



15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

MAX9703/MAX9704

概述

MAX9703/MAX9704单声道/立体声D类音频功率放大器，以D类效率提供AB类放大器的性能，节省电路板空间，而且无需使用大型的散热装置。这两款器件采用了D类结构，提供15W功率时效率高达78%。受专利保护的调制与开关方案可以省去传统D类放大器的输出滤波器。

MAX9703/MAX9704提供两种调制方案：固定频率模式 (FFM)与扩频模式(SSM)，SSM模式降低了调制频率产生的EMI辐射。本器件采用全差分结构、全桥输出，并具有全面的杂音抑制。

MAX9703/MAX9704具有80dB的高PSRR，0.07%的低THD+N，以及超过100dB的SNR。短路与热过载保护可防止器件在故障条件下损坏。MAX9703提供32引脚TQFN(5mm x 5mm x 0.8mm)封装，MAX9704采用32引脚TQFN(7mm x 7mm x 0.8mm)封装。两款器件都工作在-40°C至+85°C扩展级温度范围内。

应用

LCD TV	免提式车载电话适
LCD监视器	配器
台式PC	汽车电子
LCD放映机	

特性

- ◆ 无需滤波器的D类放大器
- ◆ 独特的扩频模式与传统方式相比辐射降低5dB
- ◆ 效率高达78%
- ◆ 8Ω负载时可提供15W的功率
- ◆ 高达20W的峰值功率
- ◆ 0.07%的低THD+N
- ◆ 高PSRR (1kHz时80dB)
- ◆ 10V至25V单电源工作
- ◆ 差分输入减小共模噪声
- ◆ 通过引脚选择增益，减少元件数
- ◆ 业界领先的杂音抑制
- ◆ 低静态电流 (24mA)
- ◆ 低功耗关断模式 (0.2μA)
- ◆ 短路与热过载保护
- ◆ 采用散热效率高且节省空间的封装

32引脚TQFN (5mm x 5mm x 0.8mm)–MAX9703

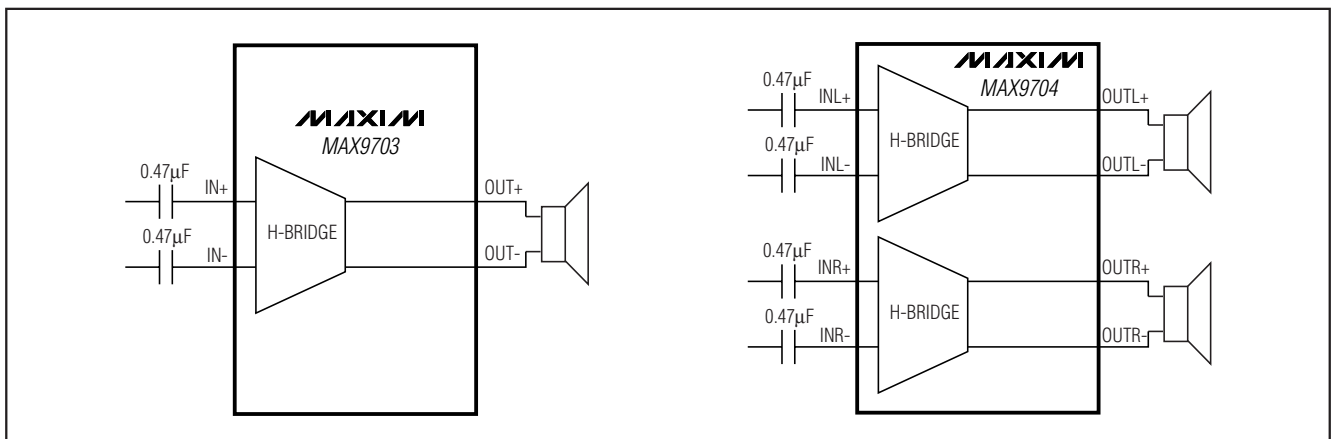
32引脚TQFN (7mm x 7mm x 0.8mm)–MAX9704

订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	AMP
MAX9703ETJ	-40°C to +85°C	32 TQFN-EP*	Mono
MAX9704ETJ	-40°C to +85°C	32 TQFN-EP*	Stereo

*EP = 裸露焊盘

原理框图



引脚定义在本资料最后给出。



Maxim Integrated Products 1

本文是 Maxim 正式英文资料的译文，Maxim 不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。请注意译文中可能存在文字组织或翻译错误，如需确认任何词语的准确性，请参考 Maxim 提供的英文版资料。

索取免费样品和最新版的数据资料，请访问 Maxim 的主页：www.maxim-ic.com.cn。

15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND.)

V _{DD} to PGND, AGND	30V
OUTR_, OUTL_, C1N	-0.3V to (V _{DD} + 0.3V)
C1P	(V _{DD} - 0.3V) to (CHOLD + 0.3V)
CHOLD	(V _{DD} - 0.3V) to +40V
All Other Pins to GND	-0.3V to +12V
Duration of OUTR_/OUTL_	
Short Circuit to GND, V _{DD}	10s
Continuous Input Current (V _{DD} , PGND)	1.6A
Continuous Input Current	0.8A

Continuous Input Current (all other pins)	±20mA
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
MAX9703 32-Pin TQFN (derate 21.3mW/°C	
above +70°C)	1702.1mW
MAX9704 32-Pin TQFN (derate 33.3mW/°C	
above +70°C)	2666.7mW
Junction Temperature	+150°C
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{DD} = 15V, GND = PGND = 0V, $\overline{\text{SHDN}} \geq V_{\text{IH}}$, A_V = 16dB, C_{SS} = C_{IN} = C_{REG} = 0.47μF, C1 = 100nF, C2 = 1μF, FS1 = FS2 = GND (f_s = 660kHz), R_L connected between OUTL+ and OUTL- and OUTR+ and OUTR-, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
GENERAL							
Supply Voltage Range	V _{DD}	Inferred from PSRR test		10		25	V
Quiescent Current	I _{DD}	R _L = OPEN	MAX9703		14	22	mA
			MAX9704		24	34	
Shutdown Current	I _{SHDN}				0.2	1.5	μA
Turn-On Time	t _{ON}	C _{SS} = 470nF			100		ms
		C _{SS} = 180nF			50		
Amplifier Output Resistance in Shutdown		$\overline{\text{SHDN}}$ = GND		150	330		kΩ
Input Impedance	R _{IN}	A _V = 13dB		35	58	80	kΩ
		A _V = 16dB		30	48	65	
		A _V = 19.1dB		23	39	55	
		A _V = 29.6dB		10	15	22	
Voltage Gain	A _V	G1 = L, G2 = L		29.4	29.6	29.8	dB
		G1 = L, G2 = H		18.9	19.1	19.3	
		G1 = H, G2 = L		12.8	13	13.2	
		G1 = H, G2 = H		15.9	16	16.3	
Gain Matching		Between channels (MAX9704)			0.5		%
Output Offset Voltage	V _{OS}				±6	±30	mV
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	f _{IN} = 1kHz, input referred			60		dB
Power-Supply Rejection Ratio (Note 3)	PSRR	V _{DD} = 10V to 25V		54	80		dB
		200mV _{P-P} ripple	f _{RIPPLE} = 1kHz		80		
			f _{RIPPLE} = 20kHz		66		
Output Power	P _{OUT}	THD+N = 10%, f = 1kHz, T _A = +25°C	R _L = 4Ω		7.5		W
			R _L = 8Ω, V _{DD} = 20V		20		

15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

MAX9703/MAX9704

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{DD} = 15V$, $GND = PGND = 0V$, $\overline{SHDN} \geq V_{IH}$, $A_v = 16dB$, $C_{SS} = C_{IN} = C_{REG} = 0.47\mu F$, $C_1 = 100nF$, $C_2 = 1\mu F$, $FS_1 = FS_2 = GND$ ($f_s = 660kHz$), R_L connected between OUTL+ and OUTL- and OUTR+ and OUTR-, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS			MIN	TYP	MAX	UNITS
Total Harmonic Distortion Plus Noise	THD+N	f _{IN} = 1kHz, either FFM or SSM, R _L = 8Ω, P _{OUT} = 4W				0.07		%
Signal-to-Noise Ratio	SNR	R _L = 8Ω, P _{OUT} = 10W, f = 1kHz	BW = 22Hz to 22kHz	FFM		94	dB	
				SSM		88		
			A-weighted	FFM		97		
				SSM		91		
Crosstalk		Left to right, right to left, 8Ω load, f _{IN} = 10kHz				65		dB
Oscillator Frequency	f _{OSC}	FS1 = L, FS2 = L			560	670	800	kHz
		FS1 = L, FS2 = H				940		
		FS1 = H, FS2 = L				470		
		FS1 = H, FS2 = H (spread-spectrum mode)				670 ±7%		
Efficiency	η	P _{OUT} = 15W, f = 1kHz, R _L = 8Ω				78		%
Regulator Output	V _{REG}					6		V
DIGITAL INPUTS (<u>SHDN</u> , <u>FS_</u> , <u>G_</u>) (Note 4)								
Input Thresholds		V _{IH}			2.5			V
		V _{IL}					0.8	
Input Leakage Current							±1	μA

Note 1: All devices are 100% production tested at $+25^\circ C$. All temperature limits are guaranteed by design.

Note 2: Testing performed with a resistive load in series with an inductor to simulate an actual speaker load. For $R_L = 8\Omega$, $L = 68\mu H$. For $R_L = 4\Omega$, $L = 33\mu H$.

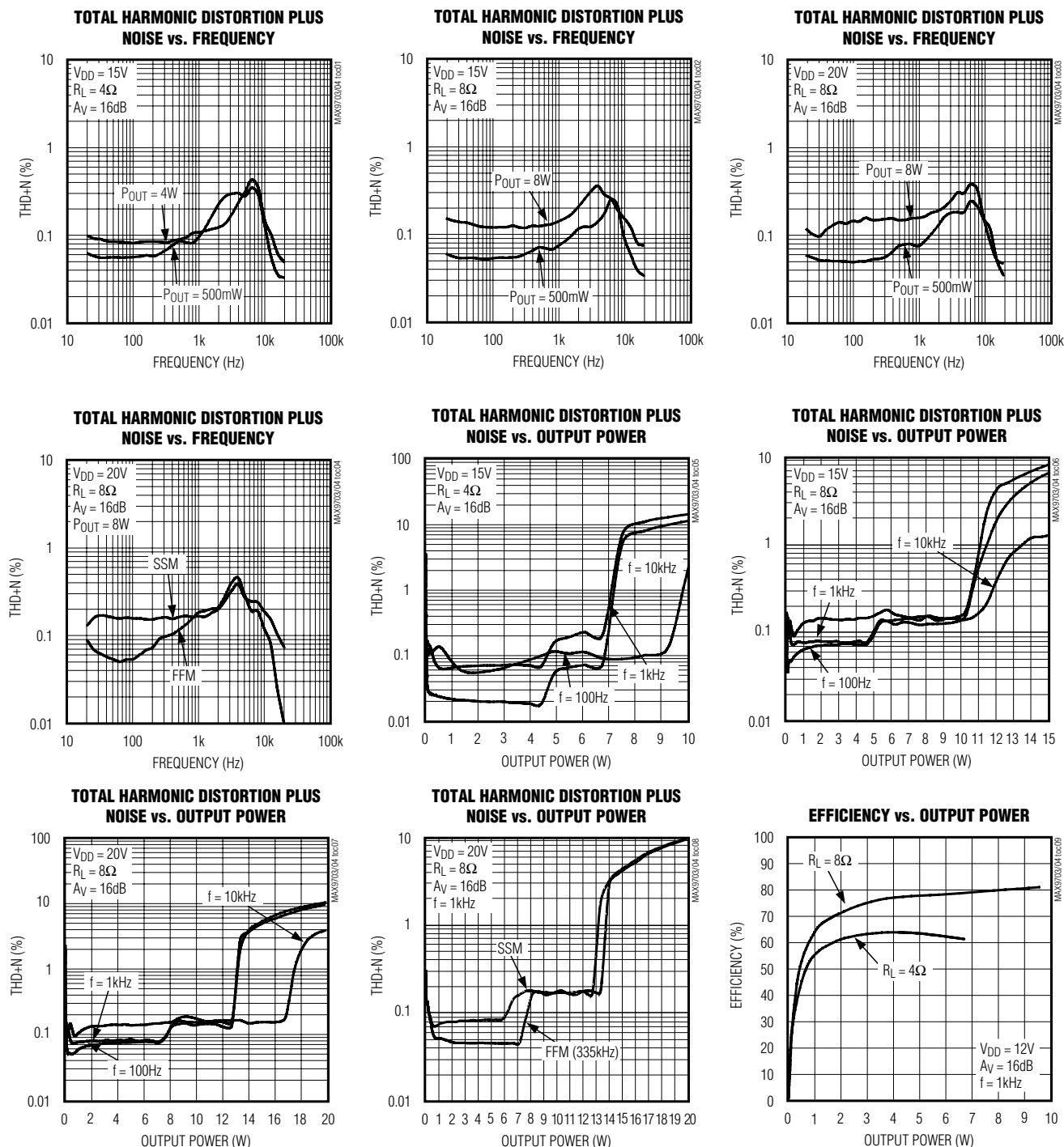
Note 3: PSRR is specified with the amplifier inputs connected to GND through C_{IN} .

Note 4: Do not apply more than 8V to any logic pin.

15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

典型工作特性

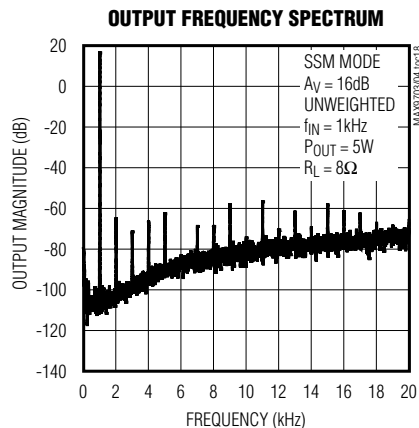
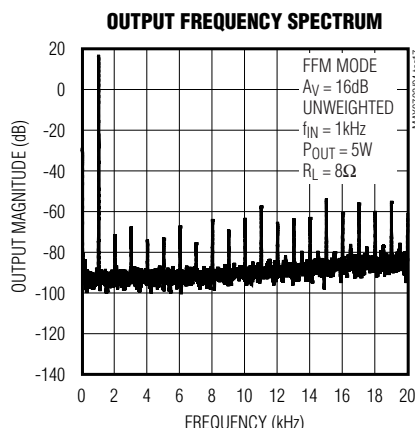
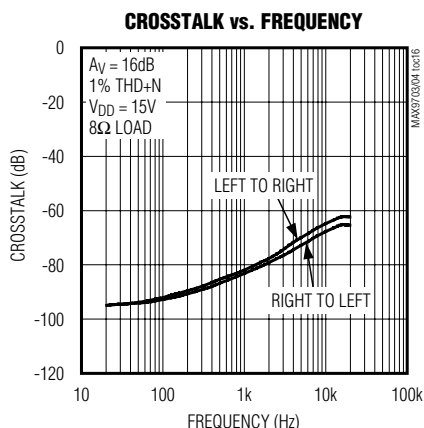
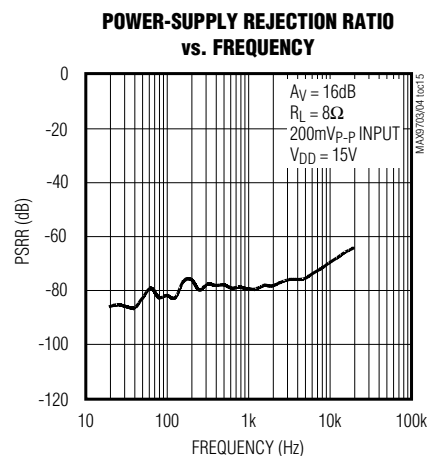
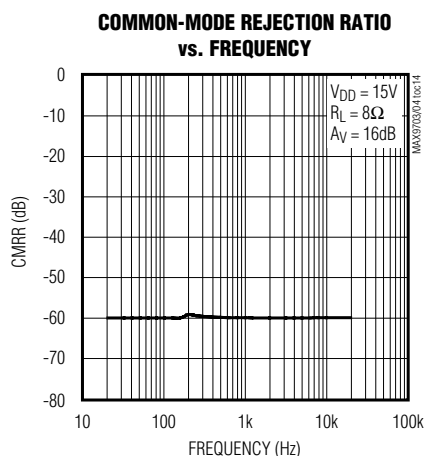
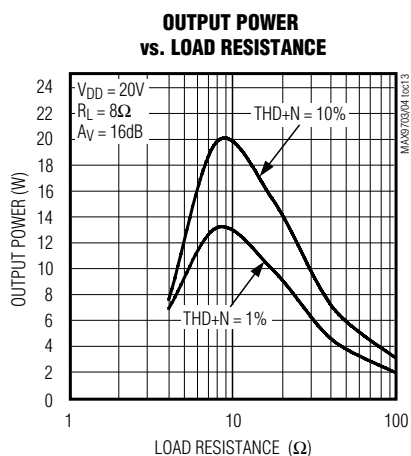
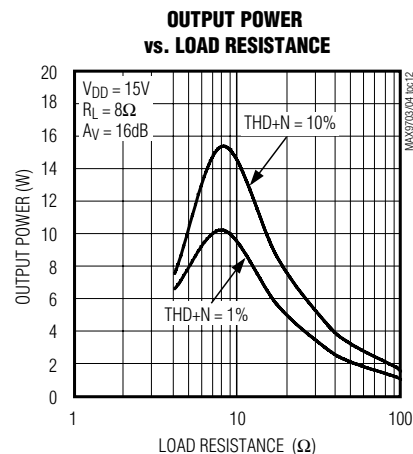
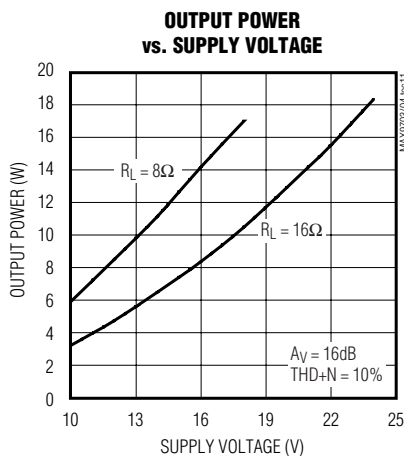
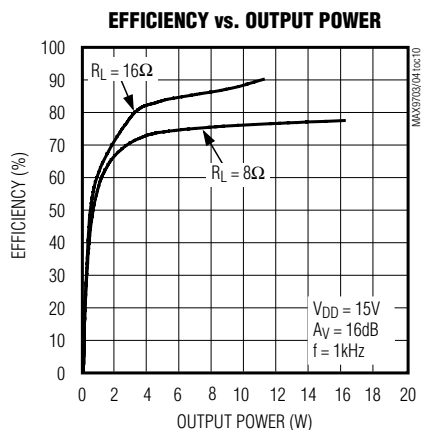
(33 μ H with 4 Ω , 68 μ H with 8 Ω , part in SSM mode, 136 μ H with 16 Ω , measurement BW = 22Hz to 22kHz, unless otherwise noted.)



15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

典型工作特性 (续)

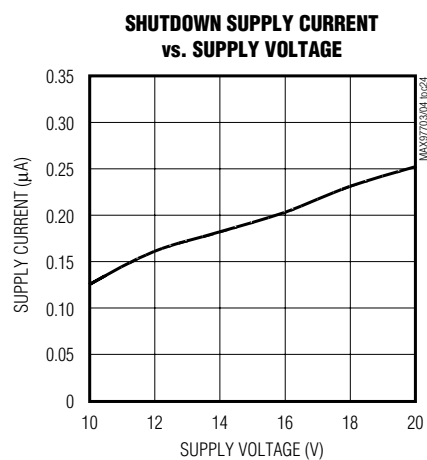
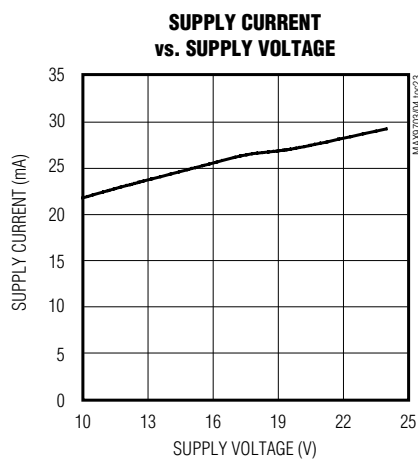
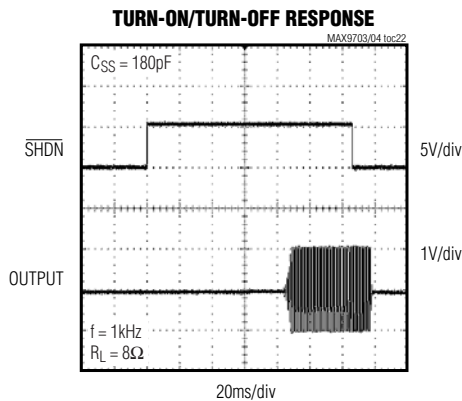
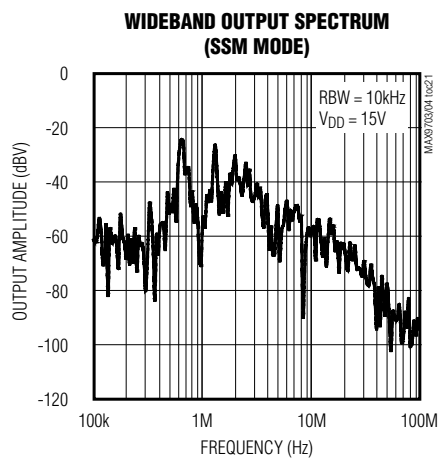
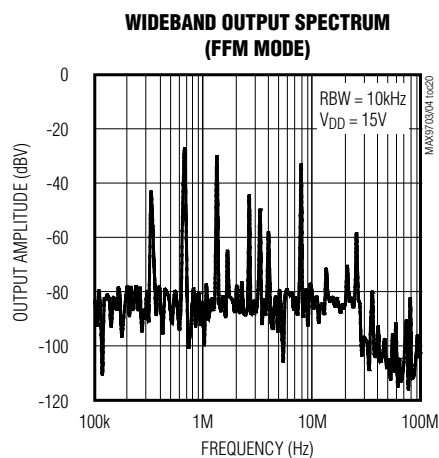
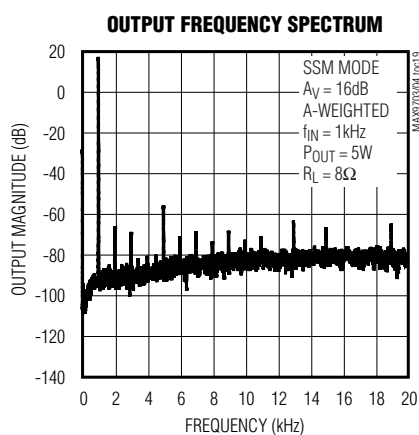
(33 μ H with 4 Ω , 68 μ H with 8 Ω , part in SSM mode, 136 μ H with 16 Ω , measurement BW = 22Hz to 22kHz, unless otherwise noted.)



15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

典型工作特性 (续)

(33 μ H with 4 Ω , 68 μ H with 8 Ω , part in SSM mode, 136 μ H with 16 Ω , measurement BW = 22Hz to 22kHz, unless otherwise noted.)



15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

引脚描述

MAX9703/MAX9704

引脚		名称	功能
MAX9703	MAX9704		
1, 2, 23, 24	1, 2, 23, 24	PGND	电源地
3, 4, 21, 22	3, 4, 21, 22	V _{DD}	电源输入
5	5	C1N	电荷泵飞电容负端
6	6	C1P	电荷泵飞电容正端
7	7	CHOLD	电荷泵保持电容。在CHOLD与V _{DD} 之间连接1μF电容。
8, 17, 20, 25, 26, 31, 32	8	N.C.	无连接。没有内部连接。
9	14	REG	内部稳压器输出。用0.47μF电容旁路到PGND。
10	13	AGND	模拟地
11	—	IN-	反相输入
12	—	IN+	同相输入
13	12	SS	软启动。在SS与GND之间连接0.47μF电容启用软启动功能。
14	11	$\overline{\text{SHDN}}$	低电平有效关断控制。 $\overline{\text{SHDN}}$ 接GND可禁用该器件；接V _{DD} 为标准工作模式。
15	17	G1	增益选择输入1
16	18	G2	增益选择输入2
18	19	FS1	频率选择输入1
19	20	FS2	频率选择输入2
27, 28	—	OUT-	音频输出负端
29, 30	—	OUT+	音频输出正端
—	9	INL-	左声道反相输入
—	10	INL+	左声道同相输入
—	15	INR-	右声道反相输入
—	16	INR+	右声道同相输入
—	25, 26	OUTR-	右声道音频输出负端
—	27, 28	OUTR+	右声道音频输出正端
—	29, 30	OUTL-	左声道音频输出负端
—	31, 32	OUTL+	左声道音频输出正端
—	—	EP	裸露焊盘。接GND。

15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

详细说明

MAX9703/MAX9704 无需滤波的D类音频功率放大器对开关模式放大技术作了一些重要改进。MAX9703是单声道放大器，MAX9704是立体声放大器。这些器件以D类效率提供AB类放大器的性能，占用最小的电路板空间。独特的无滤波调制方案以及扩频切换模式构成了一个紧凑、灵活、低噪声、高效率的音频功率放大器。差分输入结构降低了共模噪声的拾取，可以不加输入耦合电容。该器件也可以配置为单端输入放大器。

比较器监视器件输入，并将互补输入电压与三角波进行比较。当三角波输入幅度超出相应的比较器输入电压时，比较器的输出翻转。

工作模式

固定频率调制 (FFM) 模式

MAX9703/MAX9704 具有三种不同开关频率(表1)的FFM模式。在FFM模式下，D类放大器输出频谱由开关频率基波及其相关的谐波组成(参见“典型工作特性”部分的宽带FFT曲线图)。MAX9703/MAX9704 允许开关频率变化 $\pm 35\%$ ，会有一个或多个谐波频率落入敏感频段。这种变化可以在任何时间进行，不会影响音频信号的重建。

扩频调制 (SSM) 模式

MAX9703/MAX9704 具有独特的、受专利保护的扩频模式，这种模式将宽带频谱成分展平，降低通过扬声器或电缆辐射的EMI，该模式通过设置FS1 = FS2 = H实现。在SSM模式下，开关频率在中心频率(670kHz)附近随机变化 $\pm 7\%$ 。调制方案不变，但三角波的频率逐周期改变。此时能量分散到随频率增长的整个频带上，而不是将大量频谱能量集中在开关频率的倍频处。在高于几MHz的频带上，EMI等效于宽带频谱的白噪声。

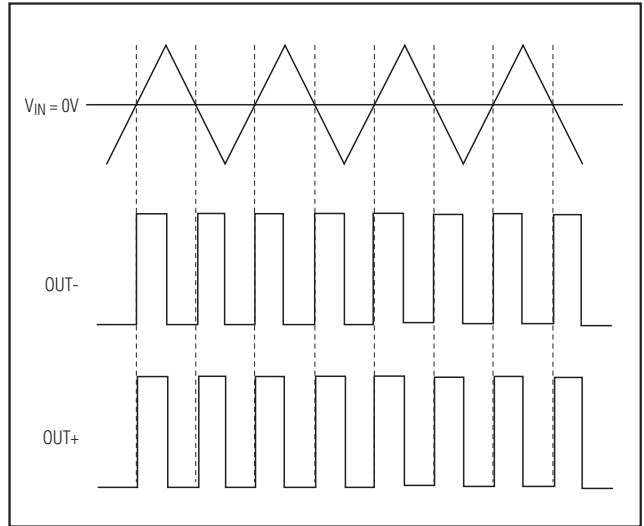


图1. 无输入信号时MAX9704的输出

表1. 工作模式

FS1	FS2	SWITCHING MODE (kHz)
L	L	670
L	H	940
H	L	470
H	H	670 $\pm 7\%$

效率

D类放大器的效率取决于输出级晶体管的工作时间。在D类放大器中，输出晶体管用作电流调整开关，消耗的额外功率可以忽略不计。所有与D类输出级相关的功耗主要是由MOSFET导通电阻与消耗静态电流产生的 $I \cdot R$ 损耗决定。

理论上线性放大器的最佳效率为78%，不过该效率仅出现在输出功率的峰值处。标准工作电平(典型的音频信号重建电平)下，效率会下降到30%以下，但在相同条件下，MAX9704仍可保持78%以上的效率(图2)。

15W、无需滤波、扩频、单声道/立体声D类放大器

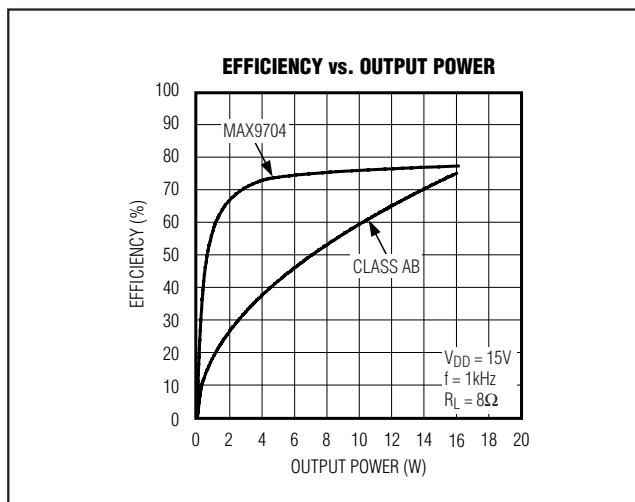


图2. MAX9704 效率与AB类效率的对比

关断

MAX9703/MAX9704具有关断模式，可以降低功耗并延长电池寿命。将 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚置为低电平时，器件进入低功耗（0.2 μA ）关断模式。标准模式下，将 $\overline{\text{SHDN}}$ 连至逻辑高电平。

杂音抑制

MAX9703/MAX9704提供全面的杂音抑制，消除启动与关断过程的瞬态噪音。关断时，H桥通过330k Ω 下拉至GND。启动或上电时，输入放大器处于静音状态，内部回路将调制器偏置电压设置到正确的电平，避免随后启动H桥时出现杂音。启动后，软启动功能逐步解除输入放大器的静音状态。软启动电容值会影响杂音电平。为了获得最佳性能， C_{SS} 至少应为180nF，电压至少为7V。

静音功能

MAX9703/MAX9704具有无杂音的静音模式。器件静音时，输出开关停止动作，使扬声器静音。静音只影响输出级，而不是关断该器件。通过MOSFET下拉将SS驱动至GND(图3)，使MAX9703/MAX9704静音。在上电/断电或关断/打开过程中驱动SS为GND，可以优化杂音抑制指标。

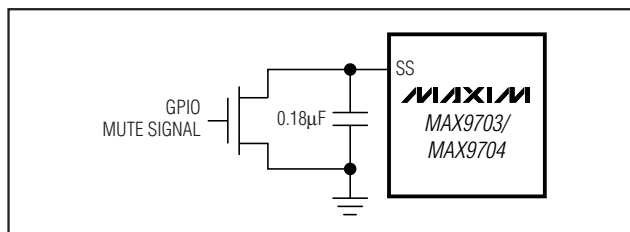


图3. MAX9703/MAX9704 静音电路

应用信息

无滤波工作

传统的D类放大器需要输出滤波器，从放大器的PWM输出恢复音频信号。滤波器增加了成本，也增大了放大器的尺寸，并会降低效率。传统的PWM结构采用较大的差分输出摆幅（2 x V_{DD} 峰-峰值），造成纹波电流过大。滤波元件的任何寄生电阻都会导致功率损耗、降低效率。

MAX9703/MAX9704不需要输出滤波器，而是利用扬声器线圈自身的电感和扬声器与人耳的天然滤波作用，从方波输出中恢复音频成分。由于省去了输出滤波器，可以获得更小、更便宜、效率更高的方案。

由于MAX9703/MAX9704的输出频率远远超出了大多数扬声器的带宽，由方波频率引起的音频线圈的偏移非常小。尽管这种偏移很小，若扬声器未经专门设计，能够处理额外功率的话，还是可能被损坏。为获得最佳效果，可以用一个大于30 μH 的电感与扬声器串联。典型的8 Ω 扬声器等效串联电感在30 μH 至100 μH 范围内。扬声器电感大于60 μH 时可以获得最佳效率。

增益选择

表2所示为推荐的增益设置，在给定峰值输入电压与给定负载下可以获得最大输出功率。

输出失调

与AB类放大器不同的是，D类放大器在加上负载后其输出失调电压不会明显增大静态电流。这是D类放大器功率转换的结果。例如，在AB类器件中，8mV的直流失调电压通过8 Ω 负载会额外消耗1mA的电流。而对D类器件来说，8mV的直流失调电压通过8 Ω 负载时仅消耗8 μW 的额外功率。正是由于D类放大器的高效率，器件吸取的额外静态电流仅为： $8\mu\text{W}/(V_{\text{DD}}/100 \times \eta)$ ，只有几个微安。

15W、无需滤波、扩频、单声道/立体声D类放大器

表2. 增益设置

GAIN (dB)	INPUT DIFF (V _{RMS})	R _L (Ω)	P _{OUT} AT 10% THD+N (W)
13.0	0.67	4	9
16.0	0.48	4	9
19.1	0.33	4	9
29.6	0.10	4	9
13.0	1.23	8	15
16.0	0.86	8	15
19.1	0.61	8	15
29.6	0.19	8	15

输入放大器

差分输入

MAX9703/MAX9704采用差分输入结构，兼容于许多CODEC，并提供比单端输入放大器更佳的噪声抑制能力。在PC等装置中，噪声较大的数字信号会通过放大器输入端的引线注入。该信号以共模噪声的形式出现在放大器的输入端。差分输入放大器对两个输入端的差模信号进行放大，作用在输入端的任何共模信号都被抵消。

单端输入

MAX9703/MAX9704还可以配置为单端输入放大器，只要通过电容将任一输入端耦合至GND，并驱动另一输入端(图4)即可。

元件选择

输入滤波器

输入电容C_{IN}与MAX9703/MAX9704的输入阻抗一起构成了高通滤波器，可以消除输入信号中的直流偏置。交流耦合电容允许放大器为信号提供最佳的直流偏置电平。假定信号源阻抗为0，高通滤波器的-3dB点为：

$$f_{-3dB} = \frac{1}{2\pi R_{IN} C_{IN}}$$

根据上式选择合适的C_{IN}，使f_{-3dB}低于感兴趣的最低频率。如果f_{-3dB}设置过高，会影响放大器的低频响应。选用电介质为低电压系数的电容，如钽电容或铝电解电容。陶瓷电容等高电压系数的电容可能会导致低频失真加剧。

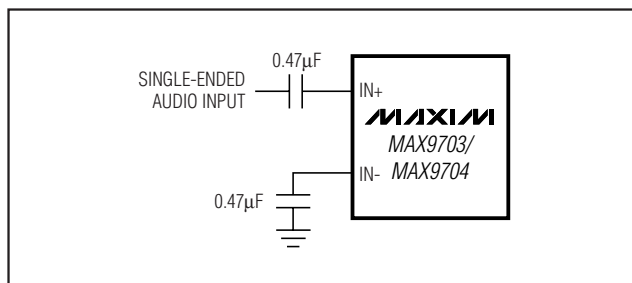


图4. 单端输入

电荷泵电容选择

为获得最佳性能，应使用ESR小于100mΩ的电容。低ESR陶瓷电容可以减小电荷泵的输出阻抗。为了在扩展级温度范围内获得最佳性能，建议选择电介质为X7R的电容。

飞电容 (C1)

飞电容(C1)的值会影响负载调节能力以及电荷泵的输出阻抗。C1值过小，器件将无法提供足够的电流驱动。增大C1可以改善负载调节能力，并在一定程度上降低电荷泵的输出阻抗。电容大于1μF时，开关的导通电阻以及C1、C2的ESR将产生较大影响。

保持电容 (C2)

输出电容值与ESR直接影响CHOLD处的纹波。增大C2可以减小输出纹波。同样，减小C2的ESR可以同时减小纹波与输出阻抗。在最大输出功率较低的系统中可以使用低容值的电容。

输出滤波器

MAX9703/MAX9704不需要输出滤波器，在非屏蔽扬声器电缆应用中能够满足FCC辐射标准的要求。当然，当设计中存在电路板布局或电缆长度引起的辐射，或是电路靠近EMI敏感器件时，也可以使用输出滤波器。需要考虑高于10MHz的辐射频率时，采用铁氧体磁珠滤波器。需要考虑10MHz以下的辐射频率时，或使用较长的引线连接放大器与扬声器时，采用LC滤波器。关于滤波器的详细内容参见MAX9704评估板的电路原理图。

15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

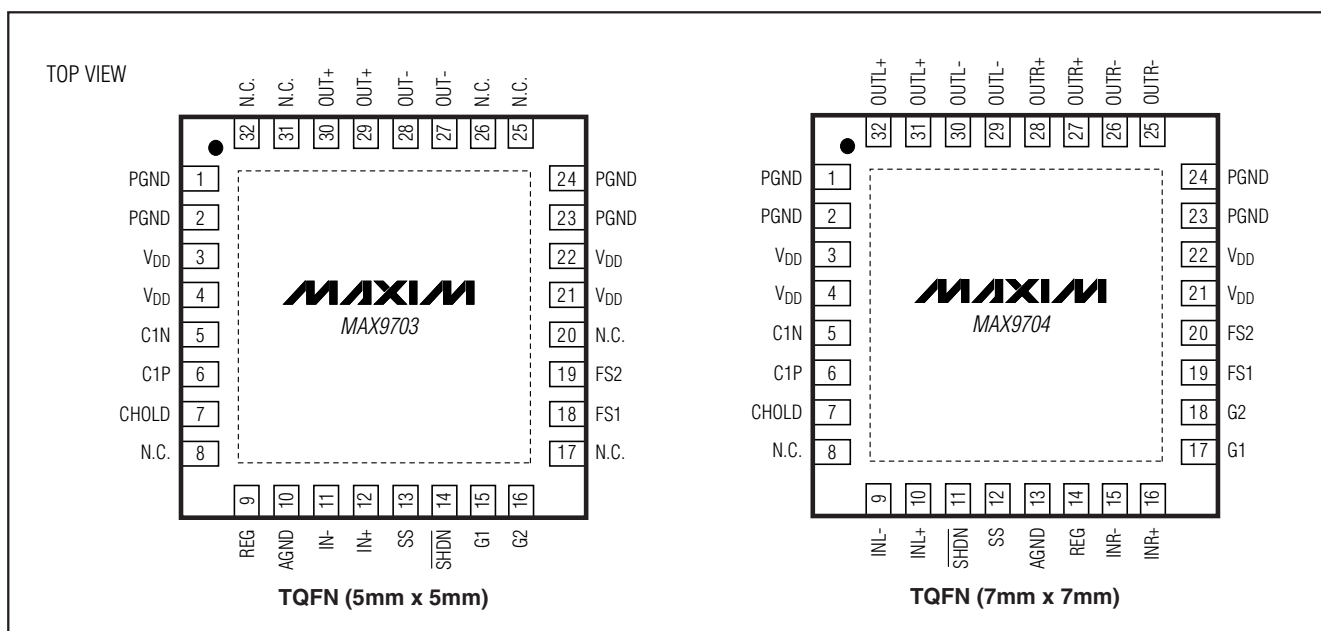
共用输入信号源

在某些系统中，多个器件(扬声器与耳机放大器)可以共用一路音频信号源。输入共享时，通常将不用的器件静音而不是完全关断，这样可以避免不使用的器件输入干扰输入信号。通过漏极开路输出电路或MOSFET驱动SS为低电平(见“系统框图”)，将MAX9703/MAX9704静音。驱动SS为低电平将关断D类输出级，但不会影响MAX9703/MAX9704的输入偏置电平。需要注意的是在正常工作中，SS引脚的电压可以达到7V，这取决于MAX9703/MAX9704的供电电源。

电源旁路/布线

适当的电源旁路可以确保低失真工作。为得到最佳性能，用0.1 μ F电容将V_{DD}旁路到PGND，旁路电容应尽可能靠近引脚安装。假定V_{DD}连接到一个低阻、大电流电源。根据具体应用的需求和电源特性，可能需要添加额外的大电容。AGND和PGND应采用星形方式与系统地连接。电路布局参见MAX9704评估板。

引脚定义



芯片信息

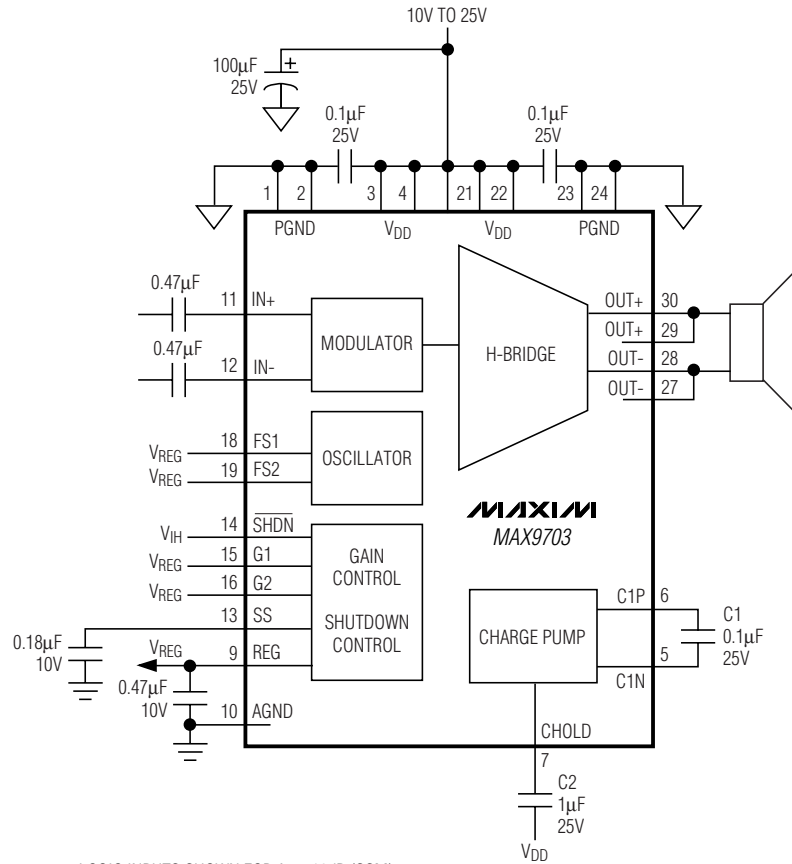
MAX9703 TRANSISTOR COUNT: 3093

MAX9704 TRANSISTOR COUNT: 4630

PROCESS: BiCMOS

15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

功能框图

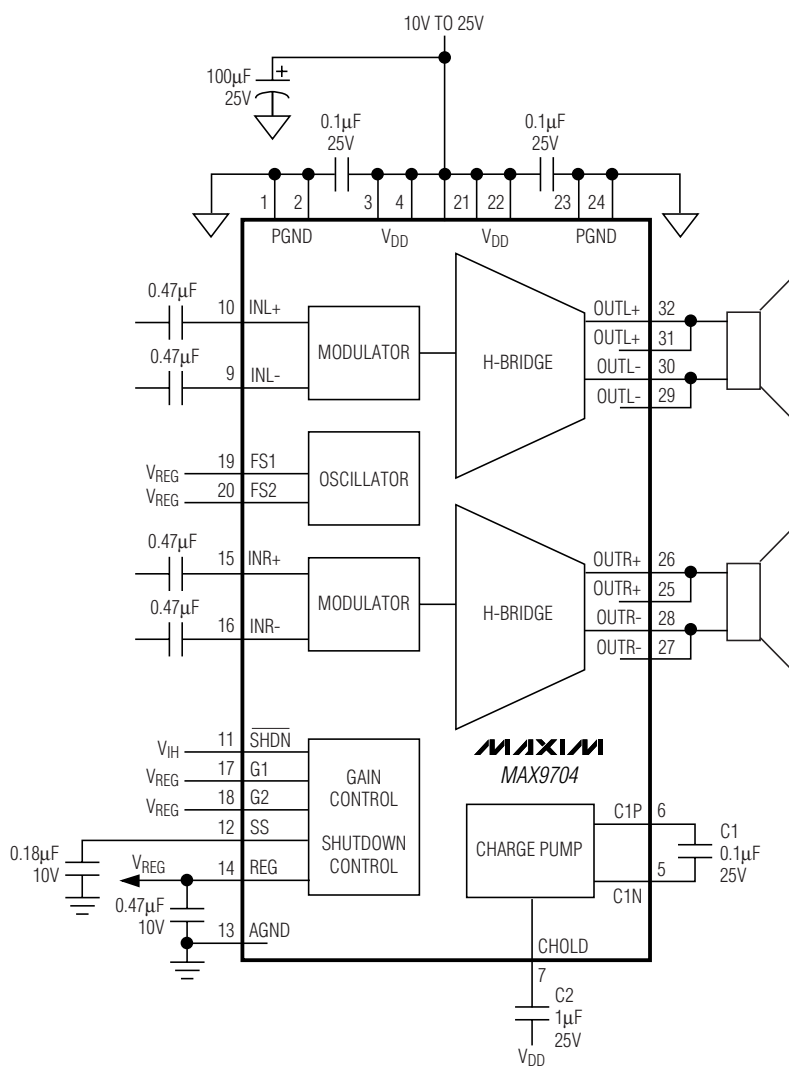


LOGIC INPUTS SHOWN FOR $A_V = 16\text{dB}$ (SSM).
 $V_{IN} = \text{LOGIC HIGH} > 2.5\text{V}$.

15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

功能框图 (续)

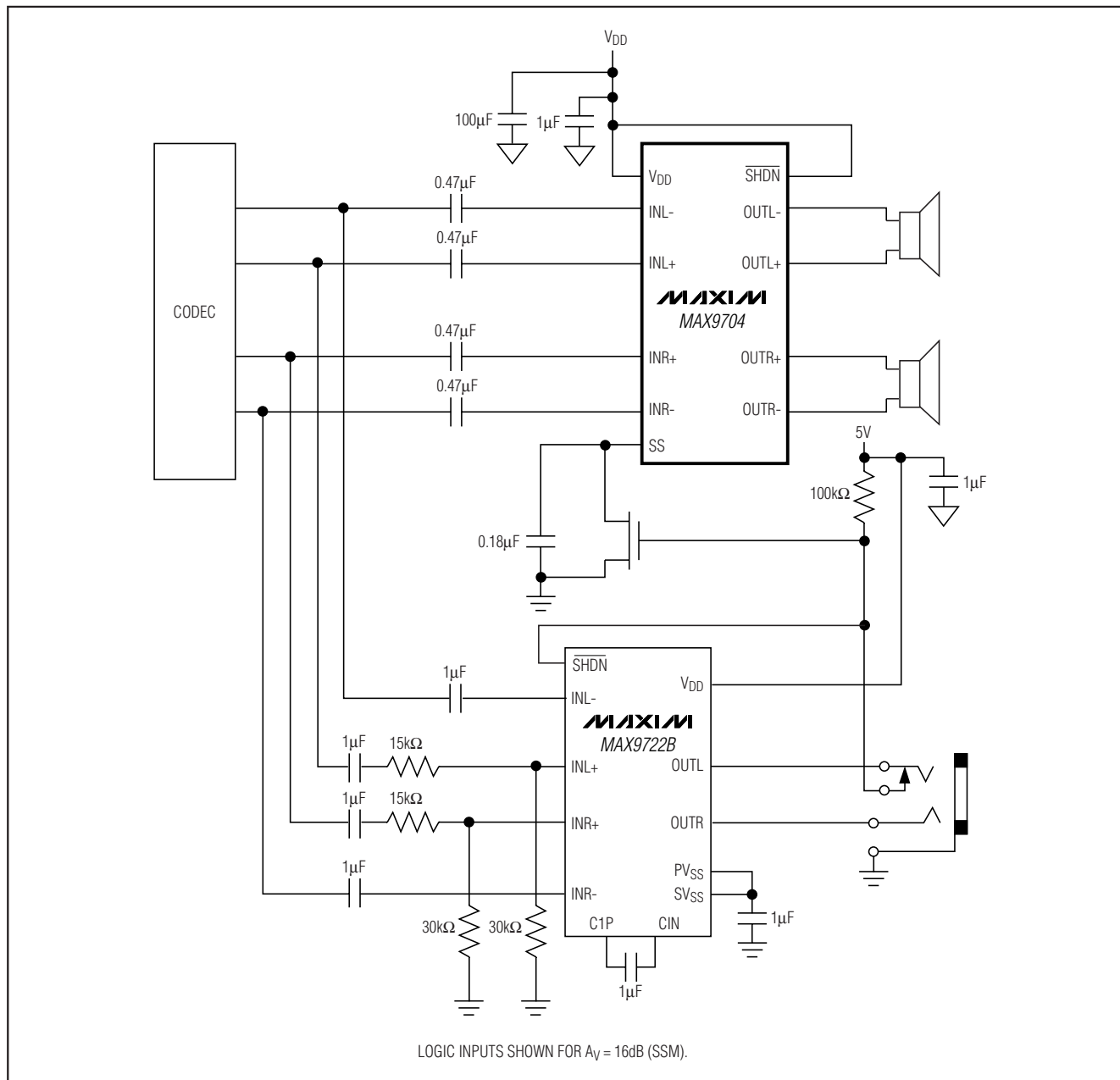
MAX9703/MAX9704



LOGIC INPUTS SHOWN FOR $A_V = 16\text{dB}$ (SSM).
 $V_{IN} = \text{LOGIC HIGH} > 2.5\text{V}$.

15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

系统框图



MAX9703/MAX9704

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格，如需最近的封装外型信息，请查询 www.maxim-ic.com/packages。)



15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

封装信息 (续)

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格，如需最近的封装外型信息，请查询 www.maxim-ic.com/packages。)

COMMON DIMENSIONS															
PKG	32L 7x7			44L 7x7			48L 7x7			CUSTOM PKG. (T4877-1) 48L 7x7			56L 7x7		
SYMBOL	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	—	0.05
A2	0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.		
b	0.25	0.30	0.35	0.20	0.25	0.30	0.20	0.25	0.30	0.20	0.25	0.30	0.15	0.20	0.25
D	6.90	7.00	7.10	6.90	7.00	7.10	6.90	7.00	7.10	6.90	7.00	7.10	6.90	7.00	7.10
E	6.90	7.00	7.10	6.90	7.00	7.10	6.90	7.00	7.10	6.90	7.00	7.10	6.90	7.00	7.10
e	0.65 BSC.			0.50 BSC.			0.50 BSC.			0.50 BSC.			0.40 BSC.		
k	0.25	—	—	0.25	—	—	0.25	—	—	0.25	—	—	0.25	0.35	0.45
L	0.45	0.55	0.65	0.45	0.55	0.65	0.30	0.40	0.50	0.45	0.55	0.65	0.40	0.50	0.60
L1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.30	0.40	0.50
N	32			44			48			44			56		
ND	8			11			12			10			14		
NE	8			11			12			12			14		

EXPOSED PAD VARIATIONS									
PKG. CODES	DEPOPULATED LEADS	D2			E2			JEDEC MO220 REV. C	DOWN BONDS ALLOWED
		MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.		
T3277-1	—	4.55	4.70	4.85	4.55	4.70	4.85	—	NO
T3277-2	—	4.55	4.70	4.85	4.55	4.70	4.85	—	YES
T4477-1	—	4.55	4.70	4.85	4.55	4.70	4.85	WKD-1	NO
T4477-2	—	4.55	4.70	4.85	4.55	4.70	4.85	WKD-1	YES
T4477-3	—	4.55	4.70	4.85	4.55	4.70	4.85	WKD-1	YES
T4877-1**	13,24,37,48	4.20	4.30	4.40	4.20	4.30	4.40	—	NO
T4877-2	—	5.45	5.60	5.63	5.45	5.60	5.63	—	NO
T4877-3	—	4.95	5.10	5.25	4.95	5.10	5.25	—	YES
T4877-4	—	5.45	5.60	5.63	5.45	5.60	5.63	—	YES
T4877-5	—	2.40	2.60	2.60	2.40	2.60	2.60	—	NO
T4877-6	—	5.45	5.60	5.63	5.45	5.60	5.63	—	NO
T5677-1	—	5.20	5.30	5.40	5.20	5.30	5.40	—	YES

** NOTE: T4877-1 IS A CUSTOM 48L PKG. WITH 4 LEADS DEPOPULATED. TOTAL NUMBER OF LEADS ARE 44.

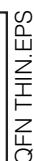
NOTES:

1. DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
3. N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.
4. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER AND TERMINAL NUMBERING CONVENTION SHALL CONFORM TO JEDEC 95-1 SPP-012. DETAILS OF TERMINAL #1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL, BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER MAY BE EITHER A MOLD OR MARKED FEATURE.
5. DIMENSION b APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.25 mm AND 0.30 mm FROM TERMINAL TIP.
6. ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.
7. DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.
8. COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.
9. DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO220 EXCEPT THE EXPOSED PAD DIMENSIONS OF T3277-1; T4877-1/-2/-3/-4/-5/-6 & T5677-1.
10. WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.

 DALLAS SEMICONDUCTOR			
PROPRIETARY INFORMATION			
TITLE: PACKAGE OUTLINE 32, 44, 48, 56L THIN QFN, 7x7x0.8mm			
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO.	REV.	
	21-0144	D	2/2

MAX9703/MAX9704

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格，如需最近的封装外型信息，请查询 www.maxim-ic.com/packages。)



15W、无需滤波、扩频、 单声道/立体声D类放大器

封装信息 (续)

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格, 如需最近的封装外型信息, 请查询 www.maxim-ic.com/packages。)

COMMON DIMENSIONS												
PKG.	16L 5x5			20L 5x5			28L 5x5			32L 5x5		
SYMBOL	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05
A3	0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.		
b	0.25	0.30	0.35	0.25	0.30	0.35	0.20	0.25	0.30	0.20	0.25	0.30
D	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10
E	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10	4.90	5.00	5.10
e	0.80 BSC.			0.65 BSC.			0.50 BSC.			0.50 BSC.		
k	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-
L	0.30	0.40	0.50	0.45	0.55	0.65	0.45	0.55	0.65	0.30	0.40	0.50
L1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	16			20			28			32		
ND	4			5			7			8		
NE	4			5			7			8		
JEDEC	WHHB			WHHC			WHHD-1			WHHD-2		

NOTES:

1. DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
3. N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.

△ THE TERMINAL #1 IDENTIFIER AND TERMINAL NUMBERING CONVENTION SHALL CONFORM TO JESD 95-1 SPP-012. DETAILS OF TERMINAL #1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL, BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER MAY BE EITHER A MOLD OR MARKED FEATURE.

△ DIMENSION b APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.25 mm AND 0.30 mm FROM TERMINAL TIP.

△ ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.

7. DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.

△ COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.

9. DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO220, EXCEPT EXPOSED PAD DIMENSION FOR T2855-1, T2855-3 AND T2855-6.

10. WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.

△ MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.

12. NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY.

-DRAWING NOT TO SCALE-

EXPOSED PAD VARIATIONS								
PKG. CODES	D2			E2			L	DOWN BONDS ALLOWED
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	±0.15	
T1655-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO
T1655-2	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	YES
T1655N-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO
T2055-2	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO
T2055-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	YES
T2055-4	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO
T2055-5	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	0.40	Y
T2855-1	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	NO
T2855-2	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	NO
T2855-3	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	YES
T2855-4	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	YES
T2855-5	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	NO
T2855-6	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	NO
T2855-7	2.60	2.70	2.80	2.60	2.70	2.80	**	YES
T2855-8	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	0.40	Y
T2855N-1	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	N
T3255-2	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO
T3255-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	YES
T3255-4	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO
T3255N-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO

**SEE COMMON DIMENSIONS TABLE

PACKAGE OUTLINE, 16, 20, 28, 32L THIN QFN, 5x5x0.8mm	
APPROVAL	21-0140
REV. F	2/2

MAXIM北京办事处

北京 8328信箱 邮政编码 100083

免费电话: 800 810 0310

电话: 010-6201 0598

传真: 010-6201 0298

Maxim不对 Maxim产品以外的任何电路使用负责, 也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

18 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600**