



TSL1401 线性 CCD 传感器

使用说明书

东莞市微宏智能科技有限公司

公司淘宝店铺: minibalance.taobao.com

公司官网: www.minibalance.com

公司论坛: bbs.minibalance.com

推荐关注我们的公众号



版本说明:

版本	日期	内容说明
V1.0	2020/04/17	第一次发布



一、模块介绍

TSL1401 线性传感器由一个 1x128 的光电二极管阵列、相关的电荷放大电路以及一个内部像素数据保功能组成。内部像素数据保功能可以为所有像素点提供同时积分的开始和停止时间。该阵列由 128 个像素组成，每个像素的感光面积为 3,524.3 平方微米。像素之间的间隔为 8 μm 。内部控制逻辑简化了操作，该模块需要串行输入（SI）信号和时钟信号（CLK）。

二、使用说明

2.1 引脚说明

TERMINAL NAME	NO.	DESCRIPTION
AO	3	Analog output.
CLK	2	Clock. The clock controls charge transfer, pixel output, and reset.
GND	6, 7	Ground (substrate). All voltages are referenced to the substrate.
NC	5, 8	No internal connection.
SI	1	Serial input. SI defines the start of the data-out sequence.
V _{DD}	4	Supply voltage. Supply voltage for both analog and digital circuits.

通过查看数据手册模块的管脚介绍如上

- 1.AO: 信号输出（供单片机进行信号采集读取）
- 2.CLK: 时钟信号
3. GND: 地线
4. SI: 信号输入（单片机向 CCD 发送指令）
5. VDD: 电源（模块引脚标识为 VCC，接单片机逻辑电平，支持 3~5V）



2.2 工作说明

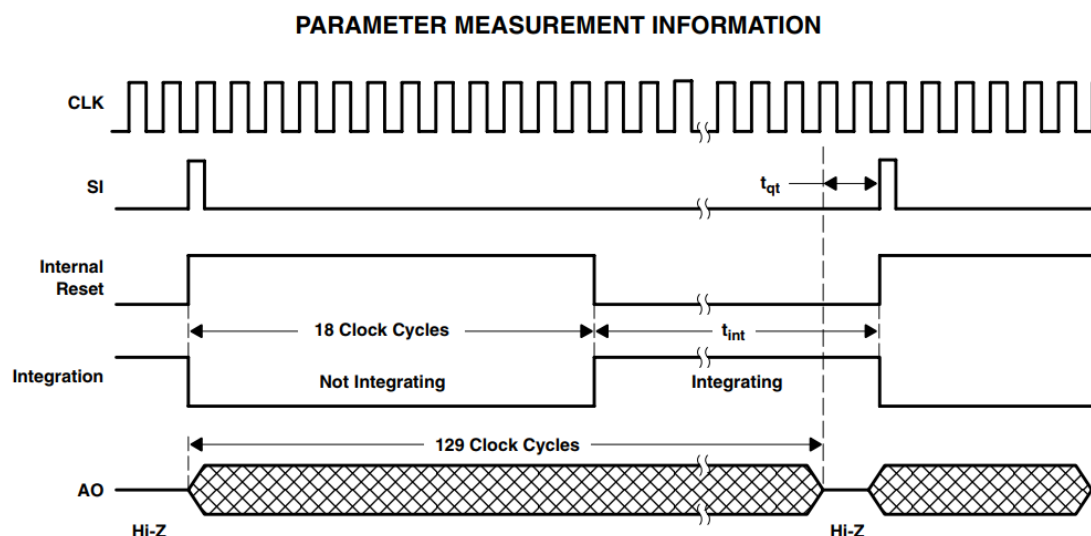


Figure 1. Timing Waveforms

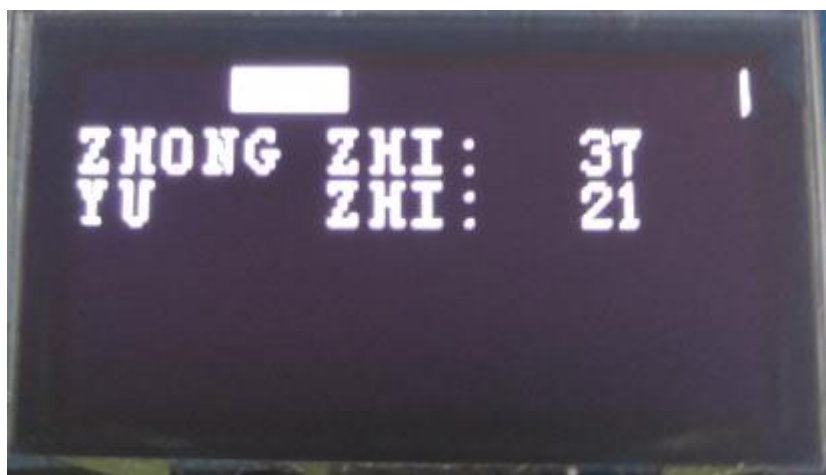
通过查看芯片手册，发现工作时序图如上图；

通过在 **SI** 上输入逻辑 1 来启动输出周期。为了达到正常操作，在满足最小保持时间条件后，**SI** 必须在时钟的下一个上升沿之前变低。内部信号称为 **Hold**，由 **SI** 的上升沿并传输到像素电路中的模拟开关采样。电容器与其各自的积分器断开连接，在 18 个时钟周期内复位。当 **SI** 脉冲通过移位寄存器计时时，存储在采样电容器上的电荷顺序连接到电荷耦合输出放大器，该放大器在模拟输出 **AO** 上产生电压。第 129 个时钟上升沿，**SI** 脉冲从移位寄存器移出，模拟输出 **AO** 处于高阻抗状态。注意，需要第 129 个时钟脉冲来终止第 128 个像素的输出，并使内部逻辑返回到已知状态。如果期望最小积分时间，则可以在第 129 个时钟脉冲之后的最小延迟 **t_{qt}**（像素电荷转移时间）之后出现下一个 **SI** 脉冲。



2.3 测试要求及使用说明

1. CCD 传感器是光学传感器，会受到环境光线的影响；程序中已经运用了动态阈值算法，尽量减小环境光线的影响，但是太暗或者太亮的环境下是不能正常工作的（一般室内正常光线可以运行）；
2. 赛道要求使用无反光白底，黑线；黑线我们采用 10mm 的电工胶铺设，其它方式可以自测；赛道路径不建议有半径低于 600mm 的弯道；
3. 正确烧录例程后，OLED 显示屏上会显示 CCD 传感器二值化图形，以及 CCD 传感器的参数，ZHONGZHI: 是中线的值（64 的时候居中），YUZH: 二值化阈值，一定程度上可以反映环境光线强度（我们的测试环境下该值在 20~35 之间）



第一行：二值化图案

第二行：中值

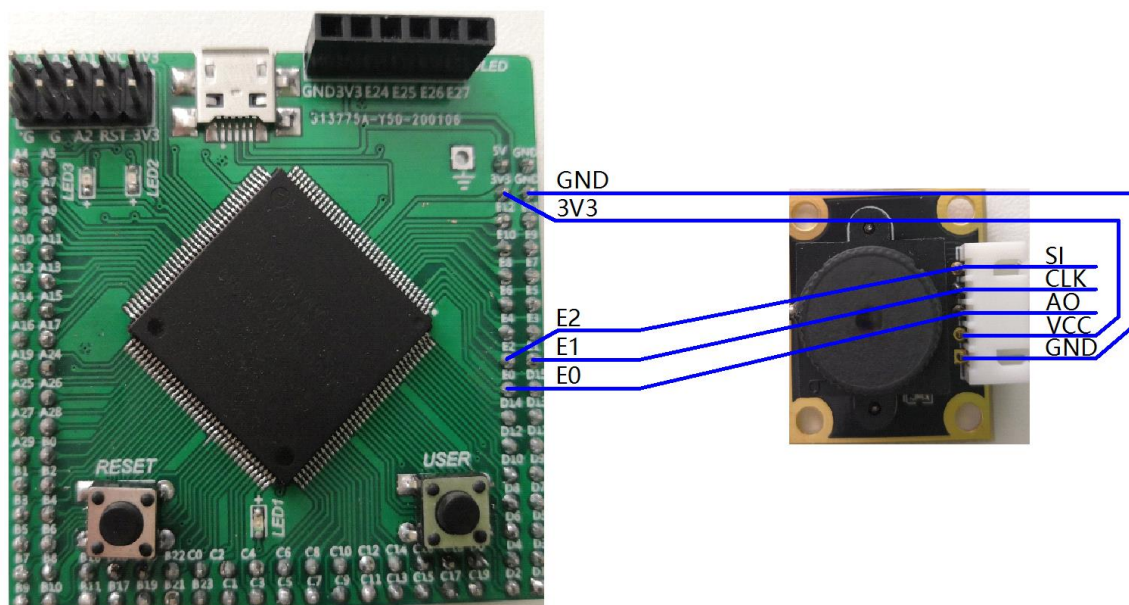
第三行：动态阈值

2.3 实例应用

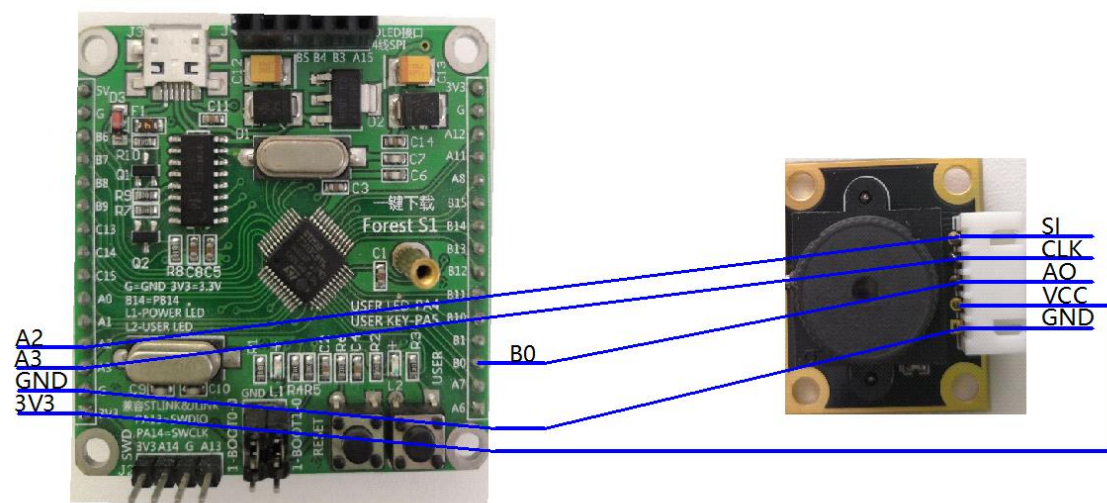
详见例程，我们提供了 STM32F1&STM32F4&K60&K66 的例程各一份，Demo 已包含接线说明和详细的注释



a.K60 例程接线如下图（K66 同）



b.STM32F103C8 接线如下图



c.STM32F405RG 接线如下图

