



LM358

■ 产品简介

LM358 是一款双路低功耗的差分式运算放大器，可以单电源或双电源供电。具有较高的开环增益、内部补偿、高共模范围和良好的温度稳定性，以及具有输出短路保护的特点。广泛应用于传感器的放大电路、直流放大模块、音频放大电路和传统的运算放大电路中。

■ 产品特点

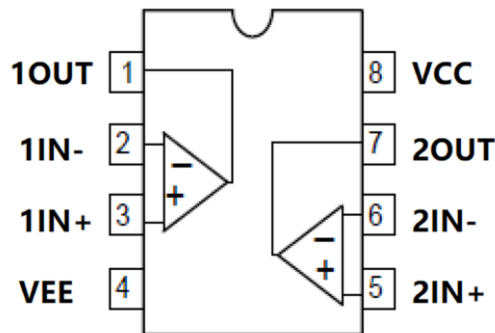
- 内部频率补偿
- 短路保护
- 低功耗：典型值 0.5mA @ $V_{CC}=5V$
- 封装形式：DIP8、SOP8
- 单电源电压范围：3V~36V
- 双电源电压范围：±18V
- 单位增益带宽：可达 1.2MHZ

■ 产品用途

- 传感器信号放大器
- 直流增益
- 音频放大器
- 其它应用领域

■ 封装形式和管脚功能定义

DIP8/SOP8 管脚序号	管脚定义	功能说明
1	1OUT	第 1 路运放输出
2	1IN-	第 1 路运放反相输入
3	1IN+	第 1 路运放正相输入
4	VEE	负电源
5	2IN+	第 2 路运放正相输入
6	2IN-	第 2 路运放反相输入
7	2OUT	第 2 路运放输出
8	VCC	正电源



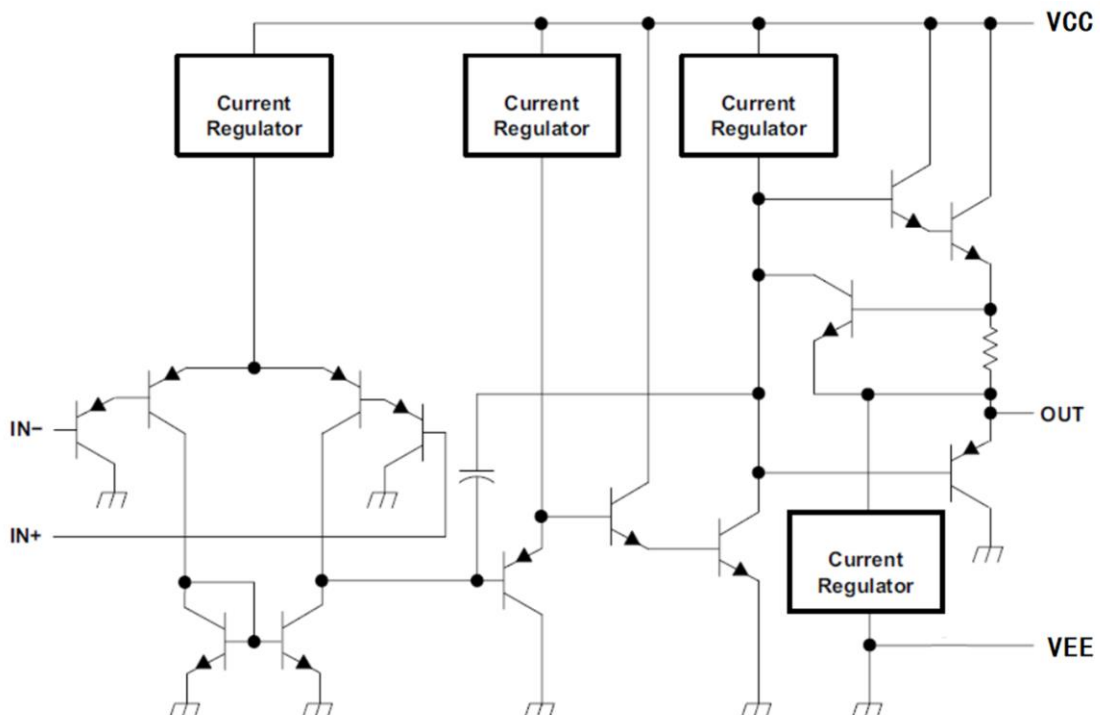
■ 极限参数

项目	符号	极限值 ⁽¹⁾	单位
单电源供电电压	V_{cc}	40	V
双电源供电电压	V_s	± 20	V
差分输入电压 ⁽²⁾	V_{ID}	± 40	V
共模输入电压	V_{ICR}	$-0.3 \sim 40V$	V
输出短路时间	t_{sc}	连续	
耗散功率	P_D	400	mW
工作温度	T_A	$0 \sim 70$	$^{\circ}C$
储存温度	T_s	$-65 \sim 150$	$^{\circ}C$
焊接温度	T_w	260, 10s	$^{\circ}C$

注：（1）极限值是指无论在任何条件下都不能超过的极限值。如果达到此极限值，将有可能造成产品劣化等物理性损伤；同时在接近极限参数下，不能保证芯片可以正常工作。

（2）输入端IN+相对于IN-之间的电压差。

■ 等效原理图



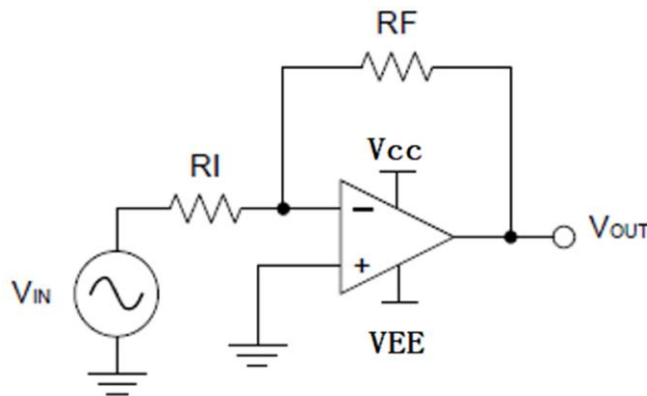


■ 直流电学特性 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$, $V_{EE}=\text{GND}$ 除非特别指定)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
输入失调电压	V_{IO}	$V_{CC}=5\text{V to MAX}$, $V_{IC}=V_{ICR}(\text{min})$, $V_O=1.4\text{V}$	-	5	-	mV	
输入失调电流	I_{IO}	$V_O = 1.4\text{V}$	-	10	50	nA	
偏置电流	I_{BIAS}	$V_O = 1.4\text{V}$	-	50	250	nA	
共模输入电压	V_{ICR}	$V_{CC}=5\text{V to }36\text{V}$	V_{EE}	-	$V_{CC}-1.5\text{V}$	V	
开环电压增益	A_{OL}	$V_{CC}=15\text{V}$, $V_O=1\text{V to }11\text{V}$, $R_L \geq 2\text{k}\Omega$		100	-	V/mV	
共模抑制比	CMRR	$V_{CC}=5\text{V to MAX}$, $V_{IC}=V_{ICR}(\text{min})$	-	80	-	dB	
单位增益带宽	GBWP		-	1.2	-	MHZ	
电源电压抑制比 P_{SSR}	$\Delta V_{VDD}/\Delta V_{IO}$	$V_{CC}=5\text{V to MAX}$, $f=20\text{kHz}$	-	90	-	dB	
串扰衰减抑制比 CS	V_{O1}/V_{O2}	$f=1\text{kHz to }20\text{kHz}$	-	120	-	dB	
输出高电平电压	V_{OH}	$V_{CC}=15\text{V}$, $V_{ID}=1\text{V}$	$I_{out} = -50\mu\text{A}$	-	13.6	-	V
			$I_{out} = -1\text{mA}$	-	13.5	-	V
			$I_{out} = -5\text{mA}$	-	13.4	-	V
		$V_{CC}=28\text{V}$	$R_L=2\text{k}$		26	-	V
输出低电平电压	V_{OL}	$V_{CC}=15\text{V}$, $V_{ID}=-1\text{V}$	$I_{out} = 50\mu\text{A}$	-	0.1	-	V
			$I_{out} = 1\text{mA}$	-	0.7	-	V
			$I_{out} = 5\text{mA}$	-	1.0	-	V
		$V_{CC}=28\text{V}$	$R_L=2\text{k}$		0.85	-	V
输出短路电流	I_{OS}	$V_{CC}=5\text{V}$, $V_{EE}=-5\text{V}$, $V_O=0\text{V}$	-	± 24	-	mA	
电源工作电流	I_{CC}	$V_{CC}=5\text{V}$, $V_O=1/2V_{CC}$, No load	-	0.5	-	mA	
		$V_{CC}=36\text{V}$, $V_O=1/2V_{CC}$, No load	-	0.8	-	mA	
单电源工作电压	V_{CC}	$V_{EE}=0\text{V}(\text{GND})$	3	-	36	V	
双电源工作电压	V_S	V_{CC} , V_{EE}	-18	-	+18	V	

■ 典型应用

1、线路图





2、设计要求

必须选择大于输入电压范围和输出电压范围的电源电压。

例如，将信号源 VIN 从±0.5 V 放大到±1.8V。将电源设置为±5 V 足以适应此应用要求。

3、设计过程

根据公式(1)计算放大倍数(增益) A_V

$$A_V = -V_O/V_{IN} \quad \text{-----(1)}$$

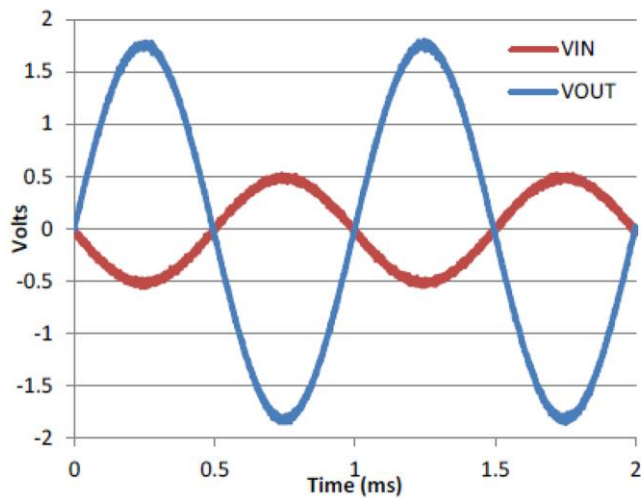
$$A_V = -V_O/V_{IN} = -1.8/0.5 = -3.6$$

一旦确定了所需的增益 A_V ，就要为 R_I 或 R_F 电阻选择一个值。根据运放的电特性及功耗的需要，可选择 $1k\Omega - 100k\Omega$ 范围内的值。本例将选择 $R_I = 10k\Omega$ ，则 $R_F = 36k\Omega$ 。这由方程式 2 确定。

$$A_V = -R_F/R_I \quad \text{-----(2)}$$

$$R_F = -A_V * R_I = 3.6 * 10 = 36k\Omega$$

4、应用曲线图



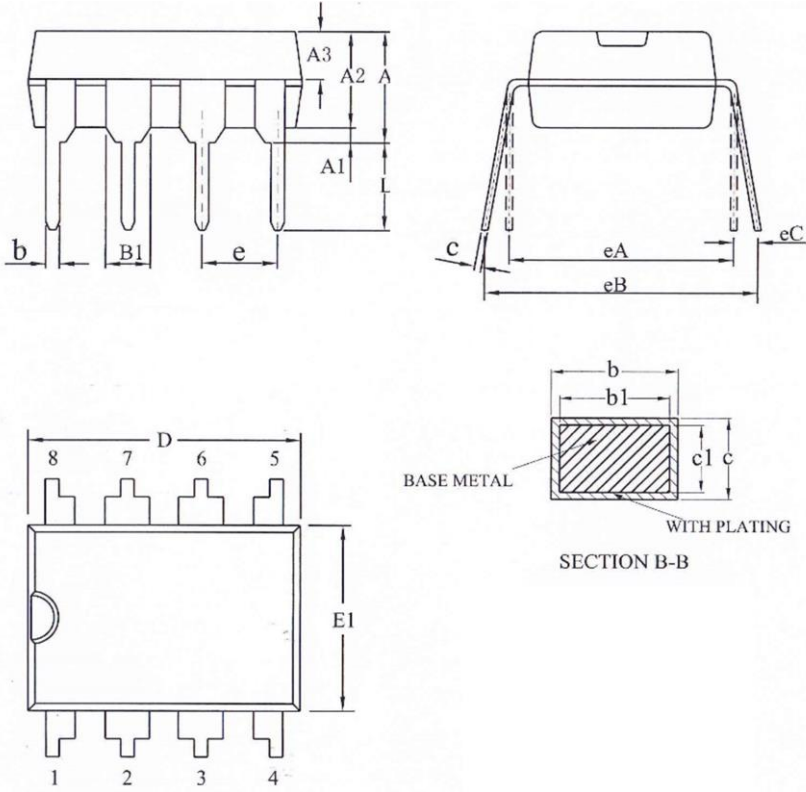
反相放大器的输入电压 VS 输出电压



■ 封装信息 (封装信息仅做参考, 具体以订货为准)

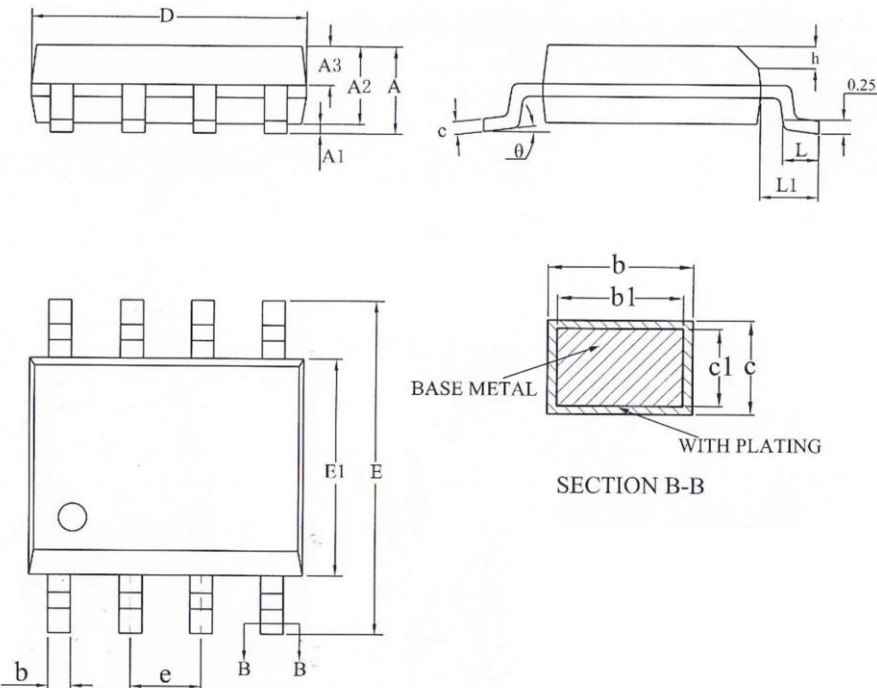
单位: 毫米

DIP8



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	—	—
A2	3.20	3.30	3.40
A3	1.55	1.60	1.65
b	0.44	—	0.52
b1	0.43	0.46	0.49
B1	1.52REF		
c	0.25	—	0.29
c1	0.24	0.25	0.26
D	9.15	9.25	9.35
E1	6.25	6.35	6.45
e	2.54BSC		
eA	7.62REF		
eB	7.62	—	9.30
eC	0	—	0.84
L	3.00	—	—

SOP8



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	—	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05REF		
θ	0	—	8°