

产品概述

SW1511是一款专为 IR-Cut Removable (ICR) 设计的驱动 IC 用来开关红外线滤光片. SW1511具有一个低饱和电压双向的 H-bridge 驱动电路, 内建保护二极管疏通 ICR 所产生的反馈电流, 以及防止 ESD 的破坏.

SW1511内的双向 H-bridge 驱动电路其内阻小于 3 欧姆, 所以 ICR 模块所需的电流决定于其线圈的阻抗, 以工作电源 5 伏特为例, 当 ICR 内部线圈流过 300mA 电流时, SW1511内的 H-bridge 驱动电路会产生 0.73V 的压降.

SW1511以单线控制并且提供单步操作 (One-Shot) 的功能.

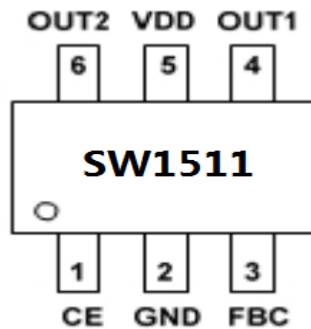
主要特点

- 1.8V 输入电平
- 低饱和电压 (0.73V@300mA, VDD=5V)
- 低待机电流 (<10uA)
- 操作电压 2.5V 至 5.5V
- 6 管脚
- 只需单一输入即可控制

应用

- IR-Cut Removable (ICR) 专用驱动 IC

引脚排列



引脚功能

序号	符号	I/O	功能描述
1	CE	I	外部电容接入点
2	GND		地
3	FBC	I	控制端
4	OUT1	O	驱动输出通道1
5	VDD		输入电源脚
6	OUT2	O	驱动输出通道2

SW1511

最大额定值（除特殊说明外，Temperature=25℃）

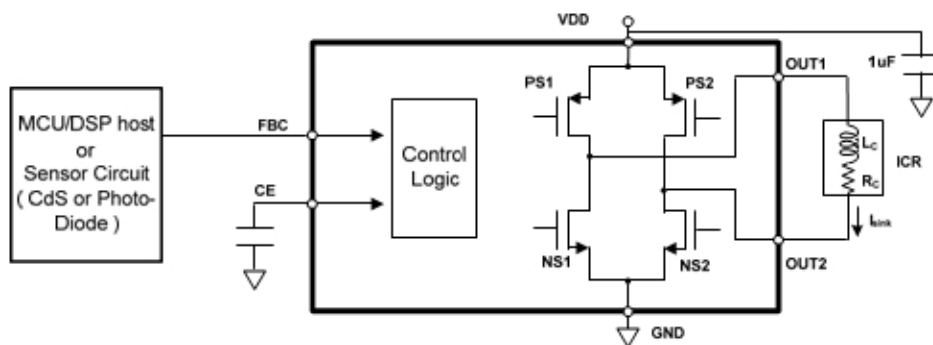
项目	符号	范围	单位
提供电压	VDD	5.5	V
输入电压	VIN	VDD+0.4V	V
输出电流（Continue）	IOUT	500	mA
工作温度	TOPR	-40~125	℃
贮存温度	T _{stg}	-65~+150	℃

电气参数

VDD = 5V , TA = +25℃ 除另外说明外

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入工作电压	VDD		2.5	5.0	5.5	V
工作电流	IST	静态			10	uA
	IDD	传输	0.8	1	1.2	uA
FBC 高电平	VIH		1.6		VDD+0.4	V
FBC 低电平	VIL		-0.4		0.2*VDD	V
OUT1/OUT2 驱动输出	VOUT1	I _{OUT} = 200 mA		0.42		V
	VOUT2	I _{OUT} = 300 mA		0.73		V
	VOUT3	I _{OUT} = 400 mA		1.03		V
上升沿传输时间	TR	From 0.1*VDD to 0.9*VDD		2.5	5	ns
下降沿传输时间	TF	From 0.9*VDD to 0.1*VDD		3.5	7	ns

典型应用

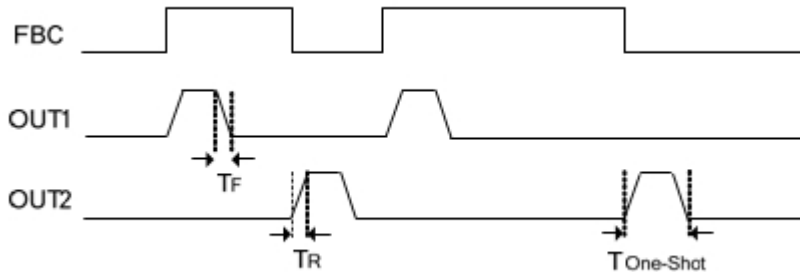


Typical application circuit

SW1511

真值表与控制图

Input	Output	
	OUT1	OUT2



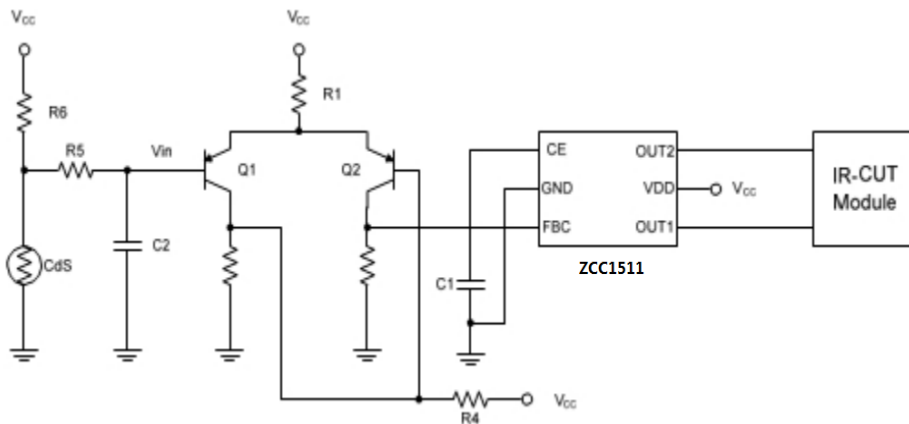
$T_{\text{One-Shot}}$ 的长度是由接在CE 管脚上的外部电容所决定。其关系式为：

$$T_{\text{One-Shot}} = 1.3 \times 10^6 \times C_{\text{CE}} \text{ (second)}$$

当外部电容容值固定时，IC 温度每上升1℃， $T_{\text{One-Shot}}$ 会减少 0.2 %。事实上一般的电容容值也会随温度变化，25℃时电容值为最大，偏离25℃后电容值会减小。因此建议将 $T_{\text{One-Shot}}$ 设定为ICR 所需时间的两倍，使得在任意温度下皆可以正常动作。

应用指导

V_{CC}



上图为一个SW1511的应用线路图。光敏电阻 CdS R5 与 R6 组成光感测电路，其输出接至延迟电路 R5 以及 C2。Vin 的电压大小即为目前的环境亮度。史密特触发电路 (Q1, Q2 and R1~R4) 用来判断目前为白天或是晚上并且控制 SW1511 FBC 管脚的方向。这样 ICR 模块中红外线绿光片的位置就会根据环境的亮度来做变动。

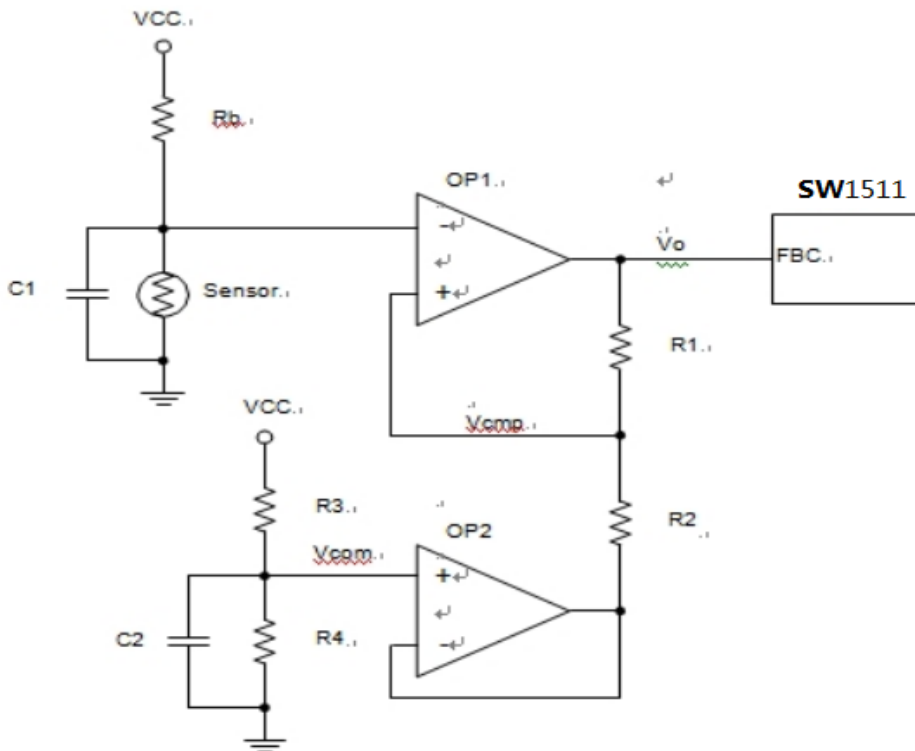
延迟电路的作用是为了确保亮度信号稳定，不会因为环境亮度瞬间改变所干扰。当 $R5 = 200k$ 以及 $C2 = 22\mu F$ 时延迟时间约为 3 秒。所以当环境亮度变化后必须超过 3 秒，SW1511才会动作，否则将视为干扰

SW1511

SW1511不会动作.

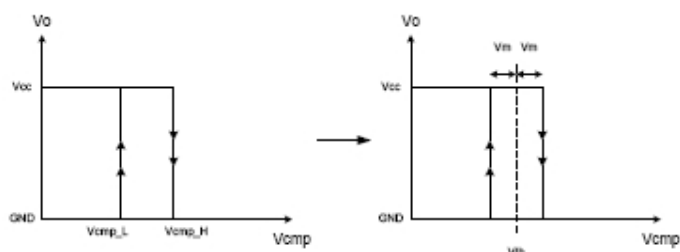
史密特触发电路利用两个临界电压(V_{IH} 与 V_{IL})来得到较好的噪声容忍度以避免环境干扰.当 V_{in} 低于 V_{IL} 时,史密特触发电路将送出低电平至FBC 管脚.当 V_{in} 高于 V_{IH} 时,史密特触发电路将送出高电平至 FBC 管脚. V_{in} 电压如果介于 V_{IH} 与 V_{IL} 时,史密特触发电路输出电平不会改变.此一特性可以提高噪声容忍度并且消除干扰.

临界电压可以由 $R1 \sim R4$ 电阻阻值来决定,可以利用 **四维** 科技所提供的应用程序 “Schmitt Trigger Calculator” 来做计算



$$V_{cmp_H} = \frac{R2}{R1+R2} V_{cc} + \frac{R1}{R1+R2} V_{com} \quad (V_o = V_{cc})$$

$$V_{cmp_L} = \frac{R2}{R1+R2} \cdot 0 + \frac{R1}{R1+R2} V_{com} = \frac{R1}{R1+R2} V_{com} \quad (V_o = GND)$$



$$V_{th} = (V_{cmp_H} + V_{cmp_L}) / 2 = \frac{R2}{2(R1+R2)} V_{cc} + \frac{R1}{R1+R2} V_{com}$$

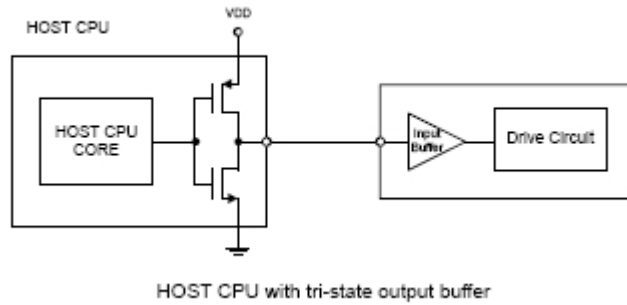
$$V_m = (V_{cmp_H} - V_{cmp_L}) / 2 = \frac{R2}{2(R1+R2)} V_{cc}$$

上列公式说明OPAMP 组成之史密特触发电路的 V_{th} 以及 V_m 如何计算,其电压值可以由 $R1$ 与 $R2$ 决定.

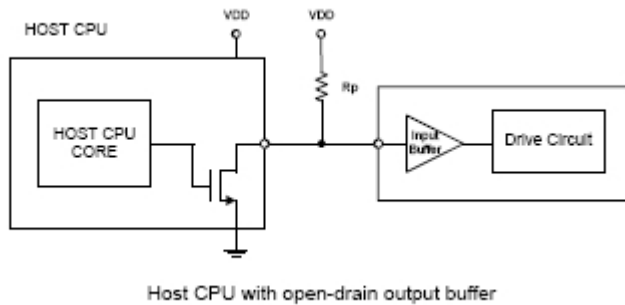
SW1511

当输入讯号高于 V_{cmp_H} 或低于 V_{cmp_L} 时, 史密特触发电路的输出会改变. 此一特性可以提高噪声容忍度并且消除干扰.

SW1511 的 ENB 与 FBC 管脚为高阻抗输入, 没有内含提升电阻. 大部分的情况下, SW1511 由 MCU 或 HOST CPU 的 GPIO 所控制. GPIO 有两种形式三态输出 (tri-states output) 与开汲极输出 (open-drain output).



因为 tri-state output 可以送出高电平 VDD 与低电平 GND, 所以此一种 GPIO 直接接到 SW1511 的 ENB 与 FBC 管脚即可.



若是 open-drain output 其只能输出低电平 GND, 所以必须在 GPIO 上加一个提升电阻 R_p 来产生高电平 VDD. 此一提升电阻 R_p 的阻值约在数百 k 即可. 较小的提升电阻可以得到较快得上升时间, 但是当 GPIO 输出低电平时会较耗电.