

第 十 章

音 响 和 收 音 机 电 路

音响/收音机电路

目 录

音响/收音机电路选用指南

术语定义

LM377 2 瓦双音频放大器.....	(10-9-1)
LM378 4 瓦双音频放大器.....	(10-14-1)
LM379 6 瓦双音频放大器.....	(10-18-1)
LM380 音频功率放大器.....	(10-22-1)
LM381/LM381A 低噪声双前置放大器.....	(10-26)
LM382 低噪声双前置放大器.....	(10-29)
LM383/LM383A 7 瓦音频功率放大器.....	(10-32)
LM384 5 瓦音频功率放大器.....	(10-36)
LM386 低电压音频功率放大器.....	(10-40)
LM387/LM387A 低噪声双前置放大器.....	(10-44-1)
LM388 1.5 瓦音频功率放大器.....	(10-47)
LM389 带NPN晶体管阵列的低电压音频功率放大器.....	(10-52-1)
LM390 用电池工作的 1 瓦音频功率放大器.....	(10-59)
LM391 音频功率驱动器.....	(10-64)
LM1035 直流工作的双音调/音量/平衡电路.....	(10-75)
LM1037 双四通道模拟开关.....	(10-80)
LM1038 双四通道模拟开关.....	(10-85)
LM1112A/LM1112B/LM1112C 杜比B型噪声抑制处理器.....	(10-88)
LM1121A/LM1121B/LM1121C 带直流开关的杜比B型噪声抑制处理器.....	(10-94)
LM1131A/LM1131B/LM1131C 杜比B型噪声抑制处理器.....	(10-97)
LM1310 锁相环调频立体声解调器.....	(10-102)
LM1391 锁相环电路.....	(10-104)
LM1596/LM1496 平衡调制器/解调器.....	(10-107)
LM1800 锁相环调频立体声解调器.....	(10-111)
LM1818 电子开关音频磁带系统.....	(10-113)
LM1837 自动倒带收音系统用的低噪声前置放大器.....	(10-122)
LM1865/LM1965 先进的调频中频系统.....	(10-132-1)
LM1866 低电压调频调幅接收器.....	(10-146-1)
LM1868 调频调幅收音机系统.....	(10-153)
LM1870 调频立体声混合解调器.....	(10-161)
LM1877 双音频功率放大器.....	(10-167-1)
LM1891 动态噪声抑制系统 DNR™.....	(10-172)
LM1895/LM2895 音频功率放大器.....	(10-179)
LM1896/LM2896 双音频功率放大器.....	(10-184)
LM1897 磁带收音用的低噪声前置放大器.....	(10-191)
LM2002/LM2002A 8 瓦音频功率放大器.....	(10-200)
LM2877 4 瓦功率双音频放大器.....	(10-204)

LM2878 5 瓦功率音频放大器.....	(10-210)
LM3011 宽带放大器.....	(10-216)
LM3075 调频检波器/限幅器和音频前置放大器.....	(10-218)
LM3089 接收机中频系统.....	(10-220)
LM3189 中频系统.....	(10-224)
LM3820 收音机系统.....	(10-231)
LM4500A 高保真度调频立体声混合解调器.....	(10-235)
LM13600/LM13600A/LM11600A 带有线性二极管和缓冲器的双运算跨导放大器.....	(10-242)
LM13700/LM13700A/LM11700A 带有线性二极管和缓冲器的双运算跨导放大器.....	(10-258)
TBA120s 中频放大器和检波器.....	(10-274)
TBA120 μ , TBA120T 中频放大器和检波器.....	(10-277)
TDA2003 音频功率放大器.....	(10-281)

音响/收音机电路选用指南

调幅射频/中频/检波器

	应 用			封 装	电压范围	输入灵敏度	全调幅失真	信噪比	注
	便携式	家用	自控						
LM1866	•	•	•	N20	3V—15V	9 μ V	0.3%	50dB	兼调频
LM1868	•	•	•	N20	4.5V—15V	12 μ V	1.1%	50dB	兼调频, 音频
LM3820	•	•	•	N14	4.5V—16V	35 μ V			带外设检波器

调幅立体声解码器

	应 用			封 装	电压范围	分离度	失真度	信噪比	注
	便携式	家用	自控						
LM1981		•	•	N20	8V—18V	30dB	1.0%	55dB	所有系统解码

调频中频/检波器

	应 用			封 装	电压范围	输入灵敏度	信噪比	失真度	静噪控制	AGC输出	AFC	表驱动
	便携式	家用	自控									
LM1865	•	•	•	N20	7V—16V	6 μ V	80dB	0.15%	•	•	•	•
LM1866	•	•	•	N20	3V—15V	12 μ V	76dB	0.5%	•	•	•	•
LM1868	•	•	•	N20	4.5V—15V	15 μ V	64dB	1.1%				
LM3011	•	•	•	H10	6V—15V	300 μ V						
LM3075	•	•	•	N14	8.5V—12.5V	250 μ V		1.3%				
LM3089	•	•	•	N16	8V—16V	12 μ V	70dB	0.5%	•	•	•	•
LM3189	•	•	•	N16	8V—16V	12 μ V	80dB	0.5%	•	•	•	•
TBA120	•	•	•	N14	6V—18V	30 μ V		0.5%				

调频立体声解码器

	应 用			封 装	电压范围	失真度	通 道 分离度	混 频	自 举	灯驱动器	输 出 缓冲器
	便携式	家用	自控								
LM1310		•		N14	10V—18V	0.3%	45dB			•	
LM1800		•		N16	10V—18V	0.1%	45dB			•	•
LM1870	•	•	•	N20	7V—15V	0.25%	45dB	•	•	•	•
LM4500A	•	•	•	N16	8V—16V	0.1%	40dB	•		•	•

前置放大器

	应 用			封 装	电压范围	等效输入噪声	失真度	PSR	输入耦合	注
	便携式	家用	自控							
LM381	•	•		N14	9V—40V	0.5 μ V	0.1%	120dB	AC	立体声
LM382	•	•	•	N14	9V—40V	0.8 μ V	0.1%	120dB	AC	立体声
LM387	•	•	•	N08	9V—30V	0.65 μ V	0.1%	110dB	AC	立体声
LM1303	•	•	•	N14	10V—30V	0.8 μ V			AC	立体声
LM1818	•	•	•	N20	3.5V—18V	0.85 μ V	0.05%	85dB	AC	磁带系统
LM1837	•	•	•	N18	4V—18V	0.6 μ V*	0.03%	105dB	DC	自动反向
LM1897	•	•	•	N16	4V—18V	0.6 μ V*	0.03%	105dB	DC	外部元件少

*DIN电路的CCIR/ARM指在1KHz的增益。

• 以上所列均为典型值。有关测试条件参见数据表。

音频控制器

	应用			封装	电压范围	音量控制范围	信噪比	失真度	分离度	注
	便携式	家用	自控							
LM1035	•	•	•	N20	8V—18V	80dB	80dB	0.05%	70dB	直流耦合/音频/视频
LM1037	•	•	•	N18	5V—30V		100dB	0.04%	100dB	直流耦合/开关
LM1038	•	•	•	N18	5V—30V		100dB	0.04%	100dB	BCD输入
LM13600 LA13700	•	•	•	N16	±2V—±15V			0.5%	100dB	互导放大器

噪声衰减器

	应用			封装	电压范围	NR类型	NR效应	编解码要求		解 码 S/N	注
	便携式	家用	自 控					单/双			
LM1111	•	•	•	N18	6V—18V	Dolby	10dB	是	单	83dB	
LM1121	•	•	•	N16	6V—13V	Dolby	10dB	是	单	82dB	直流耦合
LM1131	•	•	•	N18	6V—18V	Dolby	10dB	是	双	87dB	直流耦合
LM1894	•	•	•	N14	4.5V—15V	DNR	12dB	否	双	76dB	NSC系统
LM13700		•		N16	±15V	C-X	20dB	是	**		单极
LF347		•		N14	±15V	C-X	20dB	是	**		单极
LF353		•		N08	±15V	C-X	20dB	是	**		单极

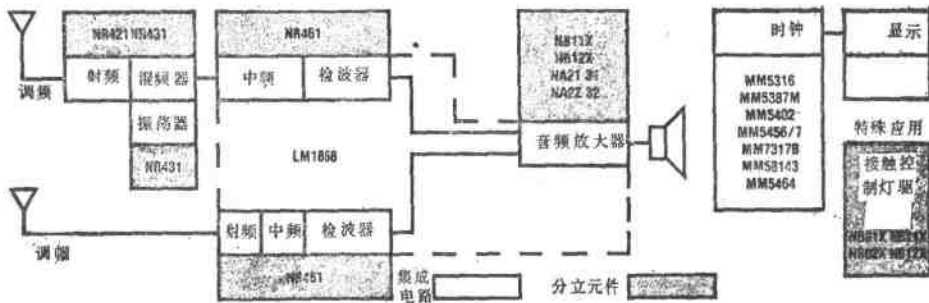
**用于立体声噪声衰减，C-X系列需用一个LM13700和8~10个运算放大器。

音频功率放大器

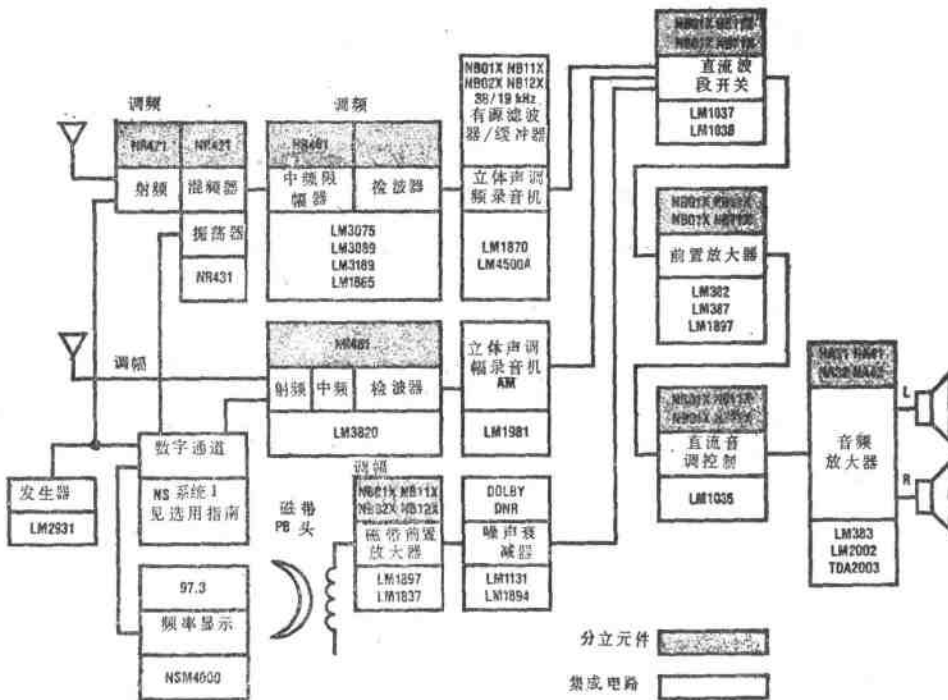
	应用			封装	功率			电压	桥式输出	失真度	输入噪声	单/双	注
	便携式	家用	自控		8Ω	4Ω	2Ω						
LM378	•			N14	5w			24V	是	0.1%	3μV	双	见AN—125
LM379	•			S14	6w			28V	是	0.2%	3μV	双	见AN—125
LM380	•			N14/ N08	2.5w			18V		0.2%		单	见AN—69
LM383	•		•	TO—5		5.5w	8.5w	14.4V	是	0.2%	2μV	单	带保护
LM384	•	•		N14	5.5w			22V		0.25%		单	固定增益
LM386	•	•		N08		0.33w		6V		0.2%		单	4V电源工作
LM388	•			N14	2.2w			12V	是	0.1%		单	外部元件最少
LM389	•			N18		0.33w		6V		0.2%		单	含有晶体管阵列
LM390	•			N14		1w		6V	是	0.2%		单	电池电源工作
LM391	•			N16				60V— 100V		0.01%	3μV	单	功率驱动器
LM1868	•	•		N20	0.7w			9V		0.2%		单	带频率调制
LM1877	•	•	•	N14	2w			20V		0.05%	25μV	双	6V—24V
LM2877	•	•	•	P11	4.5w			20V		0.1%	2.5μV	双	前列直插式封装
LM1895	•	•	•	N08		1.1w		6V		0.2%	14μV	单	低噪声幅射
LM2895	•	•	•	P11		4.3w		12V		0.15%	1.4μV	单	3V—15V
LM1896	•	•	•	N14		1.1w		6V	是	0.1%	1.4μV	双	低噪声幅射
LM2896	•	•	•	P11		2.5w		9V	是	0.1%	1.4μV	双	无爆音
LM2002	•		•	TO—5		5.2w	8w	14.4V	是	0.1%	2μV	单	带保护
LM2878	•			P11	5.5w			22V		0.15%	2.5μV	双	6V—32V

*以上所列均为典型值。有关测试条件参见数据表。

时钟收音机



汽车立体声收音机



音响/收音机电路

术语定义

AGC定点输出漂移: 由AGC中心电压变化而引起的AGC段静态IC输出电压的漂移。

AGC优值 (AGC范围): 使输出由最大额定输出电平下降一定值所需的输入电平的 可能最大范围。

AGC输入电流: 对AGC段输入中心电压偏置所需的电流。

AM抑制比: 由所要求的额定调频信号电平产生的恢复音频输出比以及由一个不希望有的 额定调幅信号幅度和调制指数引起的恢复音频输出偏移。

通道分离度: 一个非驱动放大器的输出信号电平关于一个临近的驱动放大器的输出电平。

检波带宽: 音调译码器/锁相环的自激频率范围, 在此范围中若有一个高于规定电平的 信号出现, 在输出便产生一个检波信号条件。

检波带宽斜率: 用于表示检波带宽与自激频率吻合程度。它等于最大检波带宽频率加上最小带宽频率, 然后减去两倍的自激振荡频率。

保持范围: 一定的自激振荡频率范围。在此范围内, 如果锁相环初始状态是锁住的话, 则将保持该状态。

输入偏置电流: 两个输入电流之平均值。

输入阻抗: 在任一输入对另一个地之间, 输入电压变化与输入电流变化之比。

输入灵敏度: 在恢复音频输出端产生额定信噪比所需的额定频率值对应的最小输入 信号 电平。

输入电压范围: 使放大器在额定范围内工作的输入电压范围。

大信号电压增益: 输出电压摆幅与将输出从零改变到该电压所需的输入电压变化之比。

极限阈值: 使恢复音频输出电平从与额定大信号输入对应的输出电平降低3dB的调频输入 信号 电平。

锁定范围: 在初始状态为锁定的条件下, 保持锁相环锁定的自激振荡频率范围。

最大扫描速率: 使得VCO可以在它的扫描范围内改变其振荡频率的最大速率。

输出阻抗: 输出电压的变化与输出为零时输出电流变化之比。

输出电压摆幅: 未被衰减的峰值电压摆幅 (以零位为参考点)。

相位检测灵敏度: 当给相位检测器送入一个在两个输入信号间的相位变化时, 相位检测器 输出电压的变化。

功率带宽: 对一定的负载和输出功率, 电压增益降至 $1/\sqrt{2}$ 平带带宽电压增益时的频率。

电源电压抑制比: 输入失调电压变化与输入电源电压变化之比。

转换速率: 输入电压外加一个大幅度阶跃信号时输出电压变化的内部限制率。

电源电流: 在无负载以及输出为零的情况下, 使放大器工作所需的电源电流。

扫描范围: 最大振荡频率与VCO中心电压从其最大值改变到由时间电阻电容所固定的最小值 时所产生的最小工作频率之比。

VCO灵敏度: 与VCO中心电压的一定变化相应的工作频率变化。

音响/收音机电路

LM377 2瓦双音频放大器

概述

LM377是一种单片的双功率放大器，为立体声唱机、磁带放音机、录音机，以及调频调幅立体声接收机等提供高性能的音频放大。

LM377将2w通道信号传送至8 Ω 或16 Ω 的负载。该放大器的设计使它工作所需的外部元件为最少，而它本身含有一个内部偏置电源来对每个放大器施加偏压。器件的过载保护由内部限流及终端关断二部分组成。更详细资料请参阅AN—125。LM377不作为新设计型号推荐，在音响电路应用中可查阅LM1877数据表，它是LM377的改进型，且管脚匹配，可替换。

特点

- A_{VO} 典型值90dB
- 每通道2w
- 纹波抑制比70dB
- 通道分离度75dB
- 具有内部稳定性
- 自中心偏置
- 输入阻抗3M Ω
- 工作电压范围10—26V
- 具有内部限流
- 具有内部热保护

应用

- 多通道音响系统
- 磁带收录机、放音机
- 电影放映机
- 汽车系统
- 立体声唱机
- 桥式输出级
- 调频调幅无线电接收机
- 对讲电话装置
- 伺服放大器
- 仪器仪表系统

绝对最大额定值

电源电压	26V
输入电压	0V—V _{电源电压}
工作温度	0℃—+70℃
贮存温度	—65℃—+150℃
结温	150℃
引线温度 (焊锡, 10秒)	300℃

电特性

V_S = 20V, T_{AB} = 25℃, R_L = 8Ω, A_v = 50(34dB), (除非另有说明)

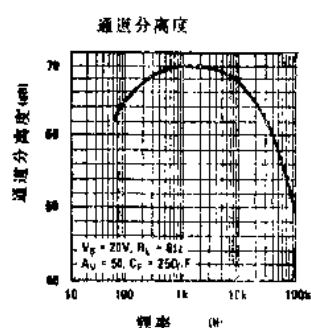
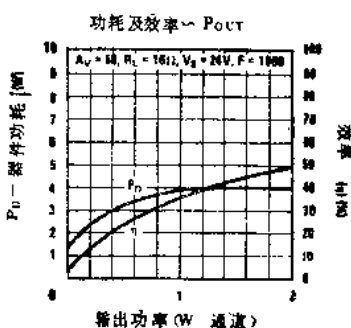
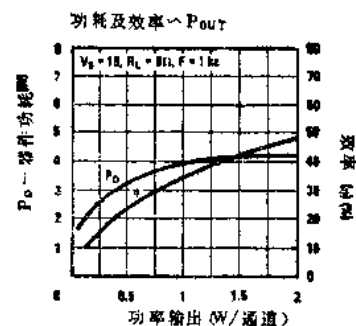
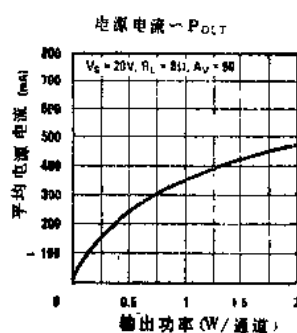
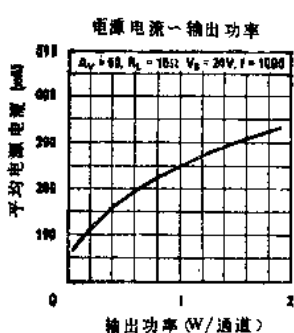
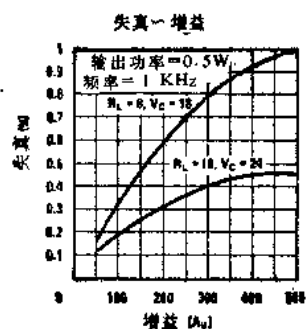
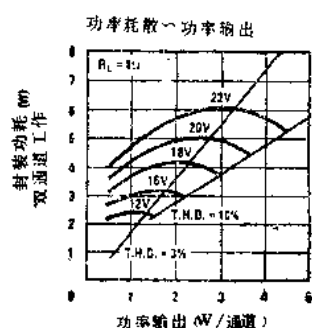
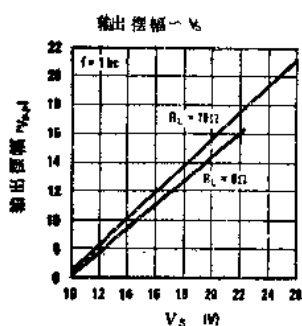
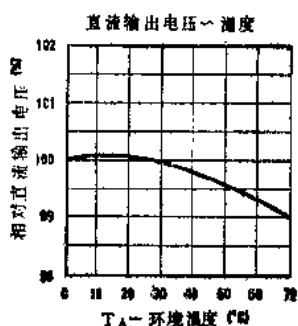
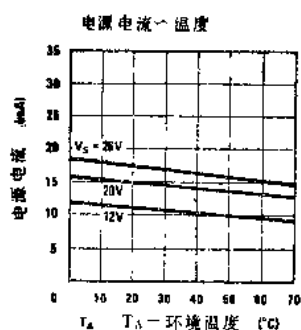
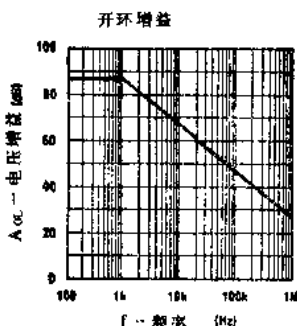
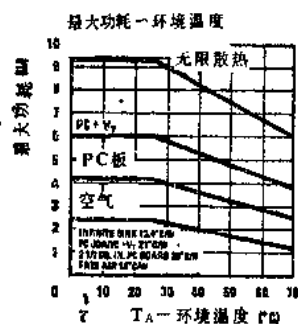
参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
总电源电流	P _{OUT} = 0W		15	50	mA
	P _{OUT} = 1.5W/通道		430	500	mA
直流输出电平			10		V
电源电压		10		20	V
输出功率	T.H.D. = <5%	2	2.5		W
失真度	P _{OUT} = 0.05W/通道, f = 1KHz		0.25		%
	P _{OUT} = 1W/通道, f = 1KHz		0.07	1	%
	P _{OUT} = 2W/通道, f = 1KHz		0.10		%
失调电压			15		mV
输入偏置电流			100		nA
输入阻抗		3			MΩ
开环增益	R _S = 0Ω	65	90		dB
输出摆幅			V _S - 6		V _{P-P}
通道分离度	C _F = 250μF, f = 1KHz	50	70		dB
纹波抑制比	f = 120Hz, C _F = 250μF	60	70		dB
电流限制			1.5		A
转换速率			1.4		V/μs
等效输入噪声电压	R _S = 600Ω, 100Hz—10KHz		3		μV _{rms}

注1：在高于25℃的环境温度下工作时，LM377必须根据电路的装配工艺确定的热阻按150℃的最高结温减小额定值。

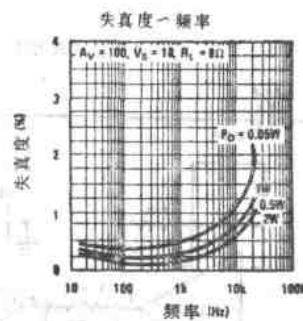
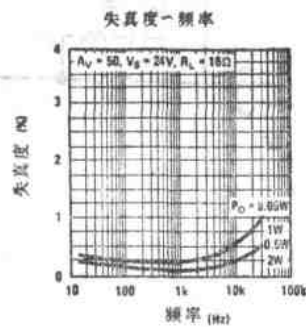
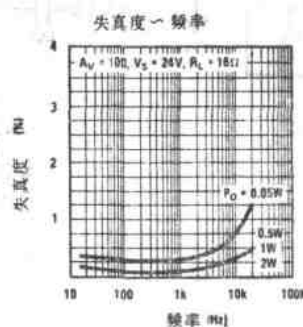
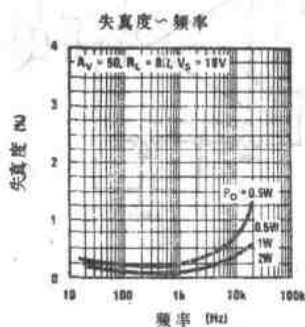
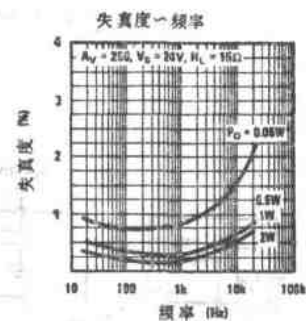
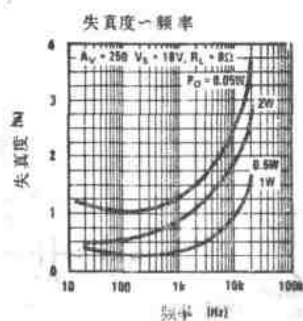
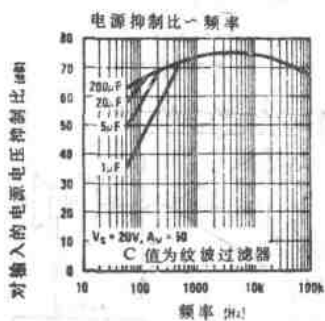
注2：四种封装形式的功耗特性如下：

- 无限大散热槽——13.4℃/W
- P.C.板 + V₇散热槽——21℃/W。P.C.板为2½平方英寸。V₇槽板由0.02英寸厚的铜板制作，辐射表面积为10平方英寸。
- 仅用P.C.板——29℃/W。器件焊接在2½平方英寸的P.C.板上。
- 大气中——58℃/W。

典型工作特性曲线

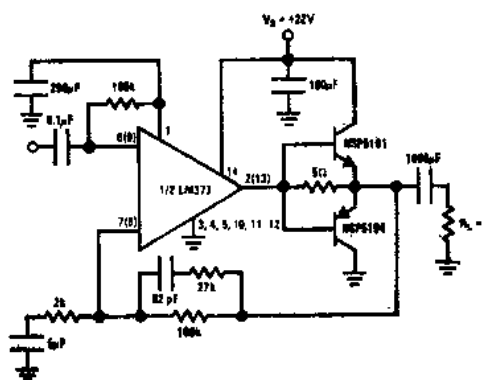


典型工作特性(续)

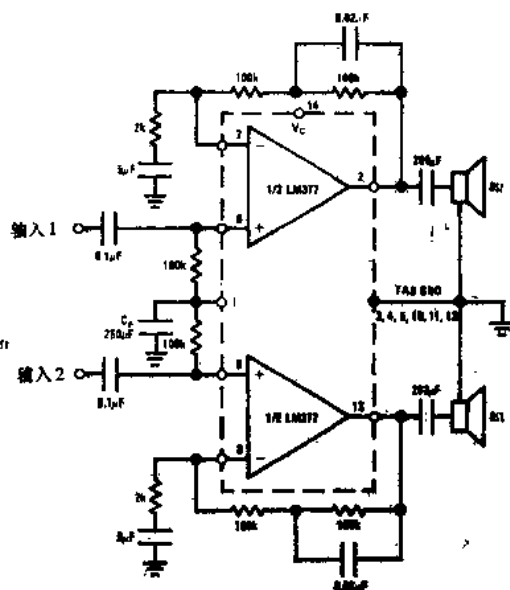


典型应用(续)

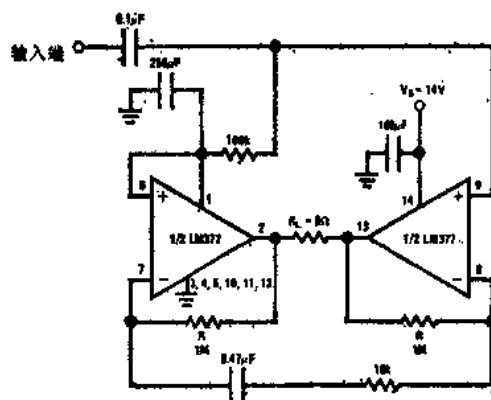
每通道10W音频放大器



带低音增强的立体声放大器



4 W 桥式放大器



音响/收音机电路

LM378 4瓦双音频放大器

概述

LM378是一种单片的双功率放大器，为立体声唱机、磁带放音机、录音机，以及调频调幅立体声接收机等提供高性能的音频放大。

LM378将4w通道信号传送至 8Ω 或 16Ω 的负载。该放大器的设计使它工作所需的外部元件为最少，而它本身含有一个内部偏置电源来对每个放大器施加偏压。器件的过载保护由内部限流及终端关断二部分组成。更详细资料请参阅AN—125。

特点

- A_{VO} 典型值90dB
- 每通道4w
- 纹波抑制比70dB
- 通道分离度75dB
- 具有内部稳定性
- 自中心偏置
- 输入阻抗 $3M\Omega$
- 具有内部限流
- 具有内部热保护

应用

- 多通道音响系统
- 磁带收录机、放音机
- 电影放映机
- 汽车系统
- 立体声唱机
- 桥式输出级
- 调频调幅无线电接收机
- 对讲电话装置
- 伺服放大器
- 仪器仪表系统

绝对最大额定值

电源电压	35V
输入电压	0V—V _{电源电压}
工作温度	0V—+70℃
贮存温度	-65℃—+150℃
结温	150℃
引线温度(焊锡, 10秒)	300℃

电特性

V_S = 24V, T_{AB} = 25℃, R_L = 8Ω, A_V = 50(34dB), (除非另有说明)

参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
总电源电流	P _{OUT} = 0w		15	50	mA
	P _{OUT} = 1.5w/通道		430	500	mA
直流输出电压			12		V
电源电压		10			V
输出功率	T.H.D. _o = <5%, R _L = 8Ω	4	5		W
	T.H.D. _o = <5%, R _L = 16Ω	4	5		W*
失真度	P _{OUT} = 0.05w/通道, f = 1KHz		0.25		%
	P _{OUT} = 1w/通道, f = 1KHz		0.07	1	%
	P _{OUT} = 2w/通道, f = 1KHz		0.10		%
失调电压			15		mV
输入偏置电流			100		mA
输入阻抗		3			MΩ
开环增益	R _S = 0Ω	66	90		dB
通道分离度	C _F = 250μF, f = 1KHz	50	70		dB
纹波抑制比	f = 120Hz, C _F = 250μF	60	70		dB
电流限制			1.5		A
转换速率			1.4		V/μs
等效输入噪声电压	R _S = 600Ω, 100Hz—10KHz		3		μVrms

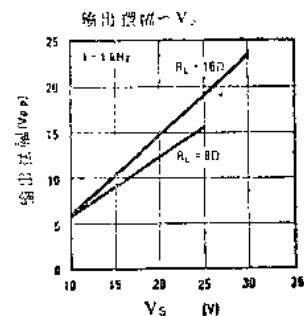
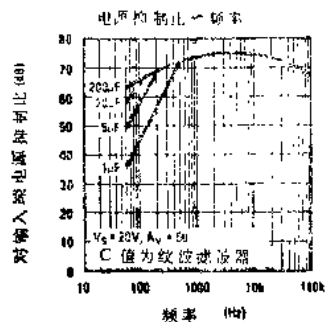
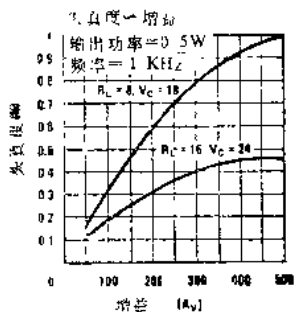
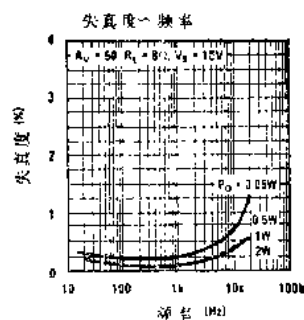
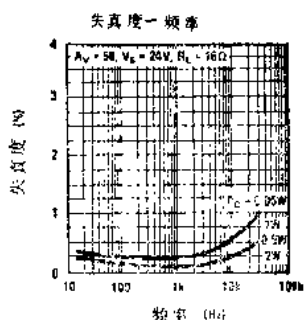
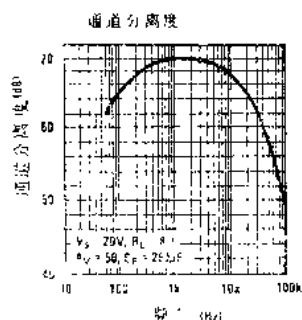
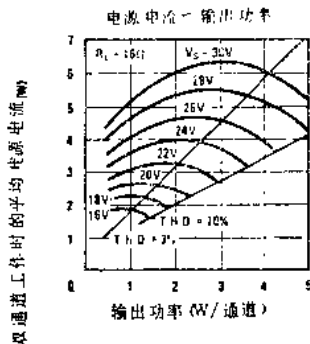
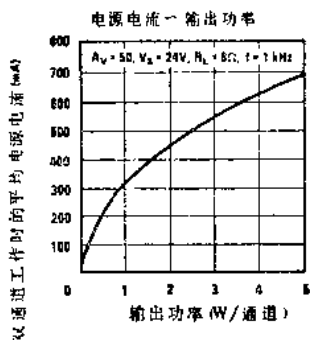
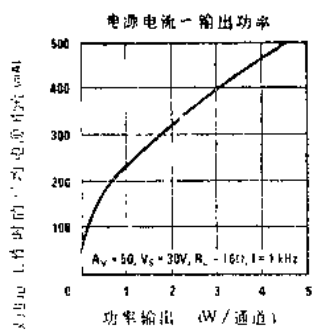
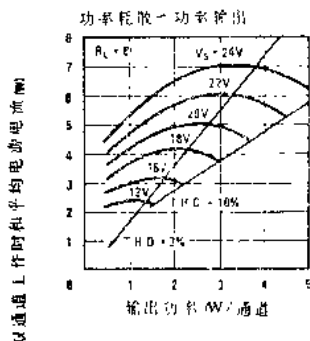
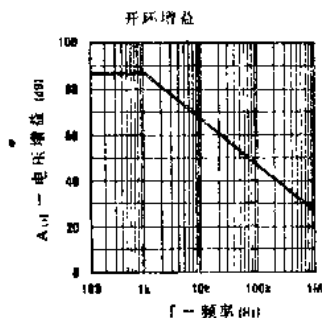
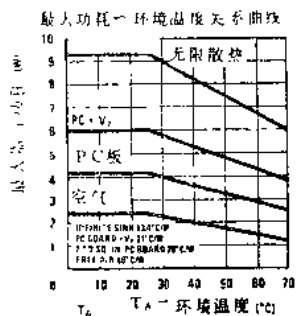
注1: 在高于25℃的环境温度下工作时, LM378必须根据电路的装配工艺确定的热阻按150℃的最高结温减小额定值。

注2: 四种封装形式的功耗特性如下:

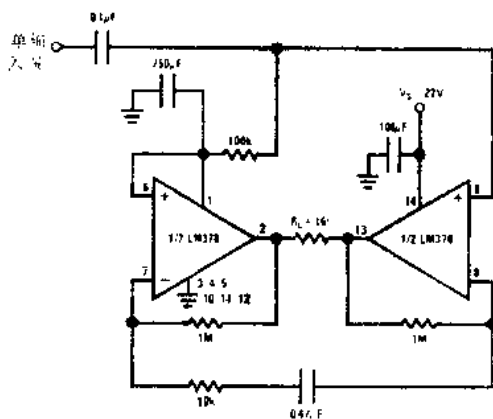
- 无限大散热槽——13.4℃/w
- P.C.板 + V_r散热槽——21℃/w。P.C.板为2½平方英寸。V_r槽板由0.02英寸厚的铜板制作, 辐射表面积为10平方英寸。
- 仅用P.C.板——29℃/w。器件焊接在2½平方英寸的P.C.板上。
- 大气中——58℃/w。

*V_S = 30V下测试。

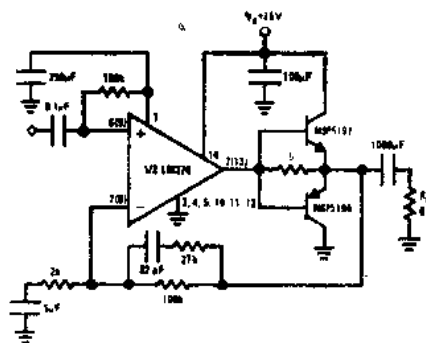
典型工作特性曲线



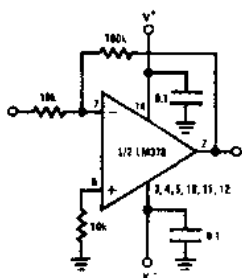
典型应用(续)



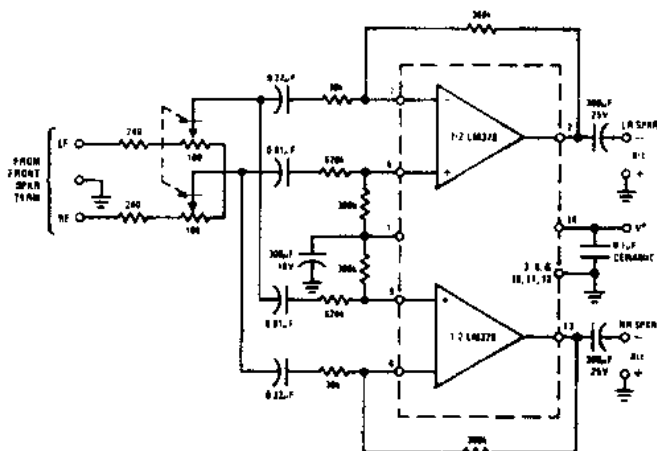
8 W 桥式放大器



每声道 15 W 音频放大器



功率运算放大器(分立电源)



四声道音频放大器(4声道)