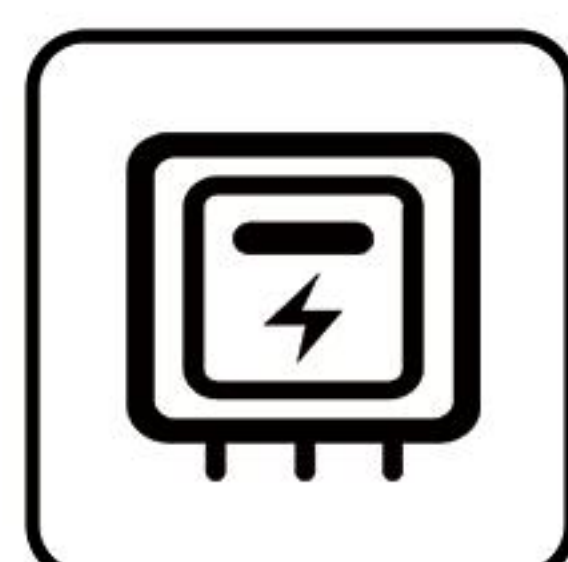


TDSiEMIC

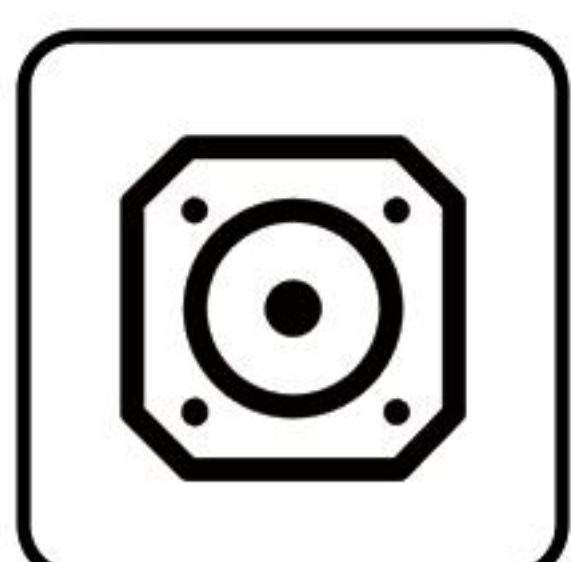
拓電半導體

自主封測 品質把控 售後保障

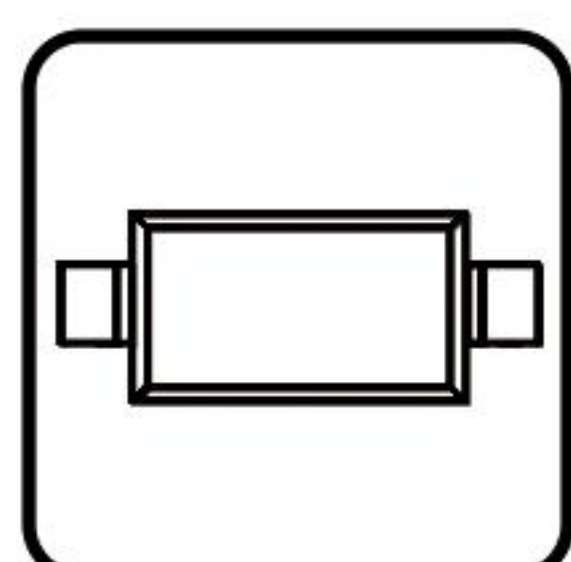
WEB | WWW.TDSEMIC.COM



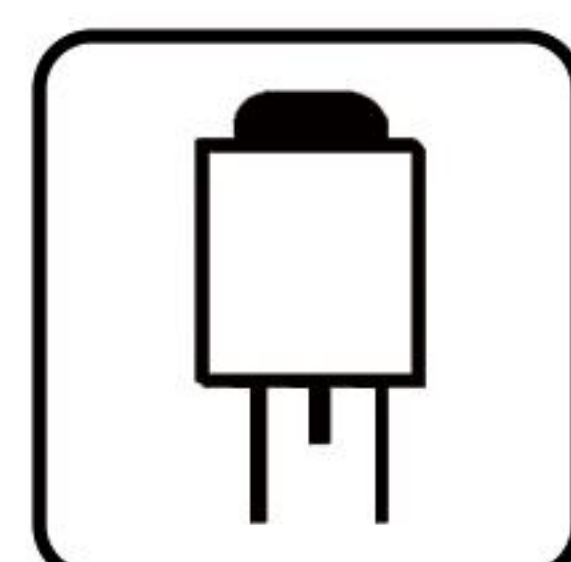
電源管理



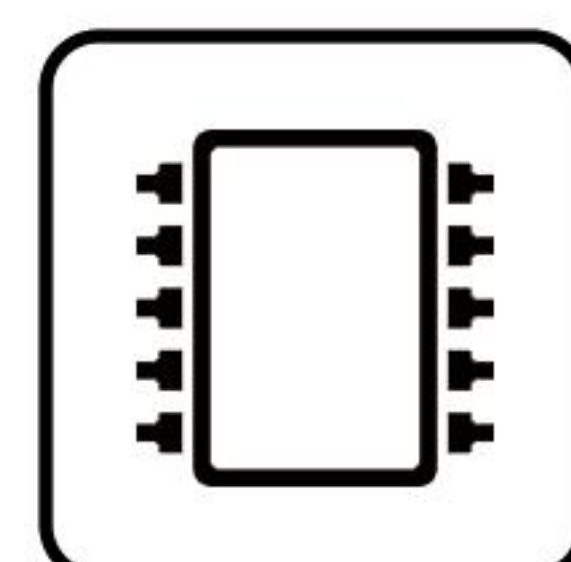
顯示驅動



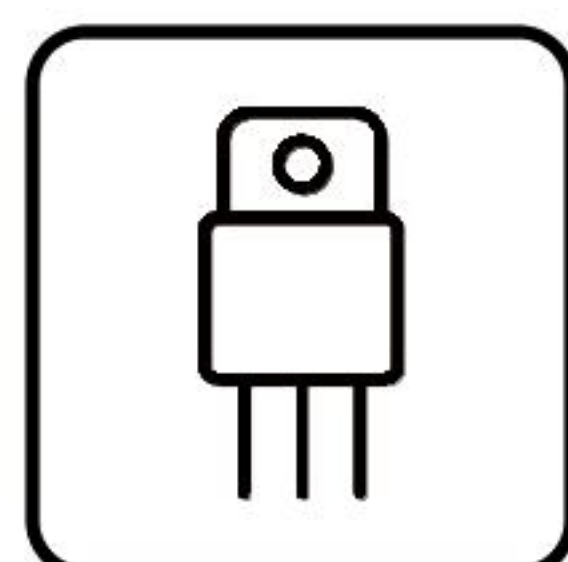
二三極管



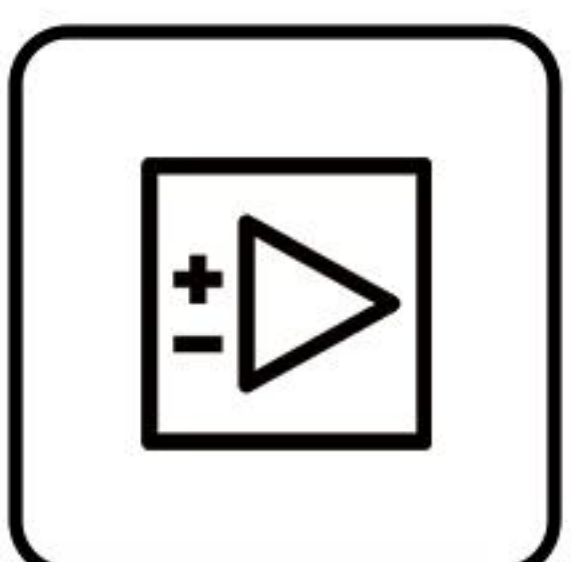
LDO穩壓器



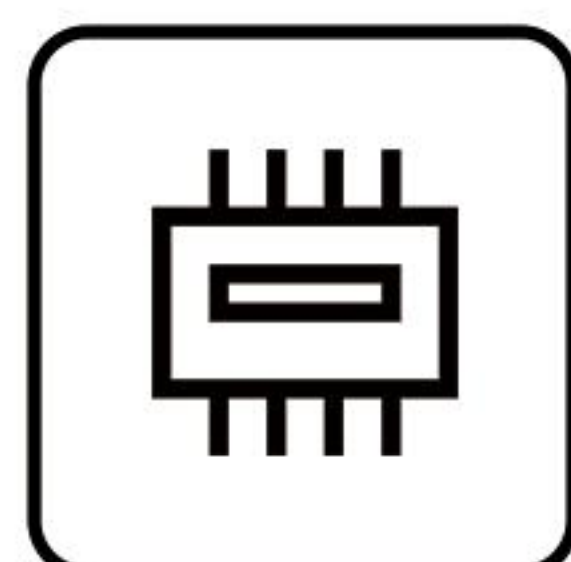
觸摸芯片



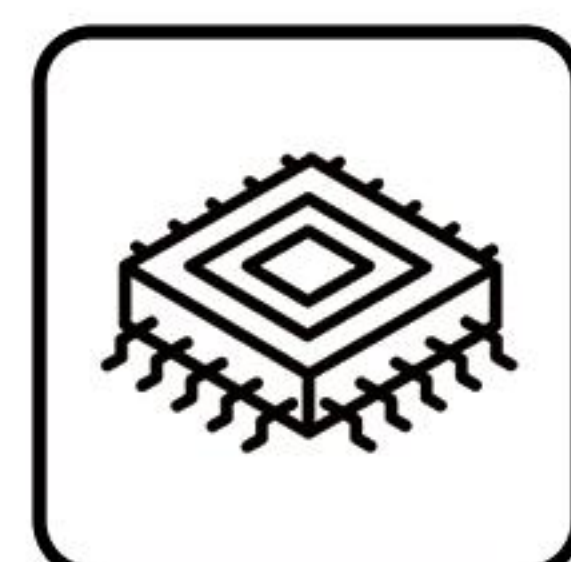
MOS管



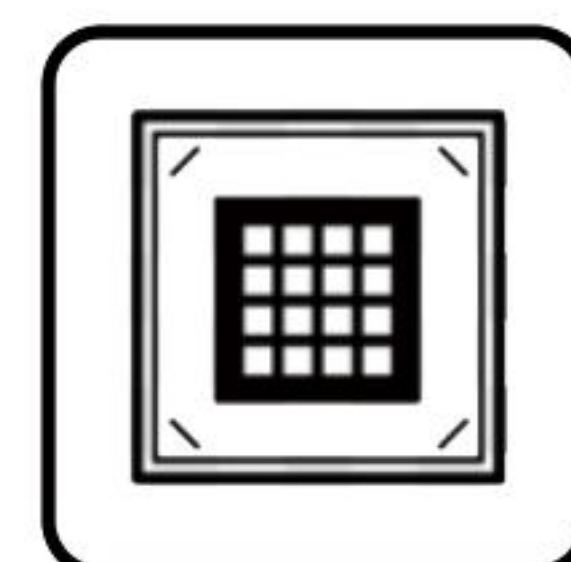
運算放大器



存儲芯片



MCU



串口通信

LM2904

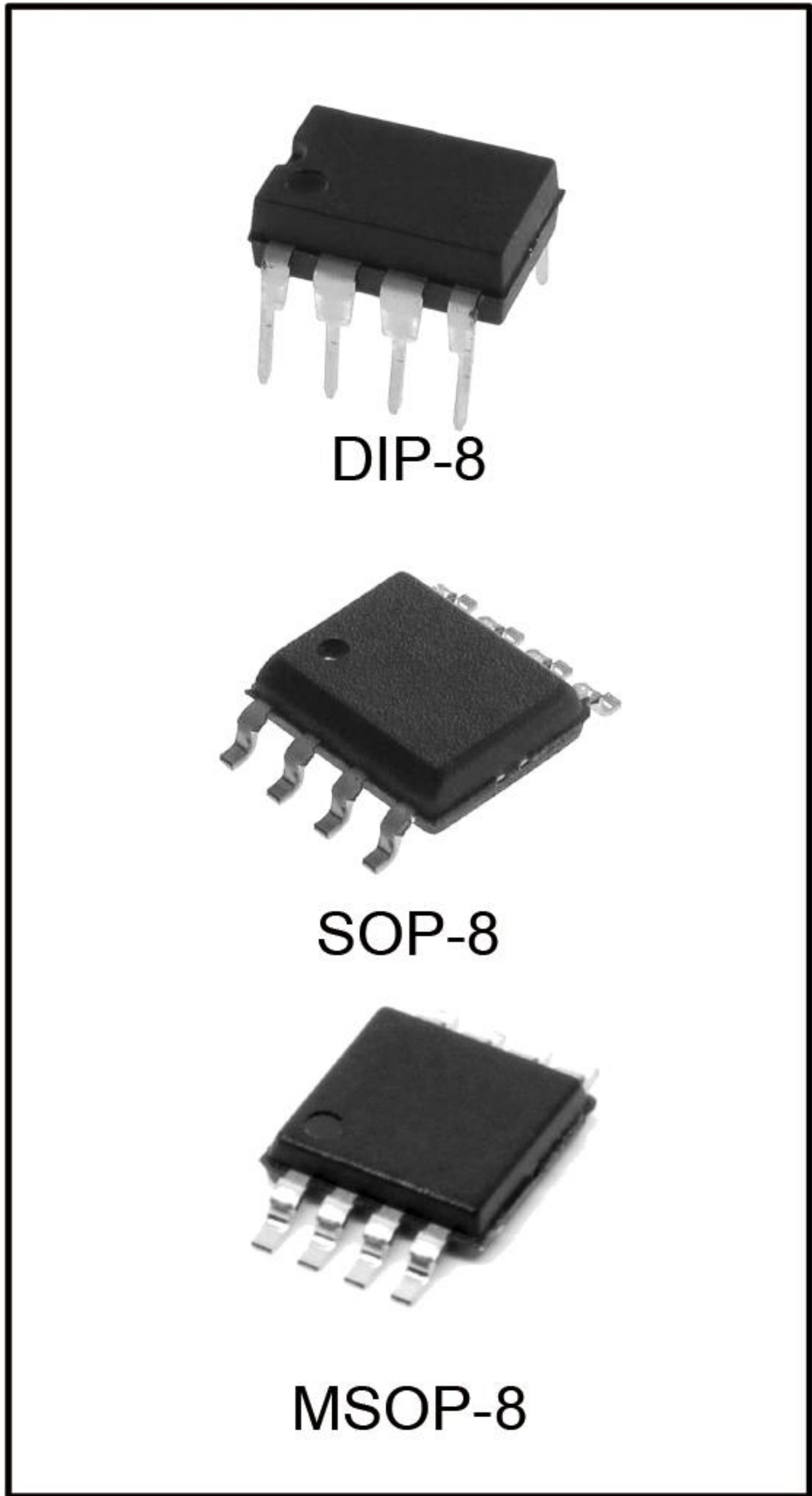
產品規格說明書

产品特点

- 内部频率补偿
- 短路保护
- 低功耗：典型值 0.5mA @ VCC=5
- 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
- 封装形式：DIP-8、SOP-8 、MSOP-8

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



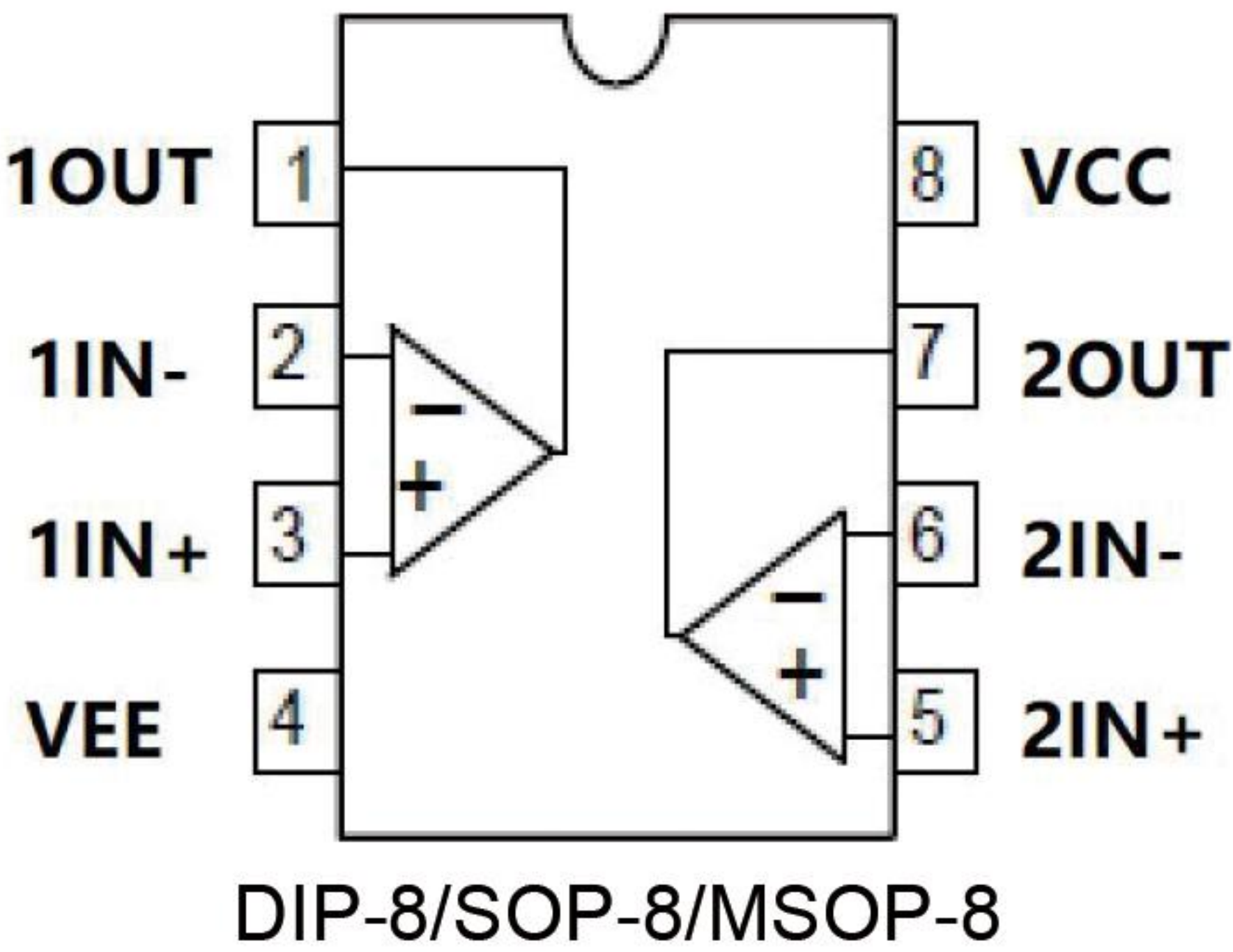
产品订购信息

产品名称	封装	打印名称	包装	包装数量
LM2904	DIP-8	LM2904	管装	2000 只/盒
LM2904	SOP-8	LM2904	编带	2500 只/盘
LM2904	MSOP-8	LM2904	编带	3000 只/盘

产品说明

LM2904 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。

封装形式和管脚功能定义



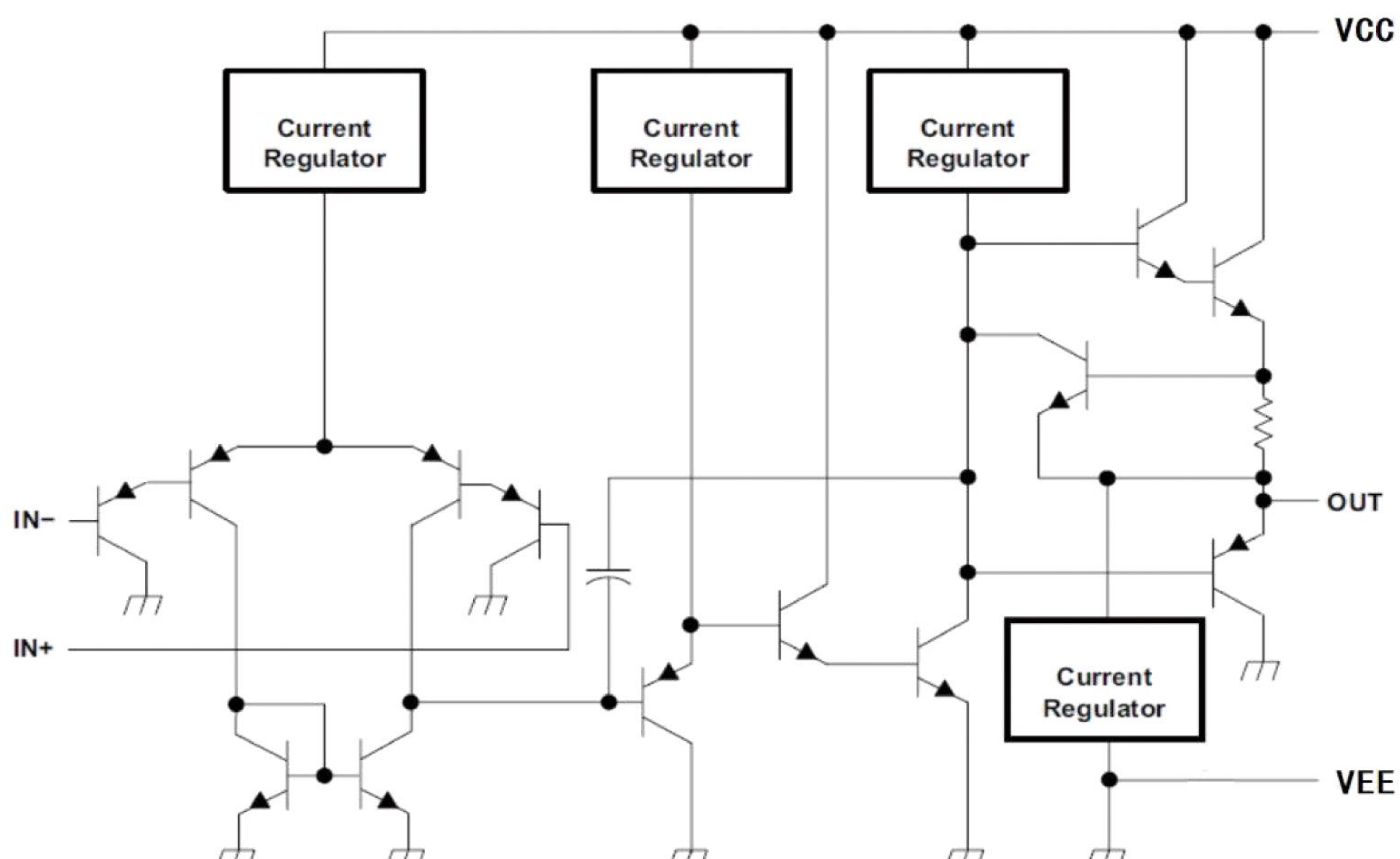
DIP-8/SOP-8/MSOP-8 管脚序号	管脚定义	功能说明
1	1OUT	第1 路运放输出
2	1IN-	第1 路运放反相输入
3	1IN+	第1 路运放正相输入
4	VEE	负电源
5	2IN+	第2 路运放正相输入
6	2IN-	第2 路运放反相输入
7	2OUT	第2 路运放输出
8	VCC	正电源

极限参数

项目	符号	极限值 ⁽¹⁾	单位
单电源供电电压	V_{cc}	36	V
双电源供电电压	V_s	± 18	V
差分输入电压 ⁽²⁾	V_{ID}	± 36	V
共模输入电压	V_{ICR}	-0.3 ~ 36V	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	-40-85	°C
储存温度	T_s	-65-150	°C
焊接温度 ,10s	T_w	245	°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。

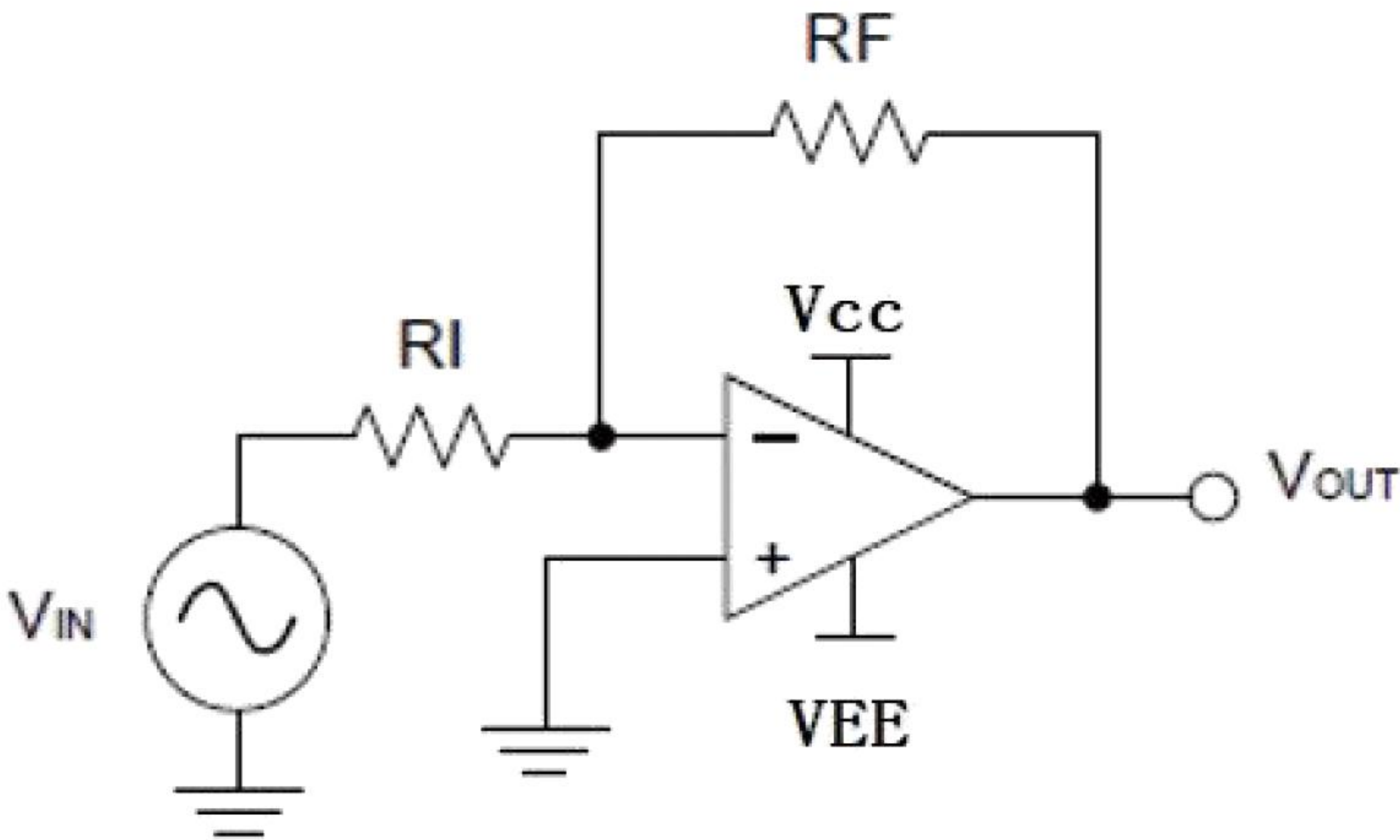
等效原理图



直流电学特性 (TA=25℃, VCC=5V,VEE=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	VIO	VCC=5V to MAX,VIC=VICR(min),VO=1.4V		-	5	-	mV
输入失调电流	IIO	VO = 1.4 V		-	10	50	nA
偏置电流	IBIAS	VO = 1.4 V		-	50	250	nA
共模输入电压	VICR	VCC=5V to 36V		VEE	-	VCC-1.5V	V
开环电压增益	AOL	VCC=15V,VO=1V to 11V,RL≥2kΩ			100	-	V/mV
共模抑制比	CMRR	VCC=5V to MAX,VIC=VICR(min)		-	80	-	dB
单位增益带宽	GBWP			-	1.2	-	MHZ
电源电压抑制比 PSSR	ΔVVDD/ΔVIO	VCC=5V to MAX, f=20kHz		-	90	-	dB
串扰衰减抑制比 CS	VO1/VO2	f=1kHz to 20kHz		-	120	-	dB
输出高电平电压	VOH	VCC=15V, VID=1V	Iout =-50uA	-	13.6	-	V
			Iout =-1mA	-	13.5	-	V
			Iout =-5mA	-	13.4	-	V
		VCC=28V	RL=2k		26	-	V
输出低电平电压	VOL	VCC=15V, VID=-1V	Iout =50uA	-	0.1	-	V
			Iout =1mA	-	0.7	-	V
			Iout =5mA	-	1.0	-	V
		VCC=28V	RL=2kΩ	-	0.85	-	V
输出短路电流	IOS	VCC=5V,VEE=-5V,VO=0V		-	±24	-	mA
电源工作电流	ICC	VCC=5V,VO=1/2VCC, No load		-	0.5	-	mA
		VCC=36,VO=1/2VCC, No load		-	0.8	-	mA
单电源工作电压	VCC	VEE=0V(GND)		3	-	36	V
双电源工作电压	VS	VCC,VEE		-18	-	+18	V

线路图



设计要求

必须选择大于输入电压范围和输出范围的电源电压。

例如，将信号源 V_{IN} 从 $\pm 0.5\text{ V}$ 放大到 $\pm 1.8\text{ V}$ 。将电源设置为 $\pm 5\text{ V}$ 足以适应此应用要求。

设计过程

根据公式(1)计算放大倍数(增益) A_V

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

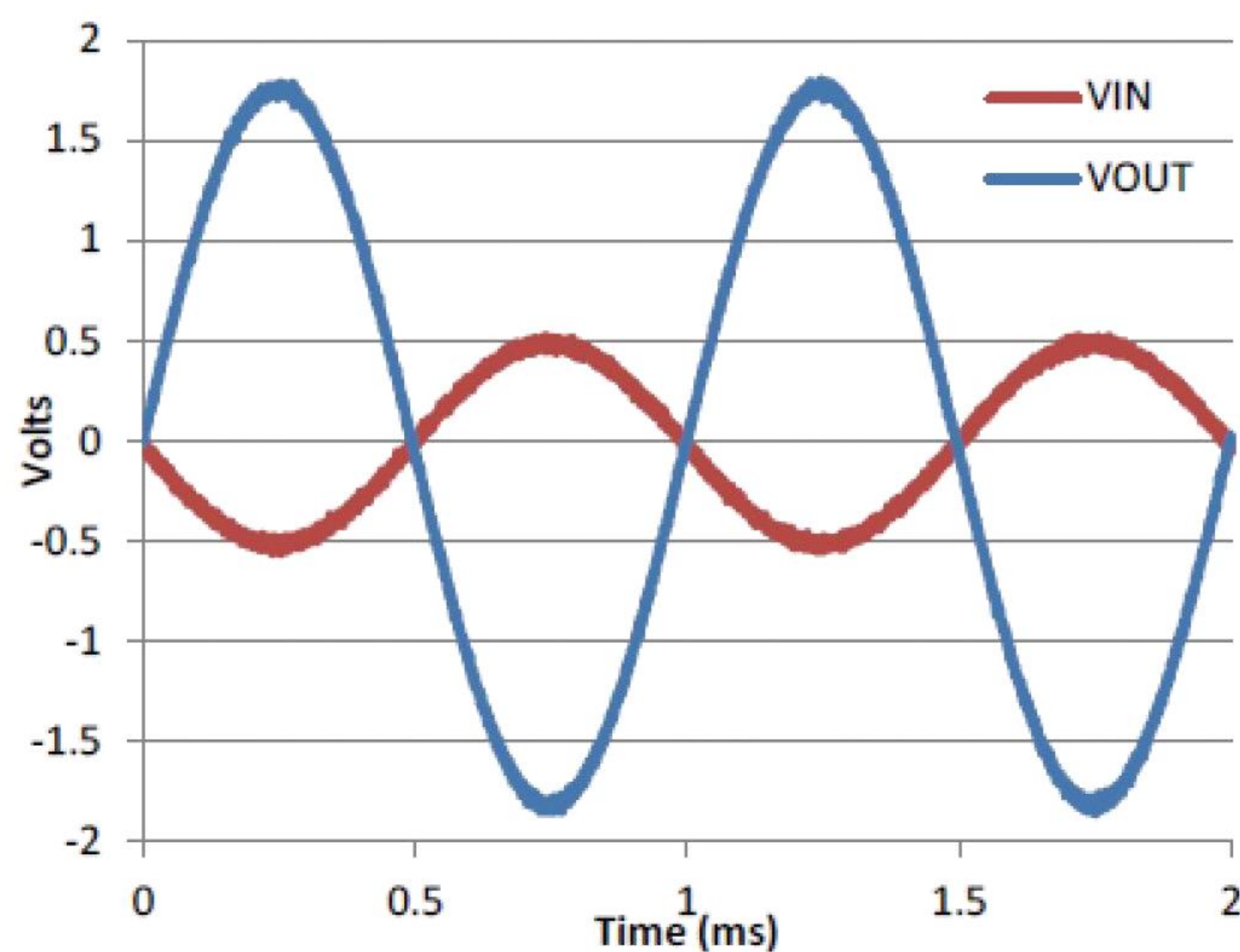
$$A_V = -V_O/V_{IN} = -1.8/0.5 = -3.6$$

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 $1\text{ k}\Omega$ - $100\text{ k}\Omega$ 范围内的值。本例将选择 $R_I = 10\text{ k}\Omega$ ，则 $R_F = 36\text{ k}\Omega$ 。这由方程式 2 确定。

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

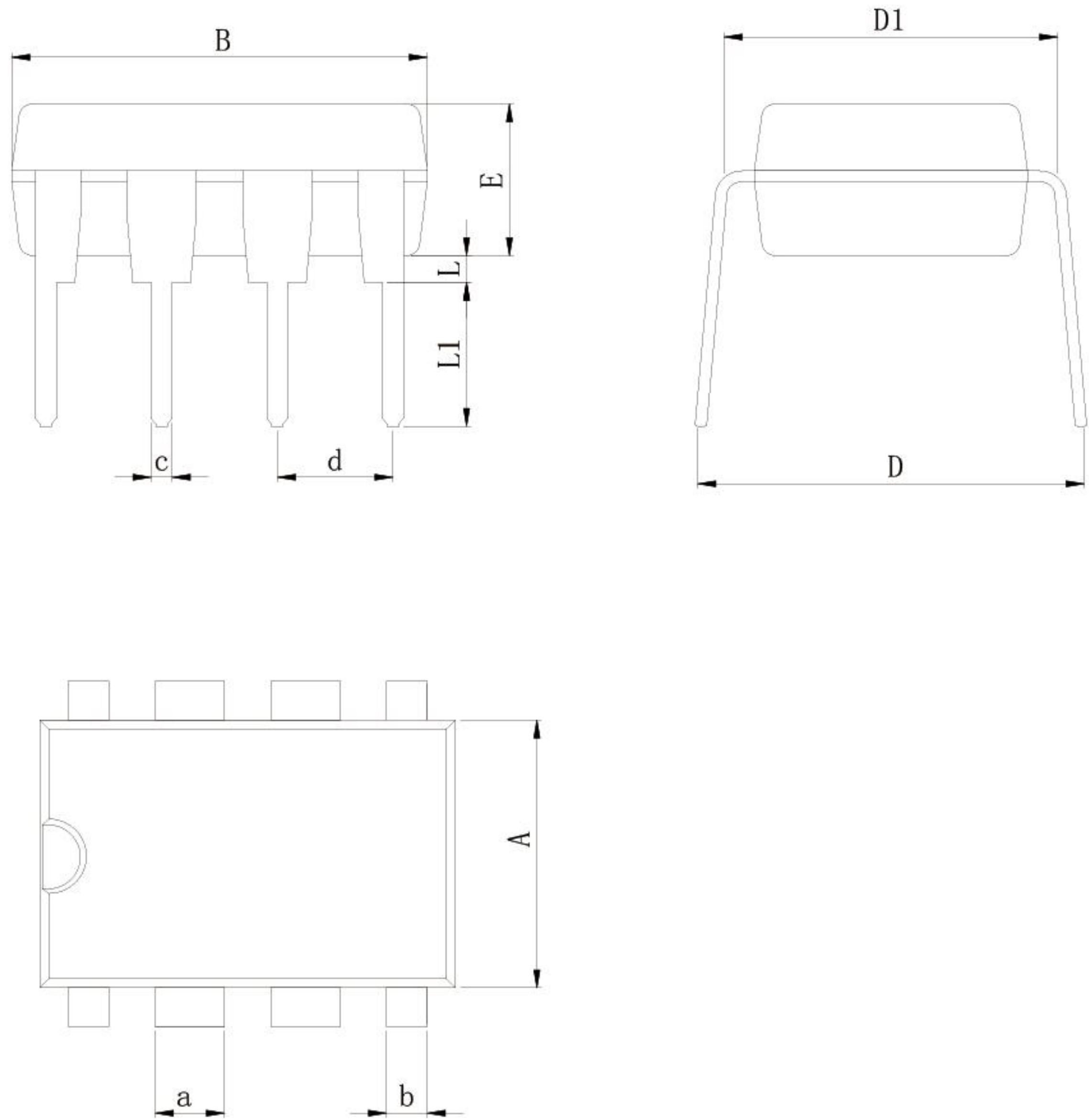
$$R_F = A_V * R_I = 3.6 * 10 = 36\text{ k}\Omega$$

应用曲线图



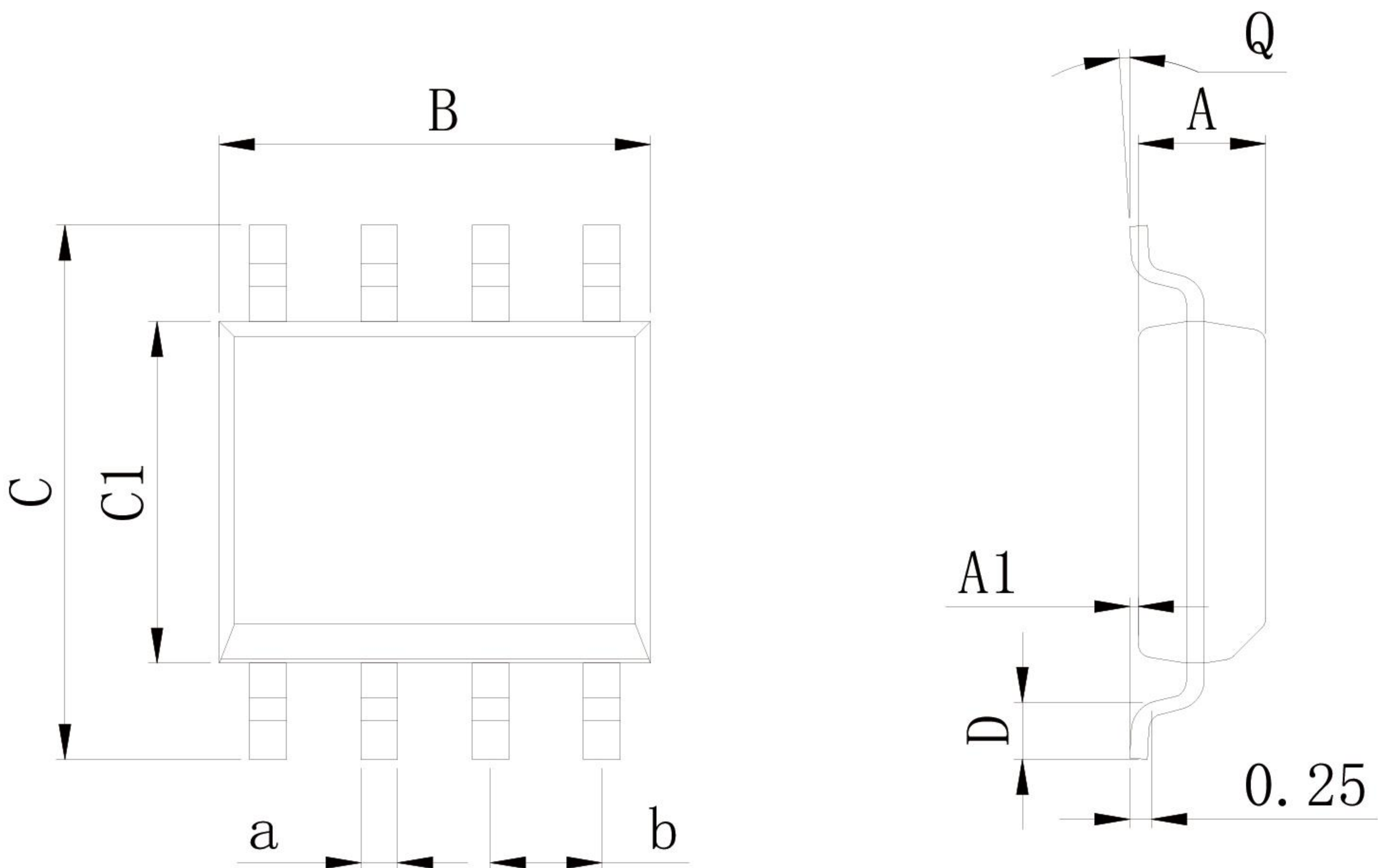
反相放大器的输入电压 VS 输出电压

封装外型尺寸
DIP-8



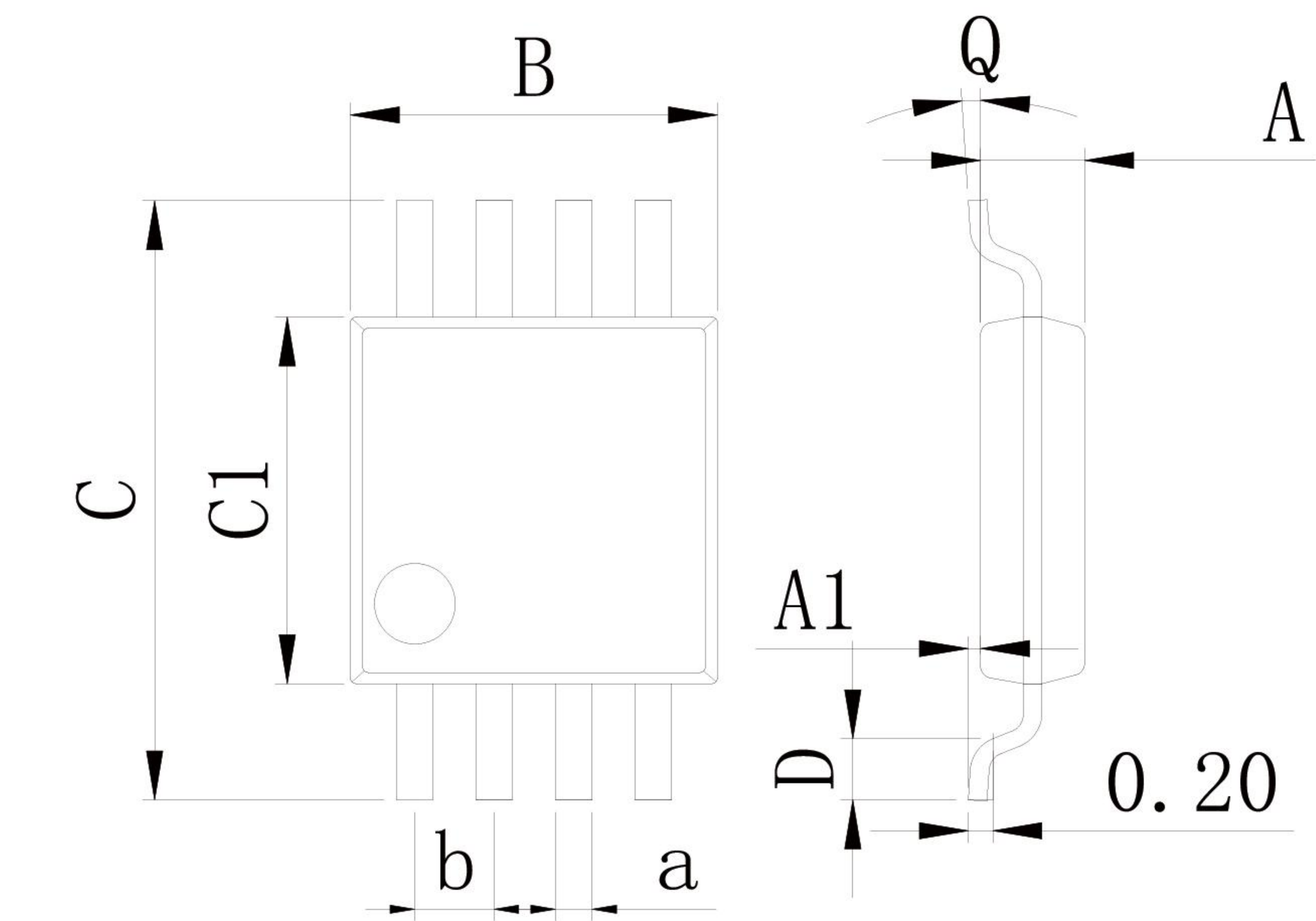
Dimensions In Millimeters(DIP-8)											
Symbol:	A	B	D	D1	E	L	L1	a	b	c	d
Min:	6.10	9.00	8.10	7.42	3.10	0.50	3.00	1.50	0.85	0.40	2.54 BSC
Max:	6.68	9.50	10.9	7.82	3.55	0.70	3.60	1.55	0.90	0.50	

SOP-8



Dimensions In Millimeters(SOP-8)									
Symbol:	A	A1	B	C	C1	D	Q	a	b
Min:	1.35	0.05	4.90	5.80	3.80	0.40	0°	0.35	1.27 BSC
Max:	1.55	0.20	5.10	6.20	4.00	0.80	8°	0.45	

MSOP-8



Dimensions In Millimeters(MSOP-8)									
Symbol:	A	A1	B	C	C1	D	Q	a	b
Min:	0.80	0.05	2.90	4.75	2.90	0.35	0°	0.25	0.65 BSC
Max:	0.90	0.20	3.10	5.05	3.10	0.75	8°	0.35	