ZCT-YLOC1连续液位传感器

中文手册

目录

1. [概述 2](#_TOC_250008)
2. [特点 2](#_TOC_250007)
3. [应用 2](#_TOC_250006)
4. [管脚图示](#_TOC_250005) **[2](#_TOC_250005)**
5. [管脚描述](#_TOC_250004) **[3](#_TOC_250004)**
6. [芯片功能](#_TOC_250003) **[3](#_TOC_250003)**
   1. 初始化时间 **3**
   2. 液位变化反应时间 **3**

6.5 输出逻辑 4

1. [应用原理图](#_TOC_250002) **[4](#_TOC_250002)**
2. I2C 接口 4
   1. Start 和 Stop 信号 4
   2. 数据有效 **4**
   3. 字节格式 **5**
   4. 器件地址 **5**
   5. 操作模式 **5**
   6. 液位传感器 控制寄存器列表 6
3. PCB 版图注意事项 6
4. [额定值](#_TOC_250001) **[7](#_TOC_250001)**
5. [电气特性](#_TOC_250000) **[7](#_TOC_250000)**
6. ESD 特性 7
7. 封装尺寸图 (SO-16) 8

# 概述

ZCT-YLOC1连续液位传感器 是一个多通道电容传感芯片。它可以作为一个连续液位检测的控制器。通过检测液位不同高度时，不同通道的采样值变化，计算出相应的液位高度。

# 特点

* 可以控制 2 个采样通道
* 系统低成本
* PWM 输出和I2C 接口同时有效
* 降低系统复杂度提高稳定性
* 嵌入的共模干扰去除电路
* RoHS 兼容的 SOP-16 封装

# 应用

* 饮水机
* 咖啡机
* 工业设备
* 家电

# 管脚图示

**ZCT-YLOC1连续液位传感器**



9

8

10

7

11

6

12

5

13

4

14

3

15

2

16

1

VSS VREG SEN CX0 CX1 CX2 CX3 CX4

VCC PRG SDA SCL PWM CX7 CX6 CX5

# 管脚描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 引脚 | 名称 | 输入/输出 | 描述 |
| 1 | VSS | 电源负极 | 地参考 |
| 2 | VREG | 模拟输出 | 内部参考源输出 |
| 3 | SEN | 模拟输入输出 | 灵敏度电容 |
| 4 | CX0 | 模拟输入输出 | 感应输入 0（不使用时悬空） |
| 5 | CX1 | 模拟输入输出 | 感应输入 1（不使用时悬空） |
| 6 | CX2 | 模拟输入输出 | 感应输入 2（不使用时悬空） |
| 7 | CX3 | 模拟输入输出 | 感应输入 3（不使用时悬空） |
| 8 | CX4 | 模拟输入输出 | 感应输入 4（不使用时悬空） |
| 9 | CX5 | 模拟输入输出 | 感应输入 5（不使用时悬空） |
| 10 | CX6 | 模拟输入输出 | 感应输入 6（不使用时悬空） |
| 11 | CX7 | 模拟输入输出 | 感应输入 7（不使用时悬空） |
| 12 | PWM | 输出 | 液位检测结果 PWM 输出 |
| 13 | SCL | 输入 | I2C 时钟输入 |
| 14 | SDA | 输入输出 | I2C 数据输入输出 |
| 15 | PRG | 输入输出 | 编程管脚 |
| 16 | VCC | 电源正极 | 供电电压输入 |

SEN

此管脚电容大小为10pf~100pf, 电容越小灵敏度越高。推荐使用20pf。

VREG

内部参考源输出，接4.7nf电容。CX0~CX7

感应管脚 ,串联电阻是3KΩ。

PWM

液位检测结果PWM输出端口，PWM的占空比由低到高，表示液位由低到高。

SCL, SDA

SCL 是I2C 时钟输入端口。SDA 是 I2C 数据输入输出端口。 SDA 端口有内部弱上拉。

PRG

编程管脚

# 芯片功能

* 1. 初始化时间

上电复位后，芯片需要600ms进行初始化，计算感应管脚的环境电容，然后才能正常工作。

* 1. 液位变化反应时间

电容值大约每隔4.8ms采样一次。经过消抖处理以后，每隔48ms得到一组液位值。

**6.5** 输出逻辑

PWM输出：无液体时PWM端口为低电平，随着液位升高，PWM的占空比逐渐变大。满液位时，PWM输出高电

*N*

平。PWM周期为100us，占空比变化范围是

256

，（ 0  *N*  255 ）。

# 应用原理图



**VCC**

**VCC**

CP

100nf

CVREG

4.7nf

16 **VCC**

2 **VREG**

**SDA** 14 **SCL** 13

**SEN** 3

RU6 3KΩ

RU5 3KΩ

20pf

**MCU**

1 **VSS**

12 **PWM**

**CX0** 4

**CX1** 5

CSEN

RX0 3KΩ RX1 3KΩ

PAD0 PAD1

1. **I2C** 接 口
   1. **Start** 和 **Stop** 信 号

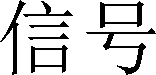
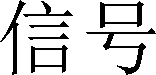
**Start** 信号**(S)**

当 SCL 是高电平时，SDA 由高到底变化，表示开始传输数据。

**Stop** 信号**(P)**

当 SCL 是高电平时，SDA 由低到高变化，表示结束数据传输。

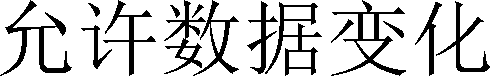
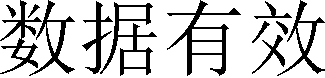
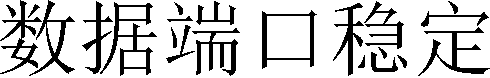
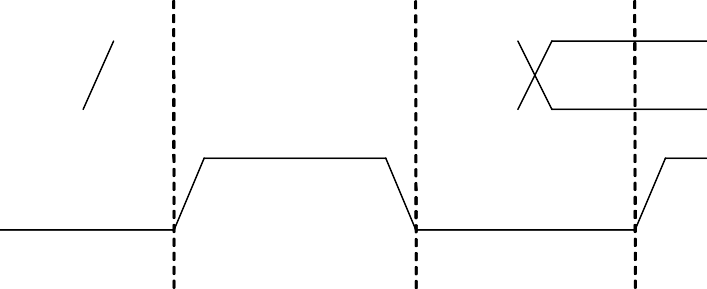




* 1. 数据有效

在 SCL 为高电平期间，SDA 必须保持稳定的电平。SDA 线上的高低电平变化只能在 SCL 为低电平期间。

* 1. 字节格式



字节由 8 位数据和一个应答信号组成

* 1. 器件地址

液位传感器 固定唯一的器件地址是 0x40

|  |  |
| --- | --- |
| 地址 (A[6:0]) | 40H |
| 读命令 (A[6:0]+RWB) | 81H |
| 写命令 (A[6:0]+RWB) | 80H |

* 1. 操作模式

**本液位传感器** 是从器件，支持读写两种操作模式：

* + 1. 写操作：
       - 首字节由 7 位从机地址和一位读写位组成（RWB=0）
       - 第二字节是要访问的内部寄存器地址
       - 下一个字节是要写入寄存器的内容
       - 继续写入下一个寄存器，直到 STOP 信号出现
       - 收到数据后 液位传感器 会发送应答信号



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S | 从机地址 | R/WB | | A | 首寄存器地址 | A | 数据 | A/NA | P |
|  | | | 数据传输 | | | | |  |  |

* + 1. 读操作：

‘0’(写)

主机到从机从机到主机



(n 字节+ 应答信号)

A = 应答信号(SDA LOW) NA = 无应答信号(SDA HIGH)

S = 开始信号

P = 结束信号

读操作的首寄存器地址由不含数据的写操作指定，由 STOP 信号结束。

然后主机送出开始信号，和器件地址和读取位(R/WB=1)，接下来的数据地址，是由首地址开始，然后地址依次加一。



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |

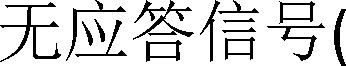
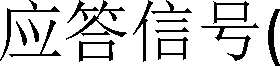




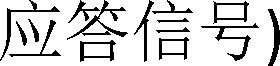
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |





* 1. 液位传感器 控制寄存器列表



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 寄存器 | 地址  （HEX） | 读写 | 初始值（BIN） | 寄存器功能描述 | | | | | | | |
| Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| WL | 00H | RW | 0000 0000 | WL[7:0] | | | | | | | |
| REG1 | 01H | RW | 0000 0000 | REG1[7:0] | | | | | | | |
| REG2 | 02H | RW | 0000 0000 | REG2[7:0] | | | | | | | |
| REG3 | 03H | RW | 0000 0000 | REG3[7:0] | | | | | | | |

液位信息寄存器 **WL (**地址 **00H)**

WL[7:0] WL 由 0x00~0xFF,对应液位逐渐升高

REG1[7:0]~REG3[7:0] 和主机通信用，完成液位初始值的读取和参数设置（详情参考”ZCT-YLOC1连续液位传感器 应用说明”）

1. **PCB** 版图注意事项
2. VCC 和 VSS 电源线要单独走线，不能和其它芯片（单片机和 LCD 驱动芯片等）共用电源走线。以免使其它芯片的干扰信号通过电源线引到触摸芯片。
3. CP，CVREG，CSEN 三个电容必须靠近芯片放置。感应线上串联的CX0~C1 电阻，靠近芯片放置为宜。
4. 尽量大的铺地面积，可以提高抗干扰性。
5. 感应连线和感应焊盘优先布局。芯片靠近感应焊盘放置，感应连线不需要长度一致。感应连线线宽尽量小。感应连线周围不能走其他电源线和信号线。如果实在不能避免，其他走线要垂直跨过感应连线。

# 额定值

工作温度 -40 ~ +85ºC

存储温度 -50 ~ +150ºC

电源电压 -0.3 ~ +5.5V

管脚最大电流 ±20mA

管脚电压 -0.3V ~ (Vcc+ 0.3) Volts

\* 注意 超出额定值可能会导致芯片永久损坏

# 电气特性

TA = 25℃

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 特性 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
| 工作电压 | Vcc |  | 2.5 |  | 5.5 | V |
| 电流消耗 | Idd | VCC=5.0V |  | 1.09 |  | mA |
| VCC=3.0V |  | 570 |  | UA |
| 上电稳定时间 | Tini |  |  | 600 |  | ms |
| 感应电容范围 | CX |  |  |  | 2.5\*CSEN |  |
| 输出灌电流 | Isk | VCC=5V |  |  | 10.0 | mA |
| 输出拉电流 | Ipl | VCC=5V |  |  | 10.0 | mA |
| 最小检测电容 | delta\_CX | CSEN=15pf |  | 0.2 |  | pF |
| 采样周期 | Tsi | 正常工作状  态 |  | 4.8 |  | ms |

1. **ESD** 特性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模式 | 极性 | 最大值 | 参考 |
| H.B.M | POS/NEG | 8000V | VDD |
| 8000V | VSS |
| 8000V | P to P |
| M.M | POS/NEG | 600V | VDD |
| 600V | VSS |
| 600V | P to P |



1. 封装尺寸图 **(SO-16)**



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Symbol** | **Dimensions In Millimeters** | | | **Dimensions In Inches** | | |
| **Min** | **Nom** | **Max** | **Min** | **Nom** | **Max** |
| A | 1.30 | 1.50 | 1.70 | 0.051 | 0.059 | 0.067 |
| A1 | 0.06 | 0.16 | 0.26 | 0.002 | 0.006 | 0.010 |
| b | 0.30 | 0.40 | 0.55 | 0.012 | 0.016 | 0.022 |
| C | 0.15 | 0.25 | 0.35 | 0.006 | 0.010 | 0.014 |
| D | 9.70 | 10.00 | 10.30 | 0.382 | 0.394 | 0.406 |
| E | 3.75 | 3.95 | 4.15 | .0148 | 0.156 | 0.163 |
| e | -- | 1.27 | -- | -- | 0.050 | -- |
| H | 5.70 | 6.00 | 6.30 | 0.224 | 0.236 | 0.248 |
| L | 0.45 | 0.65 | 0.85 | 0.018 | 0.026 | 0.033 |
| **θ** | 0° | -- | 8° | 0° | -- | 8° |