

## Intersil 数字化环境光传感器集成电路

Intersil公司ISL29023器件是环境和红外光数字化转换器，I<sup>2</sup>C(SMBus兼容)通讯接口。片内ADC有能力抑制人造光源产生50Hz和60Hz的闪光，勒克斯范围允许用户通过编程进行优化。基于电荷平衡技术(charge-balancing technique)的16位ADC集成其中，实现环境光的感应。ADC转换时间用户可以调节，从11μs至90ms，依赖于振荡器频率和ADC的分辨率。在正常的操作条件下，典型的电流损耗是70μA。为了进一步的减少功耗，该器件可提供两种掉电模式供用户设定，进入掉电状态，功耗可减至0.3μA。

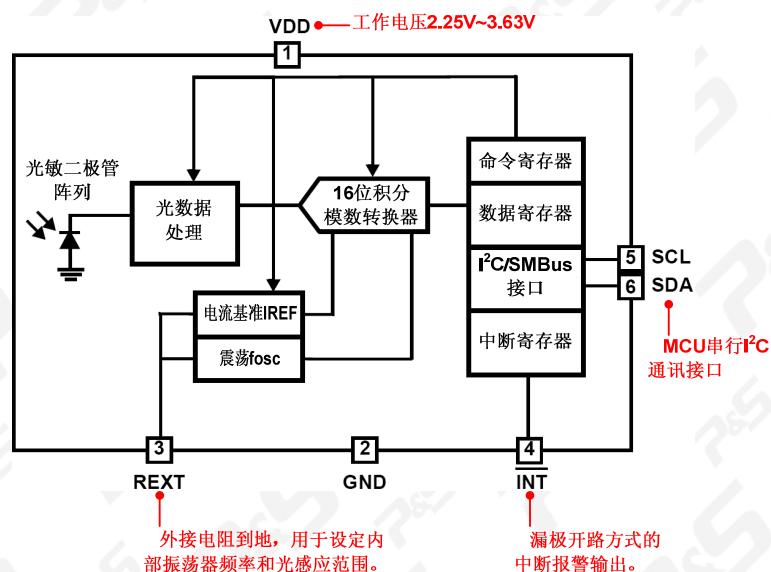
### 特性

- 输出代码直接与勒克斯相对应
- 转换分辨率可调，最高可达16位
- 通过I<sup>2</sup>C接口选取勒克斯范围
  - 范围1 = 0.015至1000勒克斯
  - 范围2 = 0.060至4000勒克斯
  - 范围3 = 0.240至16000勒克斯
  - 范围4 = 0.960至64000勒克斯
- 50/60Hz噪声抑制
- 温度补偿功能
- 可工作在不同光源下，包括太阳光
- 光传感器接近人眼响应
  - 优质的光敏元件，可抑制红外光和紫外光
- 85μA 最大操控电流
- 软件掉电和自动掉电
  - 0.3μA 的最大掉电电流
- I<sup>2</sup>C 和 SMBus 兼容接口
- 1.7V 至 3.63V 的 I<sup>2</sup>C 接口工作电压
- 2.25V 至 3.63V 的电源工作电压
- 6引脚2.0x2.1x0.7mm ODFN封装
- 无铅封装 (RoHS 兼容)

### 应用领域

显示和键盘的亮度调节，针对的产品有：  
— 便携产品：智能电话、PDA、GPS  
— 计算机产品：笔记本电脑、Webpad  
— 消费类产品：LCD-TV、数码相框、数码相机

### 内部结构框图及引脚功能



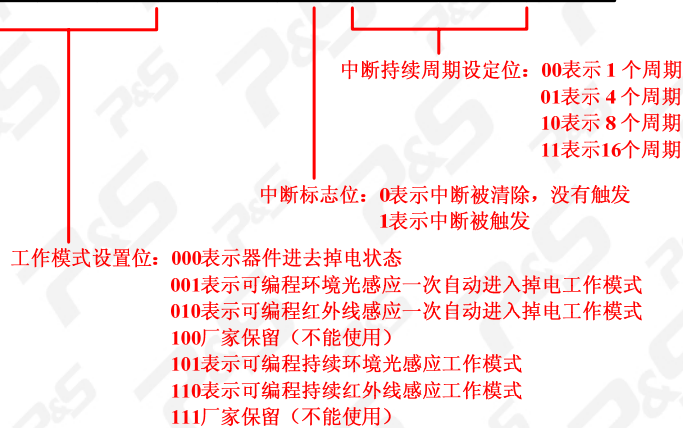
## 工作原理及使用

ISL29023 器件包含两个光敏二极管阵列，用于光至电流的转换。光谱响应来自周围环境光感应和红外线感应。电流输出被内建的模数转换器（ADC）转换成数字信号，通过 I<sup>2</sup>C 接口的读命令，读取环境光或红外线强度计数。

用单片机访问 ISL29023 器件 I<sup>2</sup>C 接口的从地址是 1000100×，×为读或写设定，高电平为“读”，低电平为“写”。读或写的时序看厂家的数据手册。

### 1、器件命令寄存器1的设定

地址	名称	位								默认值
		7	6	5	4	3	2	1	0	
00H	命令1	OP2	OPI	OP0	0	0	FLAG	PRST1	PRST0	00h



ISL29023 器件有四种工作模式，通过命令寄存器1设定。支持软件中断和硬件中断，软件中断来自命令寄存器1的中断标志位FLAG，硬件中断来自器件的中断引脚INT（低电平有效）。当软件清除中断标志位FLAG时，中断引脚INT的低电平也自动回到高电平。该中断用于监控环境光的级别超出了设定的上限或下限，设定多个中断持续周期，是为了消除环境光中干扰光源的误触发。

### 2、器件命令寄存器2的设定

地址	名称	位								默认值
		7	6	5	4	3	2	1	0	
01H	命令2	0	0	0	0	RES1	RES0	RANGE1	RANGE0	00h



### 3、器件数据寄存器

地址	名称	位								默认值
		7	6	5	4	3	2	1	0	
02H	数据低字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	00h
03H	数据高字节	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	00h

ISL29023器件有两个8位只读寄存器，用于保持模数转换器的低8位和高8位数据，D0是4, 8, 12, 16位分辨率的最低位，D3是4位分辨率的高位，D7是8位分辨率的高位。每个转换周期02H和03H寄存器被更新一次。

### 4、器件中断寄存器

地址	名称	位								默认值
		7	6	5	4	3	2	1	0	
04H	中断下限低字节	TL7	TL6	TL5	TL4	TL3	TL2	TL1	TL0	00h
05H	中断下限高字节	TL15	TL14	TL13	TL12	TL11	TL10	TL9	TL8	00h
06H	中断上限低字节	TH7	TH6	TH5	TH4	TH3	TH2	TH1	TH0	FFh
07H	中断上限高字节	TH15	TH14	TH13	TH12	TH11	TH10	TH9	TH8	FFh

寄存器04H和05H用于设定中断引脚和中断标志位触发的下限值，04H设定下限值的低8位字节，05H设定下限值的高8位字节。寄存器06H和07H用于设定中断引脚和中断标志位触发的上限值，06H设定上限值的低8位字节，07H设定上限值的高8位字节。

### 5、计算勒克斯 (Lux)

ISL29023器件ADC输出代码数据 (DATA) 与lux成比例。计算公式为：

$$E_{cal} = \alpha \times DATA = \frac{Range(k)}{Count_{max}} \times DATA = \frac{Range(k)}{2^n} \times DATA$$

(其中：Range(k)的取值，由器件命令寄存器2中，满测量范围设定位来设定。  
 n = 4, 8, 12或16，由器件命令寄存器2中，模数转换器分辨率设定位来设定。)

### 6、积分和转换时间

ISL29023器件的分辨率和内部震荡频率fosc决定了积分和转换的时间。计算公式为：

$$t_{int} = 2^n \times \frac{1}{f_{osc}} = 2^n \times \frac{R_{EXT}}{725kHz \times 499k\Omega}$$

R <sub>EXT</sub> (kΩ)	n = 16-BIT	n = 12-BIT	n = 8-BIT	n = 4-BIT
250	45ms	2.8ms	176μs	11μs
499**	90ms	5.6ms	352μs	22μs

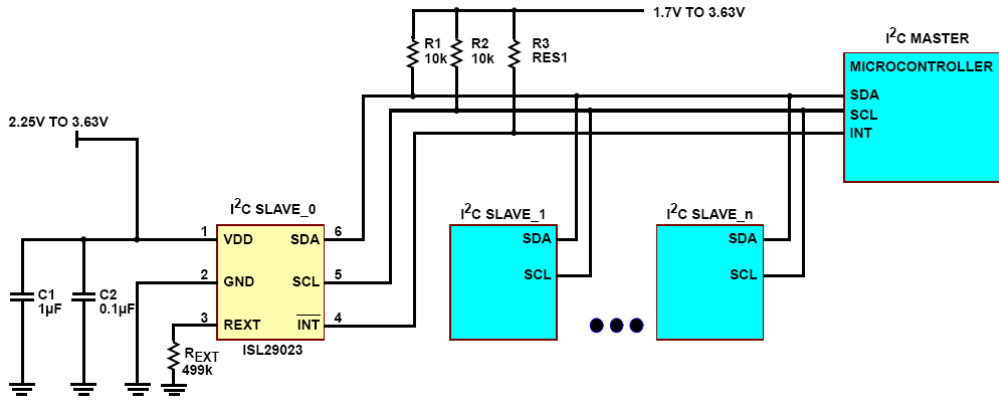
(其中：R<sub>EXT</sub>是外接电阻，推荐阻值见上表。)

### 7、内部震荡频率fosc和光感应范围

$$f_{osc} = \frac{499k\Omega}{R_{EXT}} \times 725kHz \quad Range = \frac{499k\Omega}{R_{EXT}} \times Range(k)$$

(其中：Range(k)的取值，由器件命令寄存器2中，满测量范围设定位来设定。R<sub>EXT</sub>是外接电阻。)

## 8、典型应用电路



## 9、Intersil 公司文献链接

器件数据手册：<http://www.intersil.com/data/fn/fn6691.pdf>

器件评估板手册：<http://www.intersil.com/data/an/an1591.pdf>