

一、概述

TM2291 是一种红外传感信号处理器，采用 CMOS 工艺制造，SOP16 的封装形式，应用于热释电红外开关的电路。本产品性能优良，适合电池（干电池、锂电池等）供电，质量可靠，外围电路简单。

二、特性说明

- CMOS 数模混合专用集成电路
- 具有独立的高输入阻抗运算放大器，可与多种传感器匹配，进行信号预处理
- 双向鉴幅器可有效抑制干扰
- 内设延迟时间定时器和封锁时间定时器，结构新颖，稳定可靠，调节范围宽
- 内置参考电源
- 工作电压范围宽+3V~+5V
- 采用 16 脚 SOP 封装

三、管脚定义：

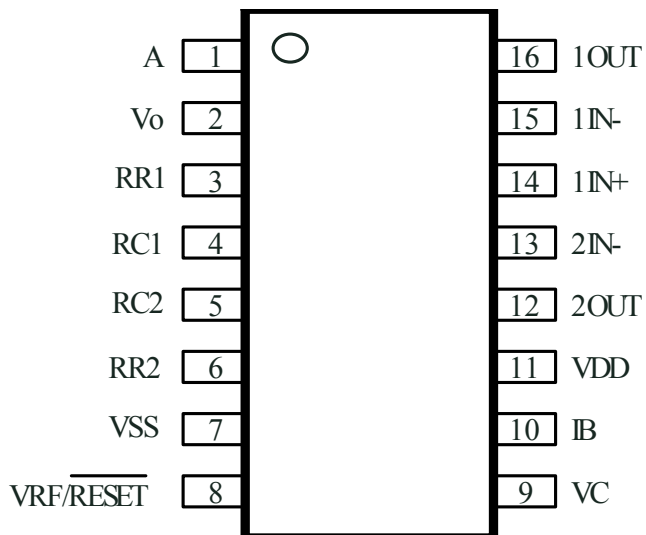


图 1 TM2291

四、管脚功能定义:

符号	管脚名称	管脚号	说明
A	可重复触发和不可重复触发控制端	1	当 A=“1” 时，允许重复触发；当 A=“0” 时，不可重复触发
Vo	控制信号输出端	2	由 VS 的上跳变沿触发使 Vo 从低电平跳变到高电平时有效触发。在输出延迟时间 Tx 之外和无 VS 上跳变时 Vo 为低电平状态
RR1 RC1	输出延迟时间 Tx 的调节端	3~4	输出延时时间公式： $T_x \approx 33520R_1C_1$
RC2 RR2	触发封锁时间 Ti 的调节端	5~6	触发封锁时间公式： $T_i \approx 33R_2C_2$
VSS	工作电源负极	7	一般接 0V
VRF/ $\overline{\text{RESET}}$	参考电压及复位输入端	8	一般接 VDD，接“0” 时可使定时器复位
VC	触发禁止端	9	当 $V_c < V_R$ 时，禁止触发；当 $V_c > V_R$ 时，允许触发
IB	运算放大器偏置电流设置端	10	经 RB 接 VSS 端，RB 取值为 1M Ω 左右
VDD	工作电源正端	11	范围为 3~5V
2OUT	第二级运算放大器的输出端	12	可并联接上 10M Ω 电阻和 10nF 电容，再接入第二级运算放大器的反相输入端
2IN-	第二级运算放大器的反相输入端	13	可并联接上 10M Ω 电阻和 10nF 电容，再接入第二级运算放大器的输出端
1IN+	第一级运算放大器的同相输入端	14	可接上热释电接收头的 S 端
1IN-	第一级运算放大器的反相输入端	15	可并联接上 2M Ω 电阻和 10nF 电容，再接入第一级运算放大器的输出端
1OUT	第一级运算放大器的输出端	16	可并联接上 2M Ω 电阻和 10nF 电容，再接入第一级运算放大器的反相输入端

五、工作原理

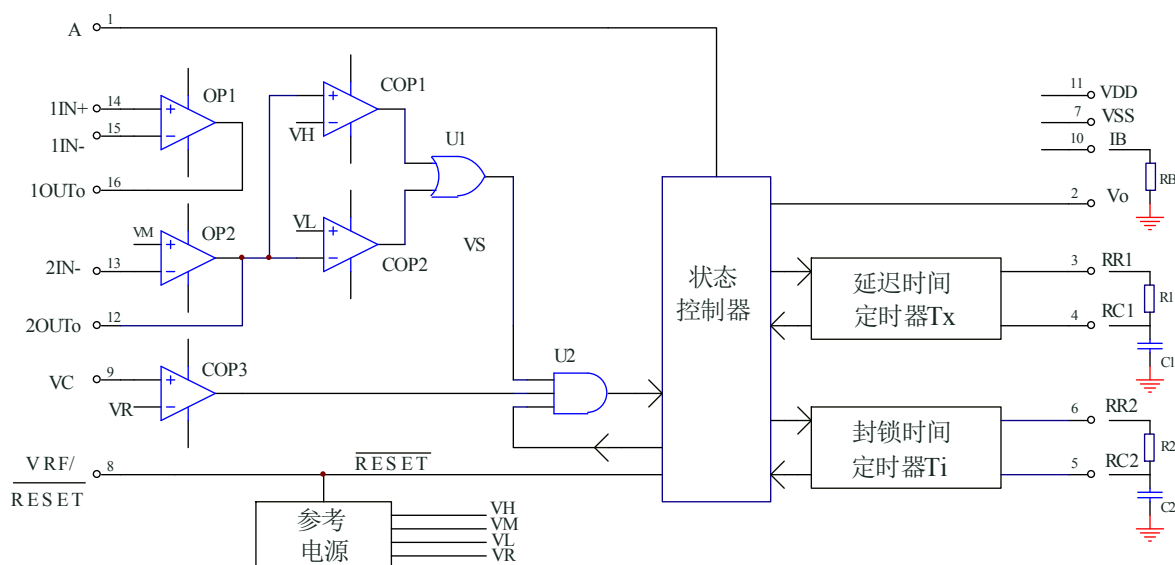


图 2 TM2291 原理框图

图 2 为 TM2291 红外传感信号处理器的原理框图。外接元件由使用者根据需要选择。

由图可见 TM2291 是由运算放大器、电压比较器和状态控制器、延迟定时器、封锁时间定时器及参考电压源等构成的数模混合专用集成电路。可广泛应用于多种传感器和延时控制器。

我们先以图 3 所示的不可重复触发工作方式下的各点波形，来说明 TM2291 的工作过程。

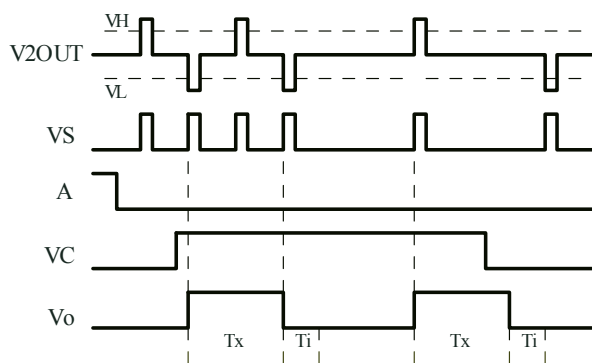


图 3

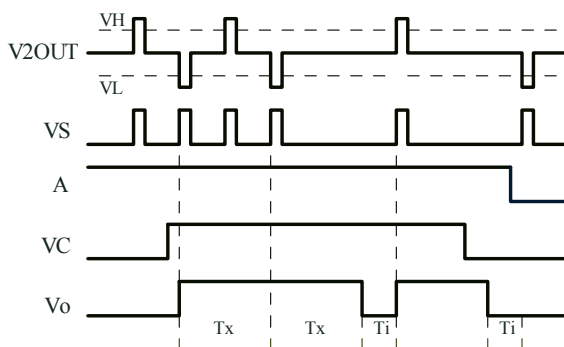


图 4

首先，由使用者根据实际需要，利用运算放大器 OP1 组成传感信号预处理电路，将信号放大，然后耦合给运算放大器 OP2，再进行第二级放大，同时将电流电位抬高为 $V_M (\approx 0.6V_{RF})$ 后，送到由比较器 COP1 和 COP2 组成的双向鉴幅器，检出有效触发信号 VS。由于 $V_H \approx 0.8 V_{RF}$ 、 $V_L \approx 0.4 V_{RF}$ ，所以，当 $V_{DD}=5V$ 时，可有效地抑制 $\pm 1V$ 的噪声干扰。提高系统的可靠性。COP3 是一个条件比较器。当输入电压 $V_C < V_R (\approx 0.2 V_{RF})$ 时，COP3 输出为低电平封住了与门 U2，禁止触发信号 VS 向下级传递；而当 $V_C > V_R$ 时，COP3 输出为高电平，打开与门 U2，此时若有触发信号 VS 的上跳变沿到来，则可启动延迟时间定时器，同时 V_O 端输出为高电平，进入延时周期。当 A 端接“0”电平时，在 T_x 时间内任何 V_2 的变化都被忽略，直至 T_x 时间结束，即所谓不可重复触发工作方式。当 T_x 时间结束时， V_O 下跳变回低电平，同时启动封锁时间定时器而进入封锁周期 T_i 。在 T_i 周期内，任何 V_2 的变化都不能使 V_O 为有效状态。这一功能的设置，可有效抑制负载切换过程中产生的各种干扰。

下面再以图 4 所示可重复触发工作方式下各点的波形，来说明 TM2291 在此状态下的工作过程。

在 $V_C = "0"$ 、 $A = "0"$ 期间，VS 不能触发 V_O 为有效状态。在 $V_C = "1"$ 、 $A = "1"$ 时，VS 可重复触发 V_O 为有效状态，并在 T_x 周期内一直保持有效状态。在 T_x 时间内，只要有 VS 的上跳变，则 V_O 将从 VS 上跳变时间算起继续延长一个 T_x 周期；若 VS 保持为“1”状态，则 V_O 一直保持有效状态；若 VS 保持为“0”状态，则在 T_x 周期结束后， V_O 恢复为无效状态，并且在封锁时间 T_i 时间内，任何 VS 的变化都不能触发 V_O 为有效状态。

通过以上分析，我们已对 TM2291 的电路结构和工作过程有了全面的了解，可以看出该器件的结构设计新颖，功能强，可在广阔的领域得到应用。

六、应用

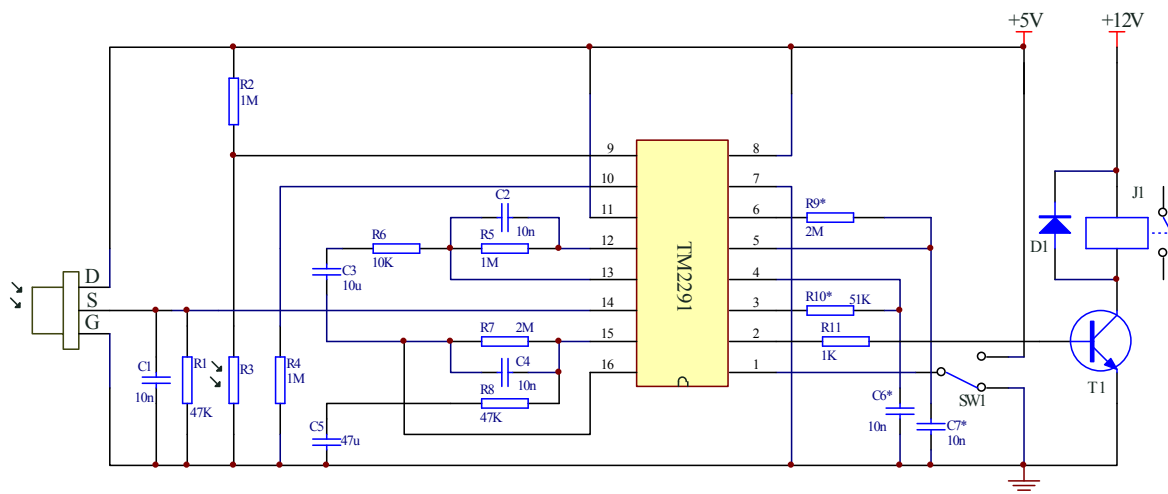


图 5

图 5 所示为 TM2291 应用于热释电红外开关的电路原理图。其中电阻 R9、R10，电容 C6、C7 都是可调的。

热释电红外开关是 TM2291 配以热释电红外传感器和少量外接元器件构成的被动式红外开关。它能自动快速开启各类白炽灯、荧光灯、蜂鸣器、自动门、电风扇、烘干机 and 自动洗手池等装置，是一种高技术产品。特别适用于企业、宾馆、商场、库房及家庭的过道、走廊等敏感区域，或用于安全区域的自动灯光、照明和报警系统。

热释电红外传感器是一种新型敏感元件，它是由高热电系数材料，配以滤光镜片和阻抗匹配用场效应管组成。它能以非接触方式检测出来人体发出的红外辐射，将其转化成电信号输出，并可有效抑制人体辐射波长以外的干扰辐射，如阳光、灯光及其反射光。

此例中 TM2291 的运算放大器 OP1 作为热释电红外传感器的前置放大。由 C3 耦合给运算放大器 OP2 进行放大，再经由电压比较器 COP1 和 COP2 构成的双向鉴幅器处理后，检出有效触发信号取启动延迟时间定时器。输出信号经晶体管 T1、驱动继电器去接通负载。R3 为光敏电阻，用来检测环境照度。当作为照明控制时，若环境较明亮，R3 的电阻值会降低，使 9 脚输入为低电平而封锁触发信号，节省照明用电。若应用于其他方面。则可用遮光物将其罩住而不受环境影响。SW1 是工作方式选择开关，当 SW1 与 1 端连通时，红外开关处于可重复触发工作方式；当 SW1 与 2 端连通时，红外开关则处于不可重复触发工作方式。

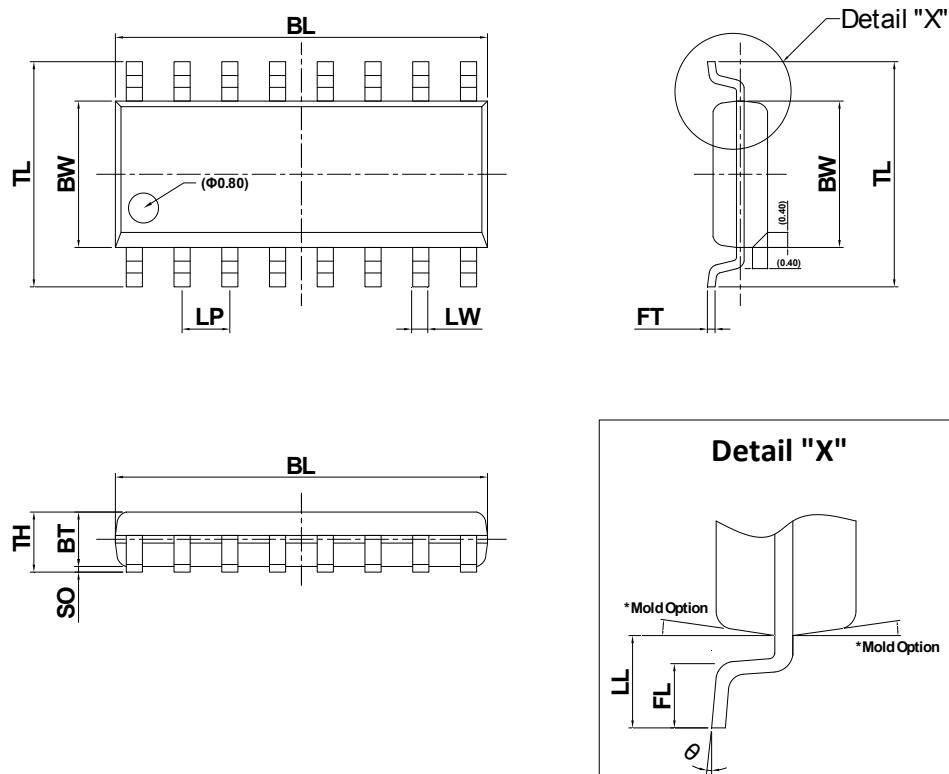
七、 电气参数：
极限参数 (V_{SS} = 0 V)

参数	符号	范围	单位
电源电压	VDD	-0.5 ~ +6.0	V
输入电压	VI1	-0.5 ~ 6.0	V
各引出端最大电流	I01	±10	mA
工作温度	Topt	-10~+70	°C
储存温度	Tstg	-65 ~ +150	°C

电参数 (TA=25°C, V_{SS}=0V)

符号	参数	测试条件		参数值		单位
				最小	最大	
VDD	工作电压范围			3	5	V
IDD	工作电流	输入 接地	VDD=3V		50	uA
			VDD=5V		100	
VOS	输入失调电压	VDD=5V			50	mV
IOS	输入失调电流	VDD=5V			50	nA
AVO	开环电压增益	VDD=5V, RL=1.5MΩ		60		dB
CMRR	共模抑制比	VDD=5V, RL=1.5MΩ		60		dB
VYH	运放输出高电平	VDD=5V		4.25		V
VYL	运放输出低电平	RL=500KΩ 接 1/2V _{DD}			0.75	V
VRH	Vc 端输入高电平	VRF=VDD=5V		1.1		V
VRL	Vc 端输入低电平				1.0	V
VOH	Vo 端输出高电平	VDD=5V, IOH=0.5mA		4.9		V
VOL	Vo 端输出低电平	VDD=5V, IOH=0.1mA			0.1	V
VAH	A 端输入高电平	VDD=5V		2.4		V
VAL	A 端输入低电平	VDD=5V			2.0	V

八、IC 封装示意图：



Dimensions

Item	BL	BW	TL	LW	LP	FT	BT	SO	TH	LL	FL	θ
表示	总长	胶体宽度	跨度	脚宽	脚间距	脚厚	胶体厚度	站高	胶体高度	单边长	脚长	脚角度
Unit	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°
Spec	10.00 (9.90) 9.80	4.00 (3.90) 3.80	6.20 (6.00) 5.80	0.430 TYP	1270 TYP	0.250 (0.200) 0.150	155 (145) 125	0.200 (0.150) 0.060	1650 Max.	125 (104) 0.80	0.80 (0.60) 0.45	8 (4) 0

All specs and applications shown above subject to change without prior notice.
(以上电路及规格仅供参考, 如本公司进行修正, 恕不另行通知。)