

# MAXIM

## 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

### 概述

MAX9713/MAX9714单声道/立体声D类音频功率放大器能够以D类放大器的效率提供AB类放大器的性能，节省电路板空间，而且无需大型散热装置。采用D类结构，这些器件能够以高于85%的效率提供6W功率。受专利保护的EMI调制和开关方案可以省去传统的D类放大器输出滤波器。

MAX9713/MAX9714采用两种调制结构：固定频率模式(FFM)和扩频模式(SSM)，SSM模式降低了调制频率产生的EMI辐射。该器件采用全差分结构、全桥输出，带有咪啞声/咪啞声抑制电路。

MAX9713/MAX9714具有高达76dB的PSRR、低至0.07%的THD+N以及超过95dB的SNR。短路保护与热过载保护可以避免器件在故障状态下损坏。MAX9713采用32引脚TQFN (5mm x 5mm x 0.8mm)封装；MAX9714采用32引脚TQFN (7mm x 7mm x 0.8mm)封装。两种器件的工作温度范围均在-40°C至85°C。

### 应用

LCD 监视器	高档笔记本
LCD TV	音频
台式 PC	车载免提
LCD 投影仪	电话适配器

### 特性

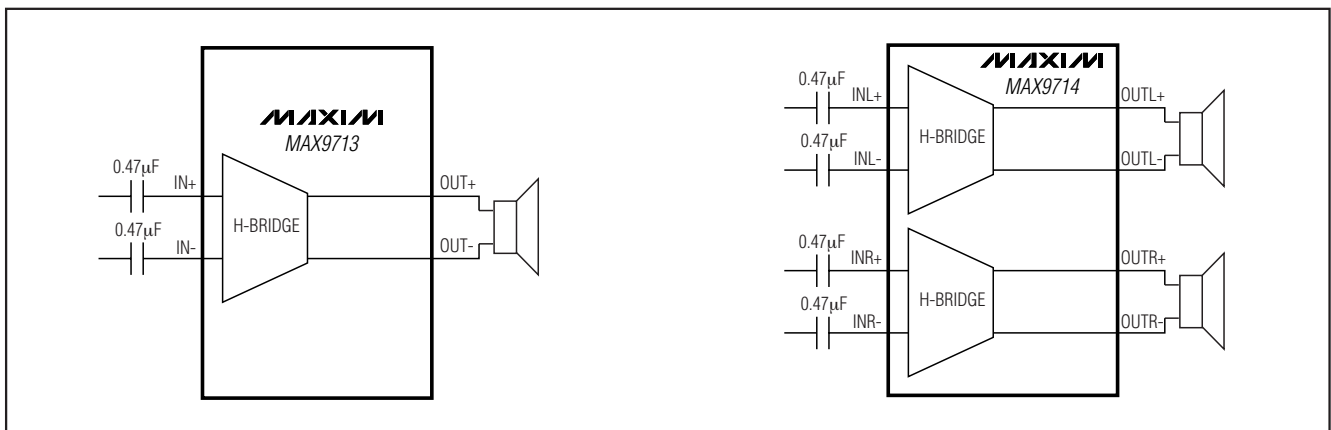
- ◆ 无需滤波的D类放大器
- ◆ 与传统方案相比，独特的扩频模式使辐射指标改善5dB
- ◆ 效率达85%
- ◆ 为8Ω负载提供高达6W的输出功率
- ◆ 0.07%的低THD+N
- ◆ 高PSRR (1kHz时76dB)
- ◆ 10V至25V单电源供电
- ◆ 差分输入降低共模噪声
- ◆ 引脚可选择增益，减少元件数量
- ◆ 业界领先的集成咪啞声/咪啞声抑制电路
- ◆ 低静态电流(18mA)
- ◆ 低功耗关断模式(0.2μA)
- ◆ 短路保护与热过载保护
- ◆ 采用散热效率高、节省空间的封装
  - 32引脚TQFN (5mm x 5mm x 0.8mm)封装—MAX9713
  - 32引脚TQFN (7mm x 7mm x 0.8mm)封装—MAX9714

### 订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	AMP
MAX9713ETJ	-40°C to +85°C	32 TQFN-EP*	Mono
MAX9714ETJ	-40°C to +85°C	32 TQFN-EP*	Stereo

\*EP = 裸焊盘。

### 方框图



引脚配置在本资料的最后给出。

**MAXIM**

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](http://www.maxim-ic.com.cn)。

MAX9713/MAX9714

# 6W、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 <sub>DD</sub> to PGND, AGND	30V
OUTR <sub>-</sub> , OUTL <sub>-</sub> , C1N	-0.3V to (V <sub>DD</sub> + 0.3V)
C1P	(V <sub>DD</sub> - 0.3V) to (CHOLD + 0.3V)
CHOLD	(V <sub>DD</sub> - 0.3V) to +40V
All Other Pins to GND	-0.3V to +12V
Duration of OUTR <sub>-</sub> /OUTL <sub>-</sub> Short Circuit to GND, V <sub>DD</sub>	Continuous
Continuous Input Current (V <sub>DD</sub> , PGND, AGND)	1.6A
Continuous Input Current (all other pins)	±20mA

Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C)

Single-Layer Board:

MAX9713 32-Pin TQFN (derate 21.3mW/°C above +70°C)	1702.1mW
MAX9714 32-Pin TQFN (derate 27mW/°C above +70°C)	2162.2mW

Multilayer Board:

MAX9713 32-Pin TQFN (derate 34.5mW/°C above +70°C)	2758.6mW
MAX9714 32-Pin TQFN (derate 37mW/°C above +70°C)	2963.0mW
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<sub>DD</sub> = 15V, GND = PGND = 0V,  $\overline{\text{SHDN}} \geq V_{IH}$ , A<sub>V</sub> = 16dB, C<sub>SS</sub> = C<sub>IN</sub> = 0.47μF, C<sub>REG</sub> = 0.01μF, C1 = 100nF, C2 = 1μF, FS1 = FS2 = GND (f<sub>S</sub> = 330kHz), R<sub>L</sub> connected between OUTL+ and OUTL- and OUTR+ and OUTR-, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
<b>GENERAL</b>							
Supply Voltage Range	V <sub>DD</sub>	Inferred from PSRR test	10		25	V	
Quiescent Current	I <sub>DD</sub>	R <sub>L</sub> = ∞	MAX9713		10	17.5	mA
			MAX9714		18	23	
Shutdown Current	I <sub>SHDN</sub>			0.2	1.5	μA	
Turn-On Time	t <sub>ON</sub>	C <sub>SS</sub> = 470nF			100	ms	
		C <sub>SS</sub> = 180nF			50		
Amplifier Output Resistance in Shutdown		$\overline{\text{SHDN}} = \text{GND}$	150	330		kΩ	
Input Impedance	R <sub>IN</sub>	A <sub>V</sub> = 13dB	35	58	80	kΩ	
		A <sub>V</sub> = 16dB	30	48	65		
		A <sub>V</sub> = 19.1dB	23	39	55		
		A <sub>V</sub> = 22.1dB	20	31	42		
Voltage Gain	A <sub>V</sub>	G1 = L, G2 = L	21.9	22.1	22.3	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 (MAX9714)	0.5			%	
Output Offset Voltage	V <sub>OS</sub>		±6		±30	mV	
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	f <sub>IN</sub> = 1kHz, input referred	60			dB	
Power-Supply Rejection Ratio (Note 3)	PSRR	V <sub>DD</sub> = 10V to 25V	54	76		dB	
		200mV <sub>P-P</sub> ripple	f <sub>RIPPLE</sub> = 1kHz		76		
			f <sub>RIPPLE</sub> = 20kHz		60		

# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

MAX9713/MAX9714

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{DD} = 15V$ ,  $GND = PGND = 0V$ ,  $\overline{SHDN} \geq V_{IH}$ ,  $A_V = 16dB$ ,  $C_{SS} = C_{IN} = 0.47\mu F$ ,  $C_{REG} = 0.01\mu F$ ,  $C_1 = 100nF$ ,  $C_2 = 1\mu F$ ,  $FS1 = FS2 = GND$  ( $f_S = 330kHz$ ),  $R_L$  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
Output Power	$P_{OUT}$	THD+N = 10%, $f = 1kHz$	$R_L = 16\Omega$	5.5	8		W
			$R_L = 8\Omega$			6	
Total Harmonic Distortion Plus Noise	THD+N	$f_{IN} = 1kHz$ , either FFM or SSM, $R_L = 8\Omega$ , $P_{OUT} = 4W$			0.07		%
Signal-to-Noise Ratio	SNR	$R_L = 8\Omega$ , $P_{OUT} = 4W$ , $f = 1kHz$	BW = 22Hz to 22kHz	FFM		94	dB
				SSM		88	
			A-weighted	FFM		97	
				SSM		91	
Oscillator Frequency	$f_{OSC}$	FS1 = L, FS2 = L		300	335	370	kHz
		FS1 = L, FS2 = H			460		
		FS1 = H, FS2 = L			236		
		FS1 = H, FS2 = H (spread-spectrum mode)			335		
Efficiency	$\eta$	$P_{OUT} = 5W$ , $f_{IN} = 1kHz$ , $R_L = 16\Omega$			85		%
		$P_{OUT} = 4W$ , $f = 1kHz$ , $R_L = 8\Omega$			75		
<b>DIGITAL INPUTS (<math>\overline{SHDN}</math>, FS, G)</b>							
Input Thresholds		$V_{IH}$		2.5			V
		$V_{IL}$				0.8	
Input Leakage Current					$\pm 1$		$\mu A$

**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  $R_L = 16\Omega$ ,  $L = 136\mu H$ .

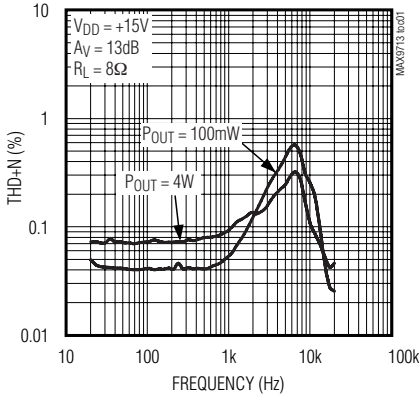
**Note 3:** PSRR is specified with the amplifier inputs connected to GND through  $C_{IN}$ .

# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

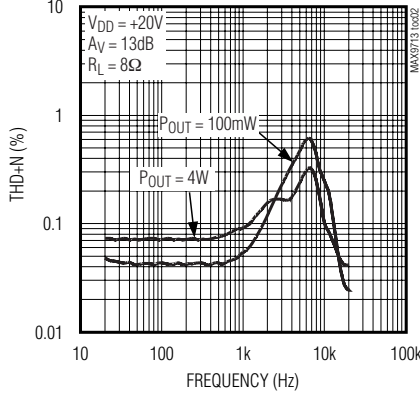
## 典型工作特性

(136μH with 16Ω, 68μH with 8Ω, part in SSM mode, unless otherwise noted.)

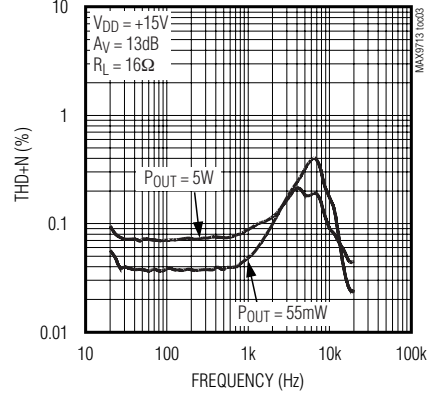
**TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE vs. FREQUENCY**



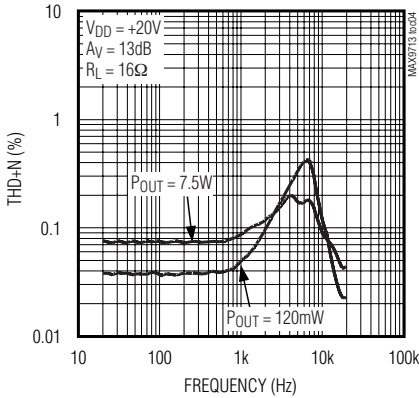
**TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE vs. FREQUENCY**



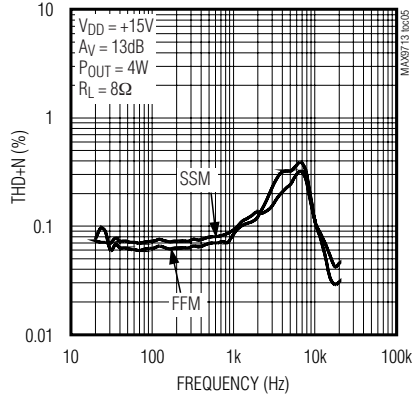
**TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE vs. FREQUENCY**



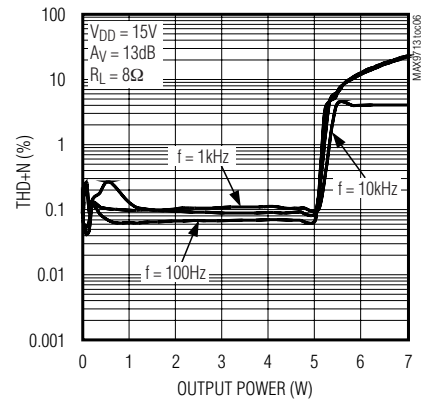
**TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE vs. FREQUENCY**



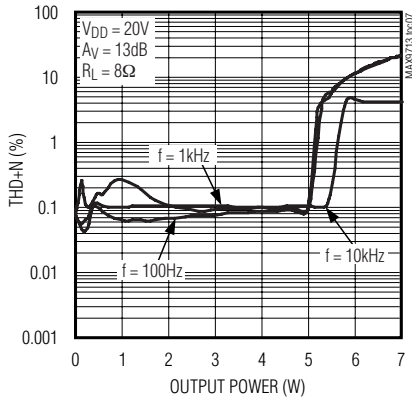
**TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE vs. FREQUENCY**



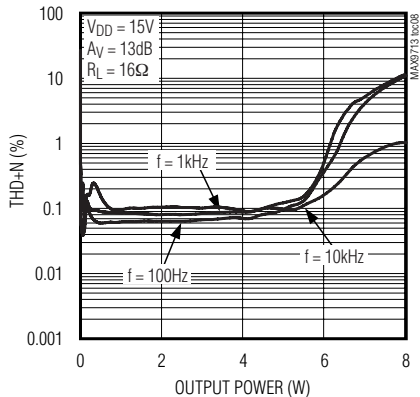
**TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE vs. OUTPUT POWER**



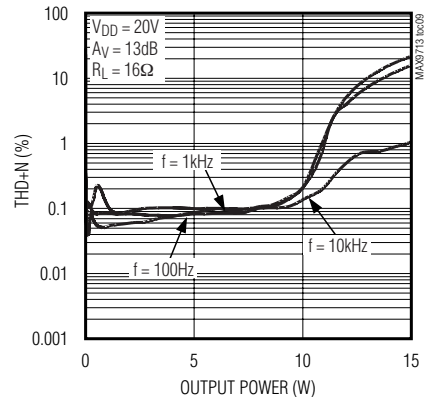
**TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE vs. OUTPUT POWER**



**TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE vs. OUTPUT POWER**



**TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE vs. OUTPUT POWER**



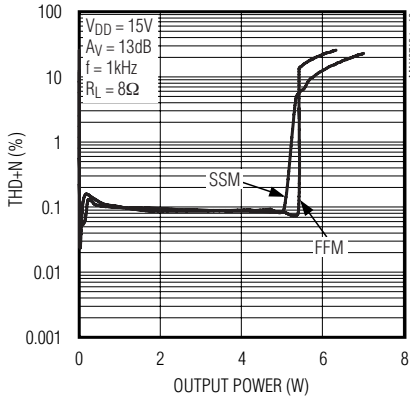
# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

典型工作特性(续)

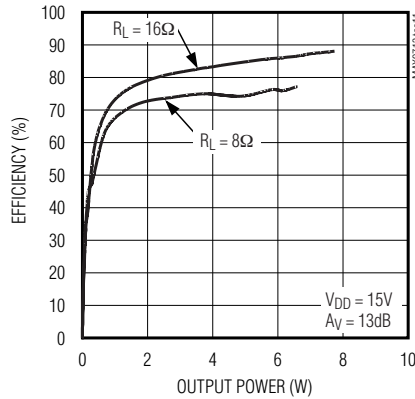
(136 $\mu$ H with 16 $\Omega$ , 68 $\mu$ H with 8 $\Omega$ , part in SSM mode, unless otherwise noted.)

MAX9713/MAX9714

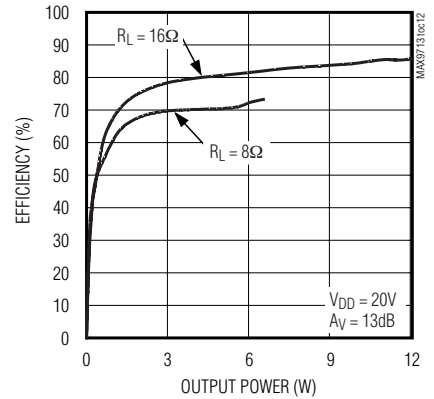
**TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE vs. OUTPUT POWER**



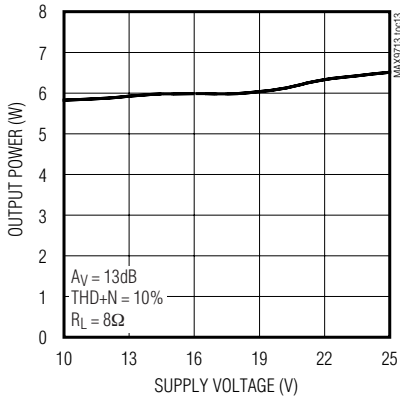
**EFFICIENCY vs. OUTPUT POWER**



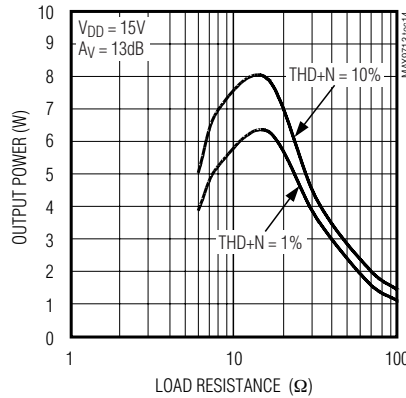
**EFFICIENCY vs. OUTPUT POWER**



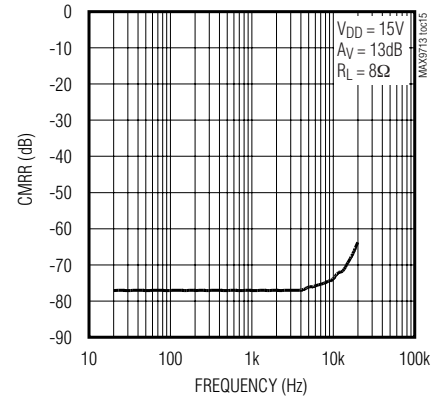
**OUTPUT POWER vs. SUPPLY VOLTAGE**



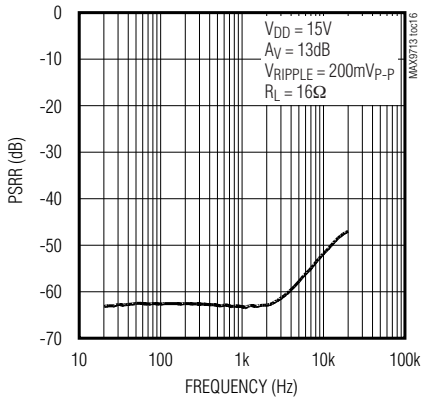
**OUTPUT POWER vs. LOAD RESISTANCE**



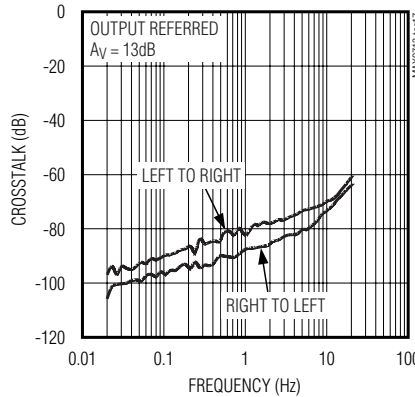
**COMMON-MODE REJECTION RATIO vs. FREQUENCY**



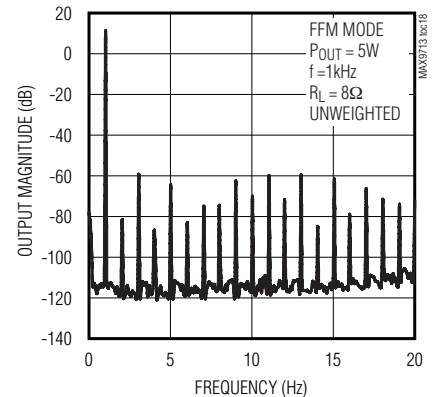
**POWER-SUPPLY REJECTION RATIO vs. FREQUENCY**



**CROSSTALK vs. FREQUENCY**



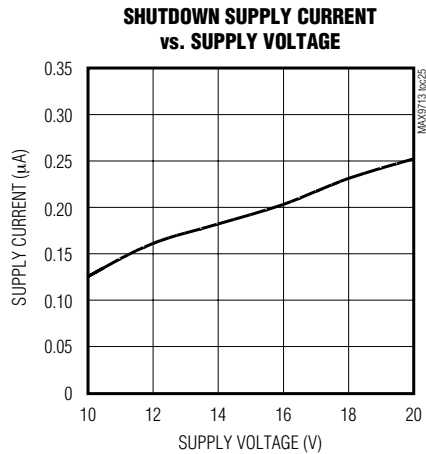
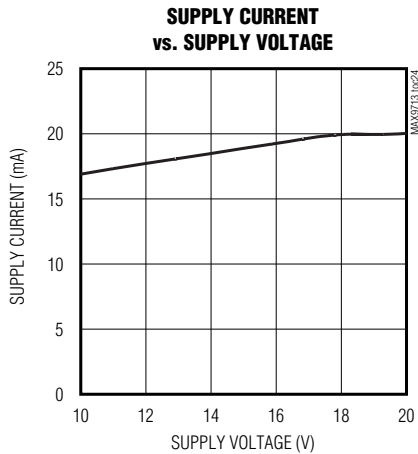
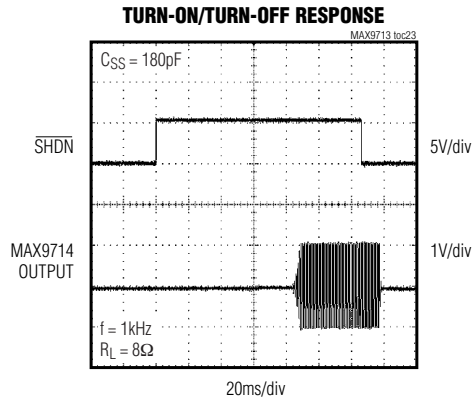
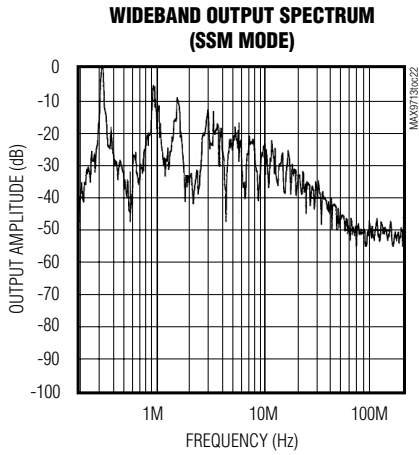
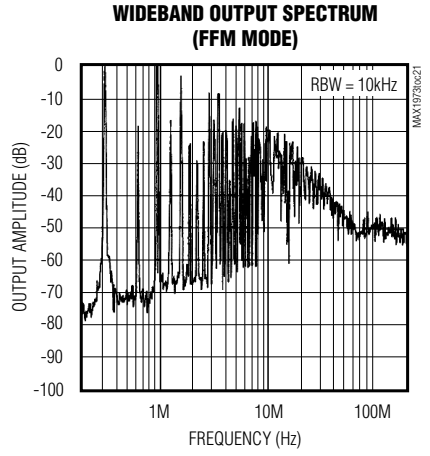
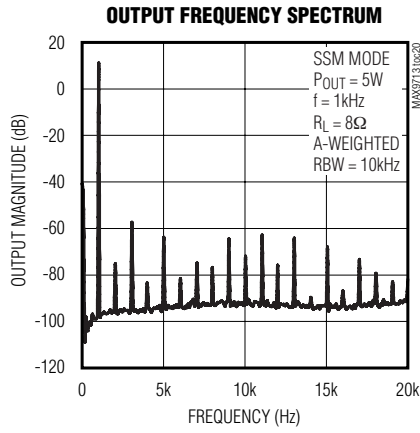
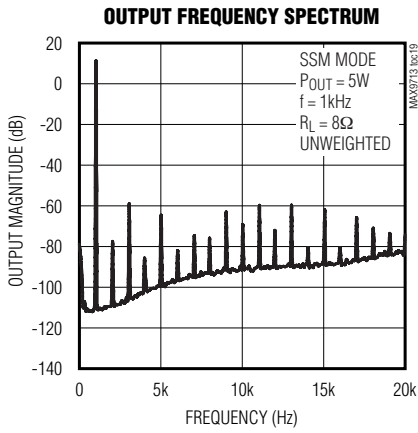
**OUTPUT FREQUENCY SPECTRUM**



# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

典型工作特性(续)

(136 $\mu$ H with 16 $\Omega$ , 68 $\mu$ H with 8 $\Omega$ , part in SSM mode, unless otherwise noted.)



# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

引脚说明

MAX9713/MAX9714

引脚		名称	功能
MAX9713	MAX9714		
1, 2, 23, 24	1, 2, 23, 24	PGND	电源地。
3, 4, 21, 22	3, 4, 21, 22	V <sub>DD</sub>	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，CHOLD与V <sub>DD</sub> 之间接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6V稳压器输出，用0.01μF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与地之间接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， $\overline{\text{SHDN}}$ 接地可禁止器件工作，接V <sub>DD</sub> 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，接地。

# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

## 详细说明

MAX9713/MAX9714 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。MAX9713 是单声道放大器，MAX9714 是立体声放大器。这些器件能够以 D 类放大器的效率提供 AB 类放大器的性能，占用最小的电路板空间。独特的无需滤波的调制方案和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，可以在没有输入耦合电容时使用。该器件也可以配置成单端输入放大器。

比较器监视器件的输入，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过相应的输入电压时，比较器输出翻转。

## 工作模式

### 固定频率调制(FFM)模式

MAX9713/MAX9714 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 Wideband Output Spectrum (FFM Mode) 曲线图)。当有一个或多个谐波频率落入敏感频段时，MAX9713/MAX9714 允许开关频率变化  $\pm 35\%$ 。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

MAX9713/MAX9714 提供专有的、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。该模式可以通过设置  $FS1 = FS2 = H$  实现。

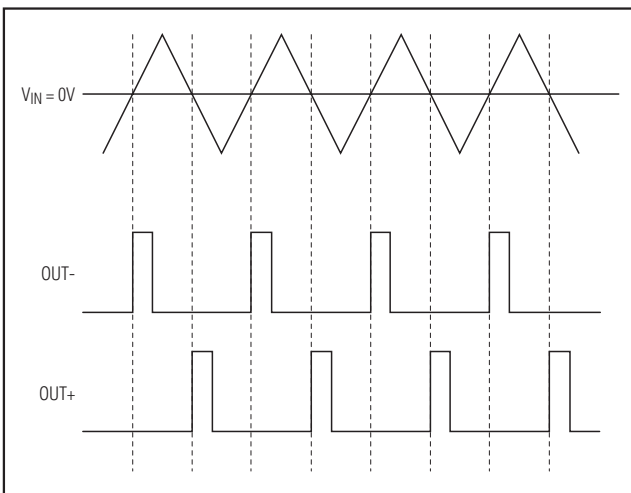


图1. 无输入信号时MAX9714的输出

表1. 工作模式

FS1	FS2	SWITCHING MODE (kHz)
L	L	335
L	H	460
H	L	236
H	H	335 $\pm 7\%$

在 SSM 模式下，开关频率在中心频率(335kHz)附近随机变化  $\pm 1.7\%$  kHz。调制方案不变，但三角波频率逐周期改变。此时能量分散到随频率增长的整个频带内，而不是将大量能量集中在开关频率的倍频点。在高于几 MHz 的频带上，EMI 等效于宽带频谱的白噪声(图 2)。

## 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，消耗功率可忽略不计。所有与 D 类输出级相关的功耗主要由 MOSFET 导通电阻与消耗静态电流产生的  $I^2R$  损耗决定。

理论上线性放大器的最佳效率为 78%，但该效率仅出现在输出功率的峰值处。标准工作电平(典型的音乐重建电平)下，效率降到 30% 以下，但在相同条件下 MAX9714 仍可保持 80% 以上的效率(图 3)。

## 关断

MAX9713/MAX9714 具有关断模式，可以降低功耗，延长电池寿命。将  $\overline{SHDN}$  引脚置为低电平，器件进入低功耗(0.2  $\mu A$ ) 关断模式。标准模式下，将  $\overline{SHDN}$  接到逻辑高电平。

## 咔嗒声/噼噓声抑制

MAX9713/MAX9714 具有全面的咔嗒声/噼噓声抑制，以消除启动与关断过程的噪音。关断时，H 桥通过 300k $\Omega$  下拉到 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，消除了随后使能 H 桥时出现的咔嗒声/噼噓声。启动后，软启动功能逐渐解除输入放大器的静音状态。软启动电容值会影响到咔嗒声/噼噓声的电平。为获得最佳性能， $C_{SS}$  至少应为 0.18  $\mu F$ 。



# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

MAX9713/MAX9714

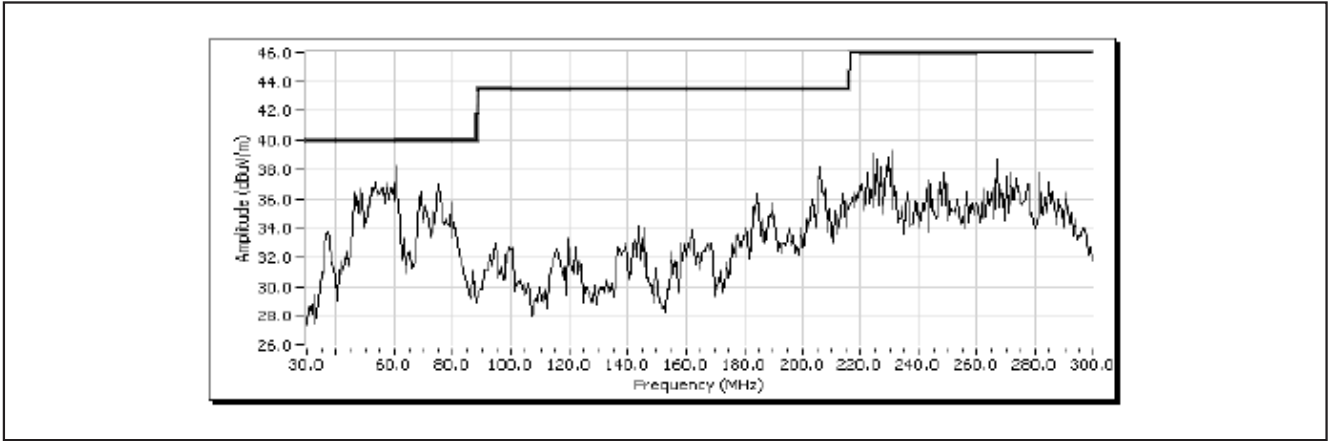


图2. SSM辐射

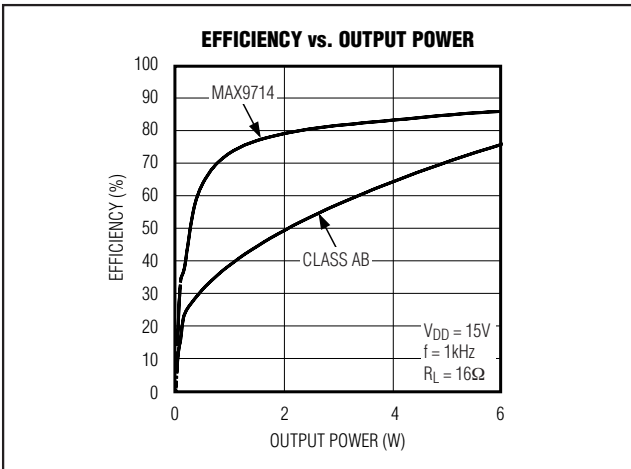


图3. MAX9714效率与AB类效率对比

## 静音功能

MAX9713/MAX9714具有抑制噼啪声/砰然声的静音模式。当器件静音时，输出停止开关操作，扬声器处于静音状态。静音模式仅对输出状态有影响，并不关闭器件。将MAX9713/MAX9714置为静音状态时，需要利用MOSFET下拉(图4)把SS驱动到GND。在上电/断电或关断/打开过程中将SS驱动到GND，可以获得最佳的杂音抑制效果。

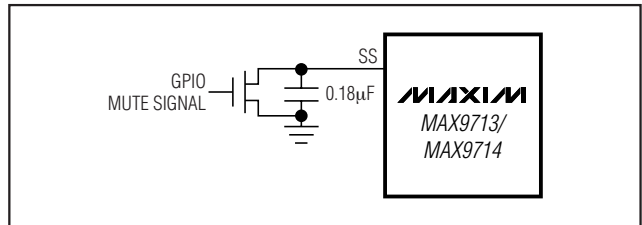


图4. MAX9713/MAX9714 静音电路

## 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输出中恢复音频信号。滤波器增加了成本，也增大了放大器尺寸，并会降低效率。传统的PWM结构采用较大的差分输出摆幅( $2 \times V_{DD}$ 峰-峰值)，造成纹波电流过大。另外，滤波元件的任何寄生电阻也会导致功率损耗、降低效率。

MAX9713/MAX9714不需要输出滤波器，利用扬声器自身的线圈和扬声器、人耳的天然滤波作用，从方波输出中恢复音频信号。由于省去了输出滤波器，可以获得更小、更便宜、效率更高的解决方案。

因为MAX9713/MAX9714的输出频率远远超出了绝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，可以用一个等效串联电感大于 $30\mu\text{H}$ 的扬声器。典型的 $8\Omega$ 扬声器等效串联电感在 $30\mu\text{H}$ 至 $100\mu\text{H}$ 范围内。当扬声器电感大于 $60\mu\text{H}$ 时能获得最佳效率。

# 6W、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)	DIFF INPUT (V <sub>RMS</sub> )	R <sub>L</sub> (Ω)	P <sub>OUT</sub> at 10% THD+N (W)
13.0	1.27	16	8
16.1	0.89	16	8
19.1	0.63	16	8
22.1	0.45	16	8
13.0	0.78	8	6
16.1	0.54	8	6
19.1	0.39	8	6
22.1	0.27	8	6

## 增益选择

表2所示为推荐的增益设置，可以在给定峰值输入电压和负载的情况下，获得最大输出功率。

## 内部稳压器输出(V<sub>REG</sub>)

MAX9713/MAX9714内部提供一个6V稳压输出(V<sub>REG</sub>)。MAX9713/MAX9714的REG输出为MAX9713/MAX9714的逻辑控制引脚(G<sub>-</sub>、FS<sub>-</sub>)提供逻辑高电平电压，从而简化了系统设计，并降低了系统成本。关断时，V<sub>REG</sub>不能提供逻辑高电平电压。不要用V<sub>REG</sub>作为MAX9713/MAX9714  $\overline{\text{SHDN}}$ 输入的逻辑高电平控制。不要用V<sub>REG</sub>作为系统周围元件的6V电源。用6.3V、0.01μF电容将REG旁路至GND。

## 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8Ω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8Ω负载时仅消耗8μW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： $8\mu\text{W}/(\text{V}_{\text{DD}}/100 \times \eta)$ ，只有几个微安。

## 输入放大器

### 差分输入

MAX9713/MAX9714采用差分输入结构，兼容于许多编解码器(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，嘈杂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

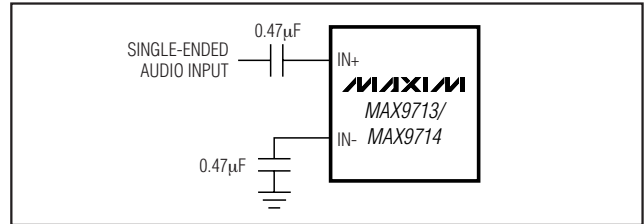


图5. 单端输入

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

MAX9713/MAX9714也可以配置为单端输入放大器，只需通过电容将任意一个输入端耦合至地，并驱动另一输入端(图5)。

### 元件选择

#### 输入滤波器

输入电容C<sub>IN</sub>与MAX9713/MAX9714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：

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

根据上式选择合适的C<sub>IN</sub>，使f<sub>-3dB</sub>低于感兴趣的最低频率。如果f<sub>-3dB</sub>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。

#### 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陶瓷电容可以降低电荷泵的输出阻抗。为了在扩展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将占主导地位。

# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

## 输出电容(C2)

输出电容及其 ESR 直接影响 CHOLD 端的纹波。增大 C2 可以减小输出纹波；同样，减小 C2 的 ESR 可以同时减小纹波和输出阻抗。在最大输出功率较低的系统中可以使用较低容值的电容。

## 输出滤波器

MAX9713/MAX9714 不需要输出滤波器。该器件在 36cm 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，可以使用输出滤波。辐射频率高于 10MHz 时，采用铁氧体磁珠滤波；辐射频率低于 10MHz，或用较长的引线连接放大器与扬声器时，采用 LC 滤波。关于该滤波器的详细内容可以参考 MAX9714 评估板的电路原理图。

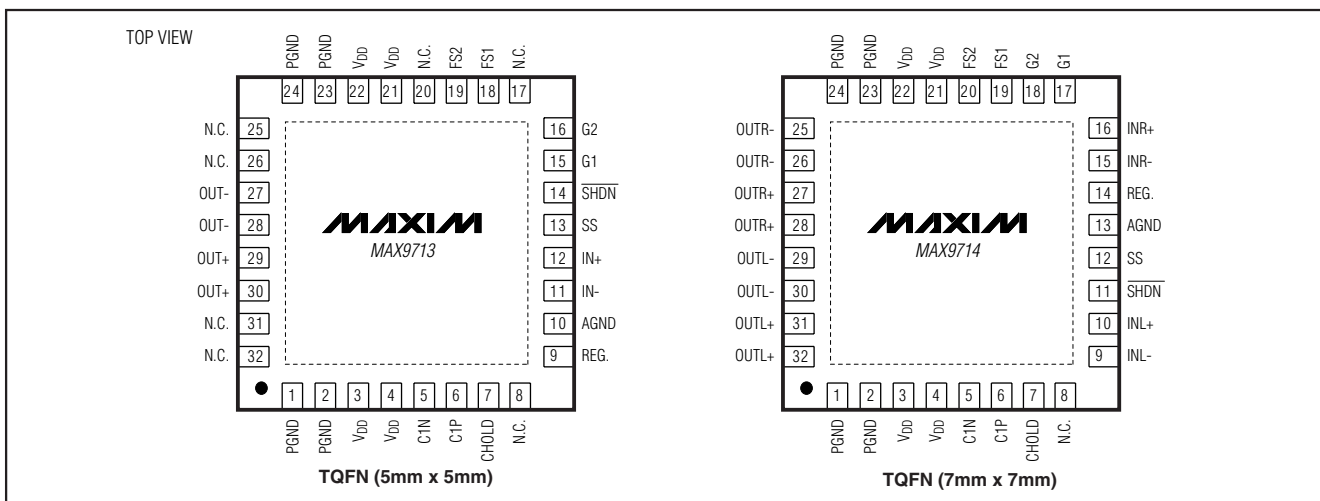
## 共享输入信号源

在某些系统中，多个器件(扬声器与耳机放大器)可以共享一个音频信号源。输入共享时，通常是将不用的器件置于静音状态，而不是完全关断，这样可以避免不用器件的输入干扰输入信号。通过漏极开路输出或 MOSFET 将 SS 驱动为低电平(见系统框图)，使 MAX9713/MAX9714 置于静音模式。将 SS 置为低电平使 D 类输出级关断，但不要影响 MAX9713/MAX9714 的输入偏置电平。注意在正常运行时，SS 端的电压可以达到 7V，这取决于 MAX9713/MAX9714 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，为获得最佳性能，在靠近每个 V<sub>DD</sub> 引脚的地方用一个 0.1μF 电容将 V<sub>DD</sub> 旁路到 PGND。假定 V<sub>DD</sub> 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 与 PGND 应采用星形方式与系统地连接。电路布局参见 MAX9714 评估板。

## 引脚配置



## 芯片信息

MAX9713 TRANSISTOR COUNT: 3093

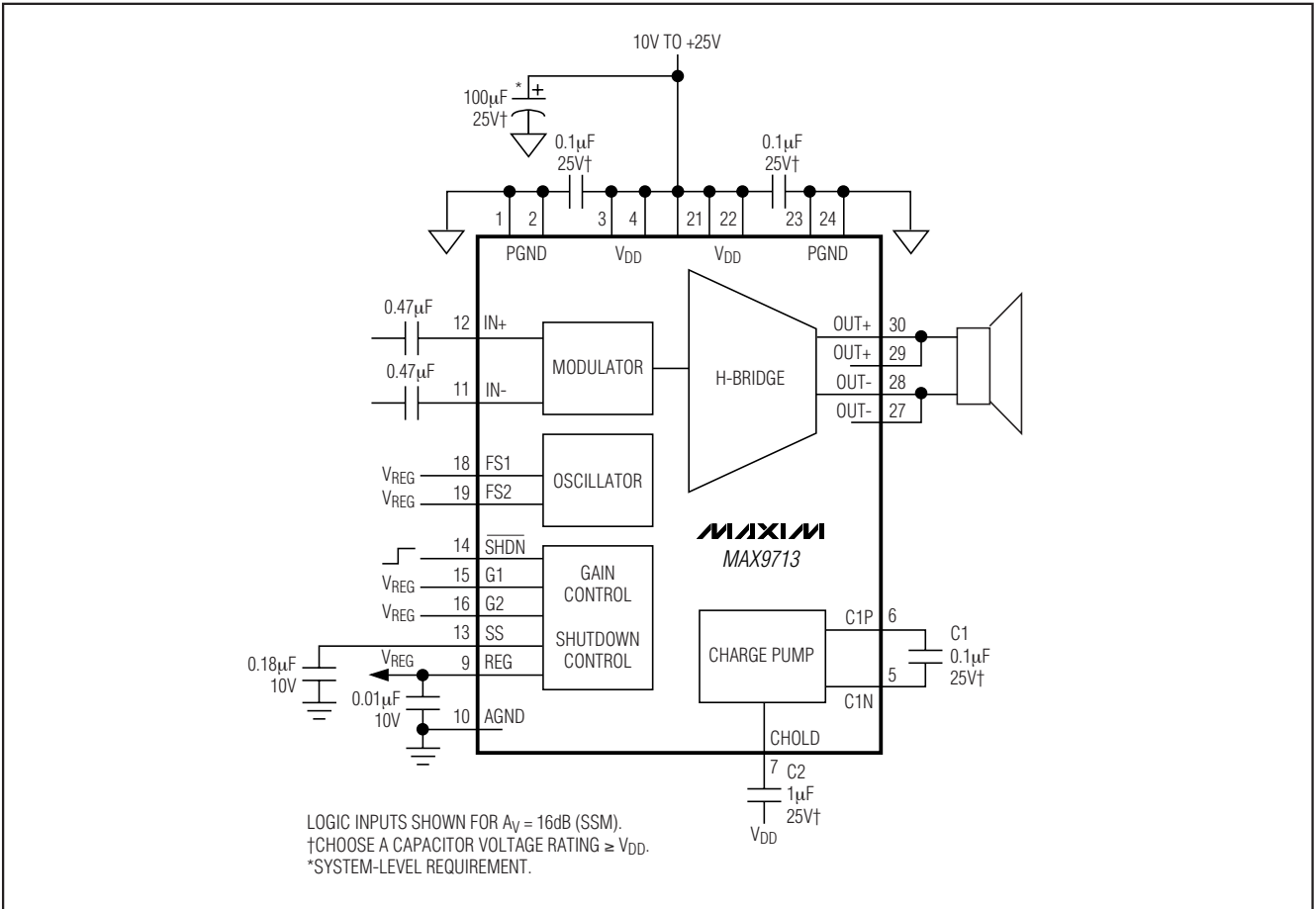
MAX9714 TRANSISTOR COUNT: 4630

PROCESS: BiCMOS

# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

MAX9713/MAX9714

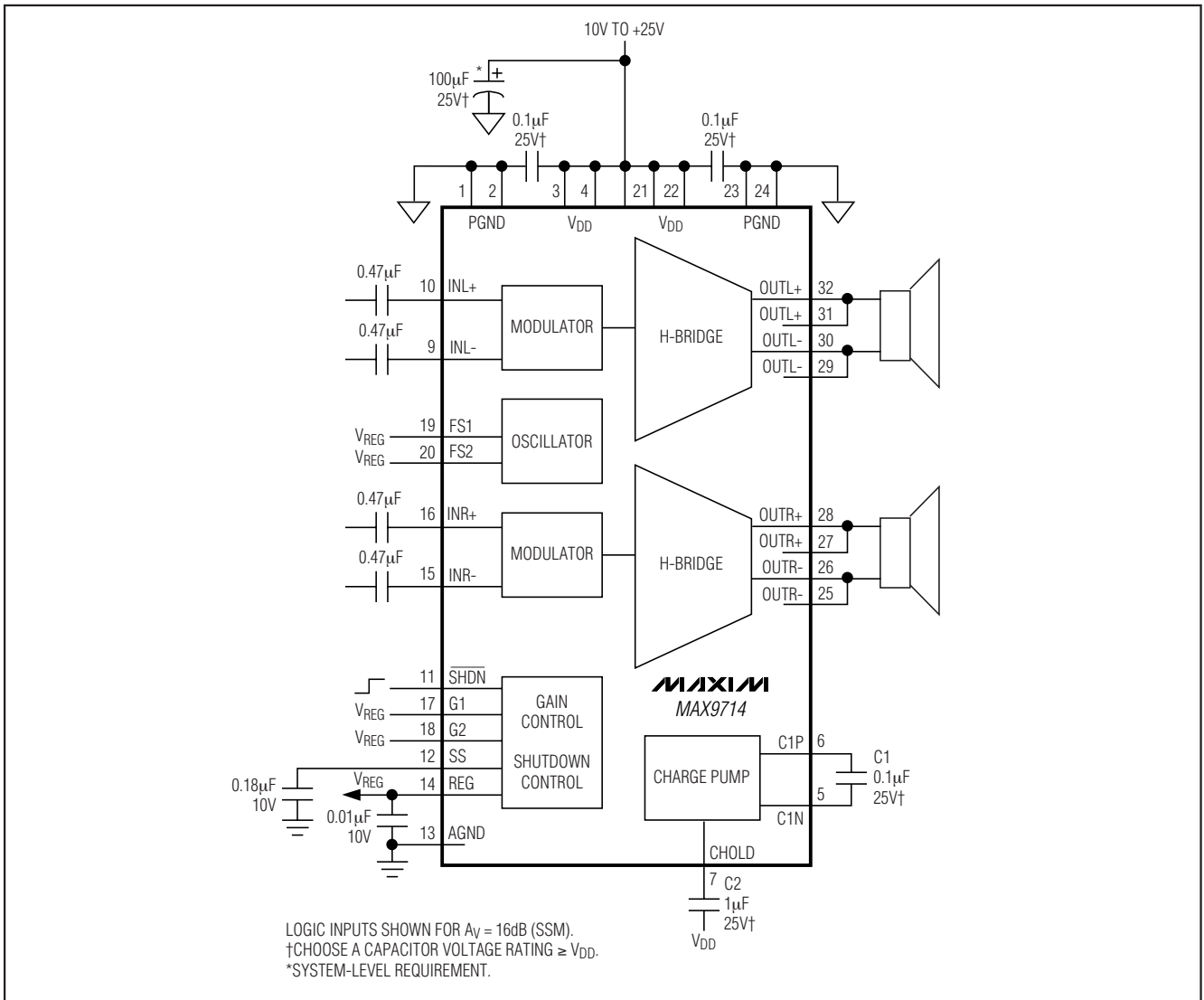
功能框图



# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

功能框图(续)

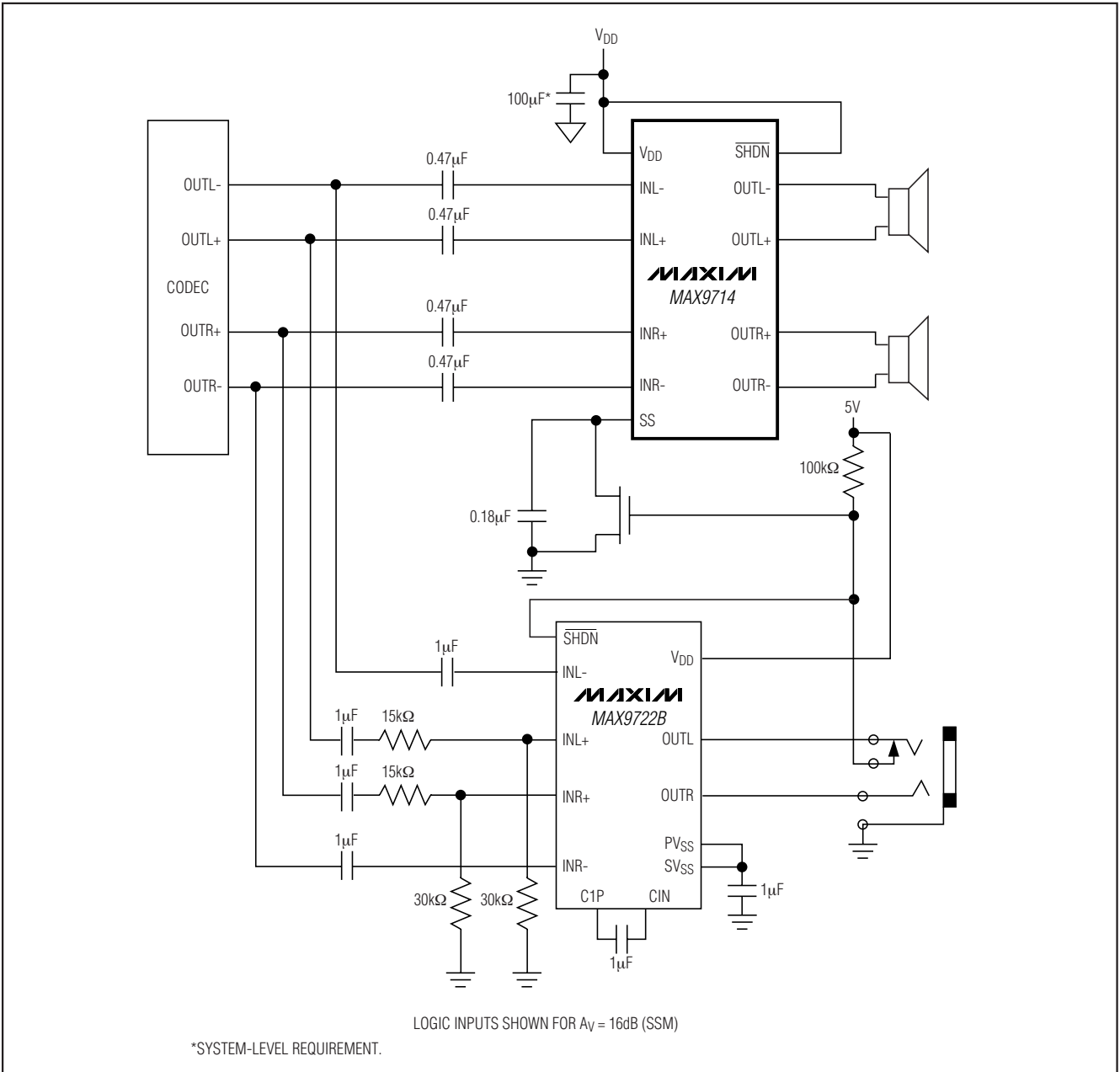
MAX9713/MAX9714



# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

MAX9713/MAX9714

系统框图

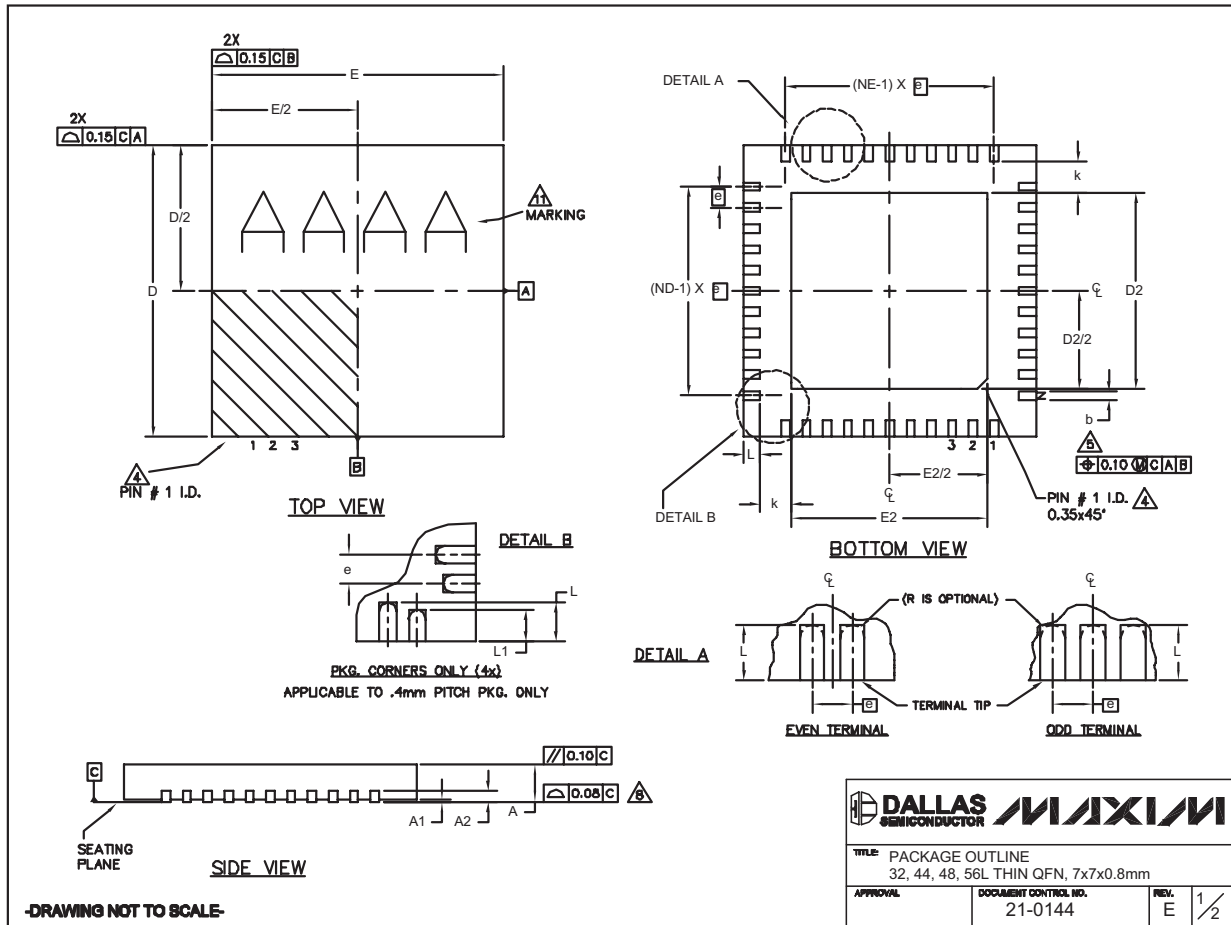


# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

封装信息

(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.cn/packages](http://www.maxim-ic.com.cn/packages)。)

MAX9713/MAX9714



32, 44, 48L QFN:EPS

# 6W、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.cn/packages](http://www.maxim-ic.com.cn/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.		
T3277-2	-	4.55	4.70	4.85	4.55	4.70	4.85	-	YES
T3277-3	-	4.55	4.70	4.85	4.55	4.70	4.85	-	NO
T4477-2	-	4.55	4.70	4.85	4.55	4.70	4.85	WKKD-1	YES
T4477-3	-	4.55	4.70	4.85	4.55	4.70	4.85	WKKD-1	YES
T4877-1**	13,24,37,48	4.20	4.30	4.40	4.20	4.30	4.40	-	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	2.50	2.60	2.40	2.50	2.60	-	NO
T4877-6	-	5.45	5.60	5.63	5.45	5.60	5.63	-	NO
T4877-7	-	4.95	5.10	5.25	4.95	5.10	5.25	-	YES
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:

- DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
- 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.
- DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.
- COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.
- DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO220 EXCEPT THE EXPOSED PAD DIMENSIONS OF T4877-1/-3/-4/-5/-6 & T5677-1.
- WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.
- MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY
- NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY

**-DRAWING NOT TO SCALE-**

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



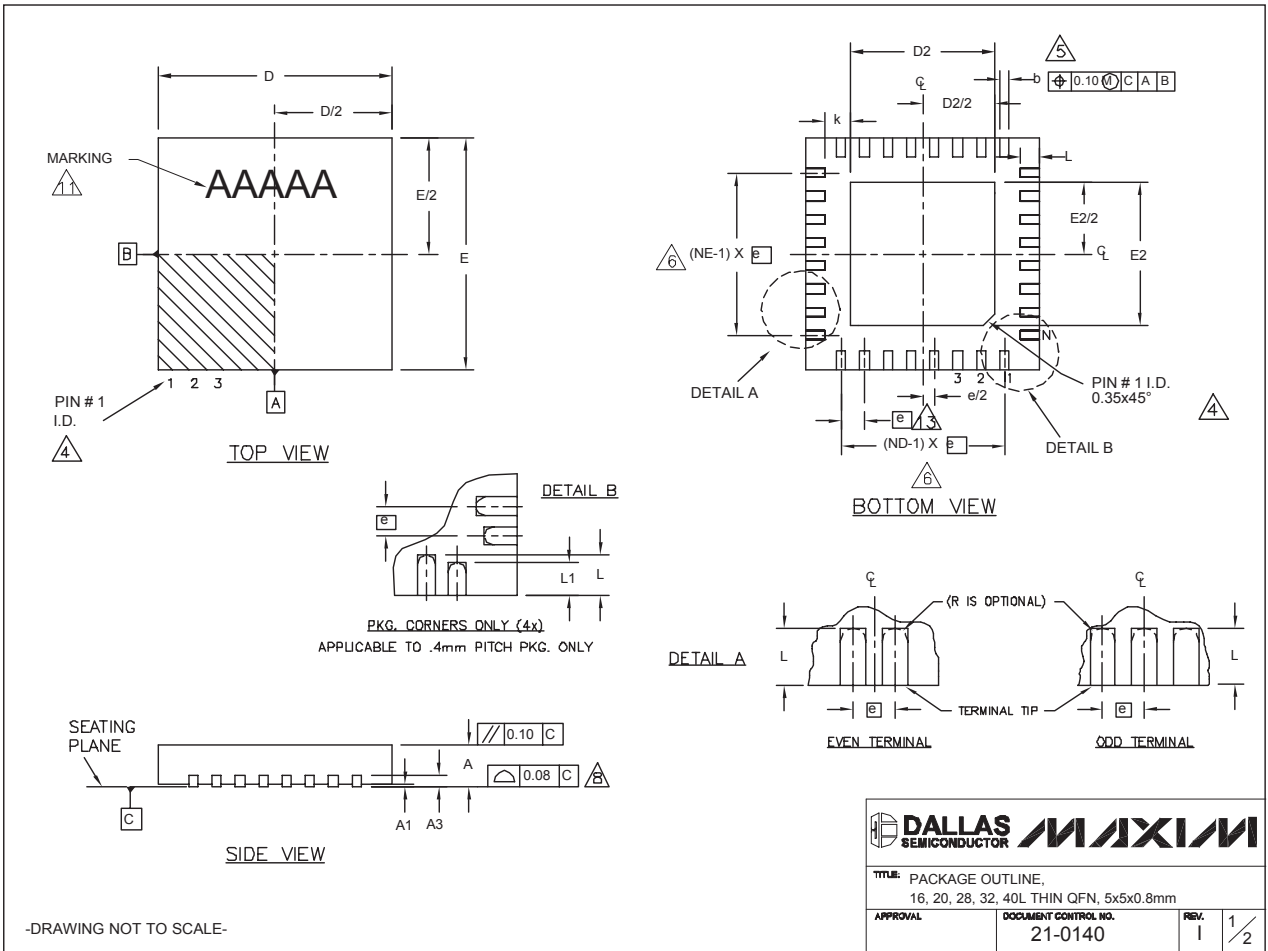
# 6W、无需滤波、扩频 单声道/立体声D类放大器

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.cn/packages](http://www.maxim-ic.com.cn/packages)。)

MAX9713/MAX9714

QFN THINLEPS



# 6W、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.cn/packages](http://www.maxim-ic.com.cn/packages)。)

COMMON DIMENSIONS															
PKG.	16L 5x5			20L 5x5			28L 5x5			32L 5x5			40L 5x5		
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	0.02	0.05
A3	0.20 REF.			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	0.15	0.20	0.25
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	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	4.90	5.00	5.10
e	0.80 BSC.			0.65 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	0.30	0.40	0.50	0.45	0.55	0.65	0.45	0.55	0.65	0.30	0.40	0.50	0.40	0.50	0.60
L1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30	0.40	0.50
N	16			20			28			32			40		
ND	4			5			7			8			10		
NE	4			5			7			8			10		
JEDEC	WHHB			WHHC			WHHD-1			WHHD-2			-----		


EXPOSED PAD VARIATIONS									
PKG. CODES	D2			E2			L exceptions ±0.15	DOWN BONDS ALLOWED	
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.			
T1655-2	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	YES	
T1655-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO	
T1655N-1	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	YES	
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	YES	
T2855N-1	3.15	3.25	3.35	3.15	3.25	3.35	**	NO	
T3255-3	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	.20	**	YES	
T3255-4	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	.20	**	NO	
T3255-5	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	YES	
T3255N-1	3.00	3.10	3.20	3.00	3.10	3.20	**	NO	
T4055-1	3.20	3.30	3.40	3.20	3.30	3.40	**	YES	

\*\*SEE COMMON DIMENSIONS TABLE

NOTES:

- DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
- N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.
- 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.
- 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.
- DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.
- COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.
- DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO220, EXCEPT EXPOSED PAD DIMENSION FOR T2855-3 AND T2855-6.
- WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.
- MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.
- NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY.
- LEAD CENTERLINES TO BE AT TRUE POSITION AS DEFINED BY BASIC DIMENSION "e", ±0.05.

-DRAWING NOT TO SCALE-



TITLE: PACKAGE OUTLINE,  
16, 20, 28, 32, 40L THIN QFN, 5x5x0.8mm

APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0140	REV. I	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: 010-6211 5199

传真: 010-6211 5299

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**