

第 五 章

电 压 比 较 器

电压比较器

目录

电压比较器指南.....	5-3
术语包义.....	5-4
LF111/LF211/LF311电压比较器.....	5-5
LH211/LH2211/LH2311双电压比较器.....	5-11
LM106/LM206/LM306电压比较器.....	5-13
LM111/LM211电压比较器.....	5-16
LM119/LM219/LM319高速双比较器.....	5-22
LM139/LM239/LM339, LM139A/LM239A/LM339A, LM2901, LM3302 低功耗低失调电压器比较器.....	5-27
LM160/LM260/LM360高速差动比较器.....	5-35
LM161/LM261/LM361高速差动比较器.....	5-38
LM193/LM293/LM393, LM193A/LM293A/LM393A, LM2903低功耗低失调电压比较器.....	5-41
LM311电压比较器.....	5-48
LM710/LM710C电压比较器.....	5-55
LM711/LM711C双比较器.....	5-59
LM1514/LM1414双差动电压比较器.....	5-62

电压比较器指南

器件	温度范围	DTL/TTL 输出	电源电压 典型值 (V)	输入偏置 电流 (25°C) 最大值 (μA)	输入失调 电压 (25°C) 最大值 (mV)	输入失调 电压 (25°C) 最大值 (mV)	响应 时间 (ns) 典型值	增益	封装形式	注
LM105	军用	10	$V^+ = 12$	20	3	2	40(最大)	40K	TO-5	有迟滞、高速度、高灵敏度
LM205	工业用	10	$V^+ = -3$	20	8	2	40(最大)	40K	TO-5	大失调数单比较器
LM305	商用	10	~ -12	25	5	5	40(最大)	40K	TO-5	
LF111	军用	2	36	0.05	-0.000025	4	200	200K	TO-5	第一级 PNP 输入
LF211	工业用	2	36	0.05	0.000025	4	200	200K	TO-5	
LF311	商用	2	36	0.15	0.000075	10	200	200K	TO-5	
LM111	军用	5	± 15 到	0.1	0.04	0.7	200	200K	TO-5 双列	有迟滞, 可单电源工作, 低
LH211(双)(注1)	军用	6	b(对地)	0.1	0.04	0.7	200	200K	TO-5 双列, 扁平	偏置电压单比较器
LM211	工业用	5		0.1	0.04	0.7	200	200K	TO-5 双列	
LH221(双)(注1)	工业用	5		0.1	0.04	0.7	200	200K	TO-5 双列, 扁平	
LM311	商用	5		0.25	0.06	2	200	200K	TO-5 双列	
LH231(双)(注1)	商用	5		0.25	0.06	2	200	200K	TO-5 双列, 扁平	
LM119	军用	2(每)边	± 15	0.5	0.075	4	80	40K	TO-5 双列	高速双比较器
LM219	工业用	2(每)边	到 5	0.5	0.075	4	80	40K	TO-5 双列	
LM319	商用	2(每)边	(对地)	1	0.2	8	80	40K	TO-5 双列	
LM139四	军用	1	$\pm 1 \sim \pm 18$	0.1	0.025	5	1.3μs	200K	双列	为能在化电源下正常工作可
LM239四	工业用	1	或从 2 至 36	0.25	0.050	5	1.3μs	200K	双列	设计时四比较器, 输入共模
LM339四	商用	1	(对地)	0.25	0.050	5	1.3μs	200K	双列	范围包括地。
LM139A四	军用	1		0.1	0.025	2	1.3μs	200K	双列	具有 DTL/TTL 逻辑电平
LM239A四	工业用	1		0.25	0.050	2	1.3μs	200K	双列	低失调电压四比较器
LM339A四	商用	1		0.25	0.050	2	1.3μs	200K	双列	
LM150	军用	2	± 4.5	10	2	2	16	3K	TO-5 双列	超高速输出可与 DTL/TTL
LM250	工业用	2	至	10	2	2	16	3K	TO-5 双列	逻辑电平兼容
LM350	商用	2	± 6.5	15	4	4	16	3K	TO-5 双列	

电压比较器

术语定义

输入偏置电流：二输入电流的平均值。

输入失调电流：使输出高于或低于规定电压二输入电流之差的绝对值。

输入失调电压：使输出电压大于或小于规定电压，二输入端间电压的绝对值。

输入电压范围：在失调参数满足时二输入端上的电压范围（共模）。

逻辑阈值电压：使负载逻辑电路改变其数字状态的比较器输出电压。

负输出电平：由等于或大于规定电压的差动输入而导致饱和时比较器的负直流输出电压。

输出源电流：当输入驱动等于或大于规定值且输出电压在规定的范围内时，流入输出端的电流。

输出电阻：当直流输出电平处于逻辑阈值电压时，从输出端看进去的电阻。

输出吸入电流：比较器能传送的最大负电流。

正输出电平：当输入驱动等于或大于规定值且输出带有规定负载状态时的输出高电压电平。

功率耗散：在无输出负载状态下，比较器正常工作所需的功率。此功率将随信号电平变化而变化。但是在整个输入信号范围内，它被限定在最大值以内。

响应时间：在输入加一阶跃信号至输出通过逻辑阈值电压之间的时间。这输入阶跃信号驱动比较器从某个初始饱和的输入电压至刚刚超过使输出从饱和至逻辑阈值电压所需的输入电平。这一超量称为电压过驱动。

饱和电压：当输入驱动等于或大于规定值时的输出低电平电压。

选通电流：当选通端处于零逻辑电平时，流出选通端的电流。

选通输出电平：当选通端上的电压等于或小于规定值时的直流输出电压，该电压与输入条件无关。

选通“开”电压：迫使输出处于规定高态的选通端上的最大电压，该电压与输入电压无关。

选通“关”电压：能保证比较器工作的选通端上的最小电压。

选通释放时间：当选通端被从“0”驱动至“1”逻辑电平后，输出端升至逻辑阈值电压所需的时间。

电源电压：在无输出负载情况下，比较器工作所需的正电源或负电源电流。功率将随输入电压变化而变化，但在整个输入电压范围内，它被限制在一最大值内。

电压增益：输出电压变化量与引起此变化的输入电压变化量之比。

LF111/LF211/LF311 电压比较器

概 述

LF111, LF211, LF311是FET输入电压比较器,它有效地消除了输入电流误差。工作电压设计在5伏至 ± 15 伏范围内。LF111能在大多数要求严格的应用场合使用。

LF111极小的输入电流使它能在通常需要输入电流缓冲的应用场合使用。同样,也能在漏电测试,长时间延时电路,电荷测量和高信号源阻抗电压比较等应用场合使用。而且,LF111能替代LM111,消除由于输入电流而引起的误差。为有助于使用请参看LM311的应用提示。

优点

- 消除输入电流误差
- 可与LM111互换
- 不需要输入电流缓冲

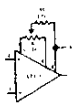
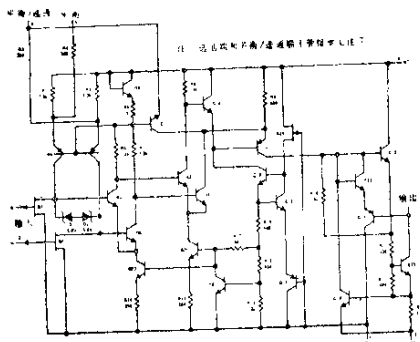
连接图



1986

型号 LF113H, LF213H
或 LP311H
数量 100 只 装 100 只

电原理图和辅助线路



李漢章



1.

[illegible]

绝对最大额定值

	LF111/LF211	LF311
总电源电压 (V_{S4})	36V	36V
输出与负电源间的电压 (V_{14})	50V	40V
地与负电源间的电压 (V_{14})	30V	30V
差动输入电压	$\pm 30V$	$\pm 30V$
输入电压 (注1)	$\pm 15V$	$\pm 15V$
功率耗散 (注2)	500mW	500mW
输出短路持续时间	10秒钟	10秒钟
工作温度范围		
LF111	$-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$	
LF211	$-25^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$	
LF311	$0^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$	
存储温度范围	$-65^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$	$-65^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$
引线温度 (焊锡, 10秒钟)	300 $^{\circ}\text{C}$	300 $^{\circ}\text{C}$
电 净 性 (LF111/LF211) (注3)		

参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
输入失调电压 (注4)	$T_A = 25^{\circ}\text{C}, R_S$		0.7	4.0	mV
输入失调电流 (注4)	$T_A = 25^{\circ}\text{C}, V_{CM} = 0$ (注6)		5.0	25	pA
输入偏置电流	$T_A = 25^{\circ}\text{C}, V_{CM} = 0$ (注6)		20	50	pA
电压增益	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$	40	200		V/mV
响应时间 (注5)	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		200		ns
饱和电压	$V_{IN} < -5.0\text{mV}, I_{OUT} = 50\text{mA}, T_A = 25^{\circ}\text{C}$		0.75	1.5	V
适通开电流	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		3.0		mA
输出漏电流	$V_{IN} > 5.0\text{mV}, V_{OUT} = 35\text{V}, T_A = 25^{\circ}\text{C}$		0.2	10	nA
输入失调电压 (注4)				6.0	mV
输入失调电流 (注4)	$V_S = \pm 15\text{V}, V_{CM} = 0$ (注6)		2.0	3.0	nA
输入偏置电流	$V_S = \pm 15\text{V}, V_{CM} = 0$ (注6)		5.0	7.0	nA
输入电压范围		-13.5	± 14	13.0	V
饱和电压	$V^+ > 4.5\text{V}, V^- = 0, V_{IN} < -6.0\text{mV}, I_{SINK} < 8.0\text{mA}$		0.23	0.4	V
输出漏电流	$V_{IN} > 5.0\text{mV}, V_{OUT} = 35\text{V}$		0.1	0.5	μA
正电源电流	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		5.1	6.0	mA
负电源电流	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		4.1	5.0	mA

注1: 此额定值适用于 ± 15 伏电源电压。正输入电压极限是比负电源高30伏, 负输入电压极限等于负电源电压或比正电源低30伏, 取二者中较小的一个。

注2: LF111的最高结温为 $+150^{\circ}\text{C}$, LF211为 $+110^{\circ}\text{C}$, LF311为 $+85^{\circ}\text{C}$ 。在较高工作温度的情况下TQ—5封装的电路必须根据 $+150^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 的结到环境热阻或 $+45^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 的结到外壳热阻降低额定值使用。

注3: 除非另有说明, 这些规范适用于 $V_S = \pm 15$ 伏, 接地端接地。对LF111而言, 环境温度范围为 $-55^{\circ}\text{C} < T_A < +125^{\circ}\text{C}$ 。但对LF211而言, 所有参数均限制在 $-25^{\circ}\text{C} < T_A < +85^{\circ}\text{C}$, 对LF311则为 $0^{\circ}\text{C} < T_A < +70^{\circ}\text{C}$ 。失调电压、失调电流和偏置电流参数适用于从单电源5伏到 ± 15 伏的任何工作电压。

注4: 给出的失调电压和失调电流是在1mA负载下驱动输出至正或负电源电压1伏内所需的最大值。这样, 这些参数定义了一个误差带并考虑到了受电压增益和输入阻抗的最坏情况。

注5: 规定的响应时间参数(见定义)应在100mV阶跃信号输入和5mV过驱动下测得。

注6: 如输入电压比负电源高15伏以上, 偏置电流和失调电流就会增加, 参见典型工作特性曲线。

注7: 不要将适通端对地短路, 应当将该端电流驱动到3~5mA。

电特性 (LF311) (注3)

参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
输入失调电压 (注4)	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $R_S < 50\text{K}$	2.0		10	mV
输入失调电流 (注4)	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{CM} = 0$ (注6)	5.0		75	pA
输入偏置电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{CM} = 0$ (注6)	25		150	pA
电压增益	$T_A = 25^\circ\text{C}$	200			V/mV
响应时间 (注5)	$T_A = 25^\circ\text{C}$	200			ns
饱和电压	$V_{IN} < -10\text{mV}$, $I_{OUT} = 50\text{mA}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$	0.75		1.5	V
迟滞开电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$	3.0			mA
输出源电流	$V_{IN} > 10\text{mV}$, $V_{OUT} = 35\text{V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$	0.2		10	nA
输入失调电压 (注4)	$R_S < 50\text{K}$			15	mV
输入失调电流 (注4)	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{CM} = 0$ (注6)	1.0			nA
输入偏置电流	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{CM} = 0$ (注6)	3.0			nA
输入电压范围		± 14			V
饱和电压	$V^+ > 4.5\text{V}$, $V^- = 0$, $V_{IN} < -10\text{mV}$, $I_{SNK} < 80\text{mA}$	-13.6		0.4	V
正电源电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$	5.1		7.5	mA
负电源电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$	4.1		5.0	mA

注1: 此额定值适用于 ± 15 伏电源电压。正输入电压极限是比负电源高30伏, 负输入电压极限等于负电源电压或比正电源低30伏, 取二者中较小的一个。

注2: LF111的最高结温为 $+150^\circ\text{C}$, LF211为 $+110^\circ\text{C}$, LF311为 $+85^\circ\text{C}$ 。在较高工作温度的情况下, TO-5封装的电路必须根据 $+150^\circ\text{C}/\text{W}$ 的结到环境热阻或 $+45^\circ\text{C}/\text{W}$ 的结到外壳热阻降低额定值使用。

注3: 除非另有说明, 这些规范适用于 $V_S = \pm 15$ 伏。对LF111而言, 环境温度范围为 $-55^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$ 。但对LF211而言, 所有参数均限制在 $-25^\circ\text{C} < T_A < +85^\circ\text{C}$, 对LF311则为 $0^\circ\text{C} < T_A < +70^\circ\text{C}$ 。失调电压, 失调电流和偏置电流规范值适用于从单电源5伏到 ± 15 伏的任何工作电压。

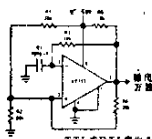
注4: 给出的失调电压和失调电流是在1 mA负载下驱动输出至正或负电源电压1伏内所需的最大值, 这样, 这些参数定义了一个误差带并考虑到了受电压增益和输入阻抗影响的极坏情况。

注5: 指定的响应时间参数(见定义)应在100mV阶跃信号输入和5 mV过驱动下测得。

注6: 如输入电压比负电源高15伏以上, 偏置电流和失调电流就会增加。参见典型工作特性曲线。

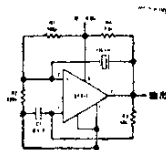
注7: 不要将迟滞端对地短路, 应当将该端电流驱动到3~5 mA。

典型应用



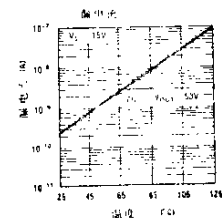
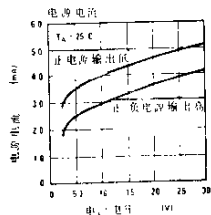
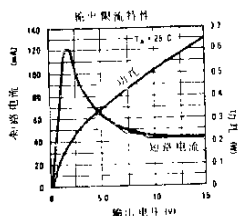
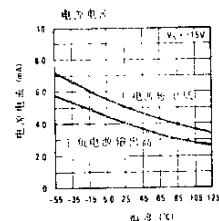
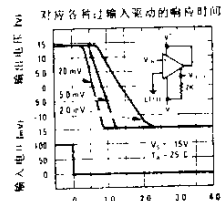
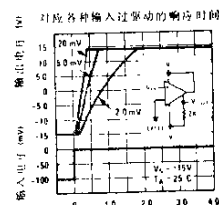
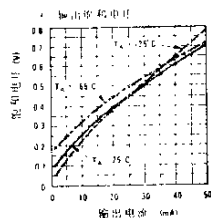
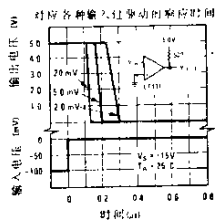
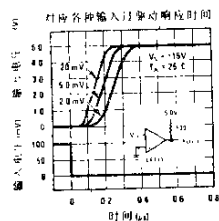
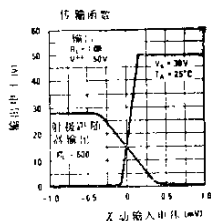
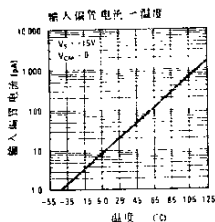
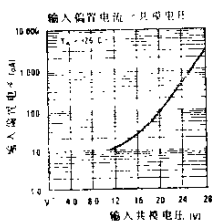
TTL或DTL输出

100KHz, 0.5V峰峰值

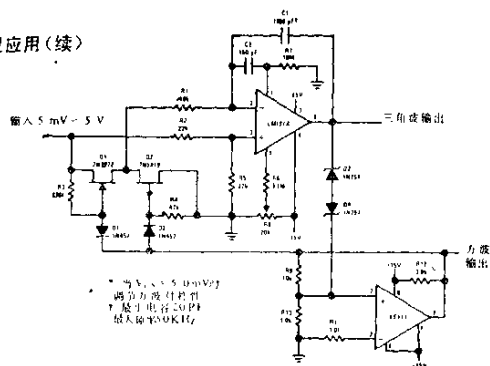


电流源

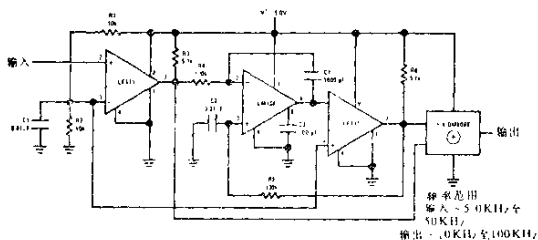
典型工作特性曲线



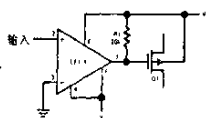
典型应用(续)



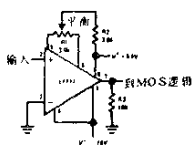
10Hz至10KHz的精密整流器



精密整流器



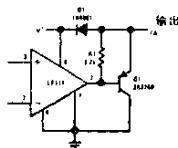
驱动MOS开关的过零检测器



驱动MOS逻辑电路的过零检测器

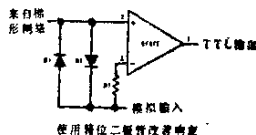
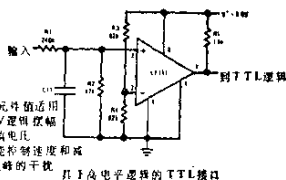
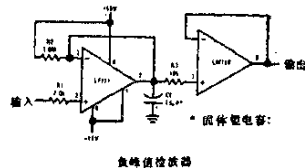
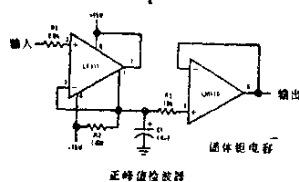
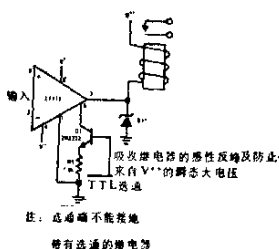
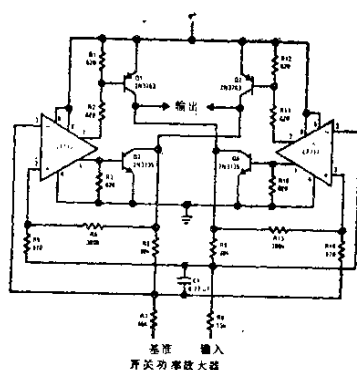
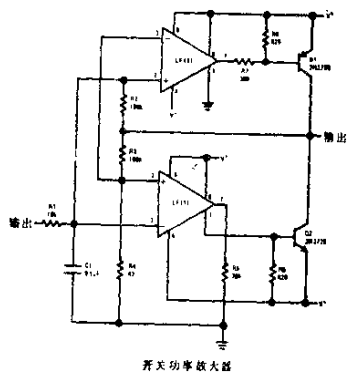


驱动接地负载



比较器和施密特触发器

典型应用(续)



LH2111/LH2211/LH2311双电压比较器

概述

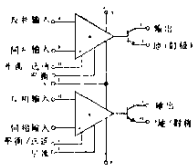
LH2111系列双电压比较器将二个LM111型比较器封装在同一个管壳内。所有的特性均等同于单个比较器。另外，这些双比较器与两个单比较器相比具有更好的热跟踪、更轻的重量、更低的成本和更小的尺寸。其他的详细资料请参看LM111数据表和国家半导体公司的线性应用手册。

LH2111适用于 -55°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 的军用温度范围，LH2211则适用于 -25°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$ 的温度范围，而LH2311适用于 0°C 至 $+70^{\circ}\text{C}$ 的温度范围。

特点

- 工作电压范围宽 $\pm 15\text{V}$ 至单电源的 $+5\text{V}$
- 输入电流小 6nA
- 灵敏度高 $10\mu\text{V}$
- 差动输入范围大 $\pm 30\text{V}$
- 输出驱动大 50mA , 50V

连接图

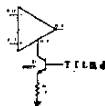


型号 LH2111D 或 LH2211D 或 LH2311D
封装形式 DIP-16
LH2111F 或 LH2211F 或 LH2311F
封装形式 DIP-16
LH2111J 或 LH2211J 或 LH2311J
封装形式 DIP-16

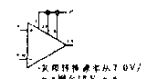
辅助电路



电压平衡



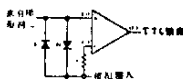
缓冲



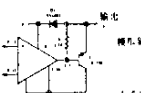
最大输入电压



单电源电压



差分输入电压



比较器和电压平衡



输入电压的失调



具有电压平衡的TTL接口

绝对最大额定值

总电源电压 ($V^+ - V^-$)	36V
输出与负电源间的电压 ($V_{OUT} - V^-$)	50V
地与负电源间的电压 ($GND - V^-$)	30V
差动输入电压	$\pm 30V$
输入电压 (注 1)	$\pm 15V$
功率耗散 (注 2)	500mW
输出短路持续时间	10秒
工作温度范围	
LH2111	$-55^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$
LH2211	$-25^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
LH2311	$0^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$
存储温度范围	$-65^\circ\text{C} \sim +150^\circ\text{C}$
引线温度 (焊锡, 10秒钟)	300°C
电特性 (每边) (注 3)	

参 数	条 件	规 范			单 位
		LH2111	LH2211	LH2311	
输入失调电压 (注 4)	$T_A = 25^\circ\text{C}, R_i \leq 50K$	3.0	2.0	7.5	mV最大值
输入失调电流 (注 4)	$T_A = 25^\circ\text{C}$	10	10	30	nA最大值
输入偏置电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$	100	100	250	nA最大值
电压增益	$T_A = 25^\circ\text{C}$	200	200	200	V/nV典型值
响应时间 (注 5)	$T_A = 25^\circ\text{C}$	200	200	200	ns典型值
饱和电压	$V_{IN} \leq -5mV, I_{OUT} = 50mA, T_A = 25^\circ\text{C}$	1.5	1.5	1.5	V最大值
运放开电路	$T_A = 25^\circ\text{C}$	3.0	3.0	3.0	mV典型值
输出漏电流	$V_{IN} \geq 5mV, V_{OUT} = 35V, T_A = 25^\circ\text{C}$	10	10	50	nA最大值
输入失调电压 (注 4)	$R_i \leq 50K$	4.0	4.0	1.0	mV最大值
输入失调电流 (注 4)		20	20	70	nA最大值
输入偏置电流		150	150	300	nA最大值
输入电压范围		± 14	± 11	± 14	V典型值
饱和电压	$V^+ > 4.5V, V^- \rightarrow 0$ $V_{IN} \leq -5mV, I_{INAK} \leq 6mA$	0.4	0.4	0.4	V最大值
正电源电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$	6.0	6.0	7.0	mA最大值
负电源电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$	6.0	6.0	6.0	mA最大值

注 1: 此额定值适用于 $\pm 15V$ 电源电压。正输入电压极限是比负电源高 30 伏, 负输入电压极限等于负电源电压或比正电源低 30 伏, 取二者中较小的一个。

注 2: 最高结温为 $+150^\circ\text{C}$, 在较高工作温度的情况下, 安装在 1/16 英寸厚, 0.93 英寸宽, 8 盎司铝导体的环氧玻璃板上的扁平封装电路必须根据 $185^\circ\text{C}/\text{W}$ 的热阻降低额定值使用。双列直插式封装电路的结至环境热阻为 $150^\circ\text{C}/\text{W}$ 。

注 3: 除非另有说明, 这些规范适用于 $V_{CC} = \pm 15$ 伏。对 LH2111 而言, 环境温度范围为 -55°C 至 $+125^\circ\text{C}$, 对 LH2211 而言, 环境温度范围为 -25°C 至 $+85^\circ\text{C}$, 对 LH2311 而言, 环境温度范围为 0°C 至 $+70^\circ\text{C}$ 。失调电压, 失调电流, 和偏置电流规范值适用于从单电源 5 伏至 ± 15 伏的任何电源电压。

注 4: 给定的失调电压和失调电流是在 1mA 负载下驱动输出至正或负电源电压 1 伏内所需的最大值, 这样, 这些参数定义了一个误差带并考虑到了受电压增益和输入阻抗影响的最坏情况。

注 5: 规定的响应时间参数应在 100mV 阶跃信号输入和 5mV 过驱动下测得。

电压比较器

LM106/LM206/LM306电压比较器

概 述

LM106系列是高速电压比较器，是为精确检测弱电模拟信号和驱动数字负载而设计的。他们等同于LM710，包含有二个输入与非门和一个输出缓冲器，这些电路能直接驱动RTL，DTL或TTL集成电路。此外，他们的输出级能在100mA负载下开关24伏电压。

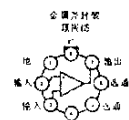
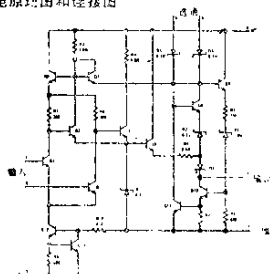
特 点

- 改进了精度
- 带DTL或TTL门的扇出数为10
- 附加的逻辑或选通能力
- 可用作继电器或灯驱动器
- 可直接插入替换LM710
- 最大响应时间为40ns

电路设有短路保护，当用于驱动白炽灯时能限制涌入电流。另外，它还能防止与正电源电压偶然短路而引起的损坏。速度与单个LM710相同，但是，如果考虑到LM106系列的应用灵活性，省去了缓冲器和附加的逻辑电路会使它的速度更快些。他们能用-3伏至-12伏之间的任何负电源电压工作，对性能没什么影响。

LM106适用于-55℃至+125℃的军用温度范围，LM206适用于-25℃至+85℃的温度范围，LM306适用于0℃至+70℃的温度范围。

电原理图和连接图



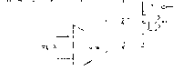
注：4脚接负电源
序号 LM106/LM206或LM306
参见NSR K 1106 C

典型应用

电压的零比较电路



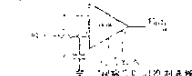
电压的负比较电路



电压的负比较电路



电压的负比较电路



绝对最大额定值

正电源电压	15V
负电源电压	-15V
输出电压	5V
输出与负电源间的电压	30V
差动输入电压	15V
输入电压	+7V
功率耗散 (注1)	600mW
输出短路持续时间	10秒钟
工作温度范围	T_{MIN} T_{MAX}
LM106	-55°C ~ +125°C
LM206	-25°C ~ +85°C
LM306	0°C ~ +70°C
存储温度范围	-65°C ~ +150°C
引线温度 (焊锡, 10秒钟)	300°C

电特性 (注2)

参 数	条 件	LM106/LM206			LM306			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
输入失调电压	(注3)	0.5	2.0		1.6	2.0		mV
输入失调电流	(注3)	0.7	3.0		1.8	5.0		μA
输入偏置电流		10	20		16	25		μA
响应时间	$R_L = 390\Omega$ (至5V) $C_L = 15pF$ (注4)	28	40		28	40		ns
饱和电压	$V_{IN} < -5mV, I_{OUT} = 100\mu A$ $V_{IN} < -7mV, I_{OUT} = 100mA$	1.0	1.5			0.8	2.0	V
输出漏电流	$V_{IN} < 5mV, 8V < V_{OUT} < 24V$ $V_{IN} > 7mV, 8V < V_{OUT} < 24V$	0.02	1.0			0.02	2.0	μA

下面的规范适用于 $T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$ (注 5)

输入失调电压	(注 3)	3.0	0.5	mV
输入失调电压的平均温度系数		3.0 10	5 20	$\mu V/^\circ C$
输入失调电流	$T_L < T_A < 25^\circ C$, (注 8)	1.8 7.0	2.4 7.5	μA
	$25^\circ C < T_A < T_H$	0.25 3.0	5.0	μA
输入失调电流的平均温度系数	$25^\circ C < T_A < T_H$	5.0 25	15 50	nA/ $^\circ C$
	$T_L < T_A < 25^\circ C$	15 75	24 100	nA/ $^\circ C$
输入偏置电流	$T_L < T_A < 25^\circ C$	45	25 40	μA
	$25^\circ C < T_A < T_H$	20	25	μA
输入电压范围	$-7V > V^- > -12V$	± 5.0	± 5.0	V
驱动输入电压范围		± 5.0	± 5.0	V
钳位电压	$V_{IN} < -5 mV$, $I_{OUT} = 50 mA$ $V_{IN} < -8 mV$ (LM305)	1.0	1.0	V
饱和电压	$V_{IN} < -5 mV$, $I_{OUT} = 16 mA$ $V_{IN} < -8 mV$ (LM306)	0.1	0.4	V
正输出电平	$V_{IN} > 5 mV$, $I_{OUT} = -400 \mu A$ $V_{IN} > 8 mV$ (LM306)	2.5 5.5	2.5 5.5	V
输出失调电流	$V_{IN} > 5 mV$, $8V < V_{OUT} < 24V$ $V_{IN} > 8 mV$ (LM306) $T_L < T_A < 25^\circ C$	1.0	2.0	μA
	$25^\circ C < T_A < T_H$	100	100	μA
失调电流	$V_{SITROBE} = 0.4V$	-1.7 -3.2	-1.7 -3.2	mA
接通“开”电压		0.9 1.4	0.9 1.4	V
接通“关”电压	$I_{SINK} < 16 mA$	1.4 2.2	1.4 2.2	V
正电源电流	$V_{IN} = -5 mV$ $V_{IN} = -8 mV$ (LM306)	5.5 10	5.5 10	mA
负电源电流		-1.5 -3.6	-1.5 -3.6	mA

注 1: LM106 的最高结温为 $150^\circ C$, LM206 为 $110^\circ C$, LM306 为 $85^\circ C$ 。在较高工作温度的情况下, TO-5 封装的电路必须很密 $150^\circ C/W$ 的结到环境热阻或 $45^\circ C/W$ 的结到外壳热阻降低额定值使用。

注 2: 除非另有说明, 这些规范适用于 $-8V > V^- > -12V$, $V^+ = 12V$, 和 $T_A = 25^\circ C$, 所有流入电路的电流均认为是正的。

注 3: 给出的失调电压和失调电流是驱动输出低至 $0.5V$ 或高至 $4.4V$ (LM306 为 $0.5V$ 至 $4.8V$) 所需的最大值。因此, 这些值实际上定义了一个误差带且考虑到了电压增益规定的电源电压变化和共模电压变化的最坏情况。

注 4: 规定的响应时间 (见定义) 应在 $100mV$ 阶跃信号输入和 $5mV$ 过驱动下测得。

注 5: 所有流入电路的电流均认为是正的。

电压比较器

LM111/LM211电压比较器

概述

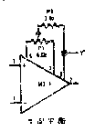
LM111和LM211电压比较器的输入电流比LM106或LM710小约1000倍。他们能在很宽的电源电压范围内工作，从标准的运算放大器使用的电源电压 ± 15 伏到逻辑电路使用的单电源5伏。他们的输出级可与RTL, DTL, TTL及MOS电路相容，而且能驱动灯和继电器，电压在50mA的负载电流下可达50V。它的显著特点包括：

- 可从单电源5V起工作
- 全温域内最大输入电流：150nA
- 全温域内最大失调电流：20nA
- 参见LM311应用提示
- 差动输入电压范围： ± 30 V
- 功率耗散： ± 15 伏下为135mW

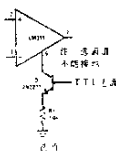
LM111或LM211的输入端和输出端均可能与系统的地隔离，电路的输出能驱动以地、正电源和负电源为基准的负载。电路还具有失调平衡和选通能力，输出能接成或或。电路速度低于LM106和LM710（200ns响应时间对40ns），不会出现寄生振荡。LM111引出脚结构与LM106和LM710相同。

LM211除了工作温度范围为 -25°C 至 85°C ，不同于LM111的 -55°C 至 125°C 以外，其它特性均与LM111相同。

辅助电路

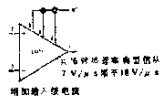


1. 5V 电源



2. 1V

*** 此图与通用型图1的用法类似，但输出为TTL电平。



增加输入电流

典型应用

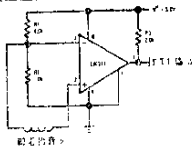


图1 通用型图1的用法类似

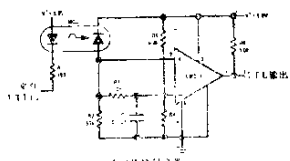


图2 通用型图1的用法类似

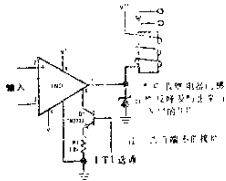


图3 通用型图1的用法类似

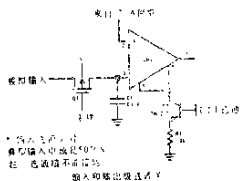


图4 通用型图1的用法类似

绝对最大额定值

总电源电压 (V_{SA})	36V
输出与负电源间的电压 (V_{LA})	50V
地与负电源间的电压 (V_{LA})	30V
差动输入电压	$\pm 15V$
输入电压 (注1)	$\pm 30V$
功率耗散 (注2)	500mW
输出短路持续时间	10秒钟
工作温度范围	
LM111	$-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$
LM211	$-25^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
存储温度范围	$-65^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$
引线温度 (焊锡, 10秒钟)	300 $^{\circ}\text{C}$
选通端电压	$V^{+} - 5V$
电特性 (注3)	

参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
输入失调电压 (注4)	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $R_S < 50K$		0.7	3.0	mV
输入失调电流 (注4)	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		4.0	10	nA
输入偏置电流	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		60	100	nA
电压增益	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$	40	200		V/mV
响应时间 (注5)	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		200		ns
饱和电压	$V_{IN} < -5V$, $I_{OUT} = 50\text{mA}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$		0.75	1.5	V
选通开电流 (注6)	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		3.0		nA
输出漏电流	$V_{IN} > 5\text{mV}$, $V_{OUT} = 35V$ $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $I_{STROBE} = 3V$		0.2	10	nA
输入失调电压 (注4)	$R_S < 50K$			4.0	mV
输入失调电流 (注4)				20	nA
输入偏置电流				150	nA
输入电压范围	$V^{+} = 15V$, $V^{-} = -15V$, 7脚可上拉至6V	-14.5	13.8 -14.7	13.0	V
饱和电压	$V^{+} > 4.5V$, $V^{-} = 0V$, $V_{IN} < -6V$ $I_{SINK} < 8\text{mA}$		0.23	0.4	V
输出器电流	$V_{IN} > 5\text{mV}$, $V_{OUT} = 35V$		0.1	0.5	μA
正电源电流	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		5.1	6.0	mA
负电源电流	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		4.1	5.0	mA

注1: 此额定值适用于 $\pm 15V$ 电源电压, 正输入电压极限量比负电源高30伏, 负输入电压极限等于负电源电压或比正电源低30伏, 取二者中较小的一个。

注2: LM111的最高结温为150 $^{\circ}\text{C}$, LM211为110 $^{\circ}\text{C}$ 。在较高工作温度的情况下, $FO-8$ 封装的电路必须根据 $+150^{\circ}\text{C}/W$ 的结到环境热阻或45 $^{\circ}\text{C}/W$ 的结到外壳热阻降低额定值使用。双列直插式封装电路的结到环境的热阻为100 $^{\circ}\text{C}/W$ 。

注3: 除非另有说明, 这些规范适用于 $V_{CC} = \pm 15V$ 伏, 接地端接地, 环境温度范围 -55°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 。但对LM111而言, 所有参数均规定在 -25°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$ 范围内。失调电压, 失调电流和偏置电流规范值适用于从电源5伏起至 $\pm 15V$ 的任何工作电压。

注4: 给定的失调电压和失调电流是在1mA负载下驱动输出至正或负电源电压1V以内所需的最大值, 这样, 这些参数定义了一个最坏情况, 并考虑到了电压增益对输入阻抗影响的反馈情况。

注5: 规定的响应时间参数(是定义)应在1V阶跃信号输入和5mV施密特触发器。

注6: 不要将选通端对地短路, 应通过10k Ω 电阻连接到3~5mA。