

LM258, LM358, LM358A,
LM358E, LM2904, LM2904A,
LM2904E, LM2904V,
NCV2904



ON Semiconductor®

www.onsemi.com

单电源双 运算放大器

利用完善的Quad Operational电路设计放大器, 这些双运算放大器具有低功耗, 延伸至地/ V_{EE} 的共模输入电压范围, 以及单一供应或分开供应操作. LM358系列是相当于LM324的一半.

这些放大器比标准有几个明显的优势运算放大器类型在单电源应用中. 他们能在低至3.0 V或高达32 V的电源电压下工作. 静止电流大约相当于五分之一的静态电流MC1741 (基于每个放大器). 共模输入范围包括负面供应, 从而消除了必要性. 外部偏置组件在许多应用中. 输出电压范围还包括负电源电压.

特征

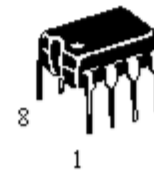
- 短路保护输出
- 真正的差分输入级
- 单电源供电: 3.0 V至32 V
- 低输入偏置电流
- 内部补偿
- 共模范围扩展为负电源
- 单一和分离供应操作
- 输入端的ESD钳位可增加设备的坚固性

- 不影响操作
- 用于汽车和其他应用的NCV前缀

独特的网站和控制变更要求; AEC-Q100
合格和PPAP能力

- 这些器件为无铅, 无卤素/无BFR且符合RoHS

合规



PDIP-8
N, AN, VN后缀
情况626



SOIC-8
D, VD SUFFIX
CASE 751



Micro8
DMR2后缀
CASE 846A

引脚连接



(顶视图)

订购信息

查看包装中的详细订购和运输信息
本数据手册第10页的尺寸部分.

设备标记信息

请参阅设备标记中的一般标记信息
本数据手册第11页的章节.



图1.

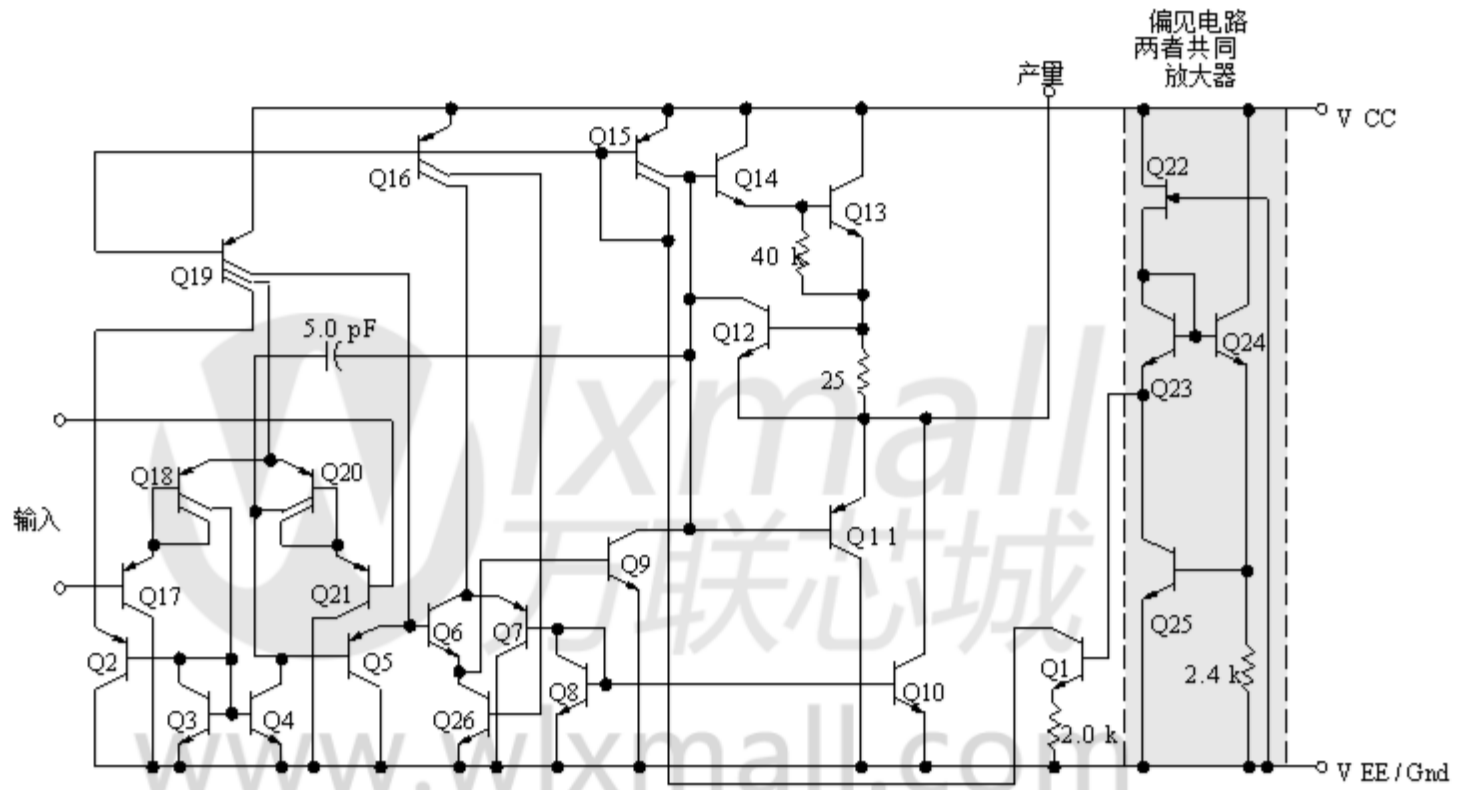


图2.代表性示意图
(显示的电路的一半)

最大额定值 (TA = +25°C, 除非另有说明)。

评分	符号	值	单元
电源电压 单电源 拆分耗材	V _{CC} V _{CC} , V _{EE}	32 ±16	VDC
输入差分电压范围 (注1)	V _{IDR}	±32	VDC
输入共模电压范围	V _{ICR}	-0.3至32	VDC
输出短路持续时间	t _{SC}	连续	
结温	T _J	150	°C
热阻, 结到空气 (注2)	R _{qJA}	案例846 A 案例751 案例626	°C / W
存储温度范围	T _{stg}	-65到+150	°C
工作环境温度范围	T _A	LM258 LM358, LM358A, LM358E LM2904, LM2904A, LM2904E LM2904V, NCV2904 (注3)	-25到+85 0到+70 -40到+105 -40至+125

强调超出最大额定值表中列出的值可能会损坏设备. 如果超出这些限制中的任何一个, 设备功能不应假定, 损坏可能会发生, 可靠性可能会受到影响.

1. 分体式电源.
2. 在1盎司评估板上进行的所有R_{qJA} 测量. 最小焊盘尺寸的铜迹线. 所有设备输出都是活动的.
3. NCV2904 符合汽车用途.

ESD 额定值

评分	HBM	MM	单元
任何引脚的ESD保护 (人体模型 - HBM, 机器型号 - MM)			
NCV2904 (注3)	2000	200	V
LM358E, LM2904E	2000	200	V
LM358DG / DR2G, LM2904DG / DR2G	250	100	V
所有其他设备	2000	200	V

www.wlxmall.com

LM258, LM358, LM358A, LM358E, LM2904, LM2904A, LM2904E, LM2904V, NCV2904

电气特性 (V_{CC} = 5.0V, V_{EE} = GND, T_A = 25°C, 除非另有说明)

特性	符号	LM258			LM358, LM358E			LM358A			单元
		敏	典型	马克斯	敏	典型	马克斯	敏	典型	马克斯	
输入失调电压 V _{CC} = 5.0V至30V, V _{IC} = 0V至V _{CC} - 1.7V, V _{OC} 1.4V, R _S = 0Ω T _A = 25°C T _A = T _高 (注4) T _A = T _低 (注4)	V _{IC}	-	2.0	5	-	2.0	7	-	2.0	3.0	毫伏
输入偏移的平均温度系数 电压 T _A = T _高 至T _低 (注4)	DV _{IC} /DT	-	7	-	-	7	-	-	7	-	毫伏/°C
输入偏移电流 T _A = T _高 至T _低 (注4)	我 _{IC}	-	3.0	三十	-	5	50	-	5	三十	nA的
输入偏置电流 T _A = T _高 至T _低 (注4)	我 _{IB}	-	-45	-150	-	-45	-250	-	-45	-100	
输入偏移的平均温度系数 当前 T _A = T _高 至T _低 (注4)	DI _{IC} /DT	-	10	-	-	10	-	-	10	-	μA/°C
输入共模电压范围 (注5), V _{CC} = 30V V _{CC} = 30V, T _A = T _高 至T _低	V _{ICR}	0	-	28.3	0	-	28.3	0	-	28.5	V
差分输入电压范围	V _{IDR}	-	-	V _{CC}	-	-	V _{CC}	-	-	V _{CC}	V
大信号开环电压增益 R _L = 2.0kΩ, V _{CC} = 15V, 对于大V _{OC} 摆动, T _A = T _高 至T _低 (注4)	V _{CL}	50	100	-	25	100	-	25	100	-	V/毫伏
频道分离 1.0千赫 ≤ f _s ≤ 20 kHz, 输入参考	CS	-	-120	-	-	-120	-	-	-120	-	Db
共模抑制 R _S ≤ 10kΩ	CMR	70	85	-	65	70	-	65	70	-	Db
电源抑制	PSR	65	100	-	65	100	-	65	100	-	Db
输出电压 - 上限 T _A = T _高 至T _低 (注4) V _{CC} = 5.0V, R _L = 2.0kΩ, T _A = 25°C V _{CC} = 30V, R _L = 2.0kΩ V _{CC} = 30V, R _L = 10kΩ	V _{OH}	3.3	3.5	-	3.3	3.5	-	3.3	3.5	-	V
输出电压 - 下限 V _{CC} = 5.0V, R _L = 10kΩ, T _A = T _高 至T _低 (注4)	V _{OL}	-	5	20	-	5	20	-	5	20	毫伏
输出源电流 V _{ID} = +1.0V, V _{CC} = 15V T _A = T _高 至T _低 (仅LM358A)	我 _{O+}	20	40	-	20	40	-	20	40	-	嘛
输出吸收电流 V _{ID} = -1.0V, V _{CC} = 15V T _A = T _高 至T _低 (仅LM358A) V _{ID} = -1.0V, V _{OC} = 200mV	我 _{O-}	10	20	-	10	20	-	10	20	-	嘛
输出对地短路 (注6)	我 _{SC}	-	40	60	-	40	60	-	40	60	嘛
电源电流 (总装置) T _A = T _高 至T _低 (注4) V _{CC} = 30V, V _{OC} = 0V, R _L = ∞ V _{CC} = 5V, V _{OC} = 0V, R _L = ∞	我 _{CC}	-	1.5	3.0	-	1.5	3.0	-	1.5	2.0	嘛
		-	0.7	1.2	-	0.7	1.2	-	0.7	1.2	

4. LM258: T_低 = -25°C, T_高 = +85°C
LM2904 / A / E: T_低 = -40°C, T_高 = 105°C
NCV2904符合汽车用途

LM358, LM358A, LM358E: T_低 = 0°C, T_高 = +70°C
LM2904V和NCV2904: T_低 = -40°C, T_高 = +125°C

5. 输入共模电压或输入信号电压不应超过0.3V
共模电压范围是V_{CC} - 1.7V

6. 从输出到V_{CC}的短路会导致过温和最终破坏. 破坏性耗散可能是由于所有放大器同时短路.

LM258, LM358, LM358A, LM358E, LM2904, LM2904A, LM2904E, LM2904V, NCV2904

电气特性 (V_{CC} = 5.0 V, V_{EE} = Gnd, T_A = 25°C, 除非另有说明)

特性	符号	LM2904 / LM2904E			LM2904A			LM2904V, NCV2904			单元
		敏	典型	马克斯	敏	典型	马克斯	敏	典型	马克斯	
输入失调电压 V _{CC} = 5.0V至30V, V _{IC} = 0V至V _{CC} - 1.7V, V _{OC}] 1.4V, R _S = 0Ω T _A = 25°C T _A = T _高 (注7) T _A = T _低 (注7)	V _{IC}	-	2.0	7	-	2.0	7	-	-	7	毫伏
输入偏移的平均温度系数 电压 T _A = T _高 至T _低 (注7)	DV _{IC} /DT	-	7	-	-	7	-	-	7	-	毫伏/°C
输入偏移电流 T _A = T _高 至T _低 (注7)	我 _{IC}	-	5	50	-	5	50	-	5	50	nA的
输入偏置电流 T _A = T _高 至T _低 (注7)	我 _{IB}	-	-45	-250	-	-45	-100	-	-45	-250	nA的
输入偏移的平均温度系数 当前 T _A = T _高 至T _低 (注7)	DI _{IC} /DT	-	10	-	-	10	-	-	10	-	μA/°C
输入共模电压范围 (注8), V _{CC} = 30 V V _{CC} = 30 V, T _A = T _高 至T _低	V _{ICR}	0	-	28.3	0	-	28.3	0	-	28.3	V
差分输入电压范围	V _{IDR}	-	-	V _{CC}	-	-	V _{CC}	-	-	V _{CC}	V
大信号开环电压增益 R _L = 2.0 kW, V _{CC} = 15 V, 对于大V _{IC} 摆动, T _A = T _高 至T _低 (注7)	V _{OL}	25	100	-	25	100	-	25	100	-	V/毫伏
频道分离 1.0千赫 ≤ f _s ≤ 20 kHz, 输入参考	CS	-	-120	-	-	-120	-	-	-120	-	Db
共模抑制 R _S ≤ 10 kW	CMR	50	70	-	50	70	-	50	70	-	Db
电源抑制	FSR	50	100	-	50	100	-	50	100	-	Db
输出电压 - 上限 T _A = T _高 至T _低 (注7) V _{CC} = 5.0V, R _L = 2.0kW, T _A = 25°C V _{CC} = 30 V, R _L = 2.0 kW V _{CC} = 30 V, R _L = 10 kW	V _{OH}	3.3	3.5	-	3.3	3.5	-	3.3	3.5	-	V
输出电压 - 下限 V _{CC} = 5.0V, R _L = 10kW, T _A = T _高 至T _低 (注7)	V _{OL}	-	5	20	-	5	20	-	5	20	毫伏
输出源电流 V _{ID} = +1.0V, V _{CC} = 15V	我 _{O+}	20	40	-	20	40	-	20	40	-	嘛
输出吸收电流 V _{ID} = -1.0V, V _{CC} = 15V V _{ID} = -1.0V, V _{OC} = 200mV	我 _{O-}	10	20	-	10	20	-	10	20	-	嘛
输出对地短路 (注9)	我 _{SC}	-	40	60	-	40	60	-	40	60	嘛
电源电流 (总装置) T _A = T _高 至T _低 (注7) V _{CC} = 30 V, V _{OC} = 0V, R _L = ∞ V _{CC} = 5V, V _{OC} = 0V, R _L = ∞	我 _{CC}	-	1.5	3.0	-	1.5	3.0	-	1.5	3.0	嘛

7. LM258: T_低 = -25°C, T_高 = +85°C
LM2904 / A / E: T_低 = -40°C, T_高 = 105°C
LM358, LM358A, LM358E: T_低 = 0°C, T_高 = +70°C
LM2904V和NCV2904: T_低 = -40°C, T_高 = +125°C
NCV2904符合汽车用途。

8. 输入共模电压或任一输入信号电压不应超过0.3V
共模电压范围是V_{CC} - 1.7V。

9. 从输出到V_{CC}的短路会导致过温和最终破坏。破坏性耗散可能是由于所有放大器同时短路。

除非另有说明, 否则产品参数性能在所列表测试条件的电气特性中指示。产品如果在不同条件下运行, 电气特性可能不会表现出性能。

电路描述

LM358系列内部使用两个补偿的两级运算放大器。首先每个阶段由差分输入设备Q20和Q20组成。Q18与输入缓冲晶体管Q21和Q17以及差分到单端转换器Q3和Q4。首先舞台不仅执行第一阶段的增益功能，而且还执行电平移位和跨导减小功能。通过减小跨导，一个更小因此可以使用补偿电容器（仅5.0 pF）节省芯片面积。跨导减少是通过拆分Q20和Q18的收藏家来完成。这个输入阶段的另一个特点是输入通用模式范围可以包括负电源或接地，单电源供电，不会使输入饱和器件或差分至单端转换器。该第二阶段由标准电流源负载组成放大器舞台。

每个放大器都由内部电压偏置因此具有低温度系数的调节器给每个放大器良好的温度特性以及出色的电源抑制。

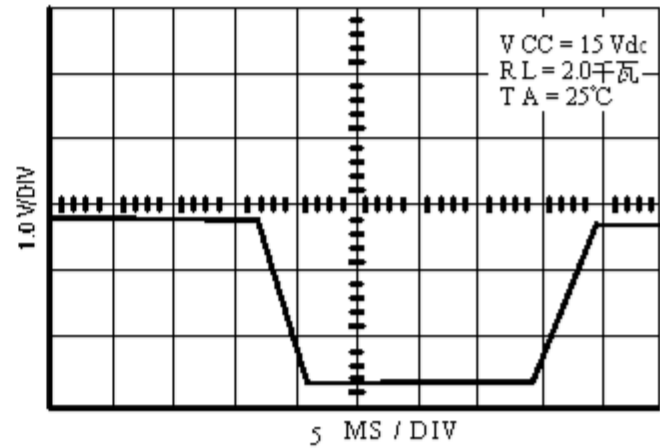


图3.大信号电压追随者回应

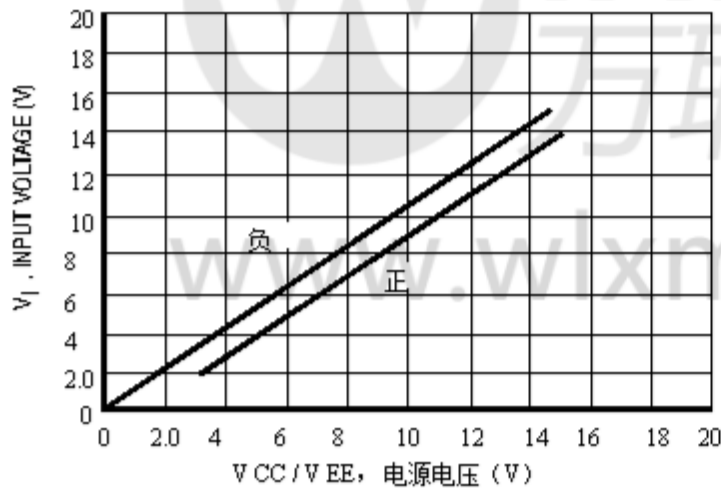


图4.输入电压范围

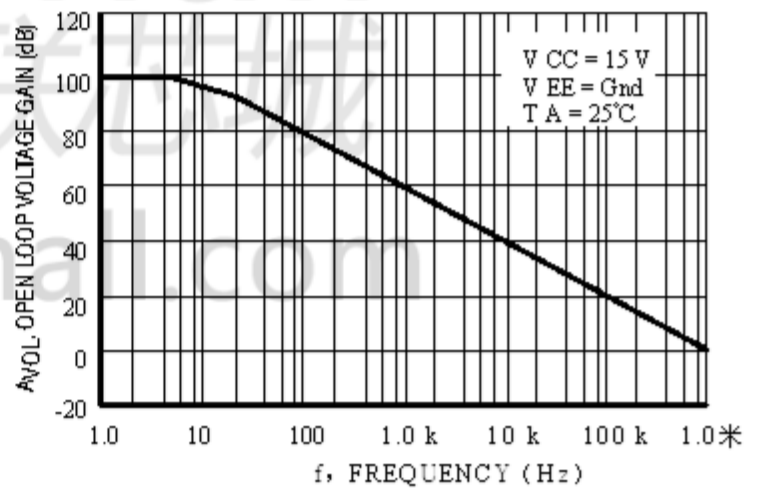


图5.大信号开环电压增益

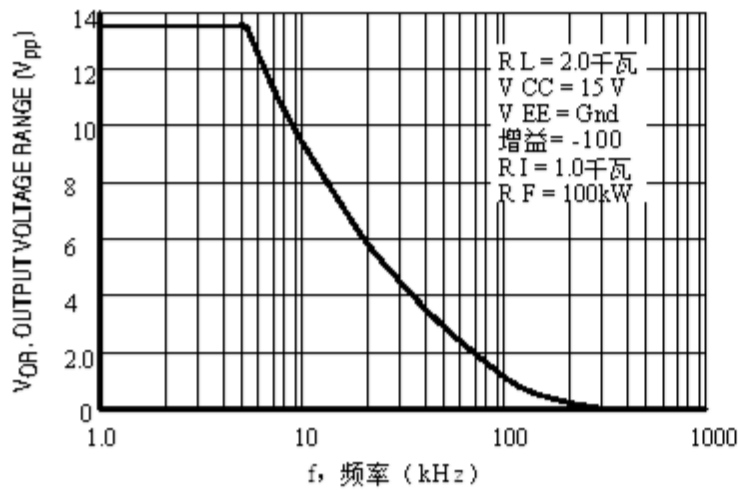


图6.大信号频率响应

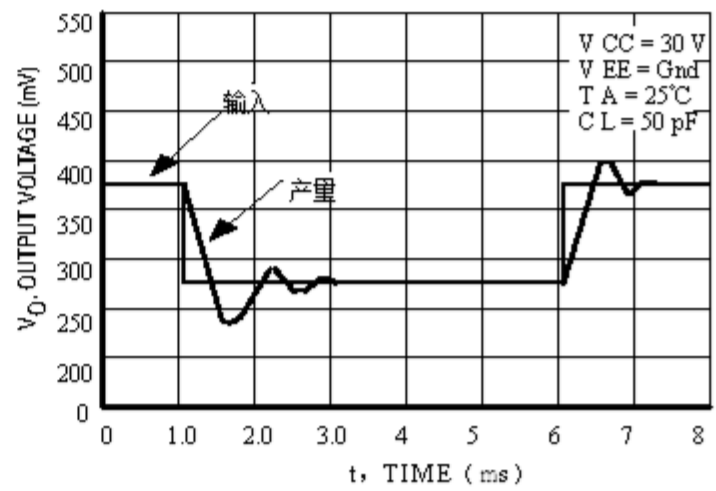


图7.小信号电压跟随器
脉冲响应 (同相)

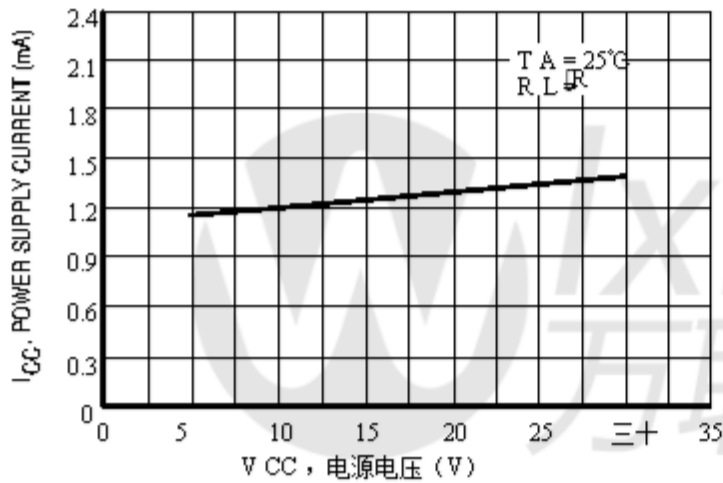


图8.电源电流与
电源电压

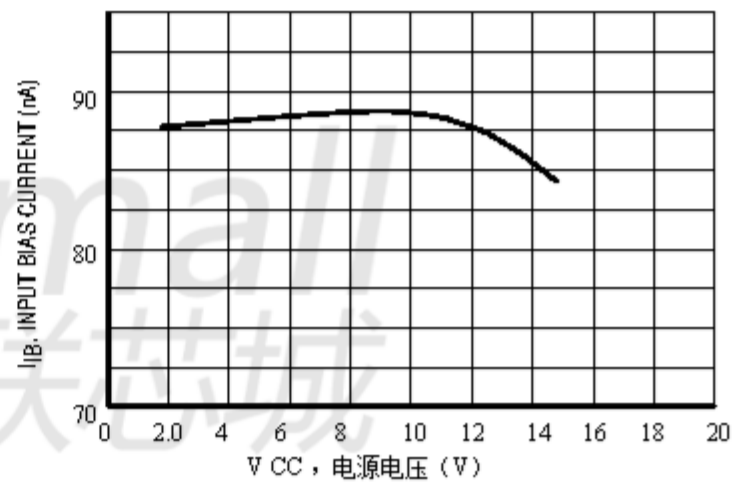


图9.输入偏置电流与
电源电压

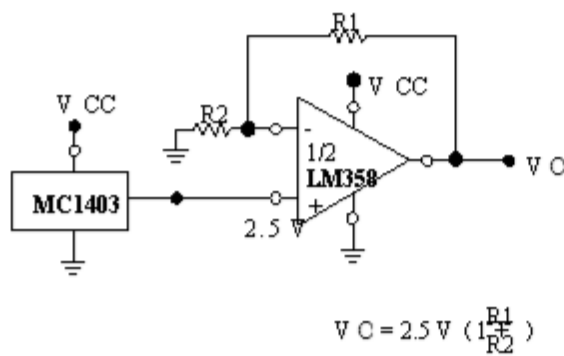


图10.电压参考

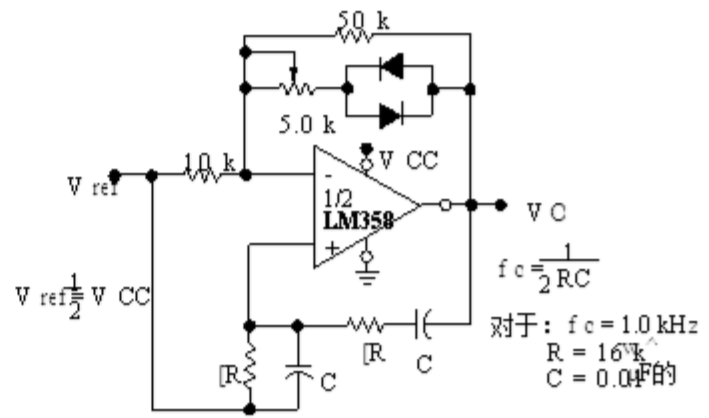


图11.维恩桥振荡器

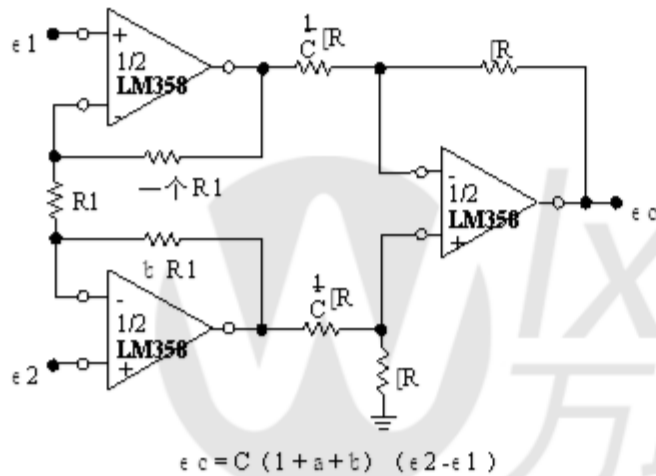


图12.高阻抗差分放大器

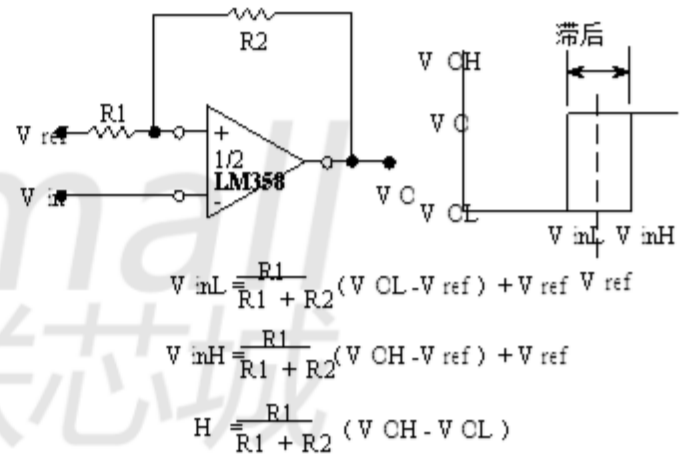


图13.具有滞后的比较器

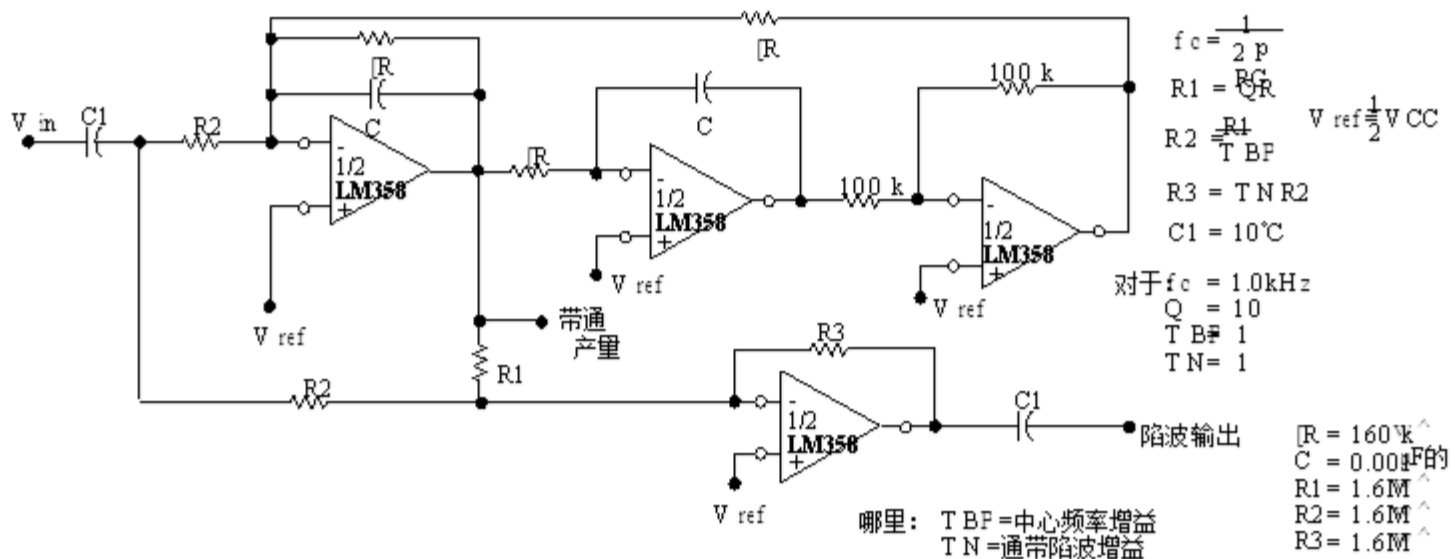
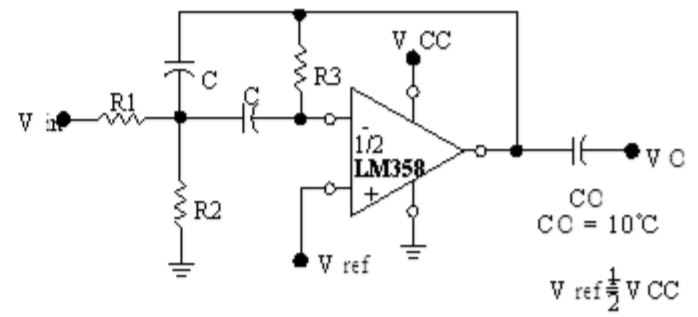


图14.双四极杆滤波器



鉴于: f_c = 中心频率
 $A(f_c)$ = 中心频率的增益

选择值 f_c, C

$$\text{然后: } R_3 = \frac{Q}{pf_c C}$$

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

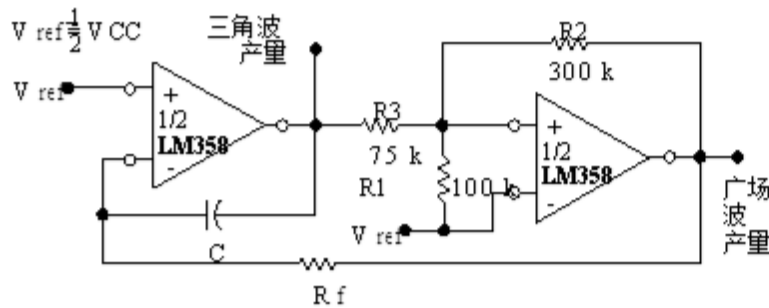
$$R_2 = \frac{R_1 R_3}{4Q^2 R_1 - R_3}$$

运算放大器误差小于10%.

$$\frac{Q_c f_c}{BW} < 0.1$$

f_c 和 BW 以 Hz 表示.

如果源阻抗变化, 则滤波器可能会在电压之前跟随器缓冲器来稳定滤波器参数.



$$f = \frac{R_1 + R_C}{4 C R f R_1} \text{ 如果 } 3 = \frac{R_2 R_1}{R_2 + R_1}$$

图15.函数发生器

图16.多反馈带通滤波器



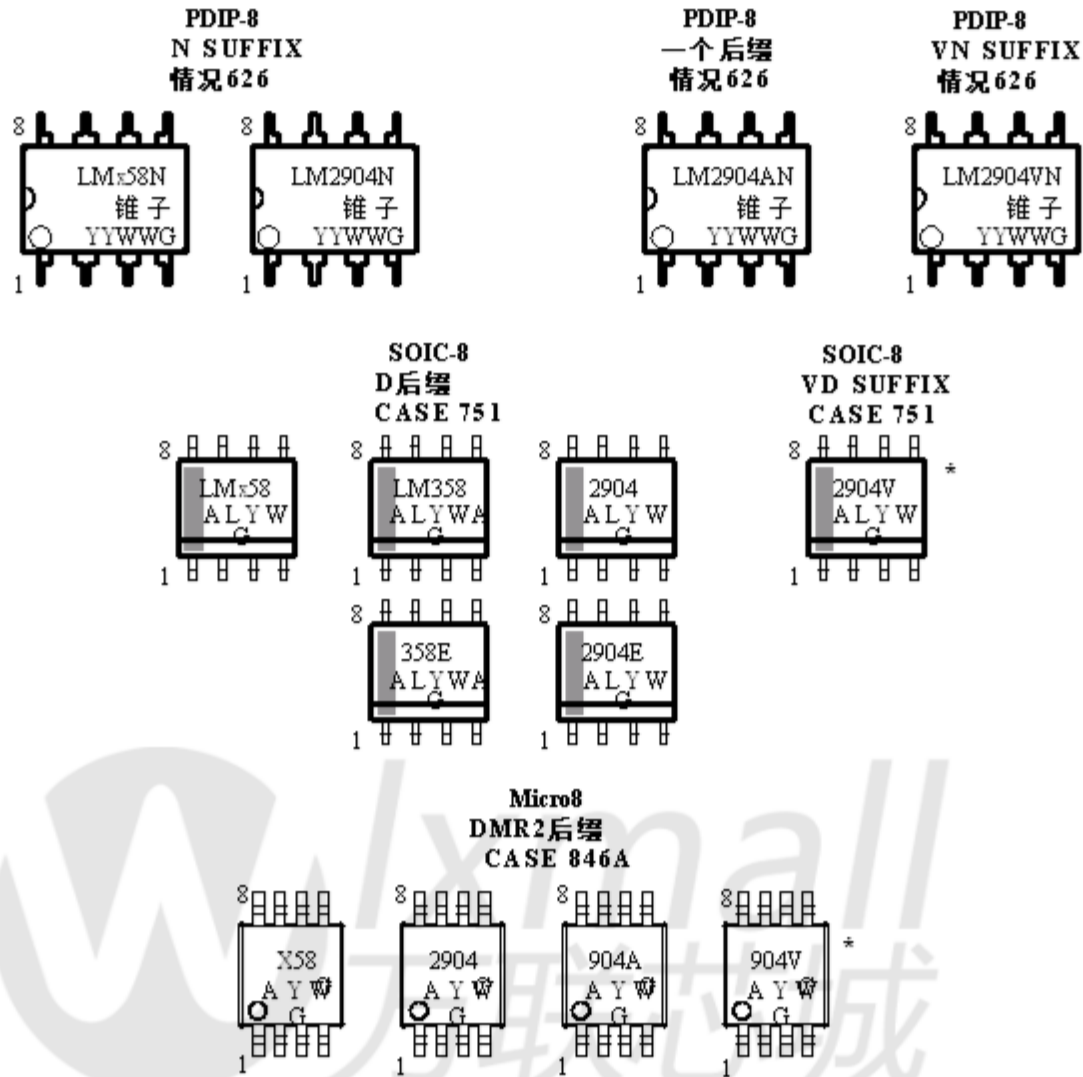
订购信息

设备	工作温度范围	包	运输 †
LM358ADR2G	0°C至+70°C	SOIC-8 (无铅)	2500 /卷带式
LM358DG			98个单位/铁路
LM358DR2G			2500 /卷带式
LM358EDR2G		SOIC-8 (无铅)	2500 /卷带式
LM358DMR2G		Micro8 (无铅)	4000 /卷带式
LM358NG		PDIP-8 (无铅)	50个单位/铁路
LM258DG	-25 °C至+85°C	SOIC-8 (无铅)	98个单位/铁路
LM258DR2G			2500 /卷带式
LM258DMR2G		Micro8 (无铅)	4000 /卷带式
LM258NG		PDIP-8 (无铅)	50个单位/铁路
LM2904DG	-40 °C至+105°C	SOIC-8 (无铅)	98个单位/铁路
LM2904DR2G			2500 /卷带式
LM2904EDR2G		SOIC-8 (无铅)	2500 /卷带式
LM2904DMR2G		Micro8 (无铅)	2500 /卷带式
LM2904NG		PDIP-8 (无铅)	50个单位/铁路
LM2904ADMG		Micro8 (无铅)	4000 /卷带式
LM2904ADMR2G			4000 /卷带式
LM2904ANG		PDIP-8 (无铅)	50个单位/铁路
LM2904VDG		-40 °C至+125°C	SOIC-8 (无铅)
LM2904VDR2G	2500 /卷带式		
LM2904VDMR2G	Micro8 (无铅)		4000 /卷带式
LM2904VNG	PDIP-8 (无铅)		50个单位/铁路
NCV2904DR2G *	SOIC-8 (无铅)		2500 /卷带式
NCV2904DMR2G *	Micro8 (无铅)		4000 /卷带式

†有关磁带和卷轴规格的信息，包括零件方向和磁带尺寸，请参阅我们的磁带和卷轴包装规格手册，BRD8011 / D.

* NCV前缀，用于需要独特的现场和控制变更要求的汽车和其他应用；AEC-Q100合格和PFAF能。

标记图

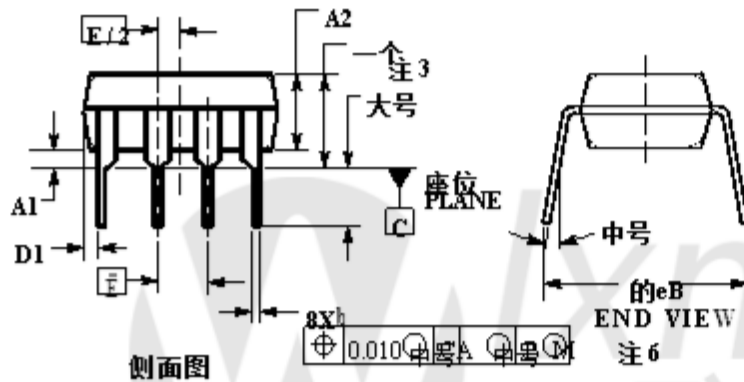
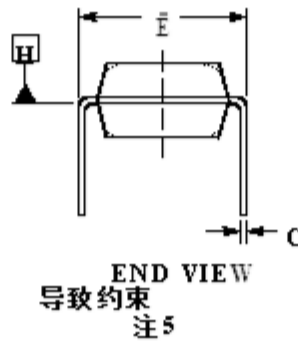
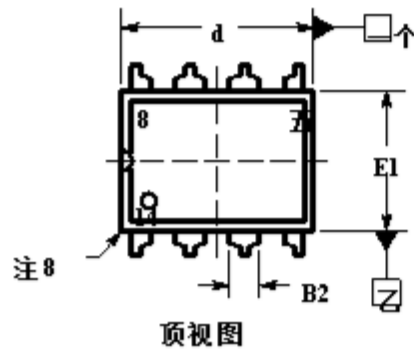


- X = 2或3
- 一个 = 大会位置
- WL, L = 晶圆批次
- YY, Y = 年份
- WW, W = 工作周
- G = 无铅封装
- G = 无铅封装 - (注意: Microdet可能在任何位置)

*该图也适用于NCV2904

包装尺寸

PDIP-8
N, AN, VN后缀
CASE 626-05
问题F

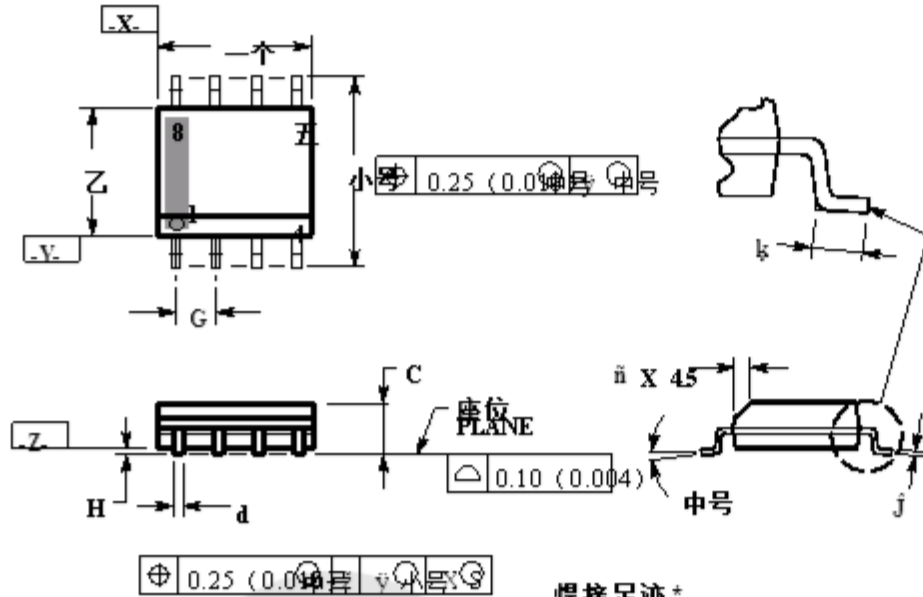


- 笔记:
1. ASME Y14.5M, 1994年的尺寸和容差.
 2. 控制尺寸: 英寸
 3. 尺寸A, A1和L与包装一起测量.
 4. 尺寸D, D1和E1不包含模具闪光或推论. 模具闪光或突出部分不超过0.10英寸.
 5. 尺寸E在0.015点以下的点进行测量. 平面H的导线约束垂直.
 6. 尺寸B的测量在领导提示与领导无约束.
 7. 原于面只与底部的一致.
 8. 领导, 领导离开身体的地方. 包装轮廓是可选的 (圆形或方形拐角).

www.wxmall.com

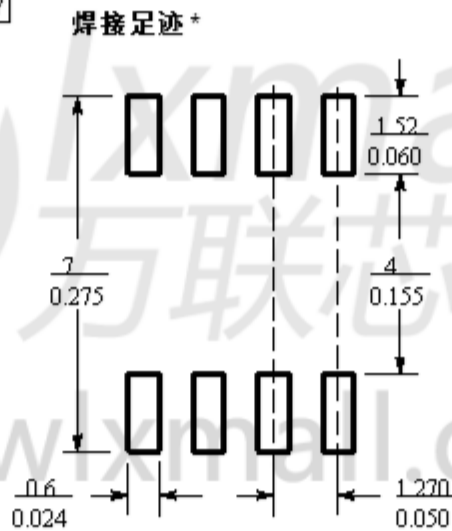
包装尺寸

SOIC-8 NB
CASE 751-07
ISSUE AK



- 笔记:
1. 尺寸和公差
ANSI Y14.5M, 1982.
2. 控制尺寸: 毫米
3. 尺寸A和B不包括在内
模具制造
4. 最大模具长度0.15 (0.006)
每边
5. D尺寸不包括DAMBAR
突出, 允许的DAMBAR
PROTRUSION应为0.127 (0.005) 总计
在D尺寸上超过
最大的材料状态
6. 751-01 THRU 751-06现已停产. 新
标准是751-07

暗涂	单位为毫米		英寸	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	4.80	5.00	0.189	0.197
B	3.80	4.00	0.150	0.157
C	1.35	1.75	0.053	0.069
d	0.33	0.51	0.013	0.020
C	1.27 BSC		0.050 BSC	
H	0.10	0.25	0.004	0.010
J	0.19	0.25	0.007	0.010
k	0.40	1.27	0.016	0.050
中号	0	8	0	8
n	0.25	0.50	0.010	0.020
小号	5.80	6.20	0.228	0.244



规模 6: 1 毫米
英寸

*有关我们的无铅策略和焊接的更多信息
详细信息, 请下载安森美半导体焊接和
安装技术参考手册, SOLDERRM / D.

