路中, 检测线圈可以代替陶瓷辨别器。建议电路和线圈如下, 注意在这种情况下, $V_{in}(\text{lin})$ 要下降一点。



| 测试频率 | Co (pF) | Qo | 调 谐 | | | | 线圈 (mm \varnothing) | 参 考 |
|---------|---------|----|-----|-----|-----|-----|---------------------------|----------------------------------|
| | | | 1-2 | 2-3 | 1-3 | 4-6 | | |
| 10.7MHZ | 51 | 45 | -- | -- | 30 | -- | 0.08UEW | Toko Co., Ltd. 600BEAS-10018Z |

3. FM/AM 转换和单声道强制转换

FM/AM 转换和立体声/单声道强制转换是通过管脚13和14来实现。

FM/AM 转换管脚13

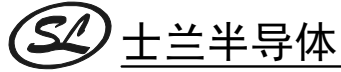
V13: 低电平 (低电平有效, $V_{th}=0.2V(\text{Typ.})$, $I_{th} 30\mu A(\text{Typ.})$) \rightarrow AM

V13: 开路 \rightarrow FM

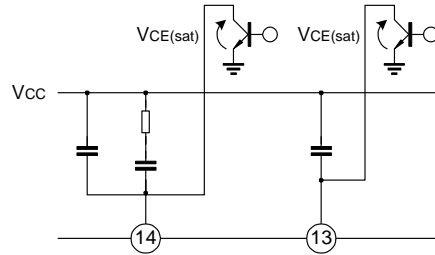
立体声/单声道强制转换管脚14

V13: 低电平 (低电平有效, $V_{th}=0.2V(\text{Typ.})$, $I_{th} 30\mu A(\text{Typ.})$) \rightarrow 强制单声道

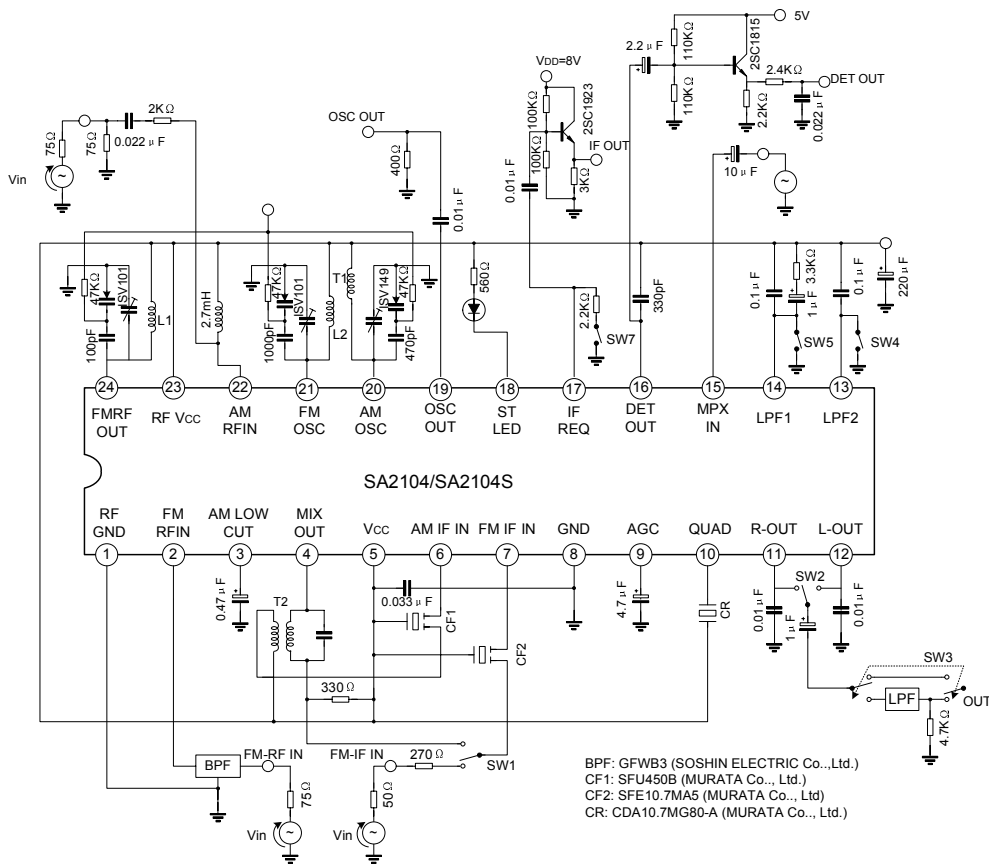
V13: 开路 \rightarrow 立体声



SA2104/SA2104S

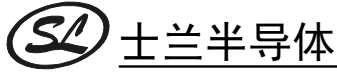


测试电路图



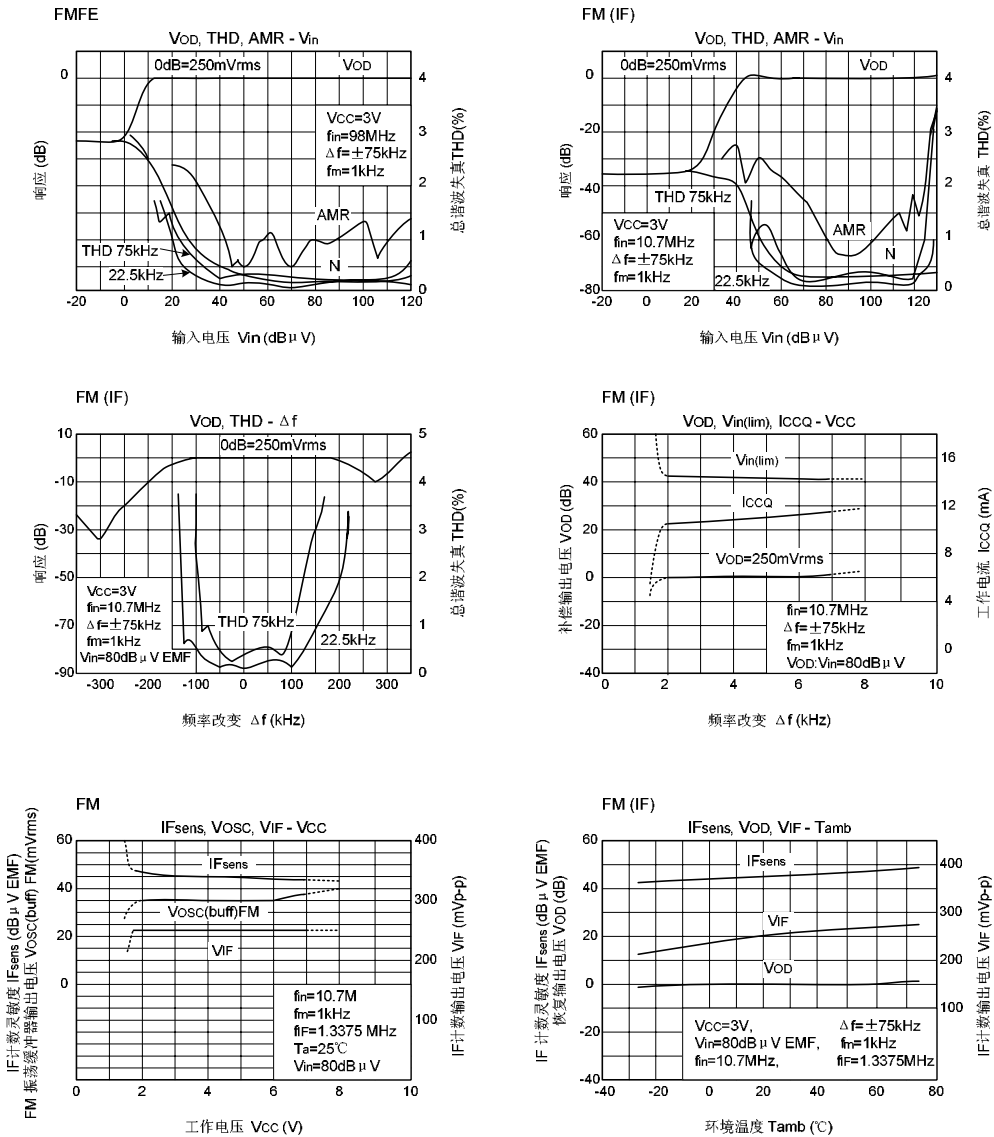
杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08

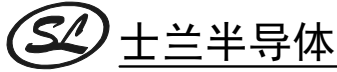


SA2104/SA2104S

电气特性曲线

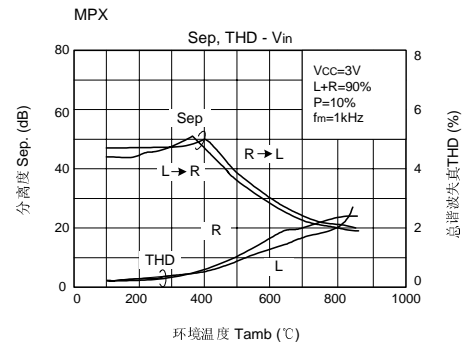
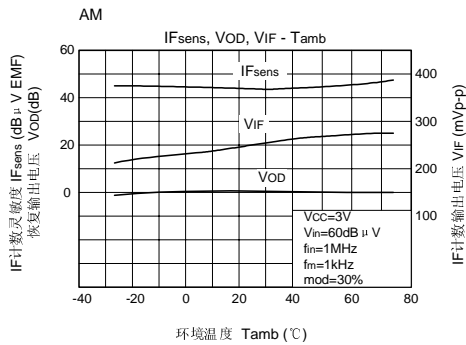
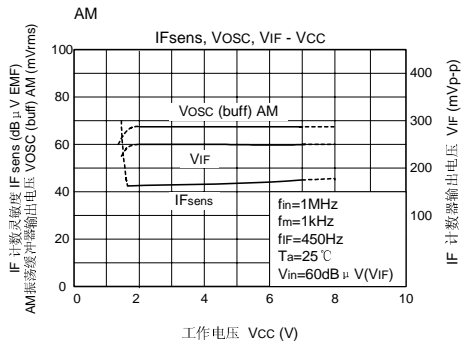
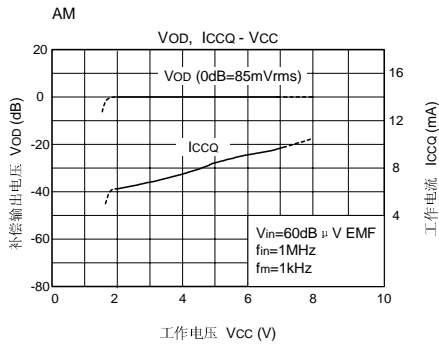
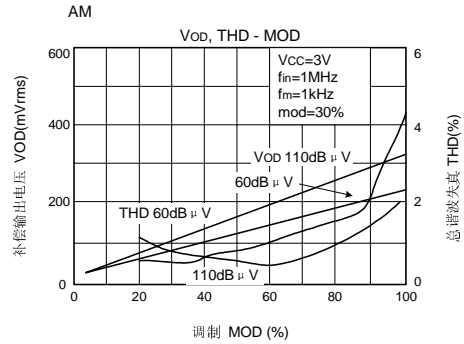
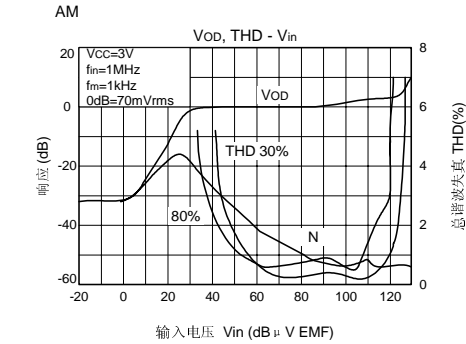


(见下页)

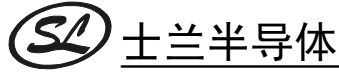


SA2104/SA2104S

(接上页)

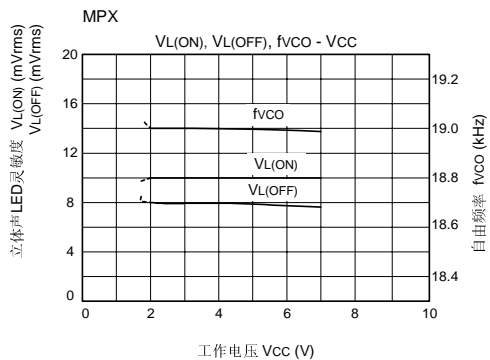
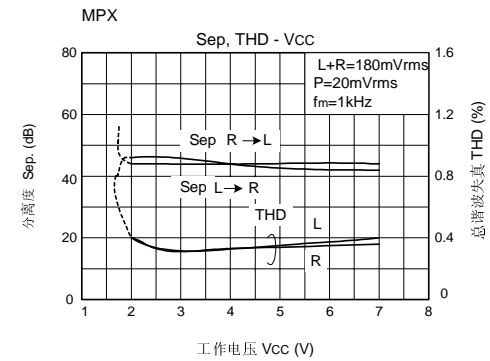
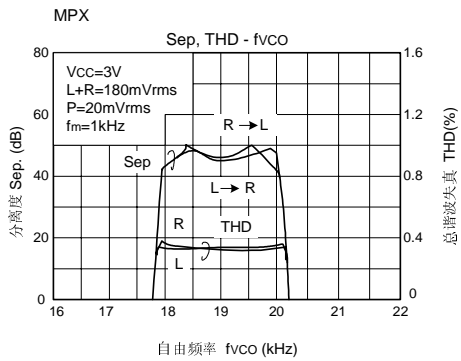
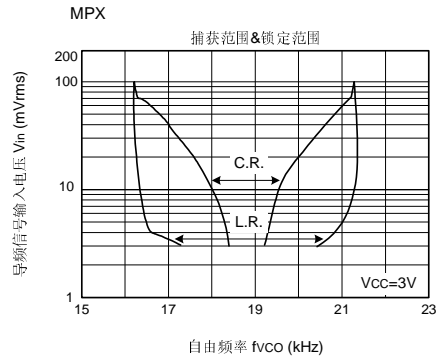
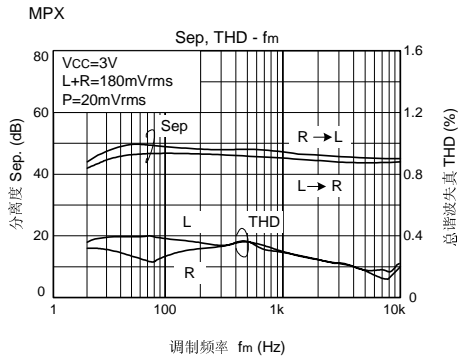


(见下页)



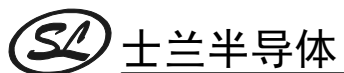
SA2104/SA2104S

(接上页)



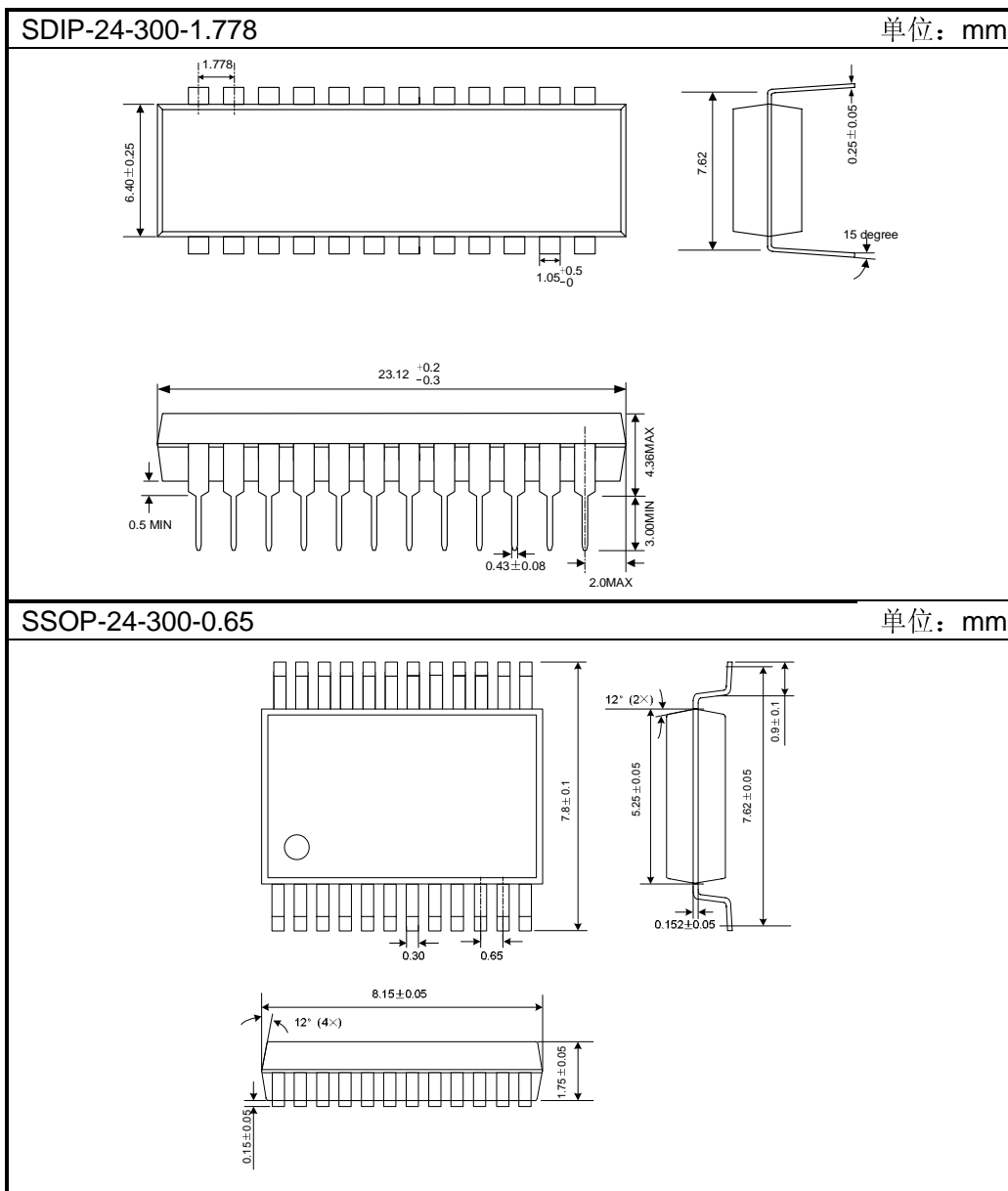
杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



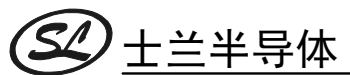
SA2104/SA2104S

封装外形图



杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08



SA2104/SA2104S

附:

修改记录:

| 日期 | 版本号 | 描述 | 页码 |
|------------|-----|------------------------------------|----|
| 2003.01.08 | 1.0 | 原版 | |
| 2003.02.28 | 1.1 | 修改“电器特性”中的参数。 | 3 |
| 2003.04.08 | 2.0 | “SA1004/SA1004S”改为“SA2104/SA2104S” | |

杭州士兰微电子股份有限公司

版本号: 2.0 2003.04.08