
ДАТЧИК ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АКВА МП-300.111

ЛАЗЕРНЫЙ ДАТЧИК МУТНОСТИ
ДЛЯ НИЗКИХ ДИАПАЗОНОВ



мера
прибор

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДАТЧИКА, ПОДКЛЮЧЕННОГО К СИСТЕМЕ ПОЛУЧЕНИЯ ДАННЫХ 3

ГЛАВА 1 **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДАТЧИКА** 3

1.1 Протокол 3

1.2 Считывание 3

1.3 Калибровка 3

1.4 Калибровка сброса 5

1.5 Калибровка температуры 5

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ГЛАВА 2 **ИНФОРМАЦИЯ О РЕГИСТРЕ MODBUS** 6

2.1 Обзор Modbus RTU 6

2.2 Информация по функциональному коду (function code 0x04) 6

2.3 Таблица соответствующих параметров связи 7

ГЛАВА 3 **ИНФОРМАЦИЯ О РЕГИСТРЕ MODBUS СЕНСОРА** 8

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДАТЧИКА, ПОДКЛЮЧЕННОГО К СИСТЕМЕ ПОЛУЧЕНИЯ ДАННЫХ

ГЛАВА 1

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДАТЧИКА

1.1 ПРОТОКОЛ

Связь обеспечивается с помощью протокола RS485 Modbus-RTU.

Для получения более подробной информации о протоколе обратитесь к соответствующей отдельной документации о Modbus. Параметры связи по умолчанию: communication address (адрес связи)=1, baud rate (скорость передачи данных в бодах) =9600, parity bit (бит четности)=none (нет), stop bit (стоп- бит)=1 bit (бит), параметры связи возможно поменять (см. описание регистра в Приложении В).

1.2 СЧИТЫВАНИЕ

Измеряемое значение датчика может быть считано путем подключения прибора учета или использования другого мастера устройства Modbus. См. Приложение А для получения более подробной информации об адресе регистра Modbus. Данные измеряемого значения датчика - это 4-байтовые данные с плавающей запятой, а последовательность данных представляет собой обмен байтами с прямым порядком байтов. Обратите внимание на последовательность преобразования.

Например, считывание значение измерения мутности и значение измерения температуры, хост отправляет:

[01 04 00 02 00 04 50 09]

Где 01 - это адрес датчика; 04 - это функциональный код; 00 02 означает стартовый адрес регистра для чтения; 00 04 означает чтение 4 регистров; 50 09 - CRC контрольный код.

Отклик датчика:

[01 04 08 EB 85 3F 81 CC CD 41 C8 19 46]

Данные: 01 адрес; 04 функциональный код; 08 означает, что длина возвращаемых данных составляет 8 байт; EB 85 3F 81 означает мутность 1.015NTU; CC CD 41 C8 означает что температура 25.1 °C; 19 46 означате проверку CRC.

1.3 КАЛИБРОВКА

Двухточечная калибровка

Датчик мутности был откалиброван перед тем, как был выпущен с завода. Если пользователю необходимо провести калибровку самостоятельно, то необходимо следовать инструкциям, указанным ниже. При использовании двухточечной калибровки используются 2 стандартных раствора/образца воды. Для проведения двухточечной калибровки пользователю понадобится протестировать образцы воды с низким содержанием частиц, а затем - образцы с высоким содержанием.

Ниже описаны этапы:

1. Очистите окна передатчика и приемника, а также, корпус датчика с помощью деионизированной воды перед калибровкой, а затем, вытрите их с помощью мягкой, безворсовой ткани.
2. Настройте значение смещение датчика на 0, а заводской коэффициент калибровки на 1.
3. Подайте образец воды с низкой концентрацией и значением мутности T1, пропустите образец воды, и подождите, пока показания датчика стабилизируются, и запишите значение мутности R1.
4. Очистите датчик и вытрите насухо
5. Подайте образец воды с высокой концентрацией и значением мутности T2, пропустите образец воды, и подождите, пока показания датчика стабилизируются, и запишите значение мутности R2.
6. Рассчитайте значение смещения C и значение заводского коэффициента калибровки, и запишите их в датчик.
$$K = (T2 - T1) / (R2 - R1)$$
$$C = T2 / K - R2$$

Линейная калибровка

Двухточечной калибровки обычно достаточно. Для получения более высокой точности можно использовать многоточечную калибровку. Датчик предоставляет до 5 точек для осуществления линейной калибровки.

1. Для осуществления многоточечной калибровки, подайте первый образец к датчику, пропустите образец и дождитесь, пока датчик стабилизируется.
2. Используйте функциональный код 16, чтобы записать значение мутности образца в регистр No. 17.
3. Очистите датчик, подайте второй образец к датчику, пропустите образец и дождитесь, пока датчик стабилизируется.
4. Используйте функциональный код 16, чтобы записать значение мутности образца в регистр №19.
5. Повторите выше указанные этапы пока не осуществите калибровку по всем точкам.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Используемое значение образца воды для точек калибровки может быть выбрано произвольно. Рекомендуется выбирать точки калибровки по единому принципу в рамках текущего диапазона измерений.

В процессе калибровки требуются значения в порядке от меньшего к большему, нельзя пропускать поточечную калибровку, а также, калибровку средней точки. Точки 1~5 можно откалибровать в соответствии с текущими требованиями.

Воздействие «offset» and «factor» будет накладываться на линейную калибровку «linear calibration». Перед использованием линейной калибровки «linear calibration», осуществите калибровку сброса «reset calibration» на датчике и вручную установите значение смещения на 0 и значение заводского коэффициента на 1, linear After calibration, пользователь может использовать «offset» и «factor» для настройки нулевой точки датчика. Пользователь не может установить 0 как точку линейной калибровки.

1.4 КАЛИБРОВКА СБРОСА

Используйте функциональный код 06 для записи значения 10 в регистр No. 10, чтобы вернуться к заводским параметрам калибровки.

1.5 КАЛИБРОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ

Датчик предоставляет параметры значения смещения температуры для калибровки температуры.

Взаимодействие между измеряемым значением температуры и колебанием температуры описано ниже:

Значение температуры = измеряемое значение температуры + значение отклонения температуры. В процессе калибровки температуры, значение отклонения температуры можно рассчитать в соответствии с текущим значением температуры, которое необходимо откалибровать, его можно записать в соответствующий регистр.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ГЛАВА 2

ИНФОРМАЦИЯ О РЕГИСТРЕ MODBUS

2.1 ОБЗОР MODBUS RTU

В сети прибор является ведомым устройством (slave) и поддерживает протокол связи Modbus RTU. Обмен данными инициируется главным устройством и первый байт переданного сообщения является адресом ведомого устройства. Когда первый байт получают все ведомые устройства сети, каждое такое устройство раскодирует его, чтобы проверить отправлено ли сообщение на сами устройства.

Передача кадра сообщения RTU начинается с паузы с интервалом хотя бы 3,5 символов. Как только будет передано последнее значение, пауза с интервалом хотя бы 3,5 символов в конце фрейма сообщения. После такой паузы может начинаться новое сообщение. В процессе передачи фрейм сообщения должен передаваться полностью в постоянном потоке. Если есть пауза с более, чем 1,5 символами перед до завершения передачи фрейма сообщения, принимающее устройство обновит неполное сообщение и предположит, что следующий байт является началом нового сообщения. Точно так же, если новое сообщение начинается после предыдущего фрейма сообщения длиной менее 3,5 символов, принимающее устройство будет считать, что оно является продолжением предыдущего фрейма, и это вызовет ошибку, поскольку последнее значение CRC не может быть правильным. Главное устройство может отправить кадр команды для считывания для чтения одного или всех результатов данных.

2.2 ИНФОРМАЦИЯ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ КОДУ (FUNCTION CODE 0x04)

Эта функция позволяет главному устройству получать измеренное значение в реальном времени от ведомого устройства (прибора). Значение указывается как значение с плавающей запятой (то есть занимает 2 последовательных адреса регистра), а соответствующий параметр помечается другим адресом регистра. Главное устройство может отправлять командные кадры для считывания отдельных или всех результатов данных. Формат информационного кадра выглядит следующим образом (все данные в шестнадцатеричном формате):

Отправка главным устройством:

1	2	3	4	5	6	7	8
Slave address	Function code	Register start Address high 8 bit	Register start Address low 8 bit	Register number high 8 bit	Register number low 8 bit	CRC low 8 bit	CRC high 8 bit

Отправка главным устройством:

1	2	3	4	5	5+n	5+n+1	5+n+2	5+n+3
Slave address	Function code	Number of data bytes	Data 1 high 8 bit	Data 1 low 8 bit	Data n high 8 bit	Data n low 8 bit	CRC low 8 bit	CRC high 8 bit

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Addr - это адрес ведомого устройства, с опциональным диапазоном от 0x01...0xFE.
2. Len - количество байтов возвращенных данных.

Пример:

Send frame: [01 04 00 02 00 02 D0 0B] - означает следующее:

[01] адрес ведомого устройства

[04] функциональный код

[00 02] стартовый адрес регистра 0x02

[00 02] счит. 2 регистра от начальн. адреса
(счит.результат данных с плавающей запятой одинарной точности)

[D0 0B] CRC проверка данных

Return frame: [01 04 04 00 00 41 C8 CA 42] - означает следующее:

[01] адрес ведомого устройства

[04] функциональный код

[04] кол-во возвращ. байтов (здесь 4)

[00 00 41 C8] 41 C8 00 00
(25 знач. с плавающ. запятой - это конкретное числовое значение,
чтобы найти соответствующий адрес)

ПРИМЕЧАНИЕ: Объедините два 16-битных целочисленных регистра, чтобы сформировать число с плавающей запятой одинарной точности, обратите внимание на порядок данных.

2.3 ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВУЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ СВЯЗИ

При использовании функции связи прибора потребуется соответствующая таблица параметров связи:

00	Turbidity value (NTU)
02	Temperature value °C
06	Current 1 output value (mA)
08	Current 2 output value (mA)

ГЛАВА 3

ИНФОРМАЦИЯ О РЕГИСТРЕ MODBUS СЕНСОРА

Название	Регистр	Тип данных	Тип длина доступа	Функц. код		Описание
State	1	целое число без знака	1	только чтение	04	Если 0я цифра 1 - это означает, что значение вне измеряемого диапазона, если 1я цифра 1 - это означает, что значение отрицательное, а остальные цифры сохранены
Turbidity measurement value	2	знач. с плав. запятой	2	только чтение	04	ед. изм. мутности NTU
Temperature measurement value	4	знач. с плав. запятой	2	только чтение	04	ед. изм. температуры
Serial number	8	вектор-строка	6	только чтение	04	серийный номер в виде 12-битн. ASCII кода
Firmware version	14	целое число без знака	1	только чтение	04	номер версии x100
Address	0	целое число без знака	1	чтение/ запись	03/06	диапазон адреса связи 1~254, default 1
Baud rate	1	целое число без знака	1	чтение/ запись	03/06	0=4800,1=9600 по умолчанию, 2=19200,3=38400
Verify bit	2	целое число без знака	1	чтение/ запись	03/06	0=No по умолч. 1=нечетн. 2=четн.
Stop bit	3	целое число без знака	1	чтение/ запись	03/06	1=1STOP по умолч. 2=1.5STOP 3=2STOP
Response time	4	целое число без знака	1	чтение/ запись	03/06	0=1с,1=5с,2=15с,3=30с,4=60с
Turbidity resolution	5	целое число без знака	1	чтение/ запись	03/06	0=плавающ. запятая, 1=1 десятич., 2=2 десятич. разряд., 3=3 десятич. разряд.
Turbidity offset	6	знач. с плав. запятой	2	чтение/ запись	03/16	знач. смещен. по умолч. 0
Turbidity factor	8	знач. с плав. запятой	2	чтение/ запись	03/16	знач. заводск. коэффиц. 1
Reset calibration	10	целое число без знака	1	чтение/ запись	06	запис. 10 для перезаписи калибровки мутности
Temperature offset	11	знач. с плав. запятой	2	чтение/ запись	03/16	отклон. температ. по умолч. 0
Linear calibration point 1	17	знач. с плав. запятой	2	чтение/ запись	03/16	запис. требуем. значения мутности для запуска калибровки
Linear calibration point 2	19	знач. с плав. запятой	2	чтение/ запись	03/16	запис. требуем. значения мутности для запуска калибровки
Linear calibration point 3	21	знач. с плав. запятой	2	чтение/ запись	03/16	запис. требуем. значения мутности для запуска калибровки
Linear calibration point 4	23	знач. с плав. запятой	2	чтение/ запись	03/16	запис. требуем. значения мутности для запуска калибровки
Linear calibration point 5	25	знач. с плав. запятой	2	чтение/ запись	03/16	запис. требуем. значения мутности для запуска калибровки