

# DL9595 光学接近传感器

## 目录

1. 产品概述 .....	3
2. 产品特性 .....	3
3. 应用领域 .....	3
4. 系统框图 .....	4
5. 引脚定义 .....	4
6. 电气参数 .....	4
7. I2C 协议 .....	5
8. 应用电路 .....	7
9. 封装规格 .....	8
10. 注意事项 .....	8

## 1. 产品概述

是一款超低功耗、高性能的光学接近传感器，内部有接近检测光电二极管、高分辨率 ADC、可编程脉冲 LED 恒流驱动电路、DSP 数字处理单元等。外部 MCU 可以通过 I2C 接口读取接近感应 ADC 数据，另外，支持中断功能，无需轮询读取传感器数据，从而提高应用效率。

## 2. 产品特性

- 工作电压宽：2.5 至 5.5V
- 工作电流低
- 待机功耗低
- 检测距离远
- 外围元器件少
- 抗干扰性能好
- 感应灵敏度高
- 工作温度范围为-30°C 至+70°C
- I2C 接口通信：I2C 时钟高达 400Kbit/s
- 内置可编程 LED 驱动电流配置
- 封装尺寸：4.1x2.7x2.3mm

## 3. 应用领域

- ◆ 防近视产品
- ◆ 智能开关，墙壁开关、工控开关
- ◆ 多媒体控制，平板电脑、蓝牙音箱
- ◆ 智能家居，扫地机、加湿器、消毒碗柜、电动窗帘
- ◆ 卫浴洁具，垃圾桶、皂液器、风干机、小便器、感应水龙头
- ◆ 灯具照明，台灯、橱柜灯、化妆镜、卫浴镜、感应小夜灯
- ◆ 儿童玩具，智能穿戴，医疗设备，汽车电子等

## 4. 系统框图

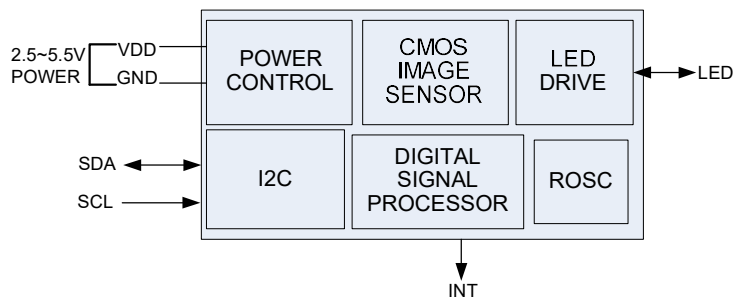


图1 功能框图

## 5. 引脚定义



图2 引脚描述

Pin Number	Pin Name	Type	Description
1	VDD	POWER	芯片电源
2	INT	OUT	中断输出
3	SDA	I/O	I2C 数据
4	SCL	IN	I2C 时钟
5	GND	GND	芯片地
6	LED	IN	LED 驱动

## 6. 电气参数

PARAMET	DESCRIPTION	CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{DD}$	Power Supply Range		2.5	3.3	5.5	V
$I_{WC}$	Normal Work Current			5		$\mu A$
$I_{PD}$	Power Down Current				1	$\mu A$
$T_S$	Storage Temperature		-40	25	85	$^{\circ}C$
ADC	ADC Resolution		--	11	--	bits
DATA_FS	Full Scale ADC Data		--	2047	--	
$I_{IRDR}$	IR LED Driver Current			10		mA
I <sup>2</sup> C Clock	I <sup>2</sup> C Clock Rate Range		1		400	KHz
IR LED	IR VCESEL Peak Wave			940		nm
D	Detection distance		0	50	200	mm

## 7. I2C 协议

支持标准 I2C 写入和读取协议，设备地址为 0x48 (1001000)，接口和控制是

通过一个 I2C 串行兼容接口实现的，该接口与一组寄存器连接，提供对芯片控制功能和输出数据的访问。

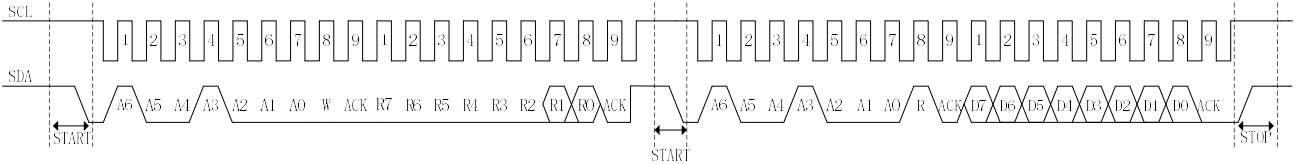


图3 I2C 读操作时序

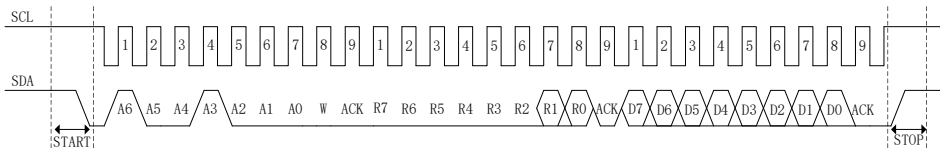


图4 I2C 写操作时序

有三个寄存器存储ADC转换结果，可以使用外部MCU通过I2C接口读取ADC数据，MCU计算

处理非曝光平均值与曝光平均值的差值，MCU根据差值判断接近感应状态。详细功能参考下表。

ADDR	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Default
0X00	ls_en	Slp_en	1	Int_pol	Int_mode	Ls_busy	Ls_rlt		8' he4
Description	ls_en: 芯片工作使能，高有效；为 0 时，整个芯片处于掉电模式，内部所有模块关闭； (包括慢时钟) Slp_en: 睡眠使能，为 1 时芯片按正常时序进入睡眠和唤醒（睡眠期间关闭内部 LDO、 FOSC、LED 等模块）； Int_pol: 中断信号极性控制，为 1 时，INT 输出极性取反； Int_mode: 中断模式； 00 : 检测到有遮挡 INT PAD 输出 1，无遮挡输出 0； 01 : 当每次重新检测到有遮挡时 INT PAD 输出取反； 10 : 每次轮询检测到有遮挡 INT PAD 输出 6 个慢时钟周期 1，其他时 间输出 0； 11 : 每次轮询后 INT PAD 输出 6 个慢时钟周期的高电平； Ls_busy: 芯片处于运算状态；1 为运算状态，0 为运算完成。 Ls_rlt: 检测结果指示，为 1 检测到有遮挡，为 0 无遮挡； (Read Only)								W/R

ADDR	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Default
0X01	image_avg [7:0]								8' h00
0X02	image_avg [10:8]				image_dark [10:8]				8' h00
0X03	image_dark [7:0]								8' h00

Description	image_avg: 曝光图像平均值 (Read only) image_dark: 非曝光图像值 (Read only) ;	R
-------------	--	---

ADDR	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Default																																																																
0X04	frame_cyc [3:0]				pwm_cyc [3:0]				8' h79																																																																
Description	frame_cyc: 每帧轮询间隔时间; <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>0</td><td>5ms</td><td>4</td><td>40ms</td><td>8</td><td>120ms</td><td>C</td><td>400ms</td></tr> <tr><td>1</td><td>10ms</td><td>5</td><td>60ms</td><td>9</td><td>160ms</td><td>D</td><td>600ms</td></tr> <tr><td>2</td><td>20ms</td><td>6</td><td>80ms</td><td>A</td><td>200ms</td><td>E</td><td>900ms</td></tr> <tr><td>3</td><td>30ms</td><td>7</td><td>100ms</td><td>B</td><td>300ms</td><td>F</td><td>1200ms</td></tr> </table> pwm_cyc: 每次检测 LED 曝光时间; <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>0</td><td>2us</td><td>4</td><td>16us</td><td>8</td><td>40us</td><td>C</td><td>80us</td></tr> <tr><td>1</td><td>4us</td><td>5</td><td>20us</td><td>9</td><td>48us</td><td>D</td><td>96us</td></tr> <tr><td>2</td><td>8us</td><td>6</td><td>24us</td><td>A</td><td>56us</td><td>E</td><td>112us</td></tr> <tr><td>3</td><td>12us</td><td>7</td><td>32us</td><td>B</td><td>64us</td><td>F</td><td>128us</td></tr> </table>								0	5ms	4	40ms	8	120ms	C	400ms	1	10ms	5	60ms	9	160ms	D	600ms	2	20ms	6	80ms	A	200ms	E	900ms	3	30ms	7	100ms	B	300ms	F	1200ms	0	2us	4	16us	8	40us	C	80us	1	4us	5	20us	9	48us	D	96us	2	8us	6	24us	A	56us	E	112us	3	12us	7	32us	B	64us	F	128us	W/R
0	5ms	4	40ms	8	120ms	C	400ms																																																																		
1	10ms	5	60ms	9	160ms	D	600ms																																																																		
2	20ms	6	80ms	A	200ms	E	900ms																																																																		
3	30ms	7	100ms	B	300ms	F	1200ms																																																																		
0	2us	4	16us	8	40us	C	80us																																																																		
1	4us	5	20us	9	48us	D	96us																																																																		
2	8us	6	24us	A	56us	E	112us																																																																		
3	12us	7	32us	B	64us	F	128us																																																																		

ADDR	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Default
0X05	Dtc_num		Ls_acu		Chn_sel				8' h51
Description	Dtc_num: 遮挡和移开确认次数; 0 : 1 次; 1 : 2 次; (default) 2 : 4 次; 3 : 8 次; Ls_acu: 每帧扫描次数; 0 : 1 次; 1 : 2 次; (default) 2 : 4 次; 3 : 8 次; Chn_sel: 芯片内部光感灵敏度调节; 0000 : 高灵敏度 ..... : 灵敏度降低 1111 : 低灵敏度								W/R

ADDR	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Default
0X06	0	Image_Diff_Th[6:0]							8' h1a
Description	Image_Diff_Th[6:0] : 设置遮挡时曝光与非曝光的遮挡差值阈值; 当 (image_dark - image_avg) > Image_Diff_Th*4 时, 判定为有遮挡;								W/R

ADDR	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Default
0X07	Led_cur_en	led_sel	bor_enb	opd_en	pup_enb	Dummy0			8' hb1
Description	Led_cur_en: LED 恒流模式, 高有效; (如果电流超过 20mA, 关闭恒流模式, 通过外部电阻进行调节电流) led_sel : LED 电流选择: 00/5mA, 01/10mA, 10/15mA, 11/20mA;								W/R

	bor_enb : BOR 打开使能, 低有效; opd_en : INT PAD 开漏输出使能, 高有效; pup_enb : I2C PAD 上拉使能, 低有效; Dummy0: 备用寄存器 0;	
--	---	--

ADDR	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Default
0X08									8' h00
Description	当非曝光值 image_dark [10:0] < 0x400 时, 加大该值; 当非曝光值 image_dark [10:0] > 0x7E0 时, 减小该值。								W/R

## 8. 应用电路

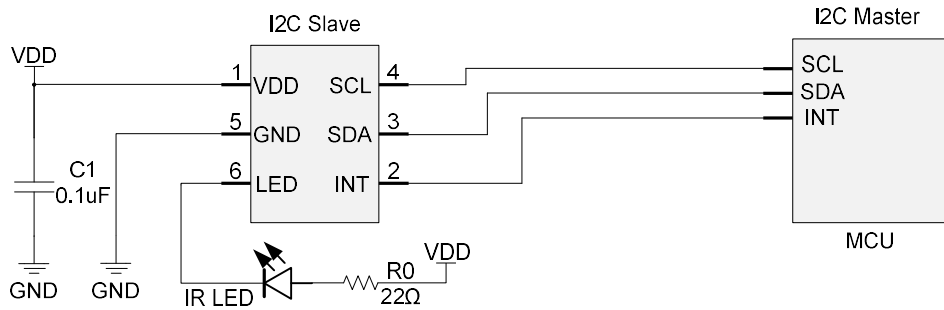


图5 应用电路

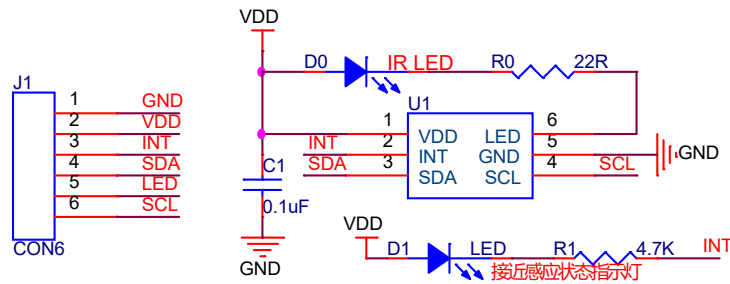


图6 功能测试电路原理图

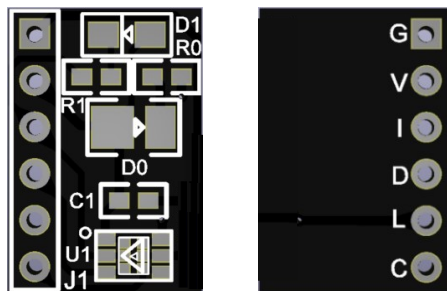


图7 功能测试电路PCB

功能测试电路功能说明:

当手或物体接近传感器正上方感应区时, 接近感应状态指示灯 D1 开关状态取反。

## 9. 封装规格

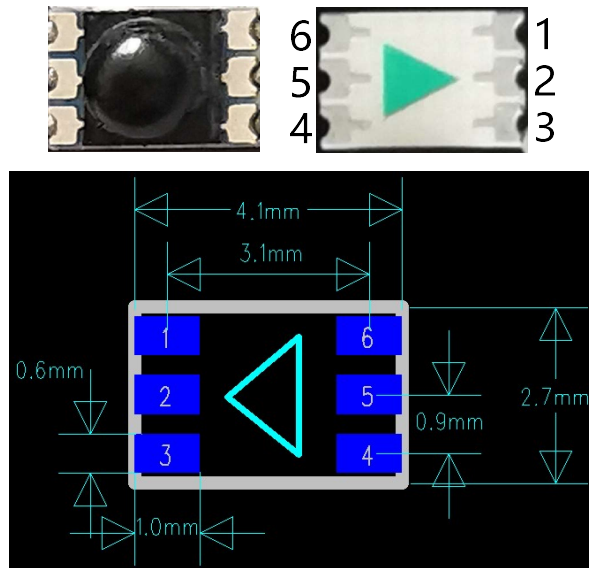


图8封装尺寸

## 10. 注意事项

- 1) 建议设计 PCB 时, 传感器与红外发射的中心间距不低于 5.0mm。
- 2) 应用产品外壳内表面与传感器上表面之间的间隙距离应尽可能小于 0.5mm。
- 3) 建议应用产品外壳滤光片的红外光透过率不低于 90%。
- 4) 红外光透光区域大小如图中黄色区域: 9.0mm\*6.0mm。
- 5) 传感器与红外发射之间需做隔光处理, 建议在传感器四周套一个海绵圈隔光, 如图中绿色圆圈所示, 海绵圈高度  $H \geq 3.0\text{mm}$ , 海绵圈半径  $R \geq 3.0\text{mm}$ 。

