

TM601AWL8P 中文手册

连续液位检测传感器

目录

1.概述.....	2
2.特点.....	2
3.应用.....	2
4.管脚图示.....	2
5.管脚描述.....	3
6.芯片功能.....	3
6.1 初始化时间.....	3
6.2 液位变化反应时间.....	4
6.3 输出逻辑.....	4
7.应用原理图.....	4
8.I2C 接口.....	4
9.PCB 版图注意事项.....	6
10.额定值.....	7
11.电气特性.....	7
12.ESD 特性.....	7
13.封装尺寸图 (SO-16).....	8

1.概述

TM601AWL8P 是一个八通道电容传感芯片。它可以作为一个 8 点液位检测的控制器。通过检测 8 个采样通道的电容值，判断出感应电极是否覆盖液体。

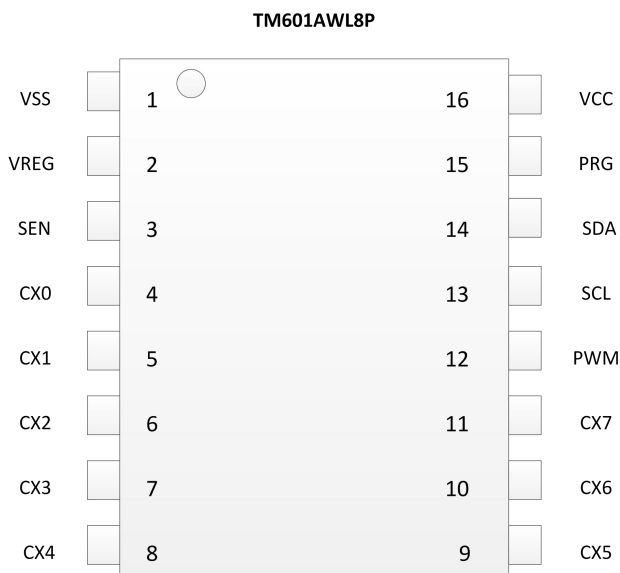
2.特点

- ☐ 可以控制 8 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

3.应用

- ☐ 饮水机
- ☐ 咖啡机
- ☐ 工业设备
- ☐ 家电

4.管脚图示



5.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

液位占空比指示输出。

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

6.芯片功能

6.1 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。

6.2 液位变化反应时间

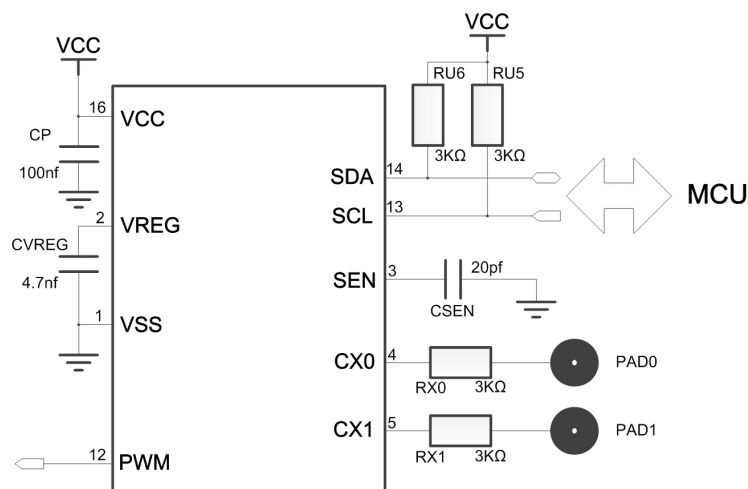
电容值大约每隔14ms采样一次。经过消抖处理以后，液位反应时间大约80ms。

6.3 输出逻辑

CX7对应占空比1/8,CX6对应占空比2/8,依次类推。

CX0的优先级最高，CX7的优先级最低，例如当CX0的pad被液体覆盖时，无论其他pad是否被覆盖，输出的占空比都是高电平（8/8）。

7.应用原理图



8.I2C 接口

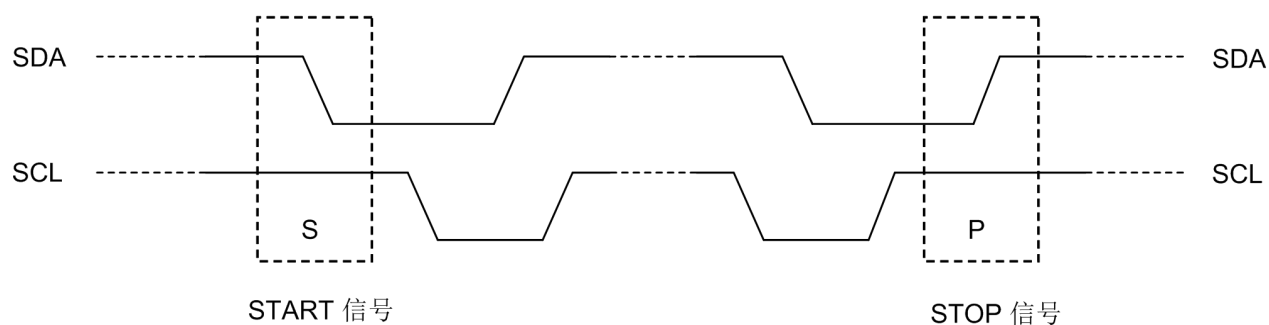
8.1 Start 和 Stop 信号

Start 信号(S)

当 SCL 是高电平时，SDA 由高到低变化，表示开始传输数据。

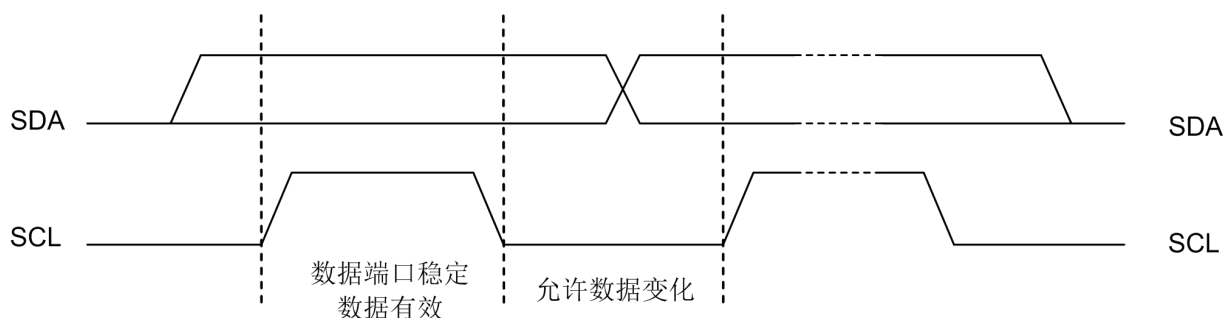
Stop 信号(P)

当 SCL 是高电平时，SDA 由低到高变化，表示结束数据传输。



8.2 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。



8.3 字节格式

字节由 8 位数据和一个应答信号组成

8.4 器件地址

TM601A 固定唯一的器件地址是 0x40

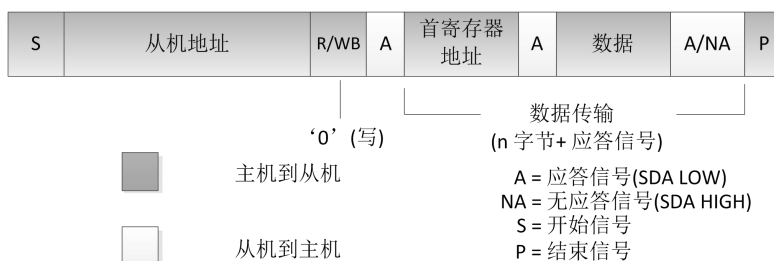
地址 (A[6:0])	40H
读命令 (A[6:0]+RWB)	81H
写命令 (A[6:0]+RWB)	80H

8.5 操作模式

TM601A 是从器件，支持读写两种操作模式：

1) 写操作：

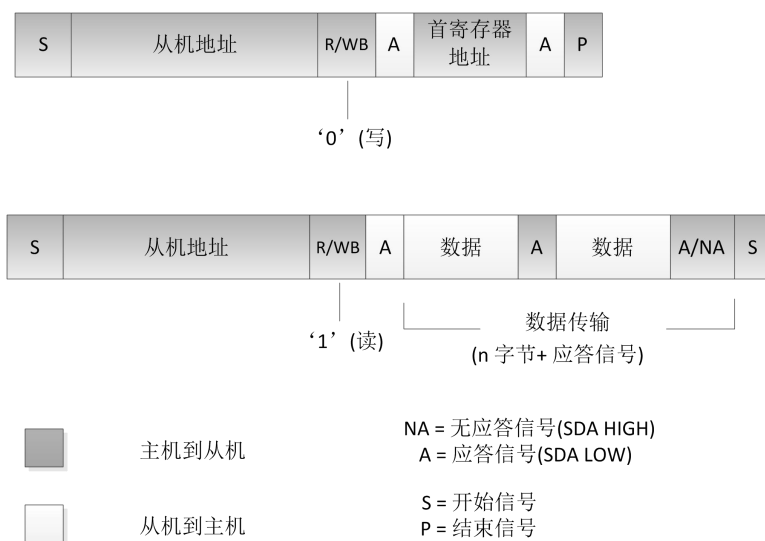
- 首字节由 7 位从机地址和一位读写位组成 (RWB=0)
- 第二字节是要访问的内部寄存器地址
- 下一个字节是要写入寄存器的内容
- 继续写入下一个寄存器，直到 STOP 信号出现
- 收到数据后 TM601A 会发送应答信号



2) 读操作:

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。



8.6 TM601A 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]分别对应 CX[7:0]的液位信息:

0: 无液体覆盖

1: 有液体覆盖

REG1[7:0]~REG3[7:0] 和主机通信用, 完成液位阈值的读取和设置 (详情参考"TM601AWL8P 应用说明")

9.PCB 版图注意事项

1. 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。

2. 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。
3. 尽量大的铺地面积, 可以提高抗干扰性。
4. 感应连线 and 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。

10. 额定值

工作温度	-40 ~ +85°C
存储温度	-50 ~ +150°C
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

11. 电气特性

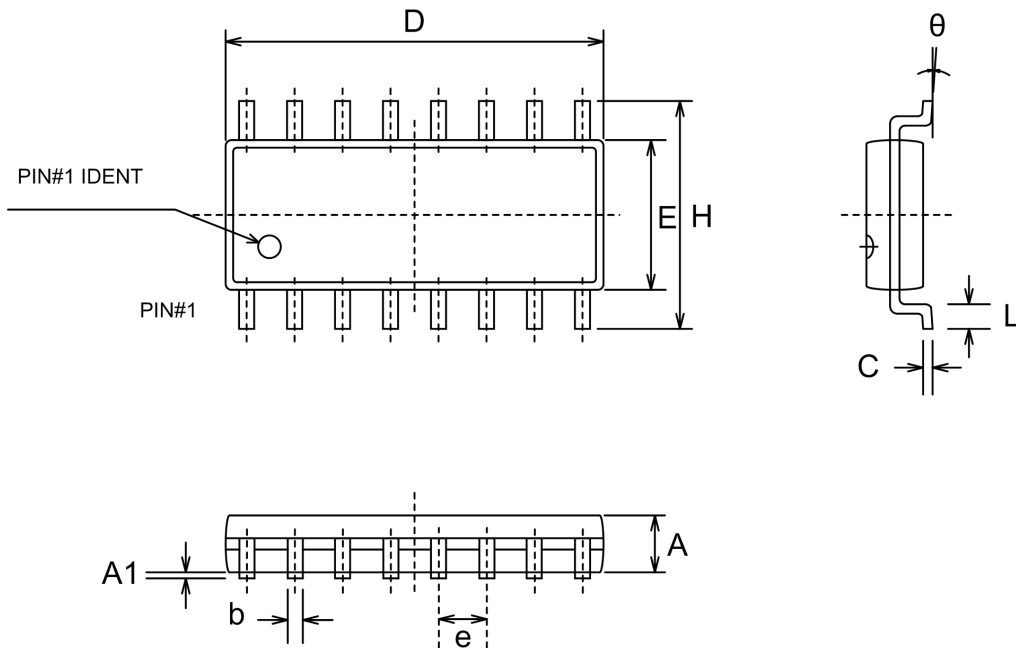
TA = 25°C

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	I _{sk}	VCC=5V			10.0	mA
输出拉电流	I _{pl}	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

12. 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

13.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°