

LM324, LM324A, LM324E, LM224, LM2902, LM2902E, LM2902V, NCV2902



ON Semiconductor®

www.onsemi.com

单电源四通道 运算放大器

LM324系列是低成本, 四路运算放大器
真差分输入他们有几个明显的优势
单电源应用中的标准运算放大器类型. 该
四路放大器可以在低至3.0 V的电源电压下工作
高达32 V, 静止电流约为五分之一
与MC1741相关 (基于每个放大器). 常见的
模式输入范围包括负电源, 从而消除
在许多应用中外部偏置元件的必要性. 该
输出电压范围也包括负电源电压.

特征

- 短路保护输出
- 真差分输入级
- 单电源工作: 3.0 V至32 V
- 低输入偏置电流: 100 nA最大 (LM324A)
- 每个封装有四个放大器
- 内部补偿
- 共模范围扩展到负电源
- 行业标准引脚
- 输入上的ESD钳位增加坚固性而不影响

设备操作

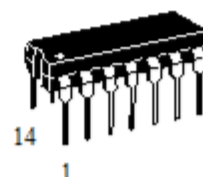
- 适用于汽车和其他应用的NCV前缀

独特的场地和控制变更要求; AEC-Q100

合格和PPAP能力

- 这些器件是无铅, 无卤素/无BFR, 符合RoHS标准

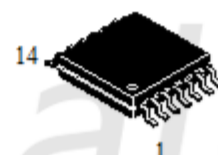
合规



PDIP-14
N SUFFIX
案例 646

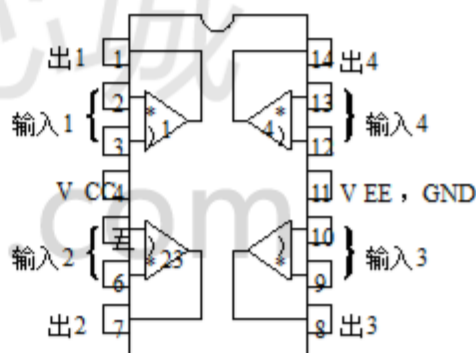


SOIC-14
D SUFFIX
案例 751A



TSSOP-14
DTB SUFFIX
CASE 948G

PIN连接



(顶视图)

订购信息

请参阅包装中的详细订购和运输信息
本数据表第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
本数据表第11页的部分.

LM324, LM324A, LM324E, LM224, LM2902, LM2902E, LM2902V, NCV2902

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 拆分用品	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
结温对空气 (注2) 病例646 案例751A 案例948G	R _{qJA}	118 156 190	°C / W
存储温度范围	T _{stg}	-65至+150	°C
工作环境温度范围 LM224 LM324, LM324A, LM324E LM2902, LM2902E LM2902V, NCV2902 (注3)	T _A	-25至+85 0到+70 -40至+105 -40至+125	°C

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，则设备功能不应该假设可能会发生损坏，并且可能会受到影响。
分离电源。

2. 所有R_{qJA}测量在评估板上进行1盎司。铜痕迹最小焊盘尺寸。所有设备输出均有效。
NCV2902适用于自动使用。

ESD等级

评分	HBM	MM	单元
任何引脚处的ESD保护 (人体模型 - HBM, 机器型号 - MM)			
NCV2902 (注3)	2000	200	V
LM324E, LM2902E	2000	200	V
LM324DG / DR2G, LM2902DG / DR2G	200	100	V
所有其他设备	2000	200	V

LM324, LM324A, LM324E, LM224, LM2902, LM2902E, LM2902V, NCV2902

电气特性 (VCC = 5.0 V, VEE = GND, TA = 25°C, 除非另有说明)

特点	符号	LM224			LM324A			LM324, LM324A, LM324E			LM2902, LM2902E, LM2902V/NCV2902			LM2902, LM2902E, LM2902V/NCV2902			单位
		敏	典型	最大值	敏	典型	最大值	敏	典型	最大值	敏	典型	最大值	敏	典型	最大值	
输入失调电压 VCC = 5.0 V至30 V VICR = 0 V至 VCC - 1.7 V, VO = 1.4 V, RS = 0 V TA = 25°C TA = T高 (注4) TA = T低 (注4)	VIO	-	2.0	5	-	2.0	3.0	-	2.0	7	-	2.0	7	-	2.0	7	毫伏
平均温度 输入系数 失调电压 TA = T高到T低 (附注4及6)	DVIO/DT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	毫伏/°C
输入失调电流 TA = T高到T低 (注4)	IIO	-	3.0	三十 100	-	5	三十 75	-	5	50 150	-	5	50 200	-	5	50 200	nA
平均温度 输入系数 偏移电流 TA = T高到T低 (附注4及6)	DIIO/DT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	pA/°C
输入偏置电流 TA = T高到T低 (注4)	IIB	-	-90	-150 -300	-	-45	-100 -200	-	-90	-250 -500	-	-90	-250 -500	-	-90	-250 -500	nA
输入共模 电压范围 (注5) VCC = 30 V TA = +25°C TA = T高到T低 (注4)	VICR	0	-	28.3	0	-	28.3	0	-	28.3	0	-	28.3	0	-	28.3	V
差分输入 电压范围	VIDR	-	-	VCC	-	-	VCC	-	-	VCC	-	-	VCC	-	-	VCC	V
大信号打开 环路电压增益 RL = 2.0 kW, VCC = 15 V, 适用于大VO摆动 TA = T高到T低 (注4)	一个 VOL	50	100	-	25	100	-	25	100	-	25	100	-	25	100	-	V/毫伏
频道分离 10 kHz至20 kHz, 输入参考	CS	-	-120	-	-	-120	-	-	-120	-	-	-120	-	-	-120	-	分贝
共模 拒绝, RS ≤ 10 kW	CMR	70	85	-	65	70	-	65	70	-	50	70	-	50	70	-	分贝
电源 拒绝	PSR	65	100	-	65	100	-	65	100	-	50	100	-	50	100	-	分贝

4. LM224: Tlow = -25°C, Thigh = +85°C

LM324 / LM324A / LM324E: Tlow = 0°C, Thigh = +70°C

LM2902 / LM2902E: Tlow = -40°C, Thigh = +105°C

LM2902V & NCV2902: Tlow = -40°C, Thigh = +125°C

NCV2902符合汽车使用条件。

5. 输入共模电压或输入信号不应允许超过0.3 V的负极

共模电压范围是VCC - 1.7 V, 但是任何一个或两个输入可以达到+32 V而不损坏, 与幅度无关的VCC。

6. 设计保证。

LM324, LM324A, LM324E, LM224, LM2902, LM2902E, LM2902V, NCV2902

电气特性 (VCC = 5.0 V, VEE = GND, TA = 25°C, 除非另有说明)

特点	符号	LM224			LM324A			LM324, LM324A, LM324E			LM2902, LM2902E, LM2902V/NCV2902			LM2902V/NCV2902			新单元
		敏	典型	马克斯	敏	典型	马克斯	敏	典型	马克斯	敏	典型	马克斯	敏	典型	马克斯	
输出电压 - 上限 VCC = 5.0V, RL = 2.0 kΩ, TA = 25°C VCC = 30 V RL = 2.0 kΩ (TA = T high to T low) (注 7) VCC = 30 V RL = 10 kΩ (TA = T high to T low) (注 7)	VOH	3.3	3.5	-	3.3	3.5	-	3.3	3.5	-	3.3	3.5	-	3.3	3.5	-	V
输出电压 - 下限 VCC = 5.0V, RL = 10kΩ, TA = T 高到T 低 (注 7)	VOL	-	5	20	-	5	20	-	5	20	-	5	100	-	5	100	毫伏
输出源电流 (VID = +1.0V, VCC = 15 V) TA = 25°C TA = T 高到T 低 (注 7)	IOS+	20 10	40 20	- -	20 10	40 20	- -	20 10	40 20	- -	20 10	40 20	- -	20 10	40 20	- -	嘛
输出电流 (VID = -1.0V, VCC = 15 V) TA = 25°C TA = T 高到T 低 (注 7) (VID = -1.0V, VO = 200mV, TA = 25°C)	IOS-	10 5 12	20 8 50	- - -	10 5 12	20 8 50	- - -	10 5 12	20 8 50	- - -	10 5 12	20 8 50	- - -	10 5 12	20 8 50	- - -	嘛 嘛
输出短路 到地面 (注 8)	ISC	-	40	60	-	40	60	-	40	60	-	40	60	-	40	60	嘛
电源电流 (TA = T high to T low) (注 7) VCC = 30 V VO = 0 V, RL = ∞ VCC = 5.0V, VO = 0 V, RL = ∞	ICC	- -	- -	3.0 1.2	- -	1.4 0.7	3.0 1.2	- -	- -	3.0 1.2	- -	- -	3.0 1.2	- -	- -	3.0 1.2	嘛

7. LM224: T low = -25°C, T high = +85°C

LM324 / LM324A / LM324E: T low = 0°C, T high = +70°C

LM2902 / LM2902E: T low = -40°C, T high = +105°C

LM2902V & NCV2902: T low = -40°C, T high = +125°C

NCV2902 符合汽车使用条件

8. 输入共模电压或任一输入信号电压不应允许超过 0.3 V 的负极

共模电压范围是 VCC - 1.7 V, 但是任一个或两个输入可以达到 +32 V 而不损坏, 与幅度无关的 VCC.

除非另有说明, 否则产品参数性能在列出的测试条件的电气特性中表示. 产品

如果在不同的条件下运行, 电气特性可能不表现性能.

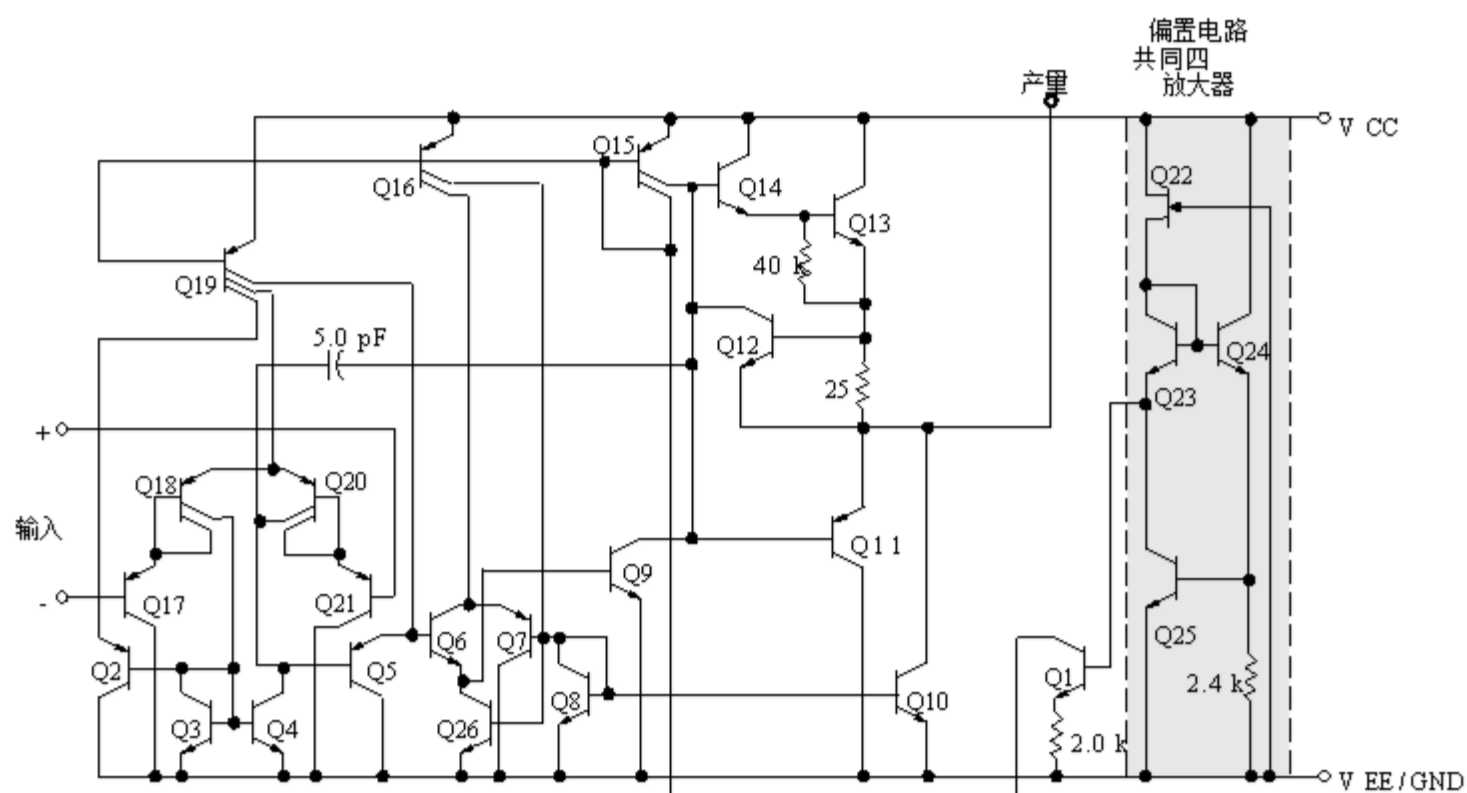


图1.代表性电路图
(电路四分之一)

lxmall
万联芯城
www.wlxmall.com

电路说明

LM324系列内部使用四个两级运算放大器。首先每个阶段由差分输入设备Q20和Q18带有输入缓冲晶体管Q21和Q17差分至单端转换器Q3和Q4。首先阶段不仅执行第一阶段增益功能，而且还执行电平转换和跨导减少功能。通过减少跨导，更小因此，可以采用补偿电容（仅5.0pF）节省芯片面积。跨导减少是通过分拆Q20和Q18的收藏者来实现。这个输入阶段的另一个特点是输入共同模式范围可以包括负电源或接地。单电源供电操作，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级。

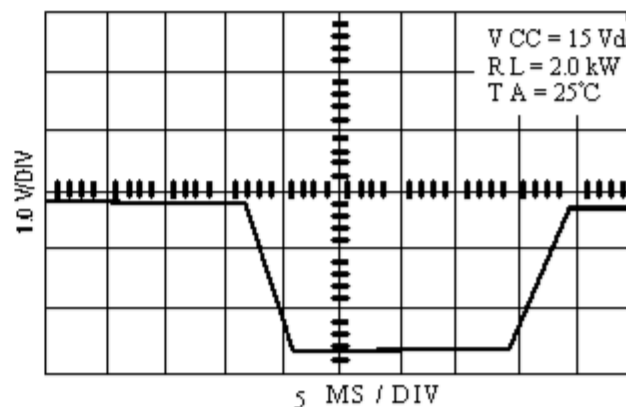


图2.大信号电压跟随器响应

每个放大器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良好的电源拒绝。

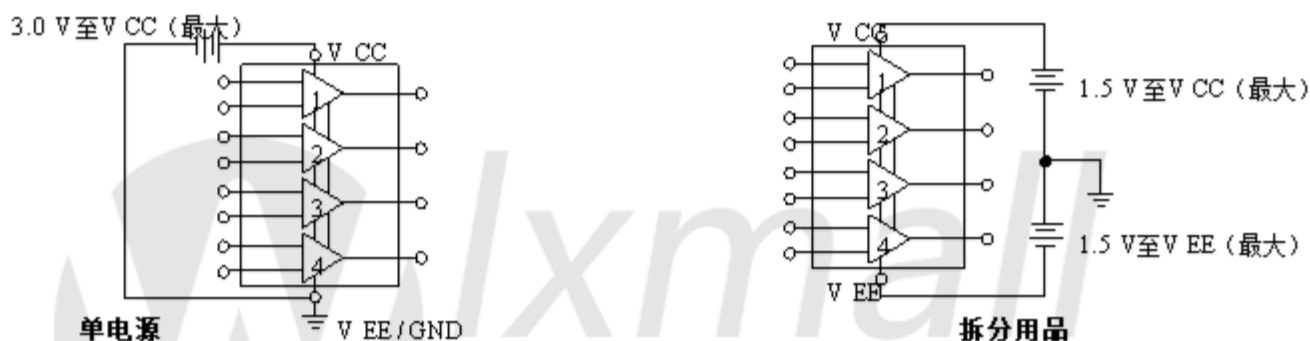


图3.

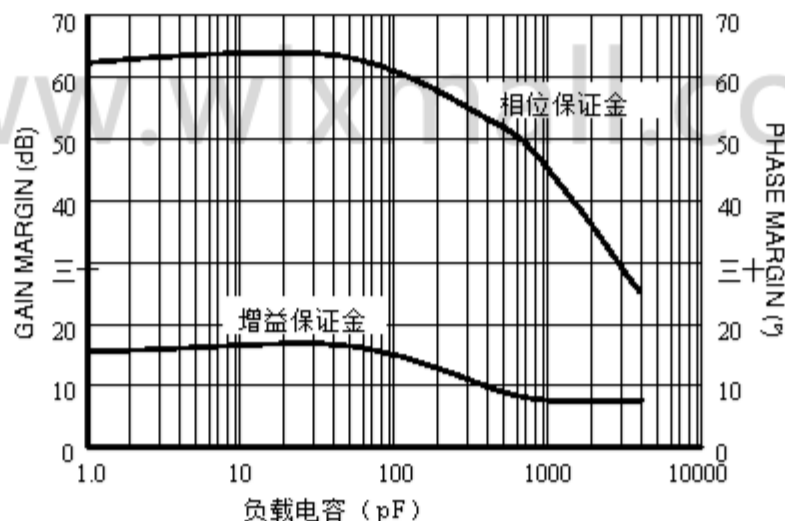


图4.增益和相位保证金

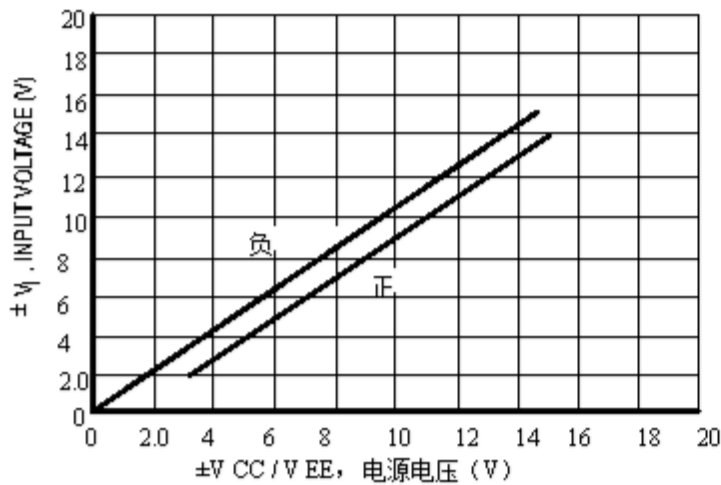


图5.输入电压范围

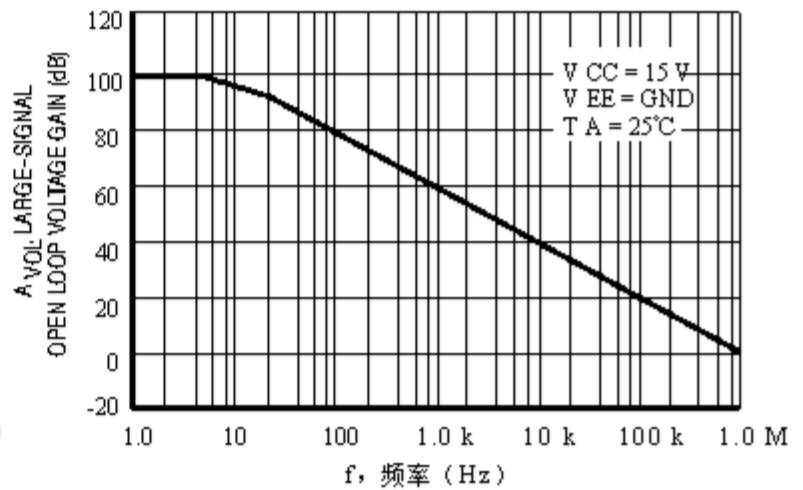


图6.开环频率

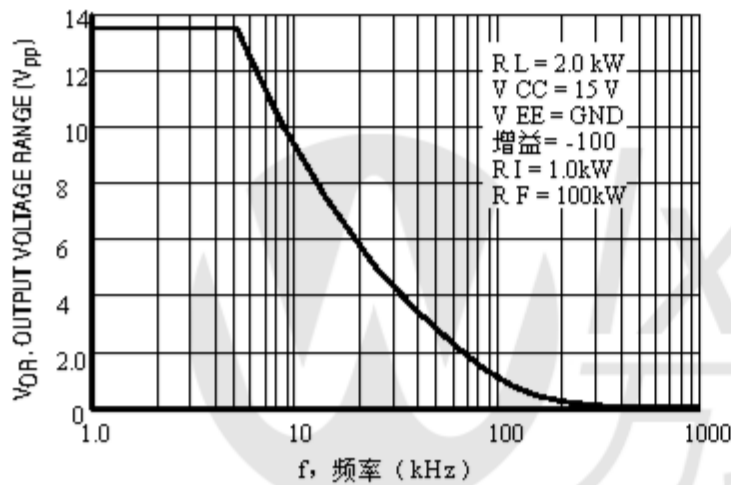


图7.大信号频率响应

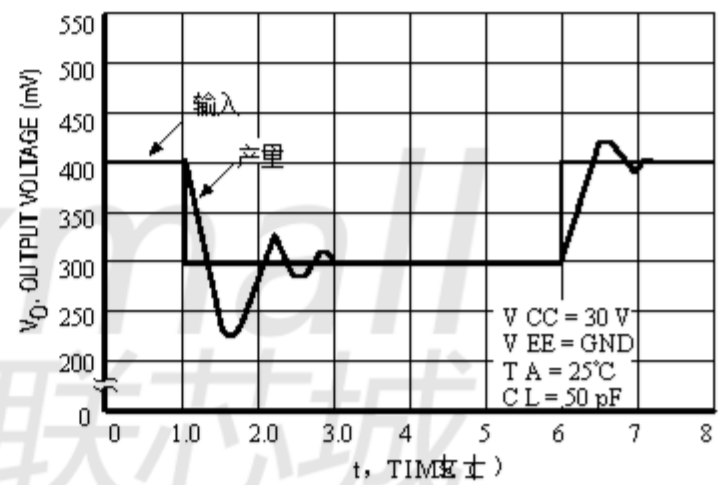


图8.小信号电压跟随器
脉冲响应 (同相)

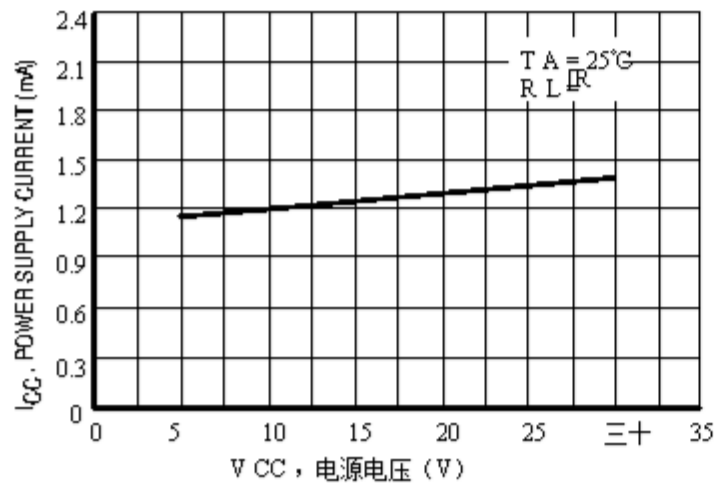
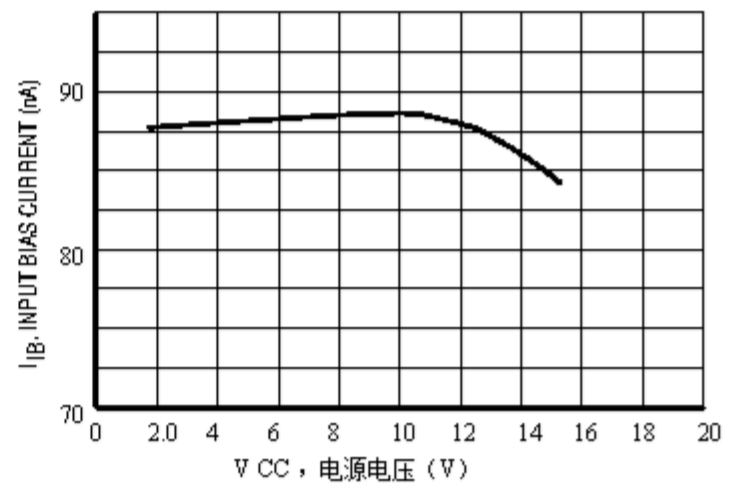


图9.电源电流
电源电压



输入偏置电流与
电源电压

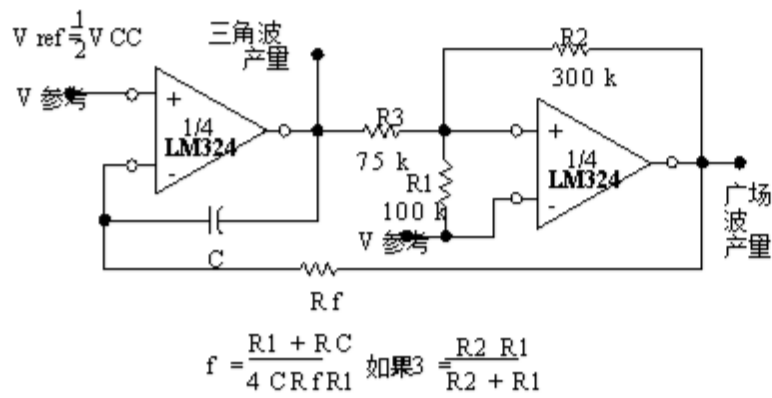


图16.函数发生器

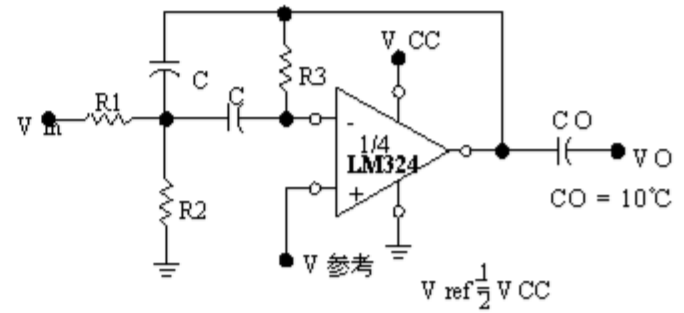


图17.多反馈带通滤波器

给定: f_o = 中心频率

$A(f_o)$ = 中心频率增益

选择值 f_o , C

然后: $R3 = \frac{Q}{pf_o C}$

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

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

对于运算放大器的误差小于10%,

$$\frac{Q \cdot f_o}{BW} < 0.1$$

其中 f_o 和 BW 以 Hz 表示.

如果源阻抗变化, 则滤波器可以在之前电压跟随缓冲器以稳定滤波器参数.



 万联芯城

www.wlxml.com

订购信息

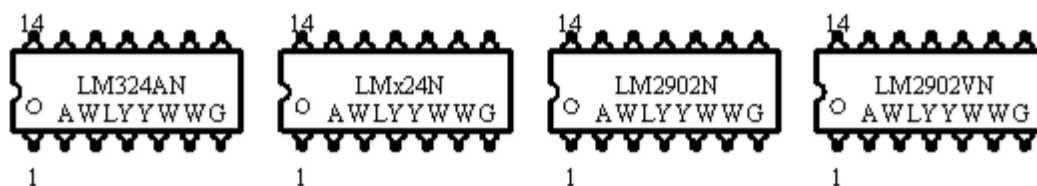
设备	工作温度范围	包	运送†
LM224DG	-25 °C至+85°C	SOIC-14 (无铅)	55单位/铁路
LM224DR2G		SOIC-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM224DTBG		TSSOP-14 (无铅)	96单位/管
LM224DTBR2G		TSSOP-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM224NG		PDIP-14 (无铅)	25单位/铁路
LM324DG	0°C至+70°C	SOIC-14 (无铅)	55单位/铁路
LM324DR2G		SOIC-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM324EDR2G		SOIC-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM324DTBG		TSSOP-14 (无铅)	96单位/管
LM324DTBR2G		TSSOP-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM324NG		PDIP-14 (无铅)	25单位/铁路
LM324ADG		SOIC-14 (无铅)	55单位/铁路
LM324ADR2G		SOIC-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM324ADTBG		TSSOP-14 (无铅)	96单位/管
LM324ADTBR2G		TSSOP-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM324ANG		PDIP-14 (无铅)	25单位/铁路
LM2902DG	-40 °C至+105°C	SOIC-14 (无铅)	55单位/铁路
LM2902DR2G		SOIC-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM2902EDR2G		SOIC-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM2902DTBG		TSSOP-14 (无铅)	96单位/管
LM2902DTBR2G		TSSOP-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM2902NG		PDIP-14 (无铅)	25单位/铁路
LM2902VDG	-40 °C至+125°C	SOIC-14 (无铅)	55单位/铁路
LM2902VDR2G		SOIC-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM2902VDTBG		TSSOP-14 (无铅)	96单位/管
LM2902VDTBR2G		TSSOP-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
LM2902VNG		PDIP-14 (无铅)	25单位/铁路
NCV2902DR2G *		SOIC-14 (无铅)	2500 / Tape & Reel
NCV2902DTBR2G *		TSSOP-14 (无铅)	

†有关磁带和卷轴规格的信息，包括部件方向和胶带尺寸，请参阅我们的卷带包装规格手册，BRD8011 / D.

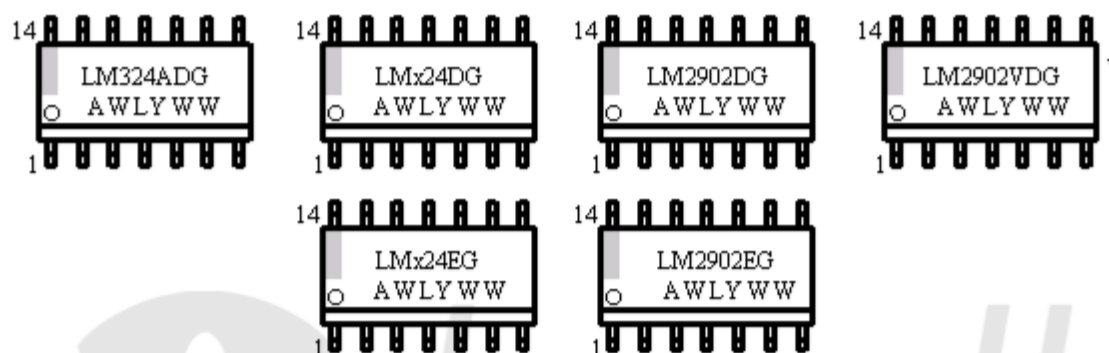
* NCV前缀汽车和其他应用需要独特的站点和控制变更要求; AEC-Q100合格和PPAP能。

标记图

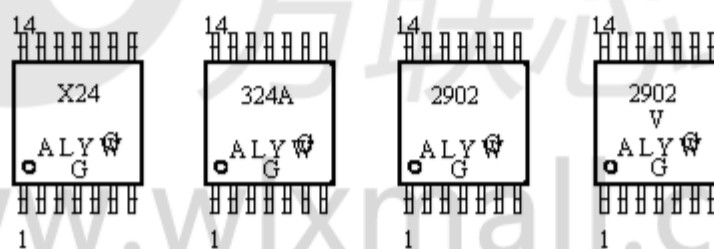
PDIP-14 N SUFFIX 案例646



SOIC-14 D SUFFIX 案例751A



TSSOP-14 DTB SUFFIX CASE 948 G



X = 2或3
一个 = 装配位置
WL, L = 晶片批次
YY, Y = 年
WW, W = 工作周
G或 G = 无铅封装
(注: Microdot可能位于任何一个位置)
*该标记图也适用于NCV2902.

