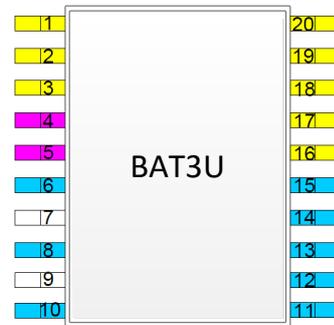


# BAT3U (BA113) V2.0

用于水质总溶解性固体 (TDS) 和水温 BA113 检测的专用芯片，内部集成高精密振荡电路、模数转换电路和浮点运算单元。采用专利电导率-TDS 转换算法和温度校正算法，快速实现水质 TDS 的检测，并在较宽的温度范围内实现自动温度校正，降低 TDS 值随温度变化带来的测量误差。适合于纯水机、反渗透净水机、纳滤净水机等对进出水水质的精准检测。



TSSOP20 封装

## 特性

- 0-2000 ppm TDS 测量范围，测量误差 <2%F.S.
- 0-60 °C 水温测量范围, ±0.5 °C
- TDS 值温度校正
- 3 通道检测
- 双极性驱动，有效防止探针极化
- UART 指令控制
- 极简的外围电路

## 应用场景

- RO 反渗透净水机
- 纳滤净水机
- 净饮水水质检测
- 自来水水质检测

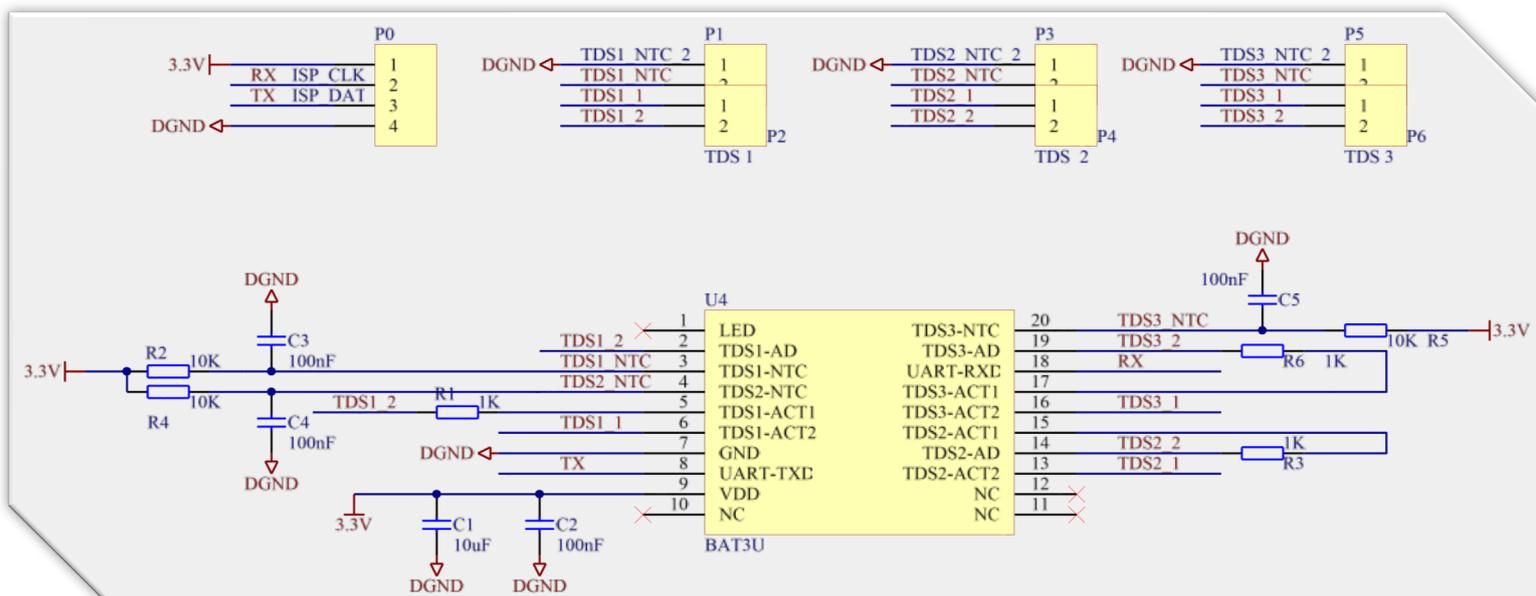
## 参考设计

## 电气参数

- 供电电压 3.3V (电源纹波<20mV)
- 工作电流 < 3mA
- 存储环境温度: -10~75°C

## UART 通信

- 波特率: 9600 bps
- 校验位: 无
- 数据位: 8
- 停止位: 1



# 通信指令

- 指令格式: 命令 (1B) + 参数 (4B) + 校验和 (1B)

1. 检测指令: A0 00 00 00 00 A0  
 返回:  
 AA 11 12 13 14 21 22 23 24 31 32 33 34 76  
 通道 1 TDS 值: 11 12 = 0x1112  
 通道 1 温度值: 13 14 = 0x1314 /100  
 通道 2 TDS 值: 21 22 = 0x2122  
 通道 2 温度值: 23 24 = 0x2324 /100  
 通道 3 TDS 值: 31 32 = 0x3132  
 通道 3 温度值: 33 34 = 0x3334 /100

\*温度值为扩大 100 倍后数值

2. 基线校准: A6 00 00 00 00 A6  
 成功时返回: AC 00 00 00 00 AC  
 使用该指令时需保证, 探头放入 25°C±5 °C 的纯净水中, 三个通道同时校准!!!

3. 设置 NTC 常温电阻值: A3 00 01 86 A0 CA  
 NTC 电阻值: 00 01 86 A0 = 0x000186A0  
 成功时返回: AC 00 00 00 00 AC

4. 设置 NTC B 值: A5 0F 0A 00 00 BE  
 NTC B 值: 0F 0A = 0x0F0A  
 成功时返回: AC 00 00 00 00 AC

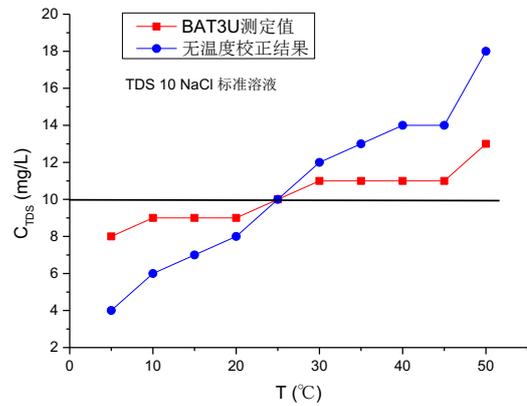
上述指令执行异常情况下返回:  
 AC XX 00 00 00 AE

异常代码 XX:

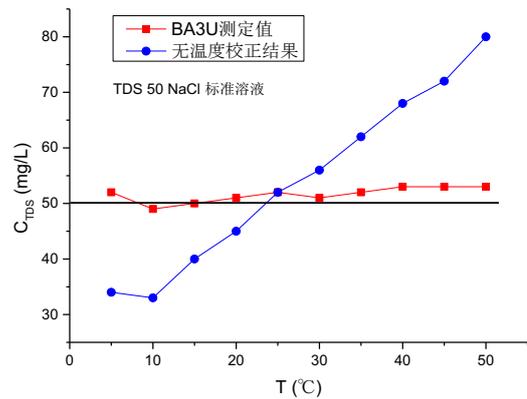
- 01: 命令帧异常
- 02: 忙碌中
- 03: 校正失败
- 04: 检测温度超出范围
- ...

# 硬件说明

- 3 路 TDS 传感器探头必须为同一种型号。
- TDS 传感器如果不带温度检测 NTC, 芯片也可正常工作, 但是 TDS 的检测无温度校正效果。
- 电阻 R2、R4 和 R5 的阻值大小应该与选用的 TDS 检测探头中内置的 NTC 的电阻值相同, 用户注意自行调整阻值, 并通过指令设定 NTC 参数, 否则无法正常检测。
- 芯片默认的 NTC 参数为:  
 NTC 常温电阻值: 10K  
 NTC B 值: 3435
- 两个 TDS 传感电极同时放在水中时, 必须保持适当的距离, 以防互相干扰!



10 mg/L 氯化钠标准溶液



50 mg/L 氯化钠标准溶液

◆ 引脚功能及电气参数

序号	符号	类型	引脚功能及电气参数说明
1	LED	输入	工作指示灯驱动引脚，灌电流小于 10ma, 可悬空
2	TDS1-AD	模拟输入	TDS 通道 1 模拟信号输入端口
3	TDS1-NTC	模拟输入	TDS 通道 1 温度信号输入端口
4	TDS2-NTC	模拟输入	TDS 通道 2 温度信号输入端口
5	TDS1-ACT1	数字 IO	TDS 通道 1 探针驱动信号引脚，通过一个 1%精度的电阻连接通道 1 的 TDS 电极中的一个探针
6	TDS1-ACT2	数字 IO	TDS 通道 1 探针驱动信号引脚，直接连接通道 1 的 TDS 电极中的另外一个探针
7	GND	电源地	电源地
8	UART-TXD	数字 IO	UART 信号数据发送端，连接外部 MCU 的 RX 引脚
9	VDD	电源	芯片供电电源，电压 3.3V （电源纹波<20mV）
10	NC	数字 IO	悬空
11	NC	数字 IO	悬空
12	NC	数字 IO	悬空
13	TDS2-ACT2	数字 IO	TDS 通道 2 探针驱动信号引脚，直接连接通道 2 的 TDS 电极中的一个探针
14	TDS2-AD	模拟输入	TDS 通道 2 模拟信号输入端口
15	TDS2-ACT1	数字 IO	TDS 通道 2 探针驱动信号引脚，通过一个 1%精度的电阻连接通道 2 的 TDS 电极中的另外一个探针
16	TDS3-ACT2	数字 IO	TDS 通道 3 探针驱动信号引脚，直接连接通道 3 的 TDS 电极中的一个探针
17	TDS3-ACT1	数字 IO	TDS 通道 3 探针驱动信号引脚，通过一个 1%精度的电阻连接通道 3 的 TDS 电极中的另外一个探针
18	UART-RXD	数字 IO	UART 信号数据接收端，连接外部 MCU 的 TX 引脚
19	TDS3-AD	模拟输入	TDS 通道 3 模拟信号输入端口
20	TDS3-NTC	模拟输入	TDS 通道 3 温度信号输入端口

\*芯片供电电源最高可以为 5V，但测试检测结果会在量程范围内成倍数变大，用户需要自行修正

\*当两个 TDS 探头同时检测同一个水体时，互相会产生干扰，建议这种情况下两个探针的距离间隔不小于 1 米

\*检测时，TDS 探头浸入水中的位置，装水的容器的形状会对检测结果带来一定的影响，但这个影响在量程范围内为线性变换，用户可以自行根据某一点的检测值进行修正。

\*供电电源的稳定性会直接影响检测结果的稳定性，建议在复杂电磁环境下使用隔离电源以提高检测的稳定性。

\*建议匹配我司的 TDS 探头以实现精准的、即插即用的检测

◆ 极限参数

工作温度等级 .....	-40 – +85°C
存储温度 .....	-40 – +125°C
结工作温度范围(Tj).....	-40 – +150°C
电源电压 .....	$V_{SS}-0.3V - V_{SS}+6.0V$
端口输入电压 .....	$V_{SS}-0.3V - V_{DD}+0.3V$

注:

1. 超过上述“极限参数”所规定的范围，可能会对芯片造成永久性损坏。
2. 除非另作说明，所有特性值的测试条件为 25°C,  $V_{DD} = 1.9 - 5.5V$ 。
3. 本节所示的值和范围基于特性值，并非最终出货的标准值。
4. 除非另作说明，生产测试温度为 25°C。由于高温筛选不是常规测试流程，超出上述工作环境温度时，芯片的某些性能参数将不能保证。
5. 150°C 下，未经压力测试的典型数据保持时间大于 10 年。

◆ EMC 特性

**ESD**

参数		最小值	典型值	最大值	单位	条件
$V_{ESD}$	HBM	7000	-	-	V	MIL-STD-883H Method 3015.8
$V_{ESD}$	MM	400	-	-	V	JESD22-A115

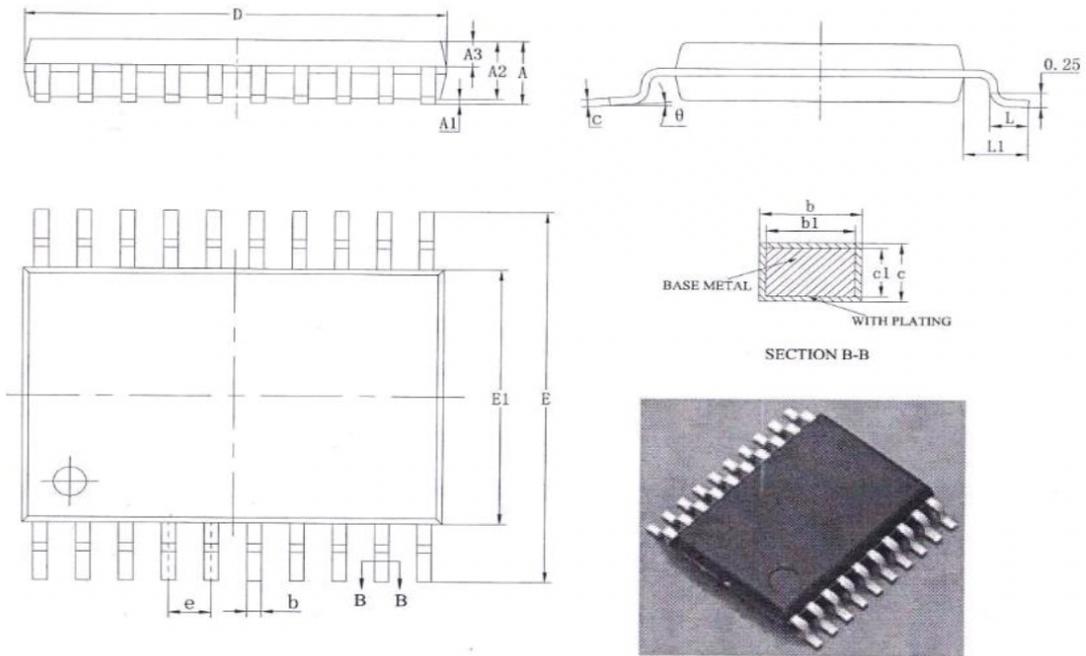
**Latch-up**

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
LU, static latch-up	200	-	-	mA	EIA/JESD 78

**EFT**

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
$V_{EFT}$	5.5	-	-	kV	$V_{DD}$ (5V) 与 GND 间的电容: 1 $\mu$ F

### TSSOP20



Symbol	Dimensions (mm)		Dimensions (inches)	
	Min	Max	Min	Max
A	-	1.20	-	0.047
A1	0.05	0.15	0.002	0.006
A2	0.80	1.05	0.031	0.041
A3	0.39	0.49	0.015	0.019
b	0.20	0.28	0.008	0.011
b1	0.19	0.25	0.007	0.010
c	0.13	0.17	0.005	0.007
c1	0.12	0.14	0.005	0.006
D	6.40	6.60	0.252	0.260
E1	4.30	4.50	0.169	0.177
E	6.20	6.60	0.244	0.259
e	0.65(BSC)		0.026(BSC)	
L	0.45	0.75	0.018	0.030
L1	1.00REF		0.039REF	
θ	0	8°	0	8°

## 注意事项

这份文件的信息仅仅是为了使客户的系统和软件能适用比特原子的产品。任何单位或个人不允许基于该文件中的技术描述对比特原子的产品进行复制。比特原子有权在不另行通知的情况下更改产品。比特原子不担保它的产品适用于任何特殊的目的，不承担产品使用过程的任何责任，也没有宣称任何的可靠性，不承担不当使用本产品造成损害的责任。在不同应用案例中，比特原子数据表中的参数典型值和产品的性能表现可能发生变化。产品的所有运行参数，包括“典型值”，必须经由用户技术专家在实际应用中验证。比特原子在版权和其他所有权利下没有宣称任何许可。比特原子依照标准条款的销售形式来销售产品。比特原子、比特原子的标志是深圳市比特原子科技有限公司的注册商标。基于比特原子的产品所开发的产品和技术服务，权利归其所有者。

*AtomBit*

[www.atombit.cn](http://www.atombit.cn)

@ATOMBIT ALL RIGHTS RESERVED