

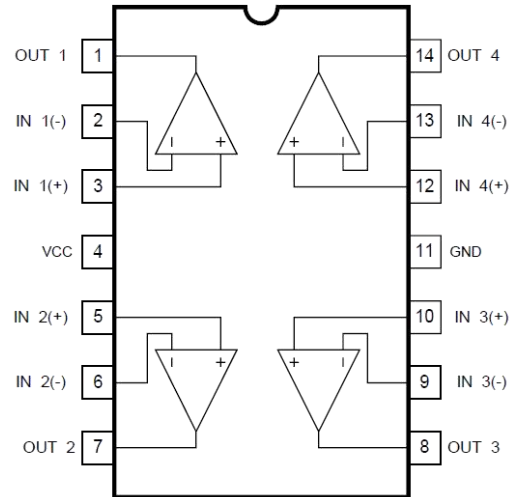
1、概述

LM324 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~24V）。
- 双电源（ $\pm 1.5\text{V} \sim \pm 12\text{V}$ ）。
- 低功耗电流，适合于电池供电。
- 采用 DIP14 或 SOP14 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	OUT 1	1 运放的输出端	14	OUT 4	4 运放的输出端
2	IN 1 (-)	1 运放反向输入端	13	IN 4 (-)	4 运放反向输入端
3	IN 1 (+)	1 运放同相输入端	12	IN 4 (+)	4 运放同相输入端
4	VCC	电源正极	11	GND	电源负极
5	IN 2 (+)	2 运放同相输入端	10	IN 3 (+)	3 运放同相输入端
6	IN 2 (-)	2 运放反向输入端	9	IN 3 (-)	3 运放反向输入端
7	OUT 2	2 运放的输出端	8	OUT 3	3 运放的输出端

5、极限值

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

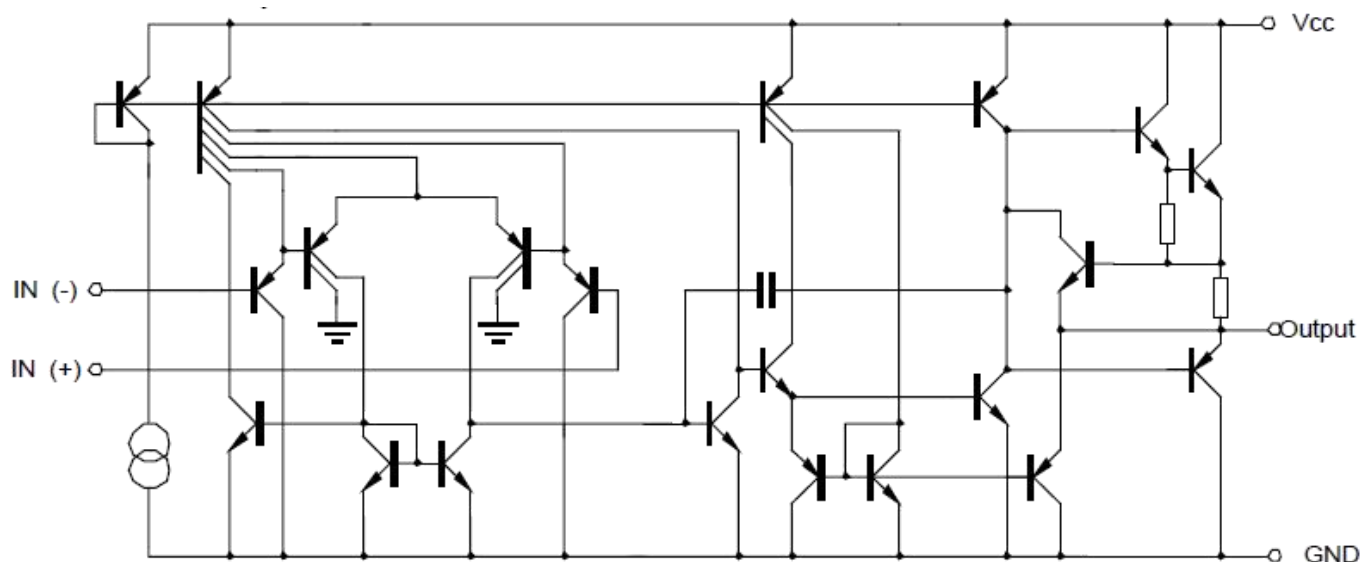
参数名称	数值	单位
电源电压	24 或 ± 12	V
差分输入电压	24	V
输入电压	-0.3~24	V
输出端对地短路电流（1 放大器）（ $V \leq 15\text{V}$ 、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ）	持续	
输入电流（ $V_{IN} < -0.3\text{V}$ ）	50	mA
工作环境温度	0~70	$^{\circ}\text{C}$

贮存温度	-65~150	℃
------	---------	---

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	7	mV
		$V_{CC}=5V_{toMAX}$, $V_{IC}=V_{ICRmin}$, $V_O=1.4V$, $T_a=0\sim70^{\circ}C$				9	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	$V_{CC}=30V$		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 $V_O=1\sim 11V$)			25	100	V/mV
共模抑制比	$CMRR$	DC , $T_a=25^{\circ}C$, $V_{CM}=0\sim V_{CC}-1.5V$			65	80	dB
电源抑制比	$PSRR$	DC , $T_a=25^{\circ}C$, $V_{CC}=5\sim 30V$			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}	$V_{IN}(+)=1V$, $V_{IN}(-)=0V$, $V_{CC}=15V$, $V_O=2V$, $T_a=25^{\circ}C$			10	30	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	15	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}	$V_{CC}=15V$, $V_O=0V$, $T_a=25^{\circ}C$			30	50	mA
输出高电平	V_{OH}	$V_{CC}=30V$	$R_L=2K\Omega$	20			V
			$R_L=10K\Omega$	22			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

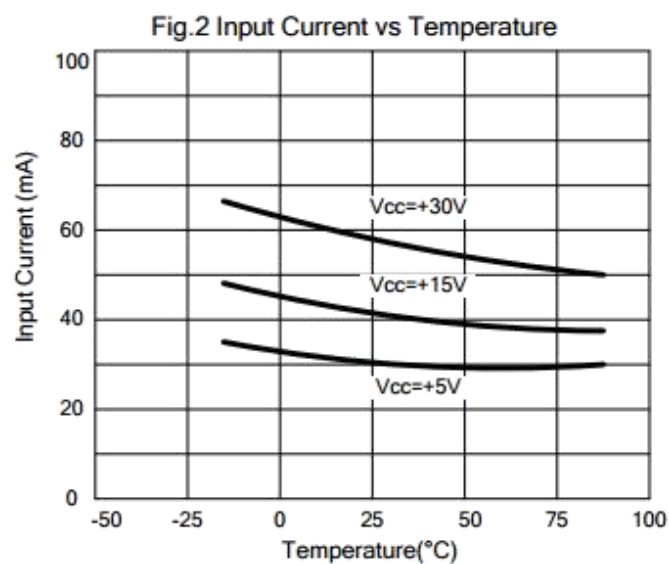
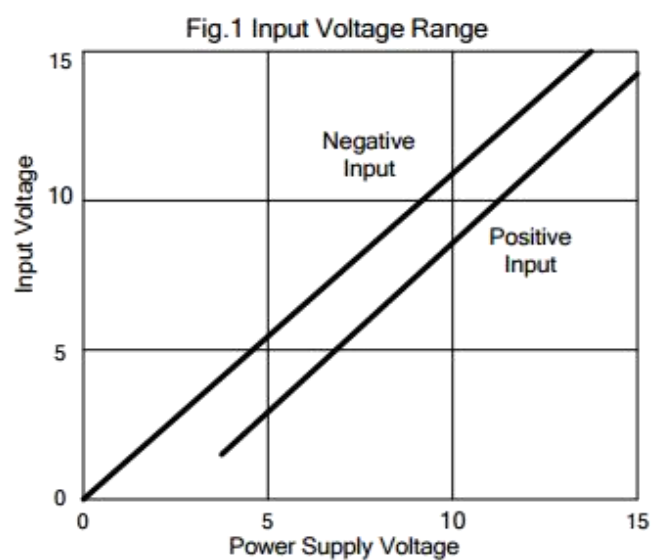


Fig.3 Supply Current vs Supply Voltage

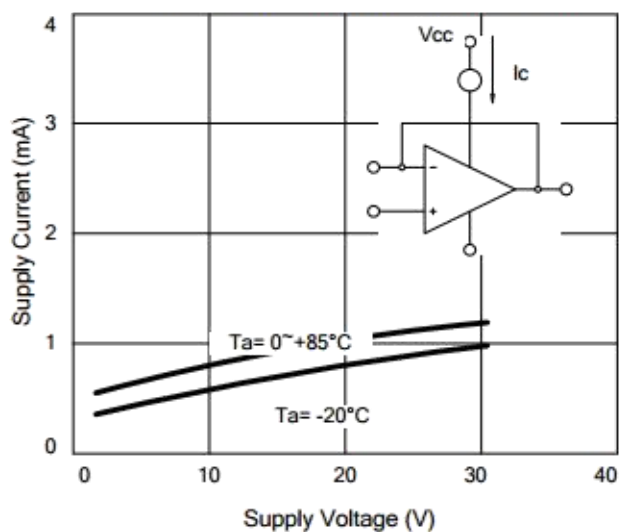


Fig. 4 Voltage Gain vs Supply Voltage

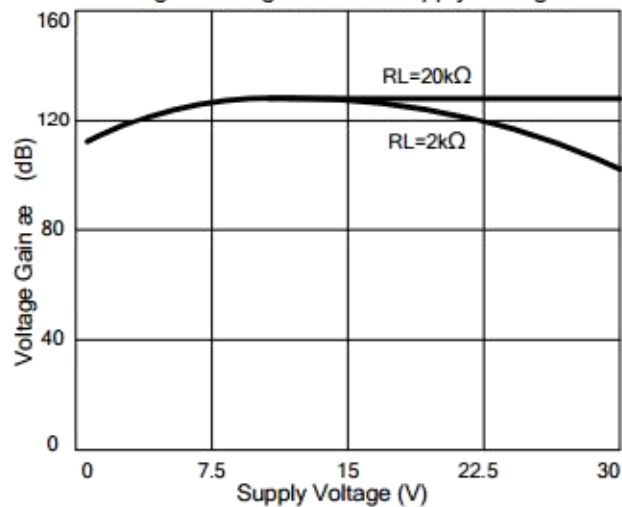


Fig. 5 Open Loop Gain vs Frequency

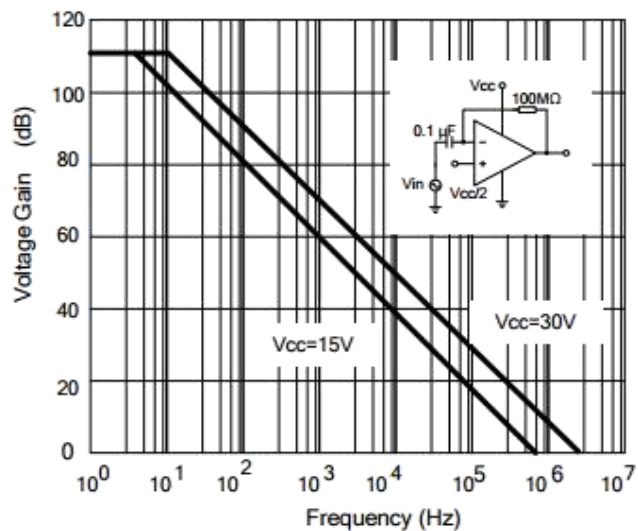
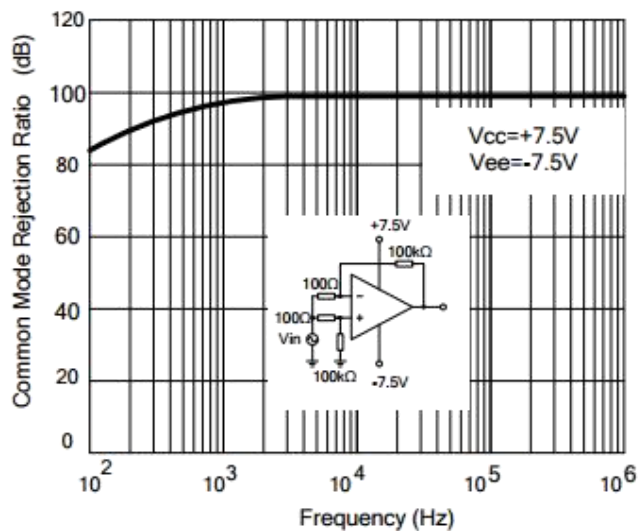


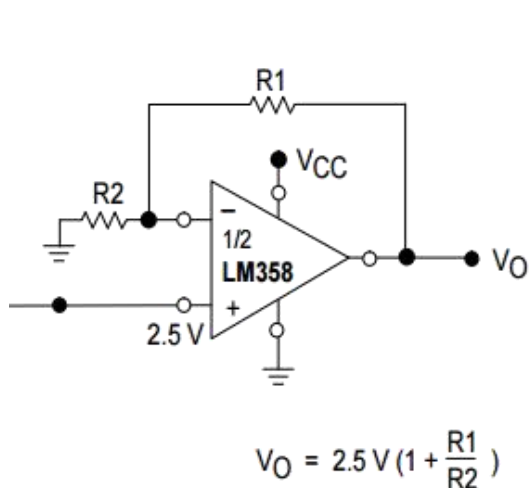
Fig. 6 Common Mode Rejection Ratio vs Frequency



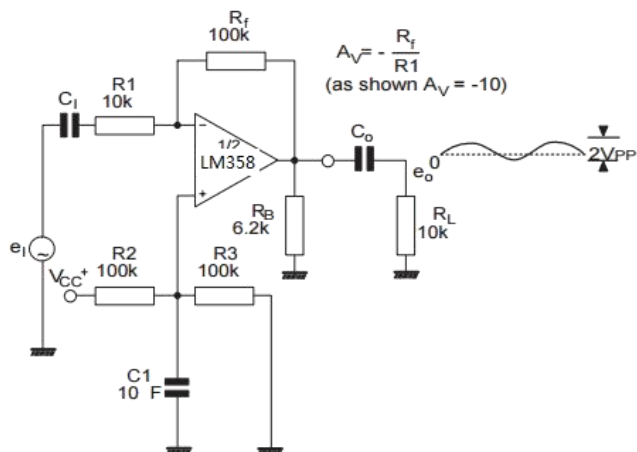
9、应用电路

直流同相放大器

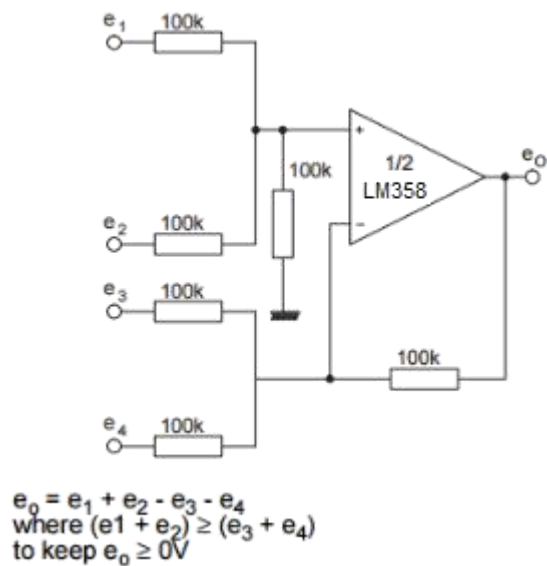
文氏振荡



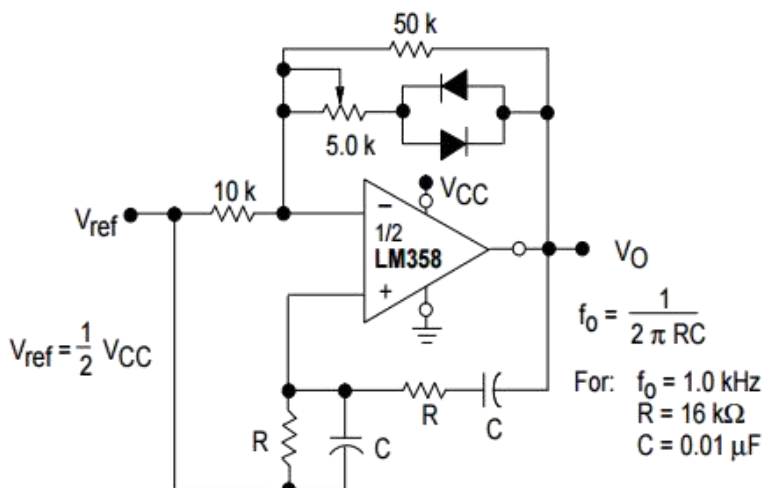
交流耦合反相放大器



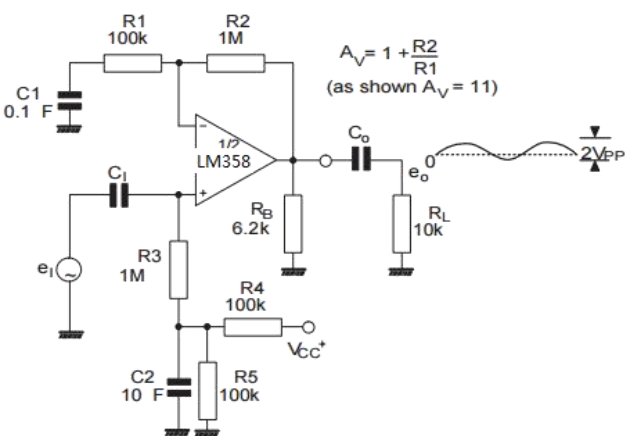
加法器



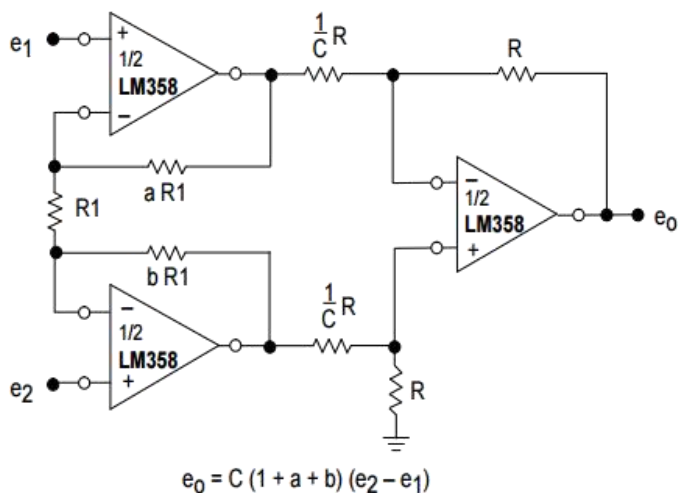
信号发生器



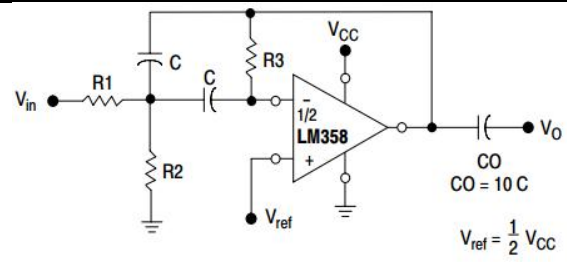
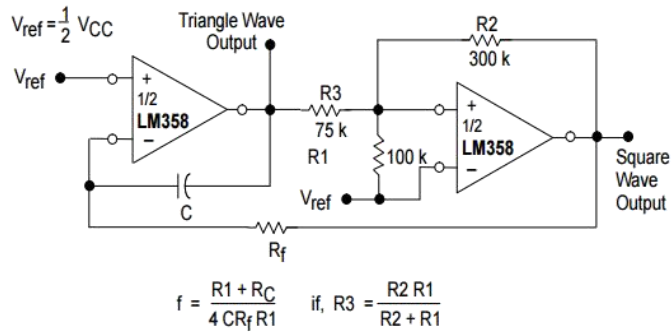
交流耦合同相放大器



高阻抗差模放大器



带通滤波器



Given: f_0 = center frequency
 $A(f_0)$ = gain at center frequency

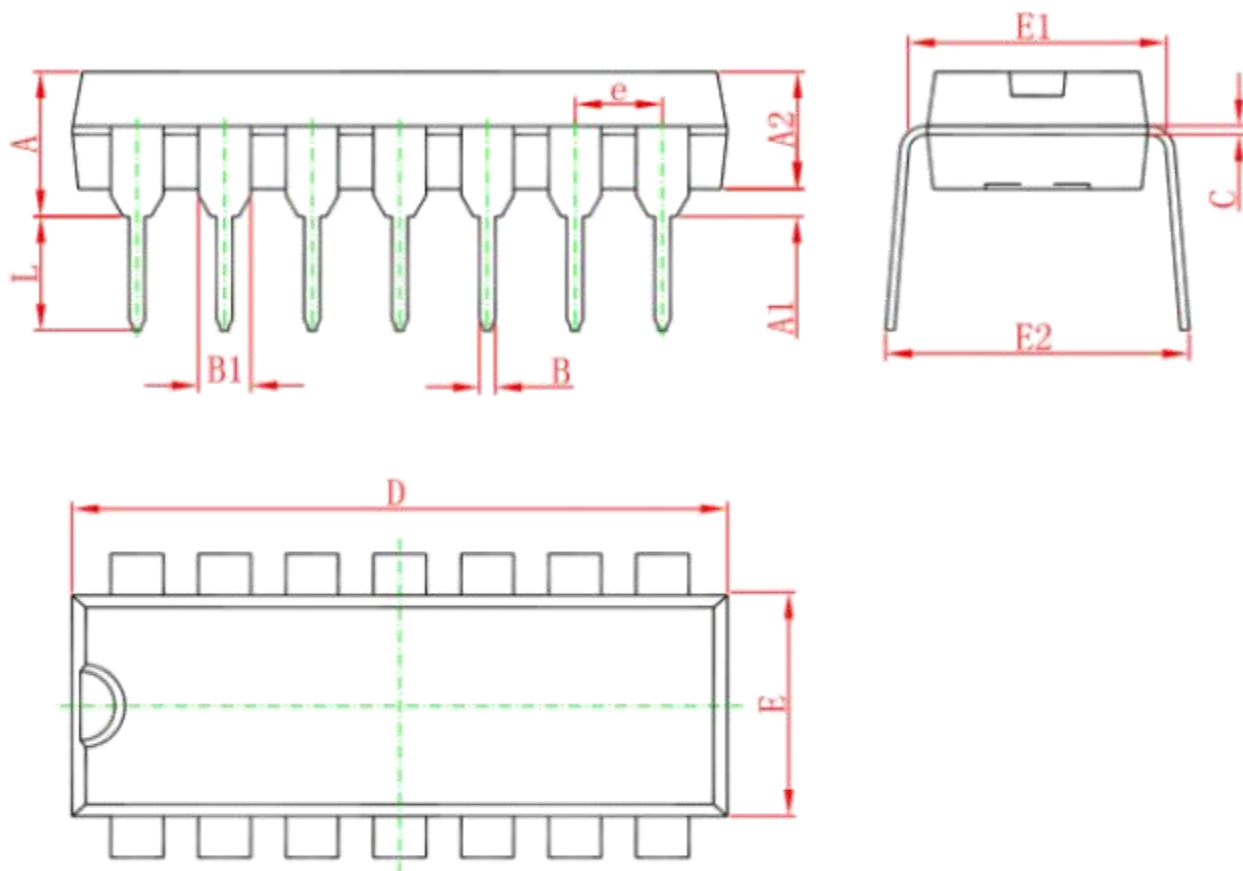
Choose value f_0, C

Then: $R3 = \frac{Q}{\pi f_0 C}$

$R1 = \frac{R3}{2 A(f_0)}$

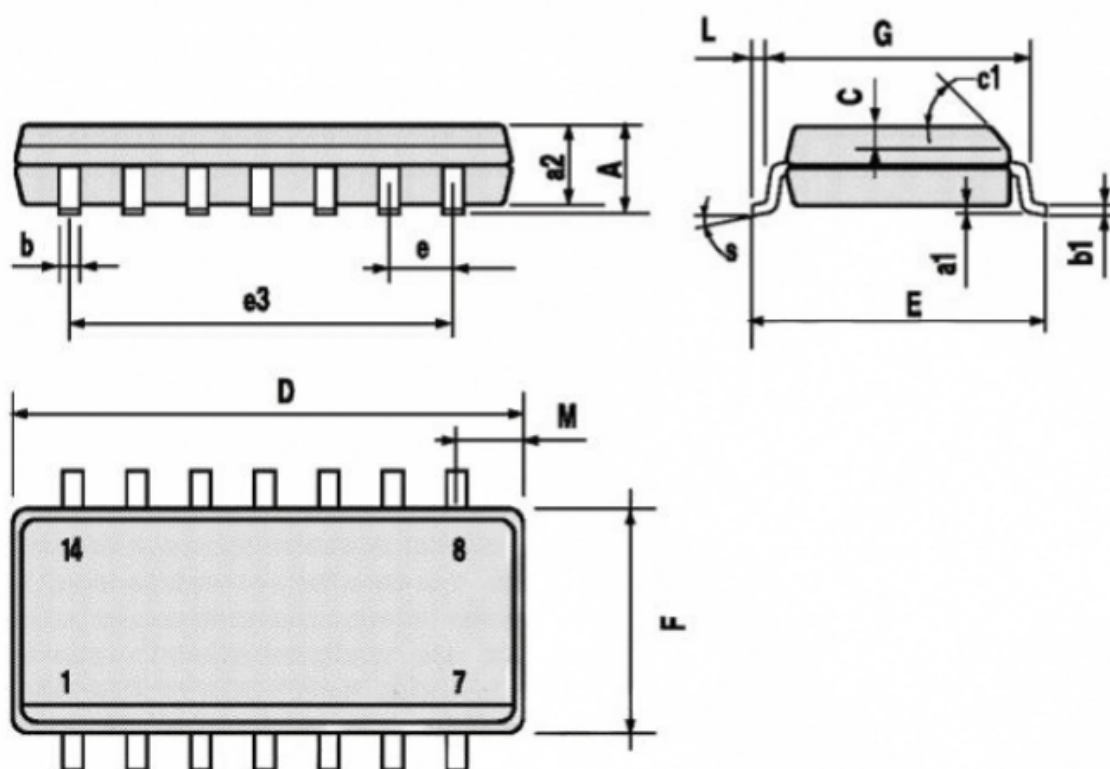
$R2 = \frac{R1 R3}{4Q^2 R1 - R3}$

10、封装尺寸 DIP14



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	18.800	19.200	0.740	0.756
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

SOP14



DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			1.75			0.068
a1	0.1		0.2	0.003		0.007
a2			1.65			0.064
b	0.35		0.46	0.013		0.018
b1	0.19		0.25	0.007		0.010
C		0.5			0.019	
c1	45° (typ.)					
D	8.55		8.75	0.336		0.344
E	5.8		6.2	0.228		0.244
e		1.27			0.050	
e3		7.62			0.300	
F	3.8		4.0	0.149		0.157
G	4.6		5.3	0.181		0.208
L	0.5		1.27	0.019		0.050
M			0.68			0.026
S	8° (max.)					