

HJ139 低功耗四电压比较器

一、概述

HJ139 是由四个独立、精确的电压比较器组成，可在单电源下或双电源下工作。并且其电流大小不受电源电压幅度大小影响。这些比较器有一个独特的性能，就是即使在单电源下工作时，其输入共模电压范围也能达到零电平。可替代 LM139，且该产品已实现全国产化。

HJ139 具有以下特点：

工作电源电压范围宽：2 V~36 V 或 $\pm 1\text{ V} \sim \pm 18\text{ V}$

电源电流小：1.1 mA 与电源电压无关

低输入偏置电流：25nA（典型值）

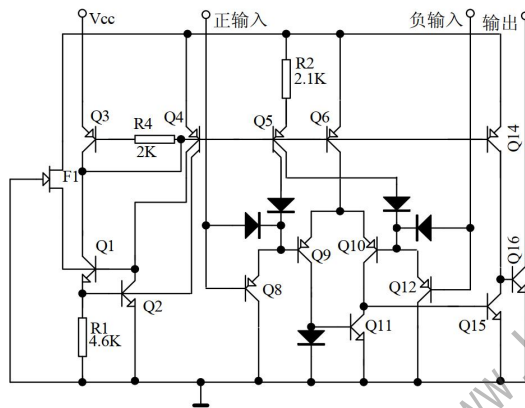
低输入失调电流：5nA（典型值）

低饱和电压：130mV

输出与 TTL、DTL、ECL、MOS 和 CMOS 兼容

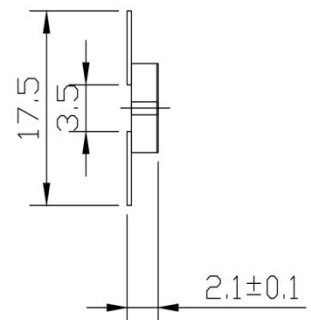
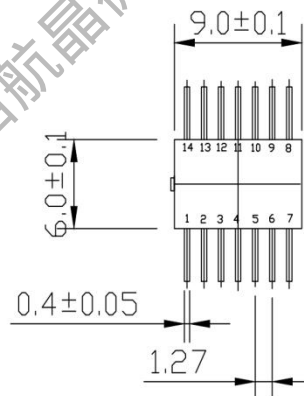
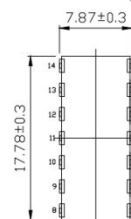
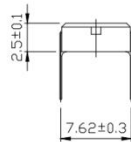
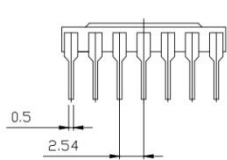
二、电原理图

(1/4 原理图)



三、封装形式及引出端功能

采用 D14S2-02 和 F14-01 陶瓷双列外壳封装，外形尺寸如下图所示。



D14S2-02 型封装外形尺寸图

F14-01 型封装外形尺寸图

引出端功能如下表所示

| 引脚 | 符号 | 功能 | 引脚 | 符号 | 功能 |
|----|------|----------|----|------|----------|
| 1 | OUT2 | 比较器2输出 | 8 | IN3- | 比较器3反向输入 |
| 2 | OUT1 | 比较器1输出 | 9 | IN3+ | 比较器3同向输入 |
| 3 | VCC | 电源正 | 10 | IN4- | 比较器4反向输入 |
| 4 | IN1- | 比较器1反向输入 | 11 | IN4+ | 比较器4同向输入 |
| 5 | IN1+ | 比较器1同向输入 | 12 | GND | 电源负 |
| 6 | IN2- | 比较器1反向输入 | 13 | OUT4 | 比较器4输出 |
| 7 | IN2+ | 比较器1同向输入 | 14 | OUT3 | 比较器3输出 |

四、绝对最大额定值

| | | | |
|-----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| 电源电压 V_{CC} | ± 18 或 $36V$ | 差分输入电压 V_{id} | $36V$ |
| 共模输入电压 V_{ic} | $-0.3 \sim +36V$ | 输出电流 I_{sc} | $50mA$ |
| 耗散功率 P_D | $800mW$ | 工作温度 T_A | $-55 \sim +125^\circ C$ |
| 贮存温度 T_{stg} | $-55 \sim +150^\circ C$ | | |

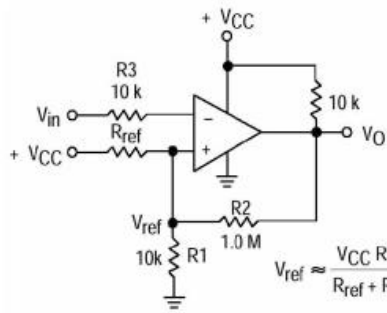
五、电特性

除非另有说明, $T_A = +25^\circ C$, $V_{CC} = +5V$ 。

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 规范值 | | | 单位 |
|-----------|------------|--|-----|-----|----------------|------|
| | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 输入失调电压 | V_{os} | $T_A = 25^\circ C$ | | 2 | 5 | mV |
| | | $T_A = -55^\circ C \sim 125^\circ C$ | | | 20 | |
| 输入失调电流 | I_{os} | $T_A = 25^\circ C$ | | 5 | 50 | nA |
| | | $T_A = -55^\circ C \sim 125^\circ C$ | | | 300 | |
| 输入偏置电流 | I_{ib} | $T_A = 25^\circ C$ | | 25 | 250 | nA |
| | | $T_A = -55^\circ C \sim 125^\circ C$ | | | 800 | |
| 开环电压增益 | A_{vd} | $V_{CC} = 15V, R_L \geq 15K\Omega, V_o = 1V \sim 11V$ | 50 | 200 | | V/mV |
| 电源电流 | I_S | $V_{CC} = +5V$, 空载 | | 0.8 | 2 | mA |
| | | $V_{CC} = +30V$, 空载 | | 1.0 | 2.5 | |
| 输入共模电压范围* | V_{icm} | $T_A = 25^\circ C$ | | | $V_{CC} - 1.5$ | V |
| | | $T_A = -55^\circ C \sim 125^\circ C$ | | | $V_{CC} - 3.5$ | |
| 差分输入电压* | V_{id} | | | | V_{CC} | V |
| 输出饱和电压 | V_{SAT} | $V_{IN(-)} \geq 1.0V, V_{IN(+)} = 0V, I_{sink} \leq 4.0mA$ | | 130 | 400 | mV |
| | | $T_A = -55^\circ C \sim 125^\circ C$ | | | 1500 | |
| 输出漏电流 | I_{OL} | $V_{id(-)} \geq 1.0V, V_{IN(+)} = 0V, V_o = 5V$ | | 10 | | nA |
| | | $T_A = -55^\circ C \sim 125^\circ C$ | | | 2000 | |
| 输出陷电流 | I_{sink} | $V_{IN(-)} \geq 1.0V, V_{IN(+)} = 0V, V_o \leq 1.5V$ | 6 | 16 | | mA |
| 响应时间* | t_{re} | $R_L = 5.1K\Omega, V_{RL} = 5V$ | | 1.3 | | us |

注: *为设计保证

六、典型应用



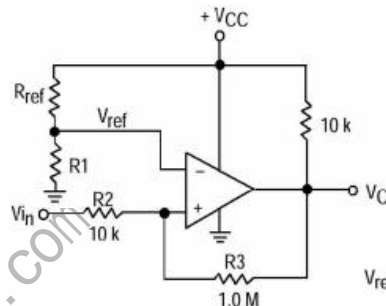
$$V_{ref} \approx \frac{V_{CC} R_1}{R_{ref} + R_1}$$

$$R_3 \approx R_1 // R_{ref} // R_2$$

$$V_H = \frac{R_1 // R_{ref}}{R_1 // R_{ref} + R_2} [V_{O(max)} - V_{O(min)}]$$

$$R_2 \gg R_{ref} // R_1$$

带滞后的反相比较器



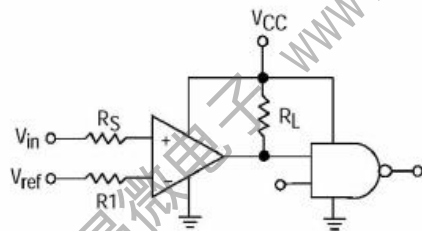
$$V_{ref} = \frac{V_{CC} R_1}{R_{ref} + R_1}$$

$$R_2 \approx R_1 // R_{ref}$$

Amount of Hysteresis V_H

$$V_H = \frac{R_2}{R_2 + R_3} [V_{O(max)} - V_{O(min)}]$$

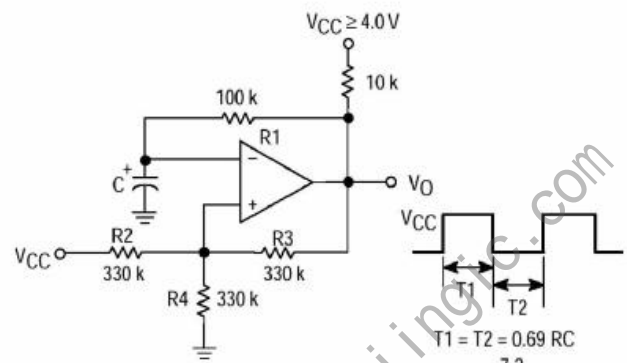
带滞后的正相比较器



R_S = Source Resistance
 $R_1 \approx R_S$

| Logic | Device | V_{CC} (V) | R_L $k\Omega$ |
|-------|-------------|--------------|-----------------|
| CMOS | 1/4 MC14001 | +15 | 100 |
| TTL | 1/4 MC7400 | +5.0 | 10 |

逻辑驱动器



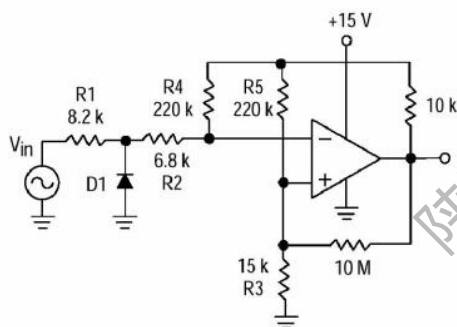
$$T_1 = T_2 = 0.69 RC$$

$$f \approx \frac{7.2}{C(\mu F)}$$

$$R_2 = R_3 = R_4$$

$$R_1 \approx R_2 // R_3 // R_4$$

方波振荡器

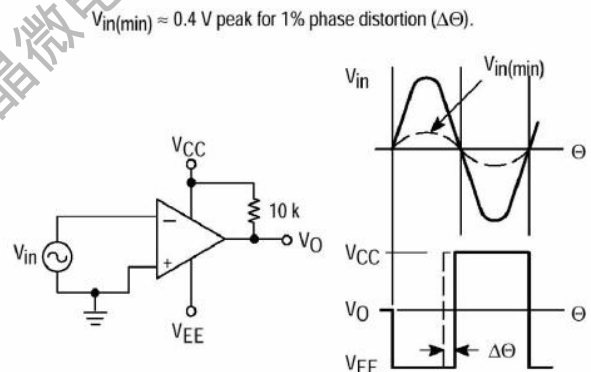


D1 prevents input from going negative by more than 0.6 V.

$$R_1 + R_2 = R_3$$

$$R_3 \leq \frac{R_5}{10} \text{ for small error in zero crossing}$$

过零检波器(单电源应用)



$V_{in(min)} \approx 0.4$ V peak for 1% phase distortion ($\Delta\Theta$).

过零检波器(双电源应用)