

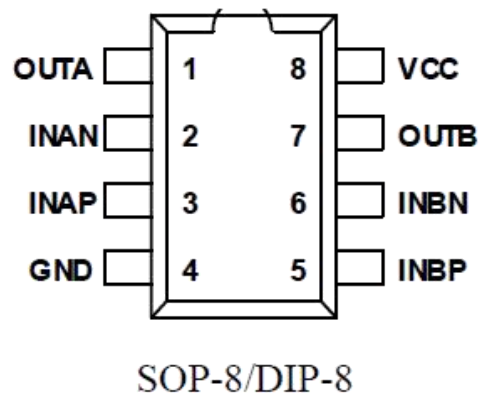
1、概述

LM358 是由两个独立的高增益、内部频率补偿的运算放大器组成。适合于电源电压范围较宽的单电源工作，也适用于双电源工作，在推荐工作条件下电源的功耗电流与电源电压大小无关。应用范围包括传感放大器、音频放大器、工业控制、DC 增益部件和所有常规运算放大电路。

2、主要特点

- 单电源或双电源工作。
- 包含两个运算放大器。
- 逻辑电路匹配。
- 功耗小。
- 内部频率补偿。
- 低输入失调电压和失调电流。
- 频率范围宽。
- 直流电压增益高。
- 电源电压范围宽：单电源（3V~36V）；双电源（ $\pm 1.5\text{V} \sim \pm 16\text{V}$ ）
- 低功耗电流，适合于电池供电。
- 采用 DIP8 或 SOP8 封装形式。

3、管脚定义



4、管脚说明

管脚	管脚名称	功能说明	管脚	管脚名称	功能说明
1	OUTA	A 运放的输出端	8	VCC	电源正极
2	INAN	A 运放的负输入	7	OUTB	B 运放的输出端
3	INAP	A 运放的正输入	6	INBN	B 运放的负输入
4	GND	电源负极	5	INBP	B 运放的正输入

5、极限值

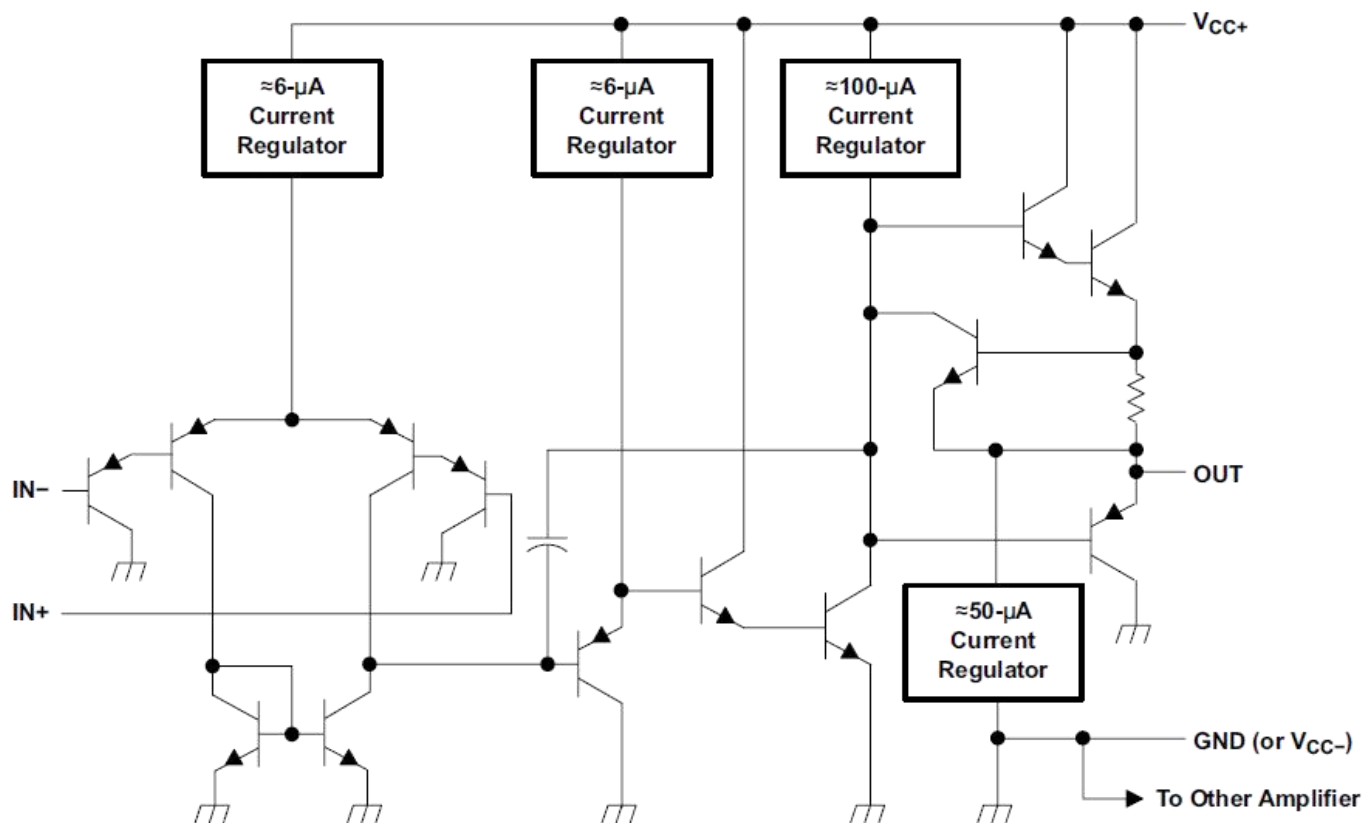
（绝对最大额定值，若无其它规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ）

参数名称	数值	单位
电源电压	36 或 ± 16	V
差分输入电压	36	V
输入电压	$-0.3 \sim 36$	V
输出端对地短路电流（1 放大器）（ $V \leq 15\text{V}$ 、 $T_a = 25^{\circ}\text{C}$ ）	持续	
输入电流（ $V_{IN} < -0.3\text{V}$ ）	50	mA
工作环境温度	$0 \sim 70$	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	$-65 \sim 150$	$^{\circ}\text{C}$

6、电特性

特性	符号	测试条件		规范值			单位
				最小	典型	最大	
输入失调电压	V_{IO}	$V_{CC}=5V_{toMAX}$, $V_{IC}=V_{ICRmin}$, $V_O=1.4V$, $T_a=25^{\circ}C$			3	5	mV
		$V_{CC}=5V_{toMAX}$, $V_{IC}=V_{ICRmin}$, $V_O=1.4V$, $T_a=0\sim70^{\circ}C$				7	mV
输入失调电压漂移	ΔV_{IO}				7		$\mu V/^{\circ}C$
输入偏流	I_{IB}	$T_a=25^{\circ}C$, $I_{IN}(+)$ 或 $I_{IN}(-)$, $V_{CM}=0V$			45	300	nA
输入失调电流	I_{IO}	$T_a=25^{\circ}C$, $I_{IN}(+)-I_{IN}(-)$, $V_{CM}=0V$			5	50	nA
输入共模电压范围	V_{ICR}	$T_a=25^{\circ}C$, $V_{CC}=24V$		0		$V_{CC}-1.5$	V
电源电流	I_{CC}	在整个温度范围上, $R_L=\infty$ 在所有运算放大器上	$V_{CC}=24V$		1	2	mA
			$V_{CC}=5V$		0.5	1.2	
大信号电压增益	AVD	$V_{CC}=15V$, $T_a=25^{\circ}C$, $R_L\geq 2k\Omega$ (对于 $V_O=1\sim 11V$)			50	100	V/mV
共模抑制比	$CMRR$	DC, $T_a=25^{\circ}C$, $V_{CM}=0\sim V_{CC}-1.5V$			65	90	dB
电源抑制比	$PSRR$	DC, $T_a=25^{\circ}C$, $V_{CC}=5\sim 24V$			65	100	dB
放大器之间的耦合系数		DC, $T_a=25^{\circ}C$, $V_{CM}=0\sim 2V_{CC}-1.5V$			-120		dB
输出源电流	I_{Source}	$V_{IN}(+)=1V$, $V_{IN}(-)=0V$, $V_{CC}=15V$, $V_O=2V$, $T_a=25^{\circ}C$			20	40	mA
输出吸电流	I_{Sink}	$V_{IN}(-)=1V$, $V_{IN}(+)=0V$, $V_{CC}=15V$, $V_O=2V$, $T_a=25^{\circ}C$			10	20	mA
	I_{Sink}	$V_{IN}(-)=1V$, $V_{IN}(+)=0V$, $V_{CC}=15V$, $V_O=200mV$, $T_a=25^{\circ}C$			12	50	mA
对地短路电流	I_{OS}	$V_{CC}=15V$, $V_O=0V$, $T_a=25^{\circ}C$			40	60	mA
输出高电平	V_{OH}	$V_{CC}=24V$	$R_L=2K\Omega$	20			V
			$R_L=10K\Omega$	21			V
输出低电平	V_{OL}	$V_{CC}=24V$, $R_L=10K\Omega$			5	20	mV

7、原理图



8、特性曲线

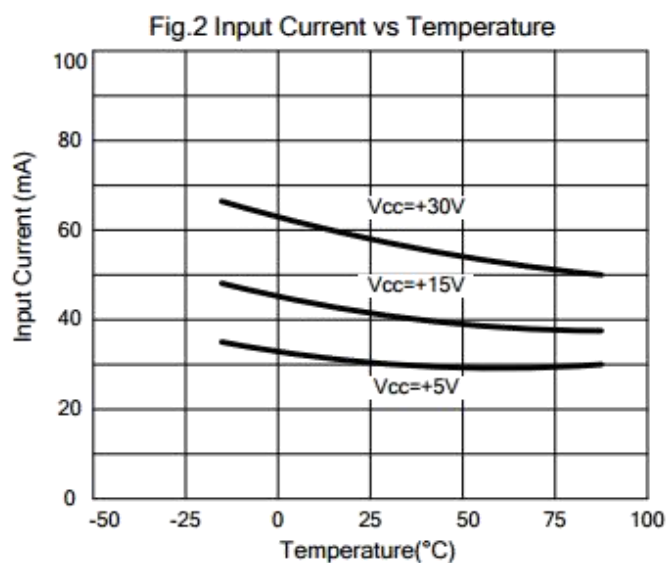
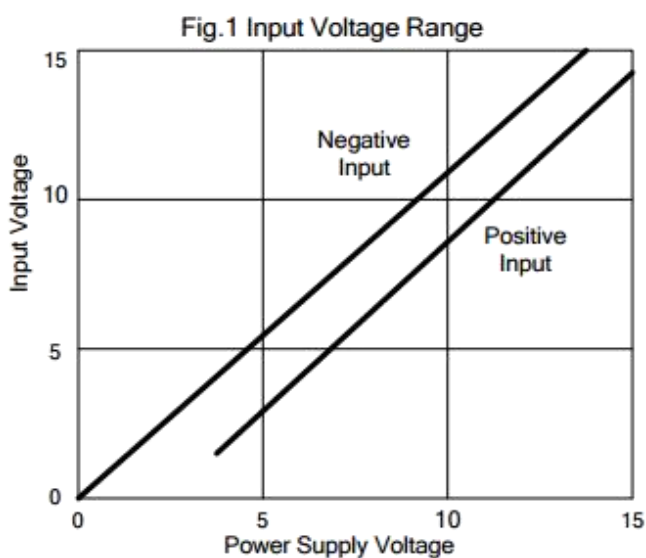


Fig.3 Supply Current vs Supply Voltage

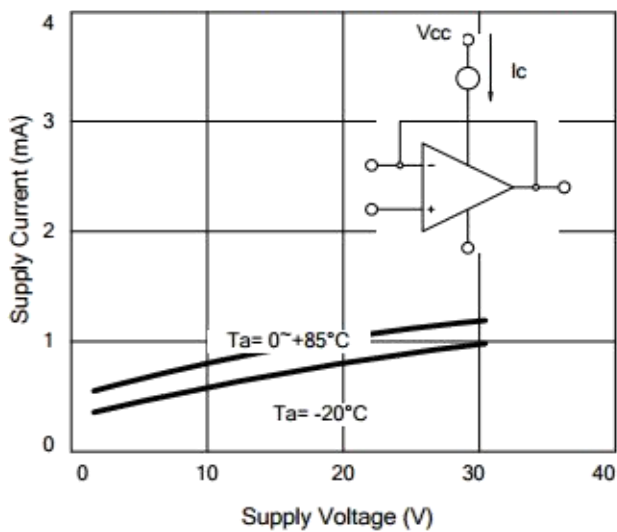


Fig. 4 Voltage Gain vs Supply Voltage

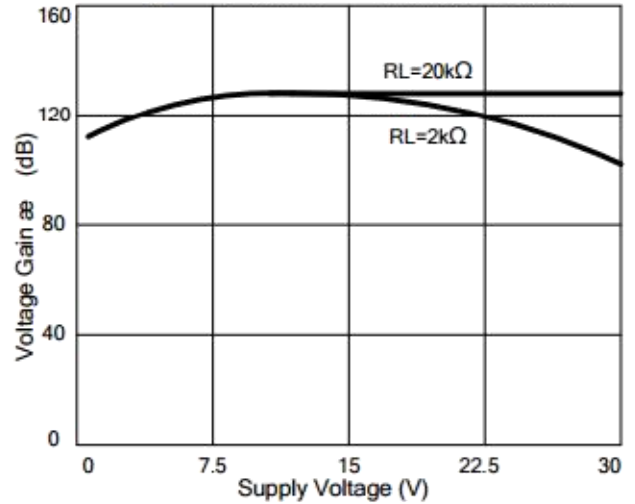


Fig. 5 Open Loop Gain vs Frequency

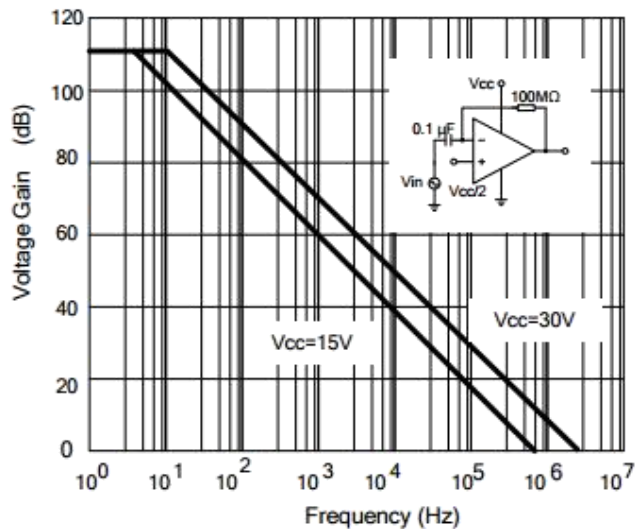
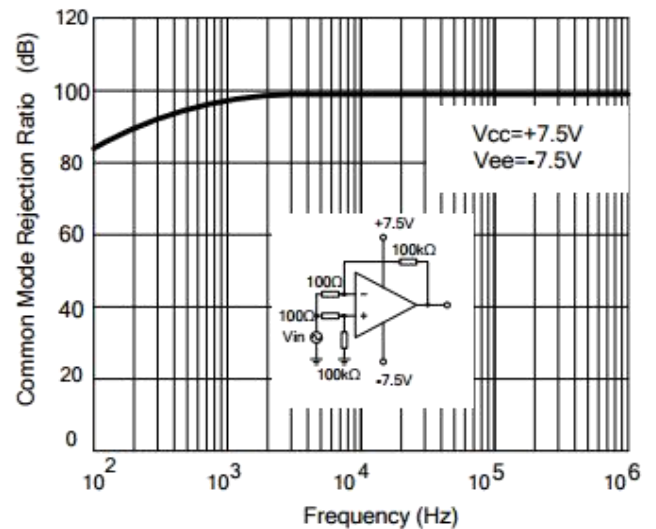
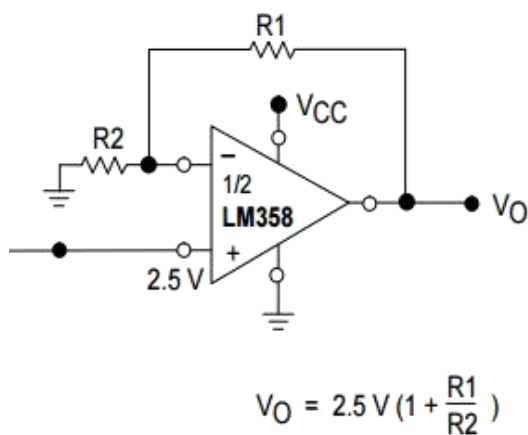


Fig. 6 Common Mode Rejection Ratio vs Frequency

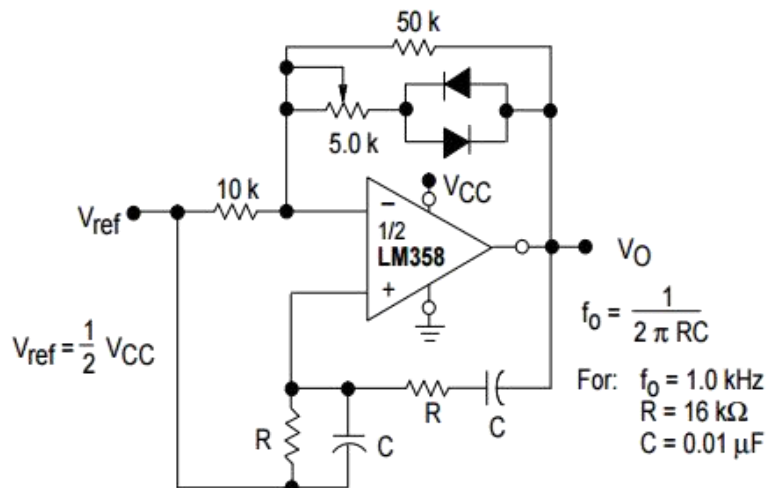


9、应用电路

直流同相放大器



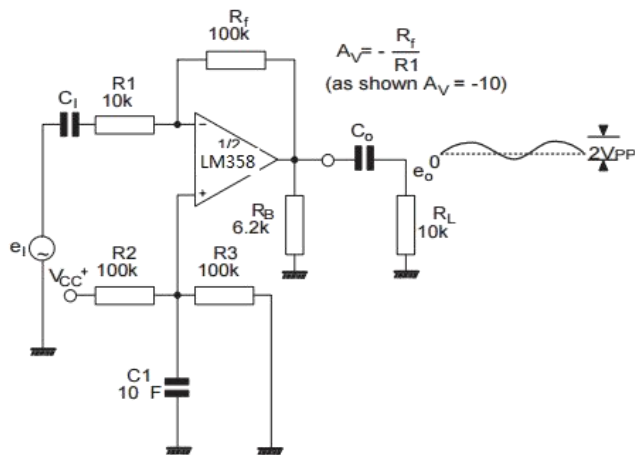
文氏振荡



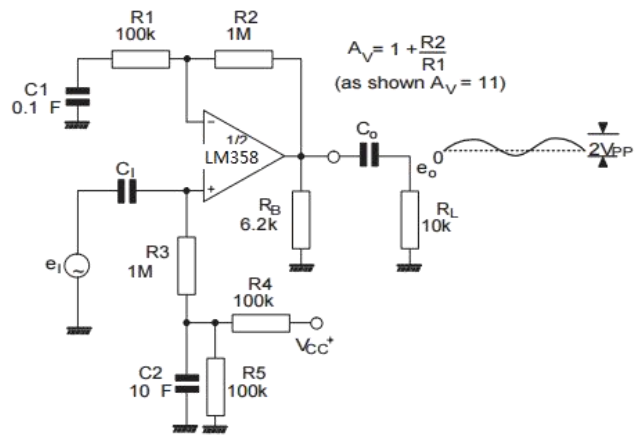
双运算放大器

LM358 VER:G1-1

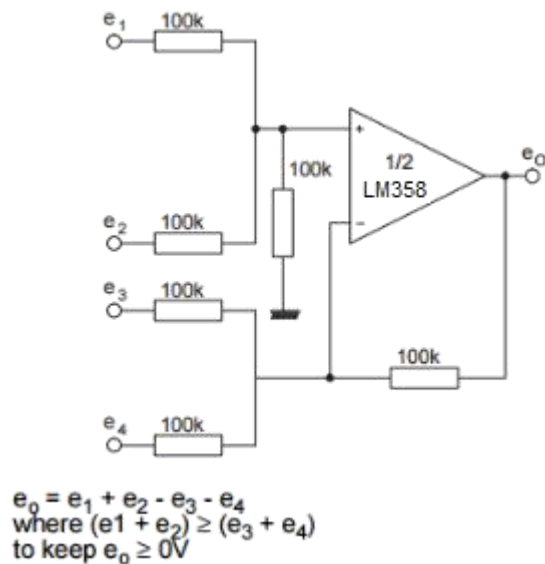
交流耦合反相放大器



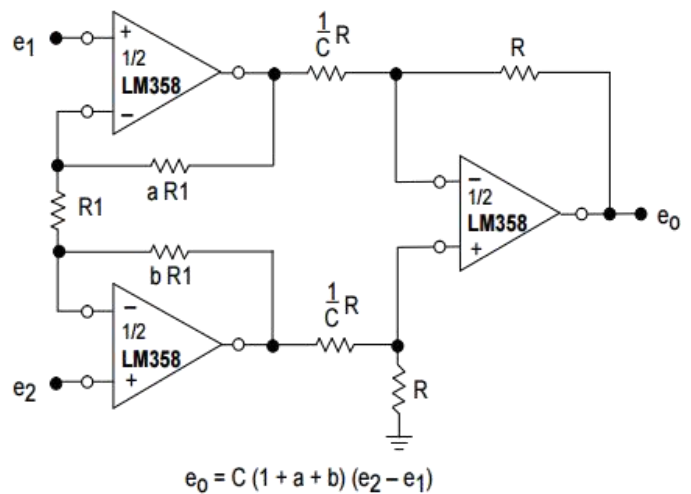
交流耦合同相放大器



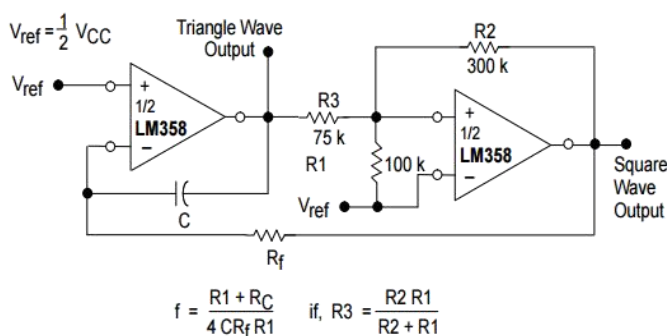
加法器



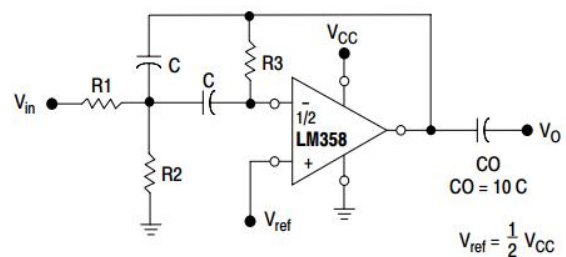
高阻抗差模放大器



信号发生器



带通滤波器



Given: f_o = center frequency
 $A(f_o)$ = gain at center frequency

Choose value f_o, C

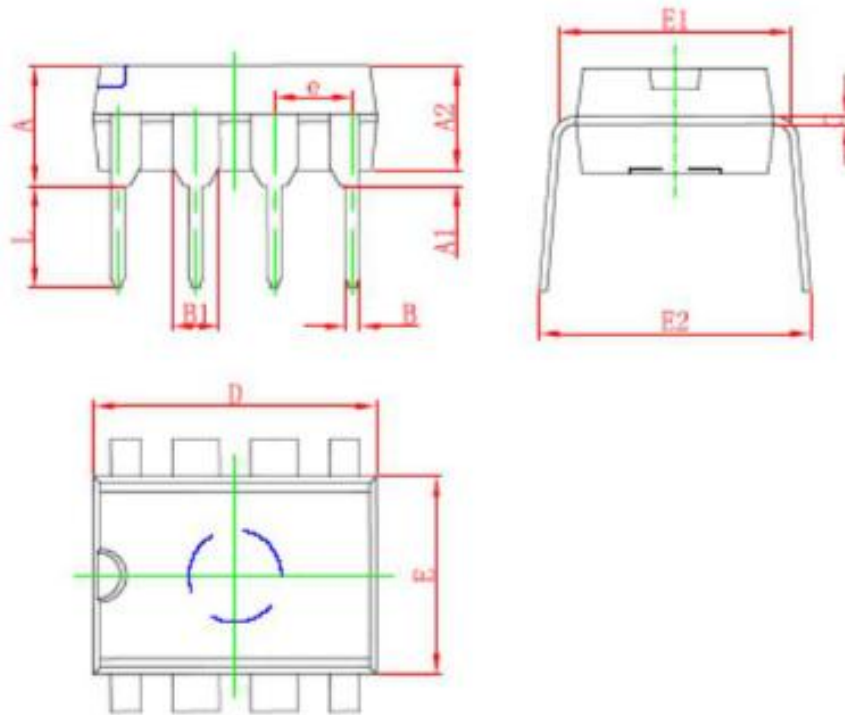
$$\text{Then: } R_3 = \frac{Q}{\pi f_o C}$$

$$R_1 = \frac{R_3}{2 A(f_o)}$$

$$R_2 = \frac{R_1 R_3}{4Q^2 R_1 - R_3}$$

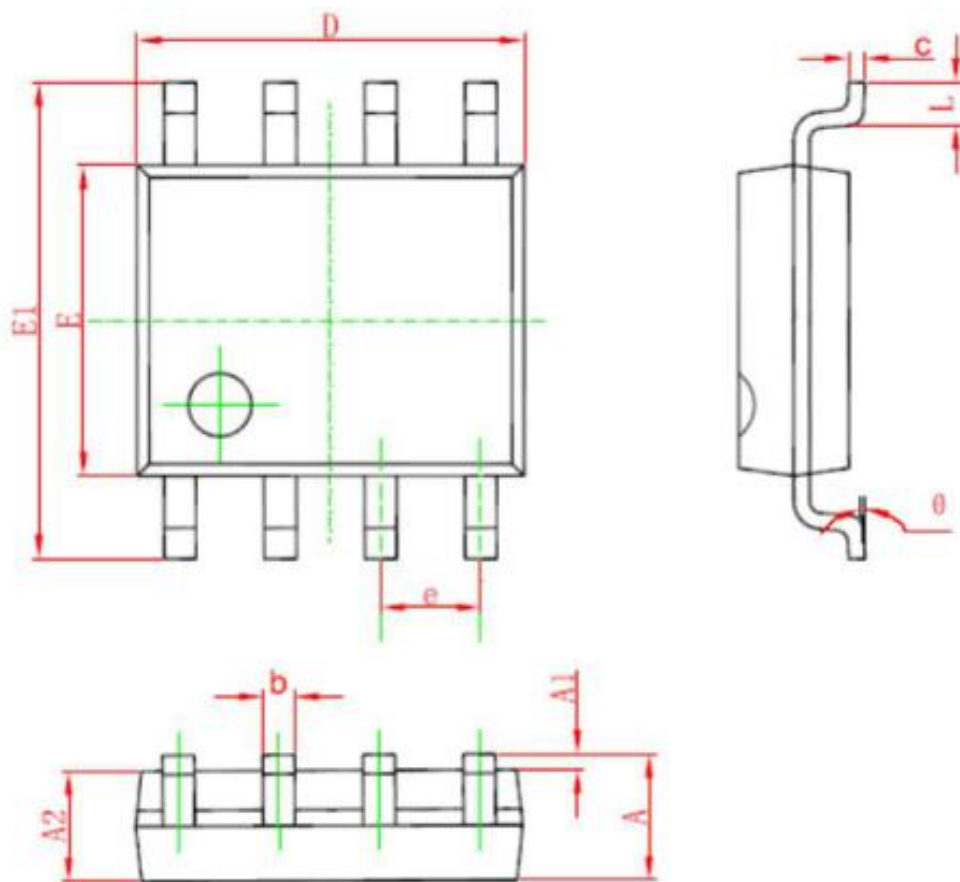
10、封装尺寸

DIP8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354

SOP8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°