

**描述**

MIX3018是一款高效率、无滤波器3W立体声 F类音频放大器。超低的EMI非常适合应用于带FM功能的便携式设备中。

MIX3018的单端输入架构和极高的PSRR有效地提高了MIX3018对RF噪声的抑制能力。无需滤波器的PWM调制结构及增益内置方式减少了外部元件、PCB面积和系统成本,并简化了设计。高达90%的效率,快速启动时间和纤小的封装尺寸使得MIX3018成为插卡音箱和其他便携式音频产品的最佳选择。

MIX3018具有关断功能,极大的延长系统的待机时间。过热保护功能增强系统的可靠性。POP声抑制功能改善了系统的听觉感受,同时简化系统调试

MIX3018提供SOP16封装

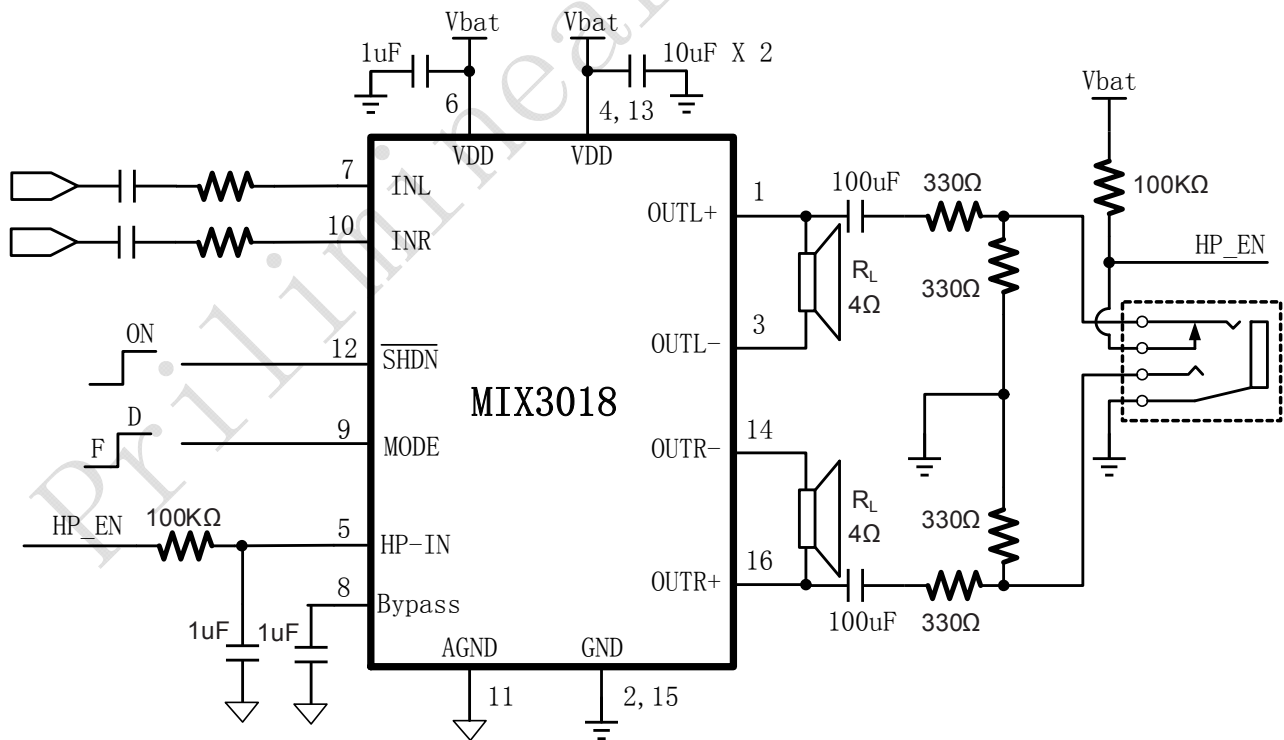
**特性**

- 拥有专利的F类架构
- D类输出功率:  
-3W (VDD=5.0V, RL =4 Ω, THD+N=10%)
- F类输出功率:  
-2.95W (VDD=5.0V, RL =4 Ω, THD+N=10%)
- 工作电压 : 2.5V to 5.5V
- 低失真和低噪声
- 开机POP声抑制功能
- 关机电流小于1uA
- 过热保护功能
- 管脚兼容MIX3008(性能升级)

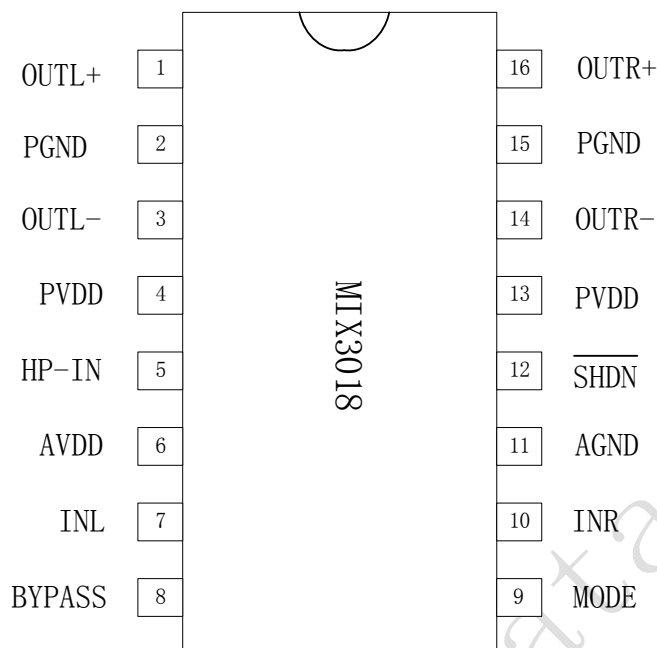
**应用**

- 插卡音箱 / USB 音箱
- 笔记本电脑
- 液晶电视 / 液晶显示器

**典型应用电路图**



管脚排列



管脚描述

管脚	符号	I/O	描述
1	OUTL+	O	左通道正输出端
2,15	PGND		功率地线
3	OUTL-	O	左通道负输出端
4,13	PVDD		功率电源
5	HP-IN	I	耳机切换（低电平为喇叭输出，高电平耳机输出）
6	AVDD		模拟电源
7	INL	I	左通道信号输入
8	BYPASS	I	旁路电容（电容要接到信号地线）
9	MODE	I	模式选择（默认下拉，F类）
10	INR	I	右通道信号输入
11	AGND		模拟地线
12	$\overline{\text{SHDN}}$	I	系统关断（高电平功放工作，可以单线切换模式）
14	OUTR-	O	右通道负输出端
16	OUTR+	O	右通道正输出端

订货信息

料号	封装	表面印字	包装
MIX3018	SOP16	MIX3018 XXXXXXXX	2500颗/卷

绝对最大额定值

$V_{DD}$	供电电压	-0.3V to 6V
$V_I$	输入电压	-0.3V to $V_{DD}+0.3V$
$T_A$	工作温度	-40°C to 85°C
$T_J$	结温	-40°C to 125°C
$T_{STG}$	储存温度	-65°C to 150°C
$T_{SLD}$	焊接温度	300°C, 5sec

推荐额定值

			MIN	MAX	UNIT
$V_{DD}$	供电电压	$V_{DD}$	2.5	5.5	V
$V_{IH}$	SD高电平	$V_{DD}=5.0V$	2		V
	MODE高电平		2		
	HP-IN高电平		4		
$V_{IL}$	SD低电平	$V_{DD}=5.0V$		0.6	V
	MODE低电平			0.6	
	HP-IN低电平			0.6	

热阻参数

Parameter	Symbol	Package	MAX	UNIT
热阻 (Junction to Ambient)	$\theta_{JA}$	SOP16	115	°C/W

## D Mode 电性参数

(VDD =5V, Gain=20dB, RL =8Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
V <sub>IN</sub>	电源电压		2.5	-	5.5	V
P <sub>O</sub>	D 类模式输出功率	THD+N=10%,f=1KHZ,RL=4Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	3		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V	1.55		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=4Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	2.5		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V	1.3		
		THD+N=10%,f=1KHZ,RL=8Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	1.72		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V	0.9		
THD+N=1%,f=1KHZ,RL=8Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	1.45		W		
	V <sub>DD</sub> =3.6V	0.75				
THD+N	总谐波失真+噪声	V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =1W, RL=4Ω	f=1KHz	0.05		%
				V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =0.5W, RL=4Ω	0.07	
		V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =0.5W, RL=8Ω	f=1KHz	0.03		%
				V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =0.25W, RL=8Ω	0.04	
G <sub>v</sub>	D 类模式增益	Ri=30K		20		dB
PSRR	电源纹波抑制比	VDD=4.2V ±200mVp-p	f=1KHz	65		dB
SNR	信噪比	V <sub>DD</sub> =5.0V,Vo rms=1V, G <sub>v</sub> =20dB	f=1KHz	85		dB
V <sub>n</sub>	残余噪声	V <sub>DD</sub> =5.0V,Input floating with C <sub>IN</sub> =0.1μF	A-weighting	80		μV
			No A-weighting	100		
Dyn	动态范围	V <sub>DD</sub> =5.0V,THD=1%	f=1KHz	90		dB
η	效率	R <sub>L</sub> =8Ω, P <sub>O</sub> =1.5W	f=1KHz	90		%
		R <sub>L</sub> =4Ω, P <sub>O</sub> =2.5W		83		
I <sub>Q</sub>	静态电流	V <sub>DD</sub> =5.0V	No Load	10		mA
		V <sub>DD</sub> =3.0V		6		
I <sub>SD</sub>	关断电流	V <sub>DD</sub> =2.5V to 4.2V	V <sub>SD</sub> =3.3V		1	μA
V <sub>OS</sub>	失调电压	V <sub>IN</sub> =0V, V <sub>DD</sub> =5V		10		mV
F <sub>osc</sub>	工作频率			650		khz
T <sub>st</sub>	启动时间	Bypass capacitor =1uF		200		mS
OTP	温度保护	No Load, Junction	V <sub>DD</sub> =5.0V	180		°C
OTH	—	Temperature		40		

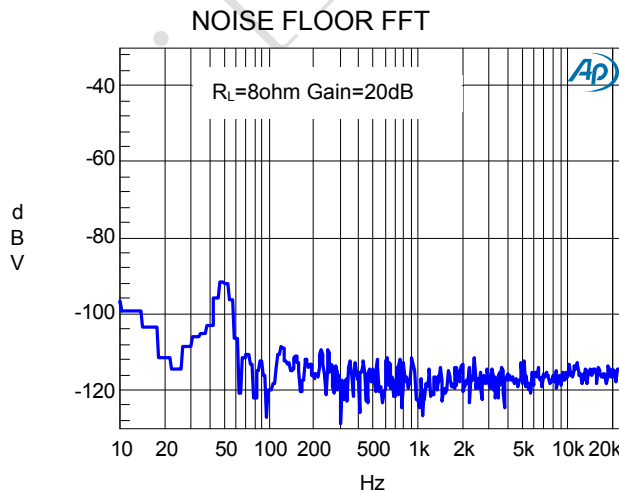
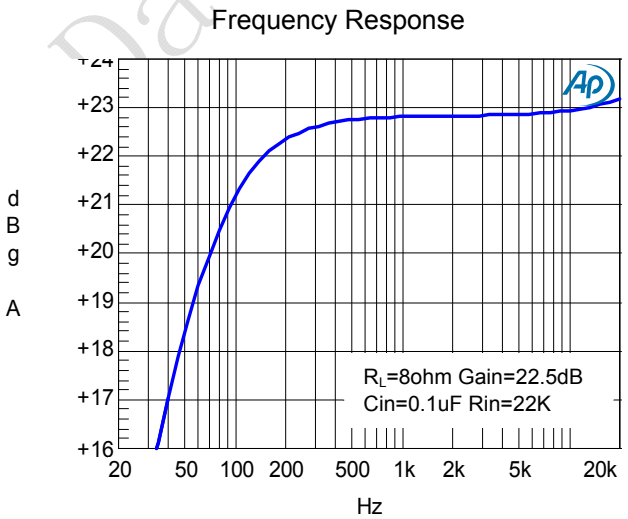
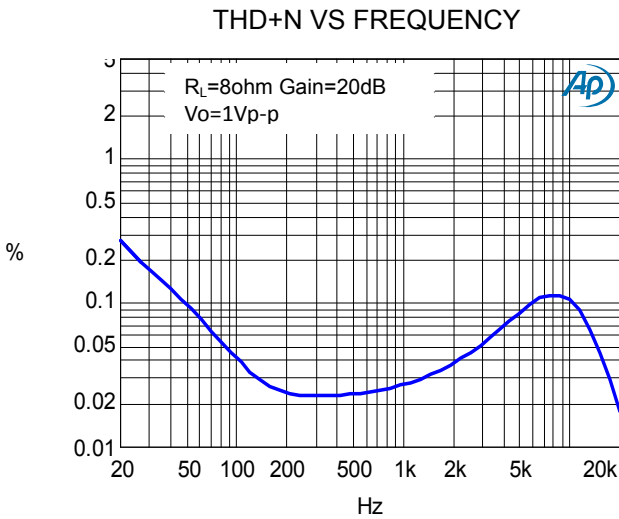
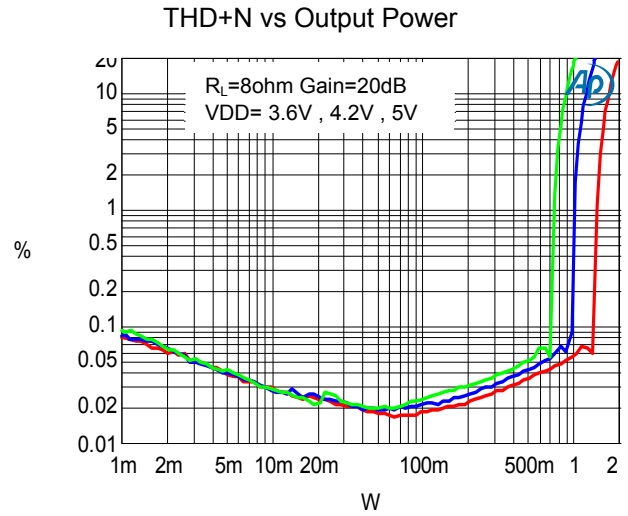
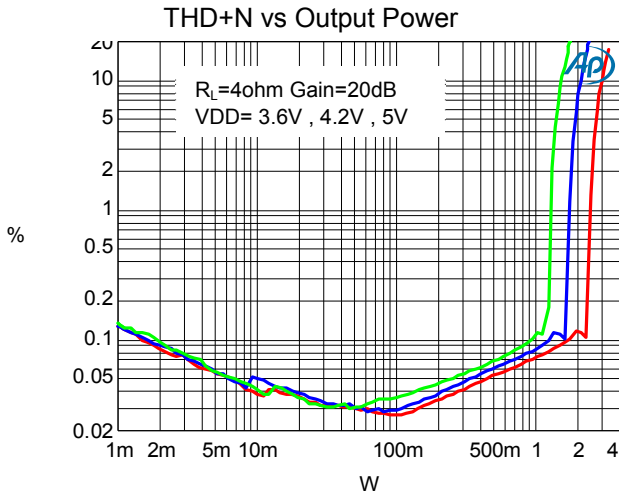
## F Mode Electrical Characteristics

(V<sub>DD</sub> =5V, Gain=20dB, R<sub>L</sub> =8Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
P <sub>O</sub>	F 类模式输出功率	THD+N=10%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =4Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	2.95		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V	1.5		
		THD+N=1%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =4Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	2.45		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V	1.2		
		THD+N=10%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =8Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	1.7		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V	0.9		
THD+N=1%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =8Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	1.5		W		
	V <sub>DD</sub> =3.6V	0.7				
THD+N	总谐波失真+噪声	V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =1W, R <sub>L</sub> =4Ω	f=1KHz	0.08		%
				V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =1W, R <sub>L</sub> =4Ω	0.3	
		V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =0.5W, R <sub>L</sub> =8Ω	f=1KHz	0.05		%
				V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =0.5W, R <sub>L</sub> =8Ω	0.2	
G <sub>V</sub>	F 类模式增益	R <sub>i</sub> =30K		20		dB
PSRR	电源纹波抑制比	V <sub>DD</sub> =4.2V ±200mVp-p	f=1KHz	70		dB
SNR	信噪比	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>orms</sub> =1V, G <sub>V</sub> =20dB	f=1KHz	85		dB
V <sub>n</sub>	残余噪声	V <sub>DD</sub> =5.0V, Input floating with C <sub>in</sub> =0.1μF	A-weighting	80		μV
			No A-weighting	100		
Dyn	动态范围	V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=1%	f=1KHz	90		dB
P <sub>e</sub>	耳机输出功率	V <sub>DD</sub> =5V, R <sub>L</sub> =16Ω, THD+N=1%	f=1KHz	200		mW
		V <sub>DD</sub> =5V, R <sub>L</sub> =32Ω, THD+N=1%		90		
I <sub>Q</sub>	静态电流	V <sub>DD</sub> =5.0V	No Load	12.5		mA
		V <sub>DD</sub> =3.0V		6		
I <sub>SD</sub>	关断电流	V <sub>DD</sub> =2.5V to 4.2V	V <sub>SD</sub> =3.3V		1	μA
V <sub>OS</sub>	失调电压	V <sub>in</sub> =0V, V <sub>DD</sub> =5V		10		mV
T <sub>st</sub>	启动时间	Bypass capacitor =100nF		300		mS
OTP	温度保护	No Load, Junction Temperature	V <sub>DD</sub> =5.0V	180		°C
OTH	—			40		

**典型特征曲线 (D类工作模式)**

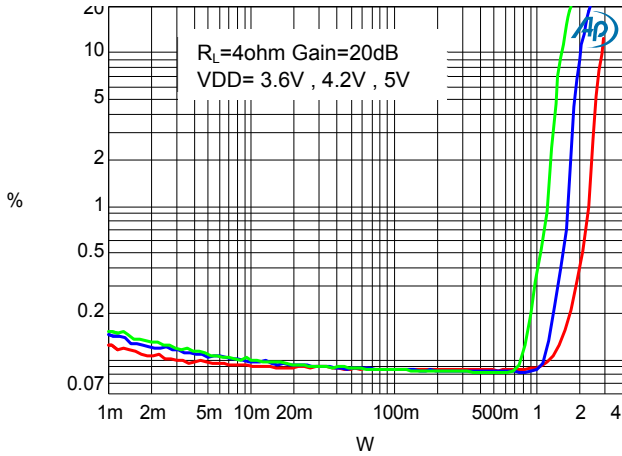
(VDD =5V, Gain=20dB,  $R_L = 8\Omega$ , T =25°C, unless otherwise noted.)



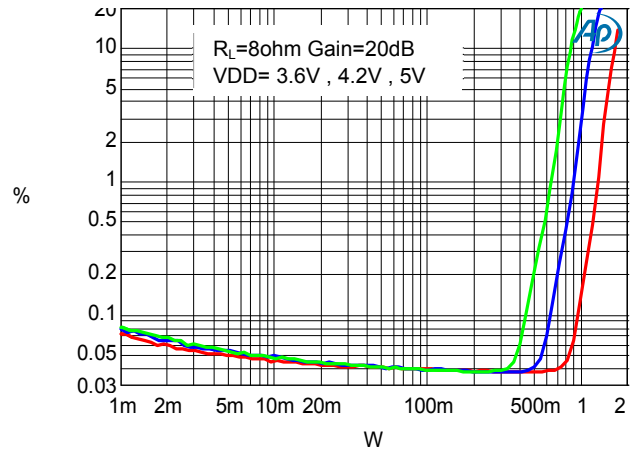
**典型特征曲线 (F类工作模式)**

(VDD =5V, Gain=20dB,  $R_L=8\Omega$ , T =25°C, unless otherwise noted.)

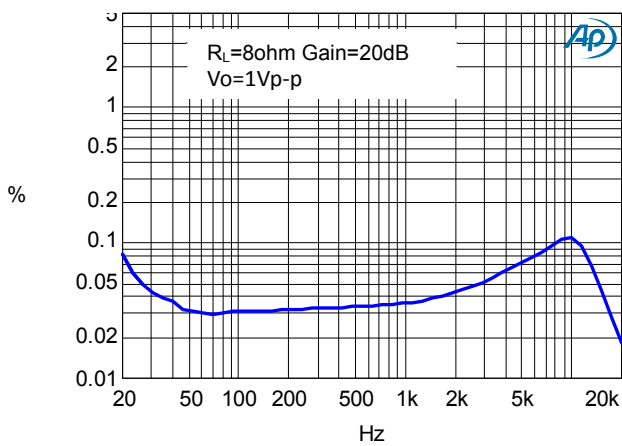
THD+N vs Output Power



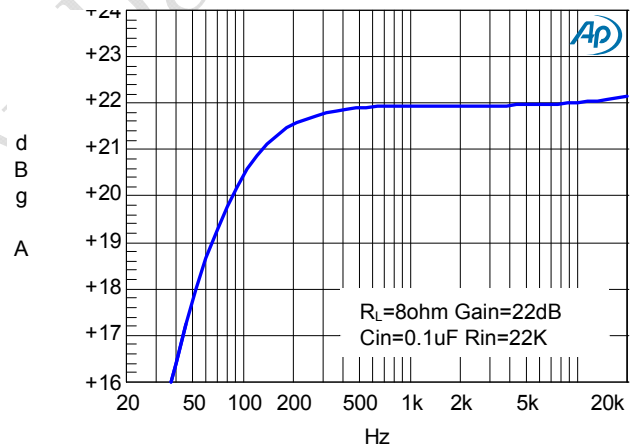
THD+N vs Output Power



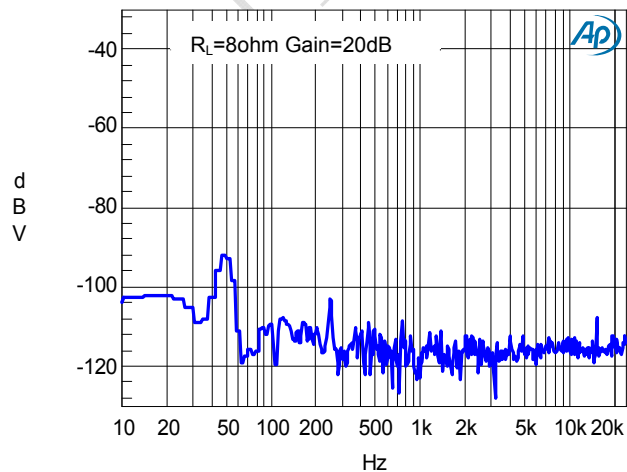
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



NOISE FLOOR FFT



## 应用信息

### 输入电阻(Ri)

MIX3018的增益由音量调节控制的输入电阻(RI)和反馈电阻(RF)控制。

增益计算如下:

$$A_v = 2 \times \frac{R_f}{R_i} \left( \frac{V}{V} \right)$$

其中, 输入电阻RI为外部的输入电阻 (MIX3018内部没有集成输入电阻), 反馈电阻Rf为150K (反馈电阻为内部固定, 不可外部调节)。

### 输入电容 (Ci)

输入电容与输入电阻构成一个高通滤波器, 其截至频率可由下式得出:

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_i C_i}$$

Ci的值不仅会影响到电路的低频响应, 而且也会影响到电路启动和关断时所产生的POP声, 输入电容越大, 则到达其稳定工作点所需的电荷越多, 在同等条件下, 小的输入电容所产生的POP声比较小。

### 偏置电容Cbyp

偏置电容是最关键的电容, 它与几个重要性能相关, 当电路启动时, 偏置电容决定了放大器的开启速度, 偏置电容同时会影响到电路的噪声和电源抑制比以及开关机的POP声。

为避免启动时的POP声, 偏置电压的上升速度应该比输入偏置电压的上升速度慢。

### 过温保护

MIX3018 带有过温保护电路以防止内部温度超过 180°C时器件损坏。在不同器件之间, 这个值有25°C的差异。当内部电路超过设置的保护温度时, 器件进入关断状态, 输出被截止。当温度下降 40°C后, 器件重新正常工作。

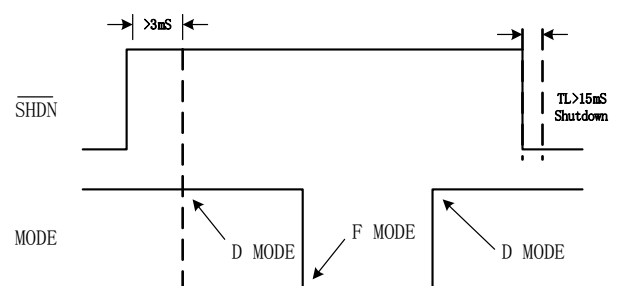
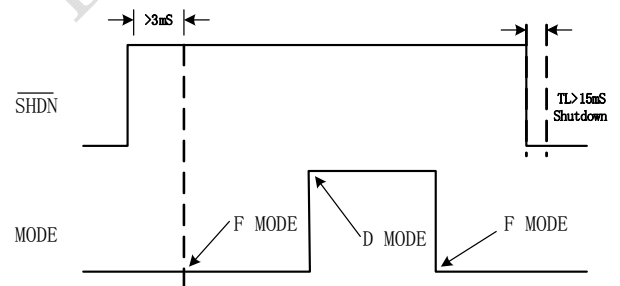
### 关断和模式选择

MIX3018具有两种工作模式, 一种为高效率的D类工作模式, 另一种为无FM干扰的F类工作模式。通过MODE管脚和SHDN管脚的时序配合。选择其中的一组, 灵活切换。

MIX3018 的可以通过 MODE 管脚的高低电平或者 SHDN 管脚的波形时序, 都能实现模式切换的功能。具体实现切换的波形分三种情况:

#### 1. 兼容模式: SHDN 管脚只有单个高低电平

兼容模式下, 控制芯片切换的时序和 MIX3008, MIX3009 完全一致。





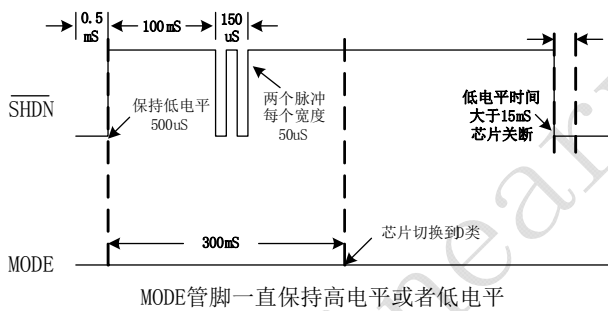
2. 单线切换模式:

单线切换模式下, 需要保持MODE管脚一直为高电平或者低电平不变。通过发送到SHDN的脉冲数量来决定是切换到D类还是F类。

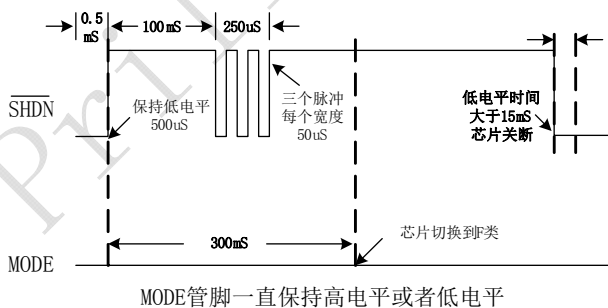
切换之前, 需要先给SHDN管脚一个500uS的低电平, 然后保持高电平时间100mS, 之后, 发送两个50uS低电平脉冲, 芯片切换到D类; 发送三个50uS的低电平脉冲, 芯片切换到F类。

第一个低电平时间, 可以在0.4mS到1mS之间, 推荐使用0.5mS; 保持高电平时间, 可以在80mS到200mS之间, 推荐使用100mS; 低电平脉冲宽度可以在20uS到100uS之间, 推荐使用50uS。

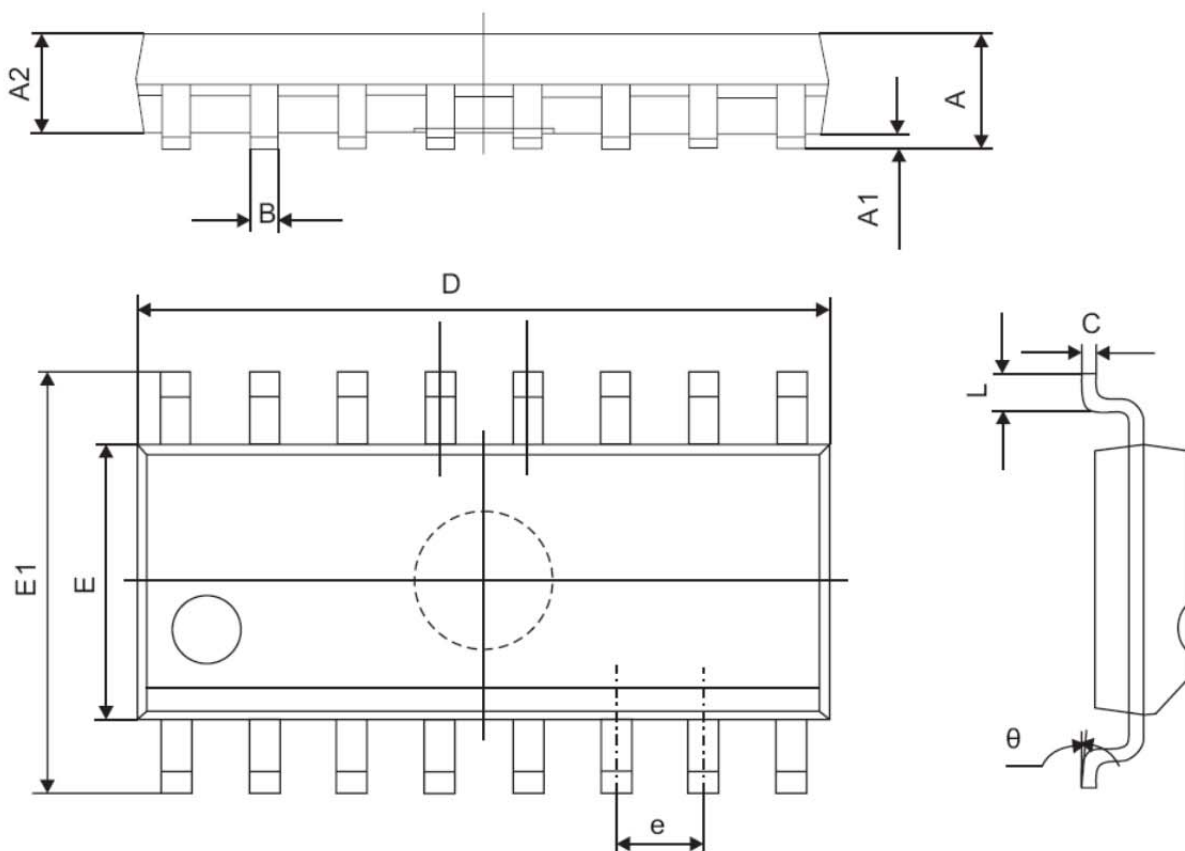
切换到D类的推荐时序



切换到F类的推荐时序



管脚尺寸 SOP-16



Symbol	Dimensions Millimeters	
	Min	Max
A	1.350	1.750
A1	0.100	0.250
A2	1.350	1.550
B	0.330	0.510
C	0.190	0.250
D	9.800	10.000
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.300
e	1.270(TYP)	
L	0.400	1.270
θ	0°	8°

声明：上海矽诺微电子有限公司不对本公司产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。上海矽诺微电子有限公司保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。