

硝氮传感器—软件通信报文示例

2021-07-09

说明:

1. 遵循 Modbus_RTU 标准协议, 报文结尾 Modbus-CRC16 校验;
2. 单片机作为主机 Master, 触摸屏作为从机 Slave;
3. 串口设置: 波特率 9600, 数据位 8bit, 校验位 None, 停止位 1bit

一、“首页”页面报文示例

位置	地址	类型
首页>>当前测量值	LW0	32 位正整数
首页>>累计工作时长	LW2	32 位正整数
首页>>距离下一次测量	LW4	16 位正整数
首页>>温度 1	LW6	16 位正整数
首页>>湿度 1	LW7	16 位正整数
首页>>温度 2	LW8	16 位正整数
首页>>湿度 2	LW9	16 位正整数
首页>>报警	LB20	线圈置位

报文示例 (10/06 写保持寄存器 4x 和 01/05 读写线圈 0x)

(1) 写入“当前测量值”: $1234567.89 \text{ (十进制)} \times 100 \rightarrow 07 \ 5B \ CD \ 15 \text{ (十六进制)}$

发送: 01 10 00 00 00 02 04 CD 15 07 5B 9F 0C

返回: 01 10 00 00 00 02 41 C8

(2) 写入“累计工作时长”: $9876543.21 \text{ (十进制)} \times 100 \rightarrow 3A \ DE \ 68 \ B1 \text{ (十六进制)}$

发送: 01 10 00 02 00 02 04 68 B1 3A DE AC C9

返回: 01 10 00 02 00 02 E0 08

(3) 写入“距离下一次测量还有 45 秒”: $45 \text{ (十进制)} \rightarrow 00 \ 2D \text{ (十六进制)}$

发送: 01 06 00 04 00 2D 08 16

返回: 01 06 00 04 00 2D 08 16

(4) 同时写入“当前测量值”和“累计工作时长”:

发送: 01 10 00 00 00 04 08 CD 15 07 5B 68 B1 3A DE 85 B7

返回: 01 10 00 00 00 04 C1 CA

(5) 同时写入“累计工作时长”和“距离下一次测量还有 45 秒”:

发送: 01 10 00 02 00 03 06 68 B1 3A DE 00 2D 9F 47

返回: 01 10 00 02 00 03 21 C8

(6) 同时写入“当前测量值”、“累计工作时长”和“距离下一次测量还有 45 秒”:

发送: 01 10 00 00 00 05 0A CD 15 07 5B 68 B1 3A DE 00 2D 14 80

返回: 01 10 00 00 00 05 00 0A

(7) 写入“温度 1”和“湿度 1”:

温度 1: 36.8 °C (十进制) $\times 10 \rightarrow$ 01 70 (十六进制)

湿度 1: 45.2 % (十进制) $\times 10 \rightarrow$ 01 C4 (十六进制)

发送: 01 10 00 06 00 02 04 01 70 01 C4 73 A1

返回: 01 10 00 06 00 02 A1 C9

(8) 写入“温度 2”和“湿度 2”:

温度 2: 37.4 °C (十进制) $\times 10 \rightarrow$ 01 76 (十六进制)

湿度 2: 46.3 % (十进制) $\times 10 \rightarrow$ 01 CF (十六进制)

发送: 01 10 00 08 00 02 04 01 76 01 CF 53 EB

返回: 01 10 00 08 00 02 C0 0A

(9) 同时写入“温度 1”和“湿度 1”、“温度 2”和“湿度 2”:

发送: 01 10 00 06 00 04 08 01 70 01 C4 01 76 01 CF 5F 9B

返回: 01 10 00 06 00 04 21 CB

(10-1) 读取全部报警状态: “报警”、“光源寿命耗尽”、“探测器异常”、“橡胶刷阻塞”、“湿度过大(渗水)”

发送: 01 01 00 14 00 01 BD CE

返回: 01 01 01 XX XX XX

>>>> 按二进制解析第 1 位: 0000 0000

(10-2) 复位“报警”按钮状态: $\rightarrow 0$

发送: 01 05 00 14 00 00 8D CE

返回: 01 05 00 00 00 00 8D CE

(10-3) 复位“报警”按钮状态: $\rightarrow 1$

发送: 01 05 00 14 FF 00 CC 3E

返回: 01 05 00 00 FF 00 CC 3E

二、“曲线”页面报文示例

位置	地址	类型
曲线>>趋势图添加数据	LW0	32 位正整数
曲线>>趋势图触发数据	LB10	线圈置位
曲线>>趋势图清除数据	LB11	线圈置位

报文示例（05 写线圈 0x）

（1）趋势图“添加”数据：
同写入“当前测量值”指令，无需额外操作。

（2-1）趋势图“开始”发送数据：
发送：01 05 00 0A FF 00 AC 38
返回：01 05 00 0A FF 00 AC 38

（2-2）趋势图“停止”发送数据：
发送：01 05 00 0A 00 00 ED C8
返回：01 05 00 0A 00 00 ED C8

（3）趋势图“清除”数据：
发送：01 05 00 0B FF 00 FD F8
返回：01 05 00 0B FF 00 FD F8

三、“维护”页面报文示例

位置	地址	类型
维护>>更换橡胶刷	LB0	线圈置位
维护>>探头自诊断	LB1	线圈置位
维护>>探头校准	LB2	线圈置位
维护>>选择 0mg/L	LB3	线圈置位
维护>>选择 25mg/L	LB4	线圈置位
维护>>确定 OK	LB5	线圈置位
维护>>0mg/mL	LW20	32 位正整数
维护>>25mg/mL	LW22	32 位正整数
维护>>光源寿命耗尽	LB21	线圈置位
维护>>探测器异常	LB22	线圈置位
维护>>橡胶刷阻塞	LB23	线圈置位
维护>>湿度过大(渗水)	LB24	线圈置位

报文示例（01/05 读写线圈 0x 和 10 写保持寄存器 4x）

<p>（1-1）读取全部按钮状态：“更换橡胶刷”、“探头自诊断”、“探头校准”、“选择浓度 0”、“选择浓度 1”、“确定”、“确定”、“重置”</p> <p>发送：01 01 00 00 00 01 FD CA</p> <p>返回：01 01 01 XX XX XX</p> <p>>>>> 按二进制解析第 1 位：0000 0000</p> <p>（1-2）复位“更换橡胶刷”按钮状态：→0</p> <p>发送：01 05 00 00 00 00 CD CA</p> <p>返回：01 05 00 00 00 00 CD CA</p> <p>（1-3）复位“更换橡胶刷”按钮状态：→1</p> <p>发送：01 05 00 00 FF 00 8C 3A</p> <p>返回：01 05 00 00 FF 00 8C 3A</p> <p>（2-1）读取全部按钮状态：“更换橡胶刷”、“探头自诊断”、“探头校准”、“选择浓度 0”、“选择浓度 1”、“确定”、“确定”、“重置”</p> <p>发送：01 01 00 00 00 01 FD CA</p> <p>返回：01 01 01 XX XX XX</p> <p>>>>> 按二进制解析第 2 位：0000 0000</p> <p>（2-2）复位“探头自诊断”按钮状态：→0</p> <p>发送：01 05 00 01 00 00 9C 0A</p> <p>返回：01 05 00 01 00 00 9C 0A</p> <p>（3-1）读取全部按钮状态：“更换橡胶刷”、“探头自诊断”、“探头校准”、“选择浓度 0”、“选择浓度 1”、“确定”、“确定”、“重置”</p> <p>发送：01 01 00 00 00 01 FD CA</p> <p>返回：01 01 01 XX XX XX</p> <p>>>>> 按二进制解析第 3 位：0000 0000</p> <p>（3-2）复位“探头校准”按钮状态：→0</p>

发送: 01 05 00 02 00 00 6C 0A

返回: 01 05 00 02 00 00 6C 0A

(4-1) 读取全部按钮状态: “更换橡胶刷”、“探头自诊断”、“探头校准”、“选择浓度 0”、“选择浓度 1”、“确定”、“确定”、“重置”

发送: 01 01 00 00 00 01 FD CA

返回: 01 01 01 XX XX XX

>>>> 按二进制解析第 4 位: 0000 0000

(4-2) 复位 “选择浓度 0” 按钮状态: →0

发送: 01 05 00 03 00 00 3D CA

返回: 01 05 00 03 00 00 3D CA

(4-3) 复位 “选择浓度 0” 按钮状态: →1

发送: 01 05 00 03 FF 00 7C 3A

返回: 01 05 00 03 FF 00 7C 3A

(5-1) 读取全部按钮状态: “更换橡胶刷”、“探头自诊断”、“探头校准”、“选择浓度 0”、“选择浓度 1”、“确定”、“确定”、“重置”

发送: 01 01 00 00 00 01 FD CA

返回: 01 01 01 XX XX XX

>>>> 按二进制解析第 5 位: 0000 0000

(5-2) 复位 “选择浓度 1” 按钮状态: →0

发送: 01 05 00 04 00 00 8C 0B

返回: 01 05 00 04 00 00 8C 0B

(5-3) 复位 “选择浓度 1” 按钮状态: →1

发送: 01 05 00 04 FF 00 CD FB

返回: 01 05 00 04 FF 00 CD FB

(6-1) 读取全部按钮状态: “更换橡胶刷”、“探头自诊断”、“探头校准”、“选择浓度 0”、“选择浓度 1”、“确定”、“确定”、“重置”

发送: 01 01 00 00 00 01 FD CA

返回: 01 01 01 XX XX XX

>>>> 按二进制解析第 6 位: 0000 0000

(6-2) 复位 “确定 OK” 按钮状态: →0

发送: 01 05 00 05 00 00 DD CB

返回: 01 05 00 05 00 00 DD CB

(7) 写入 “0mg/mL”: $1234567.89 \text{ (十进制)} \times 100 \rightarrow 07\ 5B\ CD\ 15 \text{ (十六进制)}$

发送: 01 10 00 14 00 02 04 CD 15 07 5B 9F F3

返回: 01 10 00 14 00 02 01 CC

(8) 写入 “25mg/mL”: $9876543.21 \text{ (十进制)} \times 100 \rightarrow 3A\ DE\ 68\ B1 \text{ (十六进制)}$

发送: 01 10 00 16 00 02 04 68 B1 3A DE AC 36

返回: 01 10 00 16 00 02 A0 0C

(9) 同时写入 “0mg/mL” 和 “25mg/mL”:

发送: 01 10 00 14 00 04 08 CD 15 07 5B 68 B1 3A DE B5 87

返回: 01 10 00 14 00 04 81 CE

(10-1) 读取全部报警状态: “报警”、“光源寿命耗尽”、“探测器异常”、“橡胶刷阻塞”、“湿度过大(渗水)”

发送: 01 01 00 14 00 01 BD CE

返回: 01 01 01 XX XX XX

>>>> 按二进制解析第 2 位: 0000 0000

(10-2) 复位 “光源寿命耗尽” 按钮状态: →0

发送: 01 05 00 15 00 00 DC 0E

返回: 01 05 00 00 00 00 DC 0E

(10-3) 复位 “光源寿命耗尽” 按钮状态: →1

发送: 01 05 00 15 FF 00 9D FE

返回: 01 05 00 00 FF 00 9D FE

(11-1) 读取全部报警状态: “报警”、“光源寿命耗尽”、“探测器异常”、“橡胶刷阻塞”、“湿度过大(渗水)”

发送: 01 01 00 14 00 01 BD CE

返回: 01 01 01 XX XX XX

>>>> 按二进制解析第 3 位: 0000 0000

(11-2) 复位 “探测器异常” 按钮状态: →0

发送: 01 05 00 16 00 00 2C 0E

返回: 01 05 00 00 00 00 2C 0E

(11-3) 复位 “探测器异常” 按钮状态: →1

发送: 01 05 00 16 FF 00 6D FE

返回: 01 05 00 00 FF 00 6D FE

(12-1) 读取全部报警状态: “报警”、“光源寿命耗尽”、“探测器异常”、“橡胶刷阻塞”、“湿度过大(渗水)”

发送: 01 01 00 14 00 01 BD CE

返回: 01 01 01 XX XX XX

>>>> 按二进制解析第 4 位: 0000 0000

(12-2) 复位 “橡胶刷阻塞” 按钮状态: →0

发送: 01 05 00 17 00 00 7D CE

返回: 01 05 00 00 00 00 7D CE

(12-3) 复位 “橡胶刷阻塞” 按钮状态: →1

发送: 01 05 00 17 FF 00 3C 3E

返回: 01 05 00 00 FF 00 3C 3E

(13-1) 读取全部报警状态: “报警”、“光源寿命耗尽”、“探测器异常”、“橡胶刷阻塞”、“湿度过大(渗水)”

发送: 01 01 00 14 00 01 BD CE

返回: 01 01 01 XX XX XX

>>>>> 按二进制解析第 5 位: 0000 0000

(13-2) 复位“湿度过大(渗水)”按钮状态: →0

发送: 01 05 00 18 00 00 4D CD

返回: 01 05 00 00 00 00 4D CD

(13-3) 复位“湿度过大(渗水)”按钮状态: →1

发送: 01 05 00 18 FF 00 0C 3D

返回: 01 05 00 00 FF 00 0C 3D

四、“设置”页面报文示例

位置	地址	类型
设置>>确定	LB6	线圈置位
设置>>重置	LB7	线圈置位
设置>>测量对象	LW10	16 位正整数
设置>>显示单位	LW11	16 位正整数
设置>>测量周期	LW12	16 位正整数
设置>>清洁周期	LW13	16 位正整数
设置>>响应时间	LW14	16 位正整数

报文示例（01/05 读写线圈 0x 和 03/06/10 读写保持寄存器 4x）

<p>（1-1）读取全部按钮状态：“更换橡胶刷”、“探头自诊断”、“探头校准”、“选择浓度 0”、“选择浓度 1”、“确定”、“确定”、“重置”</p> <p>发送：01 01 00 00 00 01 FD CA</p> <p>返回：01 01 01 XX XX XX</p> <p>>>>> 按二进制解析第 7 位：0000 0000</p> <p>（1-2）复位“确定”按钮状态：→0</p> <p>发送：01 05 00 06 00 00 2D CB</p> <p>返回：01 05 00 06 00 00 2D CB</p> <p>（2-1）读取全部按钮状态：“更换橡胶刷”、“探头自诊断”、“探头校准”、“选择浓度 0”、“选择浓度 1”、“确定”、“确定”、“重置”</p> <p>发送：01 01 00 00 00 01 FD CA</p> <p>返回：01 01 01 XX XX XX</p> <p>>>>> 按二进制解析第 8 位：0000 0000</p> <p>（2-2）复位“重置”按钮状态：→0</p> <p>发送：01 05 00 07 00 00 7C 0B</p> <p>返回：01 05 00 07 00 00 7C 0B</p> <p>（3）选择“测量对象”：0→硝氮</p> <p>发送：01 06 00 0A 00 00 A9 C8</p> <p>返回：01 06 00 0A 00 00 A9 C8</p> <p>（4）选择“显示单位”：1→ppm</p> <p>发送：01 06 00 0B 00 01 39 C8</p> <p>返回：01 06 00 0B 00 01 39 C8</p> <p>（5）选择“测量周期”：2→30s</p> <p>发送：01 06 00 0C 00 02 C8 08</p> <p>返回：01 06 00 0C 00 02 C8 08</p> <p>（6）选择“清洁周期”：3→4min</p> <p>发送：01 06 00 0D 00 03 58 08</p>

返回: 01 06 00 0D 00 03 58 08

(7) 选择“响应时间”: 4→5

发送: 01 06 00 0E 00 04 E9 CA

返回: 01 06 00 0E 00 04 E9 CA

(8) 读取全部设置:

发送: 01 03 00 0A 00 05 A5 CB

返回: 01 03 0A 00 00 00 01 00 02 00 03 00 04 E8 77

(9) 写入全部设置: 硝氮、ppm、30s、4min、5

发送: 01 10 00 0A 00 05 0A 00 00 00 01 00 02 00 03 00 04 93 31

返回: 01 10 00 0A 00 05 20 08

附一：“设置”页面各选项下拉菜单

	测量对象	显示单位	测量周期	清洁周期	响应时间
0	硝氮	mg/L	15s	1min	1
1	总氮	ppm	20s	2min	2
2			30s	3min	3
3			1min	4min	4
4			2min	5min	5
5			3min	10min	6
6			4min	20min	7
7			5min	30min	8
8			10min	1hour	9
9			20min	2hours	10
10			30min	3hours	11
11				6hours	12
12				12hours	

附二：单片机工作流程

- (1) 上电启动，单片机开始进行探头自检，并发送错误代码给触摸屏；
- (2) 单片机发送指令 `01 05 00 0A FF 00 AC 38`，可开始趋势曲线绘图；
- (3) 按照用户设定的参数，单片机自动检测硝氮浓度，并将测试结果写入到触摸屏上，触摸屏会自动更新趋势曲线；
- (4) 单片机实时更新累计工作时长，将时间写入到触摸屏上；
- (5) 循环发送指令 `01 01 00 00 00 01 FD CA`，读取全部按钮状态，监测是否按下某个按钮；如果检测到有按钮被按下，先重置此按钮，再执行响应操作；
- (6) 在“曲线”页面点击“开始”按钮，可开启或关闭趋势曲线数据更新；
- (7) 在“曲线”页面点击“清除”按钮，可将当前显示的趋势曲线数据全部清除；
- (8) 在“维护”页面点击“探头自诊断”按钮，单片机开始进行探头自检，并发送错误代码给触摸屏；
- (9) 在“维护”页面点击“探头校准”按钮，可进入校准模式。用户选择指定浓度后，单片机将对应的测量值显示到指定浓度框内。用户点击“确定”按钮后，开始执行校准操作。
- (10) 在“设置”页面点击“确定”按钮后，用户设置的参数生效。
- (11) 在“设置”页面点击“重置”按钮后，单片机重置全部参数设置。