

ZS-RTU-400i 产品说明

单击输入您的封面副标题

ZS-RTU-400i

产品说明

ZS-RTU-400i是一款能将400个 单总线数字型温度传感器（DS18B20以及国产仿品）转换排序解析为方便串口可读取的485数据。具有高稳定性，工业级的设计。

模块可实现0-1500米延长导线的温度数据读取，1-400温度点的数据读取，可使用模块内置的MB-RTU协议编号排序功能一键读取，同时具有多项内部参数调整接口，提供修改温度内置编号功能。

李哲/姜振敏

2021/10/12

廊坊兆穗测温线缆有限公司

DS18B20温度采集器

ZS-RTU-400i

400路温度点

配套PC/安卓调试工具

1600米测温距离

兼容两线/三线制

MODBUS-RTU

三重隔离防护



我司专注多点DS18B20十余年

隔离电路设计

金升阳电源隔离

485电源隔离

485通讯光耦隔离

强驱动兼容能力

0-1500米延长线自适应兼容

短路自保护隔离

单通道1-200温度点自适应兼容

兼容DS18B20/CT1820/QT18B20/GX18B20

MY18B20/HK1020 多种温度芯片

单通道200温度点，2秒内更新温度

强上下拉，集中转换，不会85，不会异常

兼容两线制或三线制

防雷击浪涌设计

电源输入防3KV浪涌

485输入防3KV浪涌

测温输入端防3KV浪涌

多点温度采集器

ZS-RTU-400i



稳定的芯片程序设计

自适应芯片时序变化

自适应延长导线长度

自适应温度点数

内置看门狗，死机后尽快重启

短路断线，重新接入后自恢复设计

底层程序重写架构，检测温度，通讯上位机各不干扰

1S内可回复通讯信息

采用标准的modbus-RTU协议

兼容多种芯片编号排序。

固定温度点MODBUS地址，上位机无需解析编号

内置IAP升级功能，可使用485功能一键升级

协议软复位，可通过指令一键复位

内置滤波，多次校验，防止出现温度闪跳

独创“疯狗算法”，可兼容极端场合

专业的配套软件

提供PC端调试程序

提供安卓APP端调试程序

提供简易温度监控PC端软件

产品特征

- 0-1500米延长导线温度点全兼容读取
- 最多支持400点同时读取；
- 支持MODBUS-RTU协议返回；
- 内部自排序功能，上端解析只需按照固定地址读取；
- 多重隔离防护；
- 支持两线制/三线制；
- 内置看门狗功能，死机后自动重启；
- 支持多种内部参数自定义；
- 疯狗搜索算法；



产品参数

- 1.产品型号：ZS-RTU-400i；
- 2.隔离设计：电源双隔离 485 光耦隔离 485 独立电源隔离 测温通道硬件级隔离；
- 3.电压输入：15-35v（1A）（耀华+金升 阳双隔离）；
- 4.通讯参数：9600bps, 8 位数据位，1 位停止位，无效验；
- 5.测温分辨率：0.1℃；
- 6.支持芯片：DS18B20/CT1820/QT18B20/GX18B20（支持两线制或三线制）；
- 7.接口：1 路电源输入，2 路测温输入，1 路 485 输出。；
- 8.485MODBUS-RTU协议（可定制 MODBUS-TCP）（通讯采用光耦隔离）；
- 9.带载能力：单通道≤200测温点，单通道≤1500m（注：强干扰环境下，需要缩减点数和距离）；
- 11.测温通道个数：2通道测温采样，轮询时间 4s；
- 12.工作温度：-30℃-80℃；
- 13.外壳材质：塑料卡扣；
- 14.安装方式：导轨卡扣；



14.安装方式：导轨卡扣；

产品接线解析

名称	作用	注意事项
485A	接 485A+	有的 485A+叫 A/TR+/+
485B	接 485A-	有的 485A-叫 A/TR-/-
9-24V-	接 24V 正	因改版为新版隔离电源， 故电 压不能低于 18V
9-24V+	接 24V 负	因改版为新版隔离电源， 故电 压不能低于 18V
下部六端子		
GND	接测温端地线（1 通道）	
DQ1	接测温端信号端线（1 通道）	
VCC	接测温端电源端线（1 通道）	如果使用两线制寄生模式则 此线不需要接
GND	接测温端地线（2 通道）	
DQ2	接测温端信号端线（2 通道）	
VCC	接测温端电源端线（2 通道）	如果使用两线制寄生模式则 此线不需要接



协议解析

通讯参数出厂默认配置为： 通讯速率：9600bps, 8 位数据位，1 位停止位，无。

模块出厂默认地址为：01

采用标准 ModbusRTU 通讯协议，任一支持 ModbusRTU 通讯协议的软件，均可以测试本模块。

寄存器地址	功能名称	默认值	功能说明
30001~30400 (04 功能码) (注： 部分 PLC 或组态 软件 从 30000 开 始定义第一 个地 址)	传感器温度数值	-1000	正常温度示例为： 235 温度读数需乘 0.1 实际温度数值： 23.5℃



此功能可直接检测出18B20芯片的缆号，层号，温度等信息，可使用此功能核验18B20编号，为排序参数做参考。



温度读取集中转换延时设置

单个温度点的缆号以及层号的更改

缆号寻址更改

按顺序更改缆号（方框中填几就从几开始递增更改）

将缆号以及层号统一更改为方框内的数值

保存每个温度点的ID
以及相对应的缆号和
点号

数据状态信息: 等待

ZS-RTU-400i程序示例

例 1：有 100 根 18B20 探头，缆号都是 1，层号为 1-100。排序规则为：起始电缆：1 —— 最大层数：100 这时候，30001-30100 就会将 18B20 探头的温度顺序排列下来

30001	1号探头的温度	30006	6号探头的温度	30011	11号探头的温度	30016	16号探头的温度
30002	2号探头的温度	30007	7号探头的温度	30012	12号探头的温度	30017	17号探头的温度
30003	3号探头的温度	30008	8号探头的温度	30013	13号探头的温度	30018	18号探头的温度
30004	4号探头的温度	30009	9号探头的温度	30014	14号探头的温度		
30005	5号探头的温度	30010	10号探头的温度	30015	15号探头的温度	30100	100号探头的温度

ZS-RTU-400i程序示例

例 2：有三根测温电缆，他们都为 4 层点，缆号为 1,2,3 排序规则为：起始电缆：1 —— 最大层数：4

30001	1 缆 1 层的温度	30006	2 缆 2 层的温度	30011	3 缆 3 层的温度
30002	1 缆 2 层的温度	30007	2 缆 3 层的温度	30012	3 缆 4 层的温度
30003	1 缆 3 层的温度	30008	2 缆 4 层的温度	30013	-100
30004	1 缆 4 层的温度	30008	3 缆 1 层的温度	30014	-100
30005	2 缆 1 层的温度	30010	3 缆 2 层的温度	30015	-100

ZS-RTU-400i程序示例

例 3：有一根测温电缆，缆号为 1，一根电缆有 14 层点 排序规则为：起始电缆：1 —— 最大层数：14

30001	1 缆 1 层的温度	30006	1 缆 6 层的温度	30011	1 缆 11 层的温度
30002	1 缆 2 层的温度	30007	1 缆 7 层的温度	30012	1 缆 12 层的温度
30003	1 缆 3 层的温度	30008	1 缆 8 层的温度	30013	1 缆 13 层的温度
30004	1 缆 4 层的温度	30008	1 缆 9 层的温度	30014	1 缆 14 层的温度
30005	1 缆 5 层的温度	30010	1 缆 10 层的温度	30015	-100

ZS-RTU-400i程序示例

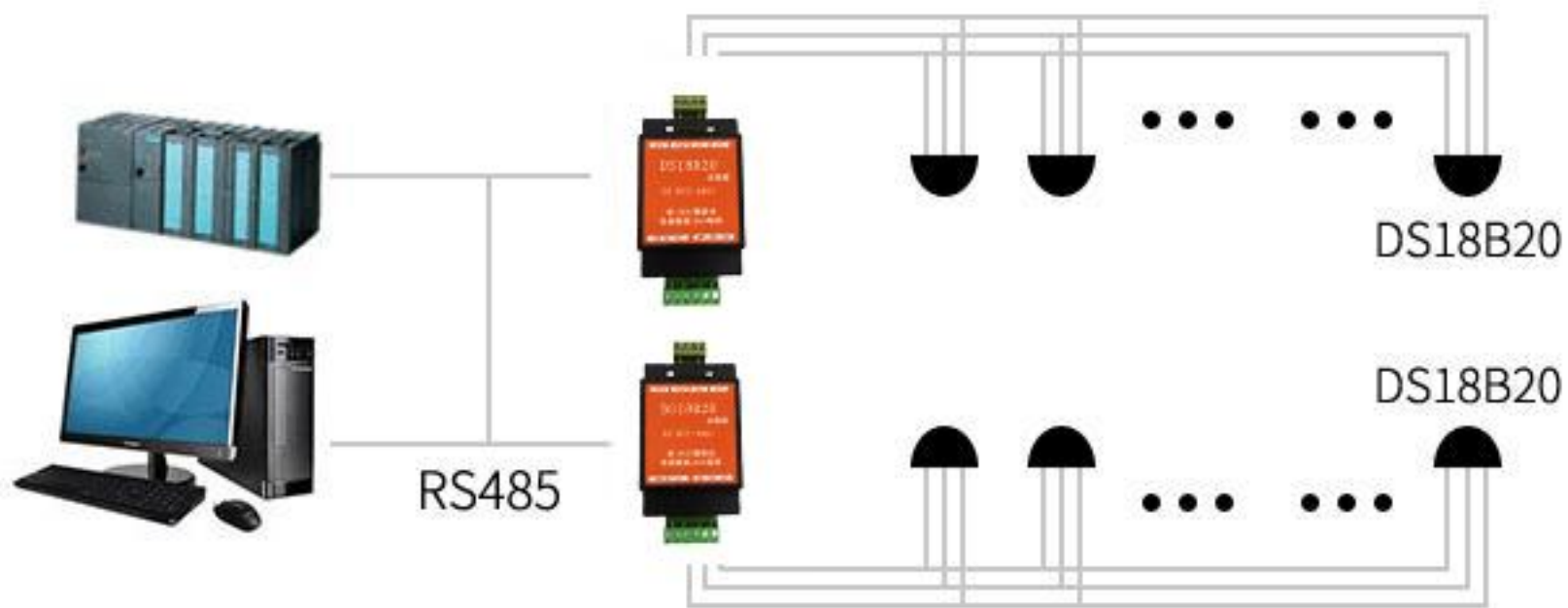
例 4：有两根测温电缆，缆号为 5，6。5 号电缆有 4 层点，6 号电缆有 8 层点。排序规则为：起始电缆：5 —— 最大层数：8

30001	5 缆 1 层的温度	30006	-100	30011	6 缆 3 层的温度	30016	6 缆 8 层的温度
30002	5 缆 2 层的温度	30007	-100	30012	6 缆 4 层的温度	30017	-110
30003	5 缆 3 层的温度	30008	-100	30013	6 缆 5 层的温度	30018	-110
30004	5 缆 4 层的温度	30009	6 缆 1 层的温度	30014	6 缆 6 层的温度		-110
30005	-100	30010	6 缆 2 层的温度	30015	6 缆 7 层的温度	30100	-110

产品的总体架构

传感器单线驱动点数200+, 驱动距离1500m+

传感器接口具有超强驱动能力/单总线无需再附加电源



产品的优点和设计初衷

优点	设计初衷	付出的成本
电源双隔离	某些现场电源干扰太严重，仅隔离电源输入+，会导致读取出现严重异常，出现温度传感器无法工作，返回时序异常，无法搜索到所有点的情况。	比低成本电源电路成本高出30倍比单隔离电源电路成本高出4-6倍
485 独立电源隔离+光耦隔离	在某些工业场合，现场有严重干扰，返回的 485 数据总是出现干扰符号，或前端后端总是多出一些干扰符，或采集器根本无法正常返回，使得整条总线或单台设备通讯异常。	比普通的485电路成本高出4倍
测温通道硬件级隔离	温度传感器短路后，会将单片机（CPU）的两个引脚也拉低到短路状态，导致单片机死机，重启等情况。	

产品的优点和设计初衷

优点	设计初衷	付出的成本
支持两线制和三线制	市面上大部分的竞品都是三线制的产品，因为三线制的程序和驱动电路更容易编写和绘制。但是两线制的抗干扰能力和远距离传输能力要强于三线制。	
测温通道 强驱动（200 点，1500 米）	市面上的竞品大多单通道不超过 100 测温点，且传输距离一般不超过 300 米. 我们对驱动电路和搜索算法做了大规模的测试，从 0-1500m，1-800 测温点。测试了几百种“距离+测温点”的组合，测试结果简单总结如下： 0-600m 时 最大驱动点数 550 点，CT1820 为 800 点 600-1200m 时，最大驱动点数为 460 点，CT1820 为 560 点。1200-1600m 时，最大驱动点数为 270 点，CT1820 为 180 点。延长引线为（0.3 平方铜线*2）。测试芯片：DS18B20 GX18B20 CT1820 QT18B20 驱动 200 点只是为了驱动余量而设置的上限，实际此驱动电路可驱动 550 点以上	巨大的测试成本，多名工程师反复测试和优化了三个多月。定制了多批多品牌多连接方式的温度电缆。修改硬件驱动电路所耗费的时间超过一年

产品的优点和设计初衷

优点	设计初衷	付出的成本
疯狗搜索算法	我们与芯片厂家核实后发现，DS18B20,QT18B20,GX18B20 等芯片内部时序会随着温度的变化而改变。线路的老化，芯片的老化，同样也会改变时序。所以我们搞了全时段自适应算法，能够有效解决“今天可以检测，明天无法检测”，“线缆加长后无法检测”等问题。	反复经过一年的讨论，定型和研发测试过程
集中转换模式/稳定转换模式切换	集中转换模式就是让通道上所有温度点同时进行转换，当点数过多，例：超过150点/通道的时候（有可能），或线路老化，上拉的电流就会无法满足所有的温度点同时转换，此时温度会出现85度等现象。此时就需要切换为稳定转换模式，进行单点转换，消耗电流极小，当点数处于100以下，距离小于500m时，一般不需要此模式。CT1820芯片因消耗电流极小，一般也不需此模式。	修改单片机程序，优化底层逻辑结构。

产品的优点和设计初衷

优点	设计初衷	付出的成本
配套安卓调试 APP	在现场调试时，有可能没有电脑。我们将大部分的电脑端调试，移植到了安卓 APP 上，只需要一根数据线连接，就可以进行现场调试。	投入软件开发成本
通道状态的读取（检查通道是否短路）	当多个传感器发生短路后，会造成整个通道无法读取温度，和断路的情况一样。之前的做法是将多个传感器分批次断开检查是否短路还是短路，我们如今将通道状态移植进采集器中，可以使用调试软件在检测室一键检测是否短路。	改动两个版本驱动 电路，才顺利添加 此功能

产品的优点和设计初衷

优点	设计初衷	付出的成本
协议软复位	当修改参数或者其他情况出现时，需要重启采集器，不需要在跑到现场进行手动重启，通过调试软件可以一键重启。	比低成本电源电路成本高出30倍比单隔离电源电路成本高出4-6倍
外壳的尺寸	箱体的尺寸差异，所造成的价格差异非常大，我们尽量的将所有的产品特点都移植到了一个尽可能小的电路上，大大减小了测温模块所占的箱体体积，从而降低了箱体成本。	反复打了三次电路板样品，挑选了十几种外壳，才几乎 将所有的隔离保护 与小型外壳匹配。
IAP 升级	可使用 485 线直接升级单片机程序，如果遇到现场无法解决的问题，可远程协助，使用 485 转 USB 线将优化后的程序，进行升级烧录。	

出现的问题以及解决方案

出现的典型问题	解决方案
在广州中铁项目的地铁隧道里，接上应 急灯电源 就无法搜索到温度点	电源双隔离，保证上端电源杂波不会干扰到 温度采集电路和单片机
德州金龙鱼制粉车间 300 米长高压动力电缆 监测，采集器在配电室，485 无法读取，莫 名其妙多出无意义的干扰数字。	485 加光耦隔离，485 使用隔离电源供电。
某电力集团，高压动力电缆监测，监测温度 无法出全，现场严重干扰，采集器接地后冒 火花。	改善驱动电路，保证回传的信号波形稳定。
某集团饲料厂，制粒机温度监控，现场有严 重步进电机干扰，个别温度点总是读取一段 时间后无法读取。需要重新复位。	改程序，增加了多重校验，多次读取多次复 位。
江苏盐城某粮站，总是上午可以测出温度， 下午无法测出温度，今天可以，过两天又不 行。芯片时序改变。	更新了“疯狗算法” 自适应时序调整。
广州某电磁加热棒测温，电磁加热棒释放大量电磁干 扰，测温传感器只要贴上，就无法 正常测温。	改善了驱动电路，增加了强抗干扰设计，保 证波形回收稳定。

出现的问题以及解决方案

出现的典型问题	解决方案
中煤特凿山西某钻井工地，钻井深度超过 1300 米，在电缆下到 1100 米后，突然信号 不稳定，无法搜索到所有的点。	对长距离（1000-2200 米）长度我们进行了将 近一百种长度+点数的组合实验，改善了驱动 电路，根据实验数据大幅调整程序。目前长距离驱动版本可以达到 1000-1600 米 200 点全范围覆盖。 1600-2200 米 120 点以下范围覆盖。
安徽合肥某直属库，测温电缆使用时间长后， 因为熏蒸腐蚀和老化，导致电阻过大，可以 搜索到点，但是温度都是 85 度	更新了稳定模式转换切换，进行单点转换， 降低消耗电流。

写在最后：

我们位居于“中国测温电缆之乡”主要就是做 18B20 的多点测温。父辈，祖父辈就开 始做起了测温。从 2002 年就开始 接触 DS18B20，做多点 18B20 的测温已经有快 20 个年头。 从小在姥爷的工厂每日听到最多的词就是“电阻”（18B20 我们之前俗称电阻）DS18B20 进入中国，到如今拓展至各个行业的方方面面，眨眼间二十多载。 我从 15 年就开始做 DS18B20的温度采集器，至今也快将近 6 年，之前做 18B20 的粮仓应用，从18年后，开始做工业场合的采集器，碰到了 许多之前从未碰到过的问题，电磁干扰， 电源干扰，谐波干扰，地压差，终端反射，时序莫名其妙的改变，各种问题接踵 而至。 一个一个现场的跑，一个一个问题去解决，找人海外购买采集器去参考国外的驱动电路，最终现在的采集器能满足 大部分的工业场合。

关于测温工业应用。 测温。 一个一个问题去解决，找人海外购买采集器去参考国外的驱动电路，最终现在的采集器能满足 大部分的工业场合。