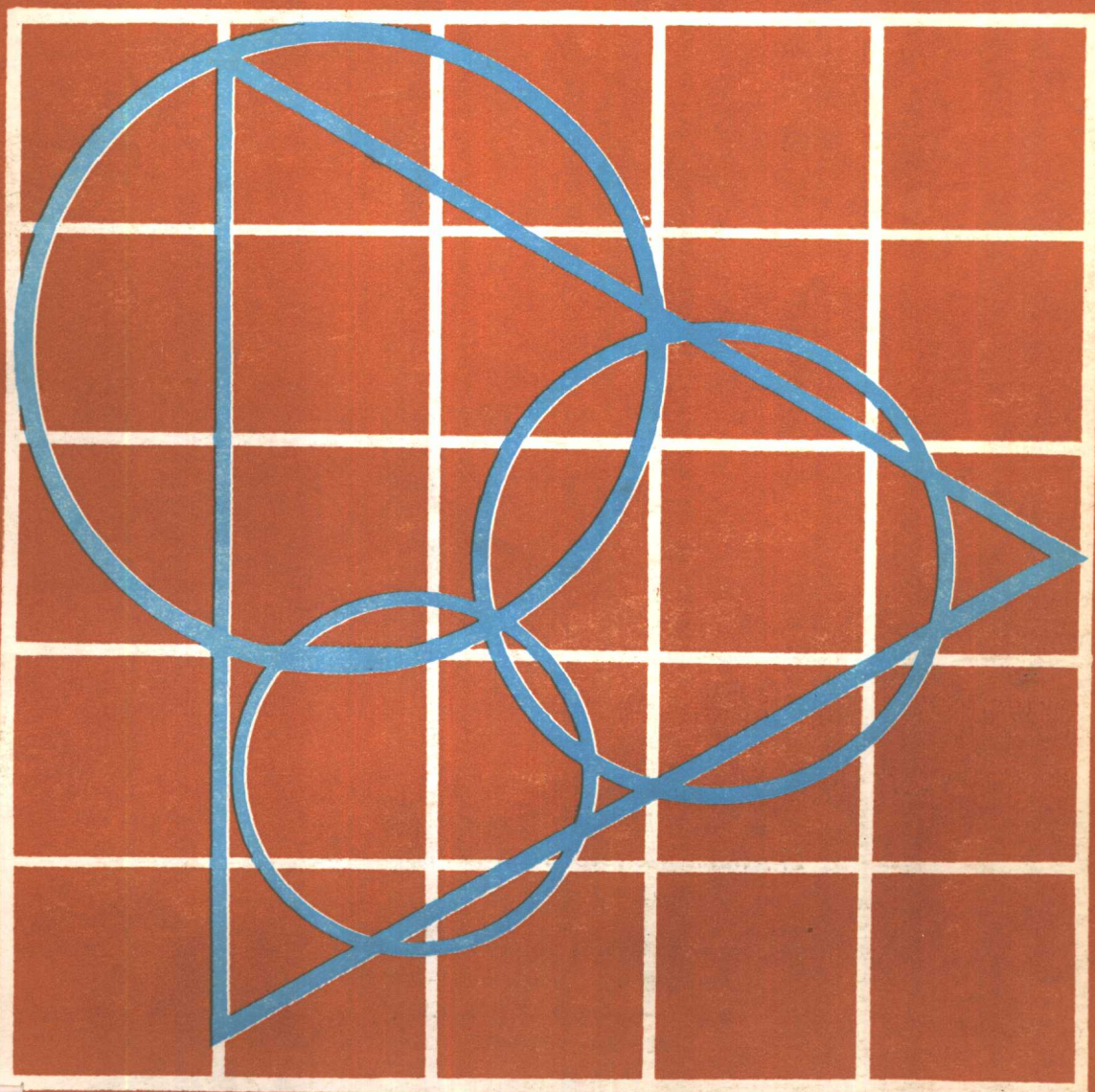


音响集成电路 应用手册

荣寿荪
严毅
包承仍 编

2



电子工业出版社

内 容 提 要

本手册汇编了近年来从国外进口收录机中最常用的音响集成电路四十余种。内容包括电路的电气参数、特性曲线、内部电路、典型应用电路、印制电路板布线图、配套元器件、线圈绕制数据、使用注意事项等。

本手册可供从事音响集成电路、音响设备设计制造的工程技术人员，以及音响设备维修人员和电子爱好者阅读参考。

责任编辑：李志武 张道远

电子工业出版社出版（北京海淀区万寿路）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1201印刷厂印刷

※

开本：787×1092毫米1/16 印张：12 字数：300千字

1987年10月第一版 1987年10月第一次印刷

印数：1—18,000册 定价：2.75元

统一书号：15290·625

前 言

近几年来我国从国外进口了相当数量的收录音机，这些收录音机都采用了音响集成电路，在使用过程中难免发生故障，一般无线电维修人员和广大电子爱好者难以查阅到有关音响集成电路的性能和典型应用等资料，这就给维修工作带来了许多困难。有鉴于此，我们在广泛收集了近几年来从国外进口收录音机资料的基础上，选择最常用的音响集成电路，编写了《音响集成电路应用手册》第二集。

第二集收编了高中放电路、前置放大电路、立体声解码电路、显示驱动电路、功放电路、单片收音机电路、单片录音机电路、降噪电路等八大类四十余种进口收录音机中使用最普遍的音响集成电路，其内容包括电路的电气参数、特性曲线、内部电路、典型应用电路、印制板布线图、配套元器件，线圈绕制数据和使用注意事项等。

由于编者水平有限，疏漏谬误在所难免，敬请读者批评指正。

一九八七年七月于北京

目 录

一、高中放电路

1. AN253P调频/调幅中频放大电路 (1)
2. AN260P调频/调幅收音机电路 (4)
3. AN366P调频/调幅收音机电路 (7)
4. AN7218调频/调幅收音机电路 (10)
5. HA11251调频/调幅收音机中放电路 (14)
6. LA1201调频/调幅中频放大电路 (20)
7. TA7614AP调频/调幅中频放大电路 (25)

二、前置放大电路

1. BA313带ALC的录/放前置放大电路 (31)
2. BA328双通道前置放大电路 (35)
3. BA333带ALC的录/放前置放大电路 (37)
4. LA3160双通道前置放大电路 (40)
5. TA7137P(TA7137P-ST)前置放大电路 (45)
6. μ PC566H3低噪声前置放大电路 (48)
7. μ PC1158H2带ALC低噪声前置放大电路 (52)
8. μ PC1186H低噪声双前置放大电路 (56)
9. M51301P双通道前置放大电路 (60)

三、立体声解码电路

1. HA11227锁相环立体声解码电路 (65)
2. AN362/AN362L调频立体声解码电路 (73)
3. BA1320调频立体声解码电路 (77)
4. BA1330调频立体声解码电路 (83)
5. LA3301调频立体声解码电路 (89)
6. TA7604AP低电压使用调频立体声锁相环解码电路 (95)
7. μ PC585C调频立体声解码电路 (101)

四、显示驱动电路

1. LB1416/LB1426/LB1436五位LED电平表驱动电路 (107)

五、功放电路

1. LA4422 5.8W音频功率放大电路 (110)
2. AN7114/AN7115音频功率放大电路 (119)
3. AN7145/AN7145M/AN7145H双通道音频功率放大电路 (125)
4. BA532 5.8W音频功率放大电路 (133)
5. BA536 4.5W双音频功率放大电路 (138)
6. HA1377A 5.8W双音频功率放大电路 (147)
7. HA1392 4~7W双音频功率放大电路 (152)
8. LA4120/LA4125/LA4125T双通道音频放大电路 (159)
9. TA7205AP 5.8W音频功率放大电路 (165)

六、单片收音机电路

1. TA7613AP带有功放的调幅/调频收音机电路 (169)

七、单片录音机电路

1. HA1361单片录音机放大电路 (179)
2. HA1367输出2.2W的录音机电路 (182)

八、降噪电路

1. NE645/NE646杜比降噪电路 (185)

AN253P调频/调幅中频放大电路

AN253P是调频/调幅中放集成电路,它由日本松下公司制造,其功能包括有调频/调幅中放,以及音频前置放大与驱动电路。其外形采用双列直插16引线塑料封装结构,如图1所示。可以用于便携式收音机及收录机等。

1. 电路特点

(1) 调频与调幅中放电路,可以与陶瓷滤波器相连接。

(2) 音频放大器中包括前置放大与驱动级。

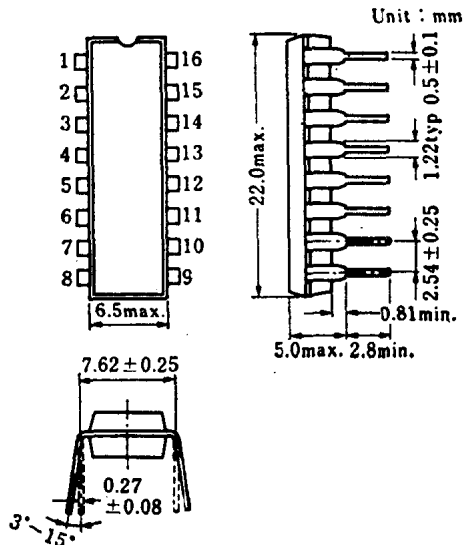


图 AN253P外形图

(3) 外接输出回路可以是输入变压器耦合型,或者是互补回路型。

(4) 接地正、负均可以。

2. 内部电路图及电参数

图2为AN253P的内部电路图。整个电路大致可以分为三部分,第一部分是调幅中放及调频一中放,它由 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 及 $D_1 \sim D_4$ 组成。中频信号从1脚输入到晶体管 Q_1 的基极,经晶体管 Q_3 、 Q_4 级联放大后,由晶体管 Q_5 集电极经13脚输出。为了降低中间信号的直流电位,在 Q_3 与 Q_4 之间设置了电平转移二极管 D_4 。检波后音频信号经15脚反馈到晶体管 Q_2 的基极,作为自动增益控制(AGC)信号。当强信号输入时,经过中放,在检波负载上也得到一较强的音频信号,这个信号加到晶体管 Q_2 基极,使 Q_2 导通。由于晶体管 Q_2 与 Q_1 是并联的,共用一个负载,所以在 Q_2 导通以后相当于降低了 Q_1 的负载,也可以说是改变了 Q_1 的增益,以此来完成AGC的作用。

二极管 $D_1 \sim D_3$ 是稳压电源,使中放工作更加稳定。

在调频工作时,放大的信号由 Q_5 集电极经电阻送到晶体管 Q_6 基极, Q_6 为射随器,10.7MHz信号由它的发射极经12脚输出,并经小电容耦合到调频二中放。

第二部分为调频二中放,它是限幅放大器,由晶体管 $Q_6 \sim Q_{10}$ 、二极管 D_5 、 D_6 组成。来自前级的中频(10.7MHz)信号经11脚送入 Q_6 基极,在这里放大后

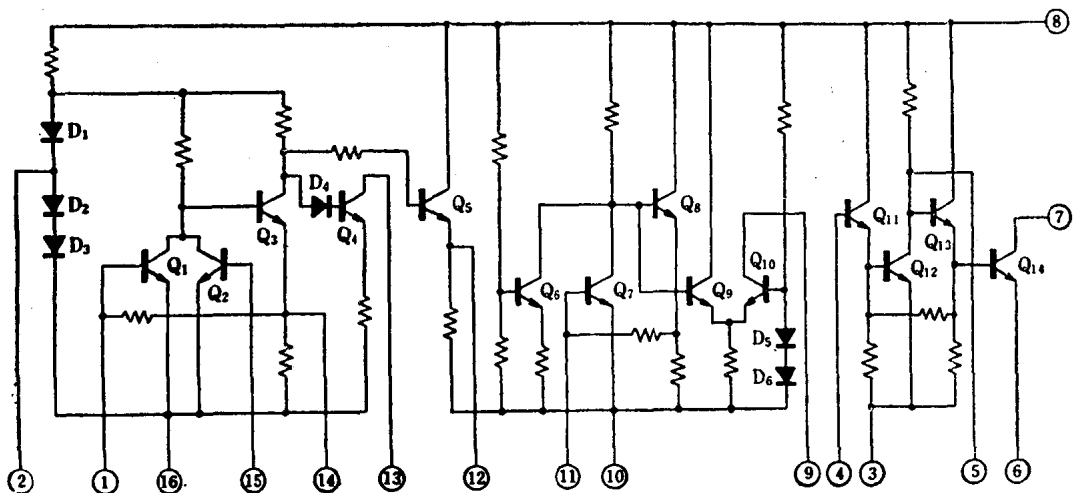


图2 内部电路图

表2 电参数($V_{EE} = -5V$, $T_a = 25^\circ C$, 见图3)

参 数	测 试 条 件	最 小 值	典 型 值	最 大 值
回路总电流 $I_{tot}(mA)$		-5.4	-15	-23.5
回路电流* $I_7(mA)$		-3.6	-5.7	-7.7
回路电流 $I_8(mA)$		-0.9	-2.5	-3.75
偏置基准电压 $V_{2-18}(V)$		1.25	1.5	1.75
输出电压(FM-1F) $V_o(mV_{rms})$	$f = 10.7MHz$, $V_i = 20dB\mu$	1.8	3	5
输出电压(AM-1F) $V_o(mV_{rms})$	$f = 455kHz$, $V_i = 30dB\mu$	2.2	3.5	5.6
输出噪声电压 $V_{no}(mV_{rms})$	$R_g = 5k\Omega$			1.2
输出音频电压 $V_o(V_{rms})$	$f = 1kHz$, $V_i = 1mV_{rms}$	0.35	0.47	0.56

* $V_i/100\Omega$ 上电压。

该电路的极限参数和电参数为表1、表2所列。

3. 应用电路与特性曲线

图4是AN253P典型应用图, 表3是所用的线圈规格。图5~图10为AN253P的各种特性曲线。

表3 线圈规格

名称	Q_o	Q_L	阻抗比	双峰间隔	直 线 性
T_1	$70 \pm 20\%$	$35 \pm 15\%$	$17k\Omega$: $15k\Omega$		
T_2	检波输出 (输入 = $80dB \pm 80$ kHz)	$10k\Omega$:	$400kHz$ $\pm 90kHz$		$100\% \pm 10\%$
T_3					

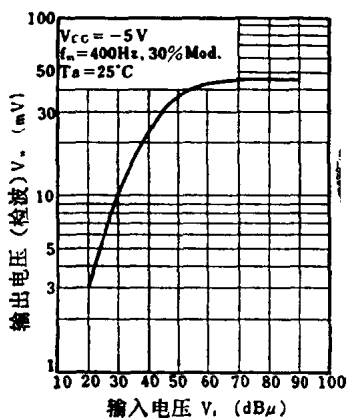


图5 输出电压与输入电压关系(调频)

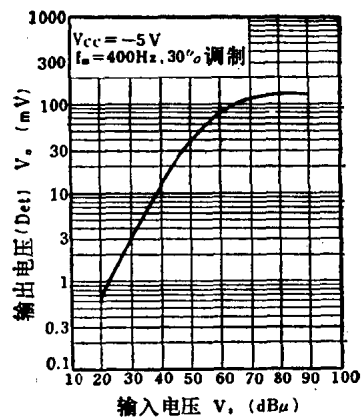


图6 输出电压与输入电压关系(调幅)

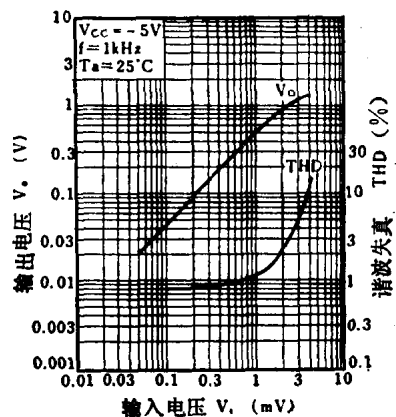


图7 输出电压、谐波失真与输入电压关系(音频)

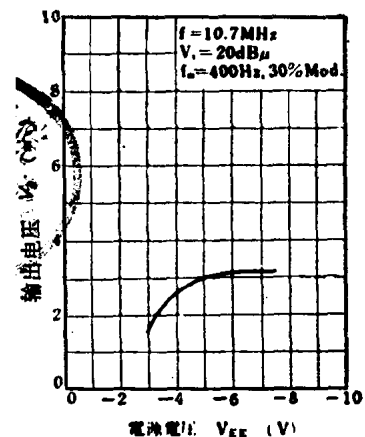


图8 输出电压与电源电压关系(调频)

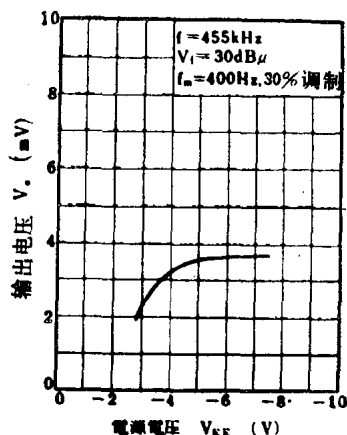


图9 输出电压与电源电压关系(调幅)

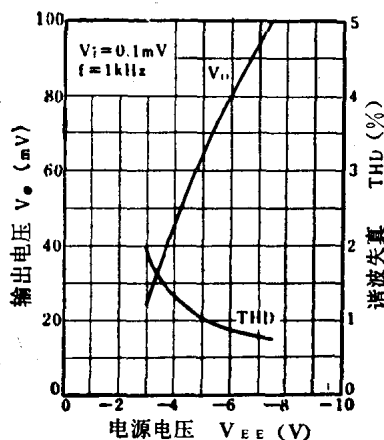


图10 输出电压、谐波失真与电源电压关系(音频)

AN260P 调频/调幅收音机电路

AN260P是日本松下公司生产的单片调频/调幅收音机电路,它包括有调频中放、调幅混频、本振、中放及调谐表驱动电路。采用双列直插14脚塑料封装结构,如图1所示。可用于便携式收音机、收录机等。

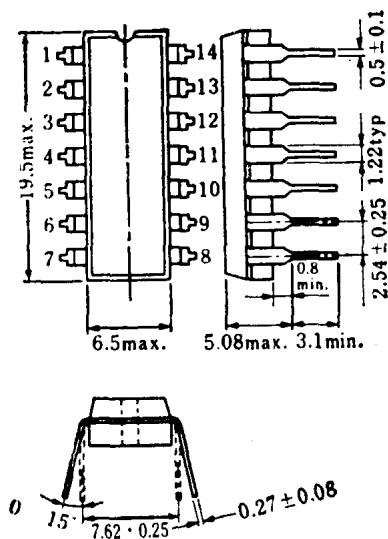


图1 AN260P外形图

1. 电路特点

- (1) 调频与调幅中放电路可以外接陶瓷滤波器,实现无调整的电路结构。
- (2) 电路功能较全,包括有调幅变频器、调谐表驱动电路、稳压电源及AGC放大电路等。

2. 内部电路图及电参数

图2为AN260P的内部电路图,由图可知,它基本上由三部分组成。

第一部分为高频部分,由晶体管 Q_1 组成调谐回路,其功能为本振、混频、高频放大。来自天线输入回路的信号由3脚进入 Q_1 基极,本振信号也从基极注入,差频信号由晶体管 Q_1 集电极经1脚输出。

第二部分是调幅中放兼调频一中放,并包括AGC控制电路、稳压电源及调谐表驱动电路。它由晶体管 $Q_2 \sim Q_7$ 、二极管 $D_1 \sim D_4$ 组成。中频信号从14脚输入到 Q_2 基极,经 Q_4 、 Q_5 放大后,由10脚输送到检波线圈。基本上为三级级连放大,为了降低中间信号的直流电位,在 Q_4 与 Q_5 间加了一个电平转移二极管 D_4 。

晶体管 Q_3 为自动增益控制(AGC)电路,当外来信号强时,经检波后音频信号一部分馈送到12脚,在那儿分成两路。一路送到 Q_3 基极,使 Q_3 导通。由于 Q_3 与 Q_2 是并联的,共用一个负载,这样相当于调节 Q_2 的增益,起到AGC作用。另一路信号送到 Q_6 基极,经放大后通过 Q_7 射极输出,去驱动调谐表。 Q_6 的作用是提供负载能力。

二极管 $D_1 \sim D_3$ 是稳压电源部分,使中放电路工作稳定。

第三部分是调频二中放,它是一个限幅放大器,由晶体管 $Q_8 \sim Q_{12}$ 、二极管 D_5 、 D_6 组成。当集成电路工作在调频状态时,从一中放输出的信号由10脚经LC选频、陶瓷滤波器滤波后,10.7MHz信号由RC耦合至9脚。经9脚送入 Q_8 的基极,经 Q_8 、 Q_{11} 放大

后,由 Q_{12} 输出,进入调频鉴频线圈。 Q_6 是一个普通放大器, Q_{11} 、 Q_{12} 为一普通的单端输入单端输出的差分放大,中频信号经过这个差分对的作用,实现限幅中放。 D_5 、 D_6 为差分对 Q_{12} 提供基极偏置, Q_8 、 Q_{10} 为 Q_6 、 Q_{11} 提供偏置电压。

表 1 为AN260P的极限参数,表 2 为电参数,图 3 为测试电路图。

3. 典型应用电路

图 4 为AN260P的典型应用电路,表 3 、表 4 为所用的线圈规格。

表 1 极限参数($T_a=25^{\circ}\text{C}$)

参 数	额 定 值
电源电压(负) V_{EE} (V)	-9
电源电流(负) I_{EE} (mA)	30
允许功耗 ($T_a \leq 75^{\circ}\text{C}$) P_D (mW)	300
工作温度 T_{opr} ($^{\circ}\text{C}$)	-20 ~ +75
贮存温度 T_{stg} ($^{\circ}\text{C}$)	-55 ~ +150

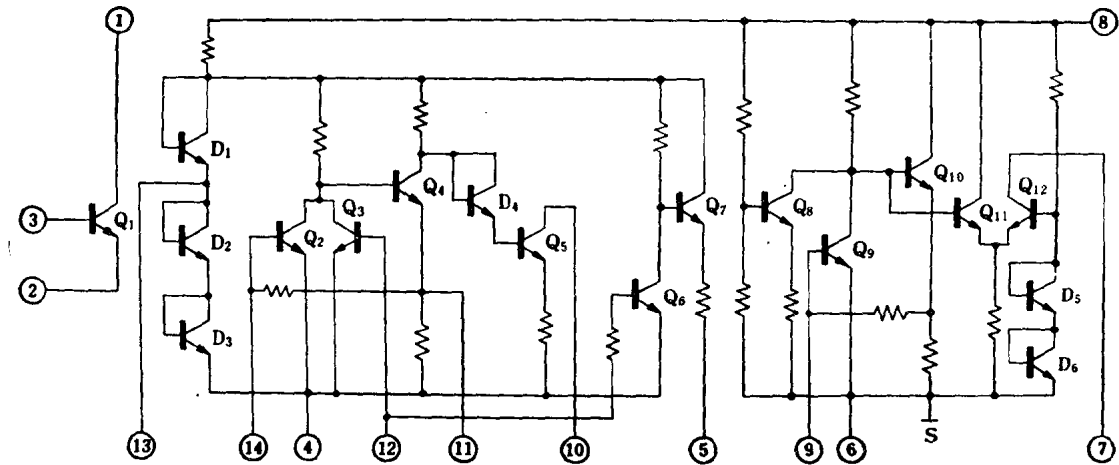


图2 内部电路图

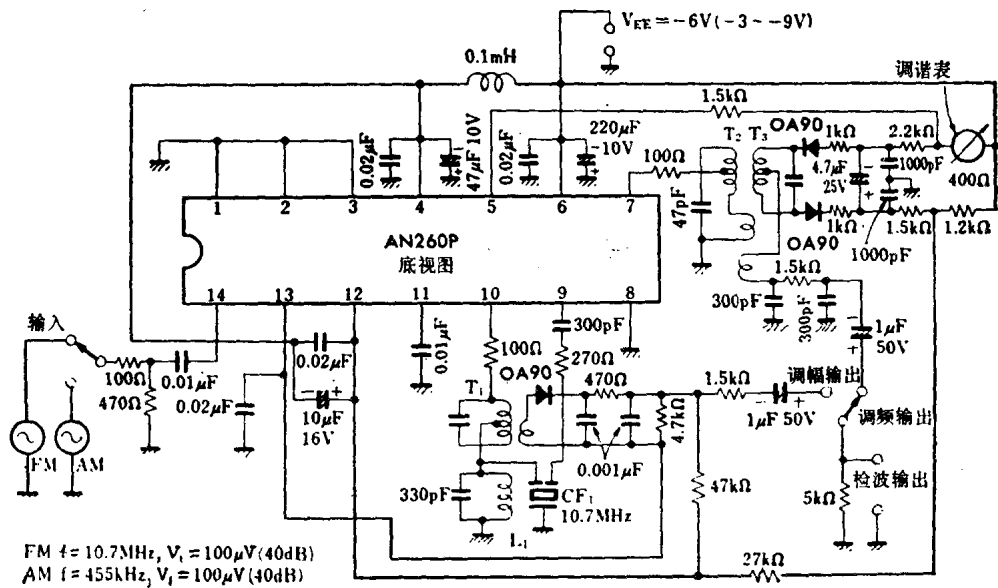


图3 测试电路图

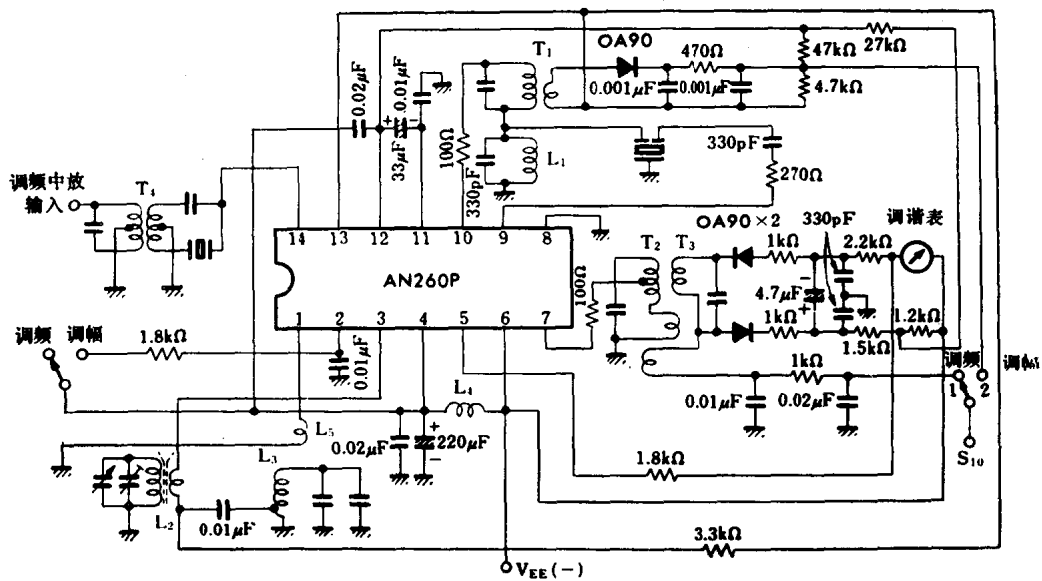


图4 应用电路

表2 电参数($V_{EE} = -6V$, $T_a = 25^\circ C$)

参 数	测 试 条 件	最 小 值	典 型 值	最 大 值
回路总电流 I_{tot} (mA)		4.5	15	28
集电极截止电流 I_1 (μA)				1
集电极电流 (Q_5) I_{10} (mA)		0.4	2.2	4.4
集电极电流 (Q_{12}) I_7 (mA)		0.25	1.4	3
偏置基准电压 V_{13-4} (V)		1.4	1.5	1.6
调谐表驱动电流 I_s (mA)	$f = 10.7\text{MHz}$, $V_i = 40\text{dB}$, 图3	0.35	0.45	0.55
输出电压(调频中放) V_o (mV _{rms})	$f = 10.7\text{MHz}$, $V_i = 40\text{dB}$, 图3	8	13	16
输出电压(调幅中放) V_o (mV _{rms})	$f = 455\text{kHz}$, $V_i = 40\text{dB}$, 图3	7	10	14

注：工作电压 $V_{EE(opr)} = -3 \sim -9V$ 。

表3 线圈规格

符 号	中 心 频 率	谐 振 电 容	Q_o	Q_L	阻 抗 比
T_1	455kHz	180pF	$70 \pm 20\%$	$35 \pm 15\%$	$17k\Omega:15k\Omega$
T_2 T_3	10.7MHz	50pF	检波输出 (输入60dB $\pm$ 80kHz) $0.58 \pm 0.12V$	双峰间隔 400kHz $\pm$ 90kHz	$10k\Omega:4.7k\Omega$
T_4	10.7MHz	100pF	$95 \pm 20\%$	$35 \pm 15\%$	$25k\Omega:270\Omega$
CF ₁	输入/输出阻抗 500 Ω	带宽 600kHz $\pm$ 20dB	插入损失 $6 \pm 2\text{dB}$		

表 4

符号	电感 (μH)	Q_0	符号	电感 (μH)	Q_0
L_1	18	>80	L_3	257	110
L_2	655	350(500kHz) 280(1MHz)	L_4	100	

AN366P 调频/调幅收音机电路

AN366P是日本松下公司生产的单片集成电路,由调幅高放、混频、本振系统、调频/调幅中放所组成,采用双列直插16引线塑料封装结构,如图1所示。它可用于收音机、收录机、立体声收录机等。

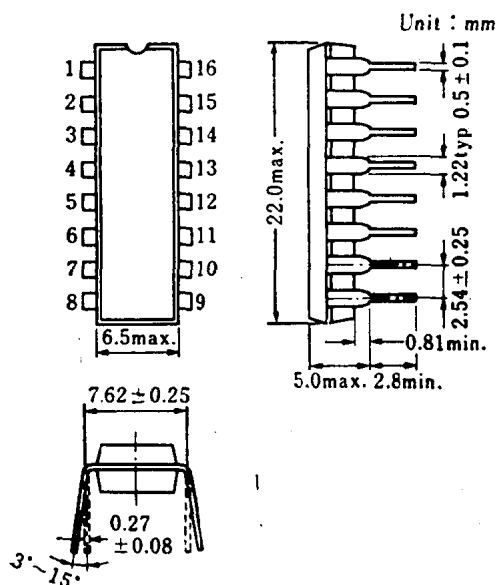


图1 AN366P外形图

1. 电路特点

- (1) 调频部分与调幅部分各自独立,互不影响。
- (2) 调频与调幅中放均可与陶瓷滤波器相连接,实现无调整结构。
- (3) 调幅检波与调频检波的输出电平相同。

2. 内部电路图及电参数

图2为AN366P的内部电路图,由图可知它由调频一中放、调频二中放、调幅高放、本振、混频、AGC控制、调幅中放及稳压电源组成,其各个部分工作原理如下:

调频一中放:它由晶体管 $Q_1 \sim Q_3$ 、 D_1 、 $R_1 \sim R_7$ 组成,是一个晶体管级联放大及射随器输出的结构。来

自高频头的调频中频信号(10.7MHz)经陶瓷滤波器耦合到1脚,即晶体管 Q_1 的基极,经级联放大器放大后由射随器 Q_3 发射极输出, Q_3 起到隔离缓冲作用。

调频二中放:它由两组差分对及射随器组成,晶体管 Q_4 、 Q_5 及 Q_7 、 Q_8 是普通的单端输入单端输出的差分对,来自调频一中放的信号在这里完成限幅放大,两个差分对之间采用射随器 Q_6 进行隔离。一、二中放之间(即3、5脚间)由电容耦合,也可采用陶瓷滤波器。输出信号由8脚输送到鉴频线圈。

调幅本振:由晶体管 Q_{10} 来完成,它是普通的电感三点式振荡回路,振荡槽路接于14、15脚。振荡信号直接由 Q_{10} 发射极送入 Q_{13} 的基极。

调幅高放级:由晶体管 Q_9 及 Q_{10} 组成,输入回路信号由13脚输入到 Q_9 的基极,晶体管 Q_{10} 为它的有源负载(也是AGC管)。高频放大后信号由 Q_{10} 集电极送入到 Q_{12} 基极。

混频级:由晶体管 Q_{12} 、 Q_{13} 、 Q_{14} 组成的差分对来完成,它是双端输入单端输出结构,得到的差频信号由 Q_{12} 集电极经12脚输出。

AGC控制:它只控制高放级及混频级。检波后信号经电阻分压后作为AGC电压馈送到10脚。这时一路送入晶体管 Q_{10} (高放管有源负载)基极,使得随AGC信号变化来调节 Q_{10} 的电流变化,也就是说使高放级增益随AGC信号而发生变化。另一路送入 Q_{14} 的基极,进而控制 Q_{14} 来达到控制混频级。

稳压电源:由晶体管 Q_{11} 及 $D_2 \sim D_4$ 组成,用来使本振、高放、混频工作更加稳定。

调幅中放:由晶体管 $Q_{17} \sim Q_{18}$ 组成,它是直接耦合两级放大,中间由射随器隔离,中频信号由11脚输入到 Q_{17} 基极,放大后由9脚输出,后接调幅检波线圈。

表1为AN366P的极限参数,表2为它的电参数。

3. 典型应用电路及特性曲线

图3为AN366P的应用电路,图4~图12为它的特性曲线。

表1 极限参数($T_a=25^{\circ}\text{C}$)

参 数	额 定 值
电源电压 $V_{CC}(\text{V})$	9.6
回路电压 $V_{8-7}(\text{V})$	14.4
电源电流 $I_{CC}(\text{mA})$	40
回路电压 $V_{15-6}(\text{V})$	14.4
允许功耗 ($T_a=75^{\circ}\text{C}$) $P_D(\text{mW})$	400
工作温度 $T_{opr}(^{\circ}\text{C})$	$-20\sim+75$
贮存温度 $T_{stg}(^{\circ}\text{C})$	$-55\sim+150$

表2 电参数($V_{CC}=8\text{V}$, $T_a=25^{\circ}\text{C}$)

参 数	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值
回路总电流 $I_{tot}(\text{mA})$		15	24	34
输出电压(调幅中放) $V_o(\text{mV})$	$V_i=22\text{dB}\mu\text{V}$, $f=1\text{MHz}$, $f_m=400\text{Hz}$, 30%调制	2.4	6	9.5
输出电压(调频中放) $V_o(\text{mV})$	$V_i=38\text{dB}\mu\text{V}$, $f_m=400\text{Hz}$, $f_d=22.5\text{kHz}$, $f=10.7\text{MHz}$	3.8	7	10

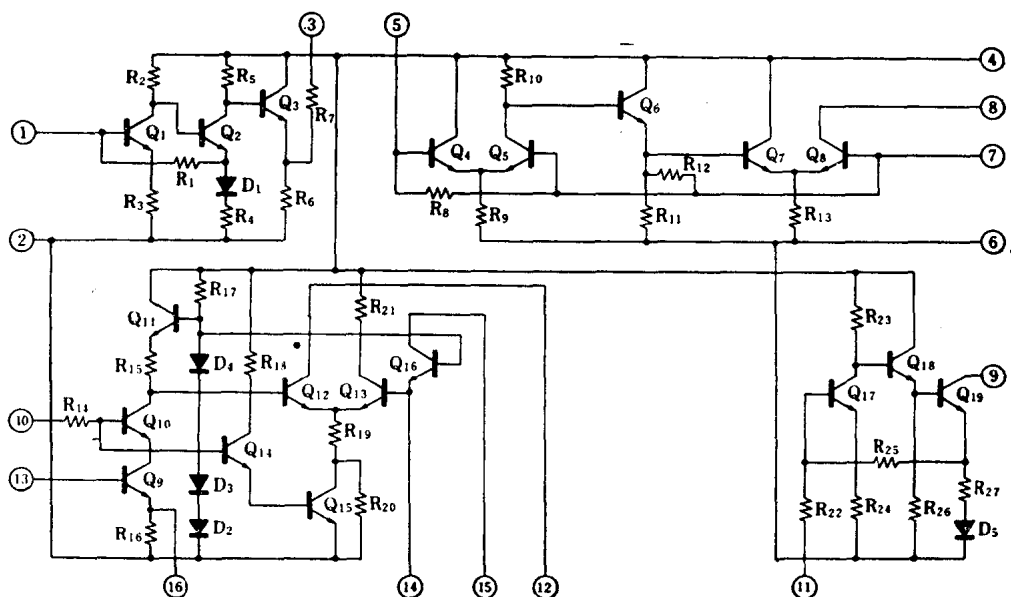


图2 内部电路图

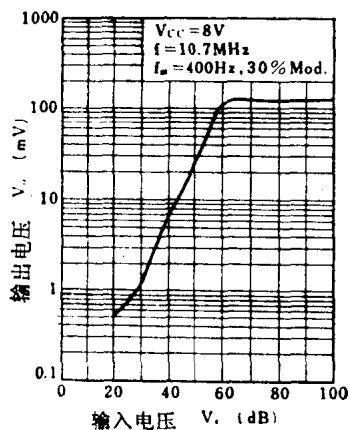


图4 输出电压与输入电压关系(调频)

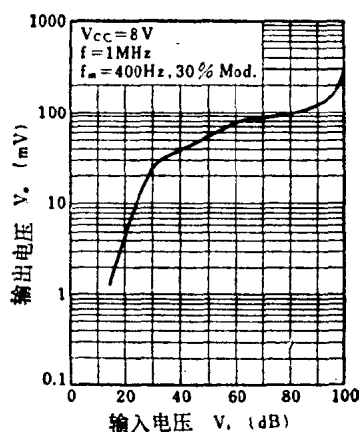


图5 输出电压与输入电压关系(调幅)

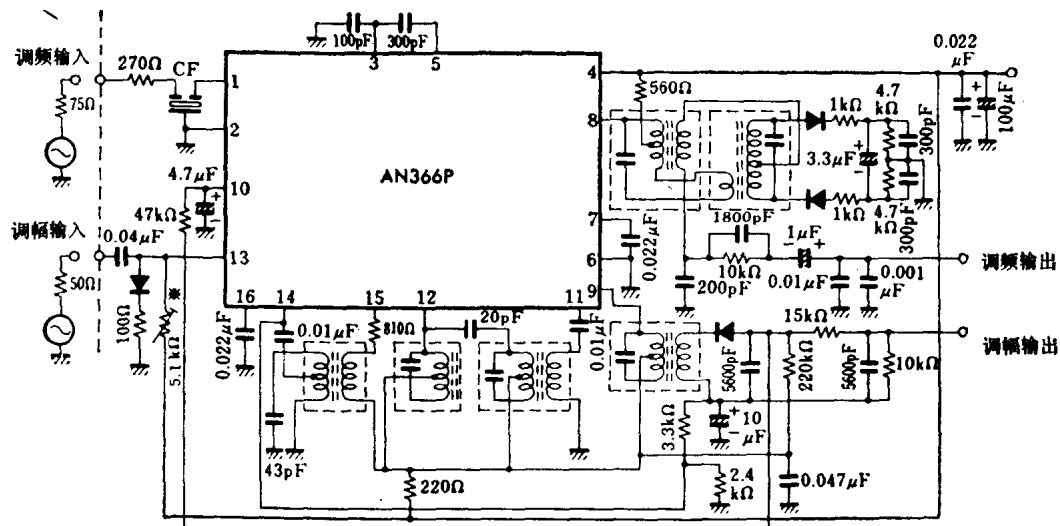


图3 典型应用电路图

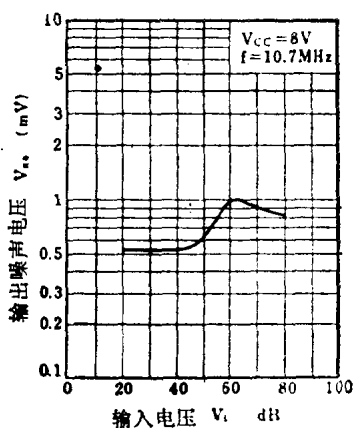


图6 输出噪声电压与输入电压关系(调频)

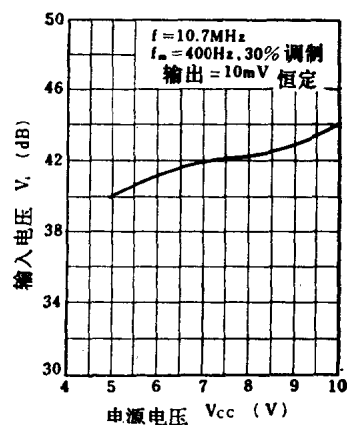


图8 输入电压与电源电压关系(调频)

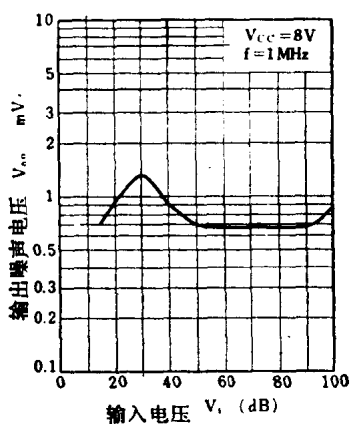


图7 输出噪声电压与输入电压关系(调幅)

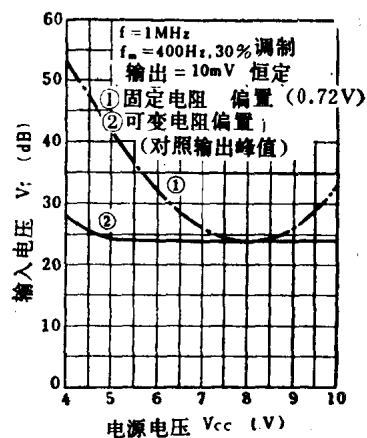


图9 输入电压与电源电压关系(调幅)

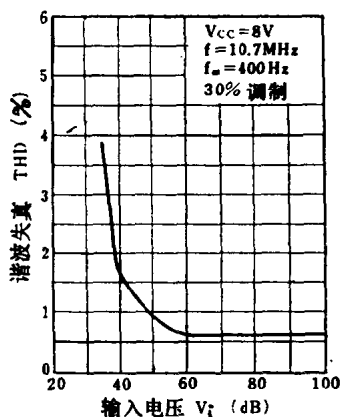


图10 谐波失真与输入电压关系(调频)

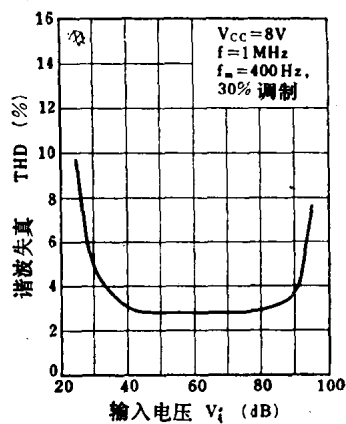


图11 谐波失真与输入电压关系(调幅)

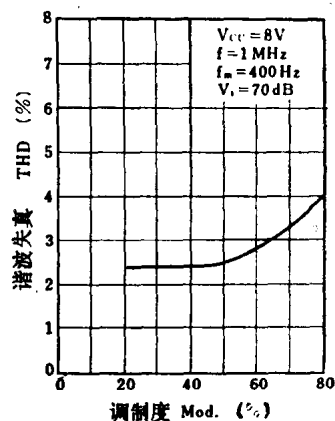


图12 谐波失真与调制度关系(调幅)

AN7218 调频/调幅收音机电路

AN7218是日本松下公司生产的单片集成电路,它包括AM本振、混频、中放、AGC, FM限幅中放及内部稳压电源,可在低电压下工作,用于FM/AM收音机、收录机。它采用双列直插16脚塑料封装结构,外形尺寸如图1所示。与其相类似的产品有日本NEC公司的 μ PC1018C,日本ROHM公司的BA4210,可以直接互换使用。

1. 特点

(1) 工作电压范围宽,在 $V_{CC}=2.5\sim 6V$ 范围内工作稳定,特别是低压特性良好,典型工作电压为4V。

(2) FM部分为高增益的中频放大器。

(3) AM部分由混频、本振、中放、AGC组成。AGC电路性能优越,谐波失真小。

(4) 可以用于短波接收机, $f_i=18MHz$ 。

2. 内部电路图及电参数

图2为AN7218的内部等效电路,图3为测试电路图,表1为AN7218的极限参数,表2为它的电参数。

表1 极限参数($T_A=25^\circ C$)

参 数	额 定 值
电源电压 $V_{CC}(V)$	9
允许功耗 $P_D(mW)$	270
工作温度 $T_{opr}(^\circ C)$	$-20\sim +75$
贮存温度 $T_{stg}(^\circ C)$	$-40\sim +125$

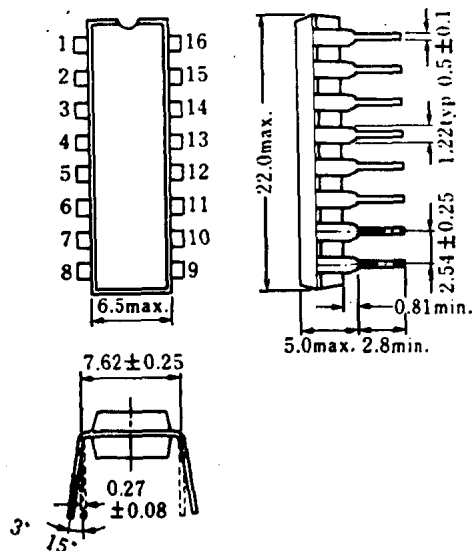


图1 AN7218外形图

3. 电路工作原理及典型应用电路

AN7218由AM收音部分和FM中放两部分组成,互不干扰(参看图2)。

(1) AM部分。

Q_{20} 、 Q_{21} 组成本机振荡器,其工作原理类似于多谐振荡器,振荡频率取决于外接回路, Q_{22} 、 R_{23} 、 D_3 、 D_4 组成的恒流源使本振工作稳定。振荡电压经 R_{25} 、 R_{26} 分压,经 Q_{15} 射随器缓冲,送至混频级 Q_{16} 的基极。

差分放大器 Q_{16} 、 Q_{16} 、 Q_{17} 组成混频级。来自调谐回路的高频输入信号通过16脚送到 Q_{17} 的基极,在此进

表2 电参数($V_{CC}=4V$, $T_a=25^{\circ}C$)

参	数	测	试	条	件	最小值	典型值	最大值
FM 部分								
电压增益(总的) G_V (mV _{rms})	$f = 10.7\text{MHz}$, $D_{cv} = 22.5\text{kHz}$, 400Hz $R_L = 10\text{k}\Omega$	$V_i = 30\mu\text{V}_{rms}$	3.4	4.4	6			
输出电压(检波) V_o (mV _{rms})		$V_i = 1\text{mV}_{rms}$	24	35	48			
AM 部分(中波)								
电压增益(总的) G_V (mV _{rms})	$f = 1\text{MHz}$ 30%调制, 400Hz $R_L = 10\text{k}\Omega$	$V_i = 3\mu\text{V}_{rms}$	7.5	11	13.4			
输出电压(检波) V_o (mV _{rms})		$V_i = 1\text{mV}_{rms}$	50	75	100			
本振电压 V_{osc} (mV _{rms})	$f = 1.455\text{MHz}$ (第 1 脚)					250	450	
输出噪声电压 V_{no} (mV _{rms})	无信号时, $R_g = \infty$							2
AM 部分(短波)								
本振电压 V_{osc} (mV _{rms})	$f_{osc} = 23.455\text{MHz}$ (第 1 脚)					170	220	

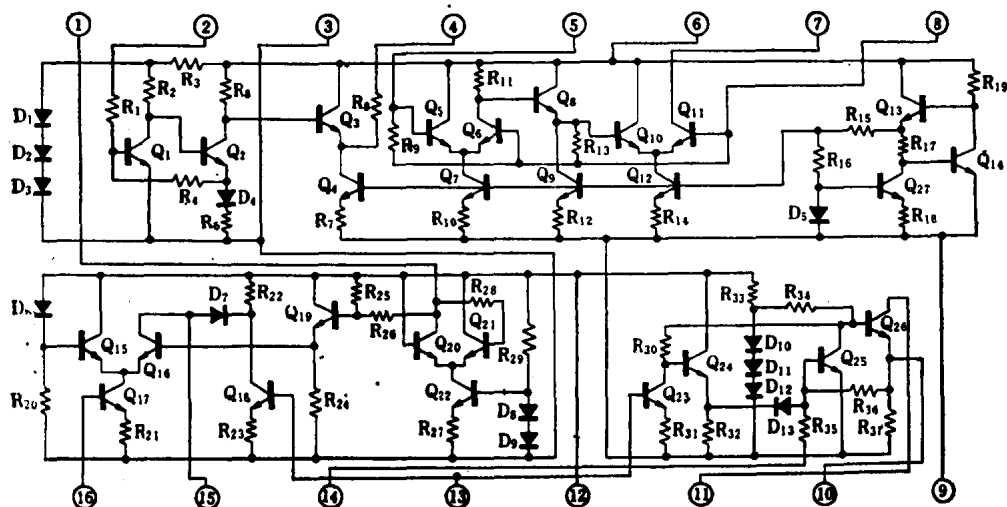


图2 内部等效电路

行高频放大，并与 Q_{16} 基极进来的本振信号在 Q_{16} 进行混频，产生的中频信号由15脚送到中频变压器。这种电路由于输入与本振隔离较好，互相牵制较少，工作稳定，增益较高。

Q_{25} 、 Q_{26} 复合管组成中频放大器。来自中频变压器的信号经14脚进入 Q_{25} 的基极。虽然AN7218为一级中放，但它是复合管，因而有足够的中频增益。

AN7218的AGC特性非常好，它由两部分组成，分别用来控制混频及中放。 D_7 、 Q_{16} 组成混频级的AGC电路。正向AGC电压通过13脚一路送入 Q_{16} 的基极，随着AGC电压的变化使 Q_{16} 从截止到导通，从而使 D_7 从截止到导通，在强AGC信号下， Q_{16} 导通， D_7 导通，

这样相当于使 Q_{16} 的有效负载阻抗降低，从而起到控制混频级增益的作用。另一路正向AGC电压通过13脚送到 Q_{23} 基极， Q_{23} 、 Q_{24} 、 D_{13} 组成中放AGC控制电路。在弱信号时 Q_{23} 截止， Q_{24} 导通， D_{13} 也截止，此时中放增益最高。当中放信号增大时，AGC电压也增大，此时 Q_{23} 开始导通， Q_{25} 的有效负载阻抗变小，中放增益也随之减小。当强信号进来时， Q_{23} 完全导通，从而使 Q_{24} 截止， D_{13} 导通， Q_{25} 的输入阻抗变小，输入信号被分流，从而降低中放输出信号，完成中放AGC控制目的。因此AN7218AGC控制很灵敏，尤其对于强信号效果更为显著。

(2) FM部分

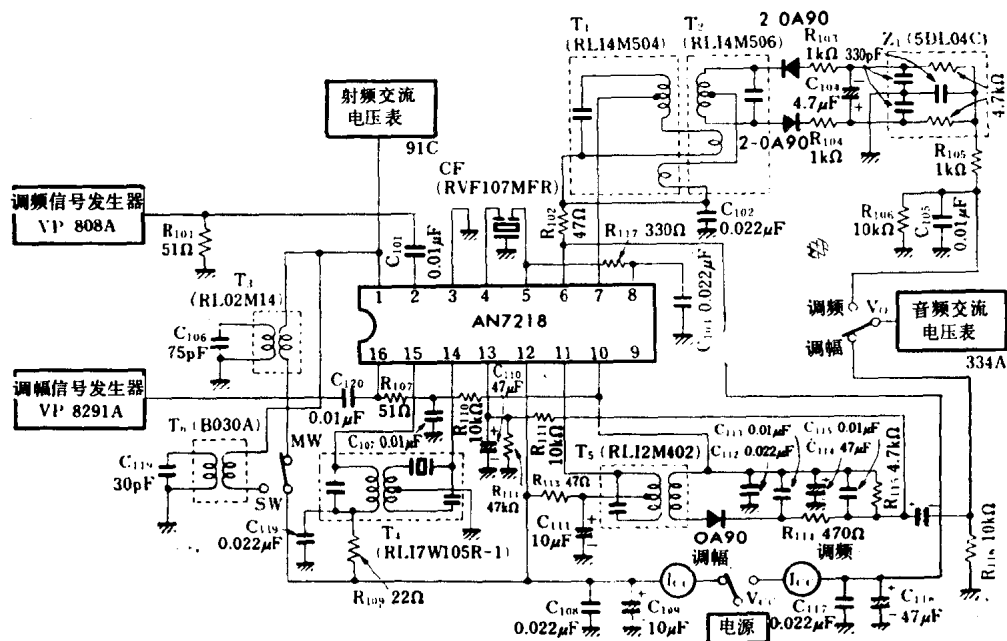


图3 测试电路

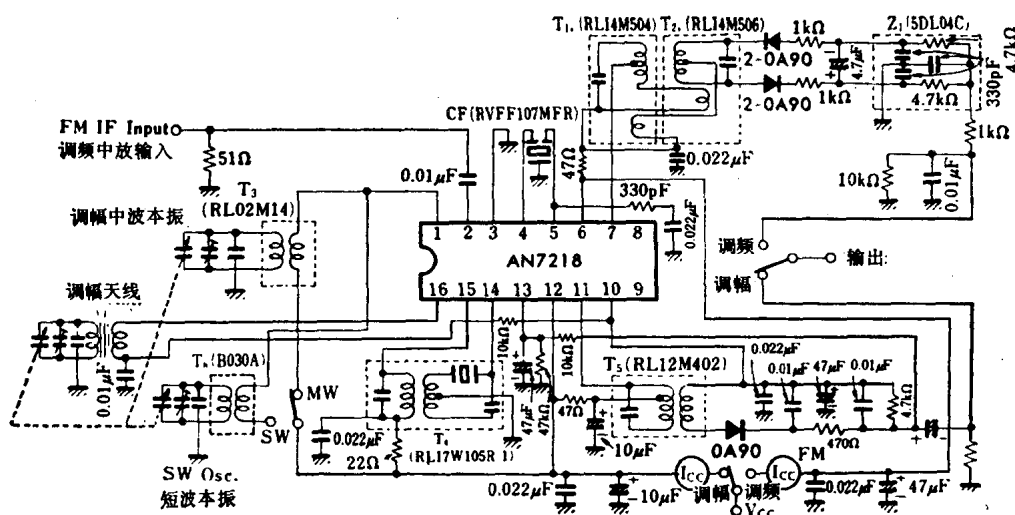


图4 典型应用电路

AN7218 FM中放由二部分组成, $Q_1 \sim Q_4$, $D_1 \sim D_4$ 等组成第一级FM中放, 来自高频头的中频 (10.7 MHz) 信号由2脚送至 Q_1 基极, 经 Q_1 、 Q_2 直接耦合放大后, 送入 Q_3 射随器组成的缓冲级, 并经4脚送至选频网络。 Q_4 为恒流源, 作为 Q_3 射随器的发射极负载。第二级FM中放由 $Q_5 \sim Q_{12}$ 两级差放组成, 这样工作稳定, 增益高, 并且有良好的限幅特性。选频后中频信号从5脚送入 Q_5 的基极, 由 Q_{11} 集电极经7脚输出。 Q_8 为射随器, 使两级差放隔离, Q_6 为 Q_8 的恒流源负

载。 Q_7 、 Q_{12} 分别为两个差放发射极上的恒流源。

(3) 稳压电源

AN7218中有较完整的偏置电路。 $D_1 \sim D_3$ 为FM一中放的稳压电源, D_5 、 Q_{13} 、 Q_{14} 、 Q_{27} 为FM二中放的稳压电源, $D_{10} \sim D_{12}$ 为AM中放稳压电源等。此外还有上面提到的恒流源, 使电路能在较宽的工作电压范围内稳定工作。

图4为典型的应用电路, 图5为印刷板图。图6~图11为AN7218的各种特性曲线。

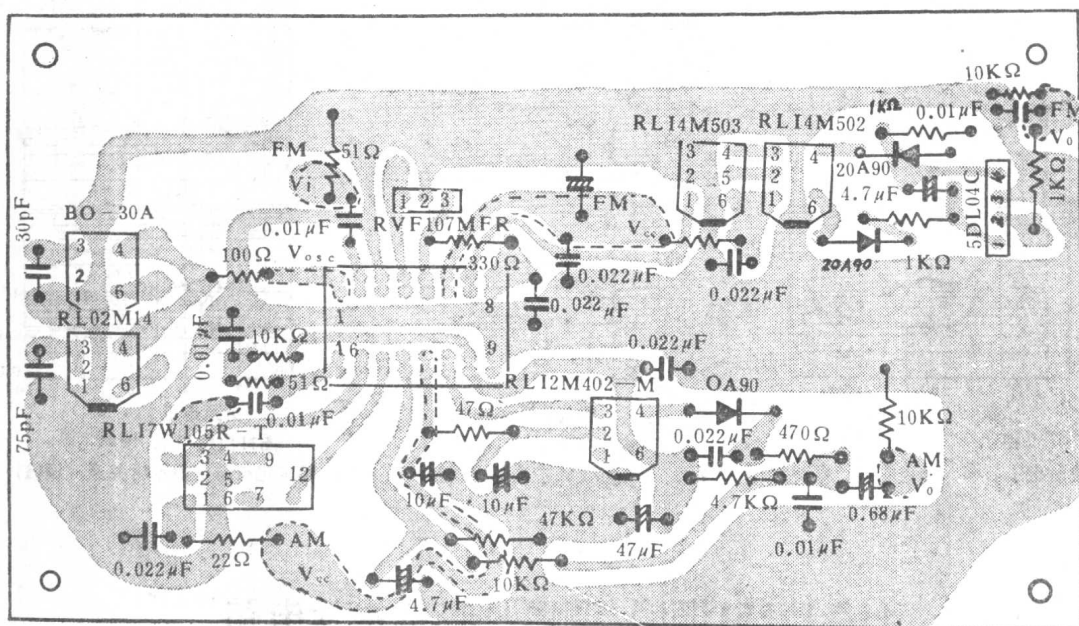


图5 印制板图

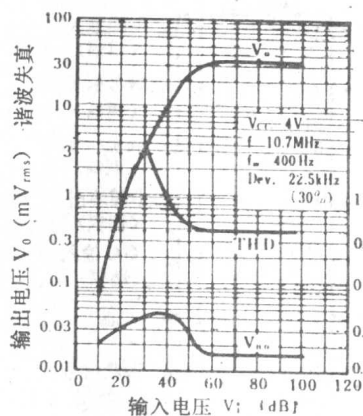


图6 输出电压、谐波失真、噪声电压与输入电压关系(调频)

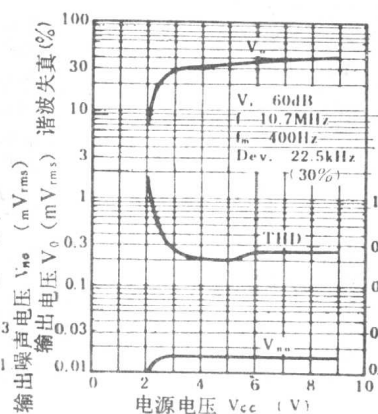


图7 输出电压、谐波失真、噪声电压与电源电压关系(调频)

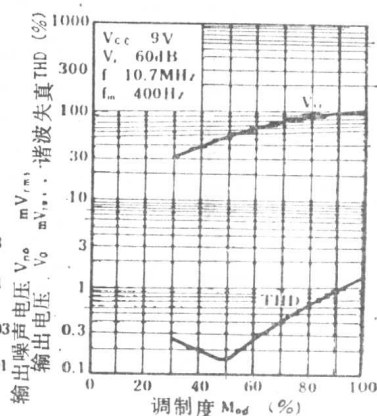


图8 输出电压、谐波失真与调制度关系(调频)