



IFC 300 Modbus

Утвержден:
8.2330.18РЭ-ЛУ

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СИГНАЛОВ IFC 300 Modbus
ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РАСХОДОМЕРОВ**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ (Modbus)**

8.2330.18РЭ



Все права сохранены. Любое тиражирование данной документации, в том числе выборочно, независимо от метода, запрещается без предварительного письменного разрешения компании ООО «КРОНЕ-Автоматика».

Право на внесение изменений без предварительного извещения сохраняется.

Авторское право 2020 г.

ООО «КРОНЕ-Автоматика», 443004, Россия, Самарская область, Волжский район,
Поселок Верхняя Подстепновка, дом 2.

8.2330.18РЭ

2 09.2020

Оглавление

1 Описание и работа	5
1.1 Технические характеристики (свойства).....	5
1.2 Технические характеристики интерфейса Modbus (в соответствии со стандартами EIA) ...	5
1.3 Подключение к магистральным шинам.....	6
1.4 Локальная конфигурация	6
2 Использование по назначению	7
2.1 Подготовка изделия	7
2.1.1 Электрическое подключение.....	7
2.2 Использование изделия.....	8
2.2.1 Общие сведения о промышленном протоколе	8
2.2.2 Формат кадра RTU.....	8
2.2.3 Адресация	9
2.2.4 Обзор поддерживаемых функций	9
2.2.5 Идентификация устройства в случае интерфейса Modbus.....	10
2.2.6 Регистры флагов	11
2.2.7 Регистры ввода.....	12
2.2.8 Регистры хранения.....	14
2.2.9 Диагностика	20
2.2.10 Процедуры калибровки	21
Заметки	24

Данное руководство является дополнением к Руководству по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию 8.2330.18РЭ (далее руководство) и действительно только для расходомеров-счетчиков электромагнитных (далее расходомеров) OPTIFLUX 4300 и OPTIFLUX 2300.

Указания данного руководства содержат данные, относящиеся к расходомерам электромагнитным OPTIFLUX 4300 и OPTIFLUX 2300 с интерфейсом Modbus. Представленная здесь подробная информация, в частности, указания по технике безопасности, является действительной и должна быть соблюдена.

Преобразователь сигналов с интерфейсной платой RS485 позволяет поддерживать связь с внешним устройством (ПК или другой подходящей компьютерной системой) по протоколу Modbus. Благодаря этому осуществляется обмен данными между ПК или компьютером и одним или несколькими устройствами.

Конфигурация шины включает один внешний прибор в качестве ведущего устройства и один или несколько преобразователей сигналов в качестве ведомых устройств. Для обеспечения функционирования шины в преобразователе сигналов должны быть заданы настройки для следующих параметров: адрес устройства (пункт меню C5.8.1), скорость передачи данных (пункт меню C5.8.2.) и другое (пункты меню C5.8.3, C5.8.4, C5.8.5 и C5.8.6).

Все устройства, подключенные к шине, должны иметь идентичные настройки скорости передачи данных и других параметров, но разные уникальные адреса.

1 Описание и работа

1.1 Технические характеристики (свойства)

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Интерфейс	RS485, с гальванической изоляцией
Скорость передачи данных	1200, 2400, 3600, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200
Протокол	Modbus RTU (отдельное описание доступно по запросу)
Максимальное количество устройств на шине	32 на линию, включая ведущее устройство (может быть увеличено с помощью повторителей)
Кодирование	Двоичное кодирование без возвращения к нулю
Диапазон адресов	Modbus: 1...247
Процедура передачи	Полудуплексная, асинхронная
Доступ к шине	Ведущее устройство / ведомое устройство
Кабель	Экранированная витая пара для интерфейса RS 485
Расстояние	Не более 1,2 км / 3937 фут без повторителя (в зависимости от скорости передачи данных и технических характеристик кабеля)

1.2 Технические характеристики интерфейса Modbus (в соответствии со стандартами EIA)

Таблица 2 – Технические характеристики интерфейса Modbus (в соответствии со стандартами EIA)

Тип передачи сигнала	Дифференциальная передача, 2-проводная топология
Максимальное количество передатчиков / приёмников	32
Диапазон напряжений на входе преобразователя сигналов	-7...+12 В
Максимальное напряжение на выходе преобразователя сигналов	5 В
Минимальное напряжение на выходе генератора колебаний, макс. нагрузка	Uдифф. > 1,5 В
Максимальный входной ток (состояние "выкл.")	-20...+20 мкА
Входное напряжение приёмника	-7...+12 В
Чувствительность приёмника	-200...+200 мВ
Входное сопротивление приёмника	> 12 кОм
Ток короткого замыкания	< 250 мА
Оконечные / поляризационные резисторы (если активированы перемычками X5/X6)	120 Ом / 560 Ом

1.3 Подключение к магистральным шинам

Для правильной работы протокола Modbus в полудуплексном режиме в одноканальной или многоканальной системе связи рекомендуется, чтобы оконечный резистор использовался на обоих концах линии данных. Самым простым видом терминатора является оконечный резистор на концах дифференциального входа.

В режиме RTU протокол Modbus требует периоды молчания на информационной шине для синхронизации. В связи с этим важно, чтобы протокол Modbus не допускал дрейфа в области 0 В, так как это может привести к ложным сигналам по причине захвата шумов. Поэтому необходимо использовать резисторы смещения в одной точке сети с шинной топологией, как правило, на "конце".

Для преобразователя сигналов Modbus возможны два состояния. По умолчанию он используется без оконечного сопротивления и поляризации. Для активирования оконечного сопротивления и поляризации необходимо соответствующим образом изменить настройки перемычки X5 и X6 на плате Modbus. Для получения более подробной информации обратитесь к главе "Электрическое подключение".

1.4 Локальная конфигурация

Таблица 3 – локальная конфигурация

№ функции в преобразователе сигналов	Индикация	Описание и настройки
C5.8.1	Адрес ведомого	Выбор адреса устройства Modbus. Диапазон: 1..247 (по умолчанию = 1)
C5.8.2	Скорость передачи	Выбор скорости передачи данных устройства. Варианты: 1200 / 2400 / 3600 / 4800 / 9600 / 19200 (по умолчанию) / 38400 / 57600 / 115200
C5.8.3	Проверка чётности	Выбор варианта контроля чётности. Варианты: По чётности (по умолчанию) / По нечётности / Нет проверки
C5.8.4	Формат данных	Выбор формата данных. Варианты: От старшего к младшему (по умолчанию) / От младшего к старшему
C5.8.5	Задержка передачи	Выбор времени задержки между получением последнего байта запроса и отправкой первого байта ответа. Диапазон: 0..40 мс (по умолчанию = 0 мс)
C5.8.6	Стоп биты	Выбор количества стоповых битов. Варианты: 1 (по умолчанию) / 2
C5.8.7	Информация	Индикация информации об устройстве.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия

2.1.1 Электрическое подключение

Клеммы А и В преобразователя сигналов зависят от опций, выбранных при заказе. Описание подключений приведено в руководстве на преобразователь сигналов стандартного исполнения.

Таблица 4 – Подключение Modbus

Клеммы	Описание
D-	Сигнал А (D 0)
D	Сигнал В (D 1)
C-	Общий провод (экран)
C	Не подключено

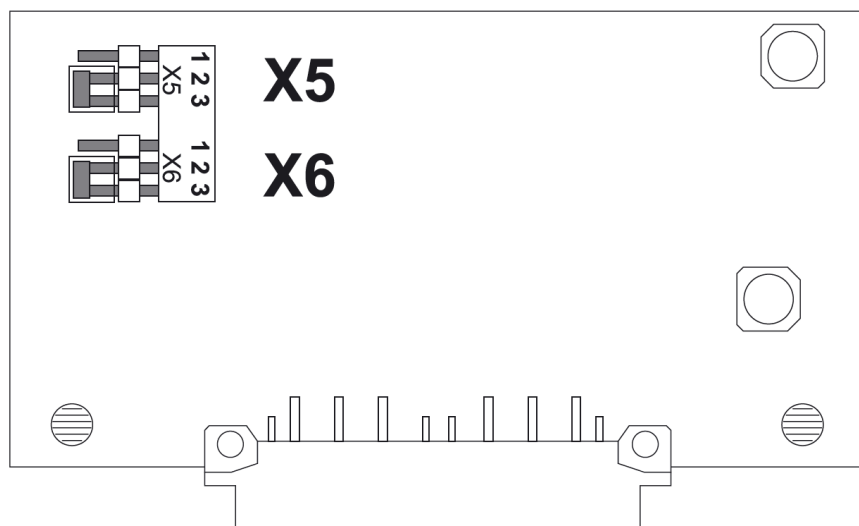


Рисунок 1 - Настройки перемычки на печатной плате Modbus

Таблица 5 - Настройки перемычки на печатной плате Modbus

Положение перемычки		Описание
X5	X6	
1-2	1-2	С оконечным сопротивлением и поляризацией
2-3	2-3	Без оконечного сопротивления и поляризации

2.2 Использование изделия

2.2.1 Общие сведения о промышленном протоколе

При использовании формата RTU (дистанционный терминал) данные передаются в виде 8-битовых двоичных символов. Специальные символы для определения начала и конца кадра в сообщении отсутствуют.

Синхронизация достигается благодаря минимальному периоду молчания, равному времени, необходимому на передачу 3,5 символов, перед началом каждой передачи кадра, и максимальному периоду молчания, равному времени, необходимому для передачи 1,5 символов, между символами в том же самом кадре.

2.2.2 Формат кадра RTU

Формат кадров запроса и ответа немного отличается в зависимости от функции команды. Основная форма представлена ниже.

Таблица 6 – Описание функций

Функция команды	Формат кадра	Описание
Период молчания	3,5 x T	Каждой передаче данных предшествует минимальный период молчания, равный 3,5 x T, где T - это время передачи одного символа. Оно может быть вычислено исходя из скорости передачи данных, например, при скорости 19,2 кбит с отсутствием проверки чётности и 1 стоповым битом (10 бит) T = 520 мкс.
Адрес ведомого	8 бит	Это однобайтовый адрес ведомого устройства, который передаётся первым и должен быть в диапазоне 1...247. Адрес 0 зарезервирован для широковещательного адреса, который должен распознаваться всеми ведомыми устройствами, поэтому он не требует ответа.
Функциональный код	8 бит	Это восьмибитовый код в диапазоне 1...255, хотя существует только 126 функций, в то время как коды 129...255 обозначают состояние ошибки. Состояние ошибки появляется, когда адресуемое ведомое устройство не воспринимает команду, в этом случае оно отвечает функциональным кодом + 128, т.е. его старший бит установлен на 1.
Начальный адрес регистра или, когда требуется, количество байтов	Количество 8-битовых байтов 16-битовый адрес	Начальный адрес регистра: для команды запроса, которая запрашивает данные для возврата, это поле будет содержать 16-битовый начальный адрес регистра (или данных), подлежащего возврату. Обратите внимание, что преобразователь сигналов использует адреса протокола. Поэтому приводимый адрес регистра является актуальным числом, указанным в команде Modbus. Например: для доступа к входному регистру 30006 начальный адрес регистра должен быть 30006 дес. = 7536 шестн. Количество байтов: Как правило, это свойственно только для кадров, передающих данные, и имеет значение, равное количеству байтов, содержащихся в поле данных. Максимальное количество байтов в поле данных может составлять 250.

Продолжение таблицы 6

Функция команды	Формат кадра	Описание
Количество точек или, когда требуется, байтов данных	n x 8 бит	<p>Количество точек: для команды запроса, которая запрашивает данные для возврата, это поле будет содержать количество регистров, подлежащих возврату, независимо от их размера в битах.</p> <p>Байты данных: содержит запрашиваемые данные. Преобразователь сигналов может использовать формат "от старшего к младшему" (сначала старший байт) или формат "от младшего к старшему" (сначала младший байт).</p>
Контрольная циклическая сумма	16 бит	Это поле содержит 16-битовую контрольную циклическую сумму, которая вычисляется из всех битов данных, из которых состоят байты сообщения.

2.2.3 Адресация

В следующих таблицах представлены адреса протокола Modbus / адреса данных.

Некоторые системы не могут использовать адреса выше 9999. Для таких систем имеется возможность использовать перечисленные адреса, но

- для регистров ввода исключают начальную 3 из 3xxxx;
- для регистров хранения исключают начальную 4 из 4xxxx;
- для регистров ввода заменяют начальную 20 из 20xxx на 9xxx.

Иногда запрашиваются номера регистров. **Номера регистров** могут быть вычислены путём добавления 1 к адресу протокола и префикса, соответствующего блоку:

- префикс 1 для регистров флагов;
- префикс 3 для регистров ввода;
- префикс 4 для регистров хранения.

2.2.4 Обзор поддерживаемых функций

В следующей таблице представлены функции Modbus, поддерживаемые интерфейсом RS485.

Таблица 7 - Функции Modbus, поддерживаемые интерфейсом RS485

Функциональный код		Наименование	Доступ к
шестн.	дес.		
01	01	Чтение одного регистра флагов	Состояние функций калибровки, состояние счётчика (старт/стоп)
03	03	Чтение регистра хранения	Параметры конфигурации преобразователя сигналов
04	04	Чтение регистра ввода	Значения измерения, коды состояния и результаты калибровки

Продолжение таблицы 7

Функциональный код		Наименование	Доступ к
шестн.	дес.		
05	05	Запись одного регистра флагов	Холодный запуск, горячая перезагрузка, сброс ошибок, запуск калибровки, старт/стоп счётчика
08	08	Диагностика	-
10	16	Запись нескольких регистров	Параметры конфигурации преобразователя сигналов

2.2.5 Идентификация устройства в случае интерфейса Modbus

Идентификация устройства соответствует категории "Регулярная" согласно документу "Modbus Application Protocol Specification V1.1a". Код функции 43 / 14 (0x2B / 0x0E).

Таблица 8 – Идентификация устройства в случае интерфейса Modbus

Идент. номер объекта Modbus	Наименование объекта / Описание	Тип	Содержание
0x00	Название фирмы-поставщика	16-байтовая последовательность по стандарту ASCII	KROHNE
0x01	Код изделия	10-байтовая последовательность по стандарту ASCII	Номер CG; код заказа для преобразователя сигналов в сборе
0x02	Модификация версии программного обеспечения	7-байтовая последовательность по стандарту ASCII	V1.2.xx
0x03	Адрес интернет-сайта поставщика	32-байтовая последовательность по стандарту ASCII	www.krohne.com
0x04	Наименование изделия	16-байтовая последовательность по стандарту ASCII	IFC300
0x05	Наименование модели	16-байтовая последовательность по стандарту ASCII	Modbus
0x06	Наименование пользовательского применения	16-байтовая последовательность по стандарту ASCII	Технологическая позиция пользователя, отображается в верхней строке локального дисплея

2.2.6 Регистры флагов

Для доступа используются следующие функциональные коды:

- 0x01 = чтение регистра флагов;
- 0x05 = запись одного регистра флагов

2.2.6.1 Регистры управления преобразователем сигналов

Таблица 9 – Регистры управления преобразователем сигналов

Адрес регистра флагов	Функция
1000	Запись значения 1 инициирует холодный запуск, запись значения 0 игнорируется
1001	Запись значения 1 инициирует горячую перезагрузку, запись значения 0 игнорируется
1002	Запись значения 1 инициирует сброс ошибок, запись значения 0 игнорируется

2.2.6.2 Регистры управления счетчиком

Таблица 10 – Регистры управления счетчиком

Адрес протокола Modbus	Описание	Настройки			№ функции в преобразователе сигналов
3000	Старт / Стоп счётчика 1	Запись	1	запустить счётчик	C3.1.8 / C3.1.9
		Запись	0	остановить счётчик	
		Чтение	1	счётчик работает	
		Чтение	0	счётчик остановлен	
3001	Старт / Стоп счётчика 2	Запись	1	запустить счётчик	C3.2.8 / C3.2.9
		Запись	0	остановить счётчик	
		Чтение	1	счётчик работает	
		Чтение	0	счётчик остановлен	
3002	Старт / Стоп счётчика 3 ①	Запись	1	запустить счётчик	C3.3.8 / C3.3.9
		Запись	0	остановить счётчик	
		Чтение	1	счётчик работает	
		Чтение	0	счётчик остановлен	
3003	Сброс счётчика 1	Запись	1	обнулить счётчик	C3.1.6
		Запись	0	-	
		Чтение	0	-	

Продолжение таблицы 10

Предложение таблицы					
Адрес протокола Modbus	Описание	Настройки			№ функции в преобразователе сигналов
3004	Сброс счётчика 2	Запись	1	обнулить счётчик	C3.2.6
		Запись	0	-	
		Чтение	0	-	
3005	Сброс счётчика 3 ①	Запись	1	обнулить счётчик	C3.3.6
		Запись	0	-	
		Чтение	0	-	
① - Доступно только в преобразователях сигналов с Вх/Вых 2. Попытка записи в несуществующий счётчик вызовет ответное сообщение об ошибке.					

2.2.6.3 Запуск функций калибровки

Таблица 11 – Запуск функций калибровки

Адрес протокола Modbus	Описание	Настройки			№ функции в преобразователе сигналов
2000	Калибровка нуля	Запись	1	запустить функцию	C1.1.1
		Запись	0	-	
		Чтение	0	-	
2001	Калибровка температуры обмотки	Запись	1	запустить функцию	C1.1.8
		Запись	0	-	
		Чтение	0	-	
2002	Калибровка коэффициента электрода	Запись	1	запустить функцию	C1.1.11
		Запись	0	-	
		Чтение	0	-	

2.2.7 Регистры ввода

Значения измерения и коды состояния только считываются, а доступ к ним осуществляется как к регистрам ввода протокола Modbus.

Кроме того, доступ к результатам калибровки осуществляется с помощью регистра ввода по адресу протокола Modbus 20000 или 9000. Тип данных представляет собой одно или несколько значений с плавающей запятой.

Код функции 04 (0x04).

Таблица 12 – Регистры ввода

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой			
30000	0	скорость потока [м/с]	float (с плавающей запятой)	2
30002	2	объёмный расход [м ³ /с]	float (с плавающей запятой)	2
30004	4	массовый расход [кг/с] (1)	float (с плавающей запятой)	2
30004	4	уровень [%] (3)	float (с плавающей запятой)	2
30006	6	т-ра обмотки [K]	float (с плавающей запятой)	2
30008	8	проводимость [См/м] Данное значение не может быть измерено. Зависит от регистра (4)2003. 0= выкл. (не измеряется) 1= проводимость [См/м] 2= пров.+пуст.труба (S) [См/м] 3= пров.+пуст.труба (F) [См/м] 4= пров.+пуст.труба (I) [См/м] Для опции первичного преобразователя PF и CAP данное значение используется только для обнаружения пустой трубы	float (с плавающей запятой)	2
30010	10	знач. диагностики Данное значение не может быть измерено. Зависит от регистра (4)2011. 25 = выкл. (не измеряется) 31 = шум электродов [м/с] 28 = профиль потока [нет ед. изм.] ((1), (2)) 21 = линейность [нет ед. изм.] ((1), (2)) 8= клемма 2 DC [Вольт] ((2)) 9= клемма 3 DC [Вольт] ((2))	float (с плавающей запятой)	2
30012	12	индикация канала 1 Представляет значение на первой строке первой страницы с показаниями измерения в единицах СИ.	float (с плавающей запятой)	2

Продолжение таблицы 12

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой			
30014	14	индикация канала 2 Представляет значение на первой строке второй страницы с показаниями измерения в единицах СИ	float (с плавающей запятой)	2
30016	16	рабочие часы [с]	float (с плавающей запятой)	2
30018	18	Не используется, возврат к нулю	float (с плавающей запятой)	2
30020	20	счётчик 1 [м ³] или [кг]	double float (с плавающей запятой двойной точности)	4
30024	24	счётчик 2 [м ³] или [кг]	double float (с плавающей запятой двойной точности)	4
30028	28	счётчик 3 [м ³] или [кг] Примечание: этот счётчик доступен только для преобразователя сигналов с Вх/Вых 2!	double float (с плавающей запятой двойной точности)	4
30032	32	длинное состояние сенсора	byte (байт) [4]	2
30034	34	длинное состояние устр-ва	byte (байт) [4]	2
30036	36	длинное состояние сенсора с опцией PF (3)	byte (байт) [4]	2
① - недоступно для опции первичного преобразователя PF (частичное заполнение) ② - недоступно для опции первичного преобразователя CAP (ёмкостное измерение) ③ - доступно только для опции первичного преобразователя PF (частичное заполнение)				

Регистр ввода (3)0018 до настоящего момента не используется. Он добавлен, чтобы заполнить интервал между значением с плавающей запятой и значением с плавающей запятой двойной точности и позволяет читать весь спектр регистров.

2.2.8 Регистры хранения

Все регистры хранения в диапазоне адресов протокола Modbus от 40000 до 49998 отображаются в диапазоне от 0 до 9998. Это сделано для того, чтобы системам с ограничением по диапазону адресов дать доступ к данному устройству.

Доступ к некоторым параметрам устройства может быть получен как к "регистрам хранения" Modbus.

Функциональный код 03 (0x03) используется для операций "Чтение", а функциональный код 16 (0x10) - для операций "Запись".

Регистры хранения сгруппированы по следующим различным разделам.

8.2330.18РЭ

2.2.8.1 Параметры счётчика

ВНИМАНИЕ!

Параметры счётчика 3 доступны только для преобразователя сигналов с Вх/Вых 2.

Таблица 13 – Параметры счетчика

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	№ функции в преобразователе сигналов	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой				
40000	0	функция счётчика 1 1= сум. счётчик 2=+ счётчик 3=- счётчик 0= выкл.	C3.1.1	byte (байт)	1
40001	1	измер. параметр сч.1 (①) 21 = объёмный расход 22 = массовый расход	C3.1.2	word (слово)	1
40001	1	измер. параметр сч.1 (③) 27 = объёмный расход	C3.1.2	word (слово)	1
40002	2	функция счётчика 2 1= сум. счётчик 2=+ счётчик 3=- счётчик 0= выкл.	C3.2.1	byte (байт)	1
40003	3	измер. параметр сч.2 (①) 21 = объёмный расход 22 = массовый расход	C3.2.2	word (слово)	1
40003	3	измер. параметр сч.2 (③) 27 = объёмный расход	C3.2.2	word (слово)	1
40004	4	функция счётчика 3 1= сум. счётчик 2=+ счётчик 3=- счётчик 0= выкл.	C3.3.1	byte (байт)	1
40005	5	измер. параметр сч.3 (①) 21 = объёмный расход 22 = массовый расход	C3.3.2	word (слово)	1
40005	5	измер. параметр сч.3 (③) 27 = объёмный расход	C3.3.2	word (слово)	1
① : недоступно для опции первичного преобразователя PF (частичное заполнение) ② : недоступно для опции первичного преобразователя CAP (ёмкостное измерение) ③ : доступно только для опции первичного преобразователя PF (частичное заполнение)					

Продолжение таблицы 13

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	№ функции в преобразователе сигналов	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой				
41000	1000	отсечка малых расх. сч. 1 [м ³ /с] или [кг/с]	C3.1.3	float (с плавающей запятой)	2
41002	1002	пост. времени сч.1 [с]	C3.1.4	float (с плавающей запятой)	2
41004	1004	установить сч.1 или читать сч.1 [м ³] или [кг]	C3.1.7	float (с плавающей запятой)	2
41006	1006	отсечка малых расх. сч. 2 [м ³ /с] или [кг/с]	C3.2.3	float (с плавающей запятой)	2
41008	1008	пост. времени сч.2 [с]	C3.2.4	float (с плавающей запятой)	2
41010	1010	установить сч.2 или читать сч.2 [м ³] или [кг]	C3.2.7	float (с плавающей запятой)	2
41012	1012	отсечка малых расх. сч. 3 [м ³ /с] или [кг/с]	C3.3.3	float (с плавающей запятой)	2
41014	1014	пост. времени сч.3 [с]	C3.3.4	float (с плавающей запятой)	2
41016	1016	установить сч.3 или читать сч.3 [м ³] или [кг]	C3.3.7	float (с плавающей запятой)	2
41018	1018	предустановить счётчик 1 [м ³] или [кг]	C3.1.5	float (с плавающей запятой)	2
41020	1020	предустановить счётчик 2 [м ³] или [кг]	C3.2.5	float (с плавающей запятой)	2
41022	1022	предустановить счётчик 3 [м ³] или [кг]	C3.3.5	float (с плавающей запятой)	2

2.2.8.2 Параметры фильтра входных данных технологического процесса

Таблица 14 – Параметры фильтра входных данных технологического процесса

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	№ функции в преобразователе сигналов	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой				
42000	2000	направл-е потока 0= нормальное напр. 1= обратное напр.	C1.2.2	byte (байт)	1
42001	2001	фильтр импульсов 0= выкл. 1= вкл. 2= автоматически	C1.2.4	byte (байт)	1
42002		фильтр помех 0= выкл. 1= вкл.	C1.2.7	byte (байт)	1
42003	2003	пустая труба (①, ②) 0= выкл. 1= проводимость 2= пров.+пуст.труба (S) 3= пров.+пуст.труба (F) 4= пров.+пуст.труба (I)	C1.3.1	byte (байт)	1
42003	2003	пустая труба (③, ④) 0= выкл. 1= проводимость 2= пустая труба (S) 3= пустая труба (F) 4= пустая труба (I)	C1.3.1	byte (байт)	1
42004	2004	полная труба (①, ②) 0= выкл. 1= вкл.	C1.3.4	byte (байт)	1
42005	2005	линейность (①, ②) 0= выкл. 1= вкл.	C1.3.6	byte (байт)	1
42006	2006	усиление 0= выкл. 1= вкл.	C1.3.8	byte (байт)	1
42007	2007	ток катушки 0= выкл. 1= вкл.	C1.3.9	byte (байт)	1
42008	2008	профиль потока (①, ②) 0= выкл. 1= вкл.	C1.3.10	byte (байт)	1
42009	2009	шум электродов 0= выкл. 1= вкл.	C1.3.13	byte (байт)	1
42010	2010	стабилиз-я поля 0= выкл. 1= вкл.	C1.3.16	byte (байт)	1

Продолжение таблицы 14

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	№ функции в преобразователе сигналов	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой				
42011	2011	знач. диагностики 25 = выкл. 31 = шум электродов 28 = профиль потока (1, 2) 21 = линейность (1, 2) 8 = клемма 2 DC (2) 9 = клемма 3 DC (2)	C1.3.17	byte (байт)	1
43000	3000	мин. предел [м/с]	C1.2.1	float (с плавающей запятой)	2
43002	3002	макс. предел [м/с]	C1.2.1	float (с плавающей запятой)	2
43004	3004	пост. времени [с]	C1.2.3	float (с плавающей запятой)	2
43006	3006	ширина импульса [с]	C1.2.5	float (с плавающей запятой)	2
43008	3008	ограничение имп. [м/с]	C1.2.6	float (с плавающей запятой)	2
43010	3010	уровень помех [м/с]	C1.2.8	float (с плавающей запятой)	2
43012	3012	подавл-е помех	C1.2.9	float (с плавающей запятой)	2
43014	3014	отсечка малых расх. [м/с]	C1.2.10	float (с плавающей запятой)	2
43016	3016	предел пустой тр. [См/м]	C1.3.3	float (с плавающей запятой)	2
43018	3018	предел полной тр. [См/м] (1, 2)	C1.3.5	float (с плавающей запятой)	2
43020	3020	огр. проф. потока (1, 2)	C1.3.11	float (с плавающей запятой)	2
43022	3022	предел шума эл-в [м/с]	C1.3.14	float (с плавающей запятой)	2

Продолжение таблицы 14

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	№ функции в преобразователе сигналов	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой				
43024	3024	нулевая точка [м/с]	C1.1.1	float (с плавающей запятой)	2
43026	3026	сопр. обмотки Rsp, 20 [Ом]	C1.1.7	float (с плавающей запятой)	2
43028	3028	точка калиб-ки т-ры обмотки [К]	C1.1.8	float (с плавающей запятой)	2
43030	3030	точка калиб-ки сопр. обмотки [Ом]	C1.1.8	float (с плавающей запятой)	2
43032	3032	коэф. электрода EF [м]	C1.1.11	float (с плавающей запятой)	2
43034	3034	точка калиб-ки провод-ти [См/м]	C1.1.11	float (с плавающей запятой)	2
43036	3036	точка калиб-ки провод-ти [См/м]	C1.1.11	float (с плавающей запятой)	2
① : недоступно для опции первичного преобразователя PF (частичное заполнение) ② : недоступно для опции первичного преобразователя CAP (ёмкостное измерение) ③ : доступно только для опции первичного преобразователя PF (частичное заполнение) ④ : доступно только для опции первичного преобразователя CAP (ёмкостное измерение)					

2.2.8.3 Параметры протокола Modbus

Таблица 15 – Параметры протокола Modbus

Адрес протокола Modbus	Описание и настройки	№ функции в преобразователе сигналов	Тип	Количество регистров
50000	скорость передачи 1200 / 2400 / 3600 / 4800 / 9600 / 19200 (по умолчанию) / 38400 / 57600 / 115200	C5.8.2	ulong (64-разрядное целое число без знака)	2
50002	адрес ведомого	C5.8.1	byte (байт)	1
50003	проверка чётности 0= по чётности (по умолчанию) 1= по нечётности 3= нет проверки	C5.8.3	byte (байт)	1
50004	формат данных 1= от старшего к младшему 2= от младшего к старшему	C5.8.4	byte (байт)	1

8.2330.18РЭ

2.2.9 Диагностика

Протокол Modbus поддерживает диагностические возможности, определяемые в документе "Modbus Application Protocol Specification" (Описание прикладного протокола Modbus).

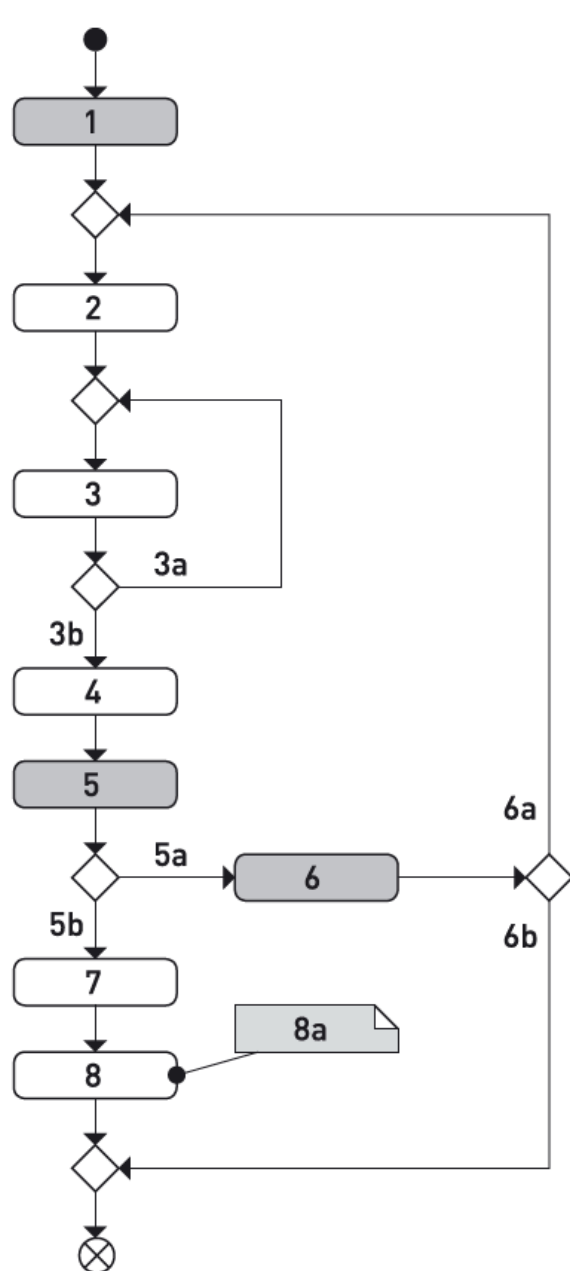
Код функции 08 (0x08).

Таблица 16

Код подфункции		Наименование
шестн.	дес.	
00	00	Возврат данных запроса в ответе
01	01	Перезапуск коммуникационного порта
04	04	Переход в режим только отслеживания
0A	10	Сброс счётчиков
0B	11	Возврат числа сообщений по шине данных
0C	12	Возврат числа ошибок связи по шине данных
0D	13	Возврат числа исключительных ситуаций по шине данных
0E	14	Возврат числа сообщений от ведомого устройства
0F	15	Возврат числа сообщений, не поступивших от ведомого устройства
10	16	Возврат числа отрицательных подтверждений от ведомого устройства (счётчик не используется)
11	17	Возврат числа сообщений о занятости от ведомого устройства (счётчик не используется)
12	18	Возврат числа сообщений от ведомого устройства с нарушением избыточного кода

2.2.10 Процедуры калибровки

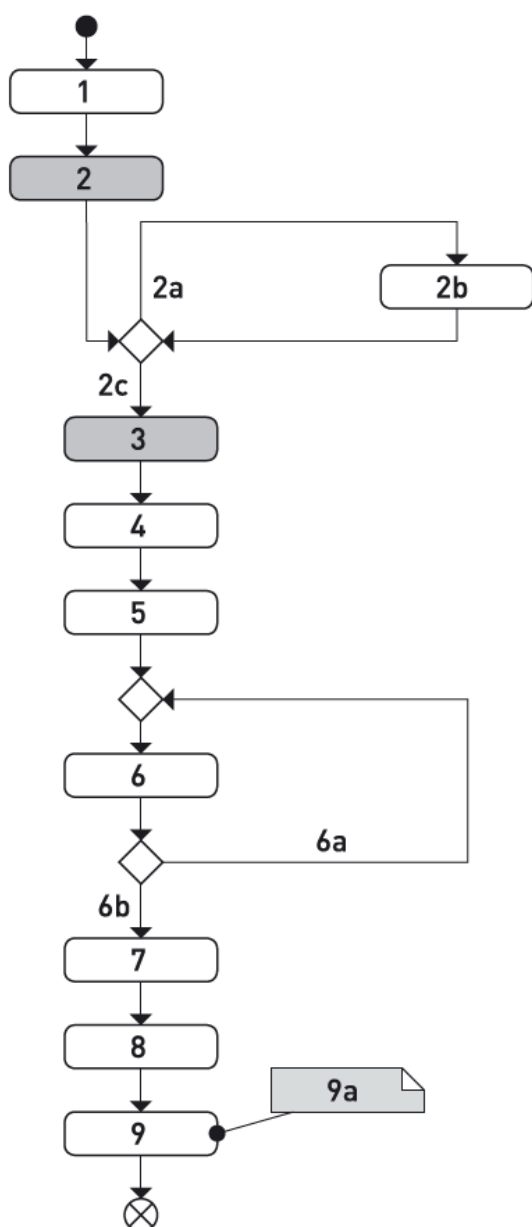
2.2.10.1 Калибровка нулевого расхода



- 1 Обнуление пользователем текущего расхода в расходомере**
- 2 Запуск калибровки нуля**
Установите регистр флагов 2000 на значение 1 (функция Modbus 0x05)
- 3 Проверка состояния калибровки**
Прочитайте регистр флагов 2000 (функция Modbus 0x01)
 - 3a** [2000 == 1: калибровка выполняется]
 - 3b** [2000 == 0: калибровка завершена]
- 4 Чтение значения калибровки**
Прочитайте регистр ввода 20000, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x04)
- 5 Проверка пользователем значения калибровки**
-0,01...+0,01: хорошие результаты
-0,1...+0,1: удовлетворительные результаты для сложных применений
 - 5a** Неудовлетворительно
 - 5b** Удовлетворительно
- 6 Попытка пользователя улучшить условия калибровки**
 - 6a** улучшение выполнено
 - 6b** улучшение невозможно
-Прервать-
- 7 Запись значения калибровки**
Запишите регистр хранения 43024, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x10)
- 8 Активирование новых значений** Установите регистр флагов 1001 на значение 1 (функция Modbus 0x05)
- 8a** Выполняется горячая перезагрузка устройства. Занимает максимально 5 с.

Рисунок 2 – Калибровка нулевого расхода

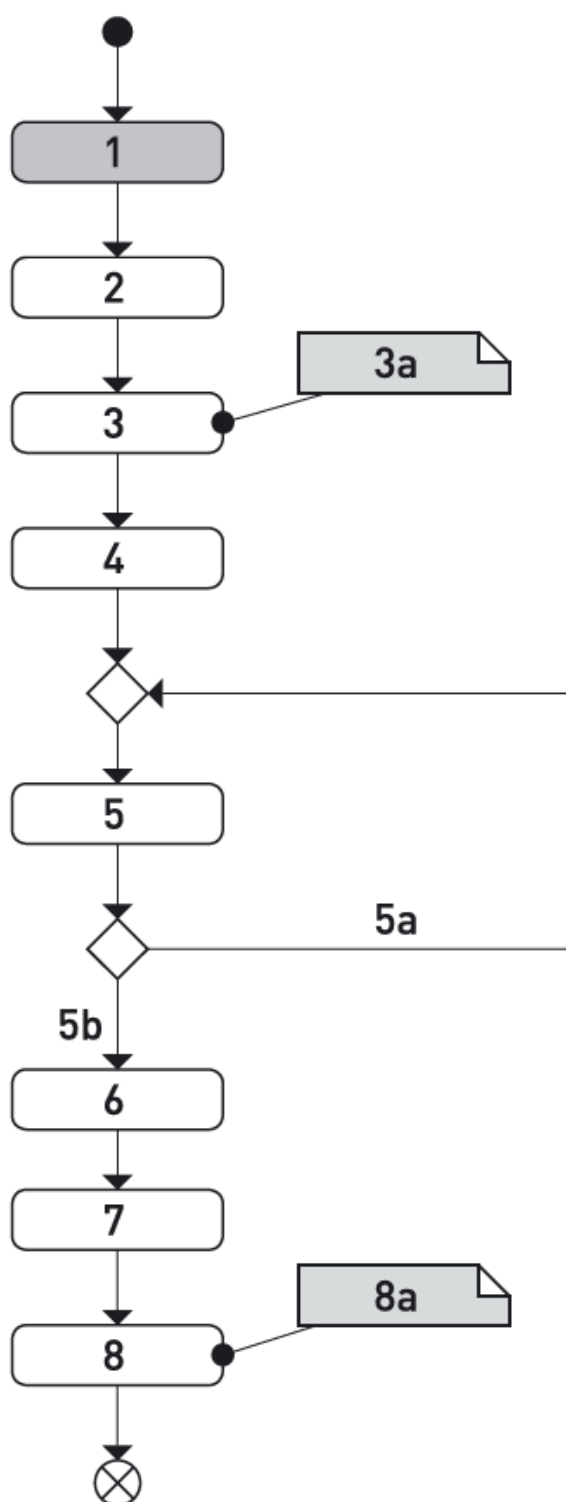
2.2.10.2 Калибровка температуры обмотки



- 1 Чтение текущего сопротивления обмотки Rsp,20**
Прочитайте регистр хранения 43026, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x03)
- 2 Сравнение пользователем данного значения со значением калибровки на заводской табличке устройства**
 - 2a Rsp,20 неверно**
 - 2b Запись правильного сопротивления обмотки Rsp,20**
Запишите регистр хранения 43026, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x10)
 - 2c Rsp,20 верно или неверно**
- 3 Ввод пользователем текущей температуры обмотки в К**
Это заданная отметка для калибровки
- 4 Запись текущей температуры обмотки**
Запишите регистр хранения 43028, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x10)
- 5 Запуск калибровки температуры обмотки**
Установите регистр флагов 2001 на значение 1 (функция Modbus 0x05)
- 6 Проверка состояния калибровки**
Прочитайте регистр флагов 2001 (функция Modbus 0x01)
 - 6a [2001 == 1: калибровка выполняется]**
 - 6b [2001 == 0: калибровка завершена]**
- 7 Чтение значения калибровки**
Прочитайте регистр ввода 20000, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x04)
- 8 Запись значения калибровки**
Запишите регистр хранения 43030, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x10)
- 9 Активирование новых значений**
Установите регистр флагов 1001 на значение 1 (функция Modbus 0x05)
 - 9a** Выполняется горячая перезагрузка устройства. Занимает максимально 5 с.

Рисунок 3 – Калибровка температуры обмотки

2.2.10.3 Калибровка проводимости



- 1 Ввод пользователем текущей проводимости в См/м**
Это заданная отметка для калибровки
- 2 Запись текущей проводимости**
Запишите регистр хранения 43034, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x10)
- 3 Запись текущей проводимости**
Запишите регистр хранения 43036, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x10)
- 3a** Заданное значение должно быть записано в оба регистра!
- 4 Запуск калибровки проводимости**
Установите регистр флагов 2002 на значение 1 (функция Modbus 0x05)
- 5 Проверка состояния калибровки**
Прочитайте регистр флагов 2002 (функция Modbus 0x01)
- 5a** [2002 == 1: калибровка выполняется]
- 5b** [2002 == 0: калибровка завершена]
- 6 Чтение значения калибровки**
Прочитайте регистр ввода 20000, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x04)
- 7 Запись значения калибровки**
Запишите регистр хранения 43032, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x10)
- 8 Активирование новых значений**
Установите регистр флагов 1001 на значение 1 (функция Modbus 0x05)
- 8a** Выполняется горячая перезагрузка устройства.
Занимает максимально 5 с.

Рисунок 4 – Калибровка проводимости

Заметки



Текущий список адресов и контактных данных вы найдете по адресу: www.krohne.ru

ООО «КРОНЕ-Автоматика»
Самарская обл., Волжский р-н,
поселок Верхняя Подстепновка, дом 2.
Тел.: +7 (846) 230 03 70
Факс: +7 (846) 230 03 11
kar@krohne.su

КРОНЕ Инжиниринг
Самарская обл., Волжский р-н,
поселок Верхняя Подстепновка, дом 2.
Почтовый адрес:
Россия, 443065, г. Самара,
Долотный пер., 11, а/я 12799
Тел.: +7 (846) 230 04 70
Факс: +7 (846) 230 03 13
samara@krohne.su

115280, г. Москва,
ул. Ленинская Слобода, 26, оф. 436
Бизнес-центр «Омега-2»
Тел.: +7 (499) 967 77 99
Факс: +7 (499) 519 61 90
moscow@krohne.su

195196, г. Санкт-Петербург,
ул. Громова, 4, оф. 435
Бизнес-центр «ГРОМОВЪ»
Тел.: +7 (812) 242 60 62
Факс: +7 (812) 242 60 66
peterburg@krohne.su

350072, г. Краснодар,
ул. Московская, 59/1, оф. 9-02
БЦ «Девелопмент-Юг»
Тел.: +7 (861) 201 93 35
Факс: +7 (499) 519 61 90
krasnodar@krohne.su

453261, Республика Башкортостан,
г. Салават, ул. Ленина, 3, оф. 302
Тел.: +7 (3476) 385 570
salavat@krohne.su

664007, г. Иркутск,
ул. Партизанская, 49, оф. 72
Тел.: +7 3952 798 595
Тел. / Факс: +7 (3952) 798 596
irkutsk@krohne.su

660098, г. Красноярск,
ул. Алексеева, 17, оф. 380
Тел.: +7 (391) 263 69 73
Факс: +7 (391) 263 69 74
krasnoyarsk@krohne.su

625000, г. Тюмень,
ул. Республики, 62, каб. Б-300
Тел.: +7 (345) 265 87 44
tyumen@krohne.su

680000, г. Хабаровск,
ул. Комсомольская, 79А, оф. 302
Тел.: +7 (4212) 306 939
Факс: +7 (4212) 318 780
habarovsk@krohne.su

150040, г. Ярославль,
ул. Победы, 37, оф. 401
Бизнес-центр «Североход»
Тел.: +7 (4852) 593 003
Факс: +7 (4852) 594 003
yaroslavl@krohne.su

Единая сервисная служба
Тел.: 8 (800) 505 25 87
service@krohne.su

КРОНЕ Беларусь
220012, г. Минск,
ул. Сурганова, 5а, оф. 128
Тел.: +375 (17) 388 94 80
Факс: +375 (17) 388 94 81
minsk@krohne.su

230025, г. Гродно,
ул. Молодёжная, 3, оф. 10
Тел.: +375 (152) 71 45 01
Тел.: +375 (152) 71 45 02
grodnno@krohne.su

211440, г. Новополоцк,
ул. Юбилейная, 2а, оф. 310
Тел. / Факс: +375 (214) 522 501
Тел. / Факс: +375 (17) 552 50 01
novopolotsk@krohne.su

КРОНЕ Казахстан
050020, г. Алматы,
пр-т Достык, 290 а
Тел.: +7 (727) 356 27 70
Факс: +7 (727) 356 27 71
almaty@krohne.su

КРОНЕ Украина
03040, г. Киев,
ул. Васильковская, 1, оф. 201
Тел.: +380 (44) 490 26 83
Факс: +380 (44) 490 26 84
krohne@krohne.kiev.ua

КРОНЕ Армения, Грузия
0023, г. Ереван, ул. Севана, 12
Тел. / Факс: +374 (99) 929 911
Тел. / Факс: +374 (94) 191 504
yerevan@krohne.com

КРОНЕ Узбекистан
100095, г. Ташкент,
ул. Талабалар, 16Д
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 20
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 21
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 28
tashkent@krohne.com