



## IFC 050 Modbus

Утвержден:  
8.2051.18РЭ-ЛУ

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СИГНАЛОВ IFC 050 Modbus  
ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РАСХОДОМЕРОВ**

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

**8.2051.18РЭ**



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.

8.2051.18РЭ

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.....	7
2.2.1 Общие сведения о промышленном протоколе .....	7
2.2.2 Формат кадра RTU.....	7
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 .....	10
2.2.7 Регистры ввода.....	12
2.2.8 Регистры хранения.....	13
2.2.9 Диагностика .....	16
2.2.10 Процедуры калибровки .....	17
Заметки .....	19

Данное руководство является дополнением к Руководству по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию 8.2051.18РЭ (далее руководство) и действительно только для расходомеров-счетчиков электромагнитных (далее расходомеров) OPTIFLUX 4050 и OPTIFLUX 2050.

Указания данного руководства содержат данные, относящиеся к расходомерам электромагнитным OPTIFLUX 4050 и OPTIFLUX 2050 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 C5.1), скорость передачи данных (пункт меню C5.2.) и другое (пункты меню C5.3, C5.4, C5.5 и C5.6).

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	Удифф. > 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

### 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".

### 1.4 Локальная конфигурация

Таблица 3 – локальная конфигурация

№ функции в преобразователе сигналов	Индикация	Описание и настройки
C5.1	Адрес ведомого	Выбор адреса устройства Modbus. Диапазон: 1..247 (по умолчанию = 1)
C5.2	Скорость передачи	Выбор скорости передачи данных устройства. Варианты: 1200 / 2400 / 3600 / 4800 / 9600 / 19200 (по умолчанию) / 38400 / 57600 / 115200
C5.3	Проверка чётности	Выбор варианта контроля чётности. Варианты: По чётности (по умолчанию) / По нечётности / Нет проверки
C5.4	Формат данных	Выбор формата данных. Варианты: От старшего к младшему (по умолчанию) / От младшего к старшему
C5.5	Задержка передачи	Выбор времени задержки между получением последнего байта запроса и отправкой первого байта ответа. Диапазон: 0...40 мс (по умолчанию = 0 мс)
C5.6	Стоп биты	Выбор количества стоповых битов. Варианты: 1 (по умолчанию) / 2
C5.7	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
В-	Индекс А (D0-)
В	Общий 0 В
В+	Индекс А (D0+)

### 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	$3,5 \times T$	Каждой передаче данных предшествует минимальный период молчания, равный $3,5 \times T$ , 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.

Продолжение таблицы 6

Функция команды	Формат кадра	Описание
Функциональный код	8 бит	<p>Это восьмибитовый код в диапазоне 1...255, хотя существует только 126 функций, в то время как коды 129...255 обозначают состояние ошибки.</p> <p>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.</p>
Начальный адрес регистра или, когда требуется, количество байтов	Количество 8-битовых байтов 16-битовый адрес	<p><b>Начальный адрес регистра:</b> для команды запроса, которая запрашивает данные для возврата, это поле будет содержать 16-битовый начальный адрес регистра (или данных), подлежащего возврату.</p> <p>Обратите внимание, что преобразователь сигналов использует адреса протокола. Поэтому приводимый адрес регистра является актуальным числом, указанным в команде Modbus.</p> <p><b>Например:</b> для доступа к входному регистру 30006 начальный адрес регистра должен быть 30006<sub>дес.</sub> = 7536<sub>шестн.</sub></p> <p><b>Количество байтов:</b> 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.</p>
Количество точек или, когда требуется, байтов данных	n x 8 бит	<p><b>Количество точек:</b> для команды запроса, которая запрашивает данные для возврата, это поле будет содержать количество регистров, подлежащих возврату, независимо от их размера в битах.</p> <p><b>Байты данных:</b> 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	<p>Это поле содержит 16-битовую контрольную циклическую сумму, которая вычисляется из всех битов данных, из которых состоят байты сообщения.</p>



### 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	Непериодические регистры. Параметры конфигурации преобразователя сигналов
04	04	Чтение регистра ввода	Периодические регистры. Значения измерения, коды состояния и результаты калибровки
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	Непериодические регистры. Параметры конфигурации преобразователя сигналов
2B	43	Защищённый транспортный протокол	Прозрачный канал передачи данных, чтение идентификации устройства

## 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	V1.0.xx
0x03	Адрес интернет-сайта поставщика	32-байтовая последовательность по стандарту ASCII	www.krohne.com
0x04	Наименование изделия	16-байтовая последовательность по стандарту ASCII	IFC 050
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 счетчика 1	Запись	1	запустить счетчик	C3.1.5 / C3.1.6
		Запись	0	остановить счетчик	
		Чтение	1	счетчик работает	
		Чтение	0	счетчик остановлен	
3001	Старт / Стоп счетчика 2	Запись	1	запустить счетчик	C3.2.5 / C3.2.6
		Запись	0	остановить счетчик	
		Чтение	1	счетчик работает	
		Чтение	0	счетчик остановлен	
3003	Сброс счетчика 1	Запись	1	обнулить счетчик	C3.1.3
		Запись	0	-	
		Чтение	0	-	
3004	Сброс счетчика 2	Запись	1	обнулить счетчик	C3.2.3
		Запись	0	-	
		Чтение	0	-	

### 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	1	калибровка выполняется	
		Чтение	0	калибровка завершена	
2001	Калибровка коэффициента электрода	Запись	1	запустить функцию	C1.1.8
		Запись	0	-	
		Чтение	1	калибровка выполняется	
		Чтение	0	калибровка завершена	

## 2.2.7 Регистры ввода

Все регистры ввода в диапазоне адресов протокола Modbus от 30000 до 38998 отображаются в диапазоне от 0 до 8998. Все регистры ввода в диапазоне адресов протокола Modbus от 20000 до 20998 отображаются в диапазоне от 9000 до 9998. Это сделано для того, чтобы системам с ограничением по диапазону адресов дать доступ к данному устройству.

Значения измерения и коды состояния только считываются, а доступ к ним осуществляется как к регистрам ввода протокола Modbus. Циклические объекты GDC отображаются в регистрах Modbus.

Код функции 04 (0x04).

Таблица 12 – Регистры ввода

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой			
30000	0	<b>скорость потока</b> [м/с]	float (с плавающей запятой)	2
30002	2	<b>объёмный расход</b> [м <sup>3</sup> /с]	float (с плавающей запятой)	2
30004	4	<b>массовый расход</b> [кг/с] (1)	float (с плавающей запятой)	2
30006	16	<b>рабочие часы</b> [с]	float (с плавающей запятой)	2
30008	20	<b>счётчик 1</b> [м <sup>3</sup> ] или [кг]	double float (с плавающей запятой двойной точности)	4
30012	24	<b>счётчик 2</b> [м <sup>3</sup> ] или [кг]	double float (с плавающей запятой двойной точности)	4
30016	32	<b>длинное состояние сенсора</b>	byte (байт) [4]	2
30018	34	<b>длинное состояние устр-ва</b>	byte (байт) [4]	2

Регистр ввода 30018 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.

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. Это зависит от используемой функции (смотрите раздел "Процедуры калибровки").

Таблица 13

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой			
20000	9000	Результат калибровки	одно или несколько значений с плавающей запятой	2-кратное число значений

## 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.

### 2.2.8.1 Параметры счётчика

Таблица 14 – Параметры счетчика

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	№ функции в преобразователе сигналов	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой				
40000	0	<b>функция счётчика 1</b> 1 = сум. счётчик 2 = + счётчик 3 = - счётчик 0 = выкл.	C3.1.1	byte (байт)	1
40001	1	<b>функция счётчика 2</b> 1 = сум. счётчик 2 = + счётчик 3 = - счётчик 0 = выкл.	C3.2.1	byte (байт)	1
41000	1000	<b>установить сч.1 или читать сч.1</b> [м3] или [кг]	C3.1.4	float (с плавающей запятой)	2
41002	1002	<b>установить сч.2 или читать сч.2</b> [м3] или [кг]	C3.2.4	float (с плавающей запятой)	2
41004	1004	<b>предустановить счётчик 1</b> [м3] или [кг]	C3.1.2	float (с плавающей запятой)	2
41006	1006	<b>предустановить счётчик 2</b> [м3] или [кг]	C3.2.2	float (с плавающей запятой)	2

## 2.2.8.2 Фильтр входных данных технологического процесса и параметры самопроверки

Таблица 15 – Фильтр входных данных технологического процесса и параметры самопроверки

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	№ функции в преобразователе сигналов	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой				
42000	2000	<b>направл-е потока</b> 0= нормальное напр. 1= обратное напр.	C1.2.2	byte (байт)	1
42001	2001	<b>фильтр импульсов</b> 0= выкл. 1= вкл. 2= автоматически	C1.2.4	byte (байт)	1
42002	2002	<b>пустая труба</b> 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
43000	3000	<b>мин. предел [м/с]</b>	C1.2.1	float (с плавающей запятой)	2
43002	3002	<b>макс. предел [м/с]</b>	C1.2.1	float (с плавающей запятой)	2
43004	3004	<b>пост. времени [с]</b>	C1.2.3	float (с плавающей запятой)	2
43006	3006	<b>ширина импульса [с]</b>	C1.2.5	float (с плавающей запятой)	2
43008	3008	<b>ограничение имп. [м/с]</b> только если для фильтра импульсов выбрано значение 1: вкл.	C1.2.6	float (с плавающей запятой)	2
43010	3010	<b>ширина импульса [с]</b> только если для фильтра импульсов выбрано значение 1: вкл.	C1.2.5	float (с плавающей запятой)	2
43012	3012	<b>отсечка малых расх. [м/с]</b> только если для фильтра импульсов выбрано значение 2: автоматически	C1.2.7	float (с плавающей запятой)	2
43014	3014	<b>предел пустой тр. [См/м]</b>	C1.3.2	float (с плавающей запятой)	2

Продолжение таблицы 15

Адрес протокола Modbus		Описание и настройки	№ функции в преобразователе сигналов	Тип	Количество регистров
1-ый	2-ой				
43016	3016	<b>нулевая точка</b> [м/с]	C1.1.1	float (с плавающей запятой)	2
43018	3018	<b>коэф. электрода EF</b> [м]	C1.1.8	float (с плавающей запятой)	2
43020	3020	<b>точка калиб-ки провод-ти</b> [См/м]	C1.1.8	float (с плавающей запятой)	2
43022	3022	<b>точка калиб-ки провод-ти</b> [См/м]	C1.1.8	float (с плавающей запятой)	2

### 2.2.8.3 Параметры протокола Modbus

Таблица 16 – Параметры протокола Modbus

Адрес протокола Modbus	Описание и настройки	№ функции в преобразователе сигналов	Тип	Кол-во регистров
50000	<b>скорость передачи</b> 1200 / 2400 / 3600 / 4800 / 9600 / 19200 (по умолчанию) / 38400 / 57600 / 115200	C5.2	ulong (64-разрядное целое число без знака)	2
50002	<b>адрес ведомого</b>	C5.1	byte (байт)	1
50003	<b>проверка чётности</b> 0= по чётности (по умолчанию) 1= по нечётности 3= нет проверки	C5.3	byte (байт)	1
50004	<b>формат данных</b> 1= от старшего к младшему 2= от младшего к старшему	C5.4	byte (байт)	1

### 2.2.9 Диагностика

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

Код функции 08 (0x08).

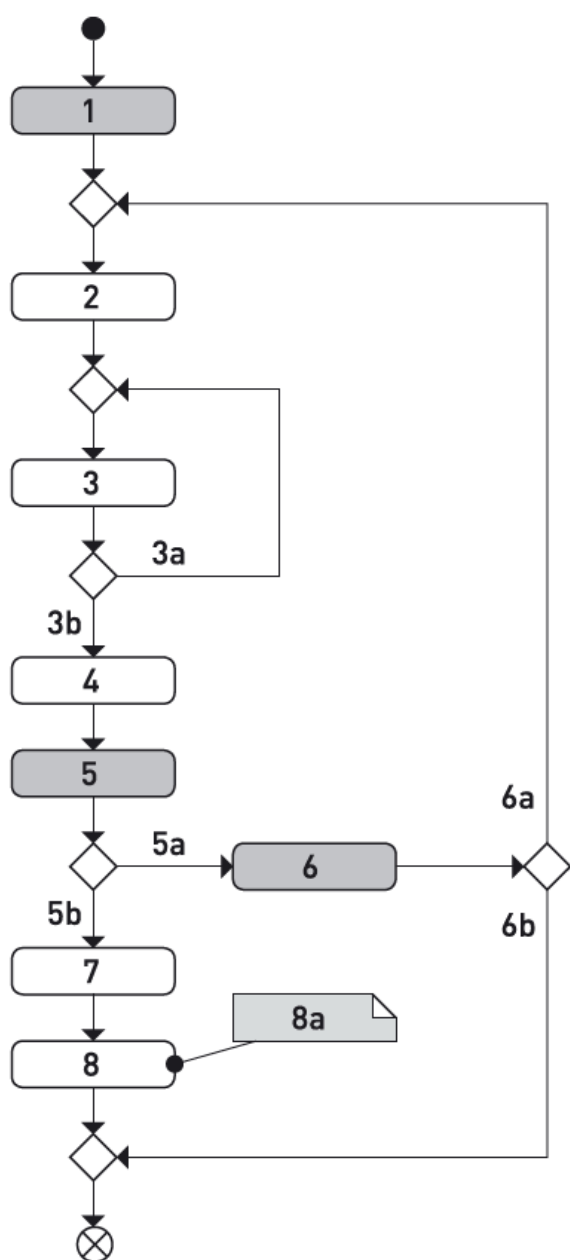
Таблица 17

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

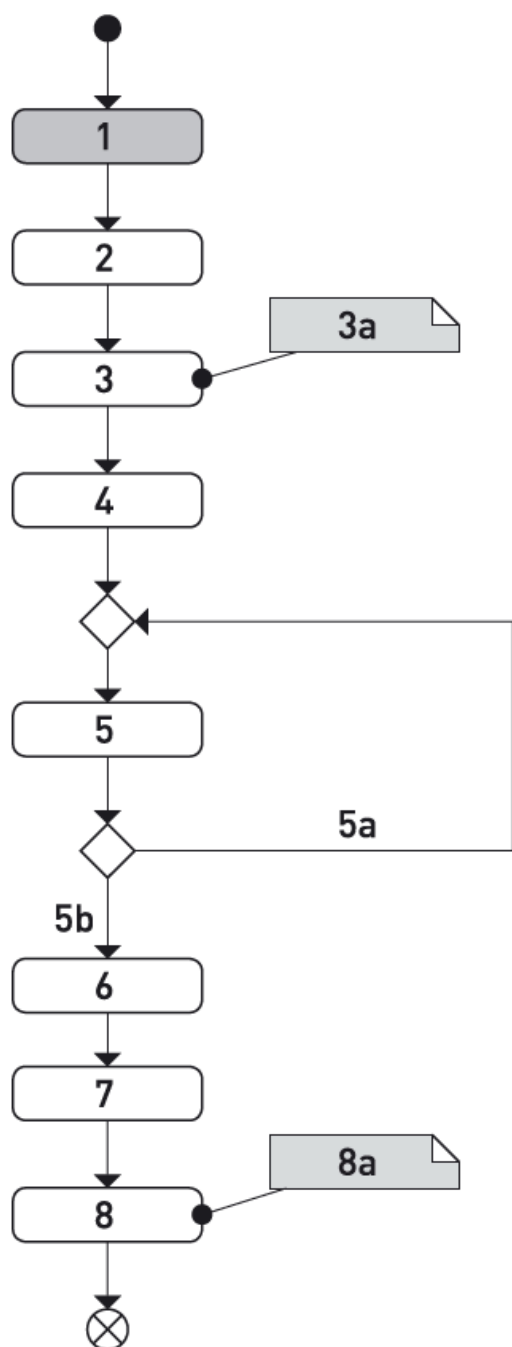
### 2.2.10.1 Калибровка нулевого расхода



- 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 проводимости



- 1 Ввод пользователем текущей проводимости в См/м**  
Это заданная отметка для калибровки
- 2 Запись текущей проводимости**  
Запишите регистр хранения 43020, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x10)
- 3 Запись текущей проводимости**  
Запишите регистр хранения 43022, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x10)  
**3a** Заданное значение должно быть записано в оба регистра!
- 4 Запуск калибровки проводимости**  
Установите регистр флагов 2001 на значение 1 (функция Modbus 0x05)
- 5 Проверка состояния калибровки**  
Прочитайте регистр флагов 2001 (функция Modbus 0x01)  
**5a** [2001 == 1: калибровка выполняется]  
**5b** [2001 == 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 43018, тип данных: с плавающей запятой (функция Modbus 0x10)
- 8 Активирование новых значений**  
Установите регистр флагов 1001 назначение 1 (функция Modbus 0x05)  
**8a** Выполняется горячая перезагрузка устройства. Занимает максимально 5 с.

Рисунок 3 – Калибровка проводимости

## Заметки



Текущий список адресов и контактных данных вы найдете по адресу [www.krohne.com.ru](http://www.krohne.com.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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:krasnodar@krohne.su)

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

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

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

Единая сервисная служба  
Тел.: 8 (800) 505 25 87  
[service@krohne.su](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:tashkent@krohne.com)