

1 产品特点

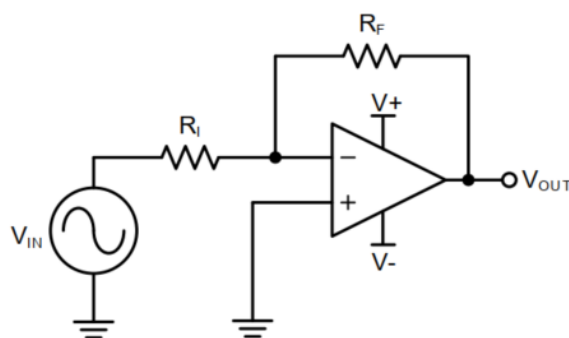
- 支持单电源(3~30V)或双电源($\pm 1.5 \sim \pm 15V$)
- 低输入偏置电流
- 共模输入范围扩展到负电位
- 内部频率补偿

2 产品应用

- 商用网络和服务器电源单元
- 多功能打印机
- 电源和移动充电器
- 电机控制
- 音频放大器输出
- 直流增益模组、DC 增益部件

3 产品描述

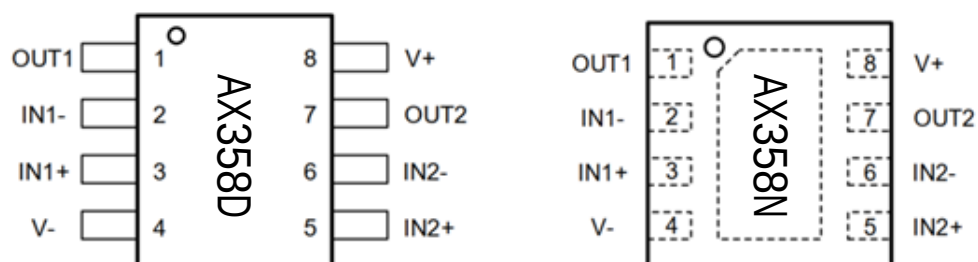
AX358内部包括有两个独立的、高增益、内部频率补偿的运算放大器，适合于电源电压范围很宽的单电源使用，也适用于双电源工作模式，在推荐的工作条件下，电源电流与电源电压无关。它的使用范围包括传感放大器、直流增益模块和其他所有可用单电源供电的使用运算放大器的场合。



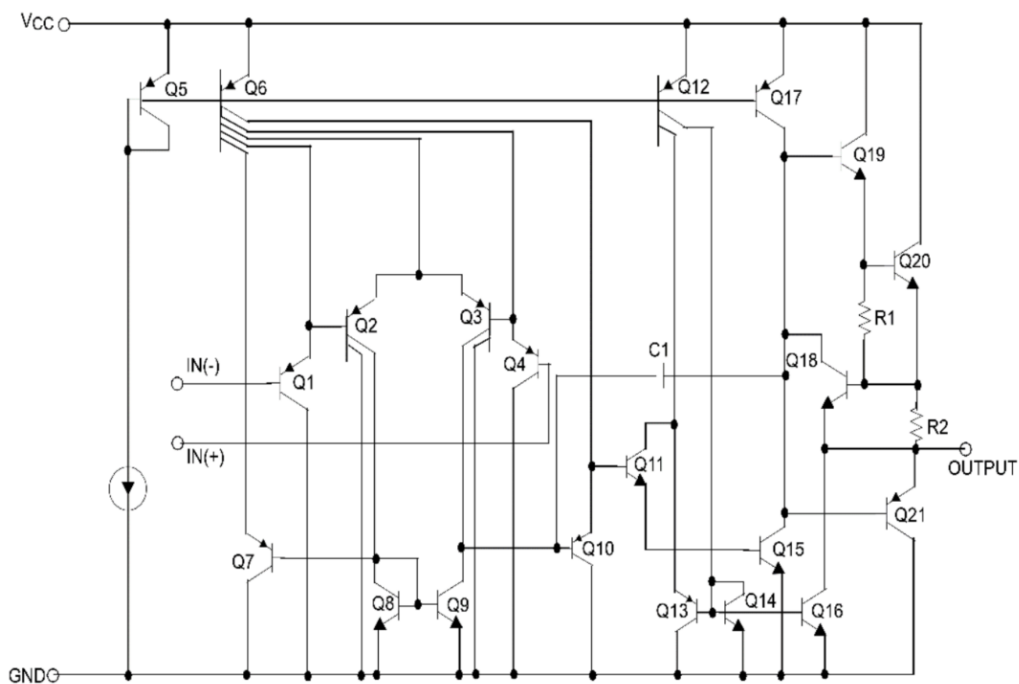
4 器件信息

规格型号	输入通道数	封装	丝印
AX358D	2	SOP-8	AX358
AX358N	2	DFN-8(2*2)	AX358

5 引脚定义和功能



6 功能框图



7 电气特性

7.1 极限参数

常温下测试(除非特殊说明)⁽¹⁾

Name	Symbol	Range	Unit
电源电压	V_{CC}	± 18 or 36	V
差分输入电压	V_{IDR}	± 36	V
输出对地短路电流	—	持续	mA
输入电压	V_I	$-0.3 \sim +36$	°C
工作温度	T_{OPR}	$-20 \sim +85$	°C
存储温度	T_{STG}	$-40 \sim +125$	°C

(1) 在超出上面列出的绝对最大额定值条件下工作可能会造成器件的永久损坏。这些只是应力额定值，长时间处于最大绝对额定条件下会影响设备的可靠性。

(2) 下列一个或两个条件可能会导致整体设备的使用寿命降低：

- 长期高温储存
- 长时间在最高温度下使用

7.2 电气参数

除非特殊说明, $V_{CC}=5V$, $V_{EE}=GND$, $T_J = 25^\circ C$.

Name	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
输入失调电压	V_{IO}	$V_{CM}=0V \sim V_{CC}-1.5V$ $V_{O(P)}=1.4V$, $R_S=0V$	—	2.0	5.0	mV
输入失调电流	I_{IO}	—	—	5	50	nA
输入偏置电流	I_{BIAS}	—	—	10	200	nA
输入共模电压	V_{ICR}	—	0	—	$V_{CC}-1.5$	V
静态电流	I_{CC}	$R_L=\infty$, $V_{CC}=30V$	—	1.0	3	mA
		$R_L=\infty$, $V_{CC}=5V$	—	0.7	1.2	mA
大信号电压增益	G_V	$V_{CC}=15V$, $R_L=2k\Omega$; $V_{O(P)}=1V \sim 11V$	25	100	—	V/mV
输出电压摆幅	$V_{O(H)}$	$V_{CC}=30V$, $R_L=2k\Omega$	26	—	—	V
		$V_{CC}=30V$, $R_L=10k\Omega$	27	28	—	V
	$V_{O(L)}$	$V_{CC}=5V$, $R_L=10k\Omega$	—	5	20	mV
共模抑制比	CMRR	—	65	75	—	dB

电源抑制比	PSRR	—	65	100	—	dB
通道隔离度	C _S	f=1kHz to 20kHz	—	120	—	dB
对地短路电流	I _{SC}	V _{CC} =15V	—	40	60	mA
输出电流	I _{SOURCE}	V _{I(+)} = 1V, V _{I(-)} = 0V; V _{CC} =15V, V _{O(P)} =2V	20	40	—	mA
	I _{SINK}	V _{I(+)} = 0V, V _{I(-)} = 1V; V _{CC} =15V, V _{O(P)} =2V	10	13	—	mA
		V _{I(+)} = 0V, V _{I(-)} = 1V; V _{CC} =5V, V _{O(P)} =200mV	12	45	—	uA
差分输入电压	V _{IDR}	—	—	—	V _{CC}	V

8 芯片信息

8.1 概述

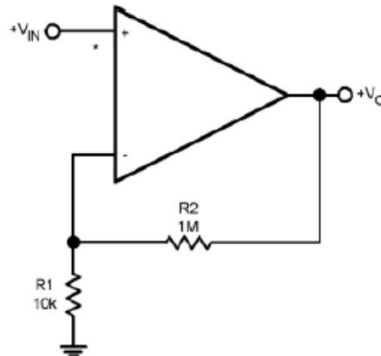
AX358 运算放大器可以单电源或者双电源供电，具有真差分输入，在 0V 输入共模电压下还保持着线性模式。这个放大器具有较宽的工作电源电压范围，并且电源电压的变化对性能特性的影响很小。在 25℃ 时放大器能够工作在 2.5V 电源电压下，可以轻松适应大的差分输入电压，同时输入差分电压能够大于 V₊ 而不损坏器件。为了避免输入电压降到电源电压最低点 0.3V（25℃）以下，需要在输入提供保护，一个输入钳位二极管和一个电阻可以用于输入端保护。

8.2 功能描述

放大器在小信号电平采用 A 类输出，在大信号电平时转换为 B 类，这就使得放大器产生大的电流源和电流沉。因此，外部晶体管 NPN 和 PNP 能够被用于扩展放大器的电流能力。在输出电流沉的应用中，输出电压需要从地升高接近一个二极管的电压来偏置芯片中的垂直 PNP 晶体管。对于 AC 应用，负载对于放大器的输出是容性耦合，可以在放大器的输出端和地之间接入一个电阻用来增加 A 类输出的偏置电流并减小失真。容性负载直接用于放大器的输出减小了相位裕度。50pF 的电容能够适用于最差的正向单位增益连接。如果放大器需要驱动一个大的容性负载，那么应该使用大的闭环增益或者阻性隔离。AX358 的偏置网络产生的电流独立于 2.5V 到 36V 的电源电压。到地或者到电源的输出短路电流应该持续很短的时间，否则电路会被破坏，但是这不是短路电流造成的金属熔断，而是由于芯片增加大的功耗产生了过热的节温最终才导致失效。

9 应用方案

9.1 正向直流增益（0V 输入=0V 输出）



正向直流增益电路（0V 输入=0V 输出）

9.1.1 设计要求

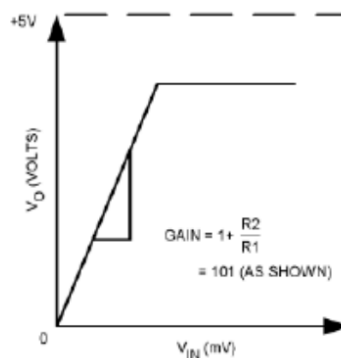
电源电压（最高 36V）

相位裕度：60°

9.1.2 设计过程的细节

在放大器的输出和反相输入端连接 $1\text{M}\Omega$ 的反馈电阻，在反相输入端和地之间连接 $10\text{K}\Omega$ 的电阻。尽可能的放置电阻靠近到反相输入端的引脚连接电源和输入电压。

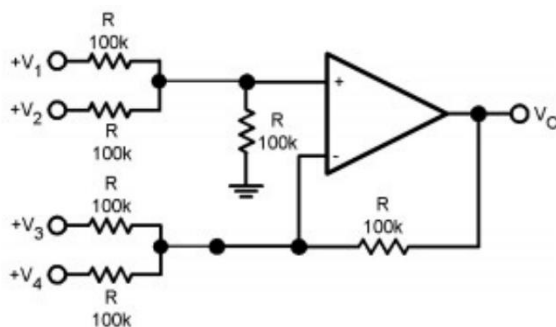
9.1.3 应用曲线



正向放大器的增益

9.2 直流加法放大器

加法器是一种特别的反相放大器，如下图电路给出了四个输入端的加权代数和的反相输出。每个输入的增益等于反馈电阻和输入电阻的比率。这个电路的优点是输入和加法操作没有内部联系并且加权平均能够很容易地实现。

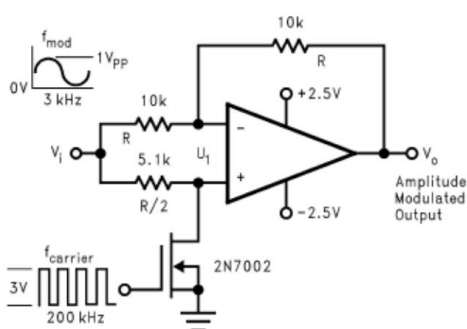


$$V_O = V_1 + V_2 - V_3 - V_4, (V_1 + V_2) \geq (V_3 + V_4) \text{ 使得 } V_O > 0V$$

直流加法放大器电路

9.3 幅度调制电路

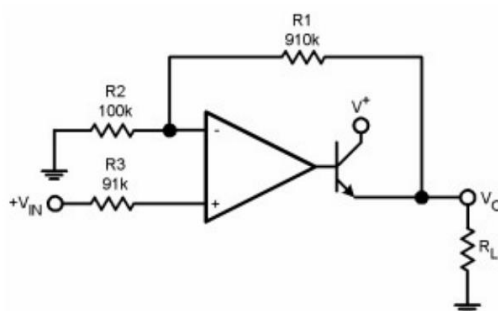
调制电路如下图，PWM 信号被用来开关控制 MOSFET，当 MOSFET 打开时，电路表现是增益为 1 的反相放大器。当 MOSFET 关断时，反相和正向信号相互抵消。因此输出实现了载波的频率并且幅度从 -VIN 到 GND 的转换。



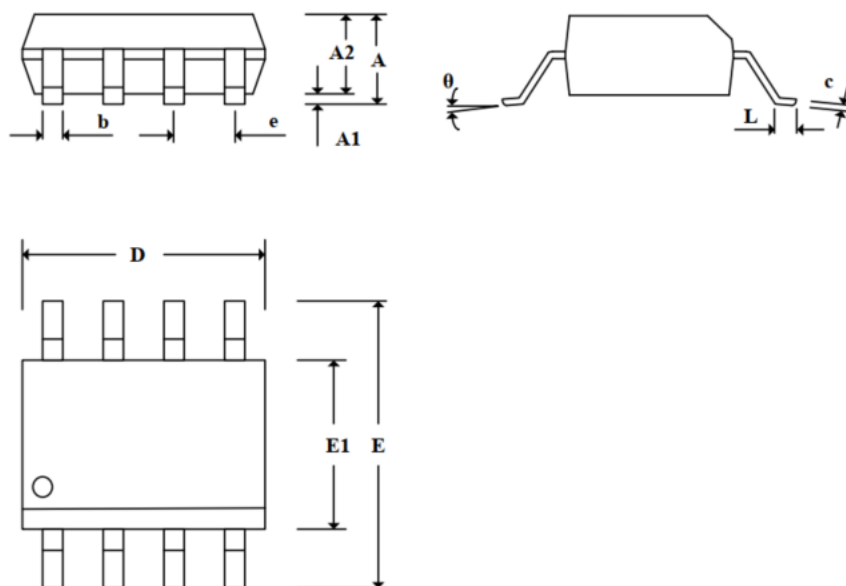
幅度调制电路

9.4 功率放大器

功率放大器电路如下图。电压增益由 R1 和 R2 设置。放大器的输出连接到 BJT 的基极来放大电流。电流增益为 BJT 的增益设为 β 。结果是输出为负载提供很高的功率。在此差分电源电压是必要的。



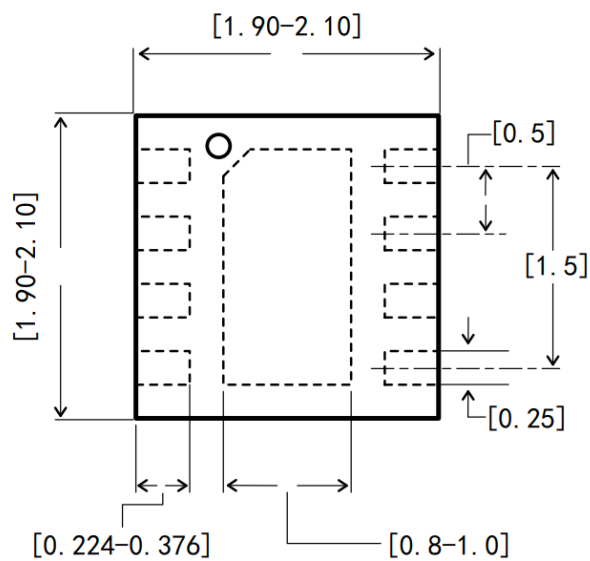
功率放大电路

10 封装信息 (SOP-8)


符号	尺寸(mm)		符号	尺寸(mm)	
	最小值	最大值		最小值	最大值
A	1.350	1.750	D	4.800	5.000
A1	0.100	0.250	e	1.270 (BSC)	
A2	1.350	1.550	E	5.800	6.200
b	0.330	0.510	E1	3.800	4.000
c	0.170	0.250	L	0.400	1.270
			θ	0°	8°

注意:

本图如有更改, 恕不另行通知, 使用前请注意获取产品对应版本资料。

封装信息 (DFN-8)


单位(mm)

注意:

本图如有更改，恕不另行通知，使用前请注意获取产品对应版本资料。