



# RS-EC-N01-3

## 一体式 EC 变频器

### 用户手册

文档版本：V1.2





# 目录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1. 产品介绍 .....             | 4  |
| 1.1 功能特点 .....            | 4  |
| 1.2 设备技术参数 .....          | 4  |
| 1.3 产品选型 .....            | 6  |
| 1.4 产品清单 .....            | 6  |
| 1.5 设备尺寸及安装 .....         | 6  |
| 1.5.1 设备尺寸 .....          | 6  |
| 1.5.2 设备安装 .....          | 6  |
| 2. 设备使用说明 .....           | 7  |
| 2.1 接线说明 .....            | 7  |
| 2.2 参数配置说明 .....          | 7  |
| 2.3 标定说明 .....            | 8  |
| 2.4 ModBus 通信及寄存器详解 ..... | 9  |
| 2.4.1 设备通信基本参数 .....      | 9  |
| 2.4.2 数据帧格式定义 .....       | 9  |
| 2.4.3 寄存器地址 .....         | 10 |
| 2.4.4 通讯协议示例以及解释 .....    | 11 |
| 3. 注意事项与维修维护 .....        | 12 |
| 4. 联系方式 .....             | 13 |
| 5. 文档历史 .....             | 13 |

## 1. 产品介绍

本产品是一款测量溶液电导率值的设备,具有自动温度补偿功能,可将当前温度电导率补偿到指定温度。本产品采用一体式设计,结构更加轻简,使用更加便捷。防水等级 IP68。可广泛应用于断面水质、养殖、污水处理、环保、制药、食品和自来水等水溶液电导率值的连续监测。

### 1.1 功能特点

- 电导率测量最大范围 1~20000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 温度测量范围-20~+60 $^{\circ}\text{C}$ , 分辨率 0.1 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 一体式设计,结构轻简,使用便捷。
- 防水等级 IP68。
- 带有盐度与 TDS 换算功能
- RS485 通讯接口: ModBus-RTU 通讯协议可方便联入计算机进行监测和通讯。
- ModBus 通信地址可设置,波特率可修改。
- 设备采用宽电压供电,直流 10~30V 均可。

### 1.2 设备技术参数

|          |   |
|----------|---|
| 供电       | DC 10~30V   |
| 功耗       | 0.4W  |
| 通信接口     | RS485; 标准的 ModBus-RTU 协议; 通信波特率: 默认 4800 (1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 可设)  |
| 电导率测量范围  | K=1: 1~2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 分辨率: 0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$<br>K=10: 10~20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 分辨率: 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ |
| 电导率测量误差  | $\pm 1\% \text{FS}$   |
| 温度测量范围   | -20~+60 $^{\circ}\text{C}$ ; 分辨率: 0.1 $^{\circ}\text{C}$  |
| 温度测量误差   | $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$   |
| 温度补偿范围   | -20~+60 $^{\circ}\text{C}$ (默认补偿温度 25 $^{\circ}\text{C}$ )  |
| 温度补偿系数   | 默认 0.02   |
| 盐度测量范围   | K=1: 0~1000ppm; K=10: 0~11476ppm  |
| TDS 测量范围 | K=1: 0~1100ppm; K=10: 0~13400ppm  |
| 设备工作条件   | 环境温度: -20~+60 $^{\circ}\text{C}$  |
| 防水等级     | IP68  |
| 耐压       | 0.6MPa  |



|    |                 |
|----|-----------------|
| 线长 | 默认 5m （其余长度可定制） |
|----|-----------------|

数据由仁科实验室测得

### 1.3 产品选型

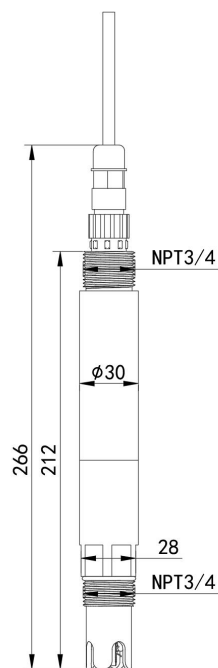
|     |     |      |    |      |                       |
|-----|-----|------|----|------|-----------------------|
| RS- |     |      |    | 公司代号 |                       |
|     | EC- |      |    |      | 工业 EC 变送器             |
|     |     | N01- |    |      | RS485 (ModBus-RTU 协议) |
|     |     |      | 3- |      | 一体式壳体                 |
|     |     |      |    | 01   | 电极常数 k=1              |
|     |     |      |    | 10   | 电极常数 k=10             |

### 1.4 产品清单

- ◆ 一体式 EC 变送器 1 台
- ◆ 5m (或定制长度) 线缆
- ◆ 合格证、保修卡等

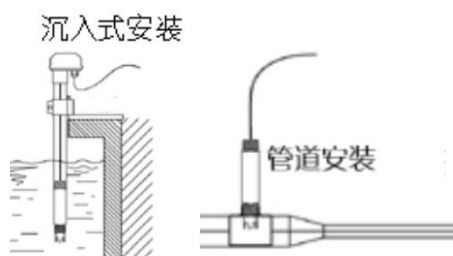
### 1.5 设备尺寸及安装

#### 1.5.1 设备尺寸



#### 1.5.2 设备安装

1. 沉入式安装：设备的引线从防水管里穿出，设备顶部的 3/4 螺纹与防水管 3/4 螺纹用生料带相连接。确保设备顶部及设备线不进水。
2. 管道安装：通过设备的 3/4 螺纹与管道相连接。



## 2. 设备使用说明

### 2.1 接线说明

默认出线为四芯裸线

|        | 说明 | 说明             |
|--------|----|----------------|
| 电<br>源 | 棕色 | 电源正 (7~30V DC) |
|        | 黑色 | 电源负            |
| 通<br>讯 | 黄色 | 485-A          |
|        | 蓝色 | 485-B          |

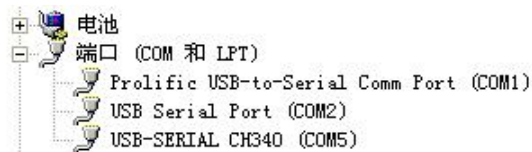
### 2.2 参数配置说明

打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到



打开即可。

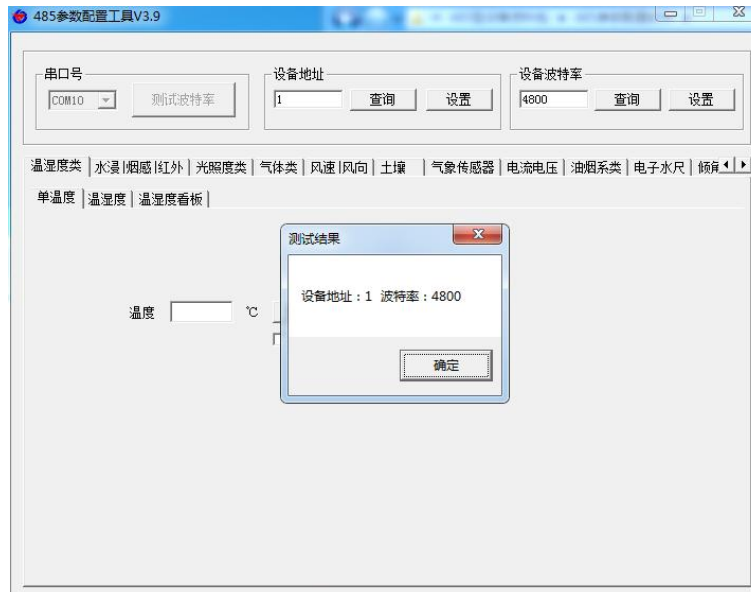
1) 选择正确的 COM 口 (“我的电脑—属性—设备管理器—端口” 里面查看 COM 端口)，下图列举出几种不同的 485 转换器的驱动名称。



2) 单独只接一台设备并上电，点击软件的测试波特率，软件会测试出当前设备的波特率以及地址，默认波特率为 4800bit/s,默认地址为 0x01。

3) 根据需要使用修改地址以及波特率，同时可查询设备的当前功能状态。

4) 如果测试不成功，请重新检查设备接线及485驱动安装情况。



## 2.3 标定说明

在配置工具中找到EC选项卡。



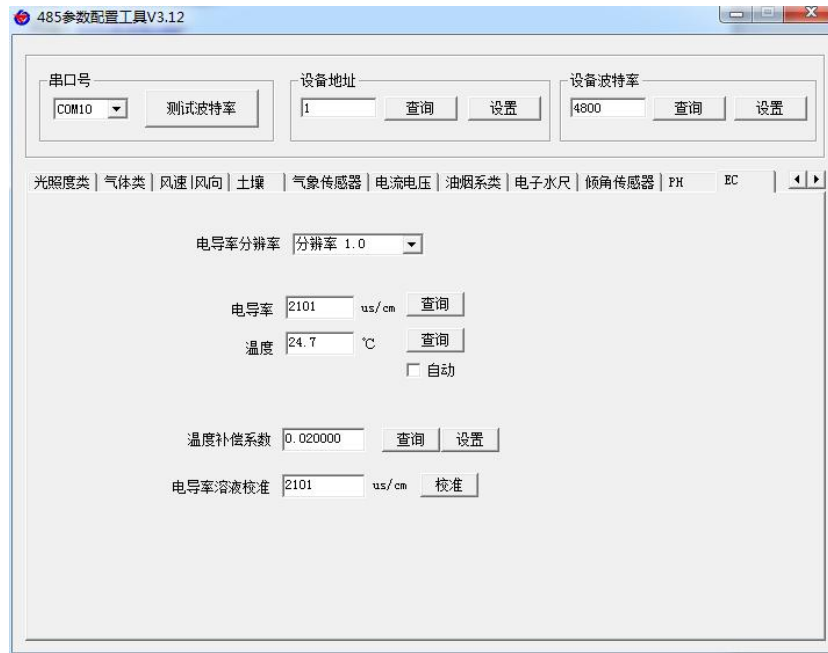
根据所购买的设备量程选择对应的电导率分辨率。若购买电极常数  $k=1$  的量程为  $1\sim 2000 \mu\text{S/cm}$  的设备，则选择分辨率 0.1；若购买电极常数  $k=10$  的量程为  $10\sim 20000 \mu\text{S/cm}$  的设备，则选择分辨率 1.0。默认分辨率为 1.0。

选择完分辨率后点击查询可显示当前电导率和温度，勾选自动可实时刷新。

温度补偿系数可根据所测溶液的温度系数修改，默认为 0.02。

标定时，将电极放入已知电导率值的标准溶液中，晃动电极加快响应，之后静置，待电导率数值稳定后，将此溶液电导率写入电导率溶液校准中并点击校准，完成标定。





## 2.4 ModBus 通信及寄存器详解

### 2.4.1 设备通信基本参数

|       |                 |
|-------|-----------------|
| 编 码   | 8 位二进制          |
| 数据位   | 8 位             |
| 奇偶校验位 | 无               |
| 停止位   | 1 位             |
| 错误校验  | CRC (冗余循环码)     |
| 波特率   | 出厂默认为 4800bit/s |

### 2.4.2 数据帧格式定义

采用 ModBus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥4 字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码

结束结构 ≥4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！ CRC 码：二字节的校验码。



## 2.4.3 寄存器地址

| 寄存器地址         | PLC 地址      | 支持功能码                   | 说明  |
|---------------|-------------|-------------------------|---|
| 0x0000        | 40001       | 0x03/0x04               | 电导率值（16 位无符号整数，量程 1~2000 时为实际值的 10 倍；量程 10~20000 时为实际值）   |
| 0x0001        | 40002       | 0x03/0x04               | 温度（实际值的 10 倍）   |
| 0x0002        | 40003       | 0x03/0x04               | 盐度（16 位有符号整数，16 位无符号整数，ppm）   |
| 0x0003        | 40004       | 0x03/0x04               | TDS（16 位无符号整数，ppm）  |
| 0x0050        | 40081       | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 温度偏差值（16 位有符号整数，实际值的 10 倍）  |
| 0x0051        | 40082       | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 电导率偏差值（16 位无符号整数，量程 1~2000 时为实际值的 10 倍；量程 10~20000 时为实际值）   |
| 0x0052,0x0053 | 40083,40084 | 0x03//0x10              | 电导率温度补偿系数（浮点数大端）  |
| 0x0054,0x0055 | 40085,40086 | 0x03//0x10              | 电极常数（浮点数大端）   |
| 0x0110,0x0111 | 40273,40274 | 0x10                    | 校准（0110H 寄存器写入 00 04,0x0111 寄存器写入校准的标准溶液值，量程 1~2000 时为实际值的 10 倍；量程 10~20000 时为实际值）                        |
| 0x07D0        | 42001       | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 1~254（16 位无符号整数，出厂默认 1）   |
| 0x07D1        | 42002       | 0x03/0x04/<br>0x06/0x10 | 0 代表 2400<br>1 代表 4800<br>2 代表 9600<br>3 代表 19200<br>4 代表 38400<br>5 代表 57600<br>6 代表 115200<br>7 代表 1200 |



## 2.4.4 通讯协议示例以及解释

举例 1: 读地址为 01 的设备当前电导率值和温度

下发帧:

| 地址码  | 功能码  | 寄存器地址     | 寄存器内容     | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-----------|-----------|-------|-------|
| 0x01 | 0x03 | 0x00 0x00 | 0x00 0x02 | 0xc4  | 0x0b  |

应答帧: (例如量程为 0~2000  $\mu$  S/cm 的设备读到电导率值为 1000  $\mu$  S/cm, 温度为 26.5 $^{\circ}$ C)

| 地址码  | 功能码  | 有效字节数 | 寄存器内容               | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-------|---------------------|-------|-------|
| 0x01 | 0x03 | 0x04  | 0x27 0x10 0x01 0x09 | 0x30  | 0xd4  |

电导率计算: 2710 (十六进制) = 10000  $\Rightarrow$  电导率 = 1000.0  $\mu$  S/cm

温度计算: 109H (十六进制) = 265  $\Rightarrow$  温度 = 26.5 $^{\circ}$ C

举例 2: 对地址为 01 的设备当前电导率值设置偏差值进行数值修正

下发帧: (假如当前量程为 0~2000  $\mu$  S/cm 的设备, 输出电导率值为 990, 要将数值修正到 1000, 差值为 1000-990=10, 扩大 10 倍为 100  $\Rightarrow$  64H (十六进制), 寄存器内容写 00 64)

| 地址码  | 功能码  | 寄存器地址     | 寄存器内容     | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-----------|-----------|-------|-------|
| 0x01 | 0x06 | 0x00 0x50 | 0x00 0x64 | 0x88  | 0x30  |

应答帧: (根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文)

| 地址码  | 功能码  | 寄存器地址     | 寄存器内容     | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-----------|-----------|-------|-------|
| 0x01 | 0x06 | 0x00 0x50 | 0x00 0x64 | 0x88  | 0x30  |

举例 3: 对地址为 01 的量程 1~2000 的设备用 1413  $\mu$  S/cm 的标准液校准

下发帧: 向 0110H、0111H 分别写入 00 04, 1413\*10 转换 16 进制为 37 32

| 地址码  | 功能码  | 寄存器地址     | 寄存器长度     | 字节长度 | 寄存器内容               | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-----------|-----------|------|---------------------|-------|-------|
| 0x01 | 0x10 | 0x01 0x10 | 0x00 0x02 | 0x04 | 0x00 0x04 0x37 0x32 | 0x29  | 0x17  |

应答帧: (根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文)

| 地址码  | 功能码  | 寄存器地址     | 寄存器长度     | 校验码低位 | 校验码高位 |
|------|------|-----------|-----------|-------|-------|
| 0x01 | 0x10 | 0x01 0x20 | 0x00 0x02 | 0x41  | 0xfe  |



### 3. 注意事项与维修维护

- ◆ 设备本身一般不需要日常维护，在出现明显的故障时，请不要打开自行修理,尽快与我们联系！
- ◆ 电极长期不使用，一般可以贮存在干燥的地方，但使用前必须放入（贮存）在蒸馏水中数小时来活化电极，经常使用的电极可以放入（贮存）在蒸馏水中。
- ◆ 电导电极的清洗：

可以用含有洗涤剂的温水清洗电极上有机成分沾污，也可以用酒精清洗。

钙、镁沉淀物最好用 10 %柠檬酸。

只能用化学方法或在水中晃动的方式清洗电极极片或极柱。擦拭电极极片会破坏镀在电极表面的镀层（铂黑）。
- ◆ 每次使用前应校准设备，长期使用建议每 3 个月校准一次，校准频度应根据不同的应用条件适当调整(应用场合的脏污程度，化学物质的沉积等)。



## 4. 联系方式

山东仁科测控技术有限公司

营销中心：山东省济南市高新区舜泰广场 8 号楼东座 10 楼整层

邮编：250101

电话：400-085-5807

传真：（86）0531-67805165

网址：[www.rkckth.com](http://www.rkckth.com)

云平台地址：[www.0531yun.com](http://www.0531yun.com)



山东仁科测控技术有限公司  官网



欢迎关注微信公众平台，智享便捷服务

## 5. 文档历史

- V1.0 文档建立
- V1.1 补充盐度和 TDS 测量范围描述
- V1.2 调整单位格式