

ЭМ-260.000.  
000.000.01 РЭ  
28.04.2026  
v1.0.9



*Прямое измерение  
массы среды*

*Высокая точность  
измерений*

*Измерение  
высоковязких  
жидкостей*

*Имитационная  
поверка*

*Понятное меню  
на русском языке*

*4 аналоговых  
выхода*

*Токовый вход для  
датчика давления*

*Цифровые  
интерфейсы  
RS-485, Ethernet  
и USB*

*Поддержка  
Modbus  
RTU, ASCII, TCP/IP*

*Поддержка  
HART v7*

*Встроенная  
функция дозатора*

*Архивирование  
измеряемых  
величин и  
счетчиков*

*Диагностика по  
NAMUR NE 107*

**АО «ЭМИС»  
Россия, Челябинск**

# ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК «ЭМИС-МАСС 260» исполнений У, УИП РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



[www.emis-kip.ru](http://www.emis-kip.ru)

# ЭМИС

## **Общая информация**

Настоящее руководство представляет собой полное описание технических характеристик прибора, указания по настройке, эксплуатации и обслуживанию, поиску и устранению неисправностей, а также другие сведения необходимые для правильного и безотказного использования данного электронного блока в составе счетчика-расходомера массового ЭМИС-МАСС 260 исполнений У, УИП (далее – «расходомер» или «ЭМ-260»).

АО «ЭМИС» оставляет за собой право вносить в конструкцию расходомеров изменения, не ухудшающие их потребительских качеств, без предварительного уведомления. При необходимости получения дополнений к настоящему руководству по эксплуатации или информации по оборудованию ЭМИС, пожалуйста, обращайтесь к Вашему региональному представителю компании или в головной офис.

Любое использование материала настоящего издания, полное или частичное, без письменного разрешения правообладателя запрещается.

### **ВНИМАНИЕ!**

Перед началом работы следует внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации. Перед началом установки, использования или технического обслуживания расходомеров убедитесь, что Вы полностью ознакомились и поняли содержание руководства. Это условие является обязательным для обеспечения безопасной эксплуатации и нормального функционирования расходомеров.

За консультациями обращайтесь к региональному представителю АО «ЭМИС» или в службу тех. поддержки компании:

тел./факс: +7 (351) 729-99-12

e-mail: [support@emis-kip.ru](mailto:support@emis-kip.ru)

### **ВНИМАНИЕ!**

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется только на электронные блоки счетчиков-расходомеров массовых ЭМИС-МАСС 260 исполнений У, УИП. На другую продукцию производства АО «ЭМИС» и продукцию других компаний документ не распространяется.

## Содержание

<b>1. О документе .....</b>	<b>6</b>
1.1. Назначение и область применения .....	6
1.2. Список сокращений.....	6
<b>2. Безопасность.....</b>	<b>6</b>
2.1. Указания по технике безопасности.....	6
<b>3. Описание прибора .....</b>	<b>7</b>
3.1. Принцип действия и типы приборов .....	7
3.2. Основные измеряемые величины и внутренние единицы измерения.....	9
<b>4. Характеристики питания и входов/выходов .....</b>	<b>10</b>
4.1. Параметры электрического питания.....	10
4.2. Входные/Выходные сигналы .....	10
4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал.....	11
4.4. Токвый выходной сигнал 4-20 мА .....	13
4.5. Дискретный выходной сигнал .....	15
4.6. Интерфейс RS-485.....	16
4.7. Интерфейс USB .....	17
4.8. Интерфейс Ethernet .....	17
4.9. Токвый вход 4-20 мА для подключения датчика давления .....	18
<b>5. Электрическое подключение (электромонтаж) .....</b>	<b>18</b>
5.1. Необходимый инструмент .....	19
5.2. Обеспечение взрывозащищённости при электромонтаже.....	19
5.3. Порядок электрического подключения электронного блока.....	19
5.4. Защитное заземление .....	20
5.5. Рекомендации по применяемым кабелям и длинам линий.....	21
5.5.1 Общие рекомендации.....	21
5.5.2 Частотно-импульсный выход.....	21
5.5.3 Токвый вход/выход 4-20 мА .....	21
5.5.4 RS-485 .....	22
5.5.5 Ethernet.....	22
5.6. Подключение сенсора приборов дистанционного исполнения .....	22
5.7. Электрическое подключение усилителя для приборов ДУ $\geq 100$ мм.....	23
5.8. Схемы электрического подключения.....	24
5.8.1 Схемы подключения питания .....	25
5.8.2 Схемы подключения частотно-импульсного выхода .....	26
5.8.3 Схема подключения токового выхода 4-20мА.....	27
5.8.4 Схема подключения дискретного выхода .....	27
5.8.5 Схема подключения датчика давления .....	28
5.8.6 Схема подключения устройств с HART .....	28
5.8.7 Схемы подключения по RS-485.....	29
<b>6. Управление и настройка электронного блока .....</b>	<b>30</b>
6.1. Общая информация.....	30
6.2. Уровни доступа .....	30
6.3. Дисплей .....	32
6.3.1 Описание дисплейной панели .....	32
6.3.2 Основные экраны .....	33
6.3.3 Навигация по меню.....	37
6.3.4 Редактирование параметра с помощью меню .....	38
6.4. Протокол Modbus .....	40

6.5.	Протокол HART .....	41
<b>7.</b>	<b>Эксплуатация электронного блока .....</b>	<b>41</b>
7.1.	Информация о приборе .....	41
7.2.	Вывод (чтение) измеряемых величин .....	43
7.2.1	Массовый расход .....	43
7.2.2	Объемный расход .....	43
7.2.3	Плотность .....	44
7.2.4	Температура .....	44
7.2.5	Давление .....	44
7.2.6	Объемный расход чистой нефти .....	45
7.2.7	Объемный расход воды .....	46
7.2.8	Объемная доля воды в смеси .....	46
7.2.9	Объемный расход в стандартных условиях .....	46
7.2.10	Массовый расход нефти .....	46
7.2.11	Массовый расход воды .....	47
7.2.12	Массовая доля воды в смеси .....	47
7.2.13	Плотность нефти в рабочих условиях .....	47
7.2.14	Плотность воды в рабочих условиях .....	47
7.3.	Счетчики (сумматоры) .....	48
7.3.1	Описание счетчиков .....	48
7.3.2	Вывод (чтение) счетчиков .....	51
7.3.3	Сброс (обнуление) счетчиков .....	58
7.4.	Единицы измерения .....	61
7.4.1	Описание единиц измерения .....	61
7.4.2	Выбор единицы измерения .....	64
7.5.	Первый запуск .....	65
7.6.	Установка даты и времени .....	66
7.7.	Переворот экрана .....	66
7.8.	Установка нуля расходомера .....	67
7.9.	Отсечка минимального расхода .....	69
7.10.	Отсечка расхода по плотности .....	70
7.11.	Усреднение расхода и плотности .....	71
7.12.	Выбор карты регистров Modbus .....	71
7.13.	Ограничение плотности .....	72
7.14.	Калькулятор чистой нефти .....	73
7.15.	Калибровка плотности .....	74
7.16.	Калибровка датчика температуры .....	76
7.17.	Использование датчика давления .....	76
7.18.	Коррекция расхода по давлению .....	77
7.19.	Табличная коррекция расхода .....	78
7.20.	Описание работы дозатора .....	79
7.21.	Перезагрузка прибора .....	82
7.22.	Диагностика .....	82
7.22.1	Диагностическая информация .....	82
7.22.2	Тестирование выходов .....	85
7.22.3	Имитация расхода .....	86
7.22.4	Задержка вывода ошибок .....	86
7.23.	Архивы .....	87
7.23.1	Описание архивов .....	87
7.23.2	Архивы счетчиков .....	88

7.23.3	Архивы измеряемых величин .....	89
7.23.4	Чтение архивов.....	93
<b>8.</b>	<b>Основные параметры .....</b>	<b>98</b>
8.1.	Параметры расхода.....	98
8.2.	Параметры плотности .....	98
8.3.	Параметры температуры.....	99
8.4.	Параметры давления.....	99
8.5.	Параметры счетчиков.....	99
8.6.	Параметры нулевой точки.....	99
8.7.	Параметры частотно-импульсного выхода №1.....	100
8.8.	Параметры частотно-импульсного выхода №2.....	100
8.9.	Параметры токового выхода №1 .....	100
8.10.	Параметры токового выхода №2 .....	101
8.11.	Параметры дискретного выхода .....	101
8.12.	Параметры Modbus.....	102
8.13.	Параметры интерфейса RS-485 .....	102
8.14.	Параметры интерфейса USB .....	102
8.15.	Параметры интерфейса Ethernet.....	103
8.16.	Параметры дисплея.....	103
8.17.	Общие параметры HART.....	104
8.18.	Параметры BURST режима HART .....	105
8.19.	Параметры генератора.....	106
<b>9.</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей .....</b>	<b>107</b>
9.1.	Проверка цепей питания расходомера.....	107
9.2.	Проверка выходных цепей электронного блока.....	108
9.3.	Устранение «самохода» расходомера .....	108
9.4.	Проверка заводских коэффициентов расходомера.....	108
9.5.	Диагностика проточной части.....	108
<b>Приложение А. Карта регистров «ЭМИС» .....</b>		<b>111</b>
Особенности .....		111
Катушки (Coils) .....		112
Входные регистры (Input Registers) .....		115
Регистры хранения (Holding Registers) .....		123
<b>Приложение Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink (Prolink1) .....</b>		<b>148</b>
Особенности .....		148
Катушки (Coils) .....		148
Регистры (Registers) .....		149
<b>Приложение В. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink (Prolink2) .....</b>		<b>158</b>
Особенности .....		158
Катушки (Coils) .....		159
Регистры (Registers) .....		159
<b>Приложение Г. Структура меню .....</b>		<b>168</b>
<b>Приложение Д. Использование ПО DevCom2000 .....</b>		<b>188</b>
<b>Приложение Е. Имитационная поверка .....</b>		<b>197</b>

## 1. О документе

### 1.1. Назначение и область применения

Настоящее руководство содержит информацию о монтаже, подключении и настройке электронного блока массового кориолисового расходомера ЭМ-260 исполнений У/УИП с версией ПО v2.9, см. [7.1. Информация о приборе](#).

Настоящее руководство предназначено для лиц, участвующих в монтаже, настройке и эксплуатации расходомера с данным электронным блоком, а также инженеров, занимающихся разработкой совместимого оборудования.

Информация, содержащаяся в настоящем документе, подлежит изменению без предварительного уведомления.

Перед началом работы с электронным блоком необходимо:

- ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации электронного блока и руководством по эксплуатации на расходомер;
- убедиться, что проточная часть (сенсор) смонтирована в соответствии с руководством по эксплуатации;
- ознакомиться со стандартами организации и страны, в которой осуществляется эксплуатация расходомера;

### 1.2. Список сокращений

В данном руководстве используются следующие сокращения:

- ВЕИ – внутренняя единица измерения.
- ЗЕИ – выбранная пользователем (заданная) единица измерения.

## 2. Безопасность

Сведения об информационной безопасности содержатся в разделе [6.2. Уровни доступа](#).

### 2.1. Указания по технике безопасности

К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию расходомеров должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими устройствами.

Все операции по эксплуатации и поверке расходомеров необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.

При проведении монтажных, пуско-наладочных работ и ремонта запрещается:

- подключать расходомер к источнику питания с выходным напряжением, отличающимся от указанного в настоящем РЭ;
- использовать электроприборы, электроинструменты без их подключения к шине защитного заземления, а также в случае их неисправности;
- производить замену радиоэлементов при подключенном напряжении питания расходомера.

При проведении монтажных работ опасными факторами являются:

- напряжение с действующим значением выше 50 В переменного и 120 В постоянного тока;
- сырость;
- токопроводящие полы;
- токопроводящая пыль;
- высокая температура;

Эксплуатация расходомеров взрывозащищенного исполнения должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Перечень нормативно-технической документации, регламентирующей правила монтажа и эксплуатации расходомера, представлен в [таблице 2.1](#).

**ВНИМАНИЕ!**

Запрещается установка и эксплуатация расходомеров в условиях превышения предельно допустимых параметров давления и температуры измеряемой среды.

Запрещается эксплуатация расходомера при снятых крышках, а также при отсутствии заземления корпуса.

**Таблица 2.1 Перечень нормативно-технической информации**

Обозначение	Наименование	Пункт
ГОСТ 31610.11-2014	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i	1.1, 1.5, 1.6, 2.4.2
ГОСТ IEC 60079-1-2013	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»	1.1, 1.5, 2.4.2
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.3.1
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.3.8
ГОСТ 31610.0-2014	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования	1.5, 2.4.2
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)	1.5
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	2.2, 2.4.2
ПЭЭП	Правила эксплуатации электроустановок потребителей	2.4.2
ЭМ-260.000.000.000.00 РЭ	Счетчик-расходомер кориолисовый «ЭМИС-МАСС 260». Руководство по эксплуатации.	

### 3. Описание прибора

См. также:

[7.1. Информация о приборе.](#)

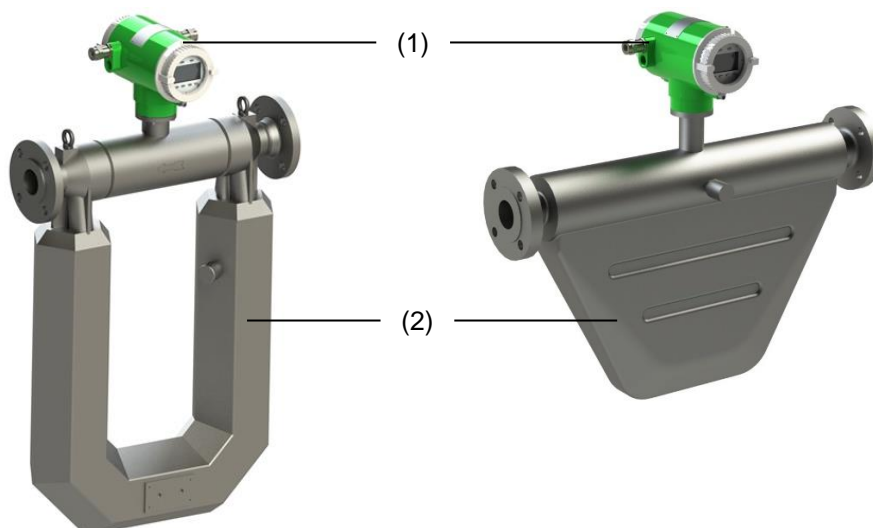
#### 3.1. Принцип действия и типы приборов

Расходомер предназначен для измерения массового расхода, плотности, температуры и массы жидкостей и газов, расчета объемного расхода и объема, концентрации сред и использования полученной информации для технологических целей и учетно-расчетных операций.

В зависимости от типа проточной части расходомер может быть U-образного или компактного исполнения, см. Рисунок 3.1.

Расходомер состоит из следующих основных узлов:

- электронный блок (1);
- сенсор (проточная часть) (2);



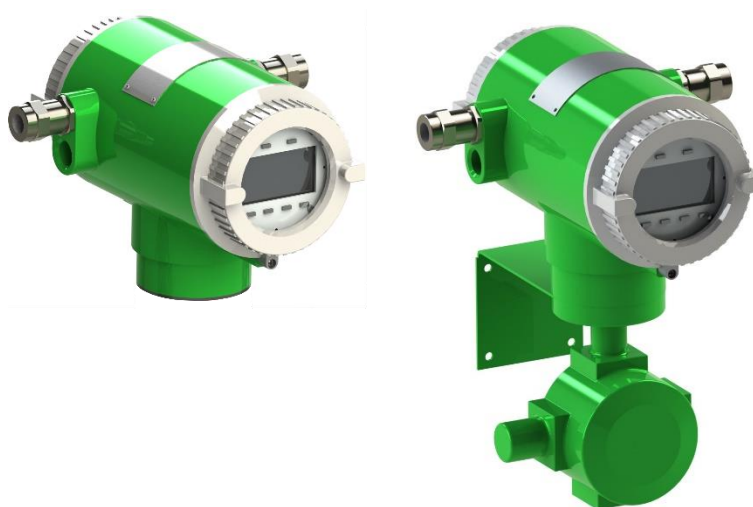
**Рисунок 3.1. Расходомер U-образного исполнения (слева) и компактного исполнения (справа).**

Проточная часть расходомера состоит из 2-ух параллельно расположенных измерительных трубок, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной системы. На входном и выходном участках измерительных трубок находятся чувствительные детекторы, которые регистрируют колебания трубок и преобразуют их в электрические сигналы. Электронный блок обрабатывает сигналы с детекторов, измеряет разницу в фазах сигналов и, исходя из нее, рассчитывает массовый расход. Плотность вычисляется исходя из резонансной частоты колебаний трубок.

Электронный блок выводит информацию на дисплей, формирует аналоговые и цифровые выходные сигналы для индикации измеряемых величин, производит накопление во внутренних счетчиках.

Настройка прибора осуществляется как с использованием дисплея, так и при помощи цифровых интерфейсов.

Электронный блок, в зависимости от модификации прибора, может быть смонтирован непосредственно на сенсоре (интегральное исполнение) или располагаться удаленно (дистанционное исполнение). Внешний вид электронных преобразователей интегрального и дистанционного исполнения представлен на рисунке 3.2.



**Рисунок 3.2. Электронный блок интегрального исполнения (слева) и дистанционного исполнения (справа).**

Расходомеры с диаметром условного прохода от 100 мм (кроме конструктивных исполнений «100ФР» и «100КФР») поставляются с внешним усилителем тока. Усилитель смонтирован на проточную часть. Внешний вид расходомера с усилителем представлен на рисунке 3.3.

[http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyi\\_rashodomer/](http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyi_rashodomer/)

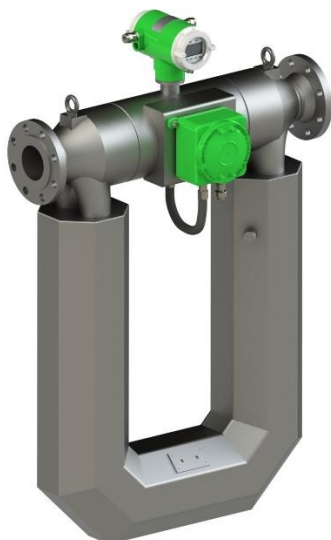


Рисунок 3.3. Расходомер с усилителем и электронным блоком интегрального исполнения

## 3.2. Основные измеряемые величины и внутренние единицы измерения

См. также:

[7.4. Единицы измерения.](#)

В таблице 3.1 представлены основные измеряемые величины и соответствующие им внутренние единицы измерения (ВЕИ). Внутренние единицы измерения – это базовые единицы измерения прибора. Они используются при конфигурировании прибора\* и в качестве единиц измерения для величин назначаемых на аналоговые интерфейсы (частотно-импульсные и токовые выходы, вход датчика давления).

**Таблица 3.1. Внутренние единицы измерения измеряемых величин.**

Измеряемая величина	Единица измерения
Массовый расход	[т/ч]
Объемный расход	[м <sup>3</sup> /ч]
Массовый расход нефти	[т/ч]
Массовый расход воды	[т/ч]
Плотность	[т/м <sup>3</sup> ]
Температура	[°С]
Давление	[МПа]
Объемный расход в стандартных условиях	[м <sup>3</sup> /ч]
Массовые счетчики	[т]
Объемные счетчики	[м <sup>3</sup> ]
Массовая доля воды в смеси	[%]

\* В случае использования протокола HART или Modbus с картой 3.xx конфигурирование возможно в заданных пользователем единицах измерения (ЗЕИ).

## 4. Характеристики питания и входов/выходов

Цепи входов и выходов гальванически изолированы как друг от друга, так и от источника питания.

### 4.1. Параметры электрического питания

**Таблица 4.1. Параметры электрического питания электронного блока расходомера\***

Тип напряжения	Номинальное напряжение [В]	Диапазон допустимых значений напряжения [В]	Потребляемая мощность без функции обогрева, не более [Вт] [ВА]	Потребляемая мощность с функцией обогрева, (не более) [Вт] [ВА]
Постоянное	24	18-36	8	16
Переменное с частотой (50±1) Гц	220	182-242	10	20

Для расходомеров больших диаметров (ДУ100 и больше) дополнительно необходимо осуществлять электрическое питание усилителя. Параметры электрического питания усилителя представлены в таблице 4.2.

**Таблица 4.2. Параметры электрического питания усилителя расходомера\***

Тип напряжения	Номинальное напряжение, [В]	Диапазон допустимых значений напряжения, [В]	Потребляемая мощность (не более) [Вт] [ВА]
Постоянное	24	18-36	36
Переменное с частотой (50±1) Гц	220	182-242	24

При использовании плавкого предохранителя рекомендуемые значения номинального тока:

- 2.5 А для электронного блока;
- 3 А для усилителя;

### 4.2. Входные/Выходные сигналы

Электронный блок ЭМ-260 поставляется со следующими выходными сигналами:

Аналоговые выходные сигналы:

- Частотно-импульсный выходной сигнал №1;
- Частотно-импульсный выходной сигнал №2;
- Токовый выходной сигнал 4-20 мА №1;
- Токовый выходной сигнал 4-20 мА №2;
- Дискретный выходной сигнал\*\*;

Цифровые выходные сигналы:

- Modbus (RTU, ASCII) на интерфейсе RS-485;
- HART v7 на токовой петле 4-20 мА №1;
- Modbus TCP/IP на интерфейсе Ethernet;
- Modbus RTU на интерфейсе USB\*\*\*;

Аналоговые входные сигналы:

- Токовый вход 4-20 мА для подключения датчика давления;

\* Параметры питания взрывозащищенного исполнения могут быть ограничены в соответствии с сертификатом ТР ТС 012/2011.

\*\* В электронике ревизии 1 для дискретного сигнала предусмотрен отдельный выход. В электронике ревизии 2 отдельный выход для дискретного сигнала отсутствует. Его функции исполняет частотно-импульсный выход №2, который может быть настроен на работу в дискретном режиме. См. [7.1. Информация о приборе](#).

\*\*\* Служебный интерфейс. Может использоваться только для настройки и конфигурирования прибора.

### 4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал

См. также:

[8.7. Параметры частотно-импульсного выхода №1.](#)

[8.8. Параметры частотно-импульсного выхода №2.](#)

[5.8.2. Схемы подключения частотно-импульсного выхода.](#)

В таблице 4.3 представлены измеряемые величины, которые могут быть назначены на частотно-импульсный выход.

**Таблица 4.3. Изменяемые величины, назначаемые на частотно-импульсный выход.**

Изменяемая величина	Режим работы выхода	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx
Массовый расход [т/ч] (заводская установка)	Частотный/импульсный	0	0
Объемный расход [м <sup>3</sup> /ч]	Частотный/импульсный	1	5
Массовый расход нефти [т/ч]	Частотный/импульсный	2	78
Массовый расход воды [т/ч]	Частотный/импульсный	3	81
Плотность [т/м <sup>3</sup> ]	Частотный	4	3
Температура [°C]	Частотный	5	1
Давление [МПа]	Частотный	6	9
Объемный расход в стандартных условиях [м <sup>3</sup> /ч]	Частотный/импульсный	7	62

Частотно-импульсный выход может работать в 2-ух режимах:

- Импульсный режим (режим фиксированного импульса);
- Частотный режим;

В импульсном режиме за единицу времени измерения на выход выводится целое число импульсов заданной длительности или скважности. Это число импульсов, умноженное на цену одного импульса, соответствует значению измеряемой величины:

$$Q = \frac{3.6 \times Kp \times N}{\Delta t}$$

где  $Q$  – значение расхода [т/ч или м<sup>3</sup>/ч],  $Kp$  – цена импульса [кг/имп или л/имп],  $N$  – число импульсов за время измерения,  $\Delta t$  – время измерения [с].

Цену импульса следует выбирать таким образом, чтобы при максимальном расходе частота на выходе не превышала 10000 Гц.

$$f_{\text{вых.}} = \frac{Q}{3.6 \times Kp}$$

где  $f_{\text{вых.}}$  – текущая частота выхода [Гц],  $Q$  – значение расхода [т/ч или м<sup>3</sup>/ч],  $Kp$  – цена импульса [кг/имп или л/имп].

По умолчанию расходомер настраивается на передачу массового расхода. Типовая цена импульса массового расхода для расходомеров различных диаметров представлена в таблицах 4.4 и 4.5.

Для объемного расхода единицей измерения цены импульса является [л/имп].

**Таблица 4.4. Типовая цена импульса для массового расхода.**

ДУ	10	15	25	40	50	80	100	150	200	250
Цена импульса, [кг/имп]	0.0001	0.0002	0.0005	0.002	0.003	0.012	0.020	0.040	0.040	0.060

**Таблица 4.5. Типовая цена импульса для массового расхода (конструктивное исполнение «ФР»).**

ДУ	15	25	40	50	80	100	150	200	250
Цена импульса, [кг/имп]	0.0001	0.0002	0.0005	0.002	0.003	0.012	0.020	0.040	0.040

В частотном режиме значение измеряемой величины соответствует частоте, которая вычисляется исходя из заданных граничных значений частоты и измеряемой величины. Для измеряемых величин: массовый расход [т/ч], объемный расход [м<sup>3</sup>/ч], массовый расход нефти [т/ч], массовый расход воды [т/ч], объемный расход в стандартных условиях [м<sup>3</sup>/ч] нижние граничные значения равны 0. Верхние границы доступны для настройки.

$$Q = \frac{f_{\text{ВЫХ.}} \times Q_{\text{URV}}}{f_{\text{ГР.}}}$$

где  $Q$  – значение расхода [т/ч или м<sup>3</sup>/ч],  $f_{\text{ВЫХ.}}$  – текущая частота выхода [Гц],  $Q_{\text{URV}}$  – значение расхода [т/ч или м<sup>3</sup>/ч] соответствующее верхней граничной частоте,  $f_{\text{ГР.}}$  – верхнее граничное значение частоты [Гц].

**ВНИМАНИЕ!**

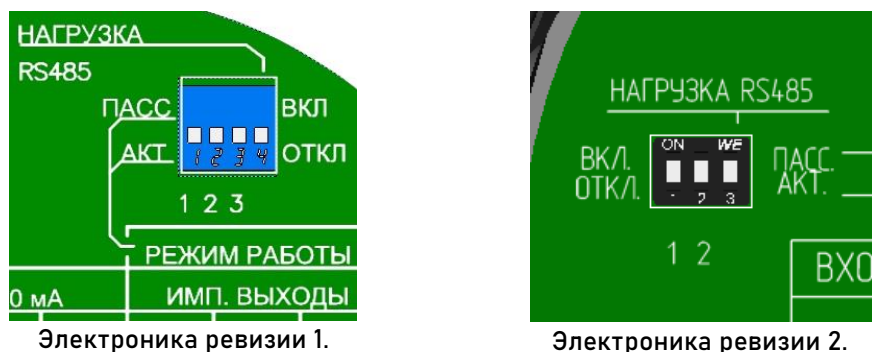
При несоответствии текущего направления потока заданному в настройках, на частотно-импульсном выходе сигнал отсутствует!

Для измеряемых величин: плотность [т/м<sup>3</sup>], температура [°C], давление [МПа], граничные значения частоты фиксированы и неизменны. Нижняя граница частоты равна 0, верхняя – 10000 Гц. Граничные значения измеряемых величин доступны для настройки.

$$VAR = \frac{f_{\text{ВЫХ.}} \times (VAR_{\text{URV}} - VAR_{\text{LRV}})}{10000} + VAR_{\text{LRV}}$$

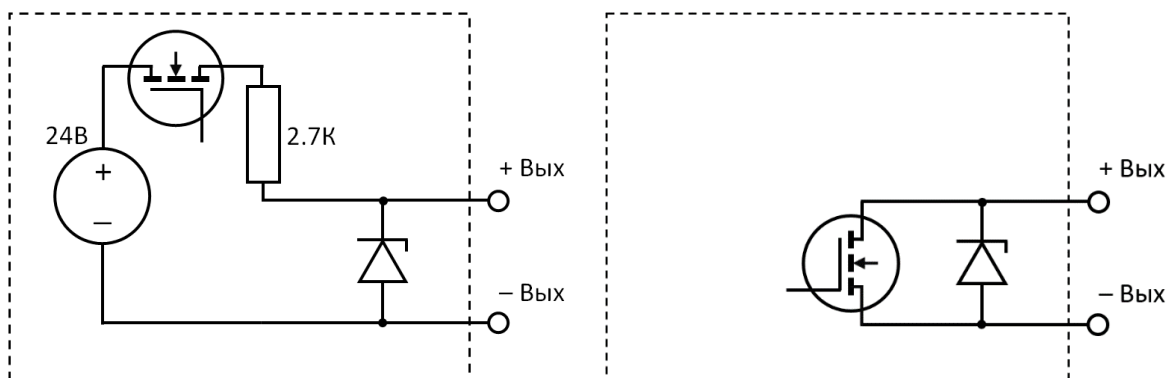
где  $VAR$  – значение измеряемой величины [ВЕИ],  $f_{\text{ВЫХ.}}$  – текущая частота выхода [Гц],  $VAR_{\text{URV}}$  – верхнее граничное значение измеряемой величины [ВЕИ], соответствующее частоте 10000 Гц,  $VAR_{\text{LRV}}$  – нижнее граничное значение измеряемой величины [ВЕИ], соответствующее частоте 0 Гц.

Переключатель представленный на рисунке 4.1 служит для задания типа частотно-импульсного выхода. Выход может быть как пассивным (требуется дополнительное внешнее питание выхода), так и активным (питание выходного сигнала осуществляется от внутреннего источника).



**Рисунок 4.1 Переключатель активного/пассивного частотно-импульсных и дискретного выходов.**

Амплитуда сигнала на выходе активного типа составляет 24В. Выходное сопротивление 2.7 кОм. Принципиальные схемы частотно-импульсного и дискретного выходов представлены на рисунке 4.2.



**Рисунок 4.2 – Схема активного (слева) и пассивного (справа) частотно-импульсного и дискретного выходов.**

Для пассивного выхода диапазон напряжения питания составляет от 2.5 до 27В. Максимальный ток через транзистор пассивного выхода – 30 мА.

**ВНИМАНИЕ!**

Превышение тока на пассивном выходе приведет к неисправности!

#### 4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА

См. также:

[8.9. Параметры токового выхода 4-20 мА №1.](#)

[8.10. Параметры токового выхода 4-20 мА №2.](#)

[5.8.3. Схема подключения токового выхода 4-20мА.](#)

В таблице 4.6 представлены измеряемые величины, которые могут быть назначены на токовый выход.

**Таблица 4.6. Изменяемые величины, назначаемые на токовый выход.**

Изменяемая величина	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx
Массовый расход [т/ч] (заводская установка)	1	0
Объемный расход [м <sup>3</sup> /ч]	2	5
Температура [°C]	3	1
Давление [МПа]	4	9
Плотность [т/м <sup>3</sup> ]	5	3
Объемный расход в стандартных условиях [м <sup>3</sup> /ч]	6	62
Массовый расход нефти [т/ч]	7	78
Массовый расход воды [т/ч]	8	81
Массовый расход без коррекции [т/ч]	9	76
Объемный расход нефти [м <sup>3</sup> /ч]	10	120

**Таблица 4.6. Измеряемые величины, назначаемые на токовый выход (продолжение).**

Измеряемая величина	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx
Объемный расход воды [м³/ч]	11	121
Массовая доля воды [%]	12	79
Объемная доля воды [%]	13	124
Выход выключен, ток 4мА	0	250

Значение измеряемой величины, назначенной на токовый выход, вычисляется по формуле:

$$VAR = \frac{(I_{\text{вых.}} - 4) \times (VAR_{URV} - VAR_{LRV})}{16} + VAR_{LRV}$$

где  $VAR$  – значение измеряемой величины [ВЕИ],  $I_{\text{вых.}}$  – текущий выходной ток [мА],  $VAR_{URV}$  – верхнее граничное значение измеряемой величины [ВЕИ], соответствующее току 20.0 мА,  $VAR_{LRV}$  – нижнее граничное значение измеряемой величины [ВЕИ], соответствующее току 4.0 мА.

Токовый выход поддерживает 2 стандарта:

- 4-20 мА;
- NAMUR NE 43;

В таблице 4.7 представлены характеристики каждого из стандартов.

**Таблица 4.7. Характеристики стандарта токового выхода.**

Стандарт	Минимальный рабочий ток $I_{\text{MIN}}$ [мА]	Максимальный рабочий ток $I_{\text{MAX}}$ [мА]
4-20 мА	Задается в диапазоне 3.6 – 4.0 (заводское значение – 3.8 мА)	Задается в диапазоне 20.0 – 24.0 (заводское значение – 20.5 мА)
NAMUR NE 43	3.8	20.5

Тип токового выхода является пассивным, т.е. для его работы требуется обеспечение питания от внешнего источника. Диапазон напряжения питания внешнего источника от 12 до 30 В. Сопротивление вторичного преобразователя при номинальном напряжении питания 24В не должно превышать 1 кОм. При номинальном напряжении питания 12В сопротивление вторичного преобразователя не должно быть более 500 Ом.

Токовый выход можно использовать как индикатор события или неисправности в работе прибора, см. [7.22.1. Диагностическая информация](#) таблица 7.10. Для каждого события и неисправности, требующих сигнализации токовым сигналом, необходима предварительная активация в параметрах прибора с выбором уровня тока сигнализации. Уровни тока сигнализации представлены в таблице 4.8. При выборе одного и того же события для индикации высоким и низким уровнями тока или при возникновении 2-ух событий с разными уровнями тока сигнализации, приоритет имеет низкий уровень тока.

**Таблица 4.8. Уровни тока сигнализации события.**

Стандарт	Низкий уровень тока сигнализации события [мА]	Высокий уровень тока сигнализации события [мА]
4-20 мА	Задается в диапазоне 3.2 – 3.8 (заводское значение – 3.5 мА)	Задается в диапазоне 20.5 – 24.0 (заводское значение – 21.1 мА)
NAMUR NE 43	3.5	21.1

### ВНИМАНИЕ!

Токовый выход №1 является интерфейсом для HART. При настройке токового выхода №1 как «Выход выключен, ток 4мА» сигнализация событий отключена!

## 4.5. Дискретный выходной сигнал

См. также:

[8.11. Параметры дискретного выхода.](#)

[5.8.4. Схема подключения дискретного выхода.](#)

[5.8.2. Схемы подключения частотно-импульсного выхода.](#)

[7.21. Описание работы дозатора.](#)

Дискретный выход\* – выход, который имеет 2 устойчивых состояния: включен и выключен. Он используется для сигнализации о наступлении контролируемого события или для индикации неисправности. В таблице 4.9 представлены варианты режимов работы дискретного выхода.

**Таблица 4.9. Режимы работы дискретного выхода.**

Режим работы	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx
Реле массового расхода с заданным порогом, контакт «НО»	0	-
Реле массового расхода с заданным порогом, контакт «НЗ»	1	-
Массовый дозатор с заданной порцией, контакт «НО»	2	-
Массовый дозатор с заданной порцией, контакт «НЗ»	3	-
Объемный дозатор с заданной порцией, контакт «НО»	4	-
Объемный дозатор с заданной порцией, контакт «НЗ»	5	-
Индикатор «Массовый расход вне диапазона допустимых значений», контакт «НО»	6	-
Индикатор «Плотность вне диапазона допустимых значений», контакт «НО»	7	-
Индикатор «Температура вне диапазона допустимых значений», контакт «НО»	8	-
Индикатор «Неисправность в работе прибора», контакт «НО» (заводская установка)	9	-

Контакты «НЗ/НО» – аналогия с релейным выходом. На самом деле, выход является транзисторным ключом, см. [Рисунок 4.2](#).

«НО» (нормально открытый или нормально разомкнутый «НР») в данном случае означает, что транзистор не пропускает ток в нормальном состоянии.

«НЗ» (нормально закрытый или нормально замкнутый), соответственно, означает, что транзистор пропускает ток.

Реле массового расхода – режим, в котором дискретный выход меняет свое нормальное (первоначальное) состояние при превышении массовым расходом величины заданного порога. При снижении массового расхода ниже заданного порога, выход восстанавливает свое нормальное состояние.

\* В электронике ревизии 1 для дискретного сигнала предусмотрен отдельный выход. В электронике ревизии 2 отдельный выход для дискретного сигнала отсутствует. Его функции исполняет частотно-импульсный выход №2, который может быть настроен на работу в дискретном режиме. См. [7.1. Информация о приборе.](#)

Режим дозатора, см. [7.21. Описание работы дозатора](#) – это, по сути, режим контроля небольшого внутреннего счетчика. В случае достижения «счетчиком» заданного значения (порции) выход меняет свое нормальное состояние. Выход находится в изменённом состоянии заданный промежуток времени, затем восстанавливает нормальное состояние, «счетчик» обнуляется и счет запускается с начала.

Режим индикатора «Вне диапазона допустимых значений» – режим, в котором выход меняет свое нормальное состояние как при превышении контролируемой измеряемой величиной заданного верхнего порогового значения, так и при снижении контролируемой величины ниже заданного нижнего порогового значения.

В режиме индикатора «Неисправность в работе прибора» выход меняет нормальное состояние при наличии неисправности, см. [7.22.1. Диагностическая информация.](#)

В электронике ревизии 2, см. [7.1. Информация о приборе](#), отсутствует отдельный дискретный выход. Далее, в таблице, указаны способы активации дискретного или частотно-импульсного режима на выходе №2. По Modbus «0» – частотно-импульсный режим, «1» – дискретный. Для вступления изменений в силу требуется перезагрузка.

#### Активация дискретного или частотно-импульсного режима в электронике ревизии 2.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ВЫХ.ИНТЕРФЕЙСЫ → ЧАСТ/ИМП.ВЫХОДЫ → ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД → Режим выхода №2	3, 16	338-339 (бит 5)	-	-	Device Settings → Outputs Settings → Pulse/Freq output → Pulse/Freq output #2 → FP or Discrete

Переключатель, представленный на рисунке 4.1, служит для задания типа дискретного выхода. Выход может быть как пассивным (требуется дополнительное внешнее питание выхода), так и активным (питание выходного сигнала осуществляется от внутреннего источника).

Амплитуда сигнала на выходе активного типа составляет 24В. Выходное сопротивление выхода составляет 2.7 кОм.

Для пассивного выхода диапазон напряжения питания составляет от 2.5 до 24В. Максимальный ток через транзистор пассивного выхода – 30 мА.

#### ВНИМАНИЕ!

Превышение тока на пассивном выходе приведет к неисправности!

При необходимости использования дискретного выхода активного типа для включения/выключения реле, следует выбирать только оптореле, ток активации которого не превышает 7 мА.

## 4.6. Интерфейс RS-485

См. также:

[8.13. Параметры интерфейса RS-485.](#)

[6.4. Протокол Modbus.](#)

[5.8.7. Схемы подключения по RS-485.](#)

Интерфейс RS-485 соответствует требованиям стандарта EIA/TIA-485-A. Основные характеристики интерфейса RS-485 представлены в таблице 4.10:

**Таблица 4.10 Характеристики интерфейса RS-485**

Параметр	Характеристика
Максимальная скорость передачи данных	38400 бод
Максимальная длина одного сегмента сети	1200 м
Максимальное количество узлов в сегменте сети	64
Сигнал приёмопередатчиков	дифференциальный

## 4.7. Интерфейс USB

См. также:

[8.14. Параметры интерфейса USB.](#)

[6.4. Протокол Modbus.](#)

USB является служебным интерфейсом, который не может использоваться в качестве основного интерфейса связи при работе прибора. Он предназначен для облегчения настройки и конфигурирования, поддерживается только карта регистров «ЭМИС». Для подключения по USB используется кабель типа «B».

Для определения прибора компьютером необходимо установить драйвер устройства. Драйвер можно скачать с официального сайта. После установки драйвера, подключение прибора к компьютеру приведет к созданию виртуального СОМ-порта. Связь с прибором налаживается через этот СОМ-порт.

Для диагностики и настройки рекомендуется применять фирменной программное обеспечение «ЭМИС-Интегратор».

## 4.8. Интерфейс Ethernet

См. также:

[8.15. Параметры интерфейса Ethernet.](#)

Интерфейс Ethernet соответствует требованиям стандарта IEEE группы 802.3. Основные характеристики интерфейса Ethernet представлены в таблице 4.11:

**Таблица 4.11 Характеристики интерфейса Ethernet.**

Параметр	Характеристика
Максимальная скорость передачи данных	100 Мбит/с
Максимальная длина одного сегмента сети	100 м
Поддерживаемый протокол	Modbus TCP/IP
Разъем и схема для подключения	8P8C (RJ-45), прямая (EIA/TIA 568B)
Кабель для подключения	UTP Cat5.
Максимальное количество одновременных Modbus TCP/IP соединений	3

Таблица 4.12. Заводские установки для Ethernet.

Параметр	Характеристика
IP адрес	192.168.0.100
Маска подсети	255.255.255.0
IP адрес шлюза	192.168.0.1
Порт	502

## 4.9. Токовый вход 4-20 мА для подключения датчика давления

См. также:

[7.18. Использование датчика давления.](#)

[7.19. Коррекция расхода по давлению.](#)

[5.8.5. Схема подключения датчика давления.](#)

Тип токового входа является активным, т.е. для его работы не требуется питания от внешнего источника. Напряжение питания внутреннего источника 24 В.

Диапазон входного тока 3.8 – 21 мА.

Номинальное внутреннее сопротивление 140 Ом.

Значение измеряемой величины (давления) вычисляется по формуле:

$$VAR = \frac{(I_{вх.} - 4) \times (VAR_{URV} - VAR_{LRV})}{16} + VAR_{LRV}$$

где  $VAR$  – значение измеряемой величины [ВЕИ]\*,  $I_{вх.}$  – текущий входной ток [мА],  $VAR_{URV}$  – верхнее граничное значение измеряемой величины [ВЕИ], соответствующее току 20 мА,  $VAR_{LRV}$  – нижнее граничное значение измеряемой величины [ВЕИ], соответствующее току 4 мА.

Вычисленное значение измеряемой величины (давления) можно вывести на дисплей, считать по цифровому каналу связи и использовать для коррекции расхода.

## 5. Электрическое подключение (электромонтаж)

### ВНИМАНИЕ!

1. Все операции, связанные с электрическим подключением прибора должны выполняться при выключенном источнике питания расходомера.
2. Электрическое подключение расходомера должен осуществлять персонал, обладающий соответствующей квалификацией и допущенный для осуществления данных работ.
3. Персонал, осуществляющий электрическое подключение блока, при проведении работ должен руководствоваться действующими федеральными и национальными нормами безопасности.
4. Электрическое подключение электронного блока взрывозащищенного исполнения необходимо осуществлять в соответствии с пунктом «1.5 Обеспечение взрывозащищенности» руководства по эксплуатации расходомера ЭМ-260 и действующей нормативно-технической документацией в области взрывозащиты. Входные и выходные параметры искробезопасных электрических цепей приводятся в таблицах 1.9 и 1.10 «Руководства по эксплуатации расходомера ЭМ-260».
5. Не допускается воздействие электростатических разрядов на электронный блок.

\* Вычисленное значение давления доступно в заданных пользователем единицах измерения (ЗЕИ).

## 5.1. Необходимый инструмент

Перечень инструмента, рекомендованного для электрического монтажа:

- ключ для кабельных вводов;
- стриппер для зачистки проводов;
- клещи обжимные для наконечников проводов (при их использовании);
- отвертка шлицевая для подключения выходных сигналов и интерфейсов расходомера;
- отвертка крестовая для подключения питания электронного блока;

## 5.2. Обеспечение взрывозащищённости при электромонтаже

Монтаж расходомеров во взрывоопасных условиях должен производиться в соответствии с требованиями:

- настоящего РЭ и РЭ на Расходомер ЭМ-260;
- правил ПЭЭП (гл.3.4);
- правил ПУЭ (гл. 7.3);
- ГОСТ 30610.0-2014;
- ГОСТ IEC 60079-1-2013;
- ГОСТ 30610.11-2014;
- инструкции ВСН332-74/ММСС («Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон»);
- других нормативных документов, действующих на предприятии.

При монтаже следует обратить внимание на особые условия эксплуатации, изложенные в подразделе 1.5 «Обеспечение взрывозащищённости» руководства по эксплуатации на расходомер ЭМ-260.

Перед монтажом расходомер должен быть осмотрен. Особое внимание следует обратить на:

- маркировку взрывозащиты;
- предупредительные надписи;
- состояние корпуса взрывонепроницаемой оболочки;
- состояние сенсора расходомера;
- наличие заземляющего зажима;
- наличие средств уплотнения для кабелей и крышек;
- состояние подключаемого кабеля.

Для заземления использовать медный провод сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

Неиспользуемый при подключении расходомера кабельный ввод должен быть закрыт заглушкой, которая поставляется изготовителем, либо другой заглушкой, сертифицированной на соответствие требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2013.

При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащищенных поверхностей деталей, подвергаемых разборке. Не допускается наличие царапин, вмятин, сколов на поверхностях, обозначенных меткой «Взрыв» на чертеже средств обеспечения взрывозащиты.

После завершения электрического монтажа следует закрыть крышки корпуса электронного блока и застопорить их стопорами.

## 5.3. Порядок электрического подключения электронного блока

Перед выполнением электрического подключения электронного блока необходимо ознакомиться со схемами подключения электронного блока, см. [5.8. Схемы электрического подключения](#).

Выполнение электрических подключений производится в следующей последовательности, см. Рисунок 5.1:

- убедиться, что источник питания электронного блока выключен;
- снять стопор (7) с крышки электронного блока;
- открутить заднюю крышку (1) корпуса электронного блока;
- провести сигнальный кабель (4) и кабель питания (3) через кабельные вводы (2);
- выполнить подключение в соответствии с выбранной схемой подключения, приведенной в разделе [5.8. Схемы электрического подключения](#);
- затянуть зажимы кабельных вводов;
- при необходимости установить заглушку (6) вместо неиспользуемого кабельного ввода;
- подключить заземляющий проводник к клемме заземления, см. Рисунок 5.2;
- плотно закрутить крышку корпуса электронного блока;
- установить стопор крышки электронного блока.

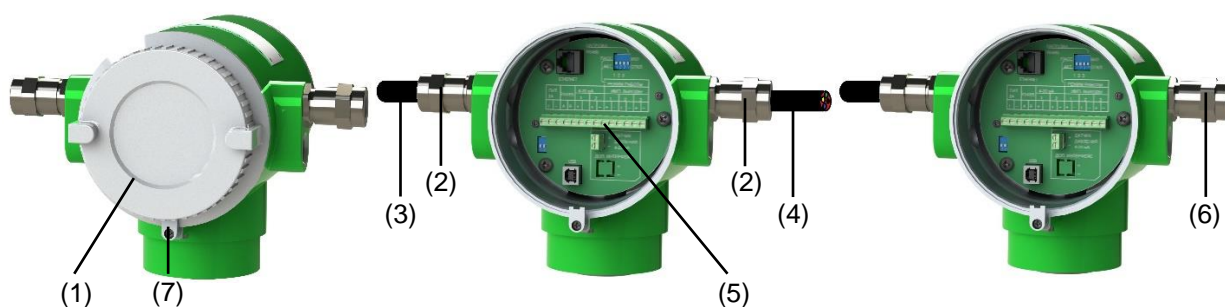


Рисунок 5.1. Электрическое подключение электронного блока.

Таблица 5.1 Пояснения к рисунку 5.1.

№ на рис.	Пояснение
(1)	Крышка корпуса электронного блока
(2)	Кабельные вводы
(3)	Кабель питания
(4)	Сигнальный кабель
(5)	Клеммная колодка
(6)	Заглушка кабельного ввода
(7)	Стопор крышки электронного блока

#### 5.4. Защитное заземление

Для заземления следует использовать медный провод сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

На корпусе электронного блока размещен специальный винт заземления см. Рисунок 5.2.



Рисунок 5.2. Винт заземления на корпусе электронного блока.

#### ВНИМАНИЕ!

На заземляющий проводник не должен наводиться или подаваться потенциал.

Запрещено использовать один проводник для заземления двух и более приборов.

Особенности заземления электронного блока дистанционного исполнения приводятся в [5.6. Подключение сенсора приборов дистанционного исполнения.](#)

[http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyi\\_rashodomer/](http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyi_rashodomer/)

## 5.5. Рекомендации по применяемым кабелям и длинам линий

### 5.5.1 Общие рекомендации

- рекомендуется использовать медные многожильные кабели\*;
- рекомендуется использовать кабельный наконечники;
- рекомендуется использовать отдельный источник питания или многоканальный источник питания с гальванически развязанными каналами для питания расходомера и каждого из его пассивных выходов;
- не рекомендуется прокладывать сигнальные кабели вместе с силовыми, а также вблизи мощных источников электромагнитных полей;

Для подключения электрического питания расходомера рекомендуется использовать монтажный кабель сечением провода 1, 1.5 и 2.5 мм<sup>2</sup>. Дополнительные характеристики кабеля (огнестойкость, пониженная горючесть и т.д.) необходимо выбирать в зависимости от внешних условий.

Максимальное удаление расходомера от источника питания зависит от сопротивления используемого кабеля. Рекомендации по максимальному сопротивлению кабеля представлены в таблице 5.2.

**Таблица 5.2. Максимальное сопротивление кабеля при номинальном напряжении 24В.**

Напряжение питания электронного блока [В]	Сопротивление линии [Ом]**
Постоянное, 24	4.2

Расчёт сопротивления кабеля производится по формуле\*\*:

$$R = \frac{\rho \times l}{S}$$

где,  $R$  – сопротивление кабеля [Ом],  $\rho$  – удельное сопротивление кабеля [Ом × мм<sup>2</sup>/м],  $l$  – длина кабеля [м],  $S$  – площадь поперечного сечения кабеля [мм<sup>2</sup>].

### 5.5.2 Частотно-импульсный выход

Для подключения частотно-импульсного выхода тип кабеля должен выбираться исходя из требований взрывозащиты, пожарной безопасности, устойчивости к агрессивным средам и климатического исполнения. Максимальная длина кабеля должна выбираться исходя требований взрывозащиты и применяемого вторичного оборудования.

Рекомендации по подключению частотно-импульсного выхода:

- применять кабель с витой парой в индивидуальном или общем экране;
- выполнять заземление экрана кабеля в одной точке со стороны приемника;
- прокладывать кабель вдали от силовых линий и силового оборудования;
- не превышать длину линии свыше 1 км.

### 5.5.3 Токовый вход/выход 4-20 мА

Для подключения токового входа/выхода 4-20 мА тип кабеля должен выбираться исходя из требований взрывозащиты, пожарной безопасности, устойчивости к агрессивным средам и климатического исполнения.

Рекомендации по подключению токового входа/выхода:

- применять кабель с витой парой в индивидуальном или общем экране;
- выполнять заземление экрана кабеля в одной точке со стороны приемника;
- прокладывать кабель вдали от силовых линий и силового оборудования;

\* Для интерфейса Ethernet следует использовать кабель UTP Cat5.

\*\* При расчете стоит учитывать, что указанное сопротивление – это сопротивление всей линии (т.е. плюсового и минусового провода).

Максимальную длину кабеля и его сечение необходимо выбирать таким образом, чтобы источник питания обеспечивал напряжение на клеммах прибора не менее 12В. В активном режиме сопротивление линии не должно превышать 1 кОм.

### 5.5.4 RS-485

Для интерфейса RS-485 рекомендуется применять специализированный кабель, например, КИПЭВ. Рекомендуемые характеристики кабеля представлены в таблице 5.3.

**Таблица 5.3. Рекомендуемые параметры для кабеля интерфейса RS-485.**

Характеристика	Рекомендация
Скрутка	Попарная
Количество пар	1 (при одиночной прокладке)
Наличие экрана	Общий (для многопарных кабелей рекомендуется наличие индивидуального экрана для каждой пары)
Электрическое сопротивление жилы постоянному току при 20°C, не более	10 [Ом/100м]
Жилы	Многопроволочные медные
Электрическая ёмкость пары, не более	42 [пФ/м]
Коэффициент затухания на частоте 1 МГц при 20°C, не более	2.1 [дБ/100м]

### 5.5.5 Ethernet

Для интерфейса Ethernet рекомендуется применять специализированный кабель, например, UTP Cat5.

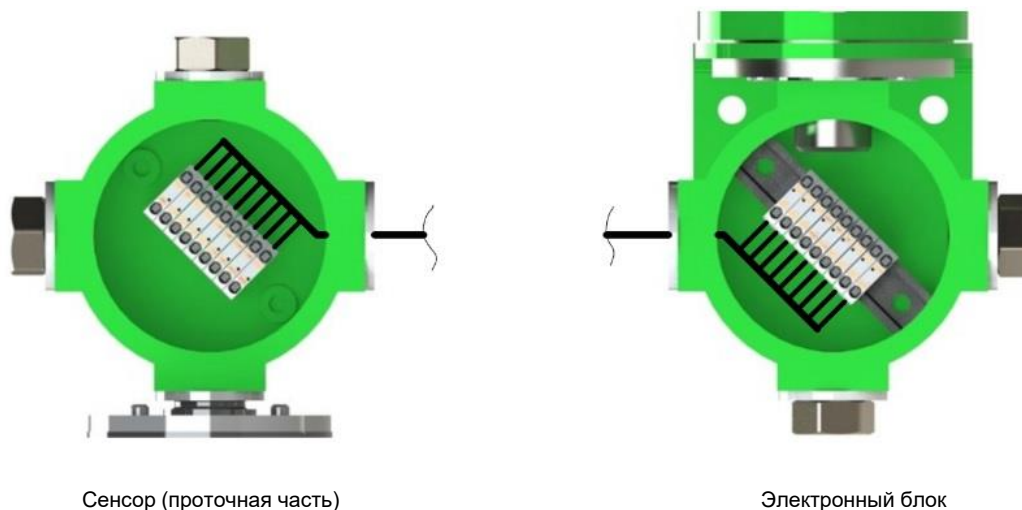
## 5.6. Подключение сенсора приборов дистанционного исполнения

Для расходомеров с электронными блоком дистанционного исполнения необходимо произвести электрическое подключение как сенсора, так и электронного блока. Подключение осуществляется с использованием специализированного кабеля с тремя витыми экранированием парами, одной витой экранированной тройкой и общей внешней металлической оплеткой. Металлическая оплетка используется в качестве заземления.

Для однозначной идентификации цепей используется цветовая и/или цифровая маркировка проводников кабеля.

Максимальная длина кабеля между сенсором и электронным блоком составляет 100м для общепромышленного исполнения и 50м для взрывозащищенного исполнения категории IIС. Сигнал, передаваемый по кабелю, является аналоговым. В связи с этим, не рекомендуется прокладывать кабель рядом с силовыми линиями и в местах с сильным электромагнитным излучением.

В нижней части электронного блока дистанционного исполнения находится круглая клеммная коробка с клеммной колодкой внутри. В коробку заводится и подключается первый конец кабеля. На сенсоре также располагается специальный блок, к которому подключается второй конец кабеля. Схема подключения расходомера дистанционного исполнения представлена на рисунке 5.3. Цветовая маркировка кабеля и контакты для подключения, представлены в таблице 5.4.



**Рисунок 5.3. Подключение электронного блока дистанционного исполнения к сенсору.**

**Таблица 5.4. Цветовая маркировка кабеля и контакты для подключения.**

Контакт со стороны электронного блока	Контакт со стороны сенсора	Цепь	Цвет проводника
1	1	Первая сенсорная катушка «-»	Коричневый
2	2	Первая сенсорная катушка «+»	Красный
3	3	Вторая сенсорная катушка «-»	Оранжевый
4	4	Вторая сенсорная катушка «+»	Желтый
5	5	Катушка возбуждения «-»	Зеленый
6	6	Катушка возбуждения «+»	Синий
7	7	Датчик температуры «+»	Серый
8	8	Датчик температуры «-»	Белый
9	9	Компенсация датчика температуры	Черный

Броня кабеля используется для заземления и крепится под специализированные винты, обозначенные знаком заземления.

**ВНИМАНИЕ!**

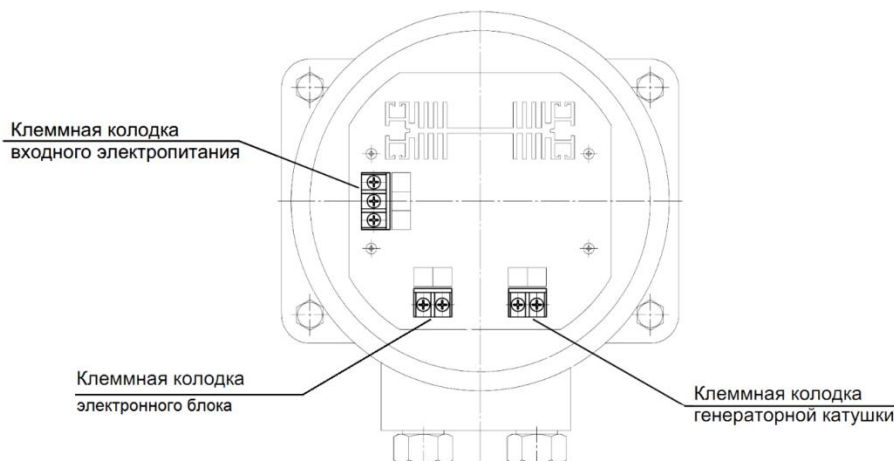
Ошибка в соединении сенсора и электронного блока повлечет за собой неправильную работу прибора и может привести к выходу из строя!

## 5.7. Электрическое подключение усилителя для приборов ДУ ≥ 100 мм

Для расходомеров ДУ ≥ 100 мм (кроме конструктивных исполнений «100ФР» и «100КФР») дополнительно необходимо произвести электрическое питание усилителя. Электрические параметры усилителя представлены в разделе [4.1. Параметры электрического питания](#) настоящего руководства по эксплуатации. Внешний вид расходомера с усилителем представлен на рисунке 3.3. Внешний вид усилителя представлен на рисунке 5.4.

**ВНИМАНИЕ!**

Подключение усилителя проводится при отключенном источнике питания электронного блока и усилителя!



**Рисунок 5.4. Усилитель.**

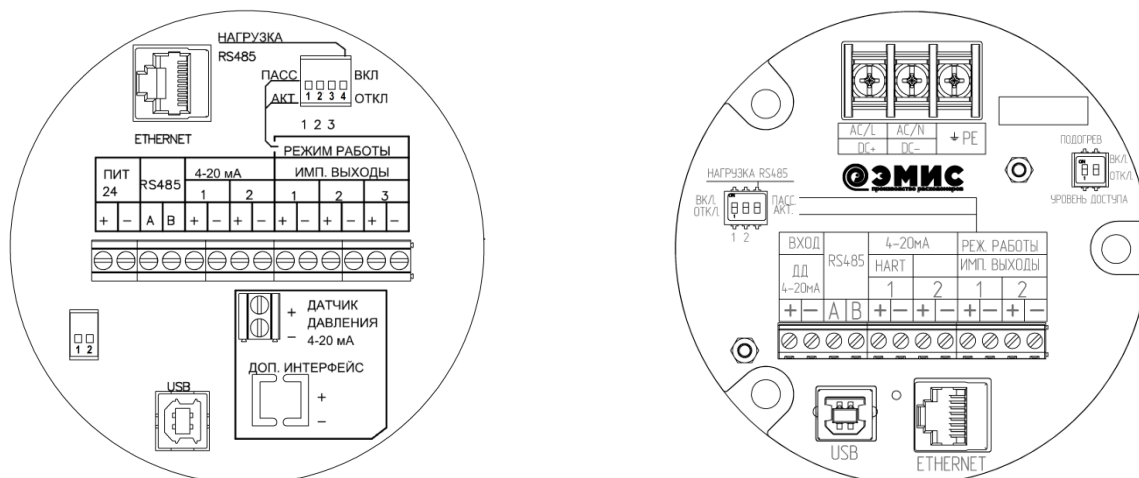
Электрическое питание усилителя может осуществляться от источника постоянного или переменного тока\*.

Клеммы сигналов помечены надписями Input и Output. Клеммы Input служат для подключения электронного блока, Output – для подключения сенсора. Данные электрические цепи подключаются на заводе изготовителе. Не рекомендуется самостоятельно проводить подключение этих цепей. Такие действия могут привести к выходу из строя прибора.

### 5.8. Схемы электрического подключения

В данном разделе приведены типовые схемы подключения электронного блока к вторичному оборудованию и источникам питания.

Внешний вид платы клемм представлен на рисунке 5.5. Дальнейшие изображения схем упрощены для наглядности.



**Рисунок 5.5. Платы клемм электроники ревизии 1 (слева) и 2 (справа).**

\* Для питания усилителя необходимо использовать отдельный источник питания.

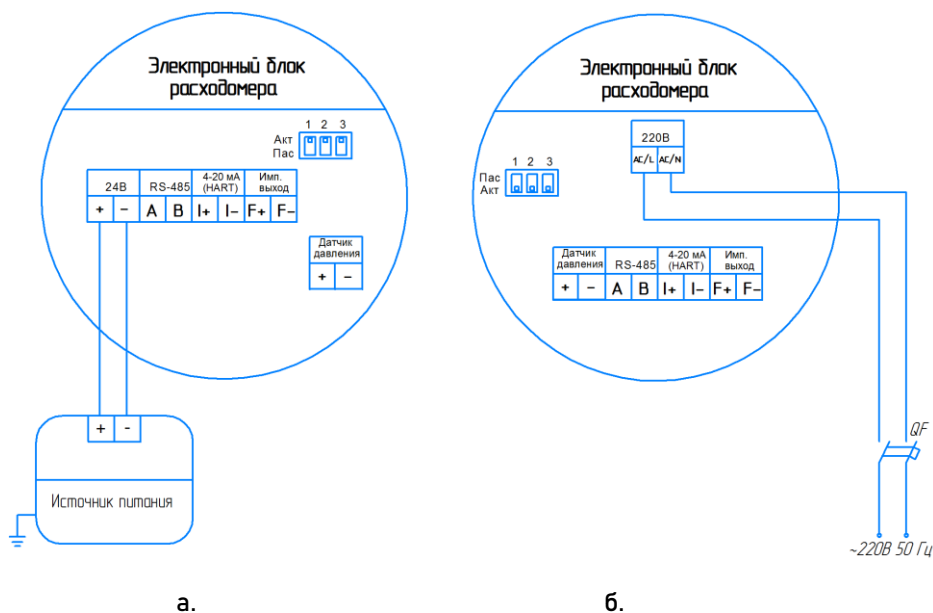
**ВНИМАНИЕ!**

При возникновении трудностей с выбором правильной схемы подключения и параметров цепи, обращайтесь за консультацией в службу технической поддержки ЭМИС.

Вы можете также запросить библиотеку стандартных схем подключения к наиболее распространенным типовым задачам и приборам в Вашем регионе.

### 5.8.1 Схемы подключения питания

На рисунках 5.6–5.7. представлены схемы подключения питания электронного блока и питания усилителя. Усилитель работает только при включенном питании электронного блока. На схемах указано номинальное значение напряжения.



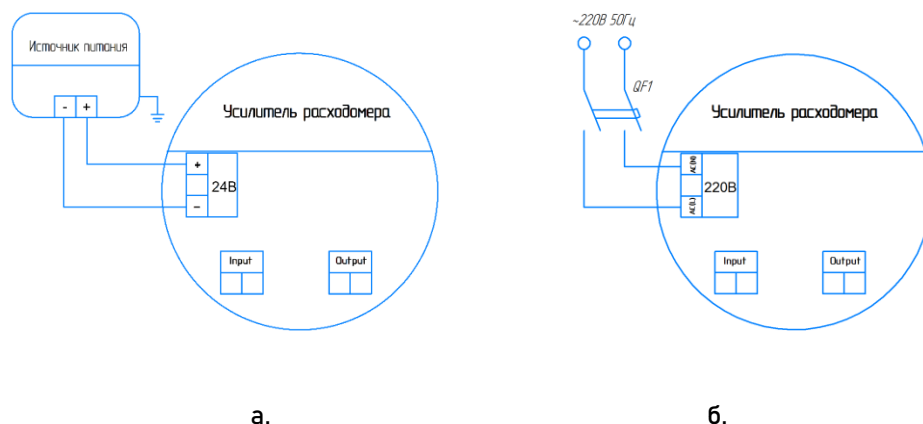
а. Параметры источника питания:

- постоянное напряжение 18–30В
- выходной ток не менее 1А.

б. Параметры источника питания:

- переменное напряжение 182–242В
- частота 50+–1 Гц
- Qf – автоматический выключатель, не является обязательным и в комплект не входит.

Рисунок 5.6. Схема подключения электронного блока к источнику питания постоянного тока (а) и переменного тока (б).



а. Параметры источника питания:

- постоянное напряжение 18–30В
- ток не менее 1.5А.

б. Параметры источника питания:

- переменное напряжение 182–242В
- частота 50±1 Гц
- Qf – автоматический выключатель, не является обязательным и в комплект не входит.

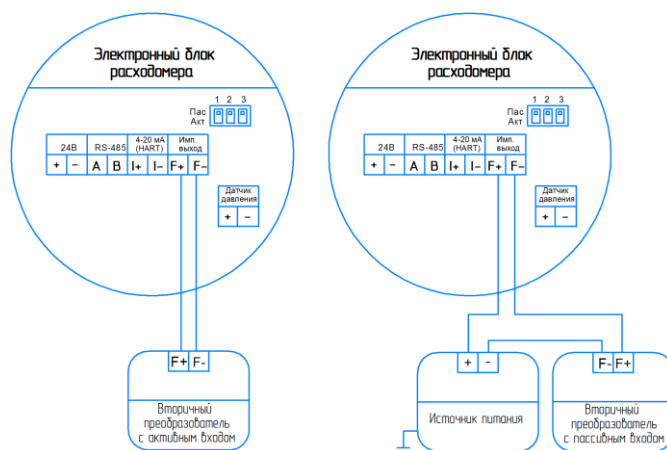
Рисунок 5.7. Схема подключения усилителя к источнику питания постоянного тока (а) и переменного тока (б).

## 5.8.2 Схемы подключения частотно-импульсного выхода

### ВНИМАНИЕ!

Все последующие схемы подключения предполагают, что питание электронного блока осуществляется в соответствии с рисунком 5.6.

На рисунке 5.8 представлены схемы подключения электронного блока с пассивным частотным выходом.

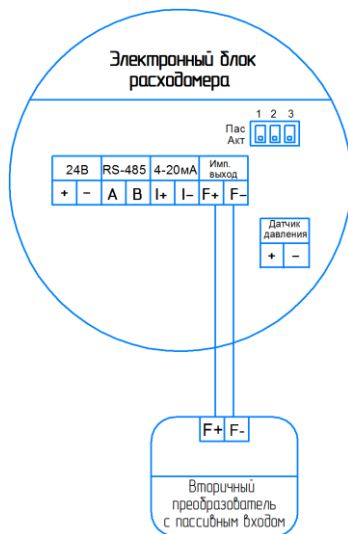


Параметры источника питания и вторичного преобразователя:

- напряжение питания (выхода) DC 2,5–27В;
- выходной ток не более 30 мА;
- максимальная частота – 10000 Гц;

Рисунок 5.8. Схема подключения электронного блока с пассивным частотным выходом к приемникам с активным (слева) и пассивным (справа) частотными входами.

На рисунке 5.9 представлены схемы подключения электронного блока с активным частотным выходом. Подключение электронного блока с активным частотным выходом к преобразователю с активным входом может привести к выходу из строя измерительного канала.



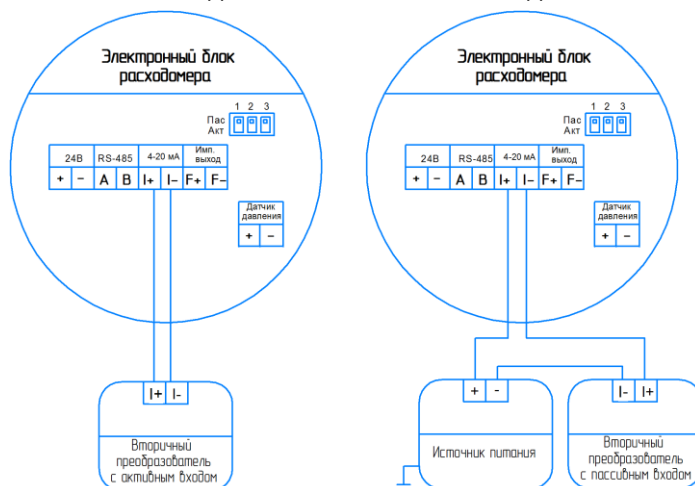
Параметры вторичного преобразователя:

- сопротивление входа не менее 800 Ом.

Рисунок 5.9. Схема подключения электронного блока с активным частотным выходом к приемнику с пассивным входом.

### 5.8.3 Схема подключения токового выхода 4-20мА

На рисунке 5.10 представлена схема подключения токового выхода.



Параметры источника питания (вторичного преобразователя):

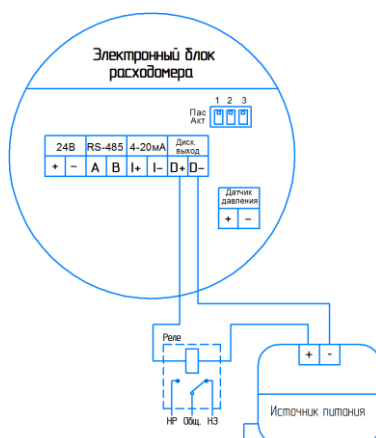
- напряжение DC 12-30В
- выходной ток не менее 25 мА.
- внутренне сопротивление не более 1000 Ом

Рисунок 5.10. Схема подключения электронного блока с пассивным токовым выходом к приемникам с активным (слева) и пассивным (справа) токовым входом.

### 5.8.4 Схема подключения дискретного выхода

На рисунке 5.11 представлена схема подключения дискретного выхода через дополнительное реле. Реле используется для коммутации переменного тока или при нагрузке, превышающей 30 мА постоянного тока. Для включения в схему реле необходимо перевести выход в пассивный тип.

Схемы подключения без дополнительного реле аналогичны схемам подключения частотно-импульсного выхода\*.



Параметры дискретного выхода:

- напряжение питания (выхода) DC 2,5–27В.
- максимальный допустимый ток 30 мА.
- сопротивление катушки реле не менее 800 Ом

Рисунок 5.11. Схема подключения дискретного выхода через дополнительное реле.

### 5.8.5 Схема подключения датчика давления

На рисунке 5.12 представлена схема подключения датчика давления к токовому входу 4-20мА.

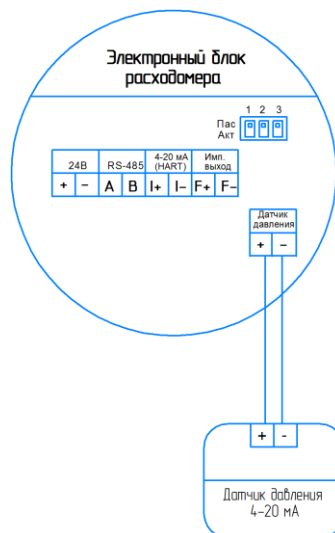
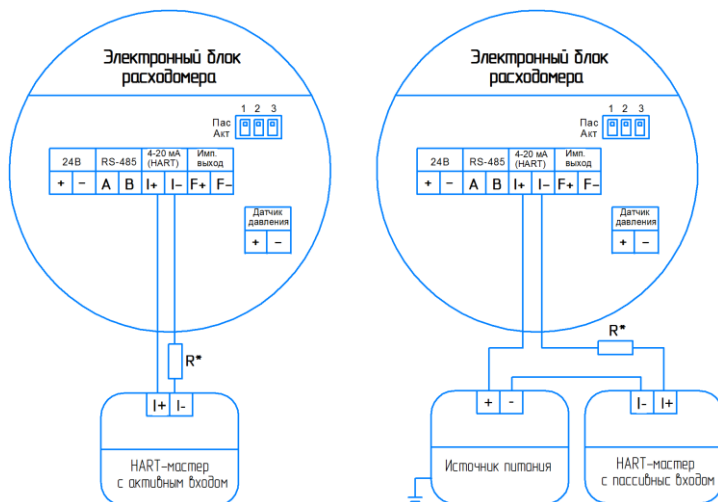


Рисунок 5.12. Схема подключения датчика давления.

### 5.8.6 Схема подключения устройств с HART

Схемы подключения электронного блока для работы по протоколу HART представлены на рисунках 5.13. Протокол HART поддерживается только на токовом выходе 4-20 мА №1.

\* В электронике ревизии 1 дискретный выход на плате клемм обозначен как «ИМП. ВЫХОД» с номером 3. В электронике ревизии 2 функцию дискретного выхода исполняет частотно-импульсный выход №2, который может быть настроен на работу в дискретном режиме. См. [7.1. Информация о приборе.](#)



Резистор R\* номиналом от 240 до 270 Ом и необходим только в случае, если у вторичного оборудования отсутствует встроенный резистор данного номинала.

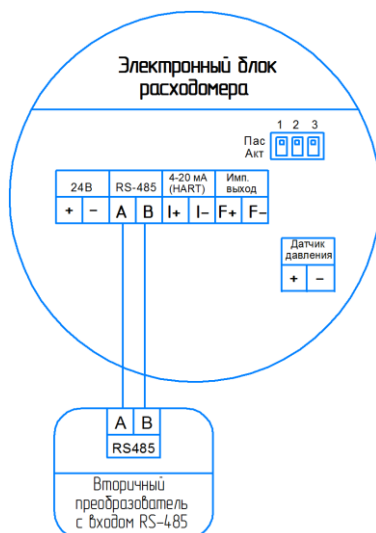
Параметры источника питания (вторичного преобразователя):

- напряжение DC 12-30В
- выходной ток не менее 25 мА.

**Рисунок 5.13. Схема подключения электронного блока с HART к вторичному оборудованию с пассивным (слева) и активным (справа) входом цифрового протокола HART.**

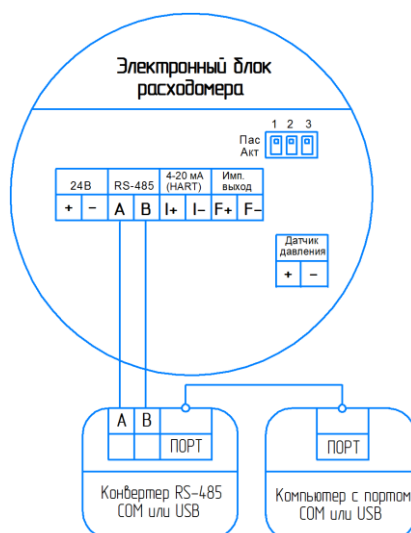
### 5.8.7 Схемы подключения по RS-485

Схема подключения электронного блока к вторичному оборудованию по интерфейсу RS-485 представлена на рисунке 5.14. Параметры интерфейса RS-485 представлены в разделе [4.6. Интерфейс RS-485](#).



**Рисунок 5.14. Схема подключения электронного блока по интерфейсу RS-485.**

В целях диагностики или подключения к АРМ непосредственно, допускается подключение электронного блока через конвертер интерфейсов RS-485 – USB(COM). Схема подключения представлена на рисунке 5.15.



**Рисунок 5.15. Схема подключения электронного блока через конвертер интерфейсов RS-485 – USB(COM).**

## 6. Управление и настройка электронного блока

### 6.1. Общая информация

Управление и настройка электронного блока может осуществляться:

- с помощью дисплея;
- по протоколу Modbus;
- по протоколу HART;

Рекомендуется использовать фирменное ПО «ЭМИС Интегратор» для настройки и управления.

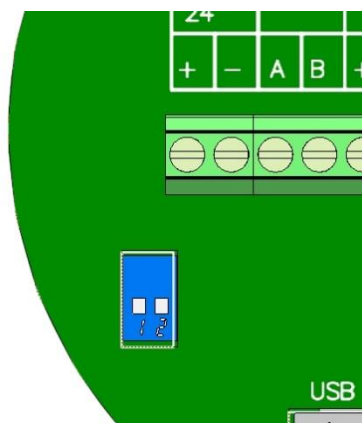
### 6.2. Уровни доступа

Для получения возможности внесения изменений в текущую конфигурацию прибора необходимо обладать соответствующим уровнем доступа\*. Прибор имеет 4 уровня доступа, см. Таблицу 6.1.

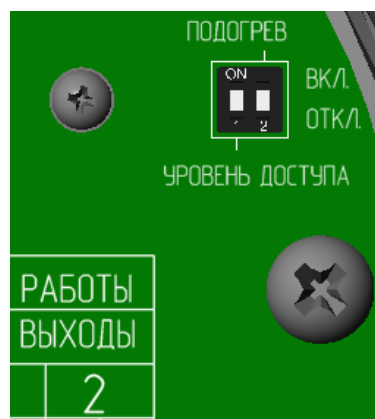
**Таблица 6.1. Уровни доступа к параметрам прибора.**

Уровень доступа	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Описание
«Нулевой»	0	Любое редактирование запрещено. Нулевой уровень доступа активируется при включении прибора и остается активным до ввода пароля более высокого уровня.
«Оператор»	1	Доступны основные настройки (конфигурация цифровых интерфейсов, импульсных и аналоговых выходов, экрана и т.д). Требуется ввод пароля.
«Системный»	2	Доступны все редактируемые параметры, кроме тех, которые могут привести к метрологическим ошибкам. Требуется ввод пароля.
«Максимальный»	3	Полный контроль. Активируется включением переключателя SW1.1., см. Рисунок 6.1. Только для авторизованных пользователей.

\* При использовании Modbus с картой 3.xx, изменения возможны с нулевым уровнем доступа. Карта 3.xx содержит ограниченный набор параметров для конфигурирования. В него не входят метрологически значимые характеристики.



Электроника ревизии 1.



Электроника ревизии 2.

**Рисунок 6.1. Переключатель уровня доступа SW1.**

При попытке редактирования параметра без обладания необходимым уровнем доступа на экране всплывает сообщение «Уровень доступа не позволяет изменение!». Чтобы получить нужный уровень доступа требуется ввести соответствующий пароль.

**Получение текущего уровня доступа (кодового значения).**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта «Prolink1», «Prolink2»		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
-	4	6-7	3,4	12000	EM-260 Menu → Device Sys.Info → Firmware Ver.

**Ввод пароля для смены уровня доступа.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта «Prolink1», «Prolink2»		HART
	функция	регистр			
ДЕЙСТВИЯ → Ввод пароля	16	0-1	3,4	10000-10001	EM-260 Menu → Actions → Enter Password

Для считывания и изменения пароля, соответствующего уровню доступа, необходимо обладать уровнем доступа не ниже того, для которого требуется чтение/запись пароля.

**ВНИМАНИЕ!**

При чтении значения пароля по Modbus прибор всегда возвращает ноль! По Modbus возможна только запись (изменение) пароля.

В таблице 6.2 представлены заводские значения паролей.

**Таблица 6.2. Заводские значения паролей.**

Уровень доступа	Пароль
Оператор	1
Системный	2

**Пароль оператора.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		HART
	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → СИСТЕМНЫЕ → Пароль оператора.	16	2-3	EM-260 Menu → Device Sys.Info → Device Diag.Info → Passwords → Operator password

**Системный пароль.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		HART
	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → СИСТЕМНЫЕ → Пароль системный.	16	4-5	EM-260 Menu → Device Sys.Info → Device Diag.Info → Passwords → System password

При включении прибор всегда инициализируется «Нулевым» уровнем доступа, поэтому изменение любого параметра потребует ввода пароля. При необходимости инициализации прибора отличным от «Нулевого» уровнем доступа обратитесь в службу технической поддержки ЭМИС.

Для сброса уровня доступа до «Нулевого» достаточно ввести любой неверный пароль.

### 6.3. Дисплей

См. также:

[Приложение Г. Структура меню.](#)

#### 6.3.1 Описание дисплейной панели

На рисунке 6.1 представлено изображение передней панели электронного блока.

Дисплей (8) показывает текущие значения измеряемых величин и позволяет провести настройку расходомера через встроенное меню.

Управление осуществляется при помощи оптических кнопок (1-6). Оптические кнопки дают возможность настроить прибор без откручивания защитной крышки. О «нажатии» кнопки сигнализирует светодиодный индикатор (7), вспыхивающий красным светом.

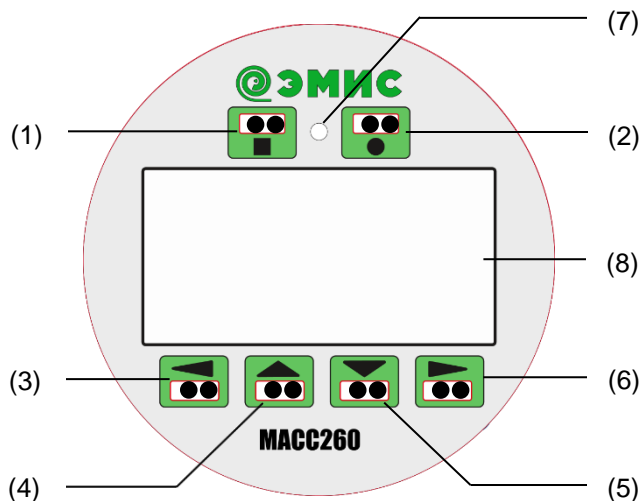





Рисунок 6.1. Дисплей и кнопки управления.

**Таблица 6.3. Назначение управляющих кнопок.**

Обозначение на рис. 6.1	Пиктограмма	Название	Назначение
(1)		Кнопка отмена	выход из текущего пункта меню; переход назад, вверх по иерархии меню; отмена изменения значения параметра.
(2)		Кнопка выбор	выбор параметра; вход в пункт меню; ввод и сохранение значения параметра.
(3)		Кнопка влево	перемещение курсора влево; возврат к отображению начала названия пункта меню, в случае если размер названия превышает размер экрана; смена основного экрана.
(4)		Кнопка вверх	перемещение по пунктам меню вверх; изменение символа параметра; смена основного экрана.
(5)		Кнопка вниз	перемещение по пунктам меню вниз; изменение символа параметра; смена основного экрана.
(6)		Кнопка вправо	перемещение курсора вправо; отображение окончания названия пункта меню, в случае если размер названия превышает размер экрана; смена основного экрана.

## 6.3.2 Основные экраны

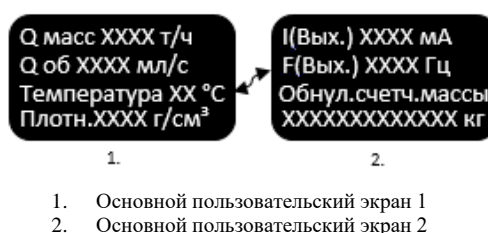
См. также:

[8.16. Параметры дисплея.](#)

К основным экранам относятся 4 экрана, на которые выводятся текущие значения измеряемых величин. Основные экраны делятся на 2 пользовательских и 2 системных экрана. Основной экран, выбранный для отображения по умолчанию, является главным. Этот экран отображается при включении прибора, а также при возврате из меню по причине бездействия.

Смена основных пользовательских и системных экранов осуществляется с помощью кнопок 

На рисунке 6.2. представлены пользовательские экраны с заводскими установками.



**Рисунок 6.2. Основные пользовательские экраны.**

При владении уровнем доступа «Системный», возможно отображение системных экранов, см. Рисунок 6.3. Для этого необходимо активировать нужный экран. По Modbus активация происходит записью «1» в соответствующий регистр, деактивация – записью «0».

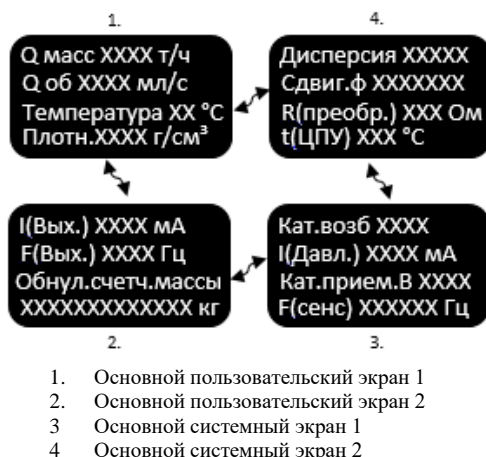


Рисунок 6.3. Пользовательские и системные экраны.

**Активация системного экрана №1.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДИСПЛЕЙ → ОБЩИЕ → Активация сист.экрана №1.	5, 15	20	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Display Settings → Sys.Screen #1 → Sys.Scr1 ON/OFF
	3, 16	350-351 (бит 31)			

**Активация системного экрана №2.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДИСПЛЕЙ → ОБЩИЕ → Активация сист.экрана №2.	5, 15	21	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Display Settings → Sys/Screen #2 → Sys.Scr2. ON/OFF
	3, 16	352-353 (бит 31)			

Все экраны доступны для гибкой настройки. Конфигурация осуществляется построчно – каждой строке назначается измеряемая величина. Количество строк на основном экране равно 4, но необходимо учитывать, что сумматоры (счетчики) занимают 2 строки. В таблице 6.4 представлены измеряемые величины пользовательских экранов (изменение возможно при уровне доступа «Оператор»). В таблице 6.5 – системных экранов (изменение возможно при уровне доступа «Системный»).

**Таблица 6.4. Изменяемые величины, назначаемые строке/строкам пользовательского экрана.**

Изменяемая величина	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»
Расход массовый [ЗЕИ]	0
Расход объемный [ЗЕИ]	1
Температура датчика расхода [ЗЕИ]	2
Плотность [ЗЕИ]	3
Давление [ЗЕИ]	4
Массовая доля воды в смеси [%]	5

**Таблица 6.4. Измеряемые величины, назначаемые строке/строкам пользовательского экрана (продолжение).**

Измеряемая величина	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»
Выходной ток аналогового выхода №1 [мА]	6
Выходная частота на частотном выходе №1 [Гц]	7
Выходной ток аналогового выхода №2 [мА]	8
Выходная частота на частотном выходе №2 [Гц]	9
Массовый расход чистой нефти [ЗЕИ]	10
Массовый расход воды [ЗЕИ]	11
Расход объемный при стандартных условиях [ЗЕИ]	12
Накопленная масса - основной счетчик [ЗЕИ] *	13
Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]*	14
Накопленная масса - дополнительный счетчик [ЗЕИ] *	15
Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	16
Накопленный объем - основной счетчик [ЗЕИ] *	17
Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	18
Накопленный объем - дополнительный счетчик [ЗЕИ] *	19
Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	20
Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик [ЗЕИ] *	21
Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	22
Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик [ЗЕИ] *	23
Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	24
Накопленная масса воды - основной счетчик [ЗЕИ] *	25
Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	26
Накопленная масса воды - дополнительный счетчик [ЗЕИ] *	27
Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	28
Накопленный объем - основной счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ] *	29
Накопленный объем - обнуляемый счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ] *	30
Накопленный объем - дополнительный счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ] *	31
Накопленный объем - дополнительный счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ] *	32
Отмеренная доза [кг] или [л]	33

\* Измеряемые величины занимающие 2 строки на экране.

**Таблица 6.4. Измеряемые величины, назначаемые строке/строкам пользовательского экрана (окончание).**

Измеряемая величина	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»
Мгновенный объем – расхода чистой нефти [ЗЕИ] *	34
Мгновенный объем – расхода воды [ЗЕИ] *	35
Объемная доля воды в смеси [ЗЕИ] *	36
Плотность нефти в РУ [ЗЕИ] *	37
Плотность воды в РУ [ЗЕИ] *	38
Накопленный объем чистой нефти - основной счетчик [ЗЕИ] *	39
Накопленный объем чистой нефти - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	40
Накопленный объем чистой нефти - дополнительный счетчик [ЗЕИ] *	41
Накопленный объем чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	42
Накопленный объем воды - основной счетчик [ЗЕИ] *	43
Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	44
Накопленный объем воды - дополнительный счетчик [ЗЕИ] *	45
Накопленный объем воды - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] *	46

**Таблица 6.5. Измеряемые величины, назначаемые строке системного экрана.**

Величина	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»
Ток на входе датчика давления [мА]	0
Сопротивление датчика температуры [Ом]	1
Амплитуда катушки возбуждения [условные единицы]	2
Амплитуда сигнала сенсорной катушки №1 [условные единицы] (нормированная к единице относительно заданного уровня сенсорных катушек)	3
Амплитуда сигнала сенсорной катушки №2 [условные единицы] (нормированная к единице относительно заданного уровня сенсорных катушек)	4
Частота колебаний сенсора расходомера [Гц]	5
Сдвиг фазы [мкс]	6
Температура ЦПУ [°С]	7
Период колебаний сенсора скорректированный [мкс]	8
Стандартное отклонение расхода [кг/ч]	9

\* Измеряемые величины занимающие 2 строки на экране.

**Таблица 6.5. Измеряемые величины, назначаемые строке системного экрана (окончание).**

Величина	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»
Уровень загрузки катушки возбуждения [%]	10
Среднеквадратичное отклонение частоты колебаний сенсора [%]	11
Среднеквадратичное значение (СКЗ) катушки №1 [В]	12
Среднеквадратичное значение (СКЗ) катушки №2 [В]	13



Долго не меняющаяся статичная надпись на экране приводит к «выгоранию» дисплея. Для предотвращения этого следует использовать «скринсейвер», т.е. экранную заставку. Интервал (время) вывода заставки задается в диапазоне 1 – 3600 секунд. При нулевом значении интервала заставка неактивна. Нажатие любой кнопки дисплейной панели отключает заставку на время интервала вывода, что позволяет получить информацию об измеряемых величинах и провести настройку, используя встроенное меню.


Для изменений требуется уровень доступа «Оператор».

**Интервал вывода заставки.**

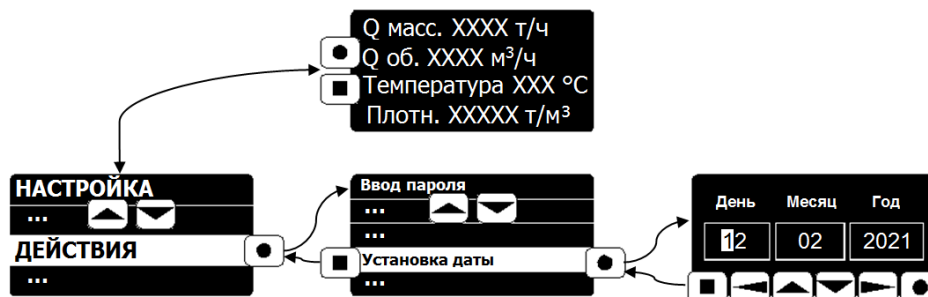
Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДИСПЛЕЙ → ОБЩИЕ → Время вывода заставки [с].	3,16	486-487	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Display Settings → ScreenSaver[s]

### 6.3.3 Навигация по меню

Для входа в меню необходимо нажать кнопку  или .

Для выхода из меню необходимо нажимать кнопку  до тех пор, пока на дисплее не отобразится один из основных экранов (количество нажатий зависит от текущего положения в меню), либо не предпринимать никаких действий и дождаться автоматического возврата к основному главному экрану. Автоматический возврат к основному экрану происходит через 30 секунд бездействия.

При навигации по пунктам меню выбранный пункт выделяется светлым. При выборе редактируемого параметра отображается окно редактирования, см. Рисунок 6.4.



**Рисунок 6.4. Пример выбора и редактирования параметра с помощью меню.**

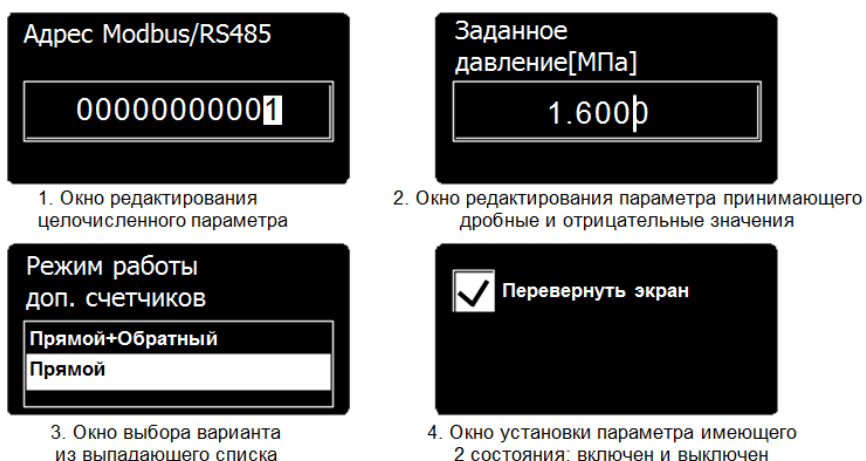
[Приложении Г](#) содержит структуру меню дисплея.

### 6.3.4 Редактирование параметра с помощью меню

Параметры доступные для редактирования с помощью меню прибора включают 4 вида:

- целочисленные параметры;
- параметры, принимающие дробные и отрицательные значения;
- параметры, изменение которых осуществляется выбором из выпадающего списка;
- параметры, принимающие 2 состояния: включен и выключен;

На рисунке 6.5. изображены окна редактирования для каждого из параметров.



**Рисунок 6.5. Окна редактирования параметров с помощью меню.**

В следующих таблицах описаны действия кнопок для каждого из окон редактирования.

**Таблица 6.6. Действия кнопок в окне редактирования целочисленного параметра.**

Кнопки	Действия
	перемещение курсора на нужный символ.
	изменение символа в диапазоне «0-9».
	сохранение изменений и выход из окна редактирования.
	отмена изменений и выход из окна редактирования.

Таблица 6.7. Действия кнопок в окне редактирования дробного или отрицательного параметра\*.





Кнопки	Действия*
	перемещение курсора на нужный символ.
	изменение символа в диапазоне «., 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9» и « – »
	сохранение изменений и выход из окна редактирования.
	отмена изменений и выход из окна редактирования.

Таблица 6.8. Действия кнопок в окне выбора варианта из выпадающего списка.







Кнопки	Действия
	переход по списку, выбранный вариант выделяется черным цветом.
	просмотр полного названия параметра и возврат к отображению начала названия, в случае если размер названия превышает размер экрана.
	сохранение изменений и выход из окна редактирования.
	отмена изменений и выход из окна редактирования.

Таблица 6.9. Действия кнопок в окне установки параметра, имеющего 2 состояния.

Кнопки	Действия
	изменение состояния.
	сохранение изменений и выход из окна редактирования.

\* Для изменения знака числа (« – » и « + ») необходимо переместить курсор до конца влево и изменить знак. Отсутствие знака – это положительное число. Для изменения положения точки, разделяющей целую и дробную части, необходимо имеющуюся точку заменить на цифру. Затем переместить курсор в место новой точки и установить точку.

## 6.4. Протокол Modbus

См. также:

[8.13. Параметры интерфейса RS-485.](#)

[8.14. Параметры интерфейса USB.](#)

[5.8.7. Схемы подключения по RS-485.](#)

[Приложение А. Карта регистров «ЭМИС».](#)

[Приложение Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink \(ProLink1\).](#)

[Приложение В. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink \(ProLink2\).](#)

Прибор может работать в следующих режимах, соответствующих спецификации протокола Modbus:

- Modbus RTU
- Modbus ASCII

Поддерживаются функции, представленные в таблице 6.10.

**Таблица 6.10. Функции Modbus.**

Наименование функции	Код функции (HEX)
Чтение состояния одного «реле» (Read Coil Status)	1 (0x01)
Чтение регистров хранения (Read Holding Registers)	3 (0x03)
Чтение входных регистров (Read Input Registers)	4 (0x04)
Запись одного «реле» (Force Single Coil)	5 (0x05)
Наименование функции	Код функции (HEX)
Запись одного регистра (Preset Single Register)	6 (0x06)
Запись нескольких «реле» (Force Multiple Coils)	15 (0x0F)
Запись нескольких регистров (Preset Multiple Registers)	16 (0x10)
Чтение информации об устройстве (Report Slave ID)	17 (0x11)
Изменение уровня доступа (Пользовательская функция)	67 (0x43)

**Таблица 6.11. Заводские установки Modbus для RS-485/USB.**

Параметр	Характеристика
Режим работы	Modbus RTU
Скорость передачи данных	38400 бод/с
Бит чётности	Нет
Количество стоп битов	1

Для диагностики и настройки рекомендуется применять фирменное программное обеспечение «ЭМИС-Интегратор».

## 6.5. Протокол HART

См. также:

[8.17. Общие параметры HART.](#)

[8.18. Параметры BURST режима HART.](#)

[5.8.6. Схема подключения устройств с HART.](#)

Прибор поддерживает протокол HART v7. В качестве интерфейса связи используется токовый выход 4-20 мА №1 (токовая петля 4-20 мА № 1). В таблице 6.12 представлены основные характеристики протокола.

**Таблица 6.12. Характеристики поддерживаемого протокола HART.**

Параметр	Характеристика
Физический уровень	Bell 202 FSK
Скорость передачи	1200 бод/с
Многоточечный режим (Multi-drop)	ДА
Монопольный режим (Burst)	ДА (3 независимые сообщения)
Файл описания устройства (DD)	ДА
Поддержка спецификации FDT (DTM)	ДА (версия 2.0 и выше)
Детали регистрации продукта	Manufacture ID (hex): 0060C5 Device Type ID (hex): E47B

Измеряемые величины, доступные для задания первичной переменной (PV) HART, соответствуют величинам, назначаемым на токовый выход №1, см. [4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА.](#)

Измеряемые величины для вторичной (SV), третичной (TV), четвертичной (QV) переменных HART аналогичны величинам, назначаемым строкам экранов, см. [6.3.2. Основные экраны.](#)

HART является закрытым протоколом, поэтому для использования HART в качестве основного протокола связи необходимо приобрести соответствующее ПО. Для проверки возможностей протокола можно воспользоваться бесплатной 10-дневной версией ПО DevCom2000, скачав ее с официального сайта, см. [Приложение Д. Использование ПО DevCom2000](#), программой PACTware, Yokogawa Fieldmate и т.д. Файл описания устройства (DD) и DTM драйвер для прибора доступны на официальном сайте компании «ЭМИС».

## 7. Эксплуатация электронного блока

### 7.1. Информация о приборе

К информации о приборе доступной по цифровым интерфейсам (дисплей, RS-485, USB, HART) относится:

- серийный номер расходомера;
- версия ПО (прошивки) электронного блока;
- ревизия электроники;
- контрольная сумма ПО (прошивки) электронного блока;
- контрольная сумма конфигурационных данных (метрологически значимых).

Часть информации содержится на шильде\* электронного блока:

\* Смотрите раздел «Маркировка» в «Руководстве по эксплуатации счетчика расходомера массового «ЭМИС-МАСС 260».



Рисунок 7.1. Шильд электронного блока.

**Серийный номер расходомера**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДААННЫЕ ПРИБОРА → ИНФОРМАЦИЯ → СЕР..НОМЕР:	3	188-189	3, 4	122-123, 127-128	EM-260 Menu → Review → Dev id  (HART ID)

**Версия ПО (прошивки) электронного блока.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДААННЫЕ ПРИБОРА → ИНФОРМАЦИЯ → ВЕРСИЯ ПРОГРАММЫ:	3	190-191	-	-	EM-260 Menu → Device Sys.Info → Firmware Ver.

**Ревизия электроники.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДААННЫЕ ПРИБОРА → ИНФОРМАЦИЯ → РЕВИЗИЯ ЭЛ.:	4	344-345 (биты 2-4) **	-	-	EM-260 Menu → Review → Revisions → Hardware Type

**Контрольная сумма ПО (прошивки) электронного блока.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДААННЫЕ ПРИБОРА → ИНФОРМАЦИЯ → CRC ПО:	4	2-3	-	-	EM-260 Menu → Device Sys.Info → Firmware CRC.

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

\*\* Значение 0 – это электроника ревизии 1, 1 – это ревизия 2.

**Контрольная сумма конфигурационных данных (метрологически значимых).**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДАнные ПРИБОРА → ИНФОРМАЦИЯ → CRC ДАнных:	4	4-5	-	-	EM-260 Menu → Device Sys.Info → Metrolog.Data CRC

## 7.2. Вывод (чтение) измеряемых величин

См. также:

[8.1. Параметры расхода.](#)

[8.2. Параметры плотности.](#)

[8.3. Параметры температуры.](#)

[8.4. Параметры давления.](#)

Получение значений измеряемых величин возможно с использованием дисплея, цифровых и аналоговых интерфейсов. В данном разделе описаны способы чтения значений измеряемых величин по цифровым интерфейсам (Modbus, HART). Для вывода необходимой измеряемой величины на дисплей см. [6.3.2. Основные экраны.](#)

### 7.2.1 Массовый расход

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	18-19	-	-	-
[ЗЕИ]	4	246-247	3, 4	247-248, 1545-1546, 1575-1576	EM-260 Menu → Output Signals → Flows → Mass Flow
[кг/с]	4	167-168	-	-	-

### 7.2.2 Объемный расход

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	24-25	-	-	-
[ЗЕИ]	4	252-253	3, 4	253-254	EM-260 Menu → Output Signals → Flows → Volume Flow
[л/с]	4	173-174	-	-	-

### 7.2.3 Плотность

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	22-23	-	-	-
[ЗЕИ]	4	248-249 169-170	3, 4	249-250, 1539-1540, 1569-1570	EM-260 Menu → Output Signals → Other Process Values → Density

### 7.2.4 Температура

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	34-35, 171-172	3, 4	371-372, 373-374	-
[ЗЕИ]	4	250-251	3, 4	251-252, 1551-1552, 1581-1582	EM-260 Menu → Output Signals → Other Process Values → Temperature

### 7.2.5 Давление

В случае отсутствия датчика давления используется значение «заданного давления». Заданное давление – это параметр, введенный в прибор при настройке или в процессе эксплуатации, см. [8.4. Параметры давления](#). В случае необходимости сохранения заданного давления в энергозависимой памяти прибора, с целью применения этого значения после выключения питания, следует выполнить специальную функцию сохранения. Не рекомендуется выполнять сохранение значения заданного давления в процессе эксплуатации прибора при частоте обновления давления более 1 раза в час.

#### ВНИМАНИЕ!

При использовании протокола Modbus с картой регистров «3.xx совместимой с Prolink» сохранение заданного давления в энергонезависимую память не доступно по Modbus!

#### Сохранение заданного давления в энергонезависимую память.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ → Заданное давление [МПа].	5, 15	32	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Store Def.Press to Flash
	16	36-37 (бит 1)			

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Значение давления.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	56-57	-	-	-
[ЗЕИ]	4	256-257	3, 4	257-258	EM-260 Menu → Output signals → Other Process Values → Pressure

**Заданное давление.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3, 16	38-39	3, 4	451 – 452	EM-260 Menu → Device Settings → PressSensor Settings → Def.Pressure

**Калибровочное давление.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3, 16	722-723	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → PressSensor Settings → Cal.Pressure

**Коэффициент коррекции по давлению.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3, 16	724-725	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → PressSensor Settings → Coeff.Cal.Pressure

## 7.2.6 Объемный расход чистой нефти

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	138-139	-	-	EM-260 Menu → Output Signals → Flows → Volume Flow Oil
[ЗЕИ]	4	163-164	3, 4	1547 – 1548 1577 – 1578	

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

## 7.2.7 Объемный расход воды

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	140-141	-	-	EM-260 Menu → Output Signals → Flows → Volume Flow Water
[ЗЕИ]	4	165-166	3,4	1549 - 1550 1579 -1580	

## 7.2.8 Объемная доля воды в смеси

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	136-137	3, 4	1557 – 1558 1587 – 1588	EM-260 Menu → Output Signals → Flows → VolumeWatCut

## 7.2.9 Объемный расход в стандартных условиях

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	277 – 278	4	-	-
[ЗЕИ]	4	279 – 280	4	-	EM-260 Menu → Output Signals → Flows → Volume Flow STD

## 7.2.10 Массовый расход нефти

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	64-65	-	-	-
[кг/с]	4	227-228	-	-	-
[ЗЕИ]	4	412-413	3, 4	1547-1548, 1577-1578	EM-260 Menu → Output Signals → Flows → Mass Flow Oil

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

### 7.2.11 Массовый расход воды

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	66 – 67	-	-	-
[ЗЕИ]	4	414 – 415	3, 4	1549-1550, 1579-1580	EM-260 Menu → Output Signals → Flows → Mass Flow Water

### 7.2.12 Массовая доля воды в смеси

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[часть от единицы]	4	26 - 27	-	-	-
[%]	4	203 - 204	3, 4	1557-1558, 1587-1588	EM-260 Menu → Output Signals → Flows → Water's percent

### 7.2.13 Плотность нефти в рабочих условиях

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	94 - 95	-	-	-
[ЗЕИ]	4	223 - 224	3, 4	1675-1676	

### 7.2.14 Плотность воды в рабочих условиях

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	96 - 97	-	-	-
[ЗЕИ]	4	225 - 226	3, 4	1679 - 1678	

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

## 7.3. Счетчики (сумматоры)

См. также:

[8.5. Параметры счетчиков.](#)

### 7.3.1 Описание счетчиков

В электронном блоке реализованы 4 типа накопительных счетчиков, см. Таблицу 7.1.

Таблица 7.1. Типы счетчиков.

Типы счетчиков	Описание
Основные счетчики	Считают расход в прямом направлении потока (по стрелке на сенсоре), не сбрасываются.
Основные обнуляемые счетчики	Считают расход в прямом направлении потока (по стрелке на сенсоре), возможен сброс в нулевое значение**.
Дополнительные счетчики	Считают расход согласно выбранному режиму, не сбрасываются.
Дополнительные обнуляемые счетчики	Считают расход согласно выбранному режиму, возможен сброс в нулевое значение**.

Режим работы дополнительных счетчиков доступен для настройки. Выбранный режим относится ко всем дополнительным счетчикам.

Таблица 7.2. Режимы работы дополнительных счетчиков.

Режим	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx и HART	Направление потока	Значение счетчика (не изменяется / увеличивается / уменьшается)
Вычитающий с обратным знаком*	5	5	Прямой	Не изменяется
			Обратный	Уменьшается
Обратный с обратным знаком	4	4	Прямой	Уменьшается
			Обратный	Увеличивается
Прямой (заводская установка)	3	0	Прямой	Увеличивается
			Обратный	Не изменяется
Прямой + Обратный	2	3	Прямой	Увеличивается
			Обратный	Увеличивается
Прямой – Обратный*	1	2	Прямой	Увеличивается
			Обратный	Уменьшается
Обратный	0	1	Прямой	Не изменяется
			Обратный	Увеличивается

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

\*\* Сброс возможен при обладании уровня доступа «Системный» или при использовании карты регистров 3.xx по Modbus.

**ВНИМАНИЕ!**

При выборе режима дополнительных счетчиков «Прямой» вывод отрицательного расхода (обратного потока) отключается. В случае регистрации прибором обратного потока выводимый расход принимает нулевое значение.

**Изменение режима работы дополнительных счетчиков.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx **		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Режим работы доп. счетчиков	3, 16	52-53	3, 4, 6, 16	17	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Alt.Totalz Mode

Обнуляемые накопительные счетчики могут быть остановлены и запущены вновь. Остановка/запуск распространяются на все обнуляемые счетчики. Запуск осуществляется записью «1», остановка – записью «0». Уровень доступа «Системный»

**Запуск/Остановка обнуляемых счетчиков.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx **		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Запуск/останов.счетчиков	5, 15	28	1, 5, 15	2	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → On/Off Totalizers
	3, 16	340-341 (бит 2)			

По характеру измеряемой величины для накопления счетчики делятся на:

- счетчики массы;
- счетчики объема.

По характеру выполняемой функции счетчики делятся на:

- общие счетчики;
- счетчики нефти и воды;
- счетчики объема в стандартных условиях.

Перечень всех доступных в электронном блоке счетчиков представлен в **таблице 7.3**.

Переполнение и антипереполнение счетчиков происходит в зависимости от ДУ расходомера:

- для ДУ10 при достижении значения +/-10000 [т];
- для ДУ15 и 20 при достижении значения +/-100000 [т];
- для ДУ40, 50 и 65 при достижении значения +/-1000000 [т];
- для ДУ80 - 110 при достижении значения +/-10000000 [т];
- для больших значений при достижении значения +/-100000000 [т];

\* При достижении нуля счетчик продолжает считать в обратную сторону, т.е. знак в значении счетчика меняется на противоположный:

- если значение счетчика было положительным, оно становится отрицательным и начинает увеличиваться со знаком « - ».
- если значение счетчика было отрицательным, оно становится положительным и начинает увеличиваться со знаком « + ».

\*\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Таблица 7.3. Общий перечень накопительных счетчиков.**

Название
Накопленная масса - основной счетчик
Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик
Накопленная масса - дополнительный счетчик
Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленный объем - основной счетчик
Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик
Накопленный объем - дополнительный счетчик
Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленная масса нефти - основной счетчик
Накопленная масса нефти - основной обнуляемый счетчик
Накопленная масса нефти - дополнительный счетчик
Накопленная масса нефти - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленная масса воды - основной счетчик
Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик
Накопленная масса воды - дополнительный счетчик
Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленный объем чистой нефти - основной счетчик
Накопленный объем чистой нефти - основной обнуляемый счетчик
Накопленный объем чистой нефти - дополнительный счетчик
Накопленный объем чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленный объем чистой воды - основной счетчик
Накопленный объем чистой воды - основной обнуляемый счетчик
Накопленный объем чистой воды - дополнительный счетчик
Накопленный объем чистой воды - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленный объем в стандартных условиях - основной счетчик
Накопленный объем в стандартных условиях - основной обнуляемый счетчик
Накопленный объем в стандартных условиях - дополнительный счетчик
Накопленный объем в стандартных условиях - дополнительный обнуляемый счетчик

При настройке счетчиков следует обратить внимание на параметр "Периодичность записи счетчиков". По умолчанию он равен 10-ти минутам. Этот параметр отвечает за периодичность сохранения счетчиков во внутреннюю память прибора. Таким образом, в случае выключения питания, при следующем включении счётчики инициализируются последними сохраненными значениями из внутренней памяти, а не теми значениями, что были сразу до выключения.

**Периодичность записи счетчиков.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Период сохр.счетчиков[мин]	3, 16	170-171	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Tot.save per[min]

### 7.3.2 Вывод (чтение) счетчиков

Получение значений счетчиков возможно с использованием дисплея и цифровых интерфейсов. В данном разделе описаны способы чтения счетчиков по цифровым интерфейсам (Modbus, HART). Для вывода необходимого счетчика на дисплей см. [6.3.2. Основные экраны](#).

**Накопленная масса - основной счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	54-57	3, 4	305-308	-
[ЗЕИ]	4	258-259	3, 4	1659-1660	EM-260 Menu → Mass Totalizers → Mass non-res Tot.
[кг]	4	175-176	-	-	-
[т]	4	300-301	-	-	-

**Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	58-61	-	-	-
[ЗЕИ]	4	262-263	3, 4	259-260	EM-260 Menu → Mass Totalizers → Mass reset Total.
[т]	4	302-303 304-305 306-307	-	-	-

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра

**Накопленная масса - дополнительный счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	62-65	-	-	-
[ЗЕИ]	4	430-431	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → Mass n/r Alt. Total.
[т]	4	308-309	-	-	-

**Накопленная масса – дополнительный обнуляемый счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	66-69	-	-	-
[ЗЕИ]	4	266-267	3, 4	263-264	EM-260 Menu → Mass Totalizers → Mass res. Alt. Total.
[т]	4	310-311 312-313 314-315	-	-	-

**Накопленный объем - основной счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	70-73	3, 4	309-312	-
[ЗЕИ]	4	260-261	-	-	EM-260 Menu → Volume Totalizers → Vol. non-res Tot.
[л]	4	177-178	-	-	-
[м <sup>3</sup> ]	4	348-349	-	-	-

**Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	74-77	-	-	-
[ЗЕИ]	4	264-265	3, 4	261-262	EM-260 Menu → Volume Totalizers → Vol. reset Total.
[м <sup>3</sup> ]	4	350-351 352-353 354-355	-	-	-

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Накопленный объем - дополнительный счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	78-81	-	-	-
[ЗЕИ]	4	432-433	-	-	EM-260 Menu → Volume Totalizers → Vol.n/r Alt. Total.
[м <sup>3</sup> ]	4	356-357	-	-	-

**Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	82-85	-	-	-
[ЗЕИ]	4	268-269	3, 4	265-266	EM-260 Menu → Volume Totalizers → Vol.reset.Alt. Total.
[м <sup>3</sup> ]	4	358-359 360-361 362-363	-	-	-

**Накопленная масса нефти - основной счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	86-89	-	-	-
[ЗЕИ]	4	270	3, 4	1661-1662	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassOil non-res Tot.
[т]	4	316-317	-	-	-

**Накопленная масса нефти - основной обнуляемый счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	90-93	-	-	-
[ЗЕИ]	4	416-417	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassOil reset Total.
[кг]	4	211-212	-	-	-
[т]	4	318-319 320-321 322-323	-	-	-

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Накопленная масса нефти - дополнительный счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	94-97	-	-	-
[ЗЕИ]	4	418-419	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassOil n/r Alt. Total.
[т]	4	324-325	-	-	-

**Накопленная масса нефти – дополнительный обнуляемый счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	98-101	-	-	-
[ЗЕИ]	4	420-421	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassOil reset.Alt. Total.
[т]	4	326-327 328-329 330-331	-	-	-

**Накопленная масса воды - основной счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	102-105	-	-	-
[ЗЕИ]	4	272-273	3, 4	1663-1664	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassWater non-res Tot.
[т]	4	332-333	-	-	-

**Накопленная масса воды – основной обнуляемый счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	106-109	-	-	-
[ЗЕИ]	4	422-423	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassWater reset Total.
[кг]	4	213-214	-	-	-
[т]	4	334-335 336-337 338-339	-	-	-

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра

**Накопленная масса воды - дополнительный счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	110-113	-	-	-
[ЗЕИ]	4	424-425	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassWater n/r Alt. Total.
[т]	4	340	-	-	-

**Накопленная масса воды – дополнительный обнуляемый счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	114-117	-	-	-
[ЗЕИ]	4	426-427	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassOil reset.Alt. Total.
[т]	4	342-343 344-345 346-347	-	-	-

**Накопленный объем чистой нефти - основной счетчик**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	646-647	-	-	-
[л]	4	215-216	-	-	-
[ЗЕИ]	4	230-231	-	-	-
[м <sup>3</sup> ]	4	380-381	-	-	-

**Накопленный объем чистой нефти – основной обнуляемый счетчик**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	650-651	-	-	-
[л]	4	219-220	-	-	-
[ЗЕИ]	4	232-233	3, 4	1661-1662	-
[м3]	4	382-383	-	-	-

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Накопленный объем чистой нефти - дополнительный счетчик**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	654-655	-	-	-
[ЗЕИ]	4	234-235	-	-	-
[Т]	4	384-385	-	-	-

**Накопленный объем чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	658-659	-	-	-
[ЗЕИ]	4	236-237	-	-	-
[Т]	4	386-387	-	-	-

**Накопленный объем воды - основной счетчик**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	662-663	-	-	-
[л]	4	217-218	-	-	-
[ЗЕИ]	4	238-239	3, 4	1663-1664	-
[Т]	4	388-389	-	-	-

**Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	666-667	-	-	-
[л]	4	221-222	-	-	-
[ЗЕИ]	4	240-241	3, 4	1663-1664	-
[Т]	4	390-391	-	-	-

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Накопленный объем воды - дополнительный счетчик**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	670-671	-	-	-
[ЗЕИ]	4	242-243	-	-	-
[Т]	4	392-393	-	-	-

**Накопленный объем воды - дополнительный обнуляемый счетчик**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	674-675	-	-	-
[ЗЕИ]	4	244-245	-	-	-
[Т]	4	394-395	-	-	-

**Накопленный объем в стандартных условиях - основной счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	678-679	-	-	-
[ЗЕИ]	4	281-282	-	-	-
[МЗ]	4	364-365	-	-	-

**Накопленный объем в стандартных условиях – основной обнуляемый счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	682-683	-	-	-
[ЗЕИ]	4	283-284	-	-	-
[МЗ]	4	366-367 368-369 370-371	-	-	-

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Накопленный объем в стандартных условиях - дополнительный счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	686-687	-	-	-
[ЗЕИ]	4	285-286	-	-	-
[мЗ]	4	372-373	-	-	-

**Накопленный объем в стандартных условиях – дополнительный обнуляемый счетчик.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	3	690-692	-	-	-
[ЗЕИ]	4	298-299 428-429	-	-	-
[мЗ]	4	374-375 376-377 378-379	-	-	-

### 7.3.3 Сброс (обнуление) счетчиков

Для сброса доступны обнуляемые счетчики, см. [7.3.1. Описание счетчиков](#). Уровень доступа «Системный». Сброс по Modbus – это запись «1» в соответствующий регистр/бит.

**Сброс всех счетчиков.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Все счетчики.	5, 15	1	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Reset All Totalizers
	6, 16	50-51 (бит 11)			

**Сброс основного обнуляемого счетчика массы.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Обнул.счетчик массы.	5, 15	2, 55	5, 15	56	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Reset Mass Totalizer
	6, 16	50-51 (бит 0)			

**Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Доп.обнул.счетчик массы.	5, 15	3	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Reset Mass Alt.Total
	16	50-51 (бит 1)			

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Сброс основного обнуляемого счетчика объема.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Обнул.счетчик объема.	5, 15	0	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Reset Vol.Totalizer
	16	50-51 (бит 2)			

**Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Доп.обнул.счетчик объема.	5, 15	5	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Reset Vol.Alt.Total
	16	50-51 (бит 3)			

**Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Обнул.счетчик массы нефти.	5, 15	6	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Reset OilMass Totalizer
	16	50-51 (бит 4)			

**Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Доп.обнул.счетчик массы нефти.	5, 15	7	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Reset OilMass Alt.Tot.
	16	50-51 (бит 5)			

**Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Обнул.счетчик массы воды.	5, 15	8	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Reset WaterMass Totalizer
	16	50-51 (бит 6)			

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Доп.обнул.счетчик массы воды.	5, 15	9	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Totalizers Settings → Reset WaterMass Alt.Tot.
	16	50-51 (бит 7)			

**Сброс основного обнуляемого счетчика объема нефти.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Обнул.счетчик массы нефти.	5, 15	45	-	-	-
	16	50-51 (бит 20)			

**Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема нефти.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Доп.обнул.счетчик массы нефти.	5, 15	46	-	-	-
	16	50-51 (бит 21)			

**Сброс основного обнуляемого счетчика объема воды.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Обнул.счетчик массы воды.	5, 15	47	-	-	-
	16	50-51 (бит 22)			

**Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема воды.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → Сброс счетчиков → Доп.обнул.счетчик массы воды.	5, 15	48	-	-	-
	16	50-51 (бит 23)			

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

### Сброс основных обнуляемых счетчиков.

К ним относятся: основной обнуляемый счетчик массы, основной обнуляемый счетчик объема, основной обнуляемый счетчик массы нефти, основной обнуляемый счетчик массы воды.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
-	-	-	5, 15	3	-

### Сброс дополнительных обнуляемых счетчиков.

К ним относятся: дополнительный обнуляемый счетчик массы, дополнительный обнуляемый счетчик объема, дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти, дополнительный обнуляемый счетчик массы воды.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
-	-	-	5, 15	4	-

## 7.4. Единицы измерения

### 7.4.1 Описание единиц измерения

Основным измеряемым величинам можно назначить удобную для использования единицу измерения. Перечень единиц измерения представлен ниже.

Единицы измерения массового расхода относятся также к измеряемым величинам «Массовый расход нефти» и «Массовый расход воды».

Единицы измерения массы относятся также к массовым счетчикам нефти и воды.

#### Единицы измерения массового расхода.

Единица измерения массового расхода	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx и HART
Тонн в час [т/ч] (заводская установка)	0	78
Грамм в секунду [г/с]	1	70
Килограмм в секунду [кг/с]	2	73
Килограмм в минуту [кг/мин]	3	74
Тонн в сутки [т/сут]	4	79
Килограмм в час [кг/ч]	5	75

#### Единицы измерения массы.

Единицы измерения	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx и HART
Тонны [т] (заводская установка)	0	62
Килограммы [кг]	1	61
Граммы [г]	2	60

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Единицы измерения объемного расхода.**

Единица измерения объемного расхода	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx и HART
Кубических метров в час [м <sup>3</sup> /ч] (заводская установка)	0	19
Миллилитров в секунду [мл/с]	1	240
Литров в секунду [л/с]	2	24
Литров в минуту [л/мин]	3	17
Кубических метров в сутки [м <sup>3</sup> /сут]	4	29
Литров в час [л/ч]	5	138
Американских нефтяных баррелей в час [bbl/h] *	6	134
Американских нефтяных баррелей в сутки [bbl/d] *	7	135
Американских галлонов в час [gal/h] **	8	136
Американских галлонов в сутки [gal/d] **	9	235

**Единицы измерения объема.**

Единица измерения массового расхода	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx и HART
Кубические метры [м <sup>3</sup> ] (заводская установка)	0	43
Литры [л]	1	41
Миллилитры [мл]	2	241
Американские нефтяные баррели [bbl] *	3	46
Американские галлоны [gal] **	4	40

**Единицы измерения плотности.**

Единицы измерения	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx и HART
Грамм на кубический сантиметр [г/см <sup>3</sup> ]	0	91
Килограмм на литр [кг/л]	1	96
Килограмм на кубический метр [кг/м <sup>3</sup> ]	2	92
Тонн на кубический метр [т/м <sup>3</sup> ] (заводская установка)	3	241

\* Американский нефтяной баррель ≈ 158.988 литров ≈ 0,158988 кубических метров.

\*\* Американский галлон ≈ 3,785411784 литра.

**Единицы измерения температуры.**

Единицы измерения	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx и HART
Градусы Цельсия [°C] (заводская установка)	0	32
Градусы Фаренгейта [°F]	1	33

**Единицы измерения давления.**

Единицы измерения	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx и HART
Бар [бар]	0	7
Мегапаскалы [МПа] (заводская установка)	1	237
Килопаскалы [кПа]	2	12

**Единицы измерения объемного расхода в стандартных условиях.**

Единица измерения объемного расхода	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx и HART
Кубических метров в час [м <sup>3</sup> /ч] (заводская установка)	0	19
Миллилитров в секунду [мл/с]	1	240
Литров в секунду [л/с]	2	24
Литров в минуту [л/мин]	3	17
Кубических метров в сутки [м <sup>3</sup> /сут]	4	29
Литров в час [л/ч]	5	138
Американских нефтяных баррелей в час [bbl/h] *	6	134
Американских нефтяных баррелей в сутки [bbl/d] *	7	135
Американских галлонов в час [gal/h] **	8	136
Американских галлонов в сутки [gal/d] **	9	235

**Единицы измерения объема в стандартных условиях.**

Единица измерения массового расхода	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx и HART
Кубические метры [м <sup>3</sup> ] (заводская установка)	0	43
Литры [л]	1	41
Миллилитры [мл]	2	241
Американские нефтяные баррели [bbl] *	3	46
Американские галлоны [gal] **	4	40

\* Американский нефтяной баррель ≈ 158.988 литров ≈ 0,158988 кубических метров.

\*\* Американский галлон ≈ 3,785411784 литра.

## 7.4.2 Выбор единицы измерения

### Массовый расход.\*\*

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ЕД-ЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → Ед-ца измер.масс.расхода.	3, 16	320-321	3, 4, 6, 16	39	EM-260 Menu → Device Settings → Units of Measure → Mass flo.unit

### Масса.\*\*\*

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ЕД-ЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → Ед-ца измер.массы.	3, 16	322-323	3, 4, 6, 16	45	EM-260 Menu → Device Settings → Units of Measure → Mass unit

### Объемный расход.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ЕД-ЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → Ед-ца измер.объемн.расхода.	3, 16	324-325	3, 4, 6, 16	42	EM-260 Menu → Device Settings → Units of Measure → Vol. flo. unit

### Объем.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ЕД-ЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → Ед-ца измер.объема.	3, 16	326-327	3, 4, 6, 16	46	EM-260 Menu → Device Settings → Units of Measure → Vol. unit

### Плотность.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ЕД-ЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → Ед-ца измер.плотности.	3, 16	328-329	3, 4, 6, 16	40	EM-260 Menu → Device Settings → Units of Measure → Dens. unit

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

\*\* Применяются в том числе к величинам «Массовый расход нефти» и «Массовый расход воды».

\*\*\* Применяются в том числе к величинам «Масса нефти» и «Масса воды».

**Температура.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ЕД-ЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → Ед-ца измер.температуры.	3, 16	330-331	3, 4, 6, 16	41	EM-260 Menu → Device Settings → Units of Measure → Temp. unit

**Давление.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ЕД-ЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → Ед-ца измер.давления.	3, 16	332-333	3, 4, 6, 16	44	EM-260 Menu → Device Settings → Units of Measure → Pressure unit

**Объемный расход в стандартных условиях.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ЕД-ЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → Ед-ца измер.об.расх.Ст.У.	3, 16	460-461	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Units of Measure → Std.Vol flo. unit

**Объем в стандартных условиях.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ЕД-ЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → Ед-ца измер.объема.Ст.У.	3, 16	462-463	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Units of Measure → Std.Vol. unit

## 7.5. Первый запуск

По окончании процедуры монтажа расходомера и электрического подключения электронного блока осуществляется первый запуск расходомера. После включения на дисплее отображается логотип и название компании производителя. В это время электронный блок проводит процедуру стартовой самодиагностики. После проведения стартовой самодиагностики на экране отображается основной экран, см. [6.3.2.Основные экраны](#).

Самодиагностика электронного блока осуществляется непрерывно. Режим работы прибора можно определить по сообщениям на дисплее и по значению диагностического регистра, см. [7.22.1.Диагностическая информация](#). В нормальном режиме работы на дисплее отображается основной экран\*\*. Выводимые на экран значения периодически меняются в соответствии с измеряемой величиной. Для точной работы расходомера, после монтажа, необходимо осуществить процедуру [7.8.Установки нуля](#).

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

\*\* При задании параметра «Интервал вывода заставки» в значение отличное от нуля, по истечении этого времени, на экране будет отображаться заставка.

## 7.6. Установка даты и времени

Для корректного ведения архивов и синхронизации с системами верхнего уровня по времени в электронике присутствуют часы реального времени. Точные дата и время на электронном блоке необходимы для ведения архивов и сохранения информации о событиях, например последней установки нуля.

Для изменения требуется уровень доступа «Оператор».

### Установка даты.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДЕЙСТВИЯ → Установка даты	3, 16	334-335	3, 4, 6, 16	50-51	EM-260 Menu → Review → Date

### Установка времени.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДЕЙСТВИЯ → Установка времени	3, 16	336-337	-	-	-

Формат даты и времени при записи/чтения по Modbus описан в [Приложении А. Карта регистров «ЭМИС»](#), [Приложении Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО Prolink \(Prolink 1\)](#) и [Приложении В. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО Prolink \(Prolink 2\)](#).

## 7.7. Переворот экрана

Переворот экрана необходим в случае установки прибора в положение, при котором затруднен зрительный контроль показаний дисплея, например, при положении «вверх ногами». При необходимости повернуть экран на 180° можно воспользоваться программным методом. Для этого требуется уровень доступа «Оператор».

По Modbus активация функции – это запись «1», деактивация – запись «0» в соответствующий регистр/бит.

### Переворот экрана.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДИСПЛЕЙ → ОБЩИЕ → Вид экрана (норм./перевернут.)	5, 15	16	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Display Settings → Screen State(norm./upsd-dwn.)
	3, 16	338-339 (бит 1)			

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

## 7.8. Установка нуля расходомера

См. также:

[8.1. Параметры расхода.](#)

Установка нуля расходомера – это определение значения нулевой (опорной) точки, при отсутствии потока. Значение нулевой точки – это разница фаз сигналов сенсорных катушек, соответствующая нулевому расходу. Установка нуля проводится непосредственно на месте эксплуатации, на заполненном измеряемой средой расходомере. Давление среды при установке нуля должно соответствовать давлению при эксплуатации.

Процедура установки нуля выполняется заданное время. По умолчанию длительность установки нуля составляет 40 секунд.

Установка нуля является важной процедурой, поэтому для получения корректного значения нулевой точки необходимо произвести следующие действия:

- 1) Убедиться, что проточная часть расходомера полностью заполнена измеряемой средой;
- 2) Дать расходомеру поработать на измеряемой среде не менее 30 минут с момента включения расходомера;
- 3) Дождаться установки теплового равновесия между расходомером и измеряемой средой;
- 4) Закрывать запорный клапан, расположенный после расходомера (ниже по направлению потока);
- 5) Закрывать запорный клапан, расположенный до расходомера (выше по направлению потока);
- 6) Убедиться, что поток полностью отсутствует;
- 7) Запустить установку нуля\*\*;

Для запуска установки нуля требуется обладание уровнем доступа «Оператор». Запуск установки нуля по Modbus – это запись «1» в соответствующий регистр/бит.

### Запуск установки нуля.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
КОРРЕКЦИЯ НУЛЯ	5, 15	4	1, 5, 15	5	EM-260 Menu → Actions → Start Zero
	16	36-37 (бит 0)			

О выполнении установки нуля сигнализирует соответствующий бит диагностического регистра, см. [7.22.1 Диагностическая информация.](#)

Для запуска установки нуля рекомендуется применять фирменное программное обеспечение «ЭМИС-Интегратор».

Изменение параметров нулевой точки доступно при обладании уровнем доступа «Системный».

### Текущая нулевая точка.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → НУЛЕВАЯ ТОЧКА → Текущая нулевая точка[мкс]	3	198-199	3, 4	233-234	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Zero Point Settings → ZeroPoint[us]

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

\*\* Для запуска установки нуля на дисплее должен отображаться основной экран или заставка, см. [6.3.2. Основные экраны.](#) Значение текущего сдвига фаз должно быть меньше параметра «Максимальная разрешенная нулевая точка [мкс]», см. [8.1. Параметры расхода.](#)

**Максимальная разрешенная нулевая точка.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx **		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → НУЛЕВАЯ ТОЧКА → МАХ разреш.нулевая точка[мкс]	3, 16	200-201	3, 4, 16	235-236	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Zero Point Settings → SetZ PhSh UpL[us]

**Длительность установки нулевой точки.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → НУЛЕВАЯ ТОЧКА → Длительность установки нуля[с]	3, 16	34-35	3, 4, 6, 16	136	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Zero Point Settings → Zero Set.Time[s]

Базовая нулевая точка – нулевая точка, с которой проводилась поверка прибора на заводе изготовителе. Это информационный параметр, служащий для корректности определения нулевой точки непосредственно на месте эксплуатации прибора. Разница между текущей нулевой точкой и базовой должна быть минимальной.

**Базовая нулевая точка.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → НУЛЕВАЯ ТОЧКА → Базовая нулевая точка[с]	3	202-203	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Zero Point Settings → Base PhShift[us]

Установку нуля следует также выполнить если:

- расходомер показывает некоторое значение расхода при отсутствии потока в действительности;
- изменились физические свойства измеряемой среды;
- произошло опорожнение расходомера (измерительных трубок).

**ВНИМАНИЕ!**

Установка нуля должна проводиться при гарантированном отсутствии потока или движения измеряемой среды в расходомере. Для подтверждения корректности операции установки нуля рекомендуется повторить ее 3-5 раз и контролировать стабильность значения нулевой точки.

При длительном отсутствии измеряемой среды в проточной части расходомера (трубки расходомера пустые) рекомендуется отключать расходомер.

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

## 7.9. Отсечка минимального расхода

### ВНИМАНИЕ!

При выборе режима дополнительных счетчиков «Прямой» см. [7.3.1 Описание счетчиков](#) вывод отрицательного расхода (обратного потока) отключается. В случае регистрации прибором обратного потока выводимый расход принимает нулевое значение.

Отсечка минимального расхода – это функция, которая обнуляет расход при его значении ниже определенного порога.

Если измеряемый расход по модулю меньше значения отсечки по модулю – на дисплее отображается нулевое значение расхода, значение счетчиков не изменяется, выходные сигналы также принимают нулевые значения\*. Включение функции отсечки – это значения отсечки отличной от нуля.

В приборе доступны 2 отсечки минимального расхода:

- Отсечка минимального массового расхода;
- Отсечка минимального объемного расхода;

Обе отсечки относятся и к массовому и к объемному расходу, но рабочей является та, значение которой больше. Причем отсечка минимального объемного расхода, перед сравнением с массовой отсечкой, пересчитывается в массовую с учетом текущей плотности.

Отсечка минимального массового расхода включена по умолчанию. Значение отсечки зависит от типоразмера расходомера и устанавливается равным 1% от максимального массового расхода.

Отсечка минимального объемного расхода выключена по умолчанию, т.е. ее значение равно 0.

Для изменения требуется уровень доступа «Системный».

### Отсечка минимального массового расхода.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx **		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → ПАРАМ.РАСХОДА → Отсечка MIN масс.расхода [т/ч]	3, 16	30-31	3, 4, 16	195-196	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Flow Rate Settings → MassFlo Cut-Off[t/h]

### Отсечка минимального объемного расхода.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx **		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → ПАРАМ.РАСХОДА → Отсечка MIN объем.расхода [м <sup>3</sup> /ч]	3, 16	480-481	3, 4, 16	197-198	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Flow Rate Settings → VolFlo Cut-Off[m <sup>3</sup> /h]

\* Речь идет об аналоговых сигналах, причем, в случае если в качестве измеряемой величины выбран массовый или объемный расход.

\*\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

## 7.10. Отсечка расхода по плотности

Отсечка расхода по плотности – это функция, которая обнуляет расход при выходе плотности за пределы заданного диапазона.

Если текущая плотность оказалась выше верхнего порогового значения (верхний предел) или ниже нижнего порогового значения (нижний предел) расход принимает нулевое значение, значения счетчиков не изменяются, на дисплее отображается сообщение «Плотность вне диапазона». При этом значение плотности остается прежним\*\*.

При неактивной функции отсечки и выходе плотности за диапазон рабочей плотности, в диагностическом регистре устанавливается бит «Плотность вышла за границы установленные для расхода», см. [7.22.1 Диагностическая информация](#), но расход не обнуляется.

Активация функции по Modbus – это запись «1» в соответствующий регистр/бит, деактивация – запись «0».

Для включения отсечки требуется уровень доступа «Системный», изменение диапазона доступно с уровнем доступа «Оператор».

### Включение/Выключения отсечки расхода по плотности.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → ПАРАМ.РАСХОДА → Отсечка расхода по плотности	5, 15	25	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Flow Rate Settings → Flow by Dens.CutOf.ON/OFF
	3, 16	48-49 (бит 3)			

### Нижнее пороговое значение плотности для вычисления расхода.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → ПАРАМ.РАСХОДА → Отсечка расх.MIN Плотн[t/m <sup>3</sup> ]	3, 16	278-279	3, 4, 16	177-178	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Flow Rate Settings → Density LSL[t/m <sup>3</sup> ]

### Верхнее пороговое значение плотности для вычисления расхода.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → ПАРАМ.РАСХОДА → Отсечка расх.MAX Плотн[t/m <sup>3</sup> ]	3, 16	280-281	3, 4, 16	169-170	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Flow Rate Settings → Density USL[t/m <sup>3</sup> ]

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

\*\* Функция «Отсечка расхода по плотности» не оказывает влияние на текущее значение плотности.

## 7.11. Усреднение расхода и плотности

Усреднение (демпфирование) требуется для сглаживания резких скачков значения измеряемой величины. Для использования усреднения необходимо задать время в секундах, в течении которого измеряемая величина будет усредняться.

Уровень доступа для изменения – «Оператор». Для вступления изменений в силу требуется перезагрузка прибора.

### Усреднение расхода.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → ПАРАМ.РАСХОДА → Время усредн.расхода[с]	3, 16	32-33	3, 4, 16	189-190	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Flow Rate Settings → Flow Aver.Time[s]

### Усреднение плотности.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.ПЛОТНОСТИ → Время усредн.плотности[с]	3, 16	484-485	3, 4, 16	193-194	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → Density Aver.Time[s]

## 7.12. Выбор карты регистров Modbus

См. также:

[Приложение А. Карта регистров «ЭМИС».](#)

[Приложение Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink \(ProLink1\).](#)

[Приложение В. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink \(ProLink2\).](#)

В приборе реализованы 2 карты регистров Modbus:

- карта регистров «ЭМИС»;
- карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink

В таблице 7.5. представлены кодовые обозначения для каждой карты при чтении/записи по Modbus.

**Таблица 7.5. Кодовое значение для карты регистров.**

Карта регистров	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx
«ЭМИС»	0	0
3.xx совместимая с ПО ProLink»	1	1

Уровень доступа для изменения карты регистров – «Нулевой».

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Изменение карты регистров Modbus.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ВЫХ.ИНТЕРФЕЙСЫ → ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ → MODBUS → Карта регистров Modbus	3, 4, 16	8887-8888	3, 4, 16	8888-8889	-

Выбор языка дисплея

Для выбора доступны 2 языка дисплея:

- русский;
- английский;

В таблице 7.6. представлены кодовые обозначения для каждого языка при чтении/записи по Modbus.

**Таблица 7.6. Кодовые значения для языков дисплея.**

Язык	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx
русский (заводская установка)	0	4
английский	1	0

Уровень доступа для изменения языка – «Оператор».

**Изменение языка.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДИСПЛЕЙ → ОБЩИЕ → Язык меню	3, 16	464-465	3, 4, 6, 16	1359	Device Settings → Display Settings → Language

## 7.13. Ограничение плотности

Функция ограничения плотности ограничивает текущую плотность в заданном диапазоне. Если расчетная плотность оказалась ниже нижнего значения допустимого диапазона (минимальная плотность в реальных условиях), то текущее значение плотности – это нижнее значение допустимого диапазона. Аналогично для выхода за границу верхнего значения допустимого диапазона (максимальная плотность в реальных условиях).

Объемный расход вычисляется на основе той плотности, которая получается в результате ограничений.

При выходе расчетной плотности за границы установленного диапазона в диагностическом регистре устанавливается бит «Плотность приняла граничное значение», см. [7.22.1. Диагностическая информация](#).

Уровень доступа для изменения – «Оператор».

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Минимальная плотность в реальных условиях.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.ПЛОТНОСТИ → MIN плотность в РУ[t/m <sup>3</sup> ]	3, 16	290-291	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → MIN Density[t/m <sup>3</sup> ]

**Максимальная плотность в реальных условиях.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.ПЛОТНОСТИ → MAX плотность в РУ[t/m <sup>3</sup> ]	3, 16	618-619	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → MAX Density[t/m <sup>3</sup> ]

## 7.14. Калькулятор чистой нефти

Данная функция позволяет вычислять содержание нефти и воды, присутствующих в водонефтяном потоке путем сравнения измеренной плотности водонефтяной смеси с эталонными (заданными) плотностями чистой нефти и воды.

Массовая доля одного компонента из двухкомпонентной смеси рассчитывается по следующей формуле:

$$\omega_1 = \frac{\rho_1 \times (\rho - \rho_2)}{\rho \times (\rho_1 - \rho_2)}$$

где  $\omega_1$  – массовая доля компонента №1 (воды),  $\rho$  – измеренная расходомером плотность смеси двух компонентов,  $\rho_1$  – плотность компонента №1 (воды),  $\rho_2$  – плотность компонента №2 (нефти).

Массовая доля компонента №2 рассчитывается аналогично.

Зная массовую долю отдельного компонента и общий расход смеси, расходомер вычисляет массовый расход отдельного компонента по следующей формуле:

$$Q_{мж1} = Q_{мж} \times \omega_1$$

где  $Q_{мж1}$  – массовый расход компонента №1,  $Q_{мж}$  – массовый расход смеси,  $\omega_1$  – массовая доля компонента №1 (воды).

Аналогично рассчитываются массовый расход компонента №2.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы) компонента №1 двухкомпонентной смеси рассчитываются по формуле:

$$\pm [|\delta Q_{мж}| (|\delta M_{ж}|) + \frac{\rho_1 \times \Delta \rho_{ж}}{\rho_1 - \rho_1 \times \rho} \times 100\%] *$$

где  $\Delta \rho_{ж}$  – погрешность измерения плотности.

Аналогично рассчитывается погрешность компонента №2.

Функция активна все время, но для получения точного результата необходимо задать требуемые параметры.

\* Значение погрешности указано без учета погрешностей заданных плотностей – составляющих двухкомпонентной среды. Измерение массы компонентов необходимо проводить в течение не менее 1 минуты. Разница между плотностью смеси и компонентом №1 не должна быть меньше погрешности измерения расходомером плотности  $\Delta \rho_{ж} < |\rho - \rho_1|$ .

### Плотность нефти при 20 °С.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → КАЛЬКУЛЯТОР НЕФТИ → Плотность нефти 20 °С [т/м <sup>3</sup> ]	3, 16	44-45	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → OilDens 20C [t/m <sup>3</sup> ]

### Плотность воды при 20 °С.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → КАЛЬКУЛЯТОР НЕФТИ → Плотность воды 20 °С [т/м <sup>3</sup> ]	3, 16	46-47	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → WatDens 20C [t/m <sup>3</sup> ]

## 7.15. Калибровка плотности

### ВНИМАНИЕ!

Калибровка плотности проводится на заводе изготовителя. Прежде чем выполнять калибровку самостоятельно проконсультируйтесь с сервисной службой:

тел./факс: +7 (351) 729-99-12

e-mail: [support@emis-kip.ru](mailto:support@emis-kip.ru)

Если значение плотности измеряемой среды, отличается от эталонного значения, измеренного плотномером (ареометром), необходимо выполнить процедуру калибровки плотности.

Используется способ, который предполагает соответствие текущей плотности эталона периоду колебаний трубок калибруемого расходомера, заполненного той же средой что эталон.

Для калибровки используются 2 среды. Первая – это среда с низкой плотностью (обычно воздух) и вторая – среда с высокой плотностью (обычно вода). Этот метод еще называют «Калибровка по двум точкам».

Алгоритм калибровки следующий:

- в первой калибровочной точке расходомеру задается плотность воздуха, измеренная эталоном, и сохраняется значение периода колебаний трубок расходомера для этой плотности.

- во второй точке расходомеру задается плотность воды, измеренная эталоном, и сохраняется значение периода колебаний трубок для воды.

Текущий период колебаний трубок расходомера можно вывести на дисплей, для этого:

- активировать один из системных экранов\*;
- задать одной из строк системного экрана «Период колебаний сенсора скорректированный [мс]»\*;

\* См. [6.3.2. Основные экраны](#) и [8.16. Параметры дисплея](#).

**Чтение текущего периода колебаний трубок по цифровым каналам.**

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[мкс]	4	58-59	3, 4	369-370	EM-260 Menu → Output Signals → Sensor Signals → Resonance Period [us]

Для внесения изменений требуется уровень доступа «Системный».

**Период в калибровочной точке №1.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.ПЛОТНОСТИ → Период в кал.точке1[мкс]	3, 16	270-271	3, 4, 6, 16	159-160	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → Period in p1[us]

**Плотность в калибровочной точке №1.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.ПЛОТНОСТИ → Плотность в кал.точке1[т/м <sup>3</sup> ]	3, 16	272-273	3, 4, 6, 16	155-156	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → Density in p1[t/m3]

**Период в калибровочной точке №2.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.ПЛОТНОСТИ → Период в кал.точке2[мкс]	3, 16	274-275	3, 4, 6, 16	161-162	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → Period in p2[us]

**Плотность в калибровочной точке №2.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.ПЛОТНОСТИ → Плотность в кал.точке2[т/м <sup>3</sup> ]	3, 16	276-278	3, 4, 6, 16	157-158	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → Density in p2[t/m3]

После выполнения процедуры калибровки показаний плотности необходимо выполнить процедуру установки нуля расходомера, см. [7.8. Установка нуля расходомера.](#)

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

## 7.16. Калибровка датчика температуры

### ВНИМАНИЕ!

Калибровка датчика температуры проводится на заводе изготовителе. Прежде чем выполнять калибровку самостоятельно проконсультируйтесь с сервисной службой:

тел./факс: +7 (351) 729-99-12

e-mail: [support@emis-kip.ru](mailto:support@emis-kip.ru)

Если значение температуры среды, измеренное датчиком температуры расходомера, отличается от эталонного значения температуры, необходимо осуществить калибровку датчика.

Для калибровки датчика температуры используются два параметра:

- мультипликативная поправка – задается в «1» и остается без изменений.
- аддитивная поправка – это сдвиг «нуля» датчика температуры, ее можно корректировать.

Значение аддитивной поправки задается таким образом, чтобы погрешность определения температуры была не более  $\pm 0,5$  °С.

Для внесения изменений требуется уровень доступа «Максимальный».

### Аддитивная поправка датчика температуры.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ → Аддит.поправка д.температуры	3, 16	302-303	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Temperature Settings → Temp.Sens.Add.corr

## 7.17. Использование датчика давления

Прибор имеет возможность использовать датчик давления с токовым выходом 4-20 мА. Датчик подключается к одноименному входу, см. [5.8.5. Схема подключения датчика давления.](#)

Для получения давления с датчика, расходомер нужно настроить на работу с этим датчиком. Настройка заключается в задании рабочего диапазона (нижний и верхний пределы датчика давления) и активации функции использования датчика. Значение нижнего предела соответствует току 4 мА, значение верхнего предела – току 20 мА.

Для внесения изменений требуется уровень доступа «Системный».

Активация функции по Modbus – это запись «1» в соответствующий регистр/бит, деактивация – запись «0».

### Нижний предел датчика давления.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ → Нижн.предел давления[Мпа]	3, 16	40-41	3, 4, 6, 16	273-274	EM-260 Menu → Device Settings → Press.Sensor Settings → PressSensor LSL[MPa]

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**Верхний предел датчика давления.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ → Верх.предел давления[Мпа]	3, 16	42-43	3, 4, 6, 16	275-276	EM-260 Menu → Device Settings → Press.Sensor Settings → PressSensor USL[MPa]

**Включение датчика давления.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ → Датчик давления вкл/выкл	5, 15	12	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → PressSensor Settings → Press.Sens.ON/OFF
	3, 16	340-341 (бит 0)			

**7.18. Коррекция расхода по давлению**

Функция коррекции расхода по давлению позволяет корректировать текущее значение расхода в соответствии с измеренным, заданным или полученным по цифровому каналу давлением.

Для детальной информации обратитесь в службу поддержки АО «ЭМИС».

Активация функции по Modbus – это запись «1» в соответствующий регистр/бит, деактивация – запись «0».

Для изменений требуется уровень доступа «Системный».

**Включение/Выключение коррекции расхода по давлению.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛИБ.РАСХОДА → Вкл/Выкл.коррекцию по давлению.	5, 15	31	1, 5, 15	82	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Flow Rate Settings → PressCorr. On/Off
	3, 16	340-339 (бит 5)			

Коррекция выполняется по следующей формуле:

$$Q_{\text{скорр.}} = \frac{Q}{\left(1 - \frac{K_{\text{корр.}}}{100} \times (P_{\text{зад.}} - P_{\text{кал.}})\right)}$$

где  $Q_{\text{скорр.}}$  – скорректированный расход,  
 $Q$  – вычисленный расход (без коррекции),  
 $K_{\text{корр.}}$  – коэффициент коррекции,  
 $P_{\text{зад.}}$  – заданное (текущее) давление,  
 $P_{\text{кал.}}$  – калибровочное давление.

Параметры, ответственные за коррекцию расхода по давлению указаны ниже.

Уровень доступа для изменения – «Системный».

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

**ВНИМАНИЕ!**

Изменение заданного давления не приводит к автоматическому сохранению нового значения в энергонезависимую память. Без принудительного сохранения, новое значение остается актуальным до выключения прибора. При необходимости сохранения воспользуйтесь специальной функцией.

**Заданное давление [МПа]**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → ДАТЧИК ДАВЛЕНИЕ → Заданное давление	3, 16	38-39	3,4,16	451-452	EM-260 Menu → Device Settings → PressSensor Settings → Def.Pressure

**Калибровочное давление [МПа]**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → ДАТЧИК ДАВЛЕНИЕ → Калибровочное давление [МПа]	3,16	722-723	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → PressSensor Settings → Cal.Pressure

**Коэффициент коррекции [%/МПа]**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → ДАТЧИК ДАВЛЕНИЕ → Коэффициент коррекции [%/МПа]	3,16	724-725	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → PressSensor Settings → Coeff.Cal.Pressure

## 7.19. Табличная коррекция расхода

Функция табличной коррекции расхода позволяет корректировать текущее значение расхода в соответствии с внесенными в таблицу значениями точек коррекции. Таблица может содержать до 10 точек коррекции. Каждая точка занимает одну строку таблицы и состоит из пары значений, которые заносятся в соответствующий столбец. Первый столбец содержит значение расхода, к которому нужно применить поправку. Второй столбец содержит значения поправки расхода в процентах. Табличная коррекция активируется, если в таблице задано хотя бы одна пара значений расхода и процента коррекции. Если в таблицу коррекции внесена только одна пара значений, то процент коррекции заданный в первой строке, втором столбце будет применен ко всему диапазону измеряемого расхода. Если в таблицу внесены несколько пар, то коррекция будет выполняться по следующему алгоритму:

\* В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

- если текущее значение расхода меньше или равно значению расхода в первой строке, первом столбце таблицы, то к текущему значению расхода будет применена поправка, указанная в этой строке.
- если текущее значение расхода лежит в интервале значений между двумя соседними строками таблицы, то к текущему значению расхода будет применена поправка, полученная в результате линейной интерполяции значений поправок заданных в этих строках.
- если текущее значение расхода больше или равно значению расхода в последней строке, первом столбце таблицы, то к текущему значению расхода будет применена поправка, указанная в этой строке.

Коррекция рассчитывается по следующим формулам:

Расчет значения поправки расхода [%]

$$\delta = \frac{M - M_3}{M_3} * 100\% \quad (1)$$

Формула расчета значения поправки расхода  $\delta$  в [%] (1).

$$Q_{\text{скаорр}} = \frac{Q_{\text{тек}}}{\left(1 - \frac{\delta}{100}\right)} \quad (2)$$

Формула расчета скорректированного значения расхода  $Q_{\text{корр}}$  от текущего измеренного  $Q_{\text{тек}}$  (2).

$$\delta = \delta_i + \frac{Q - Q_i}{Q_{i+1} - Q_i} (\delta_{i+1} - \delta_i) \quad (3)$$

Формула интерполяции значения поправки расхода  $\delta$ , индекс  $i$  определяет номер строки (3).

## 7.20. Описание работы дозатора

См. также:

[4.5. Дискретный выходной сигнал](#)  
[8.11. Параметры дискретного выхода](#)

Дискретный выход является основой для функции дозатора. Состояние дискретного выхода служит индикатором достижения заданной дозы. В электронике ревизии 2, [см. 7.1. Информация о приборе](#), отсутствует отдельный дискретный выход. Его функцию выполняет частотно/импульсный выход №2. Для выбора дискретного режима на выходе см. раздел [4.5. Дискретный выходной сигнал](#).

Для начала дозирования требуется:

- 1) Установить необходимую дозу, параметр «Порог / Доза / Нижний предел».
- 2) Установить время активного состояния дискретного выхода, параметр «Таймаут сброса счетчика дозатора [мс]».
- 3) Активировать соответствующий режим дискретного выхода в параметре «Режим работы», см. таблицу 7.7.
- 4) Включить дискретный выход, параметр «Вкл/Выкл. дискретный выход».

**Таблица 7.7. Режимы дозатора на дискретном выходе.**

Режим работы	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»
Массовый дозатор с заданной порцией в кг, контакт «НО»	2
Массовый дозатор с заданной порцией в кг, контакт «НЗ»	3
Объемный дозатор с заданной порцией в л, контакт «НО»	4
Объемный дозатор с заданной порцией в л, контакт «НЗ»	5

Процесс дозирования заключается в сравнении *заданной* в параметрах и *отмеренной* доз. При достижении отмеренной дозой той величины, которая задана в параметрах, происходит изменение состояния выхода – переключение в активное состояние. Например, для режима «Массовый дозатор с заданной порцией в кг, контакт «НО», активное состояние – это замыкание контакта.

Выход находится в активном состоянии определенное время. Это время – «Таймаут сброса счетчика дозатора [мс]» (длительность импульса выхода) может служить для изменения заданной дозы в случае необходимости.

Во время активности выхода дозирование не происходит, т.е. отмеренная доза не изменяется даже при наличии расхода. Заданная доза не сбрасывается автоматически поэтому, при одной и той же ее величине, не нужно каждый раз задавать ее заново. По окончании времени активности выход меняет свое состояние на нормальное и процесс дозирования запускается с начала – с отмеренной дозы равной нулю.

Прерывание пользователем процесса дозирования до момента активации выхода не приводит к обнулению отмеренной дозы. Поэтому при необходимости начать процесс дозирования сначала, а не возобновить его, потребуется сбросить отмеренную дозу вручную. Прерывание процесса дозирования (пауза) – это выключение\* или изменение режима работы дискретного выхода.

**ВНИМАНИЕ!**

Отсечка минимального расхода и отсечка расхода по плотности относятся, в том числе, к расходу в режиме дозатора.

Отмеренная доза – это двунаправленный счетчик. При отрицательном расходе происходит уменьшение его величины. При преодолении нуля в сторону уменьшения накопление идет со знаком минус.

Заданная доза может быть установлена в отрицательное значение.

Точность дозирования зависит от многих параметров. К ним относятся режим работы прибора (постоянный или режим «старт/стоп»), текущий расход, величина заданной дозы. В режиме «старт/стоп» ключевую роль в процессе дозирования играет время вычисления расхода. В таблице 7.8 представлено время вычисления расхода для разного количества точек БПФ.

**Таблица 7.8. Соответствие количества точек БПФ времени вычисления расхода.**

Количество точек БПФ	Время вычисления расхода [с]
1024 (по умолчанию)	2.95
512	1.474
256	0.737
128	0.368

Состояние дискретного выхода можно контролировать по цифровым каналам связи. «0» означает разомкнутый контакт, «1» – замкнутый.

\*Выключение выхода подтягивает физический уровень сигнала к нулю.

**Состояние дискретного выхода.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
-	4	14-15	-	-	EM-260 Menu → Output Signals → Device Outputs → DiscrOut3 ON/OFF

**Включение выключение дискретного выхода.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ВЫХ.ИНТЕРФЕЙСЫ → ЧАСТ/ИМП.ВЫХОДЫ → ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД → Вкл/Выкл.выход	3,16	338-339 (бит 4)	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Outputs Settings → Discrete output#3 →Disc.Out. ON/OFF

**Режим работы дискретного выхода.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ВЫХ.ИНТЕРФЕЙСЫ → ЧАСТ/ИМП.ВЫХОДЫ → ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД → Режим работы	3,16	134-135	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Outputs Settings → Discrete output#3 →Conf.Reg.D.out#3

**Отмеренная доза.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
<a href="#">См.6.3.2 Основные экраны</a>	4	80-81	-	-	EM-260 Menu → Output Signals → Other Process Values → Metered Dose  EM-260 Menu → Device Settings → Outputs Settings → Discrete output#3 → Metered Dose

**Обнуление отмеренной дозы.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ВЫХ.ИНТЕРФЕЙСЫ → ЧАСТ/ИМП.ВЫХОДЫ → ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД → Сброс счетчика дозатора → Сбросить счетчик	16	36-37(бит 3)	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Outputs Settings → Discrete output#3 → Reset Doser Counter

**Заданная доза\*.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ВЫХ.ИНТЕРФЕЙСЫ → ЧАСТ/ИМП.ВЫХОДЫ → ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД → Порог/доза/нижний предел	3,16	136-137	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Outputs Settings → Discrete output#3 → P1(Lim/Amt/MIN)

**Таймаут сброса счетчика дозатора.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ВЫХ.ИНТЕРФЕЙСЫ → ЧАСТ/ИМП.ВЫХОДЫ → ДИСКРЕТНЫЙ ВЫХОД → Таймаут сбр.сч.доз-ра[мс]	3,16	140-141	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Outputs Settings → Discrete output#3 → T(AmtCtr ResTimeout[ms])

## 7.21. Перезагрузка прибора

При внесении некоторых изменений, для вступления их в силу требуется перезагрузка прибора. В случае невозможности использовать отключение питания можно воспользоваться программным методом. Уровень доступа – «Системный».

**Перезагрузка прибора.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДЕЙСТВИЯ → Перезагрузить прибор.	5, 15	10	-	-	EM-260 Menu → Actions → Device Reset
	16	50-51 (бит 30)			

## 7.22. Диагностика

### 7.22.1 Диагностическая информация

Получение полной диагностической информации доступно по Modbus, с использованием карты регистров «ЭМИС», через дисплей и по HART. Диагностическую информацию хранит соответствующий регистр. В таблице 7.9. представлено побитное описание диагностического регистра. Установленный в единицу бит означает активность события.

Рекомендация NAMUR NE 107 классифицирует диагностическую информацию по специальным категориям. Перечень категорий представлен ниже.

\* Для массовых дозаторов единицей измерения является килограмм, для объемных – литр.

**NAMUR NE 107**

Обозначение категории	Категория	Описание
F	Failure / Отказ (Ошибка)	Нештатное состояние, приводящее к невозможности дальнейшей эксплуатации.
C	Function check / Функциональное тестирование	Калибровка, симуляция, поверка и т.п.
S	Out of specification / Несоответствие спецификации (Предупреждение)	Выход параметра за диапазон, несохраненные настройки, наличие пузырьков газа в жидкости и т.п. При этом устройство может продолжать функционировать.
M	Maintenance required / Запрос на обслуживание	Самодиагностика показывает «уход» некоторых параметров от штатных значений или, например, подходит срок очередной поверки.

**Таблица 7.9. Диагностический регистр Modbus карты «ЭМИС».**

№ бита	NAMUR NE 107	Описание
0	S	Выход расхода за метрологический диапазон. Текущее вычисленное значение расхода вышло за границы допустимого диапазона для данного ДУ. Класс точности прибора при таком значении расхода не гарантируется.
1	S	Частота на частотно-импульсном выходе №1 превысила 10000 Гц. Неверно настроен частотно-импульсный выход №1, см. <a href="#">4.3 Частотно-импульсный выходной сигнал</a> .
2	S	Частота на частотно-импульсном выходе №2 превысила 10000 Гц. Неверно настроен частотно-импульсный выход №2, см. <a href="#">4.3 Частотно-импульсный выходной сигнал</a> .
3	S	Выполнение установки нуля невозможно по причине наличия расхода. Для проведения установки нуля требуется остановить поток через расходомер, см. <a href="#">7.8. Установка нуля расходомера</a> .
4	M	Отсутствует SD-карта памяти (невозможна архивация данных). Ошибка при инициализации SD-карты памяти. Ведение архивов невозможно. Для устранения неисправности требуется перезагрузка прибора.
5	M	Ошибка записи файла событий. При записи файла событий (лога) на SD-карту произошла ошибка. При повторении события требуется обратиться в сервисную службу.
6	M	Ошибка записи файла сумматоров. При записи значений сумматоров на SD-карту произошла ошибка. При повторении события требуется обратиться в сервисную службу.
7	M	Ошибка записи файла параметров. При записи значений сумматоров на SD-карту произошла ошибка. При повторении события требуется обратиться в сервисную службу.
8	S	Ток выхода 4-20 мА №1 не соответствует расчетному току. Или расчетный ток выходит за допустимые пределы. Неверно настроен токовый выход 4-20мА №1, см. <a href="#">4.4. Токвый выходной сигнал 4-20 мА</a> .
9	C	Производится установка нуля. Выполняется процедура установки нулевой точки, см. <a href="#">7.8. Установка нуля расходомера</a> .
10	S	На дисплее не окно индикации результата измерений (запуск установки нуля невозможен). Для запуска процедуры установки нуля расходомера по цифровым каналам связи на дисплее должен отображаться экран вывода измеряемых величин. При входе в меню дисплея установка нуля по цифровым каналам связи становится недоступна.
11	M	Датчик давления неисправен или отсутствует. Вход датчика давления не задействован (датчик не подключен) или, если подключен, неисправен/неверно настроен, см. <a href="#">7.17. Использование датчика давления</a> .
12	S	Перегрузка генераторной катушки. Уровень напряжения, выдаваемый на катушку возбуждения колебаний, превысил граничные значения, см. <a href="#">9.5. Диагностика проточной части</a> Требуется: - проверить параметры «MIN значение загрузки генераторной катушки» и «MAX значение загрузки генераторной катушки» на соответствие заводским значениям. - удостовериться в возможности корректной работы прибора в текущем тех. процессе. - обратиться в сервисную службу.

**Таблица 7.9. Диагностический регистр Modbus карты «ЭМИС» (окончание).**

№ бита	NAMUR NE 107	Описание
13	S	Плотность вышла за границы, установленные для вычисления расхода. Значение текущей плотности оказалось выше/ниже граничных значений, в диапазоне которых вычисление расхода допустимо. При активированной отсечке расхода по плотности текущий расход примет нулевое значение, см. <a href="#">7.10. Отсечка расхода по плотности</a> .
14	F	Ошибка записи во флэш память При сохранении параметра в FLASH память произошла ошибка. При повторении события требуется обратиться в сервисную службу.
15	S	Токовый выход №1 находится в насыщении. Значение тока находится в диапазоне «минимальный рабочий ток»-4 или 20-«максимальный рабочий ток» мА для стандарта 4-20 мА. Значение тока находится в диапазоне 3.6-3.8 или 20.5-21 мА для стандарта NAMUR. см. <a href="#">4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА</a> .
16	-	Резерв.
17	F	Обрыв датчика температуры. Отсутствует сигнал с датчика температуры. Требуется обратиться в сервисную службу.
18	S	Токовый выход №2 находится в насыщении. Значение тока находится в диапазоне «минимальный рабочий ток»-4 или 20-«максимальный рабочий ток» мА для стандарта 4-20 мА. Значение тока находится в диапазоне 3.6-3.8 или 20.5-21 мА для стандарта NAMUR. см. <a href="#">4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА</a> .
19	F	Отсутствуют колебания сенсора. Амплитуда сигналов на сенсорных катушках ниже минимального уровня сенсорных катушек, см. <a href="#">8.19. Параметры генератора</a> и <a href="#">9.5. Диагностика проточной части</a> . Требуется: - проверить правильность настройки генератора. - удостовериться в возможности корректной работы прибора в текущем тех. процессе. - обратиться в сервисную службу.
20	F	Амплитуды сенсорных катушек отличаются больше допустимого значения N, где N – предел рассогласования ПИ-регулятора [%]. См. <a href="#">8.19. Параметры генератора</a> . Требуется обратиться в сервисную службу.
21	C	Включен режим фиксированного тока для выхода 4-20 мА №1.
22	C	Включен режим фиксированного тока для выхода 4-20 мА №2.
23	C	Включен режим проверки электроники. Выполняется процедура проверки электроники. Расчет измеряемых величин не проводится.
24	C	Включен режим имитационной поверки. Выполняется имитационная поверка расходомера.
26	S	На экране заставка. Отображение измеряемых величин на экране доступно по нажатию кнопок. Заставка (скринсейвер) появляется вновь через заданный в настройках интервал времени, см. <a href="#">6.3. Дисплей</a> .
27	S	Двухфазная среда. СКО частоты колебаний сенсора превысило «MIN СКО частоты двухфазной среды [%]», см. <a href="#">8.19. Параметры генератора</a> и <a href="#">9.5. Диагностика проточной части</a> . Требуется: - проверить правильность настройки генератора. - удостовериться в возможности корректной работы прибора в текущем тех. процессе. - обратиться в сервисную службу.
28	S	Сохраненные и текущие настройки идентичны. Бит обновляется после включения прибора и по окончании процедуры сравнения сохраненных (заводских) настроек с текущими.
29	S	Плотность приняла граничное значение. Расчетное значение плотности вышло за диапазон допустимых значений, поэтому текущая плотность приняла граничное значение диапазона. Если расчетная плотность оказалась ниже нижней границы диапазона, то текущее значение плотности – это нижнее значение допустимого диапазона. Аналогично для выхода за границу верхнего значения допустимого диапазона, см. <a href="#">7.14. Ограничение плотности</a> .

### Получение значения диагностического регистра.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		HART
	функция	регистр	
ДАННЫЕ ПРИБОРА → ДИАГНОСТИКА → СТАТУСЫ И ОШИБКИ	4	0-1	EM-260 Menu → Device Sys.Info → Device Diag.Info

Сообщения особой значимости см. Таблицу 7.10. выводятся на дисплей и индицируются на аналоговые выходы\*. Сообщения не мешают пользоваться экранным меню, но, в случае отсутствия активности, появляются вновь через 30 секунд бездействия (при условии сохранения причины сообщения).

При настройке дискретного выхода на индикацию неисправности (режим Индикатор «Неисправность в работе прибора») причины сообщений из таблицы 7.10 вызовут смену состояния выхода.

Причины сообщений из таблицы 7.10 вызывают установку тока ошибки на токовых выходах.\*

**Таблица 7.10. Диагностические сообщения на дисплее (в порядке приоритета).**

Сообщение	Причина
«Проточная часть отключена!»	Отсутствуют колебания сенсора и нет сигнала с датчика температуры.
«Повреждение сенсора!»	Амплитуды сенсорных катушек отличаются больше допустимого значения N, где N – предел рассогласования ПИД-регулятора [%], см. <a href="#">8.19. Параметры генератора</a> и <a href="#">9.5. Диагностика проточной части</a> .
«Перегрузка генераторной катушки!»	Отсутствуют колебания сенсора или, если включен контроль загрузки генераторной катушки, превышение загрузки генераторной катушки. Уровень сигнала на сенсорных катушках ниже заданного в параметре «Минимальный уровень сенсорных катушек», см. <a href="#">8.19. Параметры генератора</a> .
«Плотность вне пределов!»	Значение текущей плотности оказалось выше/ниже граничных значений, в диапазоне которых вычисление расхода допустимо при активной отсечке расхода по плотности, см. <a href="#">7.10. Отсечка расхода по плотности</a> .
«Обрыв датчика температуры!»	Отсутствует или ошибочное значение сигнала датчика температуры.

При использовании протокола Modbus с картой регистров «3.xx совместимой с ProLink» для получения диагностической информации см. [Приложение Б. Карта регистров Modbus 3.xx совместимая с ПО ProLink \(ProLink1\)](#) и [Приложение В. Карта регистров Modbus 3.xx совместимая с ПО ProLink \(ProLink2\)](#).

## 7.22.2 Тестирование выходов

Функция тестирования выходов позволяет провести проверку исправности аналоговых выходов. Во время выполнения тестирования на частотно-импульсные выходы выводится сигнал с частотой от 0 до 10кГц. На токовые выходы выводится сигнал от 4 до 20мА. При этом на дисплее отображаются выводимые значения сигналов. Изменение сигналов происходит раз в 2 секунды. Проверка завершается по требованию или автоматически, по истечении 60 секунд.

Для активации функции тестирования выходов требуется обладание уровнем доступа «Системный». Запуск тестирования по Modbus – это запись «1» в соответствующий регистр/бит, остановка – запись «0».

\* В случае активации сигнализации соответствующей ошибки на токовом выходе

**Тестирование выходов.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДААННЫЕ ПРИБОРА → ДИАГНОСТИКА → ТЕСТ ВЫХОДОВ	5, 15	23	-	-	EM-260 Menu → Actions → Test Outputs
	3, 16	28-29 (бит 5)			

### 7.22.3 Имитация расхода

Для проверки правильности настройки прибора и вторичного оборудования можно воспользоваться функцией имитации расхода. Эта функция имитирует заданный массовый расход в течении 1 минуты (может быть прервана принудительно). При этом всё, что связано с величиной массового расхода (счетчики, частотно-импульсные выходы, токовые выходы, регистры Modbus и HART) изменяется согласно заданному расходу. Массовые и объемные счетчики начинают отсчет с нулевого значения для облегченного контроля результата.

Для активации функции имитации расхода требуется обладание уровнем доступа «Системный». Запуск имитации расхода по Modbus – это запись «1» в соответствующий регистр/бит, остановка – запись «0».

**Расход для имитации.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДААННЫЕ ПРИБОРА → ДИАГНОСТИКА → ИМИТАЦИЯ РАСХОДА → Расход для имитации[t/ч]	3, 16	452-453	-	-	EM-260 Menu → Actions → Flow Imitation

**Запуск/Остановка имитации расхода.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДААННЫЕ ПРИБОРА → ДИАГНОСТИКА → ИМИТАЦИЯ РАСХОДА → Запуск имитации расхода	5, 15	22	-	-	EM-260 Menu → Actions → Flow Imitation
	3, 16	28-29 (бит 6)			

### 7.22.4 Задержка вывода ошибок

По умолчанию, сообщение об ошибке выводится сразу после обнаружения. При установке задержки вывода ошибки в значение больше нуля, сообщение об ошибке выведется с этой задержкой (в секундах). Во время задержки основные измеряемые величины и выходы сохраняют последние корректные значения. Если во время задержки проблема исчезла, то сообщение об ошибке не выводится, счетчик задержки при этом сбрасывается, измеряемые величины начинают отображаться как обычно. При использовании функции задержки вывода ошибки необходимо учитывать также и время необходимое прибору для выхода в рабочий режим (в секундах), которое зависит от времени усреднения. Время выхода в рабочий режим добавляется к времени задержки вывода ошибки.

Задержка вывода ошибки распространяется на причины, при которых выводятся сообщения на дисплей прибора, см. [7.22.1. Диагностическая информация.](#)

Для внесения изменений требуется уровень доступа «Системный».

**Время задержки вывода ошибки.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → СИСТЕМНЫЕ → Задержка вывода ошибки(с)	3, 16	454-455	-	-	EM-260 Menu → Device Sys.Info → Device Diag.Info → Error Delay Time[s]

**Время выхода в рабочий режим.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → СИСТЕМНЫЕ → Время выхода в рабочий режим (с)	3, 16	456-457	-	-	EM-260 Menu → Device Sys.Info → Device Diag.Info → Recovery Time[s]

## 7.23. Архивы

### 7.23.1 Описание архивов

Архивирование позволяет вести учет\* измеряемого продукта и проводить необходимые замеры без использования специального оборудования. В электронном блоке реализована запись, хранение и чтение архивов. Для этого используется размещенная внутри электронного блока SD карта объемом 2Гб.

Доступны 2 типа архивов – архивы счетчиков и архивы измеряемых величин, которые, в свою очередь, делятся на минутные, часовые и суточные.

Итого имеется:

- Суточный архив счетчиков;
- Часовой архив счетчиков;
- Минутный архив счетчиков;
- Суточный архив измеряемых величин;
- Часовой архив измеряемых величин;
- Минутный архив измеряемых величин;

На SD карте каждый архив пишется в отдельный файл в директорию, соответствующую дате, например:

0:\2020\10\Arch.min.csv – минутный архив измеряемых величин

0:\2020\11\Tot.hour.csv – часовой архив счетчиков

0:\2021\01\Tot.day.csv – суточный архив счетчиков

И т.д.

Таким образом, один файл архива хранит значения выбранных величин или счетчиков, собранных за 1 месяц работы. При наступлении нового месяца создается новый файл, и запись ведется в него. Каждый архив активируется и настраивается индивидуально, и хранит 4 измеряемые величины, если это архив измеряемых величин, и 4 счетчика, если это архив счетчиков.

**ВНИМАНИЕ!**

Для корректного ведения архивов необходимо установить точные дату и время!

См. [7.6. Установка даты и времени.](#)

Сохранение в минутный архив проводится каждую минуту с момента включения прибора. Точное время сохранения зависит от времени включения прибора или активации архива.

Сохранение в часовой архив проводится каждый час. Время сохранения – первая минута каждого часа.

Сохранение в суточный архив настраивается с помощью параметра «Отчетное время суточного архива», см. [7.22.2. Архивы счетчиков](#) и [7.22.3. Архивы измеряемых величин](#).

## 7.23.2 Архивы счетчиков

Запись создается отдельной строкой, она имеет вид:

01.01.2021;0:01:03;0xC43;11358;250704;21175;117469;11358;250706;11358;250704

Каждое поле в строке разделено символом «;». Это позволяет экспортировать строку в табличный редактор (Excel) как строку таблицы, каждая ячейка которой – отдельное значение счетчика.

Для удобства табличного представления каждый файл архива, кроме строк значений, содержит строки «шапки» таблицы. Эти строки добавляются в файл при переконфигурировании архивов, изменении даты и времени, языка меню и каждый раз при включении прибора. «Шапка» имеет вид:

EM-260 Дата;Время;ID;Обнул.счётч.массы ( т ) цел.ч.;др.ч.;Обнул.счётч.объёма ( м\$ ) цел.ч.;др.ч.;Счётчик массы ( т ) цел.ч.;др.ч.;Доп.обн.счётч.массы ( т ) цел.ч.;др.ч

где, например, поле «Обнул.счётч.массы ( т ) цел.ч» обозначает целую часть обнуляемого счетчика массы в тоннах, а следующее за ним поле «др.ч» – дробную часть этого счетчика.

Таким образом, при табличном представлении архив имеет вид:

EM-260 Дата	Время	ID	Обнул.счётч. массы ( т ) цел.ч.	др.ч.	Обнул.счётч. объёма ( м\$ ) цел.ч.	др.ч.	Счётчик массы ( т ) цел.ч.	др.ч.	Доп.обн.счётч.м ассы ( т ) цел.ч.	др.ч.
01.01.2021	0:01:03	0xC43	11358	250704	21175	117469	11358	250706	11358	250704
01.01.2021	1:01:03	0xC43	11383	478439	21187	731337	11383	478441	11383	478439

Перечень возможных счетчиков совпадает с перечнем из таблицы 7.3 раздела [7.3 Счетчики \(сумматоры\)](#).

Конфигурирование архивов возможно при помощи дисплея и с использованием протокола Modbus. Для изменения необходимо обладать уровнем доступа «Системный».

Активация функции по Modbus – это запись «1» в соответствующий регистр/бит, деактивация – запись «0».

### Активация ведения суточного архива счетчиков.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → СУТОЧНЫЕ → АРХИВ СЧЕТЧИКОВ → Вкл/Выкл. запись архива	3, 16	590-591 (бит 8)	-	-	-

### Активация ведения часового архива счетчиков.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → ЧАСОВЫЕ → АРХИВ СЧЕТЧИКОВ → Вкл/Выкл. запись архива	3, 16	590-591 (бит 7)	-	-	-

**Активация ведения минутного архива счетчиков.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → МИНУТНЫЕ → АРХИВ СЧЕТЧИКОВ → Вкл/Выкл. запись архива	3, 16	590-591 (бит 6)	-	-	-

Задание необходимых счетчиков для всех архивов одинаково, поэтому здесь приводится пример выбора одного счетчика. Для конфигурирования по Modbus см. [Приложение А. Карта регистров «ЭМИС»](#) и таблицу 7.13 раздела [7.23.4 Чтение архивов](#).

Для настройки архивов рекомендуется применять фирменное программное обеспечение «ЭМИС-Интегратор».

**Выбор счетчика №1 для часового архива счетчиков.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → ЧАСОВЫЕ → АРХИВ СЧЕТЧИКОВ → Счетчики → Счетчик 1	3, 16	602-603 (байт 0)	-	-	-

**ВНИМАНИЕ!**

Не рекомендуется устанавливать отчетное время суточного архива в 00:00:00. Следует сместить отчетное время на 30 секунд в большую или меньшую сторону, например 00:00:30.

**Отчетное время для суточного архива счетчиков.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → СУТОЧНЫЕ → АРХИВ СЧЕТЧИКОВ → Отчетное время	3, 16	606-607	-	-	-

**7.23.3 Архивы измеряемых величин**

Каждая из 4 задаваемых для выбранного архива измеряемых величин сохраняется в виде усредненного значения, максимального и минимального значений за период архивирования. Для часового архива – период усреднения, определения минимального и максимального значений составляет 1 час. Для суточного – сутки, а для минутного – минута соответственно.

Запись создается отдельной строкой, она имеет вид:

01.01.2021;0:01:01;0xC34;25.249866;25.250350;25.248677;12.624933;12.625175;12.624339;25.469077;25.501305;25.319878;0.0007437;0.0008296;0.0006737

Каждое поле в строке разделено символом «;». Это позволяет экспортировать строку в табличный редактор (Excel) как строку таблицы, каждая ячейка которой – отдельное значение измеряемой величины.

Для удобства табличного представления каждый файл архива, кроме строк значений, содержит строки «шапки» таблицы. Эти строки добавляются в файл при переконфигурировании архивов, изменении даты и времени, языка меню и каждый раз при включении прибора. «Шапка» имеет вид:

EM-260 Дата;Время;ID;AVE Q масс. т/ч;MAX Q масс.;MIN Q масс.;AVE Q об. м<sup>3</sup>/ч;MAX Q об.;MIN Q об.;AVE Температура &C;MAX Температура;MIN Температура;AVE Плотн. г/см<sup>3</sup>;MAX Плотн.;MIN Плотн

где, например, поле:

- «AVE Q масс. т/ч» – средний массовый расход в тоннах в час.
- «MAX Q об» – максимальный зафиксированный объемный расход в кубических метрах в час.
- «MIN Температура» – минимальная температура в градусах Цельсия.

Таким образом, при табличном представлении, архив имеет вид:

EM-260 Дата	Время	ID	AVE Q масс. т/ч	MAX Q масс.	MIN Q масс.	AVE Q об. м <sup>3</sup> /ч	MAX Q об.	MIN Q об.	AVE Температ ура &C	MAX Темпер атура	MIN Темпер атура	AVE Плотн. г/см <sup>3</sup>	MAX Плотн.	MIN Плотн.
02.01.2021	12:20:21	0xC2F	25.181720	25.194993	25.177789	55.649833	55.684574	55.647823	17.633	17.680	17.632	0.4524478	0.4525194	0.4523963
02.01.2021	13:20:21	0xC2F	25.186004	25.195479	25.182050	55.663265	55.682903	55.649658	17.642	17.663	17.604	0.4524155	0.4525847	0.4524421

В таблице 7.11 представлен перечень возможных вариантов измеряемых величин для архивирования.

**Таблица 7.11. Измеряемые величины, доступные для архивирования.**

Измеряемая величина	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»
Массовый расход	0
Объемный расход	1
Температура	2
Давление	3
Плотность	4
Объемный расход СТ.У.	5
Массовый расход нефти	6
Массовый расход воды	7
Процентное содержание воды в смеси	8
Период колебания трубок скорректированный по температуре	9
Текущий сдвиг фазы	10
Уровень сигнала на катушке возбуждения	11
Уровень сигнала на катушке №1 сенсора	12
Уровень сигнала на катушке №2 сенсора	13
Частота колебаний трубок	14
Текущий ток на токовом выходе №1	15
Текущий ток на токовом выходе №2	16
Текущая частота на частотно-импульсном выходе №1	17

**Таблица 7.11. Измеряемые величины, доступные для архивирования (окончание).**

Измеряемая величина	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»
Текущая частота на частотно-импульсном выходе №2	18
Текущий ток на входе датчика давления	19
Стандартное отклонение расхода	20
Температура ЦПУ	21
Сопротивление датчика температуры	22
Уровень загрузки катушки возбуждения	23
Уровень сигнала RMS на катушке №1 сенсора	24
Уровень сигнала RMS на катушке №2 сенсора	25

Если имеется возможность назначить единицу измерения для измеряемой величины, например для массового расхода, то можно активировать выбранную единицу измерения (ЗЕИ) как единицу измерения для ведения архива. По умолчанию эта функция отключена и используются внутренние единицы измерения (ВЕИ).

**ВНИМАНИЕ!**

Активация пользовательских единиц измерения (ЗЕИ) оказывает влияние на все измеряемые величины выбранного архива!

Конфигурирование архивов возможно при помощи дисплея и с использованием протокола Modbus. Для изменения необходимо обладать уровнем доступа «Системный». Активация функции по Modbus – это запись «1» в соответствующий регистр/бит, деактивация – запись «0».

**Активация ведения суточного архива измеряемых величин.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → СУТОЧНЫЕ → АРХИВ ИЗМ.ВЕЛИЧИН → Вкл/Выкл. запись архива	3, 16	590-591 (бит 2)	-	-	-

**Активация ведения часового архива измеряемых величин.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → ЧАСОВЫЕ → АРХИВ ИЗМ.ВЕЛИЧИН → Вкл/Выкл. запись архива	3, 16	590-591 (бит 1)	-	-	-

**Активация ведения минутного архива измеряемых величин.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	Регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → МИНУТНЫЕ → АРХИВ ИЗМ.ВЕЛИЧИН → Вкл/Выкл. запись архива	3, 16	590-591 (бит 0)	-	-	-

Активация/деактивация заданных пользователем единиц измерения (ЗЕИ) для всех архивов одинакова, поэтому здесь приводится пример активации только для одного архива. Задание необходимых измеряемых величин для всех архивов одинаково, поэтому здесь приводится пример выбора только одной измеряемой величины. Для конфигурирования по Modbus см. [Приложение А. Карта регистров «ЭМИС»](#) и таблицу 7.13 раздела [7.23.4 Чтение архивов](#).

Для настройки архивов рекомендуется применять фирменное программное обеспечение «ЭМИС-Интегратор».

**Выбор измеряемой величины №2 для часового архива.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → ЧАСОВЫЕ → АРХИВ ИЗМ.ВЕЛИЧИН → Измеряемые величины → Измер.величина 2	3, 16	594-596 (байт 1)	-	-	-

**Активация/деактивация пользовательских единиц измерения для суточного архива.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → СУТОЧНЫЕ → АРХИВ ИЗМ.ВЕЛИЧИН → Ед-цы изм-я величин архивов	3, 16	590-591 (бит 5)	-	-	-

**ВНИМАНИЕ!**

Не рекомендуется устанавливать отчетное время суточного архива в 00:00:00. Следует сместить отчетное время на 30 секунд в большую или меньшую сторону, например 00:00:30.

**Отчетное время для суточного архива измеряемых величин.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → СУТОЧНЫЕ → АРХИВ ИЗМ.ВЕЛИЧИН → Отчетное время	3, 16	598-599	-	-	-

## 7.23.4 Чтение архивов

### ВНИМАНИЕ!

Для чтения архивов рекомендуется использовать фирменное ПО «ЭМИС-Интегратор»!

Чтение архивов возможно только по протоколу Modbus. Реализовано 3 вида чтения:

- Чтение одной записи;
- Чтение всех записей из заданного диапазона времени;
- Чтение всех записей, начиная с заданной даты и времени и до конца файла;

Перед чтением необходимо задать начальную дату и время – момент, с которого требуется получить архивную информацию. Далее следует действовать согласно алгоритму чтения, см. далее. Для изменения нужно обладать уровнем доступа «Системный».

#### Начальная дата, с которой требуется чтение архивов.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → НАСТРОЙКА ЧТЕНИЯ → Дата начала чтения	3, 16	580-581	-	-	-

#### Начальное время, с которого требуется чтение архивов.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → НАСТРОЙКА ЧТЕНИЯ → Время начала чтения	3, 16	582-583	-	-	-

При чтении всех записей из заданного диапазона времени необходимо также задать конечные дату и время – момент времени, до которого требуется получить архивную информацию.

### ВНИМАНИЕ!

При чтении архивов по алгоритмам «Чтение одной записи» и «Чтение всех записей из заданного диапазона времени» месяц и год начальной и конечной дат должны совпадать!

#### Конечная дата, до которой требуется чтение архивов.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → НАСТРОЙКА ЧТЕНИЯ → Дата конца чтения	3, 16	584-585	-	-	-

**Конечное время, до которого требуется чтение архивов.**

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТЕЛЬНО → АРХИВЫ → НАСТРОЙКА ЧТЕНИЯ → Время конца чтения	3, 16	586-587	-	-	-

**Чтение одной записи:**

- 1) Задать начальные и конечные даты и время, в диапазоне которых требуется архивная информация.
- 2) Отправить запрос на подсчет количества записей (строк) в нужном архиве за выбранный период времени.
- 3) Дождаться появления статуса чтения «Подсчет окончен успешно».
- 4) Считать получившееся количество записей.
- 5) Задать номер записи для чтения. Номер записи должен быть меньше или равен количеству записей. \*
- 6) Дождаться появления статуса чтения «Не определено»
- 7) Отправить запрос на подготовку записи к чтению.
- 8) Дождаться появления статуса чтения «Строка готова к чтению».
- 9) Считать строку.
- 10) В случае необходимости продолжить процесс с пункта 5.

**Чтение всех записей из заданного диапазона времени:**

- 1) Задать начальные и конечные даты и время, в диапазоне которых требуется архивная информация.
- 2) Отправить запрос на чтение всех записей нужного архива из заданного диапазона времени.
- 3) Дождаться появления статуса чтения «Строка готова к чтению». При этом обновиться значение регистра хранящего получившееся количество записей.
- 4) Считать строку.
- 5) Дождаться появления статуса чтения «Строка готова к чтению» или «Групповое чтение завершено».
- 6) Если статус чтения равен «Строка готова к чтению» то перейти к пункту 4, если «Групповое чтение завершено» то выход.

**Чтение всех записей, начиная с заданной даты и времени и до конца файла:**

- 1) Задать начальные дату и время, с которых требуется архивная информация.
- 2) Отправить запрос на чтение всех записей нужного архива, начиная с заданной даты и до конца файла.
- 3) Дождаться появления статуса чтения «Строка готова к чтению». При этом обновиться значение регистра хранящего получившееся количество записей.
- 4) Считать строку.
- 5) Дождаться появления статуса чтения «Строка готова к чтению» или «Групповое чтение завершено».
- 6) Если статус чтения равен «Строка готова к чтению» то перейти к пункту 4, если «Групповое чтение завершено» то выход.

При использовании алгоритмов чтения всех записей первая подготовленная строка – это всегда «шапка» таблицы.

Для вывода записи (строки) определены регистры (2000-2109). Так как вывод строки делается в формате «расширенной» ASCII (cp1251), один регистр содержит 2 символа строки. При чтении строки необходимо указывать точное количество регистров – 110. Значимая часть строки заканчивается нулевым символом.

\* При чтении архивов запрос нулевой записи выводит «шапку» таблицы.

Таблица 7.12. Регистр «Статус чтения архивов».

Значение регистра	Описание
0	Не определено
1	Месяц и год в начальной и конечной дате запроса не совпадают
2	Нет записей на SD карте с такими датами
4	Ошибка чтения SD карты
8	SD карта не подключена
16	Номер запрашиваемой записи превышает количества записей
32	Идет процесс подсчета записей на SD карте
64	Подсчет окончен успешно
128	Подготовка нужной строки для чтения по Modbus
256	Строка готова к чтению
512	Групповое чтение закончено
1024	Карта памяти занята, повторите запрос позже
2056	Дата в архиве изменена в обратную сторону, измените тип запроса или дату в запросе

В таблице 7.13 представлены регистры Modbus используемые при работе с архивами. Активация функции по Modbus – это запись «1» в соответствующий регистр/бит, деактивация – запись «0».

Таблица 7.13. Регистры Modbus необходимые для работы с архивами.

Функция	Адрес	Тип	Описание
3, 16	578-579 (запись)	UINT32	<b>Журнал Событий</b> Бит 0 - Запуск подсчета количества записей о событиях в заданном промежутке времени. Бит 1 - Запуск процесса подготовки нужной записи о событии для вывода. Бит 2 - Запуск процесса чтения всех записей журнала событий из заданного диапазона времени. Бит 3 - Запуск процесса чтения всех записей журнала событий с начальной даты и до конца файла подряд.
			<b>Суточный архив счетчиков.</b> Бит 4 - Запуск подсчета количества записей суточного архива счетчиков в заданном промежутке времени. Бит 5 - Запуск процесса подготовки нужной записи суточного архива счетчиков для вывода. Бит 6 - Запуск процесса чтения всех записей суточного архива счетчиков из заданного диапазона времени. Бит 7 - Запуск процесса чтения всех записей суточного архива счетчиков с начальной даты и до конца файла.
			<b>Часовой архив счетчиков.</b> Бит 8 - Запуск подсчета количества записей часового архива счетчиков в заданном промежутке времени. Бит 9 - Запуск процесса подготовки нужной записи часового архива счетчиков для вывода. Бит 10 - Запуск процесса чтения всех записей часового архива счетчиков из заданного диапазона времени. Бит 11 - Запуск процесса чтения всех записей часового архива счетчиков с начальной даты и до конца файла.
			<b>Минутный архив счетчиков.</b> Бит 12 - Запуск подсчета количества записей минутного архива счетчиков в заданном промежутке времени. Бит 13 - Запуск процесса подготовки нужной записи минутного архива счетчиков для вывода. Бит 14 - Запуск процесса чтения всех записей минутного архива счетчиков из заданного диапазона времени. Бит 15 - Запуск процесса чтения всех записей минутного архива счетчиков с начальной даты и до конца файла подряд.

**Таблица 7.13. Регистры Modbus необходимые для работы с архивами (продолжение).**

Функция	Адрес	Тип	Описание
			<p><b>Суточный архив измеряемых величин.</b>                      Бит 16 - Запуск подсчета количества записей суточного архива изм.величин в заданном промежутке времени.                      Бит 17 - Запуск процесса подготовки нужной записи суточного архива изм.величин для вывода.                      Бит 18 - Запуск процесса чтения всех записей суточного архива изм.величин из заданного диапазона времени.                      Бит 19 - Запуск процесса чтения всех записей суточного архива изм.величин с начальной даты и до конца файла.</p> <p><b>Часовой архив измеряемых величин.</b>                      Бит 20 - Запуск подсчета количества записей часового архива изм.величин в заданном промежутке времени.                      Бит 21 - Запуск процесса подготовки нужной записи часового архива изм.величин для вывода.                      Бит 22 - Запуск процесса чтения всех записей часового архива изм.величин из заданного диапазона времени.                      Бит 23 - Запуск процесса чтения всех записей часового архива изм.величин с начальной даты и до конца файла.</p> <p><b>Минутный архив измеряемых величин.</b>                      Бит 24 - Запуск подсчета количества записей минутного архива изм.величин в заданном промежутке времени.                      Бит 25 - Запуск процесса подготовки нужной записи минутного архива изм.величин для вывода.                      Бит 26 - Запуск процесса чтения всех записей минутного архива изм.величин из заданного диапазона времени.                      Бит 27 - Запуск процесса чтения всех записей минутного архива изм.величин с начальной даты и до конца файла.</p>
3, 16	580-581 (чтение/запись)	UINT32	<p>Начальная дата, с которой требуется чтения записей с SD карты.  <b>Формат:</b>                      Третий байт (старший) – 0                      Второй байт – день                      Первый байт – месяц                      Нулевой байт (младший) – год (2000+)</p>
3, 16	582-583 (чтение/запись)	UINT32	<p>Начальное время, с которого требуется чтения записей с SD карты.  <b>Формат:</b>                      Третий байт (старший) – 0                      Второй байт – часы                      Первый байт – минуты                      Нулевой байт (младший) – секунды</p>
3, 16	584-585 (чтение/запись)	UINT32	<p>Конечная дата, до которой требуется чтения записей с SD карты.  <b>Формат</b> аналогичен регистрам 580-581.</p>
3, 16	586-587 (чтение/запись)	UINT32	<p>Конечное время, до которого требуется чтения записей с SD карты.  <b>Формат</b> аналогичен регистрам 582-583.</p>
3, 16	588-589 (чтение/запись)	UINT32	<p>Номер записи для чтения.</p>
3, 16	590-591 (чтение/запись)	UINT32	<p><b>Общий регистр для настройки архивов:</b>                      Бит 0 – Активация ведения минутного архива измеряемых величин.                      Бит 1 – Активация ведения часового архива измеряемых величин.                      Бит 2 – Активация ведения суточного архива измеряемых величин.                      Бит 3 – Активация пользовательских единиц измерения [ЗЕИ] для минутного архива измеряемых величин.                      Бит 4 – Активация пользовательских единиц измерения [ЗЕИ] для часового архива измеряемых величин.                      Бит 5 – Активация пользовательских единиц измерения [ЗЕИ] для суточного архива измеряемых величин.                      Бит 6 – Активация ведения минутного архива счетчиков.                      Бит 7 – Активация ведения часового архива счетчиков.                      Бит 8 – Активация ведения суточного архивов счетчиков.</p>
3, 16	592-593 (чтение/запись)	UINT32	<p><b>Конфигурационный регистр минутного архива измеряемых величин.</b>                      Каждый байт 4-ех байтного регистра задает измеряемую величину для ведения архива.                      Младший байт – первая измеряемая величина старший – четвертая.  <b>Идентификаторы:</b>                      0 – Массовый расход                      1 – Объемный расход                      2 – Температура                      3 – Давление                      4 – Плотность                      5 – Объемный расход СТ.У.                      6 – Массовый расход нефти                      7 – Массовый расход воды                      8 – Процентное содержание воды в смеси                      9 – Период колебания трубок, скорректированный по температуре                      10 – Текущий сдвиг фазы                      11 – Уровень сигнала на катушке возбуждения                      12 – Уровень сигнала на катушке №1 сенсора                      13 – Уровень сигнала на катушке №2 сенсора                      14 – Частота колебаний трубок                      15 – Текущий ток на токовом выходе №1                      16 – Текущий ток на токовом выходе №2                      17 – Текущая частота на частотно-импульсном выходе №1                      18 – Текущая частота на частотно-импульсном выходе №2                      19 – Текущий ток на входе датчика давления                      20 – Стандартное отклонение расхода                      21 – Температура ЦПУ                      22 – Сопротивление датчика температуры                      23 – Уровень загрузки катушки возбуждения                      24 – Уровень сигнала RMS на катушке №1 сенсора                      25 – Уровень сигнала RMS на катушке №2 сенсора</p>
3, 16	594-595 (чтение/запись)	UINT32	<p>Конфигурационный регистр часового архива измеряемых величин.  <b>Формат</b> аналогичен регистрам 592-593.</p>
3, 16	596-597 (чтение/запись)	UINT32	<p>Конфигурационный регистр суточного архива измеряемых величин.  <b>Формат</b> аналогичен регистрам 592-593</p>
3, 16	598-599 (чтение/запись)	UINT32	<p>Отчетное время суточного архива измеряемых величин.  <b>Формат</b> аналогичен регистрам 582-583.</p>

Таблица 7.13. Регистры Modbus необходимые для работы с архивами (окончание).

Функция	Адрес	Тип	Описание
3, 16	600-601 (чтение/запись)	UINT32	Конфигурационный регистр минутного архива счетчиков. Каждый байт 4-ех байтного регистра задает счетчик для ведения архива. Младший байт – первый счетчик старший – четвертый. Идентификаторы: 0 – Накопленная масса - основной счетчик 1 – Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик 2 – Накопленная масса - дополнительный счетчик 3 – Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик 4 – Накопленный объем - основной счетчик 5 – Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик 6 – Накопленный объем - дополнительный счетчик 7 – Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик 8 – Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик 9 – Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик 10 – Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик 11 – Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик 12 – Накопленная масса воды - основной счетчик 13 – Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик 14 – Накопленная масса воды - дополнительный счетчик 15 – Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик.  16 – Накопленный объем нефти - основной счетчик 17 – Накопленный объем нефти - основной обнуляемый счетчик 18 – Накопленный объем нефти - дополнительный счетчик 19 – Накопленный объем нефти - дополнительный обнуляемый счетчик 20 – Накопленный объем воды - основной счетчик 21 – Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик 22 – Накопленный объем воды - дополнительный счетчик 23 – Накопленный объем воды - дополнительный обнуляемый счетчик 24 – Накопленный объем Ст.У. - основной счетчик 25 – Накопленный объем Ст.У. - основной обнуляемый счетчик 26 – Накопленный объем Ст.У. - дополнительный счетчик 27 – Накопленный объем Ст.У. - дополнительный обнуляемый счетчик
3, 16	602-603 (чтение/запись)	UINT32	Конфигурационный регистр часового архива счетчиков. Формат аналогичен регистрам 600-601.
3, 16	604-605 (чтение/запись)	UINT32	Конфигурационный регистр суточного архива счетчиков. Формат аналогичен регистрам 600-601.
3, 16	606-607 (чтение/запись)	UINT32	Отчетное время суточного архива счетчиков. Формат аналогичен регистрам 582-583.
4	74-75 (чтение)	UINT32	Регистр статуса чтения Бит 0 - месяц и год в начальной и конечной дате запроса не совпадают Бит 1 - нет записей на SD карте с такими датами Бит 2 - ошибка чтения SD карты Бит 3 - SD карта не подключена Бит 4 - номер запрашиваемой записи превышает количества записей или равен 0 (отсчет ведется с 1) Бит 5 - идет процесс подсчета записей на SD карте Бит 6 - подсчет окончен успешно Бит 7 - подготовка нужной строки для чтения по Modbus Бит 8 - строка готова к чтению Бит 9 – групповое чтение закончено Бит 10 –карта памяти занята, повторите запрос позже. Бит 11 – дата в архиве изменена в обратную сторону, измените тип запроса или дату
4	76-77 (чтение)	UINT32	Количество записей, посчитанное по запросу.
4	2000-2109 (чтение)	Расшир. ASCII (cp1251)	Строка записи архива. Конец строки обозначается символом 0.
4	2000-2039 (чтение)	Расшир. ASCII (cp1251)	Строка записи журнала событий. Конец строки обозначается символом 0.

## 8. Основные параметры

### 8.1. Параметры расхода

Таблица 8.1. Основные параметры расхода.

Параметр	Описание	Заводская установка
Отсечка минимального массового расхода [т/ч]	Пороговое значение массового расхода, ниже которого индицируется нулевое значение расхода, прекращается выдача импульсов на частотно-импульсные выходы, накопление массы и объема, а значение токового сигнала равно минимальному. См. <a href="#">7.9. Отсечка минимального расхода</a> .	1% от максимального массового расхода для типоразмера.
Отсечка минимального объемного расхода [м <sup>3</sup> /ч]	Пороговое значение объемного расхода, ниже которого индицируется нулевое значение расхода, прекращается выдача импульсов на частотно-импульсные выходы, накопление массы и объема, а значение токового сигнала равно минимальному. См. <a href="#">7.9. Отсечка минимального расхода</a> .	0
Время усреднения расхода [с]	Время, в течении которого происходит усреднение расхода. См. <a href="#">7.11. Усреднение расхода и плотности</a> .	10
Верхнее пороговое значение плотности для вычисления расхода [т/м <sup>3</sup> ]	Верхнее пороговое значение плотности, выше которого, при включенной функции «Отсечка расхода по плотности» расход принимает нулевое значение. См. также <a href="#">7.10. Отсечка расхода по плотности</a> .	2
Нижнее пороговое значение плотности для вычисления расхода [т/м <sup>3</sup> ]	Нижнее пороговое значение плотности, ниже которого, при включенной функции «Отсечка расхода по плотности» расход принимает нулевое значение. См. также <a href="#">7.10. Отсечка расхода по плотности</a> .	0.0005
Коэффициент преобразования [г/с/мкс]	Коэффициент для преобразования разницы фаз сигналов сенсоров в массовый расход.	Уникальный для каждого прибора.
Температурная коррекция расхода [%/°C]	Значение температурной поправки расхода.	-0.05
Используемое число точек БПФ	Количество точек быстрого преобразования Фурье для вычисления расхода.	1024

### 8.2. Параметры плотности

Таблица 8.2. Основные параметры плотности.

Параметр	Описание	Заводская установка
Время усреднения плотности [с]	Время, в течении которого происходит усреднение плотности. См. <a href="#">7.11. Усреднение расхода и плотности</a> .	14
Минимальная плотность в реальных условиях [т/м <sup>3</sup> ]	Если расчетная плотность оказалась ниже значения данного параметра, то текущая плотность примет это значение, см. <a href="#">7.14. Ограничение плотности</a> .	Зависит от исполнения
Максимальная плотность в реальных условиях [т/м <sup>3</sup> ]	Если расчетная плотность оказалась выше значения данного параметра, то текущая плотность примет это значение, см. <a href="#">7.14. Ограничение плотности</a> .	Зависит от исполнения
Заданная плотность при стандартных условиях (Ст.У.) [т/м <sup>3</sup> ]	Значение плотности, используемое для расчета объемного расхода в стандартных условиях.	0.00125
Период в калибровочной точке №1 [мкс]	Величина периода в калибровочной точке №1, см. <a href="#">7.16. Калибровка плотности</a> .	-
Плотность в калибровочной точке №1 [т/м <sup>3</sup> ]	Величина плотности в калибровочной точке №1, см. <a href="#">7.16. Калибровка плотности</a> .	-
Период в калибровочной точке №2 [мкс]	Величина периода в калибровочной точке №2, см. <a href="#">7.16. Калибровка плотности</a> .	-

**Таблица 8.2. Основные параметры плотности (окончание).**

Параметр	Описание	Заводская установка
Плотность в калибровочной точке №2 [т/м <sup>3</sup> ]	Величина плотности в калибровочной точке №2, см. <a href="#">7.16. Калибровка плотности</a> .	-
Коэффициент КТ	Коэффициент зависимости периода колебаний сенсора от температуры.	2.17

### 8.3. Параметры температуры

**Таблица 8.3. Основные параметры температуры.**

Параметр	Описание	Заводская установка
Мультипликативная поправка датчика температуры.	См. <a href="#">7.17. Калибровка датчика температуры</a> .	1
Аддитивная поправка датчика температуры	См. <a href="#">7.17. Калибровка датчика температуры</a> .	-

### 8.4. Параметры давления

**Таблица 8.4. Основные параметры давления.**

Параметр	Описание	Заводская установка
Заданное давление [МПа]	Давление, которое используется при работе расходомера в случае отсутствия датчика давления.	1.6
Нижний предел измерения датчика давления [МПа]	См. <a href="#">7.18. Использование датчика давления</a> .	0
Верхний предел измерения датчика давления [МПа]	См. <a href="#">7.18. Использование датчика давления</a> .	Зависит от исполнения

### 8.5. Параметры счетчиков

**Таблица 8.5. Основные параметры счетчиков.**

Параметр	Описание	Заводская установка
Режим работы дополнительных (настраиваемых) счетчиков	В случае выбора режима «Прямой», обратный поток (в направлении противоположной стрелке на проточной части) не регистрируется – принимает нулевое значение, см. <a href="#">7.3.1. Описание счетчиков</a> . Доступны варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратный.</li> <li>• Вычитающий. Прямой минус обратный.</li> <li>• Суммирующий. Прямой плюс обратный.</li> <li>• Прямой.</li> </ul>	Прямой
Периодичность записи счетчиков [мин]	См. <a href="#">7.3.1. Описание счетчиков</a> .	10

### 8.6. Параметры нулевой точки

**Таблица 8.6. Основные параметры нулевой точки.**

Параметр	Описание	Заводская установка
Длительность установки нуля [с]	Время, в течение которого выполняется установка нуля.	40

Таблица 8.6. Основные параметры нулевой точки (окончание).

Параметр	Описание	Заводская установка
Максимальная разрешенная нулевая точка [мкс]	Максимальная разница фаз сигналов сенсорных катушек, при которых возможна установка нуля. Если текущая разница фаз окажется выше этого значения, то установку нуля провести невозможно. Если установка нуля уже выполняется, то она прекращается, и значение нулевой точки не сохраняется.	0.5

## 8.7. Параметры частотно-импульсного выхода №1

Таблица 8.7. Основные параметры частотно-импульсного выхода №1.

Параметр	Описание	Заводская установка
Измеряемая величина	См. <a href="#">4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал.</a>	Массовый расход
Режим работы	Частотный или импульсный.	Импульсный
Параметр импульса (задание импульса через)	Скважность [%] или длительность [мкс]	Длительность
Индикация потока	Индикация прямого или обратного потока. См. <a href="#">4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал.</a>	Прямой поток
Цена импульса [кг/имп или л/имп] для импульсного режима. Верхний предел расхода [ВЕИ] / Нижний предел измеряемой величины [ВЕИ] для частотного режима.	В импульсном режиме параметр хранит цену импульса. В частотном режиме параметр хранит верхний предел расхода (при выборе расхода в качестве измеряемой величины) или нижний предел измеряемой величины, если выбраны плотность, температура или давление, см. <a href="#">4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал.</a>	Зависит от типоразмера.
Верхняя граница частоты [Гц] / Верхний предел измеряемой величины [ВЕИ].	Используется в частотном режиме. Параметр хранит верхнюю границу частоты, соответствующую верхнему пределу расхода (при выборе расхода в качестве измеряемой величины) или верхний предел измеряемой величины, если выбраны плотность, температура или давление, см. <a href="#">4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал.</a>	10000
Длительность [мкс] / Скважность [%]	В зависимости от параметра импульса хранит длительность импульса [мкс] или величину скважности [%].	50

## 8.8. Параметры частотно-импульсного выхода №2

Параметры аналогичные представленным в таблице 8.7.

## 8.9. Параметры токового выхода №1

Таблица 8.8. Основные параметры токового выхода 4-20 мА №1.

Параметр	Описание	Заводская установка
Измеряемая величина	См. <a href="#">4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА.</a>	Массовый расход
Стандарт выхода	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>4-20 мА</li> <li>NAMUR NE 43</li> </ul>	4-20 мА

Таблица 8.8. Основные параметры токового выхода 4-20 мА №1 (окончание).

Параметр	Описание	Заводская установка
Верхний предел измеряемой величины [ВЕИ]	Значение измеряемой величины, соответствующее току 20 мА.	Зависит от типоразмера
Нижний предел измеряемой величины [ВЕИ]	Значение измеряемой величины, соответствующее току 4 мА.	Зависит от типоразмера
Максимальный рабочий ток	Максимальное значение тока в рабочем режиме. Для стандарта 4-20 диапазон допустимых значений 20.0 – 24.0 мА. Для стандарта NAMUR NE 43 это значение равно 20.5 мА.	20.5
Минимальный рабочий ток	Минимальное значение тока в рабочем режиме. Для стандарта 4-20 диапазон допустимых значений 3.6 – 4.0 мА. Для стандарта NAMUR NE 43 это значение равно 3.8 мА.	3.8
Ток высокого уровня для индикации события/ошибки.	Значение тока, которое сигнализирует о наступлении события/неисправности. Для стандарта 4-20 диапазон допустимых значений 20.5 – 24.0 мА. Для стандарта NAMUR NE 43 это значение равно 21.1 мА.	21.1
Ток низкого уровня для индикации события/ошибки.	Значение тока, которое сигнализирует о наступлении события/неисправности. Для стандарта 4-20 диапазон допустимых значений 3.2 – 3.8 мА. Для стандарта NAMUR NE 43 это значение равно 3.5 мА.	3.5
Значение фиксированного тока [мА]	Хранит значение фиксированного тока. Значение отличное от нуля устанавливает на выходе фиксированный ток заданной величины.	0
События сигнализируемые низким уровнем тока	См. таблицу 7.10 раздела <a href="#">7.22.1 Диагностическая информация</a> .	Все события деактивированы
События сигнализируемые высоким уровнем тока	См. таблицу 7.10 раздела <a href="#">7.22.1 Диагностическая информация</a> .	Все события деактивированы

## 8.10. Параметры токового выхода №2

Параметры аналогичные представленным в таблице 8.8.

## 8.11. Параметры дискретного выхода

Таблица 8.9. Основные параметры дискретного выхода.

Параметр	Описание	Заводская установка
Тип выхода	Используется только в электронике ревизии 2, см. <a href="#">7.1. Информация о приборе</a> . Задаёт тип (режим) работы выхода №2, доступны варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>Частотно-импульсный</li> <li>Дискретный</li> </ul> Для вступления изменений в силу требуется перезагрузка.	Частотно-импульсный
Режим работы	См. <a href="#">4.5. Дискретный выходной сигнал</a> .	Индикатор «Неисправность в работе прибора», контакт «НО»
Порог / Доза / Нижний предел	В зависимости от режима работы хранит значение порога, дозы или нижнего предела.	-
Верхний предел	Используется только в режимах индикатора, кроме «Неисправность в работе прибора», контакт «НО».	-
Таймаут сброса счетчика дозатора [мс]	Используется только в режимах дозатора, см. <a href="#">7.20 Описание работы дозатора</a> . Это промежуток времени, в течении которого выход находится в активном состоянии (длительность импульса) при достижении заданной дозы.	-

## 8.12. Параметры Modbus

**Таблица 8.10. Основные параметры протокола Modbus\*.**

Параметр	Описание	Заводская установка
Карта регистров	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>«ЭМИС»</li> <li>«3.xx совместимая с Prolink»</li> </ul>	ЭМИС
Порядок следования байт протокола Modbus	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>(0-1-2-3)</li> <li>(2-3-0-1)</li> <li>(1-0-3-2)</li> <li>(3-2-1-0)</li> </ul> В случае использования карты «ЭМИС» параметр относится только к тем регистрам, которые доступны с помощью функции 4. Регистры доступные с помощью функций 3 и 16 имеют жестко заданный порядок следования байт (2-3-0-1).	(0-1-2-3)

## 8.13. Параметры интерфейса RS-485

**Таблица 8.10. Основные параметры интерфейса RS-485.**

Параметр	Описание	Заводская установка
Адрес устройства Modbus RS-485	Адрес устройства Modbus в сети RS-485.	1
Скорость обмена в сети Modbus по интерфейсу RS485	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>2400</li> <li>4800</li> <li>9600</li> <li>19200</li> <li>38400</li> </ul>	38400
Протокол связи в сети Modbus по интерфейсу RS485	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>RTU</li> <li>ASCII</li> </ul>	RTU
Проверка на четность по интерфейсу RS485	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>без проверки на четность</li> <li>проверка на четность</li> <li>проверка на нечетность</li> </ul>	без проверки на четность

## 8.14. Параметры интерфейса USB

**Таблица 8.12. Основные параметры интерфейса USB\*\*.**

Параметр	Описание	Заводская установка
Адрес устройства Modbus USB	Адрес устройства Modbus в сети USB не доступен для редактирования.	1
Скорость обмена в сети Modbus по интерфейсу USB	Скорость обмена в сети не доступна для редактирования.	38400

\* Общие настройки для интерфейсов USB и RS-485.

\*\* Интерфейс работает в режиме RTU, с картой регистров «ЭМИС».

## 8.15. Параметры интерфейса Ethernet

Таблица 8.13. Основные параметры интерфейса Ethernet\*.

Параметр	Описание	Заводская установка
IP адрес устройства	IP адрес устройства в сети Ethernet	192.168.0.100
Маска сети	Маска сети Ethernet	255.255.255.0
IP адрес шлюза	IP адрес шлюза в сети Ethernet	192.168.0.1
Порт	Порт в сети Ethernet.	502

## Параметры дисплея

См. также:

[6.3. Дисплей.](#)

Таблица 8.14. Основные параметры дисплея.

Параметр	Описание	Заводская установка
Главный экран (начальный экран)	Экран, выбранный для отображения по умолчанию (при включении прибора, при выходе из меню по причине бездействия). Доступны варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пользовательский экран №1</li> <li>• Пользовательский экран №2</li> <li>• Системный экран №1</li> <li>• Системный экран №2</li> </ul>	Пользовательский экран №1
Вид экрана (нормальный/перевернутый)	Отображение информации на дисплее в нормальном или перевернутом виде (необходимо при монтаже прибора «вверх ногами»), см. <a href="#">7.7. Переворот экрана.</a>	Нормальный
Время вывода заставки [с]	Интервал, по истечении которого происходит вывод заставки на экран. Значение «0» отключает вывод заставки.	0
Язык меню	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Русский</li> <li>• English</li> </ul>	Русский
Строка №1 пользовательского экрана №1	Верхняя строка пользовательского экрана №1.	Массовый расход [ЗЕИ]
Строка №2 пользовательского экрана №1	Вторая сверху строка пользовательского экрана №1.	Объемный расход [ЗЕИ]
Строка №3 пользовательского экрана №1	Третья сверху строка пользовательского экрана №1.	Температура [ЗЕИ]
Строка №4 пользовательского экрана №1	Нижняя строка пользовательского экрана №1.	Плотность [ЗЕИ]
Строка №1 пользовательского экрана №2	Верхняя строка пользовательского экрана №2.	Ток выхода 4-20мА №1[мА]
Строка №2 пользовательского экрана №2	Вторая сверху строка пользовательского экрана №2.	Частота частотно-импульсного выхода №1 [Гц]

\* Интерфейс работает в режиме ModbusTCP, поддерживается только один мастер в сети.

**Таблица 8.14. Основные параметры дисплея (окончание).**

Параметр	Описание	Заводская установка
Строка №3 пользовательского экрана №2	Третья сверху строка пользовательского экрана №2.	Основной обнуляемый счетчик массы [ЗЕИ]
Строка №4 пользовательского экрана №2	Нижняя строка пользовательского экрана №2.	-
Строка №1 системного экрана №1	Верхняя строка системного экрана №1.	Амплитуда катушки возбуждения [условные единицы]
Строка №2 системного экрана №1	Вторая сверху строка системного экрана №1.	Амплитуда сенсорной катушки №1 [нормированная к единице]
Строка №3 системного экрана №1	Третья сверху строка системного экрана №1.	Амплитуда сенсорной катушки №2 [нормированная к единице]
Строка №4 системного экрана №1	Нижняя строка системного экрана №1.	Частота колебаний сенсора [Гц]
Строка №1 системного экрана №2	Верхняя строка системного экрана №2.	Стандартное отклонение расхода [г/ч]
Строка №2 системного экрана №2	Вторая сверху строка системного экрана №2.	Сдвиг фазы [мкс]
Строка №3 системного экрана №2	Третья сверху строка системного экрана №2.	Сопротивление датчика температуры [Ом]
Строка №4 системного экрана №2	Нижняя строка системного экрана №2.	Температура ЦПУ [°C]

## 8.16. Общие параметры HART

**Таблица 8.15. Основные общие параметры HART.**

Параметр	Описание	Заводская установка
HART ID	Серийный номер расходомера.	Уникальный для каждого прибора.
HART PV первичная переменная	Измеряемая величина, назначенная на токовый выход, см. <a href="#">4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА.</a>	Массовый расход [ЗЕИ]
Polling адрес	Из диапазона 1-63.	1
Количество преамбул	Из диапазона 5-22.	5
Режим токовой петли	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>Точка-точка (Point-to-point)</li> <li>Многопользовательский (Multi-Drop)</li> </ul> В случае включения режима многопользовательский ток выхода фиксируется в значении 4мА.	Точка-точка

Таблица 8.15. Основные общие параметры HART (окончание).

Параметр	Описание	Заводская установка
Максимальный период между обновлениями переменных в сети HART [мс]	Задается из диапазона 500 – 3600000.	1000
HART PV LRV (Low Range Value) [ЗЕИ]	Значение первичной переменной, соответствующее току 4 мА. Дублирует параметр «Нижний предел измеряемой величины» для токового выхода №1	Зависит от типоразмера
HART PV URV (Low Range Value) [ЗЕИ]	Значение первичной переменной, соответствующее току 20 мА. Дублирует параметр «Верхний предел измеряемой величины» для токового выхода №1	Зависит от типоразмера
HART PV damping value для первичной переменной	Время демпфирования токового выхода №1.	0
HART SV вторичная переменная	Измеряемая величина, назначаемая HART вторичной переменной.	Объемный расход [ЗЕИ]
HART TV третичная переменная	Измеряемая величина, назначаемая HART третичной переменной.	Температура [ЗЕИ]
HART QV четвертичная переменная	Измеряемая величина, назначаемая HART четвертичной переменной.	Плотность [ЗЕИ]

## 8.17. Параметры BURST режима HART

Таблица 8.16. Основные параметры сообщения BURST режима HART\*.

Параметр	Описание	Заводская установка
Активация первого сообщения BURST	Вкл/Выкл.	Выкл.
Режим вывода первого сообщения BURST	<p>Доступные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continious. Burst сообщение выводится с заданным минимальным периодом первого сообщения Burst, при условии, что имеется другое активное сообщение. Если активное сообщение единственное то период вывода, в соответствии с протоколом HART, равен 75 мс..</li> <li>• Window. Burst сообщение выводится с заданным минимальным периодом первого сообщения Burst, при условии, что значение переменной-триггера для сообщения вышло за рамки установленного диапазона. Верхний порог диапазона задается в соответствующем параметре, нижний устанавливается автоматически уменьшением верхнего значения в 2 раза. В противном случае сообщение выводится с периодом заданном в параметре «Максимальный период между обновлениями переменных в сети HART [мс]».</li> <li>• Rising. Burst сообщение выводится с заданным минимальным периодом первого сообщения Burst, при условии, что значение переменной-триггера для сообщения превысило значение порога, установленного в соответствующем параметре. В противном случае сообщение выводится с периодом заданном в параметре «Максимальный период между обновлениями переменных в сети HART [мс]».</li> <li>• Falling. Burst сообщение выводится с заданным минимальным периодом первого сообщения Burst, при условии, что значение переменной-триггера для сообщения стало ниже порога, установленного в соответствующем параметре. В противном случае сообщение выводится с периодом заданном в параметре «Максимальный период между обновлениями переменных в сети HART [мс]».</li> </ul>	Continious

\* Для BURST сообщений №2 и №3 параметры аналогичны.

**Таблица 8.16. Основные параметры сообщения BURST режима HART\* (окончание).**

Параметр	Описание	Заводская установка
	<ul style="list-style-type: none"> <li>OnChange. Burst сообщение выводится с заданным минимальным периодом первого сообщения Burst, при условии, что значение переменной-триггера для сообщения стало отлично от значения, установленного в соответствующем параметре. В противном случае сообщение выводится с периодом заданным в параметре «Максимальный период между обновлениями переменных в сети HART [мс]».</li> </ul>	
Минимальный период первого сообщения Burst режима HART	Возможные варианты в соответствии с протоколом HART: <ul style="list-style-type: none"> <li>500</li> <li>1000</li> <li>2000</li> <li>4000</li> <li>8000</li> <li>16000</li> <li>32000</li> <li>60000</li> <li>любое значение в диапазоне от 60000 до 3600000.</li> </ul> Максимальное значение 3600000.	1000**
Пороговое значение переменной-триггера первого сообщения Burst режима HART [ЗЕИ]	Значение переменной триггера влияющее на вывод сообщения.	10

## 8.18. Параметры генератора

**Таблица 8.17. Основные параметры генератора.**

Параметр	Описание	Заводская установка
Заданная частота генератора [Гц]	Частота, с которой электронный блок начинает «раскачку» сенсора расходомера.	Зависит от типа и ДУ проточной части
Допустимое отклонение частоты [%]	Максимальное отличие частоты, вычисленной в текущий момент, от частоты, вычисленной в предыдущем цикле. Малое значение может быть критичным при старте расходомера в случае большого отличия заданной частоты генератора от вычисленной текущей.	50
Заданный уровень сенсорных катушек [условные единицы]	Уровень сигнала сенсорных катушек, который прибор старается достичь и поддерживать в процессе работы. Задается в диапазоне 0.6 – 2.	Зависит от типа и ДУ проточной части
П-коэффициент ПИ-регулятора.	Пропорциональное усиление ПИ-регулятора. Задается в диапазоне 1 – 5.	Зависит от типа и ДУ проточной части
И-коэффициент ПИ-регулятора.	Интегральное усиление ПИ-регулятора. Задается в диапазоне 0.2 – 1.5.	Зависит от типа и ДУ проточной части
Предел рассогласования ПИ-регулятора [%]	Параметр задающий максимальную разницу амплитуд сигналов сенсорных катушек. При достижении этой разницы индицируется сообщение об ошибке, см. <a href="#">7.22.1 Диагностическая информация</a> .	40
Инверсия сигнала катушки возбуждения	В зависимости от положения катушки возбуждения относительно сенсорных катушек может потребоваться использовать этот параметр.	Зависит от типа и ДУ проточной части

\* Для BURST сообщений №2 и №3 параметры аналогичны.

\*\* Значение минимального периода для BURST сообщений №2 равно 2000, для BURST сообщений №3 – 4000.

Таблица 8.17. Основные параметры генератора (окончание).

Параметр	Описание	Заводская установка
Минимальный уровень сенсорных катушек [условные единицы]	Параметр задающий минимально допустимый уровень сигнала сенсорных катушек. При уровне сигнала ниже заданного значения индицируется сообщение об ошибке, см. <a href="#">7.22.1. Диагностическая информация</a> .	0.05
Точка 1 регулятора [%]	При отлчии текущего уровня сигналов сенсоров от заданного уровня сенсорных катушек больше данного параметра, генератор работает с максимальной мощностью.	50
Точка 2 регулятора [%]	При отлчии текущего уровня сигналов сенсоров от заданного уровня сенсорных катушек больше данного параметра (но меньше «Точки 1 регулятора»), генератор работает в усиленном режиме.	80
MIN СКО частоты двухфазной среды [%]	Верхний предел СКО частоты, при котором работа прибора считается обычной (однофазная среда). При превышении СКО частоты данного параметра прибор переходит в режим работы при сложных условиях (двухфазная среда).	5
Точка 1 регулятора для двухфазной среды [%]	В случае двухфазной среды и при отлчии текущего уровня сигналов сенсоров от заданного уровня сенсорных катушек больше данного параметра, генератор работает с максимальной мощностью.	90

## 9. Поиск и устранение неисправностей

Перечень возможных неисправностей представлен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 Перечень возможных неисправностей

Неисправность	Алгоритм решения
При включенном питании электронного блока на дисплее расходомера нет изображения, выходные сигналы расходомера отсутствуют.	См. <a href="#">9.1. Проверка цепей питания расходомера</a>
При включенном питании электронного блока дисплей расходомера отображает измеренные значения, но на частотном и/или токовом выходе показания отсутствуют.	См. <a href="#">9.2. Проверка выходных цепей электронного блока</a> .
Показания на дисплее электронного блока и выходные сигналы присутствуют, но не соответствуют ожидаемым и/или эталонным	См. <a href="#">9.4. Проверка заводских коэффициентов расходомера</a>
При отсутствии расхода расходомер отображает некоторые значения расхода	См. <a href="#">9.3. Устранение «самохода» расходомера</a>
Значения расхода и плотности меняются в большом диапазоне при отсутствии потока.	См. <a href="#">9.5. Диагностика проточной части расходомера</a>

### 9.1. Проверка цепей питания расходомера

Если после подачи питания на электронный блок на дисплее расходомера ничего не появляется необходимо осуществить следующие действия:

- 1) Проверить правильность подключения цепей питания на соответствие схемам подключения, см. [5.8.1. Схемы подключения питания](#).
- 2) Проверить наличие напряжения с источника питания непосредственно на клеммах расходомера.
- 3) Проверить, что источник питания соответствует требованиям, предъявляемым в разделе [4.1. Параметры электрического питания](#).
- 4) В случае, если перечисленные выше действия проведены и соответствуют требованиям – обратитесь в службу технической поддержки или сертифицированный сервисный центр.

## 9.2. Проверка выходных цепей электронного блока

Если во время работы дисплей расходомера отображает измеренные значения, но выходные сигналы (частотный/токовый) отсутствуют необходимо:

- 1) Удостовериться, что используемые выходы настроены верно.
- 2) Удостовериться, что подключение выходных цепей произведено согласно схемам из раздела [5.8. Схемы электрического подключения](#) настоящего руководства.
- 3) Проверить целостность цепей от расходомера до вторичного преобразователя (ПЛК).
- 4) Проверить наличие/отсутствие сигналов во время выполнения процедуры [7.22.2 Тестирование выходов](#).
- 5) В случае, если выходные сигналы расходомера отсутствуют – обратитесь в службу технической поддержки или сертифицированный сервисный центр.

## 9.3. Устранение «самохода» расходомера

Если, при отсутствии расхода расходомер отображает некоторые значения расхода может потребоваться:

- Провести процедуру [7.8. Установки нуля расходомера](#).
- Проверить установленную [7.9. Отсечку минимального расхода](#).
- Устранить вибрации трубопровода, при наличии.
- Проверить отсутствие напряжений, создаваемых трубопроводом.
- Если, процедура установки нуля проведена корректно, отсечка расхода соответствует заводской, вибрации и напряжения трубопровода отсутствуют – обратитесь в службу технической поддержки или сертифицированный сервисный центр.

## 9.4. Проверка заводских коэффициентов расходомера

Если показания на дисплее электронного блока присутствуют, выходные сигналы в норме, но расход через расходомер не соответствует ожидаемому может потребоваться:

- Выполнить процедуру [7.8. Установки нуля расходомера](#).
- Проверить правильность настройки используемых интерфейсов.
- Установить заводские настройки расходомера.
- Для дальнейшей консультации обратитесь в службу технической поддержки или сертифицированный сервисный центр.

Для изменений требуется уровень доступа «Системный». По Modbus активация функции – это запись «1», деактивация – запись «0» в соответствующий регистр/бит.

### Установка заводских настроек расходомера.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта «PROLINK»		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДЕЙСТВИЯ → Сброс к заводским настройкам	5, 15	15	-	-	Actions → Apply Saved Settings
	16	50-51(бит 12)			

## 9.5. Диагностика проточной части

См. также:

[8.18. Параметры генератора.](#)

В программе блока управления реализован следующий алгоритм запуска колебаний и их поддержания:

- При включении, блок управления пытается «раскачать» сенсор путем подачи импульсов с заданной в параметрах частотой («Заданная частота генератора»). В этот момент, при пустом расходомере, можно услышать небольшие щелчки в сенсорной части прибора.

- При появлении отклика от сенсора (начало колебаний) блок управления определяет частоту более точно и, подавая управляющее воздействие нужной силы, добивается выхода в рабочий режим – тот режим, при котором сигналы на сенсорных катушках достигают значения заданного в параметре «Заданный уровень сенсорных катушек».

Формирование воздействия нужной силы настраивается в параметрах настройки ПИ-регулятора генератора. Основные из них:

- П-коэффициент ПИ-регулятора (допустимые значения в диапазоне **1-5**).
- И-коэффициент ПИ-регулятора (допустимые значения в диапазоне **0.3-1.5**).
- Предел рассогласования ПИ-регулятора [%] (по умолчанию **50**).
- Предел ПИ регулятора (по умолчанию **40**).

Для диагностики проточной части можно использовать:

- визуальный контроль амплитуд сигналов на сенсорных катушках.
- визуальный контроль параметра «Амплитуда ПИ-регулятора»
- визуальный контроль параметра «Загрузка катушки возбуждения [%]»
- визуальный контроль параметра «Период колебаний сенсора»
- контроль диагностического регистра (бит 12, бит 19, бит 20) см. [7.22.1 Диагностическая информация](#).

При работе прибора в нормальном режиме амплитуды сигналов сенсорных катушек должны соответствовать заданной «уставке» сенсорных катушек. Допускается небольшое отклонение  $\pm 0.050$ . При возникновении сомнений относительно отклонения следует контролировать «Амплитуду ПИ-регулятора». Отклонение этого параметра от заданной «уставки» минимально и составляет  $\pm 0.01$ .

При работе прибора в тяжелых условиях (двухфазная среда, пена и т.д.) амплитуды сигналов сенсорных катушек могут существенно отличаться от заданной «уставки» сенсорных катушек при этом «Загрузка катушки возбуждения [%]» имеет высокое значение.

Для определения прибором двухфазной среды вычисляется СКО частоты. Если текущее СКО частоты больше параметра «MIN СКО частоты двухфазной среды [%]» то прибор работает в особом режиме, при котором происходит максимальное воздействие на катушку возбуждения генератора.

Параметр «Минимальный уровень сенсорных катушек» - нижняя граница амплитуд сигналов сенсорных катушек. При уровне сигналов сенсоров ниже этого значения активируется статус «Повреждение сенсора!».

Уровень сигналов на сенсорных катушках менее **0.02** говорит об отсутствии колебаний.

Отсутствие колебаний сенсора может быть вызвано:

- Неверно настроенным генератором;
- «Разбалансировкой» трубок проточной части в связи с запарафиниванием, заполнением не до конца и т.д.;
- Повреждением катушек проточной части расходомера;
- Повреждением кабеля;

Параметры настройки генератора требующие дополнительного контроля:

- Заданная частота генератора. Частота, с которой блок управления «раскачивает» проточную часть в первые моменты при включении. Для проточных частей ДУ40, ДУ50, ДУ80, ДУ100 U-образного типа она составляет **90** Гц.

- Инверсия сигнала генераторной катушки. Параметр, который переворачивает сигнал воздействия на генераторную катушку на 180°.
- Допустимое отклонение частоты - максимальное отличие частоты, вычисленной в текущий момент от частоты вычисленной в предыдущем цикле. Должно быть не менее **20%**.

Повреждение кабеля между блоком управления и проточной частью:

Кабель и работоспособность электронного блока можно проверить, активировав функцию *проверки электроники* и подключив *имитатор проточной части*. При этом амплитуды сигналов сенсорных катушек достигают значения не менее 1, а частота колебаний сенсора составляет 173 Гц. Для вступления в силу функции после активации требуется перезагрузка.

## Приложение А. Карта регистров «ЭМИС»

(обязательное)

### Карта регистров версии «ЭМИС»

(для версии ПО 2.9)

Прибор может работать в двух режимах, соответствующих спецификации протокола Modbus:

1 – Modbus RTU

2 – Modbus ASCII

Поддерживаются следующие функции:

Наименование команды (функции)	Код функции (HEX)
Чтение входных регистров (Read Input Registers)	0x04
Чтение регистров хранения (Read Holding Registers)	0x03
Чтение идентификатора устройства (Report Slave ID)	0x11
Чтение одного реле (Read Coil Status)	0x01
Запись одного реле (Force Single Coil)	0x05
Запись нескольких реле (Force Multiple Coils)	0x0F
Запись нескольких регистров (Preset Multiple Registers)	0x10
Изменение уровня доступа (дистанционный ввод пароля)	0x43

*Функция 11h (чтение идентификатора устройства)*

Запрос – стандартный.

Ответная посылка содержит:

Адрес

Код функции 11h

Количество байт - 12

Байт FFh

Индикатор включения FFh

Дополнительные данные - ASCII-строка «EM-261K v2.9» (все символы из латинского алфавита)

Контрольная сумма CRC16

Для описания формата регистров используются обозначения:

UINT16 – 16-битное число без знака.

INT16 – 16-битное число со знаком.

UINT32 – 32-битное число без знака.

INT32 – 32-битное число со знаком.

FLOAT – 32-битное число с плавающей точкой одинарной точности (формат IEEE 754-2008).

DOUBLE – 64-битное число с плавающей точкой двойной точности (формат IEEE 754-2008).

## Особенности

Регистры длиной 32 бита размещаются по двум последовательно расположенным логическим адресам в порядке младшее слово - старшее слово. Формат запроса и ответа – стандартный. Поскольку допустимые типы данных для карты регистров ЭМИС занимают по два регистра, адрес запрашиваемых данных и количество регистров для карты ЭМИС должны иметь **четные значения** для команд 0x03, 0x04 и 0x10, кроме особых случаев.

Числа в форматах FLOAT, UINT32 и INT32 состоят из 4-х байт, например, число 0,01 в формате IEEE754 (одинарная точность) представляется как 0x3C23D70A. То есть нулевой байт равен **3C**, первый – **23**, второй – **D7**, и третий – **0A**. Для карты регистров ЭМИС в данной реализации протокола порядок байт для регистров хранения (Holding, функции 3, 16) форматов FLOAT, UINT32 и INT32 неизменяем и определен как **2-3-0-1**. Таким образом, число 0x3C23D70A передается в последовательности **D7 0A 3C 23**. Порядок следования байт для входных (Input) регистров карты ЭМИС и всех 32-разрядных регистров карты PROLINK может быть изменен.

Числа в формате DOUBLE состоят из 8-ми байт, например число 0,23 в формате IEEE754 (двойная точность) представляется как 0x3FCD70A3D70A3D71. Для карты регистров ЭМИС это число передается в следующей последовательности: 3D, 71, D7, 0A (младшая тетрада) 70, A3, 3F, CD

[http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyj\\_rashodomer/](http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyj_rashodomer/)

(старшая тетрада). Чтение и запись данных этого формата следует выполнять одной командой. Числа формата DOUBLE хранятся в блоке из четырех размещенных последовательно регистров. После записи данных в формате DOUBLE рекомендуется выполнить проверку чтением.

Ограничение на длину запрашиваемого блока данных соответствует общепринятому в Modbus.

Уровни доступа описываются в разделе [6.2. Уровни доступа](#).

В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться прибавить 1 к адресу регистра.

## Катушки (Coils)

Функции 5 и 15 (активировать реле)

Карта регистров «ЭМИС»		Катушки (Coils) Функции 5,15
Адрес регистра	Описание действия	Уровень доступа
0 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема	2
1 (только запись)	Сброс всех обнуляемых счетчиков	2
2 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы	2
3 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы	2
4 (только запись)	<b>Запуск процедуры установки нуля.</b> В этот момент прибор должен находиться в режиме индикации измеряемых параметров. Контролировать: функция 4, регистр 0-1 (бит 9)	1
5 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема	2
6 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти	2
7 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти	2
8 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды	2
9 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды	2
10 (только запись)	Перезагрузка прибора	2
11 (только запись)	Включение/отключение режима HART Write Protect	2
12 (только запись)	<b>Включение/отключение датчика давления.</b> Если датчик отключен или неисправен, то используется заданное значение давления.	2
13 (только запись)	Сброс максимальных/минимальных зафиксированных значений	3
14 (только запись)	Сохранение текущих настроек (в качестве заводских)	3
15 (только запись)	Применение сохраненных ранее (заводских) настроек	2
16 (только запись)	Включение/отключение режима перевернутого экрана	1
17 (только запись)	<b>Запуск процедуры сравнения сохраненных (заводских) настроек с текущими настройками</b> Контролировать: функция 4, регистр 0-1 (бит 28)	2
18 (только запись)	<b>Приведение пользовательских экранов к виду заданному по умолчанию (сброс настроек)</b> См. описание регистров хранения 346-347, 348-349.	1
19 (только запись)	<b>Приведение системных экранов к виду заданному по умолчанию (сброс настроек)</b> Экраны активируются автоматически. См. описание регистров хранения 350-351, 352-353.	2
20 (только запись)	Включение/отключение системного экрана №1	2
21 (только запись)	Включение/отключение системного экрана №2	2
22 (только запись)	<b>Запуск/остановка функции имитации расхода</b> См. описание регистра хранения 28-29	2
23	<b>Запуск/остановка функции проверки выходов</b> См. описание регистра хранения 28-29	2

Карта регистров «ЭМИС»		Катушки (Coils) Функции 5,15
Адрес регистра	Описание действия	Уровень доступа
(только запись)		
24 (только запись)	<b>Зеркальное отображение экрана</b> Для вступления изменения в силу требуется перезагрузка	3
25 (только запись)	<b>Включение/отключение отсечки расхода по плотности</b>	2
26 (только запись)	<b>Включение/отключение контроля загрузки генераторной катушки</b>	2
27 (только запись)	<b>Включение/отключение инверсии генераторной катушки</b>	2
28 (только запись)	<b>Запуск/остановка обнуляемых счетчиков</b>	2
29 (только запись)	<b>Включение/отключение фиксированного тока на токовом выходе №1.</b> Запись в регистр «1» фиксирует текущее значение аналогового выхода №1. Ток на аналоговом выходе остается неизменным до записи в регистр «0».	2
30 (только запись)	<b>Включение/отключение фиксированного тока на токовом выходе №2.</b> Запись в регистр «1» фиксирует текущее значение аналогового выхода №2. Ток на аналоговом выходе остается неизменным до записи в регистр «0».	2
31 (только запись)	<b>Включение/отключение коррекции расхода по давлению.</b> Для проведения коррекции используется таблица из регистров хранения 250-269	1
32 (только запись)	<b>Сохранение заданного давления в энергонезависимую память.</b> Заданное давление регистры 38 – 39, функция 4.	1
33 (только запись)	<b>Включение/отключение режима NAMUR на токовом выходе №1.</b> Для режима NAMUR диапазон работы токового выхода 3.8 – 20.5 мА.	1
34 (только запись)	<b>Включение/отключение режима NAMUR на токовом выходе №2.</b> Для режима NAMUR диапазон работы токового выхода 3.8 – 20.5 мА.	1
35 (только запись)	<b>Включение/отключение минутного архива измеряемых величин.</b>	2
36 (только запись)	<b>Включение/отключение часового архива измеряемых величин.</b>	2
37 (только запись)	<b>Включение/отключение суточного архива измеряемых величин.</b>	2
38 (только запись)	<b>Включение/отключение минутного архива счетчиков.</b>	2
39 (только запись)	<b>Включение/отключение часового архива счетчиков.</b>	2
40 (только запись)	<b>Включение/отключение суточного архива счетчиков.</b>	2
41 (только запись)	<b>Включение/отключение дискретного выхода.</b> При отключенном выходе уровень сигнала нулевой.	1
42 (только запись)	<b>Сброс отмеренной дозы (счетчика) дозатора.</b> Отмеренная доза – регистры 80 – 81, функция 4.	1
43 (чтение запись)	Включение/выключение коррекции по давлению	2
44 (только запись)	Сохранение заданного давления	1
45 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчик объема нефти.	2
46 (только запись)	Сброс дополнительного (настраиваемого) обнуляемого счетчик объема нефти.	2
47 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчик объема воды.	2
48 (только запись)	Сброс дополнительного (настраиваемого) обнуляемого счетчик объема воды.	2
50 (чтение запись)	Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика объема Ст.У.	2
51 (чтение запись)	Автосброс основного обнуляемого счетчика объема нефти	2
52 (чтение запись)	Автосброс основного обнуляемого счетчика объема воды	2
53 (чтение запись)	Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика объема нефти	2
54 (чтение запись)	Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика объема воды	2

Карта регистров «ЭМИС»		Катушки (Coils) Функции 5,15
Адрес регистра	Описание действия	Уровень доступа
55 (только запись)	<b>Сброс основного обнуляемого счетчика массы</b>	1
56 (чтение запись)	Автосброс основного обнуляемого счетчика массы	2
57 (чтение запись)	Автосброс основного обнуляемого счетчика объема	2
58 (чтение запись)	Автосброс основного обнуляемого счетчика массы нефти	2
59 (чтение запись)	Автосброс основного обнуляемого счетчика массы воды	2
60 (чтение запись)	Автосброс основного обнуляемого счетчика объема Ст.У.	2
61 (чтение запись)	Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика массы	2
62 (чтение запись)	Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика объема	2
63 (чтение запись)	Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти	2
64 (чтение запись)	Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды	2
65 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы	2
66 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы	2
67 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы	2
69 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы	2
70 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы	2
71 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы	2
73 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти	2
74 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти	2
75 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти	2
77 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти	2
78 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти	2
79 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти	2
81 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды	2
82 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды	2
83 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды	2
85 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды	2
86 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды	2
87 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды	2
89 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема	2
90 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема	2
91 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема	2
93 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема	2

Карта регистров «ЭМИС»		Катушки (Coils) Функции 5,15
Адрес регистра	Описание действия	Уровень доступа
94 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема	2
95 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема	2
97 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема в Ст.У.	2
98 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема в Ст.У.	2
99 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема в Ст.У.	2
101 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема в Ст.У.	2
102 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема в Ст.У.	2
103 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема в Ст.У.	2

## Входные регистры (Input Registers)

### Функция 4 (чтение входных регистров)

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
0-1	UINT32	<p><b>Диагностический регистр.</b> -----Биты индикации-----</p> <p><u>бит 0:</u> выход расхода за метрологический диапазон  <u>бит 1:</u> частота на частотно-импульсном выходе №1 превысила 10000 Гц  <u>бит 2:</u> частота на частотно-импульсном выходе №2 превысила 10000 Гц  <u>бит 3:</u> выполнение установки нуля невозможно по причине наличия расхода  <u>бит 4:</u> отсутствует SD-карта памяти (невозможна архивация данных)  <u>бит 5:</u> ошибка записи файла событий  <u>бит 6:</u> ошибка записи файла сумматоров  <u>бит 7:</u> резерв  <u>бит 8:</u> ток выхода 4-20мА №1 не соответствует расчетному току. Или расчетный ток выходит за пределы 3,5–22 мА  <u>бит 9:</u> производится установка нуля  <u>бит 10:</u> на дисплее не окно индикации результата измерений (запуск установки нуля невозможен)  <u>бит 11:</u> датчик давления неисправен  <u>бит 12:</u> перегрузка генераторной катушки  <u>бит 13:</u> плотность вышла за границы установленные для расхода  <u>бит 14:</u> ошибка записи во флэш память (устанавливается при ошибке записи и сбрасывается если запись прошла успешно).  <u>бит 15:</u> токовый выход №1 находится в насыщении. Значение тока находится в диапазоне 3.5-4мА или 20-22 мА  <u>бит 16:</u> программа не авторизована  <u>бит 17:</u> обрыв датчика температуры  <u>бит 18:</u> токовый выход №2 находится в насыщении. Значение тока находится в диапазоне 3.5-4мА или 20-22 мА  <u>бит 19:</u> отсутствуют колебания сенсора  <u>бит 20:</u> амплитуды сенсорных катушек отличаются больше допустимого значения N, где N – предел рассогласования ПИ-регулятора [%]  <u>бит 21:</u> включен режим фиксированного тока для выхода 4-20 мА №1  <u>бит 22:</u> включен режим фиксированного тока для выхода 4-20 мА №2  <u>бит 23:</u> включен режим проверки электроники (генерация синусоиды)  <u>бит 24:</u> включен режим имитационной проверки  <u>бит 25:</u> резерв  <u>бит 26:</u> на экране заставка  <u>бит 27:</u> двухфазная среда  <u>бит 28:</u> сохраненные и текущие настройки идентичны (бит обновляется после включения прибора и по окончании процедуры сравнения сохраненных заводских настроек с текущими. Процедура сравнения запускается активацией реле(coil) с адресом 17, либо установкой бита 13 Holding регистра с адресом 50).  <u>бит 29:</u> плотность приняла граничное значение.  См. <a href="#">7.22.1. Диагностическая информация.</a></p>
2-3	UINT32	Контрольная сумма программного кода

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
4-5	UINT32	<b>Контрольная сумма метрологически значимых данных</b> При расчете используются значения регистров хранения № 36-37, 38-39, 40-41, 42-43, 44-45, 46-47, 118-119, 120-121, 122-123, 126-127, 128-129, 130-131, 142-143, 144-145, 146-147, 148-149, 150-151, 156-157, 158-159, 160-161, 162-163, 164-165, 184-185, 186-187, 204-205, 206-207, 208-209, 210-249, 250-269, 270-277, 288-281, 290-291, 292-293, 294-295, 296-297, 298-299, 300-301, 302-303, 722-723, 724-725.
6-7	UINT32	<b>Текущий уровень доступа</b> Уровень доступа по умолчанию нулевой – уровень доступа, не позволяющий изменение настроек.
8-9	UINT32	<b>Хэш идентификатора процессора (LSW)</b>
10-11	UINT32	<b>Хэш идентификатора процессора (MSW)</b>
12-13	UINT32	<b>MAC адрес</b>
14-15	UINT32	<b>Состояние дискретного выхода (№3).</b> <i>бит 0:</i> отражает состояние выхода логическая 1 – высокий уровень напряжения на выходе, 0 – низкий уровень.
16-17	UINT32	<b>Версия программы</b> Копия регистра хранения 190-191 Текущее значение: 2.9.
18-19	FLOAT	<b>Массовый расход</b> [т/ч]
20-21	FLOAT	<b>Стандартное отклонение расхода</b> Вычисляется для 15 последних мгновенных значений расхода [т/ч]
22-23	FLOAT	<b>Плотность</b> [т/м <sup>3</sup> ]
24-25	FLOAT	<b>Объемный расход</b> [м <sup>3</sup> /ч]
26-27	FLOAT	<b>Массовая доля воды в смеси</b> (от 0 до 1)
28-29	FLOAT	<b>Текущая разница фаз (сдвиг фазы)</b> [микросекунды]
30-31	FLOAT	<b>Температура ЦПУ</b> [°C]
32-33	FLOAT	<b>Сопротивление датчика температуры</b> [Ом]
34-35	FLOAT	<b>Температура датчика расхода</b> [°C]
36-37	FLOAT	<b>Амплитуда на катушке возбуждения</b> [У.Е]
38-39	FLOAT	<b>Амплитуда сигнала сенсорной катушки №1</b> [У.Е]
40-41	FLOAT	<b>Амплитуда сигнала сенсорной катушки №2</b> [У.Е]
42-43	FLOAT	<b>Частота колебаний сенсора</b> [Гц]
44-45	FLOAT	<b>Текущий ток на токовом выходе №1</b> [мА]
46-47	FLOAT	<b>Текущий ток на токовом выходе №2</b> [мА]
48-49	FLOAT	<b>Текущая частота на частотно-импульсном выходе №1</b> [Гц]
50-51	FLOAT	<b>Текущая частота на частотно-импульсном выходе №2</b> [Гц]
52-53	FLOAT	<b>Код АЦП датчика давления</b>
54-55	FLOAT	<b>Текущее значение тока на входе датчика давления</b> [мА]
56-57	FLOAT	<b>Давление (измеренное или введенное)</b> [МПа]
58-59	FLOAT	<b>Период колебаний сенсора скорректированный по температуре</b> [микросекунды]
60-61	UINT32	<b>Время работы прибора от момента включения</b> [с]
62-63	UINT32	<b>Статус установки нуля (PROLINK)</b> <i>бит 8:</i> Ошибка установки нуля <i>бит 9:</i> Значение сдвига фазы нуля слишком мало <i>бит 10:</i> Значение сдвига фазы нуля слишком велико <i>бит 11:</i> Значение сдвига фазы нуля некорректно <i>бит 14:</i> Запущен процесс установки нуля
64-65	FLOAT	<b>Массовый расход нефти</b>

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
		[т/ч]
66-67	FLOAT	Массовый расход воды [т/ч]
68-69	FLOAT	Амплитуда ПИ регулятора
70-71	FLOAT	Загрузка катушки возбуждения [%]
72-73	FLOAT	Мгновенно вычисленный период колебаний сенсора [микросекунды]
74-75	UINT32	Статус чтения SD карты <u>бит 0</u> : Не определено <u>бит 1</u> : Месяц и год в начальной и конечной дате запроса не совпадают <u>бит 2</u> : Нет записей на SD карте с такими датами <u>бит 3</u> : Ошибка чтения SD карты <u>бит 4</u> : SD карта не подключена <u>бит 5</u> : Номер запрашиваемой записи превышает количества записей <u>бит 6</u> : Идет процесс подсчета записей на SD карте <u>бит 7</u> : Подсчет окончен успешно <u>бит 8</u> : Подготовка нужной строки для чтения по Modbus <u>бит 9</u> : Строка готова к чтению <u>бит 10</u> : Групповое чтение закончено <u>бит 11</u> : Карта памяти занята, повторите запрос позже <u>бит 12</u> : Дата в архиве изменена в обратную сторону, измените тип запроса или дату в запросе
76-77	UINT32	Количество записей на SD карте посчитанное по запросу.
78-79	UINT32	Размер свободного места SD карты [Кбайт]
80-81	FLOAT	Отмеренная доза Счетчик дозатора. [л] или [кг]
82-83	FLOAT	Частота резонатора часов [Гц]
84-85	FLOAT	Стандартное отклонение частоты колебаний сенсора [%]
86-87	FLOAT	Напряжение PT100 [В]
88-89	FLOAT	Напряжение PT100ref [В]
90-91	FLOAT	Напряжение PT100comp [В]
94-95	FLOAT	Плотность нефти в Р.У. [т/м <sup>3</sup> ]
96-97	FLOAT	Плотность воды в Р.У. [т/м <sup>3</sup> ]
98-120	-	Резерв
121-122	FLOAT	Плотность нефти при 20°C [т/м <sup>3</sup> ]
123-124	FLOAT	Плотность воды при 20°C [т/м <sup>3</sup> ]
125-135	-	Резерв
136-137	FLOAT	Объемная доля воды в смеси [%]
138-139	FLOAT	Объемный расход чистой нефти [м <sup>3</sup> /ч]
140-141	FLOAT	Объемный расход воды [м <sup>3</sup> /ч]
142-162	-	Резерв
163-164	FLOAT	Объемный расход чистой нефти [ЗЕИ]
165-166	FLOAT	Объемный расход воды [ЗЕИ]

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
167-168	FLOAT	<b>Массовый расход</b> [кг/с]
169-170	FLOAT	<b>Плотность</b> [ЗЕИ]
171-172	FLOAT	<b>Температура</b> [°C]
173-174	FLOAT	<b>Объемный расход</b> [л/с]
175-176	FLOAT	<b>Накопленная масса – основной счетчик</b> [кг]
177-178	FLOAT	<b>Накопленный объем – основной счетчик</b> [л]
179-180	FLOAT	<b>Текущий ток на токовом выходе №1</b> [МА]
181-182	FLOAT	<b>Текущая частота на частотно-импульсном выходе №1</b> [Гц]
183-184	FLOAT	<b>Частота колебаний сенсора</b> [Гц]
189-190	FLOAT	<b>Загрузка катушки возбуждения</b> [%]
201-202	FLOAT	<b>Температура процессора</b> [°C]
203-204	FLOAT	<b>Содержание воды</b> [%]
211-212	FLOAT	<b>Накопленная масса чистой нефти – основной счетчик</b> [кг]
213-214	FLOAT	<b>Накопленная масса воды – основной счетчик</b> [кг]
215-216	FLOAT	<b>Накопленный объем чистой нефти - основной счетчик</b> [л]
217-218	FLOAT	<b>Накопленный объем воды - основной счетчик</b> [л]
219-220	FLOAT	<b>Накопленный объем чистой нефти - основной обнуляемый счетчик</b> [л]
221-222	FLOAT	<b>Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик</b> [л]
223-224	FLOAT	<b>Плотность нефти в Р.У.</b> [ЗЕИ]
225-226	FLOAT	<b>Плотность воды в Р.У.</b> [ЗЕИ]
227-228	FLOAT	<b>Массовый расход чистой нефти</b> [кг/с]
229	-	<b>Рнзerv</b>
230-231	FLOAT	<b>Накопленный объем чистой нефти - основной счетчик</b> [ЗЕИ]
232-233	FLOAT	<b>Накопленный объем чистой нефти - основной обнуляемый счетчик</b> [ЗЕИ]
234-235	FLOAT	<b>Накопленный объем чистой нефти - дополнительный счетчик</b> [ЗЕИ]
236-237	FLOAT	<b>Накопленный объем чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик</b> [ЗЕИ]

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
238-239	FLOAT	Накопленный объем воды - основной счетчик [ЗЕИ]
240-241	FLOAT	Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
242-243	FLOAT	Накопленный объем воды - дополнительный счетчик [ЗЕИ]
244-245	FLOAT	Накопленный объем воды - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
246-247	FLOAT	Массовый расход [ЗЕИ]
248-249	FLOAT	Плотность [ЗЕИ]
250-251	FLOAT	Температура [ЗЕИ]
252-253	FLOAT	Объемный расход [ЗЕИ]
254-255	-	Резерв
256-257	FLOAT	Давление (измеренное или введенное) [ЗЕИ]
258-259	FLOAT	Накопленная масса – основной счетчик [ЗЕИ]
260-261	FLOAT	Накопленный объем – основной счетчик [ЗЕИ]
262-263	FLOAT	Накопленная масса – основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
264-265	FLOAT	Накопленный объем – основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
266-267	FLOAT	Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
268-269	FLOAT	Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
270-271	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик [ЗЕИ]
272-273	FLOAT	Накопленная масса воды - основной счетчик [ЗЕИ]
274-276	-	Резерв
277-278	FLOAT	Объемный расход в Ст.У. [м <sup>3</sup> /ч]
287-297	-	Резерв
279-280	FLOAT	Объемный расход в стандартных условиях (СТ.У) [ЗЕИ]
281-282	FLOAT	Накопленный объем в стандартных условиях(СТ.У) – основной счетчик [ЗЕИ]
283-284	FLOAT	Накопленный объем в стандартных условиях(СТ.У) – основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
285-286	FLOAT	Накопленный объем в стандартных условиях(СТ.У) – дополнительный счетчик [ЗЕИ]
287-297	-	Резерв
298-299	FLOAT	Накопленный объем в Ст.У - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
300-301	FLOAT	Накопленная масса - основной счетчик [т]
302-303	FLOAT	Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик [т]
304-305	FLOAT	Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик [т]
306-307	FLOAT	Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик [т]
308-309	FLOAT	Накопленная масса - дополнительный счетчик [т]
310-311	FLOAT	Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик [т]
312-313	FLOAT	Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик [т]
314-315	FLOAT	Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик [т]
316-317	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик [т]
318-319	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик [т]
320-321	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик [т]
322-323	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик [т]
324-325	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик [т]
326-327	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [т]
328-329	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [т]
330-331	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [т]
332-333	FLOAT	Накопленная масса воды - основной счетчик [т]
334-335	FLOAT	Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик [т]
336-337	FLOAT	Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик [т]
338-339	FLOAT	Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
		[т]
340-341	FLOAT	Накопленная масса воды - дополнительный счетчик [т]
342-343	FLOAT	Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик [т]
344-345	FLOAT	Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик [т]
346-347	FLOAT	Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик [т]
348-349	FLOAT	Накопленный объем - основной счетчик [м <sup>3</sup> ]
350-351	FLOAT	Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
352-353	FLOAT	Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
354-355	FLOAT	Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
356-357	FLOAT	Накопленный объем - дополнительный счетчик [м <sup>3</sup> ]
358-359	FLOAT	Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
360-361	FLOAT	Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
362-363	FLOAT	Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
364-365	FLOAT	Накопленный объем Ст.У. - основной счетчик [м <sup>3</sup> ]
366-367	FLOAT	Накопленный объем Ст.У. - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
368-369	FLOAT	Накопленный объем Ст.У. - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
370-371	FLOAT	Накопленный объем Ст.У. - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
372-373	FLOAT	Накопленный объем Ст.У. - дополнительный счетчик [м <sup>3</sup> ]
374-375	FLOAT	Накопленный объем Ст.У. - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
376-377	FLOAT	Накопленный объем Ст.У. - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
378-379	FLOAT	Накопленный объем Ст.У. - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
380-365	FLOAT	Накопленный объем чистой нефти - основной счетчик [м <sup>3</sup> ]
382-383	FLOAT	Накопленный объем чистой нефти - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
384-385	FLOAT	Накопленный объем чистой нефти - дополнительный счетчик [м <sup>3</sup> ]
386-387	FLOAT	Накопленный объем чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
388-389	FLOAT	Накопленный объем воды - основной счетчик [м <sup>3</sup> ]
390-391	FLOAT	Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
392-393	FLOAT	Накопленный объем воды - дополнительный счетчик [м <sup>3</sup> ]
394-395	FLOAT	Накопленный объем воды - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]
396-411	-	Резерв
412-413	FLOAT	Массовый расход чистой нефти [ЗЕИ]
414-415	FLOAT	Массовый расход воды [ЗЕИ]
416-417	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
418-419	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик [ЗЕИ]
420-421	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
422-423	FLOAT	Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
424-425	FLOAT	Накопленная масса воды - дополнительный счетчик [ЗЕИ]
426-427	FLOAT	Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
428-429	FLOAT	Накопленный объем Ст.У. - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]
430-431	FLOAT	Накопленная масса - дополнительный счетчик [ЗЕИ]

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
432-433	FLOAT	<b>Накопленный объем - дополнительный счетчик</b> [ЗЕИ]
434-435	FLOAT	<b>Амплитуда RMS сигнала на катушке №1</b> [В]
436-437	FLOAT	<b>Амплитуда RMS сигнала на катушке №2</b> [В]
2000-2109	Расширенная ASCII (cp1251)	<b>Строка записи архива.</b> Конец строки обозначается символом 0.
2000-2039	Расширенная ASCII (cp1251)	<b>Строка записи журнала событий.</b> Конец строки обозначается символом 0.
8887-8888	INT32 (чтение/запись)	<b>Карта регистров</b> 0 – ЭМИС 1 – 3.хх совместимая с ПО ProLink1 2 – 3.хх совместимая с ПО ProLink2

## Регистры хранения (Holding Registers)

Функции 3, 16 (чтение и запись регистров хранения)

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
0-1	UINT32 (только запись)	<b>Ввод пароля</b> Регистр служит для ввода пароля необходимого для получения нужного уровня доступа. При чтении возвращает 0.	0	нет
2-3	UINT32 (только запись)	<b>Пароль оператора (уровень доступа 1)</b> Редактирование возможно с уровнем доступа не ниже 1 (оператор) При чтении возвращает 0.	1	нет
4-5	UINT32 (только запись)	<b>Пароль системный (уровень доступа 2)</b> Редактирование возможно с уровнем доступа не ниже 2 (системный) При чтении возвращает 0.	2	нет
6-7	UINT32	<b>Адрес устройства в сети Modbus для RS485</b> Из диапазона 0 - 247 согласно спецификации протокола Modbus	1	да
8-9	UINT32	<b>Скорость обмена в сети Modbus по интерфейсу RS485</b> 2400 4800 9600 19200 38400 (по умолчанию)	1	да
10-11	UINT32	<b>Протокол связи в сети Modbus по интерфейсу RS485</b> 0 – RTU (по умолчанию) 1 - ASCII	1	да
12-13	UINT32	<b>Проверка на четность по интерфейсу RS485</b> 0 – без проверки на четность (по умолчанию) 1 – проверка на четность 2 – проверка на нечетность	1	да
14-15	UINT32	<b>Порядок следования байт протокола Modbus</b> 0 - 0-1-2-3 (по умолчанию) 1 - 2-3-0-1 2 - 1-0-3-2 3 - 3-2-1-0	1	нет
16-17	UINT32	<b>Резерв</b>		
18-19	UINT32	<b>Резарв</b>		
20-21	UINT32	<b>Статический IP адрес для Modbus TCP/IP</b>	2	да
22-23	UINT32	<b>Маска сети для Modbus TCP/IP</b>	2	да
24-25	UINT32	<b>Сетевой шлюз для Modbus TCP/IP</b>	2	да
26-27	UINT32	<b>Главный экран (экран отображаемый в качестве основного)</b>	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		0 – Пользовательский экран №1 (по умолчанию) 1 – Пользовательский экран №2 2 – Системный экран №1 3 – Системный экран №2		
28-29	UINT32	<p><b>Регистр управления функциями тестирования</b> Биты имеют следующее назначение: <u>бит 0</u>: проверка токового выхода. Устанавливается ток 20 мА. Тестовый режим устанавливается на 3 мин, затем автоматически отключается. <u>бит 4</u>: проверка электроники (генерация синусоиды на выходе ЦАП). Используется для тестирования аппаратной части. Тестовый режим запускается сразу после включения прибора, при установленном бите, и остается активным до выключения. Выключение не выводит устройство из тестового режима если бит установлен. Только сброс бита и последующая перезагрузка деактивируют тестовый режим. При активной проверке в диагностическом регистре 0 – 1 (функция 4) активируется бит 23 «активирован режим проверки ЦАП (генерация синусоиды)». <u>бит 5</u>: проверка выходов (реле с адресом 23). На частотно-импульсные выходы выводится сигнал с частотой от 0 до 10кГц. На токовые выходы выводится сигнал от 4 до 20мА. Изменение сигналов происходит раз в 2 секунды. Проверка завершается обнулением бита или автоматически, по истечении 60 секунд. <u>бит 6</u>: имитация расхода (реле с адресом 22). Используется для проверки правильности настройки вторичного оборудования. Необходимый массовый расход задается в регистрах хранения 452-453. Токвые и частотно-импульсные выходы выводят значение имитационного расхода при их настройке на индикацию массового расхода. Перед запуском функции все счетчики сохраняются в энергонезависимой памяти. Во время выполнения имитации счетчики приращаются согласно расходу и их настройке, начиная с нулевого значения. Сохраненные значения счетчиков восстанавливаются из памяти после окончания выполнения имитации. Имитация завершается обнулением бита или автоматически, по истечении 60 секунд. <u>бит 8</u>: запуск периодической имитационной поверки Все биты данного регистра, за исключением бита 4, при перезагрузке процессора обнуляются. 0 – выключен, 1 – включен.</p>	2	бит 0 – нет бит 4 – да бит 5 – нет бит 6 – нет
30-31	FLOAT	<p><b>Отсечка минимального массового расхода</b> При расчетном значении массового расхода ниже этой величины, выводимый массовый расход и, соответственно, объемный имеют нулевое значение, см. <a href="#">7.9. Отсечка минимального расхода</a>. [т/ч]</p>	2	нет
32-33	UINT32	<p><b>Время усреднения расхода</b> Допустимые значения: 1 – 59 [секунды]</p>	1	да
34-35	UINT32	<p><b>Длительность установки нуля</b> Допустимые значения: 10 – 120 [секунды]</p>	2	нет
36-37	UINT32 (только запись)	<p><b>Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Оператор» (1)</b> <u>бит 0</u>: запуск установки нуля (реле с адресом 4). Контролировать выполнение установки нуля следует по состоянию бита 9 диагностического регистра (регистры 0 – 1 или 62 – 63) функцией 4. <u>бит 1</u>: сохранение заданного давления (реле с адресом 32) в энергонезависимую память и включение коррекции по давлению (реле с адресом 31). <u>бит 2</u>: сохранение заданного давления (реле с адресом 32) в энергонезависимую память. Заданное давление регистры 38 – 39, функция 4. <u>бит 3</u>: сброс отмеренной дозы (счетчика) дозатора (реле с адресом 42). Отмеренная доза – регистры 80 – 81, функция 4. Активация действия – запись «1».</p>	1	нет
38-39	FLOAT	<p><b>Заданное давление</b> Давление используемое для коррекции расхода при отсутствии датчика давления. [МПа]</p>	1	нет
40-41	FLOAT	<p><b>Нижний предел измерения датчика давления</b> Давление соответствующее 4 мА.</p>	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		[МПа]		
42-43	FLOAT	<b>Верхний предел измерения датчика давления</b> Давление соответствующее 20 мА. [МПа]	2	нет
44-45	UINT32	<b>Заданная плотность нефти при 20 °С</b> Плотность для вычисления процентного содержания нефти в водонефтяной смеси. [т/м <sup>3</sup> ]	1	нет
46-47	FLOAT	<b>Заданная плотность воды при 20 °С</b> Плотность для вычисления процентного содержания воды в водонефтяной смеси. [т/м <sup>3</sup> ]	1	нет
48-49	UINT32	<b>Регистр включения/отключения опций</b> <i>bit 0:</i> отключение SD-карты (запись архивов не ведется) <i>bit 1:</i> включение инверсии сигнала генераторной катушки <i>bit 2:</i> включение контроля загрузки генераторной катушки <i>bit 3:</i> включение функции отсечки расхода по плотности Активация функции – запись «1», деактивация запись «0».	2	нет
50-51	UINT32 (только запись)	<b>Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Системный» (2).</b> <i>bit 0:</i> сброс основного обнуляемого счетчика массы (реле с адресом 2) <i>bit 1:</i> сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы (реле с адресом 3) <i>bit 2:</i> сброс основного обнуляемого счетчика объема (реле с адресом 0) <i>bit 3:</i> сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема (реле с адресом 5) <i>bit 4:</i> сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти (реле с адресом 6) <i>bit 5:</i> сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти (реле с адресом 7) <i>bit 6:</i> сброс основного обнуляемого счетчика массы воды (реле с адресом 8) <i>bit 7:</i> сброс дополнительного обнуляемого массы воды (реле с адресом 9) <i>bit 8:</i> Сброс основного обнуляемого счетчик объема Ст.У. <i>bit 9:</i> Сброс дополнительного (настраиваемого) обнуляемого счетчик объема Ст.У.  <i>bit 11:</i> сброс всех обнуляемых счетчиков (реле с адресом 1) <i>bit 12:</i> применение сохраненных заводских настроек (реле с адресом 15) <i>bit 13:</i> сравнение сохраненных заводских настроек с текущими (реле с адресом 16) <i>bit 20:</i> Сброс основного обнуляемого счетчик объема нефти. <i>bit 21:</i> Сброс дополнительного (настраиваемого) обнуляемого счетчик объема нефти. <i>bit 22:</i> Сброс основного обнуляемого счетчик объема воды. <i>bit 23:</i> Сброс дополнительного (настраиваемого) обнуляемого счетчик объема воды. <i>bit 30:</i> немедленный перезапуск процессора (реле с адресом 10) Активация действия – запись «1».	2	нет
52-53	UINT32	<b>Режим работы дополнительных (настраиваемых) счетчиков</b> 0 – Обратный. Счет только обратного потока. 1 – Вычитающий. Прямой поток «минус» обратный (счет прямого и обратного потоков, вычисляется разница потоков). 2 – Суммирующий. Прямой поток «плюс» обратный (счет прямого и обратного потоков, вычисляется сумма потоков). 3 – Прямой. Счет только прямого потока (по умолчанию). При выборе режима «Прямой» и наличии обратного потока, выводимый расход принимает нулевое значение. 4 - Обратный с обратным знаком. 5 - Обратный минус прямой.	2	нет
54-55	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса - основной счетчик (первая половина)</b>	-	-

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		Отображает целую часть, выраженную в тоннах без округления. Переполнение и антипереполнение всех счетчиков происходит в зависимости от условного проходного сечения расходомера: для ДУ10 при достижении значения +/-10000 т, для ДУ15 и 20 при достижении значения +/-100000 т, для ДУ40, 50 и 65 при достижении значения +/-1000000 т, для ДУ80 и 110 при достижении значения +/-10000000 т и для больших значений при достижении значения +/-100000000 т.		
56-57	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса - основной счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	-	-
58-59	INT32	<b>Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	2	нет
60-61	INT32	<b>Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	2	нет
62-63	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса - дополнительный счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	-	-
64-65	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса - дополнительный счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	-	-
66-67	INT32	<b>Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	2	нет
68-69	INT32	<b>Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	2	нет
70-71	INT32 (только чтение)	<b>Накопленный объем - основной счетчик (первая половина).</b> Содержит целую часть, выраженную в кубических метрах без округления.	-	-
72-73	INT32 (только чтение)	<b>Накопленный объем - основной счетчик (вторая половина).</b> Содержит дробную часть, которая выражается в миллилитрах.	-	-
74-75	INT32	<b>Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в кубических метрах без округления.	2	нет
76-77	INT32	<b>Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в миллилитрах.	2	нет
78-79	INT32 (только чтение)	<b>Накопленный объем - дополнительный счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в кубических метрах без округления.	-	-
80-81	INT32 (только чтение)	<b>Накопленный объем - дополнительный счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в миллилитрах.	-	-
82-83	INT32	<b>Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в кубических метрах без округления.	2	нет
84-85	INT32	<b>Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в миллилитрах.	2	нет
86-87	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	-	-
88-89	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	-	-
90-91	INT32	<b>Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	2	нет
92-93	INT32	<b>Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	2	нет
94-95	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	-	-
96-97	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	-	-
98-99	INT32	<b>Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый</b>	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<b>счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.		
100-101	INT32	<b>Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	2	нет
102-103	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса воды - основной счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	-	-
104-105	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса воды - основной счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	-	-
106-107	INT32	<b>Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	2	нет
108-109	INT32	<b>Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	2	нет
110-111	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса воды – дополнительный счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	-	-
112-113	INT32 (только чтение)	<b>Накопленная масса воды - дополнительный счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	-	-
114-115	INT32	<b>Накопленная масса воды – дополнительный обнуляемый счетчик (первая половина)</b> Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	2	нет
116-117	INT32	<b>Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик (вторая половина)</b> Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	2	нет
118-119	UINT32	<p><b>Регистр настройки частотно-импульсного выхода №1</b> Частотно-импульсный выход может работать в 2-ух режимах: 1 – Импульсный режим (режим фиксированного импульса). 2 – Частотный режим.</p> <p>В <b>импульсном режиме</b> в единицу времени равную одной секунде на выход подается точное число импульсов заданной длительности или скважности. Это число импульсов, умноженное на цену одного импульса, соответствует измеряемой величине. Режим используется для измеряемых величин: массовый расход смеси, объемный расход смеси, массовый расход чистой нефти, массовый расход воды, объемный расход в Ст.у. В <b>частотном режиме</b> значение измеряемой величины (Var) соответствует частоте (<math>F_{\text{вых.}}</math>), которая вычисляется исходя из заданных граничных значений частоты (<math>F_{\text{гр.}}</math>) и измеряемой величины (URV, LRV). Для измеряемых величин: массовый расход смеси, объемный расход смеси, массовый расход чистой нефти, массовый расход воды, объемный расход Ст.у., нижние граничные значения равны 0. Нижняя граница частоты для этих величин также равна 0. Верхние задаются в регистрах хранения 120-121 (URV) и 122-123 (<math>F_{\text{гр.}}</math>) соответственно.</p> <p><b>Выходная частота</b></p> $F_{\text{вых.}} = \text{Var} * \left( \frac{F_{\text{гр.}}}{\text{URV}} \right)$ <p>Для измеряемых величин: плотность, температура, давление, граничные значения частоты фиксированы и неизменны. Нижняя граница частоты равна 0, верхняя 10000 Гц. Граничные значения измеряемой величины задаются в регистрах хранения 120-121 (нижнее LRV) и 122-123 (верхнее URV).</p> <p><b>Выходная частота</b></p> $F_{\text{вых.}} = \left( \frac{\text{Var} - \text{LRV}}{\text{URV} - \text{LRV}} \right) * 10000$ <p>Регистр настраивается побитно. Биты имеют следующее назначения: <b>бит 0:</b> Режим работы частотно-импульсного выхода 0 – частотный 1 – импульсный <b>бит 1:</b> Задание импульса через скважность или длительность 0 – задается скважность [%]; 1 – задается длительность [мкс] Скважность в % или длительность в мкс задаются в регистре 124. <b>бит 2:</b> Активность выхода для прямого или обратного потока.</p>	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		0 – индикация на выходе прямого потока 1 – индикация на выходе обратного потока Режим «индикация на выходе обратного потока» используется при обратном направлении потока. При включенном режиме «индикация на выходе обратного потока» и потоке в прямом направлении (согласно стрелке на проточной части) частотно-импульсный выход неактивен и наоборот. Актуален только для расходов. <u>биты 6543</u> : Измеряемая величина на частотно-импульсном выходе №1: 0000 – массовый расход смеси [т/ч] 0001 – объемный расход смеси [м³/ч] 0010 – массовый расход нефти [т/ч] 0011 – массовый расход воды [т/ч] 0100 – плотность [т/м³] 0101 – температура [°C] 0110 – давление [Мпа] 0111 – объемный расход Ст.у. [м³/ч] 1001 – объемный расход нефти [м³/ч] 1010 – объемный расход воды [м³/ч] Измеряемая величина выводится в той единице измерения, которая является единицей измерения по-умолчанию для выбранной величины [ВЕИ].		
120-121	FLOAT	<b>Параметр P1 частотно-импульсного выхода №1</b> В <u>импульсном режиме</u> работы хранит цену импульса [кг/имп] или [л/имп]. В <u>частотном режиме</u> работы: 1) Хранит верхний предел расхода (URV) в случае выбора расхода (массовый расход смеси, объемный расход смеси, массовый расход нефти, массовый расход воды, объемный расход Ст.у) в качестве измеряемой величины. [ВЕИ]. 2) Хранит нижний предел измеряемой величины (LRV) при выборе плотности, температуры или давления в качестве измеряемой величины. [ВЕИ].	1	нет
122-123	FLOAT	<b>Параметр P2 частотно-импульсного выхода №1</b> В <u>импульсном режиме</u> работы не используется. В <u>частотном режиме</u> работы: 1) Хранит верхнюю границу частоты (F <sub>гp</sub> ) соответствующую верхнему пределу расходов в случае выбора расходов (массовый расход смеси, объемный расход смеси, массовый расход нефти, массовый расход воды, объемный расход Ст.у) в качестве измеряемой величины [ВЕИ]. 2) Хранит нижний предел измеряемой величины (LRV) при выборе плотности, температуры или давления в качестве измеряемой величины [ВЕИ].	1	нет
124-125	UINT32	<b>Длительность или скважность импульса частотно-импульсного выхода №1</b> В соответствии с настройкой регистров 118 – 119 хранит длительность [мкс] или скважность [%] импульса.	1	нет
126-127	UINT32	<b>Конфигурация режимов работы частотно-импульсного выхода №2</b> Аналогичен регистру 118-119. В частотном режиме для измеряемых величин: массовый расход смеси, объемный расход смеси, массовый расход чистой нефти, массовый расход воды, объемный расход Ст.у верхние границы задаются в регистрах 128-129 (URV) и 130-131 (F <sub>гp</sub> ) соответственно. Для плотности, температуры, давления граничные значения задаются в регистрах 128-129 (нижнее LRV) и 130-131 (верхнее URV). Скважность в % или длительность в мкс задается в регистрах 132-133.	1	нет
128-129	FLOAT	<b>Параметр P1 частотно-импульсного выхода №2</b> Аналогичен регистру 120-121.	1	нет
130-131	FLOAT	<b>Параметр P2 частотно-импульсного выхода №2</b> Аналогичен регистру 122-123.	1	нет
132-133	UINT32	<b>Длительность или скважность импульса частотно-импульсного выхода №2</b> В соответствии с настройкой регистров 126 – 127 хранит длительность [мкс] или скважность [%] импульса.	1	нет
134-135	UINT32	<b>Конфигурация режимов работы дискретного выхода</b> 0 – реле массового расхода, порог [т/ч] задается в параметре в P1 (регистр 136-137), контакт НО 1 – реле массового расхода, порог [т/ч] задается в P1 (регистр 136-137), контакт НЗ	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		2 – массовый дозатор, порция [кг] задается в <u>P1</u> (регистр 136-137), контакт НО 3 – массовый дозатор, порция [кг] задается в <u>P1</u> (регистр 136-137), контакт НЗ 4 – объемный дозатор, порция [л] задается в <u>P1</u> (регистр 136-137), контакт НО 5 – объемный дозатор, порция [л] задается в <u>P1</u> (регистр 136-137), контакт НЗ 6 – индикация выхода за диапазон допустимых значений массового расхода, контакт НО. Минимум диапазона [т/ч] задается в <u>P1</u> (регистр 136-137). Максимум диапазона [т/ч] задается <u>P2</u> (регистр 138-139). 7 – индикация выхода за диапазон допустимых значений плотности, контакт НО. Минимум диапазона [т/м <sup>3</sup> ] задается в <u>P1</u> (регистр 136-137). Максимум диапазона [т/м <sup>3</sup> ] задается <u>P2</u> (регистр 138-139). 8 – индикация выхода за диапазон допустимых значений температуры, контакт НО. Минимум диапазона [°C] задается в <u>P1</u> (регистр 136-137). Максимум диапазона [°C] задается <u>P2</u> (регистр 138-139). 9 – индикация аппаратной неисправности, контакт НО: а) <i>проточная часть отключена</i> б) <i>перегрузка генераторной катушки</i> в) <i>плотность вне диапазона</i> г) <i>повреждение сенсора</i> д) <i>обрыв датчика температуры</i> Для режимов 2 – 5 необходимо задать время задержки в миллисекундах в течении которого выход будет находиться в активном состоянии при достижении заданной порции. Время задержки (таймаут сброса счетчика дозатора) задается в регистре 140-141.		
136-137	FLOAT	<b>Параметр P1 дискретного выхода</b>	1	нет
138-139	FLOAT	<b>Параметр P2 дискретного выхода</b>	1	нет
140-141	UINT32	<b>Таймаут сброса счетчика дозатора для выхода</b> Длительность импульса. [миллисекунды]	1	нет
142-143	UINT32	<b>Измеряемая величина на токовом выходе №1. HART первичная переменная PV</b> 0 - выход отключен, выходной ток равен 4 мА 1 - массовый расход [т/ч] 2 - объемный расход [м <sup>3</sup> /ч] 3 - температура [°C] 4 - давление [МПа] 5 - плотность [т/м <sup>3</sup> ] 6 - объемный расход Ст.у. [м <sup>3</sup> /ч] 7 - массовый расход нефти [т/ч] 8 - массовый расход воды [т/ч] 9 - массовый расход без коррекции [т/ч] 10 - объемный расход нефти [м <sup>3</sup> /ч] 11 - объемный расход воды [м <sup>3</sup> /ч] 12 - массовая доля воды [%] 13 - объемная доля воды [%]  Измеряемая величина выводится в той единице измерения, которая является единицей измерения по-умолчанию для выбранной величины [ВЕИ]. Диапазон измеряемой величины, соответствующий диапазону тока 4 – 20 мА, задается в следующих двух регистрах: LRV – нижний предел диапазона (регистр 144) URV – верхний предел диапазона (регистр 146) <b>Выходной ток</b> $I_{\text{ВЫХ}} = (I_{\text{МАХ}} - I_{\text{МИН}}) * \left( \frac{\text{Var} - \text{LRV}}{\text{URV} - \text{LRV}} \right) + I_{\text{МИН}}$ где Var – значение измеряемой величины I <sub>МАХ</sub> – максимальный ток диапазона (20 мА) I <sub>МИН</sub> – минимальный ток диапазона (4 мА)	1	нет
144-144	FLOAT	<b>Нижний предел диапазона (LRV) для токового выхода №1. HART Lower Range Value для первичной переменной.</b>	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		Значение измеряемой величины соответствующее току 4 мА. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины [ВЕИ]		
146-147	FLOAT	<b>Верхний предел диапазона (URV) для токового выхода №1. HART Upper Range Value для первичной переменной.</b> Значение измеряемой величины соответствующее току 20 мА. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины [ВЕИ]	1	нет
148-149	FLOAT	<b>Сдвиг нуля ЦАП токового выхода №1</b>	3	нет
150-151	FLOAT	<b>Коррекция диапазона ЦАП токового выхода №1</b>	3	нет
152-153	FLOAT	<b>Резерв (время демпфирования токового выхода №1). HART PV damping value для первичной переменной</b>	1	нет
154-155	FLOAT	<b>Заданный пользователем выходной ток для выхода №1</b> При задании значения отличного от 0 на выходе устанавливается ток равный этому значению. Ноль отключает режим фиксированного тока – на выходе устанавливается значение тока для измеряемой величины. В режиме токовой петли «multi-drop» (см. регистр хранения 358-359) установка фиксированного тока отличного от 4мА невозможна.	2	нет
156-157	UINT32	<b>Измеряемая величина на токовом выходе №2</b> 0 - выход отключен, выходной ток равен 4 мА 1 - массовый расход [т/ч] 2 - объемный расход [м³/ч] 3 - температура [°C] 4 - давление [МПа] 5 - плотность [т/м³] 6 - объемный расход Ст.у. [м³/ч] 7 - массовый расход нефти [т/ч] 8 - массовый расход воды [т/ч] 9 - массовый расход без коррекции [т/ч] 10 - объемный расход нефти [м³/ч] 11 - объемный расход воды [м³/ч] 12 - массовая доля воды [%] 13 - объемная доля воды [%]  Измеряемая величина выводится в той единице измерения, которая является единицей измерения по-умолчанию для выбранной величины [ВЕИ]. Диапазон измеряемой величины, соответствующий диапазону тока 4 – 20 мА, задается в следующих двух регистрах: LRV – нижний предел диапазона (регистр 158-159) URV – верхний предел диапазона (регистр 160-161) <b>Выходной ток</b> $I_{\text{ВЫХ}} = (I_{\text{МАХ}} - I_{\text{МИН}}) * \left( \frac{\text{Var} - \text{LRV}}{\text{URV} - \text{LRV}} \right) + I_{\text{МИН}}$ где Var – значение измеряемой величины $I_{\text{МАХ}}$ – максимальный ток диапазона (20 мА) $I_{\text{МИН}}$ – минимальный ток диапазона (4 мА)	1	нет
158-159	FLOAT	<b>Нижний предел диапазона (LRV) для токового выхода №2</b> Значение измеряемой величины соответствующее току 4 мА. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины [ВЕИ]	1	нет
160-161	FLOAT	<b>Верхний предел диапазона (URV) для токового выхода №2</b> Значение измеряемой величины соответствующее току 20 мА. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины [ВЕИ]	1	нет
162-163	FLOAT	<b>Сдвиг нуля ЦАП токового выхода №2</b>	3	нет
164-165	FLOAT	<b>Коррекция диапазона ЦАП токового выхода №2</b>	3	нет
166-167	FLOAT	<b>Резерв (время демпфирования токового выхода №2)</b>	1	нет
168-169	FLOAT	<b>Заданный пользователем выходной ток для выхода №2</b> При задании значения отличного от 0 на выходе устанавливается ток равный этому значению. Ноль отключает режим фиксированного тока – на выходе устанавливается значение измеряемой величины.	2	нет
170-171	UINT32	<b>Периодичность записи счетчиков</b> Период сохранения счетчиков в энергонезависимую память. В случае отключения питания прибора и при следующем включении	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		счётчики инициализируются последними сохранёнными с данным периодом значениями из внутренней памяти, а не теми значениями, что были сразу до выключения. При нулевом значении запись не производится. [мин]		
172-173	FLOAT	<b>Максимальный зафиксированный массовый расход</b> [т/ч]	2	нет
174-175	FLOAT	<b>Минимальная зафиксированная температура среды</b> [°C]	2	нет
176-176	FLOAT	<b>Максимальная зафиксированная температура среды</b> [°C]	2	нет
178-179	FLOAT	<b>Минимальная зафиксированная температура электроники</b> [°C]	2	нет
180-181	FLOAT	<b>Максимальная зафиксированная температура электроники</b> [°C]	2	нет
182-183	FLOAT	<b>Максимальное зафиксированное давление среды</b> [МПа]	2	нет
184-185	UINT32	<b>Условный диаметр проточной части</b> [мм]	3	нет
186-187	UINT32	<b>Используемое число точек БПФ</b> 256 512 1024	3	да
188-189	UINT32 (только чтение)	<b>Серийный номер расходомера. HART ID.</b>	-	-
190-191	UINT32 (только чтение)	<b>Версия программы</b> Текущее значение 2.9	-	-
192-193	UINT32 (только чтение)	<b>Код авторизации программы (часть 1)</b>	-	-
194-195	UINT32 (только чтение)	<b>Код авторизации программы (часть 2)</b>	-	-
196-197	FLOAT	<b>Ручная поправка нулевой точки</b> [микросекунды]	2	нет
198-199	FLOAT	<b>Текущее значение нулевой точки</b> Разница фаз сигналов сенсоров при отсутствии потока через расходомер. [микросекунды]	3	нет
200-201	FLOAT	<b>Максимальная разрешенная нулевая точка.</b> Максимальная разница фаз сигналов сенсоров при которой разрешена установка нуля. [микросекунды]	3	нет
202-203	FLOAT	<b>Базовое значение нулевой точки</b> Значение нулевой точки, при котором происходила поверка прибора на заводе изготовителя [микросекунды]	3	нет
204-205	FLOAT	<b>Коэффициент преобразования</b> [г/с/ мкс]	3	нет
206-207	FLOAT	<b>Температурная коррекция расхода</b> [%/°C]	3	нет
208-209	FLOAT	<b>Базовая температура</b> Температура, при которой происходила поверка прибора на заводе изготовителя [°C]	3	нет
210-249	FLOAT	<b>Таблица коррекции расхода в зависимости от процента относительной погрешности.</b> Поправка расхода [%] → коррекция [т/ч]	3	нет
250-269	FLOAT	<b>Резерв</b>		
270-271	FLOAT	<b>Калибровочная точка №1 плотности</b> Величина периода в калибровочной точке №1 [микросекунды]	2	нет
272-273	FLOAT	<b>Калибровочная точка №1 плотности</b> Величина плотности в калибровочной точке №1 [т/м³]	2	нет
274-275	FLOAT	<b>Калибровочная точка №2 плотности</b> Величина периода в калибровочной точке №2 [микросекунды]	2	нет
276-277	FLOAT	<b>Калибровочная точка №2 плотности</b> Величина плотности в калибровочной точке №2	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		[т/м <sup>3</sup> ]		
278-279	FLOAT	<b>Нижнее пороговое значение плотности для вычисления расхода.</b> См. <a href="#">7.9. Отсечка расхода по плотности.</a> [т/м <sup>3</sup> ]	1	нет
280-281	FLOAT	<b>Верхнее пороговое значение плотности для вычисления расхода.</b> См. <a href="#">7.9. Отсечка расхода по плотности.</a> [т/м <sup>3</sup> ]	1	нет
282-283	FLOAT	<b>Нижний предел допустимого значения загрузки генераторной катушки</b> При значении амплитуда катушки возбуждения ниже данного значения устанавливается бит «Перегрузка генераторной катушки». [У.Е.]	1	нет
284-285	FLOAT	<b>Верхний предел допустимого значения загрузки генераторной катушки</b> При значении амплитуда катушки возбуждения выше данного значения устанавливается бит «Перегрузка генераторной катушки». [У.Е.]	1	нет
286-287	UINT32	<b>Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Максимальный» (3).</b> <i>бит 0:</i> обнуления максимальных зафиксированных значений (реле с адресом 13). <i>бит 1:</i> сохранение текущих настроек в качестве заводских (реле с адресом 14). <i>бит 2:</i> запуск базовой имитационной поверки (служебное). <i>бит 4:</i> полное стирание памяти в которой хранятся настройки, счетчики (кроме заводских, сохраненных на заводе). Активация действия – запись «1».	3	нет
288-289	FLOAT	<b>Коэффициент КТ</b> Коэффициент зависимости периода колебаний сенсора от температуры	3	нет
290-291	FLOAT	<b>Минимальная плотность в реальных условиях</b> Если расчетная плотность оказалась ниже значения данного параметра, то текущая плотность примет это значение, см. <a href="#">7.14. Ограничение плотности.</a> [т/м <sup>3</sup> ]	1	нет
292-293	FLOAT	<b>Калибровочная точка №1 датчика давления</b> Код АЦП нижнего предела	3	нет
294-295	FLOAT	<b>Калибровочная точка №2 датчика давления</b> Код АЦП верхнего предела	3	нет
296-297	FLOAT	<b>Калибровочная точка №1 датчика давления</b> Ток нижнего предела. [мА]	3	нет
298-299	FLOAT	<b>Калибровочная точка №2 датчика давления</b> Ток верхнего предела. [мА]	3	нет
300-301	FLOAT	<b>Мультипликативная поправка датчика температуры</b>	3	нет
302-303	FLOAT	<b>Аддитивная поправка датчика температуры</b>	3	нет
304-305	FLOAT	<b>Заданный уровень сенсорных катушек</b> [У.Е.]	2	нет
306-307	FLOAT	<b>Предел рассогласования ПИ-регулятора</b> [%]	2	нет
308-309	FLOAT	<b>И-коэффициент ПИ-регулятора</b>	2	нет
310-311	FLOAT	<b>П-коэффициент ПИ-регулятора</b>	2	нет
312-313	-	<b>Резерв</b>	-	нет
314-315	FLOAT	<b>Минимальное значение интеграла ПИ-регулятора</b>	2	нет
316-317	FLOAT	<b>Максимальное значение интеграла ПИ-регулятора</b>	2	нет
318-319	-	<b>Резерв</b>	-	-
320-321	UINT32	<b>Единица измерения массового расхода</b> 0 – т/ч (по умолчанию) 1 – г/с 2 – кг/с 3 – кг/мин 4 – т/сут 5 – кг/ч	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.		
322-323	UINT32	<b>Единица измерения массы</b> 0 – т (по умолчанию) 1 – кг 2 – г Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
324-325	UINT32	<b>Единица измерения объемного расхода</b> 0 – м³/ч (по умолчанию) 1 – мл/с 2 – л/с 3 – л/мин 4 – м³/сут 5 – л/ч 6 – Американский нефтяной баррель в час (bbl/h) 7 – Американский нефтяной баррель в сутки (bbl/d) 8 – Американский галлон в час (gal/h) 9 – Американский галлон в сутки (gal/d) Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
326-327	UINT32	<b>Единица измерения объема</b> 0 – м³ (по умолчанию) 1 – л 2 – мл 3 – Американский нефтяной баррель (bbl) 4 – Американский галлон (gal) Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
328-329	UINT32	<b>Единица измерения плотности</b> 0 – г/см³ (по умолчанию) 1 – кг/л 2 – кг/м³ = г/см³ 3 – т/м³ Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
330-331	UINT32	<b>Единица измерения температуры</b> 0 – °C (по умолчанию) 1 – °F Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
332-333	UINT32	<b>Единица измерения давления</b> 0 – бар 1 – МПа (по умолчанию) 2 – кПа Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
334-335	UINT32	<b>Дата</b> 32-битный регистр содержит: <u>Третий байт (старший)</u> – 0 <u>Второй байт</u> – день <u>Первый байт</u> – месяц <u>Нулевой байт (младший)</u> – год (2000+)	1	нет
336-337	UINT32	<b>Время</b> 32-битный регистр содержит: <u>Третий байт (старший)</u> – 0 <u>Второй байт</u> – часы <u>Первый байт</u> – минуты <u>Нулевой байт (младший)</u> – секунды	1	нет
338-339	UINT32	<b>Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Оператор» (1).</b> <u>Бит 1</u> : состояние экрана (катушка с адресом 16). 0 – нормальный (по умолчанию), 1 – перевернутый. <u>Бит 2</u> : стандарт токового выхода №1 (катушка с адресом 33). 0 – 4-20 мА (по умолчанию), 1 – NAMUR NE 43. <u>Бит 3</u> : стандарт токового выхода №2 (катушка с адресом 34). 0 – 4-20 мА (по умолчанию), 1 – NAMUR NE 43.	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<p><b>бум 4:</b> включение/отключение дискретного выхода (катушка с адресом 41). 0 – выключен, 1 – включен.</p> <p><b>бум 5:</b> настройка ч/и выхода №2 как дискретного (только для электроники ревизии 2, см. регистр 344-345). Требуется перезагрузка 0 – частотно-импульсный, 1 – дискретный.</p> <p><b>бум 6:</b> активация/деактивация автоматической блокировки экрана. 0 – не активна, 1 – активна.</p>		
340-341	UINT32	<p><b>Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Системный» (2).</b></p> <p><b>бум 0</b> - включение/отключение датчика давления (катушка с адресом 12). 0 – выключен, 1 – включен. Если датчик отключен или неисправен используется давление, заданное вручную, регистры 38 – 39, функция 4.</p> <p><b>бум 1</b> – включение/отключение режима HART Write Protect (катушка с адресом 11). 0 – выключен, 1 – включен.</p> <p><b>бум 2</b> – запуск/остановка обнуляемых счетчиков (катушка с адресом 28).</p> <p><b>бум 3</b> – режим работы датчика температуры. 0 – трехпроводный (по умолчанию), 1 – двухпроводный.</p> <p><b>бум 5:</b> включение/выключение коррекции расхода по давлению. 0 – выключен, 1 – включен.</p> <p>Для проведения коррекции используется таблица из регистров хранения 250-269.</p>	2	нет
342-343	UINT32	<p><b>Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Максимальный» (3).</b></p> <p><b>бум 0:</b> зеркальное отображение экрана. Для вступления изменения в силу требуется перезагрузка.</p> <p><b>бум 1:</b> сохранение результатов базовой имитационной поверки (служебное).</p> <p><b>бум 2:</b> использование БПФ для вычисления частоты (служебное).</p>	3	бит 0 – да
344-345	UINT32 (только чтение)	<p><b>Регистр статуса работы прибора (долговременного хранения)</b></p> <p><b>бум 0:</b> заводские настройки сохранены в флэш (устанавливается при включении реле с адресом 14, при записи в регистр хранения 286-287 числа с установленным битом 1)</p> <p><b>бум 1:</b> заводские настройки применены (устанавливается при включении реле с адресом 15, при записи в регистр хранения 50-51 числа с установленным битом 12)</p> <p><b>биты 2-4:</b> ревизия электроники: 0 – ревизия 1, где 2 ч/и выхода и 1 дискретный 1 – ревизия 2, где 2 ч/и выхода. Выход №2 может использоваться как дискретный.</p>	-	нет
348-349	UINT32	<p><b>Регистр настройки пользовательского экрана №2</b> Аналогичен регистру 346 - 347. Значение по умолчанию: 0x000E0706 (919302)<sub>dec</sub></p>	1	нет
346-347	UINT32	<p><b>Регистр настройки пользовательского экрана №1</b> Каждый байт 32-битного регистра соответствует строке на экране. <b>Младший байт</b> – первая (верхняя строка), <b>старший</b> – четвертая (нижняя). Таким образом, при выборе однострочных параметров (0 – 12, 33), может быть закодировано четыре строки экрана. Три – при выборе одного двухстрочного (13 – 32) и двух однострочных параметров. И два – при выборе двух двухстрочных параметров.</p> <p>Уникальные идентификаторы параметров для отображения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 - Расход массовый [ЗЕИ]</li> <li>1 - Расход объемный [ЗЕИ]</li> <li>2 - Температура датчика расхода [ЗЕИ]</li> <li>3 - Плотность [ЗЕИ]</li> <li>4 - Давление [ЗЕИ]</li> <li>5 - Массовая доля воды в смеси [%]</li> <li>6 - Выходной ток аналогового выхода №1 [мА]</li> <li>7 - Выходная частота на частотно-импульсном выходе №1 [Гц]</li> <li>8 - Выходной ток аналогового выхода №2 [мА]</li> <li>9 - Выходная частота на частотно-импульсном выходе №2 [Гц]</li> <li>10 - Массовый расход чистой нефти [ЗЕИ]</li> </ul>	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<p>11 - Массовый расход воды [ЗЕИ]  12 - Расход объемный при стандартных условиях [ЗЕИ]  13 - Накопленная масса - основной счетчик [ЗЕИ]  14 - Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  15 - Накопленная масса - дополнительный счетчик [ЗЕИ]  16 - Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  17 - Накопленный объем - основной счетчик [ЗЕИ]  18 - Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  19 - Накопленный объем - дополнительный счетчик [ЗЕИ]  20 - Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  21 - Накопленная масса нефти - основной счетчик [ЗЕИ]  22 - Накопленная масса нефти - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  23 - Накопленная масса нефти - дополнительный счетчик [ЗЕИ]  24 - Накопленная масса нефти - дополнительный обнуляемый [ЗЕИ] счетчик  25 - Накопленная масса воды - основной счетчик [ЗЕИ]  26 - Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  27 - Накопленная масса воды - дополнительный счетчик [ЗЕИ]  28 - Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  29 - Накопленный объем - основной счетчик при стандартных [ЗЕИ] условиях [ЗЕИ]  30 - Накопленный объем - обнуляемый счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ]  31 - Накопленный объем - дополнительный счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ]  32 - Накопленный объем - дополнительный счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ]  33 - Отмеренная доза [л] или [кг]  34 - Объемный расход чистой нефти [ЗЕИ]  35 - Объемный расход воды [ЗЕИ]  36 - Объемная доля воды в смечи [%]  37 - Плотность нефти в РУ [ЗЕИ]  38 - Плотность воды в РУ [ЗЕИ]  39 - Накопленный объем чистой нефти - основной счетчик [ЗЕИ]  40 - Накопленный объем чистой нефти - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  41 - Накопленный объем чистой нефти - дополнительный счетчик [ЗЕИ]  42 - Накопленный объем чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  43 - Накопленный объем воды - основной счетчик [ЗЕИ]  44 - Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  45 - Накопленный объем воды - дополнительный счетчик [ЗЕИ]  46 - Накопленный объем воды - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  47 - Накопленный объем нефти - основной счетчик [ЗЕИ]  48 - Накопленный объем нефти - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  49 - Накопленный объем нефти - дополнительный счетчик [ЗЕИ]  50 - Накопленный объем нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  51 - Накопленный объем воды - основной счетчик [ЗЕИ]  52 - Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  53 - Накопленный объем воды - дополнительный счетчик [ЗЕИ]  54 - Накопленный объем воды - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]  55 - Массовый расход без коррекции [ЗЕИ]  56 - Объемный расход нефти [ЗЕИ]  57 - Объемный расход воды [ЗЕИ]  58 - Объемная доля воды [%]  59 - Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ]</p> <p>Отображение параметров происходит по порядку. Т.е., например, если первым параметром выбран основной счетчик массы (занимает первую и вторую строку на экране) то в третьей строке на экране отобразится второй параметр, в четвертой – третий. А четвертый параметр – игнорируется.  В случае выбора в качестве первого и третьего параметров</p>		

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		двухстрочных параметров (13 – 32), а качестве второго и четвертого параметров – однострочных, отображение произойдет следующим образом: Первая и вторая строка – первый двухстрочный параметр Третья строка – первый однострочный параметр (под номером 2) Четвертая строка - второй однострочный параметр (под номером 4) При выборе в качестве четвертого параметра двухстрочного (13 – 32), отобразится пустая строка. Значение по умолчанию: 0x03020100 (50462976) <sub>dec</sub>		
350-351	UINT32	<b>Регистр настройки системного экрана №1</b> <u>бит 31</u> : включение/выключение экрана (катушка с адресом 20) 0 – выключен, 1 – включен. Каждый байт 32 битного регистра соответствует строке на экране. <u>Младший байт</u> – первая (верхняя строка), <u>старший</u> – четвертая (нижняя). Таким образом кодируются четыре строки экрана.  Уникальные идентификаторы строк: 0 - Ток на входе датчика давления [мА] 1 - Сопротивление датчика температуры [Ом] 2 - Амплитуда катушки возбуждения [У.Е] 3 - Амплитуда сигнала сенсорной катушки №1 [У.Е] (нормированная к единице относительно заданного уровня сенсорных катушек, регистры хранения 304 – 305) 4 - Амплитуда сигнала сенсорной катушки №2 [У.Е] (нормированная к единице относительно заданного уровня сенсорных катушек, регистры хранения 304 – 305) 5 - Частота колебаний сенсора расходомера [Гц] 6 - Сдвиг фазы [мкс] 7 - Температура ЦПУ [°С] 8 - Период колебаний сенсора скорректированный [мкс] 9 - Стандартное отклонение расхода [кг/ч] 10 - Уровень загрузки катушки возбуждения [%] 11 - Среднеквадратичное отклонение частоты колебаний сенсора [%] 12 - Уровень сигнала RMS на катушке №1 сенсора [В] 13 - Уровень сигнала RMS на катушке №2 сенсора [В] Значение по умолчанию: 0x85040302 (2231632642) <sub>dec</sub>	2	нет
352-353	UINT32	<b>Регистр настройки системного экрана №2</b> Аналогичен регистру хранения 350-351. <u>бит 31</u> – включение/выключение экрана (катушка с адресом 21) 0 – выключен, 1 – включен. Значение по умолчанию: 0x87010609 (2264991241) <sub>dec</sub>	2	нет
354-355	FLOAT	<b>Заданная плотность при стандартных условиях (Ст.У.)</b> [т/м <sup>3</sup> ]	2	нет
356-357	UINT32	<b>Регистр дублирующий 188 (HART ID)</b>	3	нет
358-359	UINT32	<b>Регистр настройки устройства в сети HART</b> Содержит: <u>Нулевой байт (младший)</u> – Polling адрес. Допустимые значения 0-63. <u>Первый байт</u> – количество преамбул. Допустимые значения 4 – 22. <u>Второй байт</u> – режим токовой петли. 1 – point-to point, 0 – multi-drop (выходной ток = 4мА)	1	нет
360-361	UINT32 (только чтение)	<b>Регистр статуса устройства HART.</b> Только чтение. Содержит: <u>Нулевой байт (младший)</u> – регистр статуса для первого управляющего шиной HART (мастера), для Primary Master. <u>Первый байт</u> – регистр статуса для второго управляющего шиной HART, для Secondary Master.  <u>бит 0</u> : Primary Variable Out of Limits (значение первичной переменной вышло за допустимый диапазон). <u>бит 1</u> : Non-Primary Variable Out of Limits (значение одной из переменных устройства вышло за допустимый диапазон). <u>бит 2</u> : Loop Current Saturated (достигнуто значение насыщения на токовой петле). <u>бит 3</u> : Loop Current Fixed (ток в петле установлен в фиксированное значение). <u>бит 4</u> : More Status Available (доступен дополнительный статус).	-	-

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<b>бум 5:</b> Cold Start (бит включения устройства, устанавливается сразу по включении и сбрасывается при получении сообщения по шине HART). <b>бум 6:</b> Configuration Changed (бит изменения конфигурации устройства по шине HART). <b>бум 7:</b> Device Malfunction (критическая ошибка).		
362-363	UINT32 (только чтение)	<b>Счетчик изменения конфигурации прибора в сети HART</b>	-	-
364-365	UINT32	<b>Максимальный период между обновлениями переменных в сети HART</b> [миллисекунды].	1	нет
366-367	FLOAT	<b>Регистр дублирующий регистр хранения 152-153</b>	1	нет
368-369	UINT32	<b>Регистр дублирующий регистр хранения 142-143</b>	1	нет
370-371	FLOAT	<b>Регистр дублирующий регистр хранения 146-147</b>	1	нет
372-373	FLOAT	<b>Регистр дублирующий регистр хранения 144-145</b>	1	нет
374-375	UINT32	<b>HART вторичная переменная, SV:</b> 0 – Не задана 1 – Расход массовый [ЗЕИ] 2 – Расход объемный [ЗЕИ] 3 – Температура [ЗЕИ] 4 – Давление [ЗЕИ] 5 – Плотность [ЗЕИ] 6 – Объемный расход Ст.у. [ЗЕИ] 7 – Массовый расход нефти [ЗЕИ] 8 – Массовый расход воды [ЗЕИ] 9 – Накопленная масса - основной счетчик [ЗЕИ] 10 – Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 11 – Накопленная масса - дополнительный счетчик [ЗЕИ] 12 – Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 13 – Накопленный объем - основной счетчик [ЗЕИ] 14 – Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 15 – Накопленный объем - дополнительный счетчик [ЗЕИ] 16 – Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 17 – Накопленная масса нефти - основной счетчик [ЗЕИ] 18 – Накопленная масса нефти - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 19 – Накопленная масса нефти - дополнительный счетчик [ЗЕИ] 20 – Накопленная масса нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 21 – Накопленная масса воды - основной счетчик [ЗЕИ] 22 – Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 23 – Накопленная масса воды - дополнительный счетчик [ЗЕИ] 24 – Накопленная масса воды - дополнительный счетчик [ЗЕИ] 25 – Накопленный объем - основной счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ] 26 – Накопленный объем - обнуляемый счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ] 27 – Накопленный объем - дополнительный счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ] 28 – Массовая доля воды в смеси [%] 29 – Период колебаний сенсора скорректированный [мкс] 30 – Сдвиг фазы [мкс] 31 – Амплитуда катушки возбуждения [У.Е] 32 – Амплитуда сигнала сенсорной катушки №1 [У.Е] 33 – Амплитуда сигнала сенсорной катушки №2 [У.Е] 34 – Частота колебаний сенсора расходомера [Гц] 35 – Выходной ток аналогового выхода №1 [мА] 36 – Выходной ток аналогового выхода №2 [мА] 37 – Выходная частота на частотно-импульсном выходе №1 [Гц] 38 – Выходная частота на частотно-импульсном выходе №2 [Гц] 39 – Код АЦП датчика давления 40 – Ток на входе датчика давления [мА] 41 – Стандартное отклонение расхода [т/ч] 42 – Температура ЦПУ [°С] 43 – Сопротивление датчика температуры [Ом] 44 – Текущий процент диапазона первичной переменной [%] 45 – Уровень загрузки катушки возбуждения [%] 46 – Отмеренная доза [л] или [кг] 47 – Накопленный объем нефти - основной счетчик [ЗЕИ]	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		48 – Накопленный объем нефти - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 49 – Накопленный объем нефти - дополнительный счетчик [ЗЕИ] 50 – Накопленный объем нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 51 – Накопленный объем воды - основной счетчик [ЗЕИ] 52 – Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 53 – Накопленный объем воды - дополнительный счетчик [ЗЕИ] 54 – Накопленный объем воды - дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ] 55 – Массовый расход без коррекции [ЗЕИ] 56 – Объемный расход нефти [ЗЕИ] 57 – Объемный расход воды [ЗЕИ] 58 – Объемная доля воды [%] 59 – Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик при стандартных условиях [ЗЕИ]  Единица переменной задается в регистрах хранения 320-333 в соответствии с заданной измеряемой величиной.		
376-377	UINT32	<b>HART третичная переменная, TV</b> Аналогичен регистру хранения 374-375.	1	нет
378-379	UINT32	<b>HART четвертичная переменная, QV</b> Аналогичен регистру хранения 374-375.	1	нет
380-381	UINT32	<b>Регистр 1 настройки первого сообщения Burst режима HART</b> Содержит: <i>Нулевой байт (младший)</i> – адрес управляющего шиной HART(мастера): 0 – Primary, 1 – Secondary. <i>Первый байт</i> – команда, транслируемая в режиме Burst для первого сообщения. Доступные варианты 1, 2, 3, 9, 33 и 48.	1	нет
382-383	UINT32	<b>Регистр 2 настройки первого сообщения Burst режима HART</b> Содержит: <i>Нулевой байт (младший)</i> – активация первого сообщения: 1 – включено, 0 – выключено. <i>Первый байт</i> – режим вывода первого сообщения: 0 – Continuous. Burst сообщение выводится с заданным в регистре хранения 384-385 периодом, при условии, что имеется другое активное сообщение. Если активное сообщение единственное, то период вывода, в соответствии с протоколом HART, равен 75 мс. 1 – Window. Burst сообщение выводится с заданным в регистре хранения 384-385 периодом, при условии, что значение переменной-триггера для сообщения вышло за рамки установленного диапазона. Верхний порог диапазона задается в регистре хранения 386-387, нижний устанавливается автоматически уменьшением верхнего значения в 2 раза. В противном случае сообщение выводится с периодом заданном в регистре хранения 364-365. 2 – Rising. Burst сообщение выводится с заданным в регистре хранения 384-385 периодом, при условии, что значение переменной-триггера для сообщения превысило значение порога, установленного в регистре хранения 386-387. В противном случае сообщение выводится с периодом заданном в регистре хранения 364-365. 3 – Falling. Burst сообщение выводится с заданным в регистре хранения 384-385 периодом, при условии, что значение переменной-триггера для сообщения стало ниже порога, установленного в регистре хранения 386-387. В противном случае сообщение выводится с периодом заданном в регистре хранения 364-365. 4 – OnChange. Burst сообщение выводится с заданным в регистре хранения 384-385 периодом, при условии, что значение переменной-триггера для сообщения стало отлично от значения, установленного в регистре хранения 386-387. В противном случае сообщение выводится с периодом заданном в регистре хранения 364-365. <i>Второй байт</i> – Единица измерения переменной триггера (при условии наличия нескольких единиц измерения у переменной триггера). <i>Третий байт (старший)</i> – Переменная-триггер.	1	
384-385	UINT32	<b>Минимальный период первого сообщения Burst режима HART</b> Возможные варианты в соответствии с протоколом HART: 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000, 32000, 60000, любое значение в диапазоне от 60000 до 3600000. Максимальное значение 3600000. [миллисекунды]	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
386-387	FLOAT	<b>Пороговое значение переменной-триггера первого сообщения Burst режима HART</b>	1	нет
388-389	UINT32	<b>Регистр 1 переменных первого сообщения Burst режима HART</b> <i>Нулевой байт (младший)</i> – переменная 1. <i>Первый байт</i> – переменная 2. <i>Второй байт</i> – переменная 3. <i>Третий байт (старший)</i> – переменная 4. Варианты переменных: См. описание регистра хранения 374-375.	1	нет
390-391	UINT32	<b>Регистр 2 переменных первого сообщения Burst режима HART</b> <i>Нулевой байт (младший)</i> – переменная 5. <i>Первый байт</i> – переменная 6. <i>Второй байт</i> – переменная 7. <i>Третий байт (старший)</i> – переменная 8. Варианты переменных аналогичны регистру хранения 388-389.	1	нет
392-393	UINT32	<b>Регистр 1 настройки второго сообщения Burst режима HART</b> Аналогичен регистру хранения 380-381.	1	нет
394-395	UINT32	<b>Регистр 2 настройки второго сообщения Burst режима HART</b> Аналогичен регистру хранения 382-383. Для режима вывода второго сообщения в качестве регистра, в котором задается минимальный период используется регистр 396. Пороговое значение переменной-триггера для второго сообщения задается в регистре хранения 398-399.	1	нет
396-397	UINT32	<b>Минимальный период второго сообщения Burst режима HART</b> Аналогичен регистру хранения 384-385. [миллисекунды]	1	нет
398-399	FLOAT	<b>Пороговое значение переменной-триггера второго сообщения Burst режима HART</b>	1	нет
400-401	UINT32	<b>Регистр 1 переменных третьего сообщения Burst режима HART</b> Аналогичен регистру хранения 388-389.	1	нет
402-403	UINT32	<b>Регистр 2 переменных третьего сообщения Burst режима HART</b> Аналогичен регистру хранения 390-391.	1	нет
404-405	UINT32	<b>Регистр 1 настройки третьего сообщения Burst режима HART</b> Аналогичен регистру хранения 380-381.	1	нет
406-407	UINT32	<b>Регистр 2 настройки третьего сообщения Burst режима HART</b> Аналогичен регистру хранения 382-383. Для режима вывода третьего сообщения в качестве регистра, в котором задается минимальный период, используется регистр 408. Пороговое значение переменной-триггера для третьего сообщения задается в регистре хранения 410-411.	1	нет
408-409	UINT32	<b>Минимальный период третьего сообщения Burst режима HART</b> Аналогичен регистру хранения 384-385. [миллисекунды]	1	нет
410-411	FLOAT	<b>Пороговое значение переменной-триггера второго сообщения Burst режима HART</b>	1	нет
412-413	UINT32	<b>Регистр 1 переменных третьего сообщения Burst режима HART</b> Аналогичен регистру хранения 388-389.	1	нет
414-415	UINT32	<b>Регистр 2 переменных третьего сообщения Burst режима HART</b> Аналогичен регистру хранения 390-391.	1	нет
416 – 419	UINT32	<b>HART Tag</b> 8 – байтный Hart Tag	1	нет
420 - 435	UINT32	<b>HART Long Tag</b> 32 – байтный Hart Long Tag	1	нет
436 - 451	UINT32	<b>HART Message</b> 32 – байтный Hart Message	1	нет
452-453	FLOAT	<b>Значение расхода в режиме имитации</b> [т/ч]	2	нет
454-455	UINT32	<b>Время задержки вывода ошибки.</b> По умолчанию, сообщение об ошибке выводится сразу после обнаружения. При установке задержки вывода ошибки в значение больше нуля, сообщение об ошибке выведется с этой задержкой. Во время задержки основные измеряемые величины и выходы сохраняют последние корректные значения. Если во время задержки проблема исчезла, то сообщение об ошибке не выводится, счетчик задержки при этом сбрасывается, измеряемые величины начинают отображаться как обычно. [с]	2	нет
456-457	UINT32	<b>Время восстановления.</b>	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		Время необходимое прибору для выхода в рабочий режим после возникновения критической ошибки при условии использования задержки вывода ошибки. Если в течение времени задержки вывода ошибки проблема исчезла, то счетчик задержки сбрасывается. Но, зачастую, при длительной нештатной ситуации, например, при двухфазной среде, прибор успевает накопить ошибку. Это приводит к выводу неверной информации. В этом случае необходимо предоставить прибору время для восстановления. Добавляется к времени задержки вывода ошибки. [с]		
458-459	FLOAT	<b>Минимальное значение коэффициента передачи ПИ-регулятора</b>	2	нет
460-461	UINT32	<b>Единица измерения объемного расхода в стандартных условиях (Ст.У)</b> 0 – м <sup>3</sup> /ч (по умолчанию) 1 – мл/с 2 – л/с 3 – л/мин 4 – м <sup>3</sup> /сут 5 – л/ч 6 – Американский нефтяной баррель в час (bbl/h) 7 – Американский нефтяной баррель в сутки (bbl/d) 8 – Американский галлон в час (gal/h) 9 – Американский галлон в сутки (gal/d) Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
462-463	UINT32	<b>Единица измерения объема в стандартных условиях (Ст.У)</b> 0 – м <sup>3</sup> (по умолчанию) 1 – л 2 – мл 3 – Американский нефтяной баррель (bbl) 4 – Американский галлон (gal) Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
464-465	UINT32	<b>Язык меню</b> 0 – Русский 1 – Английский	1	нет
466-467	FLOAT	<b>Максимальное значение коэффициента передачи ПИ-регулятора</b> Предел ПИ-регулятора.	2	нет
468-469	FLOAT	<b>Заданная частота генератора</b> [Гц]	2	нет
470-471	UINT32	<b>Карта регистров</b> 0 – ЭМИС 1 – Prolink1 (калькулятор нефти на основе массы) 2 – Prolink2 (калькулятор нефти на основе объема)	2	нет
472-473	FLOAT	<b>Минимальный уровень сенсорных катушек</b> Параметр, задающий минимально допустимый уровень сигнала сенсорных катушек. При уровне сигнала ниже заданного значения индицируется сообщение об ошибке. [У.Е]	2	нет
474-475	UINT32	<b>Количество периодов сигнала для ПИ регулятора</b>	2	нет
476-477	FLOAT	<b>Допустимое отклонение частоты</b> Используется для контроля величины вычисленной частоты. Разница в процентах между текущим и предыдущим периодом не должна превышать заданное значение. При превышении разницы значение частоты считается неверным и не принимается в расчет. [%]	2	нет
478-479	UINT32	<b>Код типа прибора</b> Дублируемый регистр для регистра 120 из карты регистров 3.хх. Значение по умолчанию: 40	1	нет
480-481	FLOAT	<b>Отсечка по минимальному объемному расходу</b> При расчетном значении объемного расхода ниже этой величины, выводимый объемный расход и, соответственно, массовый имеют нулевое значение, см. <a href="#">7.9. Отсечка минимального расхода</a> . [м <sup>3</sup> /ч]	2	нет
482-483	UINT32	<b>Служебный</b>	3	нет
484-485	UINT32	<b>Время усреднения плотности</b>	2	да

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		Диапазон 0 – 65 При значении > 63 будет использоваться фильтр КИХ. [с]		
486-487	UINT32	<b>Интервал вывода заставки</b> Время вывода заставки на экран для предотвращения «выгорания» дисплея. Значение «0» - заставка отключена. [с]	1	нет
488-489	FLOAT (только чтение)	<b>Стандартное отклонение нулевой точки</b> Среднеквадратичное отклонение массового расхода, полученное при установке нулевой точки. [кг/ч]	3	нет
490-491	UINT32 (только чтение)	<b>Дата установки нулевой точки</b> 32-битный регистр содержит: <u>Третий байт (старший)</u> – 0 <u>Второй байт</u> – день <u>Первый байт</u> – месяц <u>Нулевой байт (младший)</u> – год (2000+)	3	нет
492-493	FLOAT	<b>MIN СКО частоты двухфазной среды</b> Верхний предел СКО частоты, при котором работа прибора считается обычной (однофазная среда). При превышении СКО частоты данного параметра прибор переходит в режим работы при сложных условиях (двухфазная среда). [%]	2	нет
494-495	UINT32	<b>События и неисправности, сигнализируемые сигналом токового выхода №1.</b> Содержит: <u>Нулевой байт (младший) и первый байт</u> – события и неисправности, сигнализируемые низким уровнем тока (задается в регистре 628-629). <u>Второй байт и третий байт</u> – события и неисправности, сигнализируемые высоким уровнем тока (задается в регистре 626-627). События и неисправности активируются побитно. Низкий уровень тока: <u>бит 0:</u> «Проточная часть отключена» <u>бит 1:</u> «Перегрузка генераторной катушки» <u>бит 2:</u> «Плотность вне пределов» <u>бит 3:</u> «Повреждение сенсора». <u>бит 4:</u> «Обрыв датчика температуры». Высокий уровень тока: <u>бит 16:</u> «Проточная часть отключена» <u>бит 17:</u> «Перегрузка генераторной катушки» <u>бит 18:</u> «Плотность вне пределов» <u>бит 19:</u> «Повреждение сенсора». <u>бит 20:</u> «Обрыв датчика температуры». При активации одного и того же события для низкого и высокого уровней тока или при возникновении 2-ух событий с активной сигнализацией разными уровнями тока, приоритет отдается низкому уровню. 0 – выключен, 1 – включен.	1	нет
496-497	UINT32	<b>События и неисправности, сигнализируемые сигналом токового выхода №2.</b> Аналогичен регистру хранения 494-495. Ток высокого уровня для сигнализации события задается в регистре 634-635. Ток низкого уровня для сигнализации события задается в регистре 636-637.	1	нет
498-499	UINT32	<b>Порт для Modbus TCP/IP</b> Значение по умолчанию: 502	1	нет
500-577	-	<b>Резерв</b>	-	-
578-579	UINT32 (только запись)	<b>Регистр для управления чтением SD карты</b> Журнал Событий <u>бит 0:</u> Запуск подсчета количества записей о событиях в заданном промежутке времени. <u>бит 1:</u> Запуск процесса подготовки нужной записи о событии для вывода. <u>бит 2:</u> Запуск процесса чтения всех записей журнала событий из заданного диапазона времени. <u>бит 3:</u> Запуск процесса чтения всех записей журнала событий с начальной даты и до конца файла подряд.  Суточный архив счетчиков. <u>бит 4:</u> Запуск подсчета количества записей суточного архива счетчиков в заданном промежутке времени. <u>бит 5:</u> Запуск процесса подготовки нужной записи суточного архива счетчиков	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<p>для вывода.</p> <p><b>бум 6:</b> Запуск процесса чтения всех записей суточного архива счетчиков из заданного диапазона времени.</p> <p><b>бум 7:</b> Запуск процесса чтения всех записей суточного архива счетчиков с начальной даты и до конца файла.</p> <p>Часовой архив счетчиков.</p> <p><b>бум 8:</b> Запуск подсчета количества записей часового архива счетчиков в заданном промежутке времени.</p> <p><b>бум 9:</b> Запуск процесса подготовки нужной записи часового архива счетчиков для вывода.</p> <p><b>бум 10:</b> Запуск процесса чтения всех записей часового архива счетчиков из заданного диапазона времени.</p> <p><b>бум 11:</b> Запуск процесса чтения всех записей часового архива счетчиков с начальной даты и до конца файла.</p> <p>Минутный архив счетчиков.</p> <p><b>бум 12:</b> Запуск подсчета количества записей минутного архива счетчиков в заданном промежутке времени.</p> <p><b>бум 13:</b> Запуск процесса подготовки нужной записи минутного архива счетчиков для вывода.</p> <p><b>бум 14:</b> Запуск процесса чтения всех записей минутного архива счетчиков из заданного диапазона времени.</p> <p><b>бум 15:</b> Запуск процесса чтения всех записей минутного архива счетчиков с начальной даты и до конца файла подряд.</p> <p>Суточный архив измеряемых величин.</p> <p><b>бум 16:</b> Запуск подсчета количества записей суточного архива изм.величин в заданном промежутке времени.</p> <p><b>бум 17:</b> Запуск процесса подготовки нужной записи суточного архива изм.величин для вывода.</p> <p><b>бум 18:</b> Запуск процесса чтения всех записей суточного архива изм.величин из заданного диапазона времени.</p> <p><b>бум 19:</b> Запуск процесса чтения всех записей суточного архива изм.величин с начальной даты и до конца файла.</p> <p>Часовой архив измеряемых величин.</p> <p><b>бум 20:</b> Запуск подсчета количества записей часового архива изм.величин в заданном промежутке времени.</p> <p><b>бум 21:</b> Запуск процесса подготовки нужной записи часового архива изм.величин для вывода.</p> <p><b>бум 22:</b> Запуск процесса чтения всех записей часового архива изм.величин из заданного диапазона времени.</p> <p><b>бум 23:</b> Запуск процесса чтения всех записей часового архива изм.величин с начальной даты и до конца файла.</p> <p>Минутный архив измеряемых величин.</p> <p><b>бум 24:</b> Запуск подсчета количества записей минутного архива изм.величин в заданном промежутке времени.</p> <p><b>бум 25:</b> Запуск процесса подготовки нужной записи минутного архива изм.величин для вывода.</p> <p><b>бум 26:</b> Запуск процесса чтения всех записей минутного архива изм.величин из заданного диапазона времени.</p> <p><b>бум 27:</b> Запуск процесса чтения всех записей минутного архива изм.величин с начальной даты и до конца файла.</p>		
580-581	UINT32	<p><b>Начальная дата, с которой требуется чтения записей с SD карты</b></p> <p>32-битный регистр содержит:</p> <p><b>Третий байт (старший)</b> – 0</p> <p><b>Второй байт</b> – день</p> <p><b>Первый байт</b> – месяц</p> <p><b>Нулевой байт (младший)</b> – год (2000+)</p>	2	нет
582-583	UINT32	<p><b>Начальное время, с которого требуется чтения записей с SD карты</b></p> <p>32-битный регистр содержит:</p> <p><b>Третий байт (старший)</b> – 0</p> <p><b>Второй байт</b> – часы</p> <p><b>Первый байт</b> – минуты</p> <p><b>Нулевой байт (младший)</b> – секунды</p>	2	нет
584-585	UINT32	<p><b>Конечная дата, с которой требуется чтения записей с SD карты</b></p> <p>Аналогичен регистру хранения 580-581.</p>	2	нет
586-587	UINT32	<p><b>Конечное время, с которого требуется чтения записей с SD карты</b></p> <p>Аналогичен регистру хранения 582-583.</p>	2	нет
588-589	UINT32	<p><b>Номер записи для чтения с SD карты</b></p> <p>Используется при выборе режима чтения архивов и журнала событий «Чтение одной записи».</p>	2	нет
590-591	UINT32	<p><b>Общий регистр для настройки архивов</b></p>	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<p><u>бум 0:</u> Активация ведения минутного архива измеряемых величин.  <u>бум 1:</u> Активация ведения часового архива измеряемых величин.  <u>бум 2:</u> Активация ведения суточного архива измеряемых величин.  <u>бум 3:</u> Активация пользовательских единиц измерения [ЗЕИ] для минутного архива измеряемых величин.  <u>бум 4:</u> Активация пользовательских единиц измерения [ЗЕИ] для часового архива измеряемых величин.  <u>бум 5:</u> Активация пользовательских единиц измерения [ЗЕИ] для суточного архива измеряемых величин.  <u>бум 6:</u> Активация ведения минутного архива счетчиков.  <u>бум 7:</u> Активация ведения часового архива счетчиков.  <u>бум 8:</u> Активация ведения суточного архивов счетчиков.</p>		
592-593	UINT32	<p><b>Конфигурационный регистр минутного архива измеряемых величин</b>                      Каждый байт 32-битного регистра соответствует измеряемой величине архива. Младший байт – первая измеряемая величина, старший – четвертая.                      Уникальные идентификаторы измеряемых величин для архивирования:                      0 - Массовый расход                      1 - Объемный расход                      2 - Температура                      3 - Давление                      4 - Плотность                      5 - Объемный расход СТ.У.                      6 - Массовый расход нефти                      7 - Массовый расход воды                      8 - Процентное содержание воды в смеси [%]                      9 - Период колебания сенсора скорректированный по температуре [Гц]                      10 - Текущий сдвиг фазы [мкс]                      11 - Уровень сигнала на катушке возбуждения [У.Е]                      12 - Уровень сигнала на катушке №1 сенсора [У.Е]                      13 - Уровень сигнала на катушке №2 сенсора [У.Е]                      14 - Частота колебаний сенсора [Гц]                      15 - Текущий ток на токовом выходе №1 [мА]                      16 - Текущий ток на токовом выходе №2 [мА]                      17 - Текущая частота на частотно-импульсном выходе №1 [Гц]                      18 - Текущая частота на частотно-импульсном выходе №2 [Гц]                      19 - Текущий ток на входе датчика давления [мА]                      20 - Стандартное отклонение расхода [т/ч]                      21 - Температура ЦПУ [°С]                      22 - Сопротивление датчика температуры [Ом]                      23 - Уровень загрузки катушки возбуждения [%]                      24 - Уровень сигнала RMS на катушке №1 сенсора [В]                      25 - Уровень сигнала RMS на катушке №2 сенсора [В]</p> <p>Значение по умолчанию: 0x04020100 (67240192)<sub>dec</sub></p>	2	нет
594-595	UINT32	<p><b>Конфигурационный регистр часового архива измеряемых величин</b>                      Аналогичен регистру хранения 592-593.                      Значение по умолчанию: 0x04020100 (67240192)<sub>dec</sub></p>	2	нет
596-597	UINT32	<p><b>Конфигурационный регистр суточного архива измеряемых величин</b>                      Аналогичен регистру хранения 592-593.                      Значение по умолчанию: 0x04020100 (67240192)<sub>dec</sub></p>	2	нет
598-599	UINT32	<p><b>Отчетное время суточного архива измеряемых величин</b>                      Аналогичен регистру хранения 582-583.</p>	2	нет
600-601	UINT32	<p><b>Конфигурационный регистр минутного архива счетчиков</b>                      Каждый байт 32-битного регистра соответствует счетчику архива. Младший байт – первый счетчик, старший – четвертый.                      Уникальные идентификаторы счетчиков для архивирования:                      0 – Накопленная масса - основной счетчик                      1 – Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик                      2 – Накопленная масса - дополнительный счетчик                      3 – Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик                      4 – Накопленный объем - основной счетчик                      5 – Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик                      6 – Накопленный объем - дополнительный счетчик                      7 – Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик                      8 – Накопленная масса нефти - основной счетчик                      9 – Накопленная масса нефти - основной обнуляемый счетчик                      10 – Накопленная масса нефти - дополнительный счетчик</p>	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		11 – Накопленная масса нефти - дополнительный обнуляемый счетчик 12 – Накопленная масса воды - основной счетчик 13 – Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик 14 – Накопленная масса воды - дополнительный счетчик 15 – Накопленная масса воды - дополнительный счетчик 16 – Накопленный объем нефти - основной счетчик 17 – Накопленный объем нефти - основной обнуляемый счетчик 18 – Накопленный объем нефти - дополнительный счетчик 19 – Накопленный объем нефти - дополнительный обнуляемый счетчик 20 – Накопленный объем воды - основной счетчик 21 – Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик 22 – Накопленный объем воды - дополнительный счетчик 23 – Накопленный объем воды - дополнительный счетчик 24 – Накопленный объем - основной счетчик при стандартных условиях. 25 – Накопленный объем - обнуляемый счетчик при стандартных условиях. 26 – Накопленный объем - дополнительный счетчик при стандартных условиях. 27 – Накопленный объем - настраиваемый обнуляемый счетчик при стандартных условиях.  Значение по умолчанию: 0x03000501 (50332929) <sub>dec</sub>		
602-603	UINT32	<b>Конфигурационный регистр часового архива счетчиков</b> Аналогичен регистру хранения 600-601. Значение по умолчанию: 0x03000501 (50332929) <sub>dec</sub>	2	нет
604-605	UINT32	<b>Конфигурационный регистр суточного архива счетчиков</b> Аналогичен регистру хранения 600-601. Значение по умолчанию: 0x03000501 (50332929) <sub>dec</sub>	2	нет
606-607	UINT32	<b>Отчетное время суточного архива счетчиков</b> Аналогичен регистру хранения 582-583.	2	нет
608-609	FLOAT	<b>Точка 1 регулятора при двухфазной среде</b> В случае двухфазной среды и при отличии текущего уровня сигналов сенсоров от заданного уровня сенсорных катушек больше данного параметра, генератор работает с максимальной мощностью. [%]	2	нет
610-611	FLOAT	<b>Допустимое отклонение частоты двухфазной среды</b> Максимальное отличие частоты, вычисленной в текущий момент, от частоты, вычисленной в предыдущем цикле (только для режима двухфазная среда). [%]	2	нет
612-613	FLOAT	<b>Точка 1 регулятора</b> При отличии текущего уровня сигналов сенсоров от заданного уровня сенсорных катушек больше данного параметра, генератор работает с максимальной мощностью. [%]	2	нет
614-615	FLOAT	<b>Точка 2 регулятора</b> При отличии текущего уровня сигналов сенсоров от заданного уровня сенсорных катушек больше данного параметра (но меньше «Точки 1 регулятора»), генератор работает в усиленном режиме. [%]	2	нет
616-617	UINT32	<b>Количество стартовых импульсов</b> Число импульсов подаваемых на катушку возбуждения (с заданной частотой) для запуска процесса колебаний сенсора.	2	нет
618-619	FLOAT	<b>Максимальная плотность в реальных условиях</b> Если расчетная плотность оказалась выше значения данного параметра, то текущая плотность примет это значение, см. <a href="#">7.14. Ограничение плотности.</a> [т/м <sup>3</sup> ]	1	нет
620-621	UINT32	<b>Количество попыток инициализации SD карты</b> Для возможности ведения архивов необходимо отсутствие ошибок в работе SD карты. Критические ошибки, как правило, возникают в момент инициализации SD карты (включение прибора). Перезагрузка прибора позволяет сбросить критическую ошибку инициализации. Таким образом, данный параметр задает максимально возможное количество перезагрузок прибора в случае ошибки инициализации SD карты. Значение по умолчанию: 2.	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
622-623	UINT32 (только чтение)	Текущая попытка подключения SD карты	-	-
624-625	FLOAT	<b>Максимальный возможный массовый расход.</b> При превышении текущим расходом значения данного регистра устанавливается бит «Выход расхода за метрологический диапазон» в диагностическом регистре, см. <a href="#">7.22.1. Диагностическая информация</a> .	3	нет
626-627	FLOAT	<b>Ток высокого уровня на выходе №1 для индикации события/ошибки.</b> Значение тока, которое сигнализирует о наступлении события/неисправности. Перечень событий/неисправностей задается в регистре 494-495. Для режима 4-20 диапазон допустимых значений 20.5 – 24.0. Для режима NAMUR 21.1.	1	нет
628-629	FLOAT	<b>Ток низкого уровня на выходе №1 для индикации события/ошибки.</b> Значение тока, которое сигнализирует о наступлении события/неисправности. Перечень событий/неисправностей задается в регистре 494-495. Для режима 4-20 диапазон допустимых значений 3.2 – 3.8. Для режима NAMUR 3.5.	1	нет
630-631	FLOAT	<b>Максимальный рабочий ток для выхода №1.</b> Максимальное значение тока выхода в рабочем режиме. При значении расчетного тока выше заданной величины, на выходе устанавливается ток, равный заданной величине, а в диагностическом регистре становится активным бит «Ток выхода 4-20 мА №1 не соответствует расчетному току. Или расчетный ток выходит за допустимые пределы», см. <a href="#">7.22.1. Диагностическая информация</a> . Для режима 4-20 диапазон допустимых значений 20.0 – 24.0. Для режима NAMUR 20.5.	1	нет
632-633	FLOAT	<b>Минимальный рабочий ток для выхода №1.</b> Минимальное значение тока выхода в рабочем режиме. При значении расчетного тока ниже заданной величины, на выходе устанавливается ток, равный заданной величине, а в диагностическом регистре становится активным бит «Ток выхода 4-20 мА №1 не соответствует расчетному току. Или расчетный ток выходит за допустимые пределы». Для режима 4-20 диапазон допустимых значений 3.6 – 4.0. Для режима NAMUR 3.8.	1	нет
634-635	FLOAT	<b>Ток высокого уровня на выходе №2 для индикации события/ошибки.</b> Аналогичен регистру 626-627. Перечень событий/неисправностей задается в регистре 496-497.	1	нет
636-637	FLOAT	<b>Ток низкого уровня на выходе №2 для индикации события/ошибки.</b> Аналогичен регистру 628-629. Перечень событий/неисправностей задается в регистре 496-497.	1	нет
638-639	FLOAT	<b>Максимальный рабочий ток для выхода №2.</b> Аналогичен регистру 630-631.	1	нет
640-641	FLOAT	<b>Минимальный рабочий ток для выхода №2.</b> Аналогичен регистру 632-633.	1	нет
642-643	UINT32	<b>Регистр активации автоматического сброса обнуляемых счетчиков</b> <i>бит 0:</i> Автосброс основного обнуляемого счетчика массы <i>бит 1:</i> Автосброс основного обнуляемого счетчика объема <i>бит 2:</i> Автосброс основного обнуляемого счетчика массы нефти <i>бит 3:</i> Автосброс основного обнуляемого счетчика массы воды <i>бит 4:</i> Автосброс основного обнуляемого счетчика объема Ст.У. <i>бит 5:</i> Автосброс основного обнуляемого счетчика объема нефти <i>бит 6:</i> Автосброс основного обнуляемого счетчика объема воды <i>бит 16:</i> Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика массы <i>бит 17:</i> Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика объема <i>бит 18:</i> Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти <i>бит 19:</i> Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды <i>бит 20:</i> Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика объема Ст.У. <i>бит 21:</i> Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика объема нефти <i>бит 22:</i> Автосброс дополнительного обнуляемого счетчика объема воды	2	нет
644-645	UINT32	<b>Период автосброса [с]</b> Если расход равен 0 в течении установленного времени выбранные в регистрах 642-643 счетчики обнуляться. При введенном 0 функция автосброса отключена.	2	нет
646-647	UINT32	<b>Накопленный объем чистой нефти - основной счетчик</b>	4	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		[м <sup>3</sup> ]		
648-649	UINT32	Накопленный объем чистой нефти - основной счетчик [мл]	4	нет
650-651	UINT32	Накопленный объем чистой нефти - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]	2	нет
652-653	UINT32	Накопленный объем чистой нефти - основной обнуляемый счетчик [мл]	2	нет
654-655	UINT32	Накопленный объем чистой нефти - дополнительный счетчик [м <sup>3</sup> ]	4	нет
656-657	UINT32	Накопленный объем чистой нефти - дополнительный счетчик [мл]	4	нет
658-659	UINT32	Накопленный объем чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]	2	нет
660-661	UINT32	Накопленный объем чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик [мл]	2	нет
662-663	UINT32	Накопленный объем воды - основной счетчик [м <sup>3</sup> ]	4	нет
664-665	UINT32	Накопленный объем воды - основной счетчик [мл]	4	нет
666-667	UINT32	Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]	2	нет
668-669	UINT32	Накопленный объем воды - основной обнуляемый счетчик [мл]	2	нет
670-671	UINT32	Накопленный объем воды - дополнительный счетчик [м <sup>3</sup> ]	4	нет
672-673	UINT32	Накопленный объем воды - дополнительный счетчик [мл]	4	нет
674-675	UINT32	Накопленный объем воды - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]	2	нет
676-677	UINT32	Накопленный объем воды - дополнительный обнуляемый счетчик [мл]	2	нет
678-679	UINT32	Накопленный объем Ст.У - основной счетчик [м <sup>3</sup> ]	4	нет
680-681	UINT32	Накопленный объем Ст.У - основной счетчик [мл]	4	нет
682-683	UINT32	Накопленный объем Ст.У - основной обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]	2	нет
684-685	UINT32	Накопленный объем Ст.У - основной обнуляемый счетчик [мл]	2	нет
686-687	UINT32	Накопленный объем Ст.У - дополнительный счетчик [м <sup>3</sup> ]	4	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
688-688	UINT32	Накопленный объем Ст.У - дополнительный счетчик [мл]	4	нет
690-691	UINT32	Накопленный объем Ст.У - дополнительный обнуляемый счетчик [м <sup>3</sup> ]	2	нет
692-693	UINT32	Накопленный объем Ст.У - дополнительный обнуляемый счетчик [мл]	2	нет
702-703	UINT32	Уровень доступа для сброса счетчиков	2	нет
722-723	UINT32	Калибровочное давление [МПа]	2	нет
724-725	UINT32	Коэффициент коррекции по давлению [%]	2	нет
8887-8888	UINT32	Карта регистров	2	нет

## Приложение Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink (Prolink1)

(обязательное)

### Карта регистров версии 3.xx (Prolink1)

#### Компьютер нефти на основе массового расхода

Прибор может работать в двух режимах, соответствующих спецификации протокола Modbus:

- 1 – Modbus RTU
- 2 – Modbus ASCII

Поддерживаются следующие функции:

Наименование команды (функции)	Код функции (HEX)
Чтение входных регистров (Read Input Registers)	0x04
Чтение регистров хранения (Read Holding Registers)	0x03
Чтение идентификатора устройства (Report Slave ID)	0x11
Чтение одного реле (Read Coil Status)	0x01
Запись одного реле (Force Single Coil)	0x05
Запись нескольких реле (Force Multiple Coils)	0x0F
Запись одного регистра (Preset Single Register)	0x06
Запись нескольких регистров (Preset Multiple Registers)	0x10
Изменение уровня доступа (дистанционный ввод пароля)	0x43

Для описания формата регистров используются обозначения:

- UINT16 – 16-битное число без знака.
- INT16 – 16-битное число со знаком.
- UINT32 – 32-битное число без знака.
- INT32 – 32-битное число со знаком.
- FLOAT – 32-битное число с плавающей точкой одинарной точности (формат IEEE 754-2008).
- DOUBLE – 64-битное число с плавающей точкой двойной точности (формат IEEE 754-2008).

В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

### Особенности

Особенности реализации протокола Modbus для карты регистров «Prolink1» (компьютер нефти на основе массового расхода):

- Отсутствие разницы между функцией 4 (Read Input Registers) и функцией 3 (Read Holding Registers). Параметры, находящиеся по одинаковым адресам, для обеих функций – это одни и те же параметры.
- Порядок следования байт для 32-битных (4-байтных) регистров может быть изменен. Например, число **0,01** (FLOAT) в формате IEEE754 (одинарная точность) представляется как **0x3C23D70A**. То есть нулевой байт равен **3C**, первый – **23**, второй – **D7**, и третий – **0A**. При порядке следования байт 1-0-3-2 данное число передается в последовательности **23 3C 0A D7**.
- Запись функциями 6 и 16 приводит к изменению регистров, читаемых функциями 3 и 4.
- Параметр типа FLOAT, UINT32, INT32 хранится в 2-ух расположенных подряд Modbus регистрах. Чтение/запись 1-го регистра, составляющего такой параметр, не доступно. При попытке чтения или записи прибор ответит ошибкой «**Illegal data address**» с кодом **0x02**.

### Катушки (Coils)

Функции 1,5,15

[http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyj\\_rashodomer/](http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyj_rashodomer/)

Карта регистров «Prolink1» – компьютер нефти на основе массового расхода		Катушки (Coils) Функции 1,5,15
Адрес регистра	Описание действия	Уровень доступа
Адрес	Описание	Уровень доступа для записи
2 (чтение/запись)	<b>Запуск/остановка обнуляемых счетчиков:</b> основной обнуляемый счетчик массы, дополнительный обнуляемый счетчик массы, основной обнуляемый счетчик объема, дополнительный обнуляемый счетчик объема, основной обнуляемый счетчик массы нефти, дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти, основной обнуляемый счетчик массы воды, дополнительный обнуляемый счетчик массы воды	0
3 (чтение/запись)	<b>Обнуление (сброс) основных обнуляемых счетчиков:</b> основной обнуляемый счетчик массы, основной обнуляемый счетчик объема, основной обнуляемый счетчик массы нефти, основной обнуляемый счетчик массы воды	0
4 (чтение/запись)	<b>Обнуление (сброс) дополнительных обнуляемых счетчиков:</b> дополнительный обнуляемый счетчик массы, дополнительный обнуляемый счетчик объема, дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти, дополнительный обнуляемый счетчик массы воды	0
5 (чтение/запись)	<b>Запуск процедуры установки нуля.</b> В этот момент прибор должен находиться в режиме индикации измеряемых параметров. Состояние реле остается «включенным» до окончания процедуры установки нуля.	0
10 (чтение/запись)	<b>Включение/отключение фиксированного тока на токовом выходе №1.</b> Запись в регистр «1» фиксирует текущее значение аналогового выхода №1. Ток на аналоговом выходе остается неизменным до записи в регистр «0». В случае нахождения устройства в режиме «HART multidrop» команда игнорируется.	0
11 (чтение/запись)	<b>Включение/отключение фиксированного тока на токовом выходе №2.</b> Запись в регистр «1» фиксирует текущее значение аналогового выхода №1. Ток на аналоговом выходе остается неизменным до записи в регистр «0».	0
41 (только запись)	<b>Перезагрузка прибора.</b>	0
56 (только запись)	<b>Обнуление (сброс) основного обнуляемого счетчика массы.</b>	0
57 (только запись)	<b>Обнуление (сброс) основного обнуляемого счетчика объема.</b>	0
82 (чтение/запись)	<b>Включение/отключение коррекции расхода по давлению.</b> Для проведения коррекции используется таблица из регистров 250-268 карты ЭМИС.	0

## Регистры (Registers)

Функции 3, 4, 6, 16

Карта регистров «Prolink1»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
12	INT16 (чтение/запись)	<b>Измеряемая величина на токовом выходе №1, HART PV</b> 0 - массовый расход 1 - температура 3 - плотность 5 - объемный расход 9 - давление 62 - объемный расход Ст.у. 78 - массовый расход нефти 81 - массовый расход воды 76 - массовый расход без коррекции 120 - объемный расход нефти 121 - объемный расход воды 79 - массовая доля воды 124 - объемная доля воды	0	нет

Карта регистров «Prolink1»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		250 - выход отключен, выходной ток равен 4 мА – нет в PROLINK		
13	INT16 (чтение/запись)	<b>Измеряемая величина на токовом выходе №2</b> 0 - массовый расход 1 - температура 3 - плотность 5 - объемный расход 9 - давление 62 - объемный расход Ст.у. 78 - массовый расход нефти 81 - массовый расход воды 76 - массовый расход без коррекции 120 - объемный расход нефти 121 - объемный расход воды 79 - массовая доля воды 124 - объемная доля воды 250 - выход отключен, выходной ток равен 4 мА – нет в PROLINK	0	нет
14	INT16 (чтение/запись)	<b>Измеряемая величина на частотно-импульсном выходе №1.</b> 0 - массовый расход (Mass flow rate) 1 - температура (Temperature) – нет в PROLINK 3 - плотность (Density) – нет в PROLINK 5 - объемный расход (Volume flow rate) 9 - давление (Pressure) – нет в PROLINK 62 - объемный расход Ст.у. (Gas standard volume flow rate) 78 - массовый расход нефти (Net oil flow) 81 - массовый расход воды (Net water flow)	0	нет
17	INT16 (чтение/запись)	<b>Режим работы дополнительных счетчиков.</b> 0 – Прямой. Счет только прямого потока, режим по умолчанию. (Forward flow only) 1 – Обратный. Счет только обратного потока. (Reverse flow only) 2 – Вычитающий. Прямой поток «минус» обратный (счет прямого и обратного потоков, вычисляется разница потоков). (Bidirectional flow) 3 – Суммирующий. Прямой поток «плюс» обратный (счет прямого и обратного потоков, вычисляется сумма потоков). (Absolute forward/reverse)	0	нет
39	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения массового расхода</b> 70 – г/с (Grams/second) 73 – кг/с (Kilograms/second) 74 – кг/мин (Kilograms/minute) 75 – кг/ч (Kilograms/hour) 78 – т/ч (Metric tons/hour) 79 – т/сут (Metric tons/day)	0	нет
40	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения плотности</b> 91 – г/см <sup>3</sup> (Grams/cubic centimeter) 92 – кг/м <sup>3</sup> (Kilograms/cubic meter) 96 – кг/л (Kilograms/liter)	0	нет
41	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения температуры</b> 32 – °C (Degrees Celsius) 33 – °F (Degrees Fahrenheit)	0	нет
42	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения объемного расхода</b> 17 – л/мин (Liters/minute) 19 – м <sup>3</sup> /ч (Cubic meters/hour) 24 – л/с (Liters/second) 29 – м <sup>3</sup> /сут (Cubic meters/day) 134 – американский нефтяной баррель в час (Barrels/hour (42 U.S. gallons)) 135 – американский нефтяной баррель в сутки (Barrels/day (42 U.S. gallons)) 136 – американский галлон в час (U.S. gallons/hour) 138 – л/ч (Liters/hour) 235 – американский галлон в сутки (U.S. gallons/day) 240 – мл/с (ml/second) – нет в PROLINK	0	нет
43	-	<b>Резерв</b>		

Карта регистров «Prolink1»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
44	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения давления</b> 7 – бар (Bar) 12 – кПа (Kilopascals) 237 – МПа (Megapascals) – нет в PROLINK	0	нет
45	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения массы</b> 60 – г (Grams) 61 – кг (Kilograms) 62 – т (Metric tons)	0	нет
46	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения объема</b> 40 – Американский галлон (U.S. gallons) 41 – л (liters) 46 – Американский нефтяной баррель (Barrels (42 U.S. gallons)) 43 – м <sup>3</sup> (Cubic meters) 241 – мл (ml) – нет в PROLINK	0	нет
47	INT16 (чтение/запись)	<b>HART Polling Address</b>	0	нет
50-51	INT32 (чтение/запись)	<b>Дата</b> 32-битный регистр содержит: Третий байт (старший) – 0 Второй байт – день Первый байт – месяц Нулевой байт (младший) – год (X) в формате (X = текущий год - 1900)	0	нет
120	INT16 (чтение/запись)	<b>Код типа прибора</b>	0	нет
121		<b>Резерв</b>		
122-123	INT32 (только чтение)	<b>Серийный номер расходомера. HART ID.</b>		
124		<b>Резерв</b>		
125	INT16 (только чтение)	<b>Диагностический регистр №1</b> <i>Bit #0</i> – Токовый выход №1 находится в насыщении. Значение тока находится в диапазоне 3.5-4мА или 20-22 мА (Primary mA output saturated) <i>Bit #2</i> – Включен режим фиксированного тока для выхода №1 (Primary mA output fixed) <i>Bit #3</i> – Включен режим фиксированного тока для выхода №2 (Secondary mA output fixed) <i>Bit #4</i> – Плотность вышла за границы установленные для расхода (Density overrange) <i>Bit #5</i> – Перегрузка генераторной катушки (Drive gain overrange) <i>Bit #10</i> – Нет ответа от проточной части (Sensor failure (no tube interrupt)) <i>Bit #11</i> – Обрыв датчика температуры (Temperature sensor failure) <i>Bit #12</i> – Датчик давления не подключен или выход за пределы диапазона (Input overrange) <i>Bit #13</i> – Частота на выходе №1 превысила 10000 Гц (Frequency/pulse output saturated)		
126	INT16 (только чтение)	<b>Диагностический регистр № 2</b> <i>Bit #8</i> – Ошибка установки нуля (Flowmeter zeroing failure) <i>Bit #9</i> – Значение сдвига фазы нулевой точки слишком мало (Zero value too low) <i>Bit #10</i> – Значение сдвига фазы нулевой точки слишком велико (Zero value too high) <i>Bit #11</i> – Значение сдвига фазы нулевой точки некорректно (Zero too noisy) <i>Bit #14</i> – Запущен процесс установки нуля (Calibration in progress) <i>Bit #15</i> – Двухфазная среда (Two-phase)		
127-128	INT32 (только чтение)	<b>Серийный номер расходомера. HART ID.</b>		
129-135		<b>Резерв</b>		
136	INT16	<b>Длительность установки нуля</b>	0	нет

Карта регистров «Prolink1»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
	(чтение/запись)	[с]		
137-140		<b>Резерв</b>		
141-142	FLOAT (чтение/запись)	<b>Время задержки вывода ошибки</b> По умолчанию, сообщение об ошибке выводится сразу после обнаружения. При установке задержки вывода ошибки в значение больше нуля, сообщение об ошибке выведется с этой задержкой. Во время задержки основные измеряемые величины и выходы сохраняют последние корректные значения. Если во время задержки проблема исчезла, то сообщение об ошибке не выводится, счетчик задержки при этом сбрасывается, измеряемые величины начинают отображаться как обычно. [с]	0	нет
151-154		<b>Резерв</b>		
155-156	FLOAT (чтение/запись)	<b>Калибровочная точка №1 плотности</b> Величина плотности в калибровочной точке №1 [ЗЕИ]	0	нет
157-158	FLOAT (чтение/запись)	<b>Калибровочная точка №2 плотности</b> Величина плотности в калибровочной точке №1 [ЗЕИ]	0	нет
159-160	FLOAT (чтение/запись)	<b>Калибровочная точка №1 плотности</b> Величина периода в калибровочной точке №1 [микросекунды]	0	нет
161-162	FLOAT (чтение/запись)	<b>Калибровочная точка №2 плотности</b> Величина периода в калибровочной точке №2 [микросекунды]	0	нет
163-164	FLOAT (чтение/запись)	<b>Коэффициент КТ</b> Коэффициент зависимости периода колебаний сенсора от температуры	0	нет
165 -168		<b>Резерв</b>		
169-170	FLOAT (чтение/запись)	<b>Верхнее пороговое значение плотности для вычисления расхода.</b> См. <a href="#">7.9. Отсечка расхода по плотности.</a> [ЗЕИ]	0	нет
171-176		<b>Резерв</b>		
177-178	FLOAT (чтение/запись)	<b>Нижнее пороговое значение плотности для вычисления расхода.</b> См. <a href="#">7.9. Отсечка расхода по плотности.</a> [ЗЕИ]	0	нет
179-188		<b>Резерв</b>		
189-190	FLOAT (чтение/запись)	<b>Время усреднения расхода.</b> [с]	0	да
191-192		<b>Резерв</b>		
193-194	FLOAT (чтение/запись)	<b>Время усреднения плотности.</b> [с]	0	да
195-196	FLOAT (чтение/запись)	<b>Отсечка минимального массового расхода</b> См. <a href="#">7.9. Отсечка минимального расхода.</a> [ЗЕИ]	0	нет
197-198	FLOAT (чтение/запись)	<b>Отсечка минимального объемного расхода</b> См. <a href="#">7.9. Отсечка минимального расхода.</a> [ЗЕИ]	0	нет
199-208		<b>Резерв</b>		
209-210	FLOAT (чтение/запись)	<b>Верхний предел диапазона (URV) для токового выхода №1, соответствующий току 20 мА. HART Upper Range Level для первичной переменной.</b> Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
211-212	FLOAT (чтение/запись)	<b>Нижний предел диапазона (LRV) для токового выхода №1, соответствующий току 4 мА. HART Lower Range Level для первичной переменной.</b> Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
213-218		<b>Резерв</b>		

Карта регистров «Prolink1»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
219-220	FLOAT (чтение/запись)	<b>Верхний предел диапазона (URV) для токового выхода №2, соответствующий току 20 мА.</b> Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
221-222	FLOAT (чтение/запись)	<b>Нижний предел диапазона (LRV) для токового выхода №2, соответствующий току 4 мА.</b> Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
223-224	FLOAT (чтение/запись)	<b>Граничное значение частоты для частотного режима частотно-импульсного выхода №1.</b> Задаёт верхнюю границу частоты (Fgr) соответствующую пределу измеряемой величины для расходов или нижний предел (LRV) для плотности, давления и температуры в единицах измерения по умолчанию.	0	нет
225-226	FLOAT (чтение/запись)	<b>Граничное значение расхода для частотного режима частотно-импульсного выхода №1.</b> Задаёт верхний предел измеряемой величины (URV) в единицах измерения по умолчанию.	0	нет
227-228	FLOAT (чтение/запись)	<b>Длительность импульса в миллисекундах или скважность в процентах для частотно-импульсного выхода №1</b> 0 – 50% скважности; > 0 – длительность импульса в мс	0	нет
229-230	FLOAT (только чтение)	<b>Текущая частота на частотно-импульсном выходе №1</b> [Гц]		
231-232	FLOAT (только чтение)	<b>Стандартное отклонение расхода</b> Вычисляется для 15 последних мгновенных значений расхода. Каждое мгновенное значение рассчитывается за интервал времени, равный N/694 (секунд), где N – используемое число точек БПФ [ЗЕИ]		
233-234	FLOAT (чтение/запись)	<b>Текущее значение нулевой точки</b> Разница фаз сигналов сенсоров при отсутствии потока через расходомер. [микросекунды]	0	нет
235-236	FLOAT (чтение/запись)	<b>Максимальная разрешенная нулевая точка.</b> Максимальная разница фаз сигналов сенсоров при которой разрешена установка нуля. [микросекунды]	0	нет
237-244		<b>Резерв</b>		
245-246	FLOAT (только чтение)	<b>Диагностический регистр №3</b> 1 Ошибка (E)EPROM ((E)EPROM checksum failure). 2 Ошибка проверки RAM (RAM diagnostic failure). 4 Нет ответа от проточной части (Sensor failure). 8 Обрыв датчика температуры (Temperature sensor failure). 16 Датчик давления не подключен или выход за пределы диапазона (Input overrange). 32 Частота на выходе №1 превысила 10000 Гц (Frequency/pulse output saturated) 256 Токовый выход №1 находится в насыщении. Значение тока находится в диапазоне 3.5-4мА или 20-22 мА (Primary mA output saturated) 1024 Включен режим фиксированного тока для выхода №1 (Primary mA output fixed) 2048 Включен режим фиксированного тока для выхода №2 (Secondary mA output fixed) 4096 Плотность вышла за границы установленные для расхода (Density overrange) 8192 Ошибка установки нуля (Flowmeter zeroing failure) 16384 Значение сдвига фазы нулевой точки слишком мало (Zero value too low) 32768 Значение сдвига фазы нулевой точки слишком велико (Zero value too high) 131072 Запущен процесс установки нулевой точки (Flowmeter zeroing in progress) 262144 Двухфазная среда (Two-phase)		

Карта регистров «Prolink1»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
247-248	FLOAT (только чтение)	Массовый расход [ЗЕИ]		
249-250	FLOAT (только чтение)	Плотность [ЗЕИ]		
251-252	FLOAT (только чтение)	Температура датчика расхода [ЗЕИ]		
253-254	FLOAT (только чтение)	Объемный расход [ЗЕИ]		
255-256	-	Резерв		
257-258	FLOAT (только чтение)	Давление (измеренное или введенное) [ЗЕИ]		
259-260	FLOAT (только чтение)	Накопленная масса – основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]		
261-262	FLOAT (только чтение)	Накопленный объем – основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]		
263-264	FLOAT (только чтение)	Накопленная масса – дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]		
265-266	FLOAT (только чтение)	Накопленный объем – дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]		
267-272		Резерв		
273-274	FLOAT (чтение/запись)	Нижний предел измерения датчика давления Давление соответствующее 4 мА. [ЗЕИ]	0	нет
275-276	FLOAT (чтение/запись)	Верхний предел измерения датчика давления Давление соответствующее 4 мА. [ЗЕИ]	0	нет
277-284		Резерв		
285-286	FLOAT (только чтение)	Частота колебаний сенсора [Гц]		
287-288	FLOAT (только чтение)	Амплитуда сигнала сенсорной катушки №1 [мВ]		
289-290	FLOAT (только чтение)	Амплитуда сигнала сенсорной катушки №2 [мВ]		
291-292	FLOAT (только чтение)	Коэффициент усиления катушки возбуждения [мА]		
293-294	FLOAT (только чтение)	Массовый расход без учета «нулевой» точки [ЗЕИ]		
295-304				
305-306	INT32 (только чтение)	Накопленная масса - основной счетчик (первая половина). Отображает целую часть, выраженную в тоннах без округления. Переполнение и антипереполнение всех счетчиков происходит в зависимости от условного проходного сечения расходомера: для ДУ10 при достижении значения +/-10000 т, для ДУ15 и 20 при достижении значения +/-100000 т, для ДУ40, 50 и 65 при достижении значения +/-1000000 т, для ДУ80 и 110 при достижении значения +/-10000000 т и для больших значений при достижении значения +/-100000000 т.		
307-308	INT32 (только чтение)	Накопленная масса - основной счетчик (вторая половина). Отображает дробную часть, которая выражается в граммах.		
309-310	INT32 (только чтение)	Накопленный объем - основной счетчик (первая половина). Отображает целую часть, выраженную в кубических метрах без округления.		
311-312	INT32 (только чтение)	Накопленный объем - основной счетчик (вторая половина). Отображает дробную часть, которая выражается в миллилитрах.		
313	INT16 (чтение/запись)	Адрес устройства в сети Modbus по интерфейсу RS485.	0	да
369-370	FLOAT (только чтение)	Период колебаний сенсора скорректированный по температуре [микросекунды]		
371-372	FLOAT (только чтение)	Температура датчика расхода [°C]		
373-374	FLOAT (только чтение)	Температура датчика расхода [°C]		

Карта регистров «Prolink1»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
373-374	FLOAT (только чтение)	<b>Температура процессора</b> [°C]		
399	INT16 (чтение/запись)	<b>Время восстановления</b> Время необходимое прибору для выхода в рабочий режим после возникновения критической ошибки при условии использования задержки вывода ошибки. Если в течение времени задержки вывода ошибки проблема исчезла, то счетчик задержки сбрасывается. Но, зачастую, при длительной нештатной ситуации, например при воздушной пробке, прибор успевает накопить ошибку. Это приводит к выводу неверной информации. В этом случае необходимо предоставить прибору время для восстановления. Добавляется к времени задержки вывода ошибки. [с]	0	нет
435-436	FLOAT (только чтение)	<b>Максимальная зафиксированная температура среды</b> [°C]		
437-438	FLOAT (только чтение)	<b>Минимальная зафиксированная температура среды</b> [°C]		
451-452	FLOAT (чтение/запись)	<b>Заданное давление</b>	0	нет
463-464	FLOAT (только чтение)	<b>Максимальная зафиксированная температура электроники</b> [°C]		
465-466	FLOAT (только чтение)	<b>Минимальная зафиксированная температура электроники</b> [°C]		
473-474	FLOAT (только чтение)	<b>Сопротивление датчика температуры</b> [Ом]		
475-476	FLOAT (только чтение)	<b>Сопротивление датчика температуры</b> [Ом]		
521	INT16 (чтение/запись)	<b>Порядок следования байт протокола Modbus:</b> 0 – (0-1-2-3) 1 – (2-3-0-1) 2 – (1-0-3-2) 3 – (3-2-1-0)	0	нет
1103-1104	FLOAT (чтение/запись)	<b>Цена импульса для импульсного режима частотно-импульсного выхода №1.</b> Задаёт цену импульса [л] или [кг]. (Frequency output units per pulse)	0	нет
1108	INT16 (чтение/запись)	<b>Режим работы частотно-импульсного выхода</b> 0 – частотный (Frequency=flow) 2 – импульсный (Units/pulse)		нет
1132	INT16 (чтение/запись)	<b>Протокол связи в сети Modbus по интерфейсу RS485</b> 2 - Modbus RTU 3 - Modbus ASCII	0	да
1133	INT16 (чтение/запись)	<b>Скорость обмена в сети Modbus по интерфейсу RS485.</b> 1 - 2400 2 - 4800 3 - 9600 4 - 19200 5 - 38400	0	да
1134	INT16 (чтение/запись)	<b>Проверка на четность по интерфейсу RS485.</b> 0 – без проверки на четность 1 – проверка на четность 2 – проверка на нечетность	0	да
1197	INT16 (чтение/запись)	<b>Активность частотно-импульсного выхода №1 для прямого или обратного потока.</b> 0 – индикация на выходе обратного потока (Active low); 1 – индикация на выходе прямого потока (Active high); Режим «индикация на выходе обратного потока» используется при обратном направлении потока. При включенном режиме «индикация на выходе обратного потока» и потоке в прямом направлении (согласно стрелке на проточной части) частотно-импульсный выход неактивен и наоборот. Актуален только для расходов.	0	нет
1359	INT16 (чтение/запись)	<b>Язык меню</b> 0 – Английский (English) 4 – Русский	0	нет

Карта регистров «ProLink1»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
1539-1540	FLOAT (только чтение)	<b>Плотность</b> [ЗЕИ]		
1541-1542	FLOAT (только чтение)	<b>Загрузка катушки возбуждения</b> [%]		
1545-1546	FLOAT (только чтение)	<b>Массовый расход</b> [ЗЕИ]		
1547-1548	FLOAT (только чтение)	<b>Массовый расход нефти</b> [ЗЕИ]		
1549-1550	FLOAT (только чтение)	<b>Массовый расход воды</b> [ЗЕИ]		
1551-1552	FLOAT (только чтение)	<b>Температура</b> [ЗЕИ]		
1553-1556		<b>Резерв</b>		
1557-1558	FLOAT (только чтение)	<b>Массовая доля воды в смеси</b> [%]		
1569-1570	FLOAT (только чтение)	<b>Плотность</b> [ЗЕИ]		
1571-1572	FLOAT (только чтение)	<b>Загрузка катушки возбуждения</b> [%]		
1573-1574		<b>Резерв</b>		
1575-1576	FLOAT (только чтение)	<b>Массовый расход</b> [ЗЕИ]		
1577-1578	FLOAT (только чтение)	<b>Массовый расход нефти</b> [ЗЕИ]		
1579-1580	FLOAT (только чтение)	<b>Массовый расход воды</b> [ЗЕИ]		
1581-1582	FLOAT (только чтение)	<b>Температура</b> [ЗЕИ]		
1583-1586		<b>Резерв</b>		
1587-1588	FLOAT (только чтение)	<b>Массовая доля воды в смеси</b> [%]		
1589-1604		<b>Резерв</b>		
1605-1606	FLOAT (только чтение)	<b>Максимальный зафиксированный массовый расход</b> [ЗЕИ]		
1611-1612	FLOAT (только чтение)	<b>Максимальная зафиксированная температура среды</b> [°C]		
1641-1642	FLOAT (только чтение)	<b>Минимальная зафиксированная температура среды</b> [°C]		
1657-1658	FLOAT (только чтение)	<b>Накопленный объем – дополнительный обнуляемый счетчик</b> [ЗЕИ]		
1659-1660	FLOAT (только чтение)	<b>Накопленная масса – основной счетчик</b> [ЗЕИ]		
1661-1662	FLOAT (только чтение)	<b>Накопленная масса чистой нефти – основной счетчик</b> [ЗЕИ]		
1663-1664	FLOAT (только чтение)	<b>Накопленная масса воды – основной счетчик</b> [ЗЕИ]		
1665-1674		<b>Резерв</b>		
1675-1676	FLOAT (чтение/запись)	<b>Плотность нефти в реальных условиях</b> [ЗЕИ]	0	нет
1677-1678		<b>Резерв</b>		
1679-1780	FLOAT (чтение/запись)	<b>Плотность воды в реальных условиях</b> [ЗЕИ]	0	нет
8888-8889	INT32 (чтение/запись)	<b>Карта регистров Modbus</b> 0 – ЭМИС 1 – 3.хх совместимая с ПО ProLink1 2 – 3.хх совместимая с ПО ProLink2	0	нет
10000-10001	UINT32 (запись)	<b>Ввод пароля</b> Регистр служит для ввода пароля необходимого для получения нужного уровня доступа. При чтении возвращает 0.	0	нет
12000	UINT16 (чтение)	<b>Текущий уровень доступа</b> 0 – «нулевой»; 1 – «оператор»; 2 – «системный»;		

Карта регистров «Prolink1»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		3 – «максимальный»		
12001	-	<b>Резерв</b>		

Для карты 3.xx все регистры Modbus доступны для редактирования с нулевым уровнем, при этом доступ к настройкам через меню прибора остается под парольной защитой.

## Приложение В. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink (Prolink2)

(обязательное)

### Карта регистров версии 3.xx (Prolink2) Компьютер нефти на основе объемного расхода

Прибор может работать в двух режимах, соответствующих спецификации протокола Modbus:

1 – Modbus RTU

2 – Modbus ASCII

Поддерживаются следующие функции:

Наименование команды (функции)	Код функции (HEX)
Чтение входных регистров (Read Input Registers)	0x04
Чтение регистров хранения (Read Holding Registers)	0x03
Чтение идентификатора устройства (Report Slave ID)	0x11
Чтение одного реле (Read Coil Status)	0x01
Запись одного реле (Force Single Coil)	0x05
Запись нескольких реле (Force Multiple Coils)	0x0F
Запись одного регистра (Preset Single Register)	0x06
Запись нескольких регистров (Preset Multiple Registers)	0x10
Изменение уровня доступа (дистанционный ввод пароля)	0x43

Для описания формата регистров используются обозначения:

UINT16 – 16-битное число без знака.

INT16 – 16-битное число со знаком.

UINT32 – 32-битное число без знака.

INT32 – 32-битное число со знаком.

FLOAT – 32-битное число с плавающей точкой одинарной точности (формат IEEE 754-2008).

DOUBLE – 64-битное число с плавающей точкой двойной точности (формат IEEE 754-2008).

В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

### Особенности

Особенности реализации протокола Modbus для карты регистров «Prolink1» (компьютер нефти на основе массового расхода):

- Отсутствие разницы между функцией 4 (Read Input Registers) и функцией 3 (Read Holding Registers). Параметры, находящиеся по одинаковым адресам, для обеих функций – это одни и те же параметры.
- Порядок следования байт для 32-битных (4-байтных) регистров может быть изменен. Например, число **0,01** (FLOAT) в формате IEEE754 (одинарная точность) представляется как **0x3C23D70A**. То есть нулевой байт равен **3C**, первый – **23**, второй – **D7**, и третий – **0A**. При порядке следования байт 1-0-3-2 данное число передается в последовательности **23 3C 0A D7**.
- Запись функциями 6 и 16 приводит к изменению регистров, читаемых функциями 3 и 4.

Параметр типа FLOAT, UINT32, INT32 хранится в 2-ух расположенных подряд Modbus регистрах. Чтение/запись 1-го регистра, составляющего такой параметр, не доступно. При попытке чтения или записи прибор ответит ошибкой «**Illegal data address**» с кодом **0x02**.

## Катушки (Coils)

Функции 1,5,15

Карта регистров «Prolink2» – компьютер нефти на основе массового расхода		Катушки (Coils) Функции 1,5,15	
Адрес регистра	Описание действия	Уровень доступа	
Адрес	Описание	Уровень доступа для записи	
2 (чтение/запись)	<b>Запуск/остановка обнуляемых счетчиков:</b> основной обнуляемый счетчик массы, дополнительный обнуляемый счетчик массы, основной обнуляемый счетчик объема, дополнительный обнуляемый счетчик объема, основной обнуляемый счетчик массы нефти, дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти, основной обнуляемый счетчик массы воды, дополнительный обнуляемый счетчик массы воды	0	
3 (чтение/запись)	<b>Обнуление (сброс) основных обнуляемых счетчиков:</b> основной обнуляемый счетчик массы, основной обнуляемый счетчик объема, основной обнуляемый счетчик массы нефти, основной обнуляемый счетчик массы воды	0	
4 (чтение/запись)	<b>Обнуление (сброс) дополнительных обнуляемых счетчиков:</b> дополнительный обнуляемый счетчик массы, дополнительный обнуляемый счетчик объема, дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти, дополнительный обнуляемый счетчик массы воды	0	
5 (чтение/запись)	<b>Запуск процедуры установки нуля.</b> В этот момент прибор должен находиться в режиме индикации измеряемых параметров. Состояние реле остается «включенным» до окончания процедуры установки нуля.	0	
10 (чтение/запись)	<b>Включение/отключение фиксированного тока на токовом выходе №1.</b> Запись в регистр «1» фиксирует текущее значение аналогового выхода №1. Ток на аналоговом выходе остается неизменным до записи в регистр «0». В случае нахождения устройства в режиме «HART multidrop» команда игнорируется.	0	
11 (чтение/запись)	<b>Включение/отключение фиксированного тока на токовом выходе №2.</b> Запись в регистр «1» фиксирует текущее значение аналогового выхода №1. Ток на аналоговом выходе остается неизменным до записи в регистр «0».	0	
41 (только запись)	<b>Перезагрузка прибора.</b>	0	
56 (только запись)	<b>Обнуление (сброс) основного обнуляемого счетчика массы.</b>	0	
57 (только запись)	<b>Обнуление (сброс) основного обнуляемого счетчика объема.</b>	0	
82 (чтение/запись)	<b>Включение/отключение коррекции расхода по давлению.</b> Для проведения коррекции используется таблица из регистров 250-268 карты ЭМИС.	0	

## Регистры (Registers)

Функции 3, 4, 6, 16

Карта регистров «Prolink2»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
12	INT16 (чтение/запись)	<b>Измеряемая величина на токовом выходе №1, HART PV</b> 0 - массовый расход 1 - температура 3 - плотность 5 - объемный расход 9 - давление 62 - объемный расход Ст.у. 78 - массовый расход нефти 81 - массовый расход воды 76 - массовый расход без коррекции 120 - объемный расход нефти	0	нет

Карта регистров «Prolink2»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		121 - объемный расход воды 79 - массовая доля воды 124 - объемная доля воды 250 - выход отключен, выходной ток равен 4 мА – нет в PROLINK		
13	INT16 (чтение/запись)	<b>Измеряемая величина на токовом выходе №2</b> 0 - массовый расход 1 - температура 3 - плотность 5 - объемный расход 9 - давление 62 - объемный расход Ст.у. 78 - массовый расход нефти 81 - массовый расход воды 76 - массовый расход без коррекции 120 - объемный расход нефти 121 - объемный расход воды 79 - массовая доля воды 124 - объемная доля воды 250 - выход отключен, выходной ток равен 4 мА – нет в PROLINK	0	нет
14	INT16 (чтение/запись)	<b>Измеряемая величина на частотно-импульсном выходе №1.</b> 0 - массовый расход (Mass flow rate) 1 - температура (Temperature) – нет в PROLINK 3 - плотность (Density) – нет в PROLINK 5 - объемный расход (Volume flow rate) 9 - давление (Pressure) – нет в PROLINK 62 - объемный расход Ст.у. (Gas standard volume flow rate) 78 - массовый расход нефти (Net oil flow) 81 - массовый расход воды (Net water flow)	0	нет
17	INT16 (чтение/запись)	<b>Режим работы дополнительных счетчиков.</b> 0 – Прямой. Счет только прямого потока, режим по умолчанию. (Forward flow only) 1 – Обратный. Счет только обратного потока. (Reverse flow only) 2 – Вычитающий. Прямой поток «минус» обратный (счет прямого и обратного потоков, вычисляется разница потоков). (Bidirectional flow) 3 – Суммирующий. Прямой поток «плюс» обратный (счет прямого и обратного потоков, вычисляется сумма потоков). (Absolute forward/reverse)	0	нет
39	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения массового расхода</b> 70 – г/с (Grams/second) 73 – кг/с (Kilograms/second) 74 – кг/мин (Kilograms/minute) 75 – кг/ч (Kilograms/hour) 78 – т/ч (Metric tons/hour) 79 – т/сут (Metric tons/day)	0	нет
40	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения плотности</b> 91 – г/см <sup>3</sup> (Grams/cubic centimeter) 92 – кг/м <sup>3</sup> (Kilograms/cubic meter) 96 – кг/л (Kilograms/liter)	0	нет
41	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения температуры</b> 32 – °C (Degrees Celsius) 33 – °F (Degrees Fahrenheit)	0	нет
42	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения объемного расхода</b> 17 – л/мин (Liters/minute) 19 – м <sup>3</sup> /ч (Cubic meters/hour) 24 – л/с (Liters/second) 29 – м <sup>3</sup> /сут (Cubic meters/day) 134 – американский нефтяной баррель в час (Barrels/hour (42 U.S. gallons)) 135 – американский нефтяной баррель в сутки (Barrels/day (42 U.S. gallons)) 136 – американский галлон в час (U.S. gallons/hour) 138 – л/ч (Liters/hour) 235 – американский галлон в сутки (U.S. gallons/day) 240 – мл/с (ml/second) – нет в PROLINK	0	нет

Карта регистров «Prolink2»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
43	-	<b>Резерв</b>		
44	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения давления</b> 7 – бар (Bar) 12 – кПа (Kilopascals) 237 – МПа (Megapascals) – нет в PROLINK	0	нет
45	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения массы</b> 60 – г (Grams) 61 – кг (Kilograms) 62 – т (Metric tons)	0	нет
46	INT16 (чтение/запись)	<b>Единица измерения объема</b> 40 – Американский галлон (U.S. gallons) 41 – л (liters) 46 – Американский нефтяной баррель (Barrels (42 U.S. gallons)) 43 – м³ (Cubic meters) 241 – мл (ml) – нет в PROLINK	0	нет
47	INT16 (чтение/запись)	<b>HART Polling Address</b>	0	нет
50-51	INT32 (чтение/запись)	<b>Дата</b> 32-битный регистр содержит: Третий байт (старший) – 0 Второй байт – день Первый байт – месяц Нулевой байт (младший) – год (X) в формате (X = текущий год - 1900)	0	нет
120	INT16 (чтение/запись)	<b>Код типа прибора</b>	0	нет
121		<b>Резерв</b>		
122-123	INT32 (только чтение)	<b>Серийный номер расходомера. HART ID.</b>		
124		<b>Резерв</b>		
125	INT16 (только чтение)	<b>Диагностический регистр №1</b> <u>Bit #0</u> – Токовый выход №1 находится в насыщении. Значение тока находится в диапазоне 3.5-4мА или 20-22 мА (Primary mA output saturated) <u>Bit #2</u> – Включен режим фиксированного тока для выхода №1 (Primary mA output fixed) <u>Bit #3</u> – Включен режим фиксированного тока для выхода №2 (Secondary mA output fixed) <u>Bit #4</u> – Плотность вышла за границы установленные для расхода (Density overrange) <u>Bit #5</u> – Перегрузка генераторной катушки (Drive gain overrange) <u>Bit #10</u> – Нет ответа от проточной части (Sensor failure (no tube interrupt)) <u>Bit #11</u> – Обрыв датчика температуры (Temperature sensor failure) <u>Bit #12</u> – Датчик давления не подключен или выход за пределы диапазона (Input overrange) <u>Bit #13</u> – Частота на выходе №1 превысила 10000 Гц (Frequency/pulse output saturated)		
126	INT16 (только чтение)	<b>Диагностический регистр № 2</b> <u>Bit #8</u> – Ошибка установки нуля (Flowmeter zeroing failure) <u>Bit #9</u> – Значение сдвига фазы нулевой точки слишком мало (Zero value too low) <u>Bit #10</u> – Значение сдвига фазы нулевой точки слишком велико (Zero value too high) <u>Bit #11</u> – Значение сдвига фазы нулевой точки некорректно (Zero too noisy) <u>Bit #14</u> – Запущен процесс установки нуля (Calibration in progress) <u>Bit #15</u> – Двухфазная среда (Two-phase)		
127-128	INT32 (только чтение)	<b>Серийный номер расходомера. HART ID.</b>		
129-135		<b>Резерв</b>		

Карта регистров «Prolink2»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
136	INT16 (чтение/запись)	<b>Длительность установки нуля</b> [с]	0	нет
137-140		<b>Резерв</b>		
141-142	FLOAT (чтение/запись)	<b>Время задержки вывода ошибки</b> По умолчанию, сообщение об ошибке выводится сразу после обнаружения. При установке задержки вывода ошибки в значение больше нуля, сообщение об ошибке выведется с этой задержкой. Во время задержки основные измеряемые величины и выходы сохраняют последние корректные значения. Если во время задержки проблема исчезла, то сообщение об ошибке не выводится, счетчик задержки при этом сбрасывается, измеряемые величины начинают отображаться как обычно. [с]	0	нет
151-154		<b>Резерв</b>		
155-156	FLOAT (чтение/запись)	<b>Калибровочная точка №1 плотности</b> Величина плотности в калибровочной точке №1 [ЗЕИ]	0	нет
157-158	FLOAT (чтение/запись)	<b>Калибровочная точка №2 плотности</b> Величина плотности в калибровочной точке №1 [ЗЕИ]	0	нет
159-160	FLOAT (чтение/запись)	<b>Калибровочная точка №1 плотности</b> Величина периода в калибровочной точке №1 [микросекунды]	0	нет
161-162	FLOAT (чтение/запись)	<b>Калибровочная точка №2 плотности</b> Величина периода в калибровочной точке №2 [микросекунды]	0	нет
163-164	FLOAT (чтение/запись)	<b>Коэффициент КТ</b> Коэффициент зависимости периода колебаний сенсора от температуры	0	нет
165 -168		<b>Резерв</b>		
169-170	FLOAT (чтение/запись)	<b>Верхнее пороговое значение плотности для вычисления расхода.</b> См. <a href="#">7.9. Отсечка расхода по плотности.</a> [ЗЕИ]	0	нет
171-176		<b>Резерв</b>		
177-178	FLOAT (чтение/запись)	<b>Нижнее пороговое значение плотности для вычисления расхода.</b> См. <a href="#">7.9. Отсечка расхода по плотности.</a> [ЗЕИ]	0	нет
179-188		<b>Резерв</b>		
189-190	FLOAT (чтение/запись)	<b>Время усреднения расхода.</b> [с]	0	да
191-192		<b>Резерв</b>		
193-194	FLOAT (чтение/запись)	<b>Время усреднения плотности.</b> [с]	0	да
195-196	FLOAT (чтение/запись)	<b>Отсечка минимального массового расхода</b> См. <a href="#">7.9. Отсечка минимального расхода.</a> [ЗЕИ]	0	нет
197-198	FLOAT (чтение/запись)	<b>Отсечка минимального объемного расхода</b> см. <a href="#">7.9. Отсечка минимального расхода.</a> [ЗЕИ]	0	нет
199-208		<b>Резерв</b>		
209-210	FLOAT (чтение/запись)	<b>Верхний предел диапазона (URV) для токового выхода №1, соответствующий току 20 мА. HART Upper Range Level для первичной переменной.</b> Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
211-212	FLOAT (чтение/запись)	<b>Нижний предел диапазона (LRV) для токового выхода №1, соответствующий току 4 мА. HART Lower Range Level для первичной переменной.</b> Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
213-218		<b>Резерв</b>		

Карта регистров «Prolink2»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
219-220	FLOAT (чтение/запись)	<b>Верхний предел диапазона (URV) для токового выхода №2, соответствующий току 20 мА.</b> Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
221-222	FLOAT (чтение/запись)	<b>Нижний предел диапазона (LRV) для токового выхода №2, соответствующий току 4 мА.</b> Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
223-224	FLOAT (чтение/запись)	<b>Граничное значение частоты для частотного режима частотно-импульсного выхода №1.</b> Задаёт верхнюю границу частоты (Fgr) соответствующую пределу измеряемой величины для расходов или нижний предел (LRV) для плотности, давления и температуры в единицах измерения по умолчанию.	0	нет
225-226	FLOAT (чтение/запись)	<b>Граничное значение расхода для частотного режима частотно-импульсного выхода №1.</b> Задаёт верхний предел измеряемой величины (URV) в единицах измерения по умолчанию.	0	нет
227-228	FLOAT (чтение/запись)	<b>Длительность импульса в миллисекундах или скважность в процентах для частотно-импульсного выхода №1</b> 0 – 50% скважности; > 0 – длительность импульса в мс	0	нет
229-230	FLOAT (только чтение)	<b>Текущая частота на частотно-импульсном выходе №1</b> [Гц]		
231-232	FLOAT (только чтение)	<b>Стандартное отклонение расхода</b> Вычисляется для 15 последних мгновенных значений расхода. Каждое мгновенное значение рассчитывается за интервал времени, равный N/694 (секунд), где N – используемое число точек БПФ [ЗЕИ]		
233-234	FLOAT (чтение/запись)	<b>Текущее значение нулевой точки</b> Разница фаз сигналов сенсоров при отсутствии потока через расходомер. [микросекунды]	0	нет
235-236	FLOAT (чтение/запись)	<b>Максимальная разрешенная нулевая точка.</b> Максимальная разница фаз сигналов сенсоров при которой разрешена установка нуля. [микросекунды]	0	нет
237-244		<b>Резерв</b>		
245-246	FLOAT (только чтение)	<b>Диагностический регистр №3</b> 1 Ошибка (E)EPROM ((E)EPROM checksum failure). 2 Ошибка проверки RAM (RAM diagnostic failure). 4 Нет ответа от проточной части (Sensor failure). 8 Обрыв датчика температуры (Temperature sensor failure). 16 Датчик давления не подключен или выход за пределы диапазона (Input overrange). 32 Частота на выходе №1 превысила 10000 Гц (Frequency/pulse output saturated) 256 Токовый выход №1 находится в насыщении. Значение тока находится в диапазоне 3.5-4мА или 20-22 мА (Primary mA output saturated) 1024 Включен режим фиксированного тока для выхода №1 (Primary mA output fixed) 2048 Включен режим фиксированного тока для выхода №2 (Secondary mA output fixed) 4096 Плотность вышла за границы установленные для расхода (Density overrange) 8192 Ошибка установки нуля (Flowmeter zeroing failure) 16384 Значение сдвига фазы нулевой точки слишком мало (Zero value too low) 32768 Значение сдвига фазы нулевой точки слишком велико (Zero value too high) 131072 Запущен процесс установки нулевой точки (Flowmeter zeroing in progress) 262144 Двухфазная среда (Two-phase)		

Карта регистров «Prolink2»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
247-248	FLOAT (только чтение)	Массовый расход [ЗЕИ]		
249-250	FLOAT (только чтение)	Плотность [ЗЕИ]		
251-252	FLOAT (только чтение)	Температура датчика расхода [ЗЕИ]		
253-254	FLOAT (только чтение)	Объемный расход [ЗЕИ]		
255-256	-	Резерв		
257-258	FLOAT (только чтение)	Давление (измеренное или введенное) [ЗЕИ]		
259-260	FLOAT (только чтение)	Накопленная масса – основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]		
261-262	FLOAT (только чтение)	Накопленный объем – основной обнуляемый счетчик [ЗЕИ]		
263-264	FLOAT (только чтение)	Накопленная масса – дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]		
265-266	FLOAT (только чтение)	Накопленный объем – дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]		
267-272		Резерв		
273-274	FLOAT (чтение/запись)	Нижний предел измерения датчика давления Давление соответствующее 4 мА. [ЗЕИ]	0	нет
275-276	FLOAT (чтение/запись)	Верхний предел измерения датчика давления Давление соответствующее 4 мА. [ЗЕИ]	0	нет
277-284		Резерв		
285-286	FLOAT (только чтение)	Частота колебаний сенсора [Гц]		
287-288	FLOAT (только чтение)	Амплитуда сигнала сенсорной катушки №1 [мВ]		
289-290	FLOAT (только чтение)	Амплитуда сигнала сенсорной катушки №2 [мВ]		
291-292	FLOAT (только чтение)	Коэффициент усиления катушки возбуждения [мА]		
293-294	FLOAT (только чтение)	Массовый расход без учета «нулевой» точки [ЗЕИ]		
295-304				
305-306	INT32 (только чтение)	Накопленная масса - основной счетчик (первая половина). Отображает целую часть, выраженную в тоннах без округления. Переполнение и антипереполнение всех счетчиков происходит в зависимости от условного проходного сечения расходомера: для ДУ10 при достижении значения +/-10000 т, для ДУ15 и 20 при достижении значения +/-100000 т, для ДУ40, 50 и 65 при достижении значения +/-1000000 т, для ДУ80 и 110 при достижении значения +/-10000000 т и для больших значений при достижении значения +/-100000000 т.		
307-308	INT32 (только чтение)	Накопленная масса - основной счетчик (вторая половина). Отображает дробную часть, которая выражается в граммах.		
309-310	INT32 (только чтение)	Накопленный объем - основной счетчик (первая половина). Отображает целую часть, выраженную в кубических метрах без округления.		
311-312	INT32 (только чтение)	Накопленный объем - основной счетчик (вторая половина). Отображает дробную часть, которая выражается в миллилитрах.		
313	INT16 (чтение/запись)	Адрес устройства в сети Modbus по интерфейсу RS485.	0	да
369-370	FLOAT (только чтение)	Период колебаний сенсора скорректированный по температуре [микросекунды]		
371-372	FLOAT (только чтение)	Температура датчика расхода [°C]		
373-374	FLOAT (только чтение)	Температура датчика расхода [°C]		

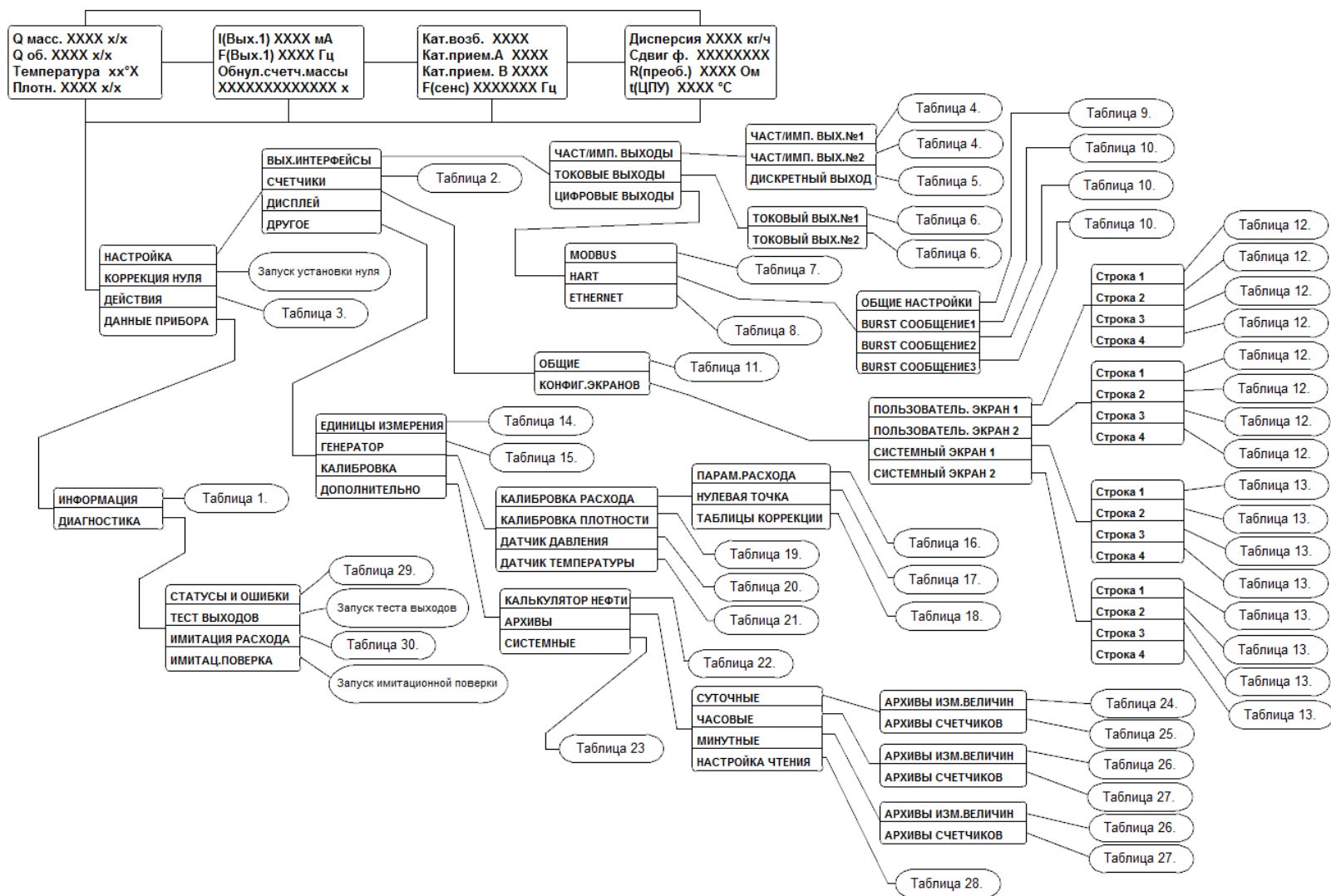
Карта регистров «Prolink2»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
373-374	FLOAT (только чтение)	<b>Температура процессора</b> [°C]		
399	INT16 (чтение/запись)	<b>Время восстановления</b> Время необходимое прибору для выхода в рабочий режим после возникновения критической ошибки при условии использования задержки вывода ошибки. Если в течение времени задержки вывода ошибки проблема исчезла, то счетчик задержки сбрасывается. Но, зачастую, при длительной нештатной ситуации, например при воздушной пробке, прибор успевает накопить ошибку. Это приводит к выводу неверной информации. В этом случае необходимо предоставить прибору время для восстановления. Добавляется к времени задержки вывода ошибки. [с]	0	нет
435-436	FLOAT (только чтение)	<b>Максимальная зафиксированная температура среды</b> [°C]		
437-438	FLOAT (только чтение)	<b>Минимальная зафиксированная температура среды</b> [°C]		
451-452	FLOAT (чтение/запись)	<b>Заданное давление</b>	0	нет
463-464	FLOAT (только чтение)	<b>Максимальная зафиксированная температура электроники</b> [°C]		
465-466	FLOAT (только чтение)	<b>Минимальная зафиксированная температура электроники</b> [°C]		
473-474	FLOAT (только чтение)	<b>Сопротивление датчика температуры</b> [Ом]		
475-476	FLOAT (только чтение)	<b>Сопротивление датчика температуры</b> [Ом]		
521	INT16 (чтение/запись)	<b>Порядок следования байт протокола Modbus:</b> 0 – (0-1-2-3) 1 – (2-3-0-1) 2 – (1-0-3-2) 3 – (3-2-1-0)	0	нет
1103-1104	FLOAT (чтение/запись)	<b>Цена импульса для импульсного режима частотно-импульсного выхода №1.</b> Задаёт цену импульса [л] или [кг]. (Frequency output units per pulse)	0	нет
1108	INT16 (чтение/запись)	<b>Режим работы частотно-импульсного выхода</b> 0 – частотный (Frequency=flow) 2 – импульсный (Units/pulse)		нет
1132	INT16 (чтение/запись)	<b>Протокол связи в сети Modbus по интерфейсу RS485</b> 2 - Modbus RTU 3 - Modbus ASCII	0	да
1133	INT16 (чтение/запись)	<b>Скорость обмена в сети Modbus по интерфейсу RS485.</b> 1 - 2400 2 - 4800 3 - 9600 4 - 19200 5 - 38400	0	да
1134	INT16 (чтение/запись)	<b>Проверка на четность по интерфейсу RS485.</b> 0 – без проверки на четность 1 – проверка на четность 2 – проверка на нечетность	0	да
1197	INT16 (чтение/запись)	<b>Активность частотно-импульсного выхода №1 для прямого или обратного потока.</b> 0 – индикация на выходе обратного потока (Active low); 1 – индикация на выходе прямого потока (Active high); Режим «индикация на выходе обратного потока» используется при обратном направлении потока. При включенном режиме «индикация на выходе обратного потока» и потоке в прямом направлении (согласно стрелке на проточной части) частотно-импульсный выход неактивен и наоборот. Актуален только для расходов.	0	нет
1359	INT16 (чтение/запись)	<b>Язык меню</b> 0 – Английский (English) 4 – Русский	0	нет

Карта регистров «ProLink2»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
1539-1540	FLOAT (только чтение)	Плотность [ЗЕИ]		
1541-1542	FLOAT (только чтение)	Загрузка катушки возбуждения [%]		
1545-1546	FLOAT (только чтение)	Массовый расход [ЗЕИ]		
1547-1548	FLOAT (только чтение)	Объемный расход нефти [ЗЕИ]		
1549-1550	FLOAT (только чтение)	Объемный расход воды [ЗЕИ]		
1551-1552	FLOAT (только чтение)	Температура [ЗЕИ]		
1553-1556		Резерв		
1557-1558	FLOAT (только чтение)	Объемная доля воды в смеси [%]		
1559-1570	FLOAT (только чтение)	Плотность [ЗЕИ]		
1571-1572	FLOAT (только чтение)	Загрузка катушки возбуждения [%]		
1573-1574		Резерв		
1575-1576	FLOAT (только чтение)	Массовый расход [ЗЕИ]		
1577-1578	FLOAT (только чтение)	Объемный расход нефти [ЗЕИ]		
1579-1580	FLOAT (только чтение)	Объемный расход воды [ЗЕИ]		
1581-1582	FLOAT (только чтение)	Температура [ЗЕИ]		
1583-1586		Резерв		
1587-1588	FLOAT (только чтение)	Объемная доля воды в смеси [%]		
1589-1604		Резерв		
1605-1606	FLOAT (только чтение)	Максимальный зафиксированный массовый расход [ЗЕИ]		
1611-1612	FLOAT (только чтение)	Максимальная зафиксированная температура среды [°C]		
1641-1642	FLOAT (только чтение)	Минимальная зафиксированная температура среды [°C]		
1657-1658	FLOAT (только чтение)	Накопленный объем – дополнительный обнуляемый счетчик [ЗЕИ]		
1659-1660	FLOAT (только чтение)	Накопленная масса – основной счетчик [ЗЕИ]		
1661-1662	FLOAT (только чтение)	Накопленный объем чистой нефти – основной счетчик [ЗЕИ]		
1663-1664	FLOAT (только чтение)	Накопленный объем воды – основной счетчик [ЗЕИ]		
1665-1674		Резерв		
1675-1676	FLOAT (чтение/запись)	Плотность нефти в реальных условиях [ЗЕИ]	0	нет
1677-1678		Резерв		
1679-1780	FLOAT (чтение/запись)	Плотность воды в реальных условиях [ЗЕИ]	0	нет
8888-8889	INT32 (чтение/запись)	Карта регистров Modbus 0 – ЭМИС 1 – 3.хх совместимая с ПО ProLink1 2 – 3.хх совместимая с ПО ProLink2	0	нет
10000-10001	UINT32 (запись)	Ввод пароля Регистр служит для ввода пароля необходимого для получения нужного уровня доступа. При чтении возвращает 0.	0	нет
12000	UINT16 (чтение)	Текущий уровень доступа 0 – «нулевой»; 1 – «оператор»; 2 – «системный»;		

Карта регистров «Prolink2»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		3 – «максимальный»		
12001	-	<b>Резерв</b>		

\* Для изменения требуется уровень доступа «Системный». Уровень доступа задается путем ввода пароля в регистр с адресами 10000-10001. Текущий уровень доступа может быть получен чтением регистра с адресом 12000.

## Приложение Г. Структура меню



**ДАННЫЕ ПРИБОРА**
**Таблица 1**

Информация	
Параметр	Пример
СЕРИЙНЫЙ НОМЕР:	123
ID ПРИБОРА:	DFC6389F 15A2E58A
ID наименование ПО:	EM260
РЕВИЗИЯ ЭЛ.:	2
№ ВЕРСИИ ПО:	2.9
CRC ПО:	6BF5B6DA
CRC ДАННЫХ:	ED607B95
КАРТА РЕГИСТРОВ:	Эмис
MODBUS(USB):	Адрес 1 Baudrate: 38400bps Protocol: RTU
MODBUS(RS485):	Адрес 1 Baudrate: 38400bps Protocol: RTU
ЦПУ ТЕМПЕРАТУРА	42°C
ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ:	диапазон 0.00 – 4.00 МПа
АНАЛОГ.ВЫХ.4-20МА №.1	Массовый расход, 0.0-50.0 [т/ч]
АНАЛОГ.ВЫХ.4-20МА №.2	Отключен (4мА)
ЧАСТ/ИМП.ВЫХОД №1	Массовый расход, цена 0.004 л/имп Длительность импульса 50 мкс
ЧАСТ/ИМП.ВЫХОД №2	Массовый расход, цена 0.004 л/имп Длительность импульса 50 мкс
ДИСКР.ВЫХОД №.3	Любая неисправность
МАС АДРЕС:	00.80.e1.5e.e4.bb
ВРЕМЯ ОТ ВКЛЮЧЕНИЯ	125333 сек

**СЧЕТЧИКИ**
**Таблица 2**

Счетчики		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Сброс счетчиков	Все счетчики Обнуляемый счетчик массы Доп. обнуляемый счетчик массы Обнуляемый счетчик объема Доп. обнуляемый счетчик объема Обнуляемый счетчик массы нефти Доп. обнуляемый счетчик массы нефти Обнуляемый счетчик массы воды Доп. обнуляемый счетчик массы воды Обнуляемый счетчик объема в ст.у Доп. обнуляемый счетчик объема в ст.у Обнуляемый счетчик объема нефти Доп. обнуляемый счетчик объема нефти Обнуляемый счетчик объема воды Доп. обнуляемый счетчик объема воды	-
Запуск/остановка счетчиков	Вкл/Выкл	Вкл
Режим работы дополнительных счетчиков	Обратный Прямой-обратный Прямой+обратный Прямой Обратный с обратным знаком Обратный-прямой	Прямой
Период сохранения счетчиков [мин]	0 – 120	10

**ДЕЙСТВИЯ**
**Таблица 3**

Действия		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Ввод пароля	-	-
Сравнить текущие настройки с заводскими	-	-
Сброс к заводским настройкам	-	-
Сохранить текущие настройки как заводские	-	-
Обнулить максимумы	-	-
Перезагрузить прибор	-	-
Очистить память настроек	-	-
Установка даты	ДД ММ ГГ	Текущая дата
Установка времени	ЧЧ ММ СС	Текущее время

**ВЫХОДНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ**
**Таблица 4**

Частотно/импульсный выход		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Измеряемая величина	Массовый расход Объемный расход Массовый расход нефти Массовый расход воды Плотность Температура Давление Объемный расход в Ст.у. Массовый расход без коррекции Объемный расход нефти Объемный расход воды	Массовый расход
Режим работы ч/и выхода	Импульсный Частотный	Импульсный
Параметр импульса	Длительность Скважность	Длительность
Индикация потока	Прямой (по стрелке) Обратный	Прямой
Цена импульса/Верхний предел[ВЕИ]	Числовое значение в диапазоне 0 – 999999.999	Зависит от типоразмера расходомера
Верхняя граница частоты[Гц]/ Верхний предел измеряемой величины[ВЕИ]	Числовое значение в диапазоне 0 – 999999.999	10000
Скважность[%]/длительность импульса[мкс]	Числовое значение в диапазоне 0 – 999999999	Зависит от типоразмера расходомера

**Таблица 5**

Дискретный выход		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Режим выхода №2	Частотно-импульсный Дискретный	Частотно-импульсный
Вкл/Выкл выход	Вкл/Выкл	Вкл
Сброс счетчика дозатора	-	-
Режим работы	Реле массового расхода, контакт НО Реле массового расхода, контакт НЗ Дозатор массы, контакт НО Дозатор массы, контакт НЗ Дозатор объема, контакт НО Дозатор объема, контакт НЗ Сигнал «Массовый расход вне предела», контакт НО. Сигнал «Плотность вне предела», контакт НО. Сигнал «Температура вне предела», контакт НО. Аппаратная неисправность, контакт НО.	Аппаратная неисправность, контакт НО.
Порог/доза/нижний предел	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999999.9	0
Верхний предел	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999999.9	100
Таймаут сброса счетчика дозатора[мс]	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999999.9	100

**Таблица 6**

Токовый выход		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Стандарт выхода	4-20 мА NAMUR	4-20 мА
Измеряемая величина	Выкл. Ток 4мА Массовый расход Объемный расход Температура Давление Плотность Объемный расход в Ст.у. Массовый расход нефти Массовый расход воды Массовый расход без коррекций Объемный расход нефти Объемный расход воды Массовая доля воды в смеси Объемная доля воды в смеси	Массовый расход
Нижний предел измеряемой величины	Числовое значение в диапазоне 0 – 999999.999	0
Верхний предел измеряемой величины	Числовое значение в диапазоне 0 – 999999.999	Зависит от типоразмера расходомера
Сдвиг нуля ЦАП	Числовое значение в диапазоне -99 – 999.9999999	-
Коррекция ЦАП	Числовое значение в диапазоне -99 – 999.9999999	-
Время демпфирования [с]	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999999.9	5
Заданный ток [мА]	Числовое значение в диапазоне 0 – 20	0
Вкл/Выкл индикацию ошибок	Ошибки сигнализируемые низким уровнем тока Ошибки сигнализируемые высоким уровнем тока  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проточная часть отключена</li> <li>• Повреждение сенсора</li> <li>• Двухфазная среда</li> <li>• Плотность вне пределов</li> <li>• Обрыв датчика температуры</li> </ul>	Все события деактивированы
Ток ошибки высокого уровня	Числовое значение в диапазоне 20.5 – 24.0	21.1
Ток ошибки низкого уровня	Числовое значение в диапазоне 3.2 – 3.8	3.5
MAX рабочий ток	Числовое значение в диапазоне 20.0 – 24.0	20.5
MIN рабочий ток	Числовое значение в диапазоне 3.6 – 4.0	3.8

**Таблица 7**

<b>Modbus</b>		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Адрес Modbus/RS485	Числовое значение в диапазоне 0 – 125	1
Скорость Modbus/RS485	2400 4800 9600 19200 38400	38400
Протокол Modbus/RS485	RTU ASCII	RTU
Контроль четности Modbus	Нет Проверка на четность Проверка на нечетность	Нет
Порядок следования байт	0-1-2-3 2-3-0-1 1-0-3-2 3-2-1-0	0-1-2-3
Адрес Modbus/USB	1	1
Скорость Modbus/USB	38400	38400
Карта регистров Modbus	ЭМИС Prolink1 Prolink2	ЭМИС

**Таблица 8**

<b>Ethernet</b>		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
IP адрес	Значение в диапазоне 0-255.0-255.0-255.0-255	192.168.1.100
Маска сети	Значение в диапазоне 0-255.0-255.0-255.0-255	255.255.255.0
Сетевой шлюз	Значение в диапазоне 0-255.0-255.0-255.0-255	192.168.1.1
Порт	Значение в диапазоне 1-65535	502

**Таблица 9**

<b>HART (общие настройки)</b>		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
HART защита от записи	Вкл/Выкл	Выкл
HART ID	Серийный номер	Серийный номер
HART НАСТРОЙКА	Poling Адрес (0 – 63) Кол-во RX преамбул (4 – 22) Вкл. Ток петли (Вкл/Выкл )	0 5 Вкл
HART статус	Двоичное значение, соответствующее спецификации HART. Только чтение.	-
HART счетчик изменений	Числовое значение. Только чтение	-
HART период обновления	Числовое значение в диапазоне 500 – 3600000	1000
HART значение демпфирования	Числовое значение в диапазоне 0 – 10	5
HART PV(первичная переменная)	Выкл. Ток 4мА Массовый расход Объемный расход Температура Давление Плотность Объемный расход в Ст.у. Массовый расход нефти Массовый расход воды Массовый расход без коррекции Объемный расход нефти Объемный расход воды Массовая доля воды Объемная доля воды	Массовый расход
HART Верхний предел PV	Числовое значение в диапазоне 0 – 999999 999	Зависит от типоразмера расходомера
HART Нижний предел PV	Числовое значение в диапазоне 0 – 999999 999	0
HART SV(вторичная переменная)	Таблица 31.	Массовый расход
HART TV(третичная переменная)	Таблица 31.	Температура
HART QV (четвертичная переменная)	Таблица 31.	Плотность

**Таблица 10**

<b>Burst Сообщение X</b>		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
ГРУППА ПАРАМЕТРОВ 1	Адрес Мастера (Primary, Secondary) Команда (1,3,9,33,48)	Primary 1

**Таблица 10 (окончание)**

<b>Burst Сообщение X</b>		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
ГРУППА ПАРАМЕТРОВ 2	Активация сообщения (Вкл/Выкл) Режим вывода (Continuous, Window, Rising, Falling) Единица измерения переменной-триггера Переменная-триггер (Таблица 24)	Выкл Continuous т/ч Массовый расход
Период вывода	500 – 3600000	1000
Значение переменной-триггера [ВЕИ]	Числовое значение в диапазоне -999999 – 99999999	10
Переменные 1-4	Переменная1 (Таблица 31) Переменная2 (Таблица 31) Переменная3 (Таблица 31) Переменная4 (Таблица 31)	Массовый расход Объемный расход Температура Плотность
Переменные 5-8	Переменная5 (Таблица 31) Переменная6 (Таблица 31) Переменная7 (Таблица 31) Переменная8 (Таблица 31)	Массовый расход Объемный расход Температура Плотность

## ДИСПЛЕЙ

**Таблица 11**

<b>Общие настройки дисплея</b>		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Вид экрана (нормальный /перевернутый)	нормальный /перевернутый	нормальный
Активация системного экрана №1	Вкл/Выкл	Выкл
Активация системного экрана №2	Вкл/Выкл	Выкл
Установить пользовательские экраны в значение по умолчанию	-	-
Установить системные экраны в значение по умолчанию	-	-
Основной экран	Пользовательский экран №1 Пользовательский экран №2 Системный экран №1 Системный экран №2	Пользовательский экран №1
Язык меню	Русский English	Русский
Время вывода заставки [с]	Числовое значение в диапазоне 0 – 999	0

Таблица 12

Варианты величин, назначаемых строке пользовательского экрана
Величина
Накопленная масса - дополнительный счетчик
Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленный объем - основной счетчик
Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик
Накопленный объем - дополнительный счетчик
Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик
Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик
Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик
Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленная масса воды - основной счетчик
Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик
Накопленная масса воды - дополнительный счетчик.
Накопленная масса воды - дополнительный счетчик.
Накопленный объем - основной счетчик при стандартных условиях.
Накопленный объем - обнуляемый счетчик при стандартных условиях.
Накопленный объем - дополнительный счетчик при стандартных условиях
Процентная доля воды в смеси, в %
Период колебаний сенсора в мкс, скорректированный по температуре
Сдвиг фазы в микросекундах
Амплитуда сигнала на катушке возбуждения (нормированная к единице)
Амплитуда сигнала на приемной катушке №1 (нормированная к единице)
Амплитуда сигнала на приемной катушке №2 (нормированная к единице)
Частота колебаний камертона расходомера в Гц
Выходной ток аналогового выхода №1 в мА
Выходной ток аналогового выхода №2 в мА
Выходная частота в Гц на частотно-импульсном выходе №1
Выходная частота в Гц на частотно-импульсном выходе №2
Код АЦП датчика давления
Напряжение/ток на входе датчика давления
Стандартное отклонение расхода.
Температура процессора в °С
Сопротивление термопреобразователя датчика расхода в Ом
Текущий процент диапазона первичной переменной, в %.
Выход регулятора
Отмеренная доза
Объем нефти - основной счетчик
Объем нефти - основной обнуляемый счетчик
Объем нефти - настраиваемый обнуляемый счетчик
Объем нефти - настраиваемый счетчик
Объем воды - основной счетчик
Объем воды - основной обнуляемый счетчик
Объем воды - настраиваемый счетчик
Объем воды - настраиваемый обнуляемый счетчик
Массовый расход без коррекции
Объемный расход нефти
Объемный расход воды
Объемная доля воды
Объем - настраиваемый обнуляемый счетчик при стандартных условиях

**Таблица 13**

Варианты величин, назначаемых строке системного экрана
Величина Ток датчика давления Сопротивление термопреобразователя Амплитуда катушки возбуждения Амплитуда сенсорной катушки Амплитуда сенсорной катушки Частота колебаний сенсора Сдвиг фазы Температура ЦПУ Период колебаний сенсора Стандартное отклонение расхода Загрузка катушки возбуждения СКО частоты Уровень сигнала RMS на катушке №1 сенсора Уровень сигнала RMS на катушке №2 сенсора

**ДРУГОЕ**
**Таблица 14**

Единицы измерения		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Единицы измерения массового расхода	т/ч г/с кг/с кг/мин т/сут кг/ч	т/ч
Единицы измерения массы	т кг г	т
Единицы измерения объемного расхода	м <sup>3</sup> /ч мл/с л/с л/мин м <sup>3</sup> /сут л/ч Американский нефтяной баррель в час Американский нефтяной баррель в сутки Американский галлон в час Американский галлон в сутки	м <sup>3</sup> /ч

**Таблица 14 (окончание)**

Единицы измерения		
Значения параметра	Заводское значение	
Единицы измерения объема	м <sup>3</sup> л мл Американский нефтяной баррель Американский галлон	м <sup>3</sup>
Единицы измерения плотности	г/см <sup>3</sup> кг/л кг/м <sup>3</sup> т/м <sup>3</sup>	т/м <sup>3</sup>
Единицы измерения температуры	°С °F	°С
Единицы измерения давления	бар МПа КПа	МПа
Единицы измерения объемного расхода Ст.У	м <sup>3</sup> /ч мл/с л/с л/мин м <sup>3</sup> /сут л/ч Американский нефтяной баррель в час Американский нефтяной баррель в сутки Американский галлон в час Американский галлон в сутки	м <sup>3</sup> /ч
Единицы измерения объема	м <sup>3</sup> л мл Американский нефтяной баррель Американский галлон	м <sup>3</sup>

**Таблица 15**

<b>Генератор</b>		
<b>Параметр</b>	<b>Значения параметра</b>	<b>Заводское значение</b>
Контроль загрузки генераторной катушки	Вкл/Выкл	Выкл
Инверсия генераторной катушки	Вкл/Выкл	Зависит от типоразмера расходомера
Нижний предел загрузки генераторной катушки	Числовое значение в диапазоне 0 – 3	0
Верхний предел загрузки генераторной катушки	Числовое значение в диапазоне 0 – 3	2
Заданный уровень сенсорных катушек	Числовое значение в диапазоне 0.6 – 2	Зависит от типоразмера расходомера
Предел рассогласования	0 – 100	40
И-усиление	Числовое значение в диапазоне -100 – 100	Зависит от типоразмера расходомера
П-усиление	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	Зависит от типоразмера расходомера
Нижний предел И-усиления	Числовое значение в диапазоне -100 – 100	-2
Верхний предел И-усиления	Числовое значение в диапазоне -100 – 100	4
MIN значение ПИД регулятора	Числовое значение в диапазоне 0 – 120	0
Предел ПИД регулятора	Числовое значение в диапазоне 0 – 120	50
Заданная частота генератора [Гц]	Числовое значение в диапазоне 50 – 400	Зависит от типоразмера расходомера
MIN уровень сенсорных катушек	Числовое значение в диапазоне 0 – 3	0.06
Количество периодов ПИД	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	1
Допустимое отклонение частоты [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	50
MIN СКО частоты при двухфазной среде [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 10	0.01
Точка 1 регулятора двухфазной среды [%]	Числовое значение в диапазоне 1 – 99	90
Допустимое отклонение частоты [%] при двухфазной среде	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	20
Точка 1 регулятора [%]	Числовое значение в диапазоне 1 – 99	50
Точка 1 регулятора [%]	Числовое значение в диапазоне 1 – 99	80
Число начальных импульсов	Числовое значение в диапазоне 1 – 20	3

**КАЛИБРОВКА РАСХОДА**
**Таблица 16**

Параметры расхода		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Отсечка расхода по плотности	Вкл/выкл	Выкл
Вкл/Выкл коррекции по давлению	Вкл/выкл	Вкл
Отсечка MIN масс.расхода [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 120	Зависит от типоразмера расходомера
Время усреднения расхода [с]	Числовое значение в диапазоне 1 – 59	10
МАХ возможный масс.расход[т/ч]	Числовое значение в диапазоне 1 – 10000	Зависит от типоразмера расходомера
Количество точек БПФ (256, 512, 1024)	Числовое значение в диапазоне 256 512 1024	1024
Отношение расход/сдиг фазы [г/с/мкс]	Числовое значение в диапазоне -9999 – 9999	Зависит от типоразмера расходомера
Температурная коррекция расхода [%/°C]	Числовое значение в диапазоне -100000 – 99999999	0
Температура калибровки [°C]	Числовое значение в диапазоне 10 – 45 (только чтение)	Температура при которой происходила поверка на заводе изготовителе
Отсечка расхода по плотности MIN плотность [т/м³]	Числовое значение в диапазоне 0 – 3	Зависит от исполнения
Отсечка расхода по плотности МАХ плотность [т/м³]	Числовое значение в диапазоне 0 – 3	2
Отсечка MIN объем.расхода [м³/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 120	0

**Таблица 17**

Нулевая точка		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Длительность установка нуля [с]	10 – 120	40
Поправка нулевой точки [мкс]	Числовое значение в диапазоне -0.8 – 0.8	0

**Таблица 17 (окончание)**

Нулевая точка		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Текущая нулевая точка [мкс]	Числовое значение в диапазоне -0.8 – 0.8 (только чтение)	Значение разницы фаз сигналов сенсоров, полученное в результате последней установки нуля.
МАХ разрешенная нулевая точка [мкс]	Числовое значение в диапазоне -0.8 – 0.8	0.5
Базовая нулевая точка [мкс]	Числовое значение в диапазоне -0.8 – 0.8 (только чтение)	Нулевая точка, при которой происходила поверка на заводе изготовителя
СТД отклонение нуля [кг/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999999 (только чтение)	Среднеквадратичное отклонение значения расхода при последней установке нуля.
Дата установки нуля	ДД ММ ГГ (только чтение)	Дата последней установки нуля.

**Таблица 18**

Таблицы коррекции расхода		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Значение расхода 1 [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 5000	0
Значение коррекции 1 [%]	Числовое значение в диапазоне -25 – 25	0
Значение расхода 2 [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 5000	0
Значение коррекции 2 [%]	Числовое значение в диапазоне -25 – 25	0
Значение расхода 3 [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 5000	0
Значение коррекции 3 [%]	Числовое значение в диапазоне -25 – 25	0
Значение расхода 4 [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 5000	0
Значение коррекции 4 [%]	Числовое значение в диапазоне -25 – 25	0
Значение расхода 5 [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 5000	0
Значение коррекции 5 [%]	Числовое значение в диапазоне -25 – 25	0
Значение расхода 6 [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 5000	0

**Таблица 18 (окончание)**

Таблицы коррекции расхода		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Значение коррекции 6 [%]	Числовое значение в диапазоне -25 – 25	0
Значение расхода 7 [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 5000	0
Значение коррекции 7 [%]	Числовое значение в диапазоне -25 – 25	0
Значение расхода 8 [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 5000	0
Значение коррекции 8 [%]	Числовое значение в диапазоне -25 – 25	0
Значение расхода 9 [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 5000	0
Значение коррекции 9 [%]	Числовое значение в диапазоне -25 – 25	0
Значение расхода 10 [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 5000	0
Значение коррекции 10 [%]	Числовое значение в диапазоне -25 – 25	0

**КАЛИБРОВКА ПЛОТНОСТИ**
**Таблица 19**

Калибровка плотности		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Период в калибровочной точке 1 [мкс]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100000	Значение периода колебаний сенсора заполненного воздухом при калибровке.
Плотность в калибровочной точке 1 [т/м <sup>3</sup> ]	Числовое значение в диапазоне 0 – 4	Значение плотности воздуха при калибровке.
Период в калибровочной точке 2 [мкс]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100000	Значение периода колебаний сенсора заполненного водой при калибровке.
Плотность в калибровочной точке 2 [т/м <sup>3</sup> ]	Числовое значение в диапазоне 0 – 4	Значение плотности воды при калибровке.
Температурный коэффициент плотности	Числовое значение в диапазоне -100 – 100	2.17
MIN плотность в РУ [т/м <sup>3</sup> ]	Числовое значение в диапазоне 0 – 4	для жидкостей – 0,3. для газов – 0,0005.
Заданная плотность в стандартных условиях [т/м <sup>3</sup> ]	Числовое значение в диапазоне 0 – 4	0.00125

**Таблица 19 (окончание)**

Калибровка плотности		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Время усреднения плотности [с]	Числовое значение в диапазоне 0 – 64	64
МАХ плотность в РУ [т/м³]	Числовое значение в диапазоне 0 – 4	для жидкостей – 2. для газов – 0,1.

**ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ**
**Таблица 20**

Датчик давления		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Датчик давления вкл/выкл	Вкл/Выкл	Вкл
Заданное давление [МПа]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	1.6
Нижний предел датчика давления [МПа]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Верхний предел датчика давления [МПа]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	Согласно исполнению прибора
Код АЦП нижнего предела датчика давления	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999.9999	Значение установленное при калибровке
Код АЦП верхнего предела датчика давления	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999.9999	Значение установленное при калибровке
Ток нижнего предела датчика давления [мА]	Числовое значение в диапазоне 4 – 20	4
Ток верхнего предела датчика давления [мА]	Числовое значение в диапазоне 4 – 20	20

**ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ**
**Таблица 21**

Датчик температуры		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Мультипликативная поправка датчика температуры	Числовое значение в диапазоне 0.1 – 3	Значение установленное при калибровке
Аддитивная датчика температуры	Числовое значение в диапазоне -10 – 10	Значение установленное при калибровке

**КАЛЬКУЛЯТОР НЕФТИ**
**Таблица 22**

Калькулятор нефти		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Плотность нефти при 20 °С [т/м³]	Числовое значение в диапазоне 0 – 3	0.9
Плотность воды при 20 °С [т/м³]	Числовое значение в диапазоне 0 – 3	1

**СИСТЕМНЫЕ**
**Таблица 23**

Системные параметры		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Пароль оператора	Числовое значение в диапазоне 0 – 9999999999	1
Пароль системный	Числовое значение в диапазоне 0 – 9999999999	2
Задержка вывода ошибки [с]	Числовое значение в диапазоне 0 – 120	0
Время выхода в рабочий режим [с]	Числовое значение в диапазоне 0 – 120	0

**АРХИВЫ**
**Таблица 24**

Суточные архивы измеряемых величин		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Вкл/Выкл запись архива	Вкл/Выкл	Выкл
Единицы измерения величин архива	Внутренние единицы измерения [ВЕИ] Заданные пользователем единицы измерения [ЗЕИ]	Внутренние единицы измерения [ВЕИ]
Изменяемые величины	Изменяемая величина 1 Изменяемая величина 2 Изменяемая величина 3 Изменяемая величина 4  См. Таблицу 7.11. «Изменяемые величины, доступные для архивирования» в разделе <a href="#">7.23.3. Архивы измеряемых величин.</a>	Массовый расход Объемный расход Температура Плотность
Отчетное время	ЧЧ ММ СС	00:00:30

**Таблица 25**

Суточные архивы счетчиков		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Вкл/Выкл запись архива	Вкл/Выкл	Выкл
Счетчики	Счетчик 1 Счетчик 2 Счетчик 3 Счетчик 4  См. Таблицу 7.3. «Счетчики, сохраняемые в энергонезависимую память» в разделе <a href="#">7.3.1. Описание счетчиков.</a>	Масса – основной обнуляемый счетчик Объем – основной обнуляемый счетчик Масса – основной счетчик Масса – настраиваемый обнуляемый счетчик
Отчетное время	ЧЧ ММ СС	00:00:30

**Таблица 26**

Часовые / Минутные архивы измеряемых величин		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Вкл/Выкл запись архива	Вкл/Выкл	Выкл
Единицы измерения величин архива	Внутренние единицы измерения [ВЕИ] Заданные пользователем единицы измерения [ЗЕИ]	Внутренние единицы измерения [ВЕИ]
Измеряемые величины	Измеряемая величина 1 Измеряемая величина 2 Измеряемая величина 3 Измеряемая величина 4  См. Таблицу 7.11. «Измеряемые величины, доступные для архивирования» в разделе <a href="#">7.23.3. Архивы измеряемых величин.</a>	Массовый расход Объемный расход Температура Плотность

**Таблица 27**

Часовые / Минутные архивы счетчиков		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Вкл/Выкл запись архива	Вкл/Выкл	Выкл
Счетчики	Счетчик 1 Счетчик 2 Счетчик 3 Счетчик 4  См. Таблицу 7.3. «Счетчики, сохраняемые в энергонезависимую память» в разделе <a href="#">7.3.1. Описание счетчиков.</a>	Масса – основной обнуляемый счетчик Объем – основной обнуляемый счетчик Масса – основной счетчик Масса – настраиваемый обнуляемый счетчик

**Таблица 28**

Настройка чтения		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Дата начала чтения	ДД ММ ГГ	-
Время начала чтения	ЧЧ ММ СС	-
Дата конца чтения	ДД ММ ГГ	-
Время конца чтения	ЧЧ ММ СС	-
Количество попыток подключения SD карты	0 – 10	3
Текущая попытка подключения SD карты	0 – 10 (только чтение)	-

## ДИАГНОСТИКА

**Таблица 29**

Статусы и ошибки	
Параметр	
См. Таблица 7.9. Диагностический регистр Modbus карты «ЭМИС» в разделе <a href="#">7.22.1. Диагностическая информация</a> .	

**Таблица 30**

Имитация расхода		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Запуск имитации расхода	Вкл/Выкл	Выкл
Расход для имитации [т/ч]	Числовое значение в диапазоне 0 – 10000	5.5

## HART ПЕРЕМЕННЫЕ

**Таблица 31**

Варианты величин, назначаемых HART переменным	
Величина	
Не заданано Массовый расход Объемный расход Температура Давление Плотность Объемный расход Ст.у. Массовый расход нефти Массовый расход воды Накопленная масса - основной счетчик Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик	

Таблица 31(окончание)

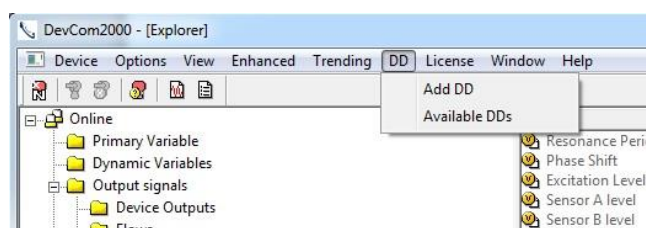
Варианты величин, назначаемых HART переменным
Величина
Накопленная масса - дополнительный счетчик
Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленный объем - основной счетчик
Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик
Накопленный объем - дополнительный счетчик
Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик
Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик
Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик
Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик
Накопленная масса воды - основной счетчик
Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик
Накопленная масса воды - дополнительный счетчик.
Накопленная масса воды - дополнительный счетчик.
Накопленный объем - основной счетчик при стандартных условиях.
Накопленный объем - обнуляемый счетчик при стандартных условиях.
Накопленный объем - дополнительный счетчик при стандартных условиях
Процентная доля воды в смеси, в %
Период колебаний сенсора в мкс, скорректированный по температуре
Сдвиг фазы в микросекундах
Амплитуда сигнала на катушке возбуждения (нормированная к единице)
Амплитуда сигнала на приемной катушке №1 (нормированная к единице)
Амплитуда сигнала на приемной катушке №2 (нормированная к единице)
Частота колебаний камертона расходомера в Гц
Выходной ток аналогового выхода №1 в мА
Выходной ток аналогового выхода №2 в мА
Выходная частота в Гц на частотно-импульсном выходе №1
Выходная частота в Гц на частотно-импульсном выходе №2
Код АЦП датчика давления
Напряжение/ток на входе датчика давления
Стандартное отклонение расхода.
Температура процессора в °С
Сопротивление термопреобразователя датчика расхода в Ом
Текущий процент диапазона первичной переменной, в %.
Выход регулятора
Отмеренная доза
Объем нефти - основной счетчик
Объем нефти - основной обнуляемый счетчик
Объем нефти - настраиваемый обнуляемый счетчик
Объем нефти - настраиваемый счетчик
Объем воды - основной счетчик
Объем воды - основной обнуляемый счетчик
Объем воды - настраиваемый счетчик
Объем воды - настраиваемый обнуляемый счетчик
Массовый расход без коррекции
Объемный расход нефти
Объемный расход воды
Объемная доля воды
Объем - настраиваемый обнуляемый счетчик при стандартных условиях

## Приложение Д. Использование ПО DevCom2000

### Настройка ЭМИС-МАСС 260 с помощью DevCom2000.

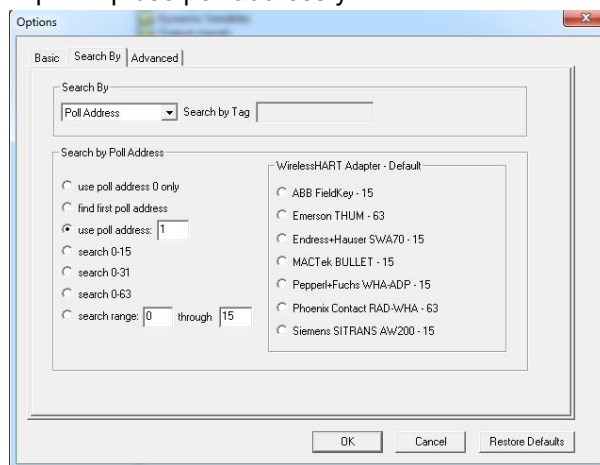
Все функции доступные через **Интегратор** доступны также через программу **DevCom2000** при использовании соответствующей библиотеки. Библиотеки для программы DevCom2000 имеют расширения fm6, fm8 в соответствии с версией HART.

Для добавления библиотеки в программу DevCom2000 выполнить DD->Add DD. Библиотека сохраняется в программе и не требует добавления в дальнейшем.

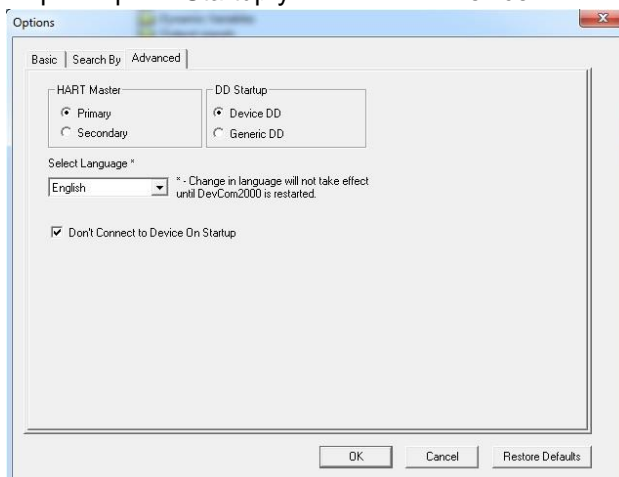


Для подключения прибора к программе необходимо убедиться:

- 1) В Options->Search By параметр use poll address установлен в 1.



- 2) В Options->Advanced параметр DD Startup установлен в Device DD.



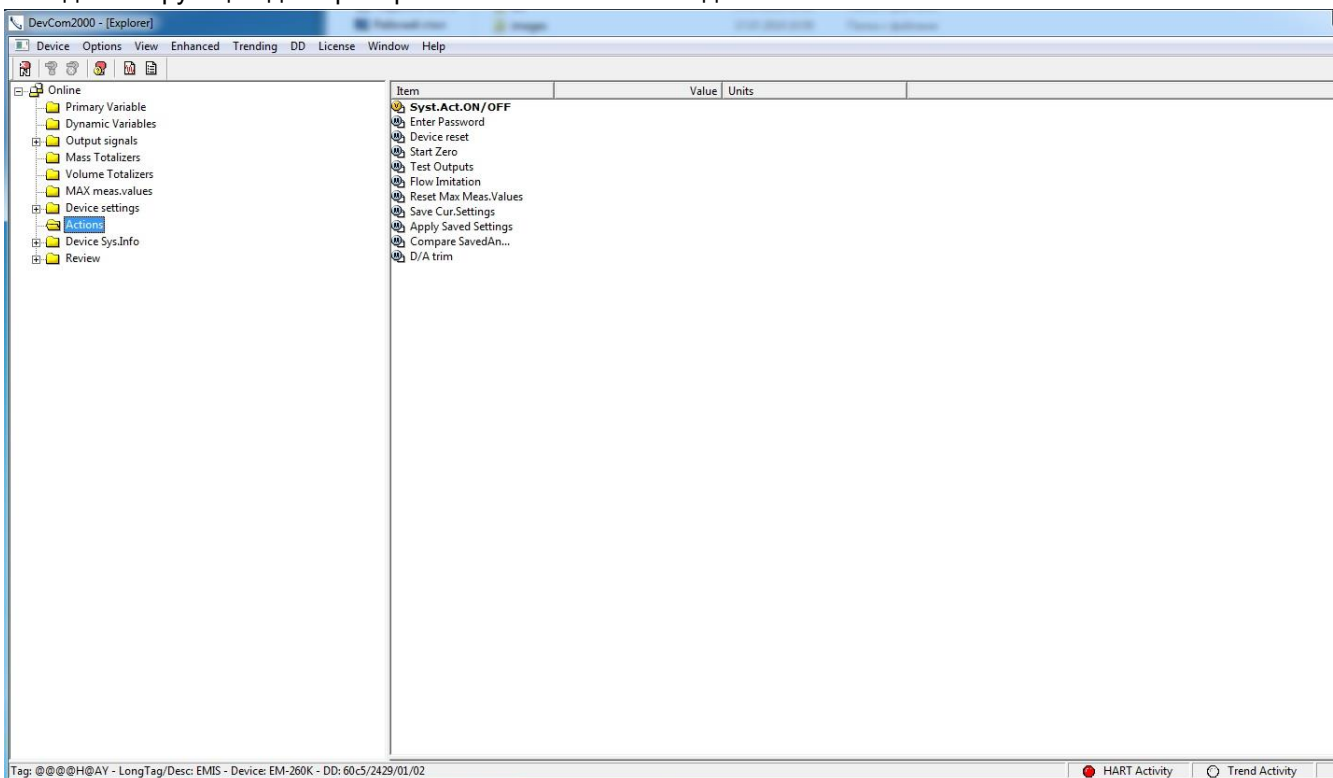
**ВНИМАНИЕ!**

HART - медленный протокол, скорость передачи данных составляет 1200 бод/с.

В связи с этим требуется время для считывания всей информации об устройстве при установке связи. Для прибора ЭМИС-МАСС 260 это время составляет около 1 минуты.

После установки связи с прибором можно как получать необходимую информацию, так и выполнить настройку.

Необходимые функции для проверки можно найти на вкладке **Actions**:



**Enter Password** – ввод пароля.

**Device Reset** – перезагрузка прибора.

**Start Zero** – установка нуля.

**Reset Max.Meas.Values** – обнуление максимальных зафиксированных значений.

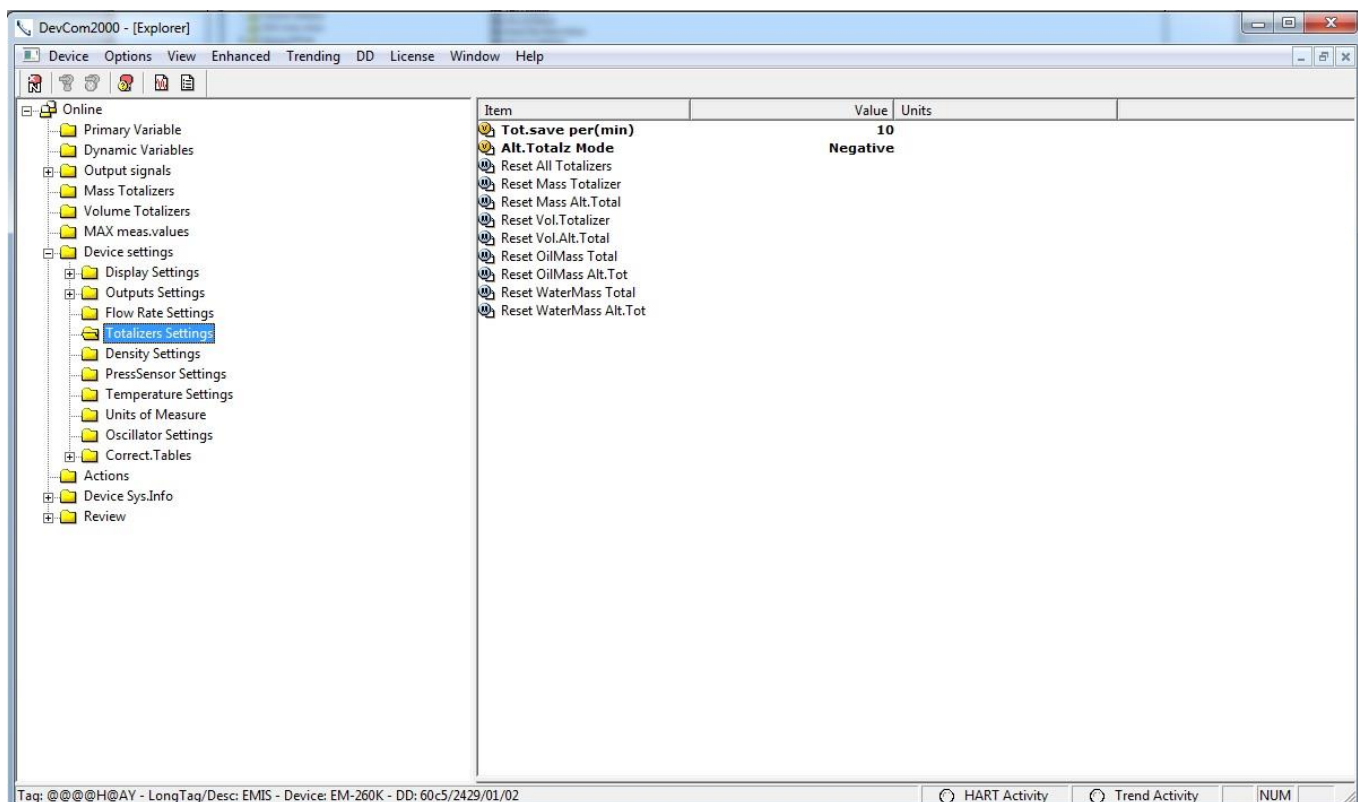
**Save.Cur.Settings** – сохранить текущие настройки в качестве заводских.

**Apply Saved Settings** – применить сохраненные настройки.

**Compare SavedAndCur.sets** – сравнить текущие настройки с заводскими.

**D/A trim** – калибровка токового выхода.

На вкладке **Device Settings->Totalizer Setting** находятся функции обнуления счетчиков:



**Reset All Totalizers** – сброс всех счетчиков

**Reset Mass Totalizer** – сброс основного счетчика массы

**Reset Mass Alt.Totalizer** – сброс дополнительного счетчика массы

**Reset Vol Totalizer**– сброс основного счетчика объема

**Reset Vol Alt.Totalizer** – сброс дополнительного счетчика объема

**Reset OilMass Total** – сброс основного счетчика массы нефти

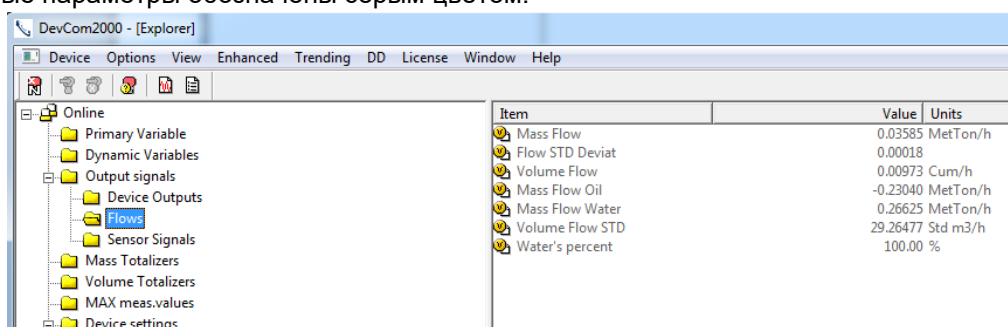
**Reset OilMass Alt.Tot** – сброс дополнительного счетчика массы нефти

**Reset WaterMass Total** – сброс основного счетчика массы воды

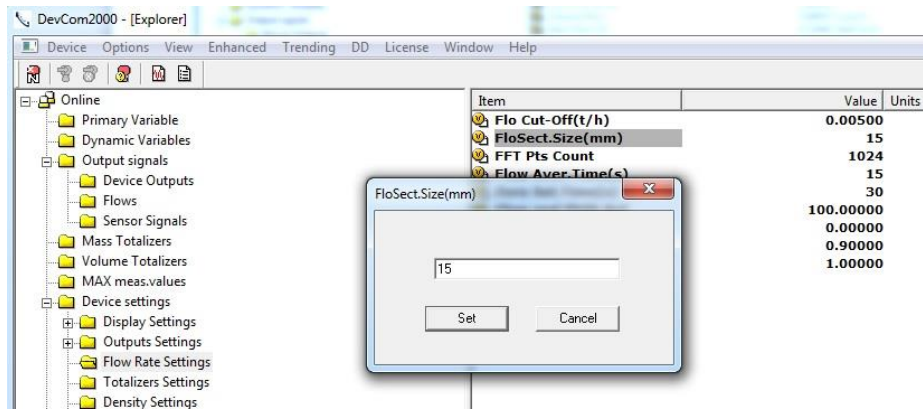
**Reset WaterMass Alt.Tot** – сброс дополнительного счетчика массы воды

В DevCom2000 отображаются как изменяемые, так и неизменяемые параметры.

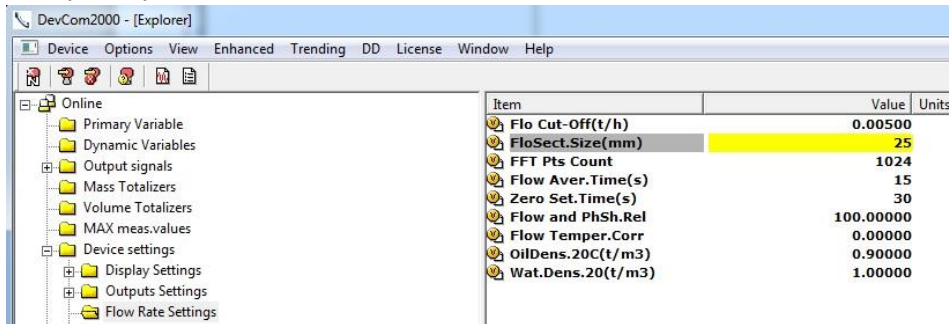
Неизменяемые параметры обозначены серым цветом:




Изменяемые параметры обозначены черным цветом и при их выборе появляется диалоговое окно, в котором можно задать новое значение.



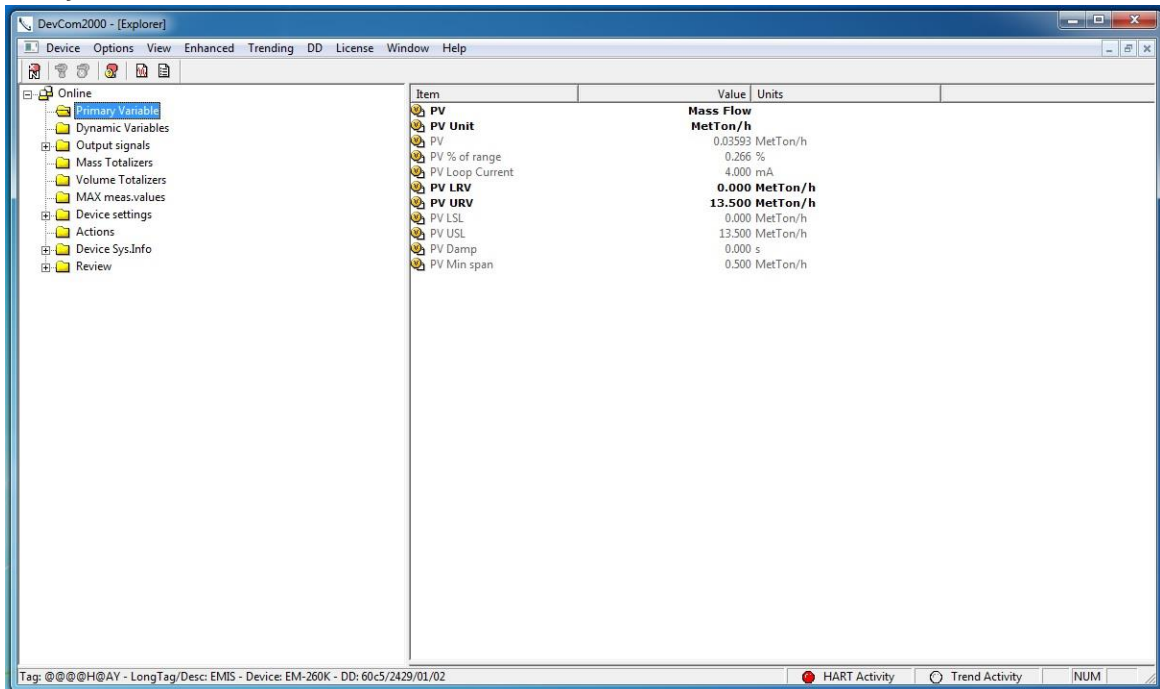
После изменения параметра он выделяется желтым цветом:



Для отправки измененного значения прибору необходимо нажать на кнопку .

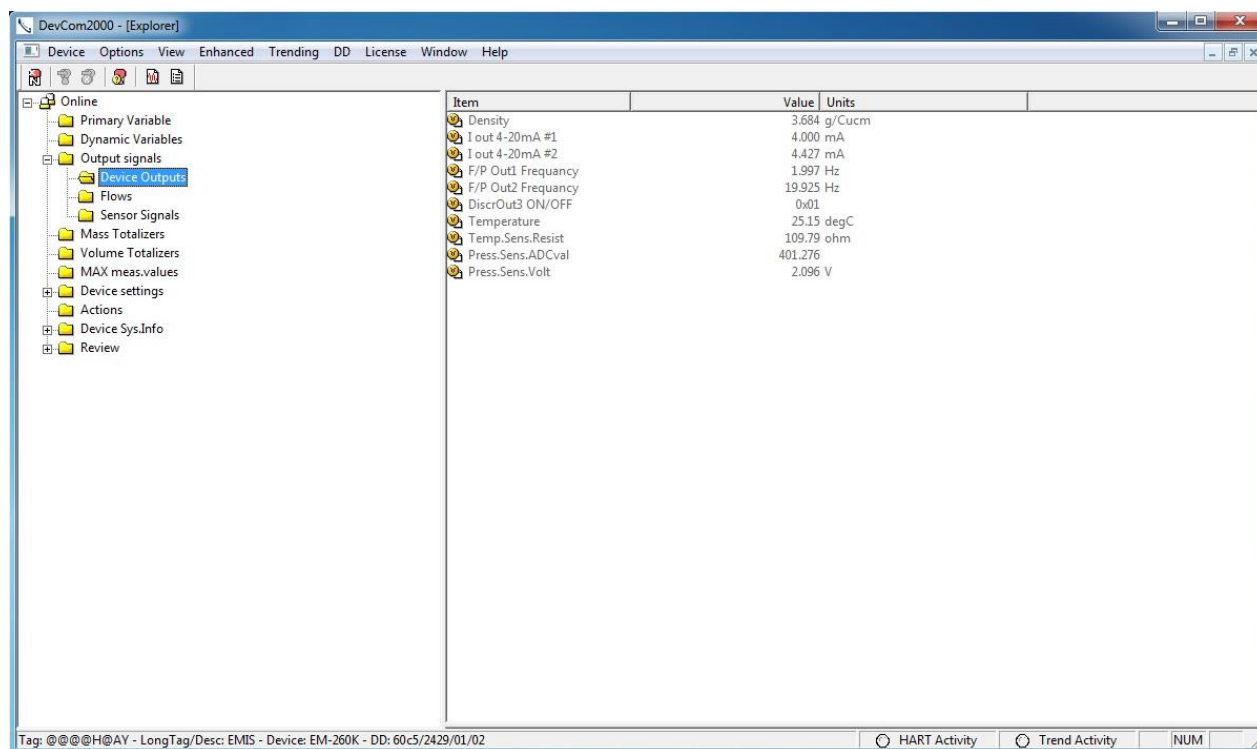


Вкладка **Primary Variable**.



Primary Variable – измеряемая величина назначенная на токовый выход №1.

Вкладка **Device Outputs**.



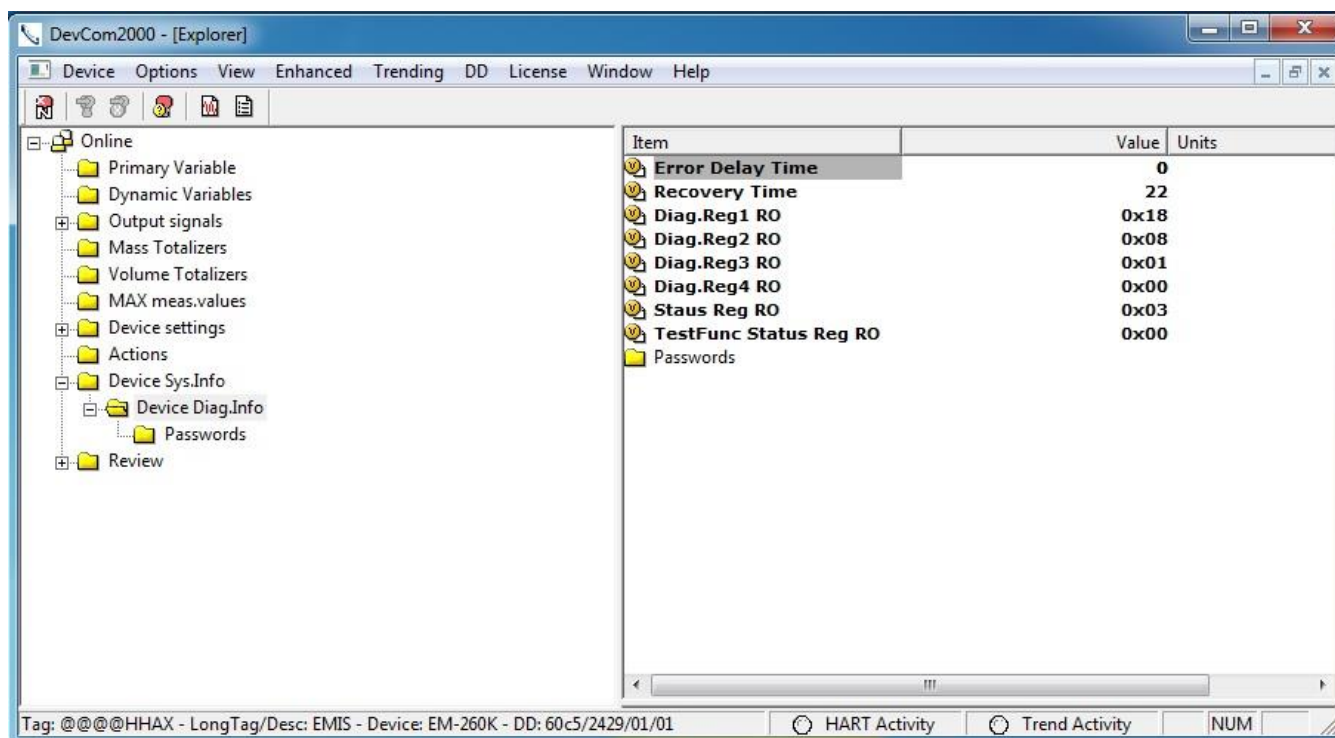
Device Outputs – выходные величины.

Включение функции задержки вывода сообщения об ошибке:

На вкладке **Device Sys.Info->Device Diag.Info** установить параметры:

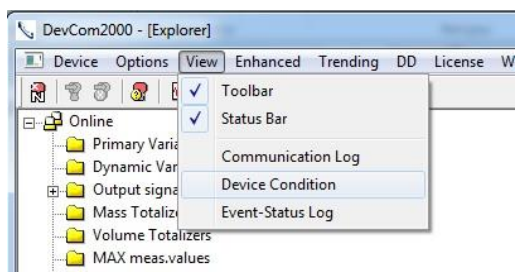
**ErrorDelayTime** – время задержки

**Recovery Time** – время выхода в рабочий режим после ошибки

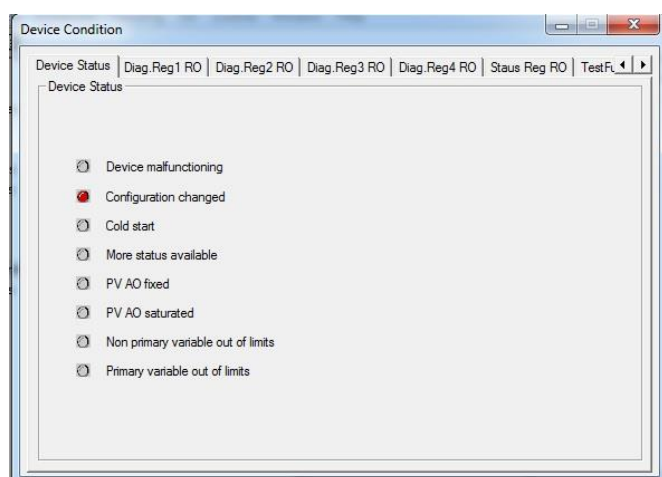


Регистр статуса HART:

Выбрать **View->Device Condition->** вкладка **Device Status**



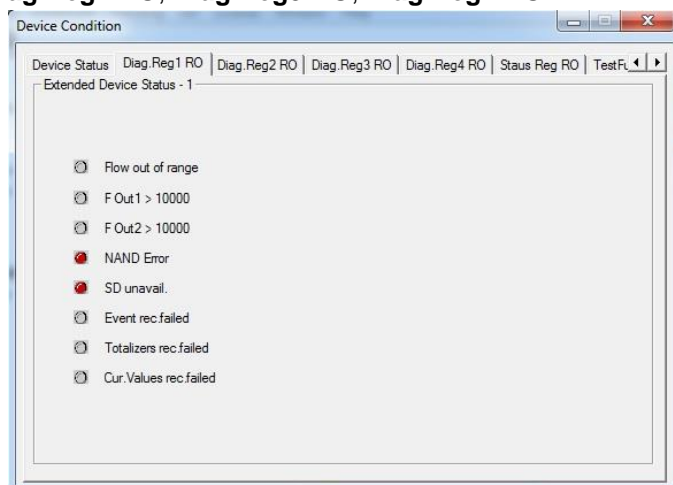
Вкладка **Device Status**



**Device malfunctioning** – критическая ошибка  
**Configuration changed** – внесены изменения по шине HART  
**Cold start** – флаг включения устройства.  
Устанавливается при включении и сбрасывается при начале обмена по шине HART  
**More Status Available** – доступен дополнительный статус  
**PV AO fixed** ток в петле установлен в фиксированное значение  
**PV AO saturated** достигнуто значение насыщения на токовой петле  
**Non primary variable out of limit** – значение одной из переменных устройства вышло за допустимый диапазон  
**Primary variable out of limit** – значение первичной переменной вышло за допустимый диапазон

Диагностический регистр прибора также доступен из DevCom2000:

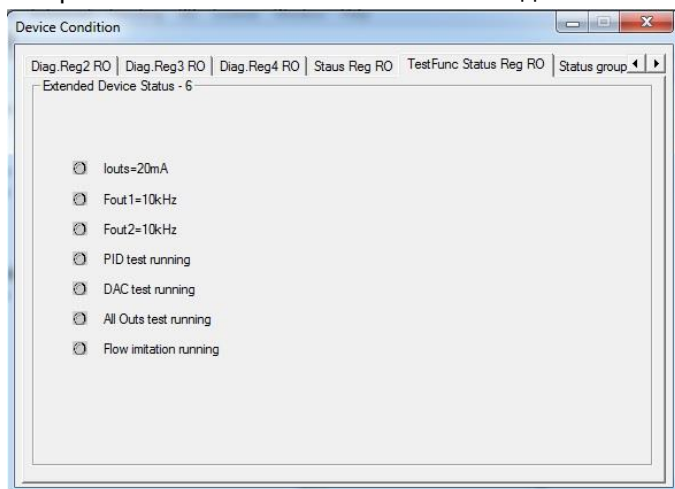
Выбрать **View->Device Condition ->**  
вкладки **Diag.Reg1 RO, Diag.Reg2 RO, Diag.Reg3 RO, Diag.Reg4 RO.**



Каждая вкладка отвечает за несколько бит диагностического регистра прибора.

Регистр управления функциями тестирования:

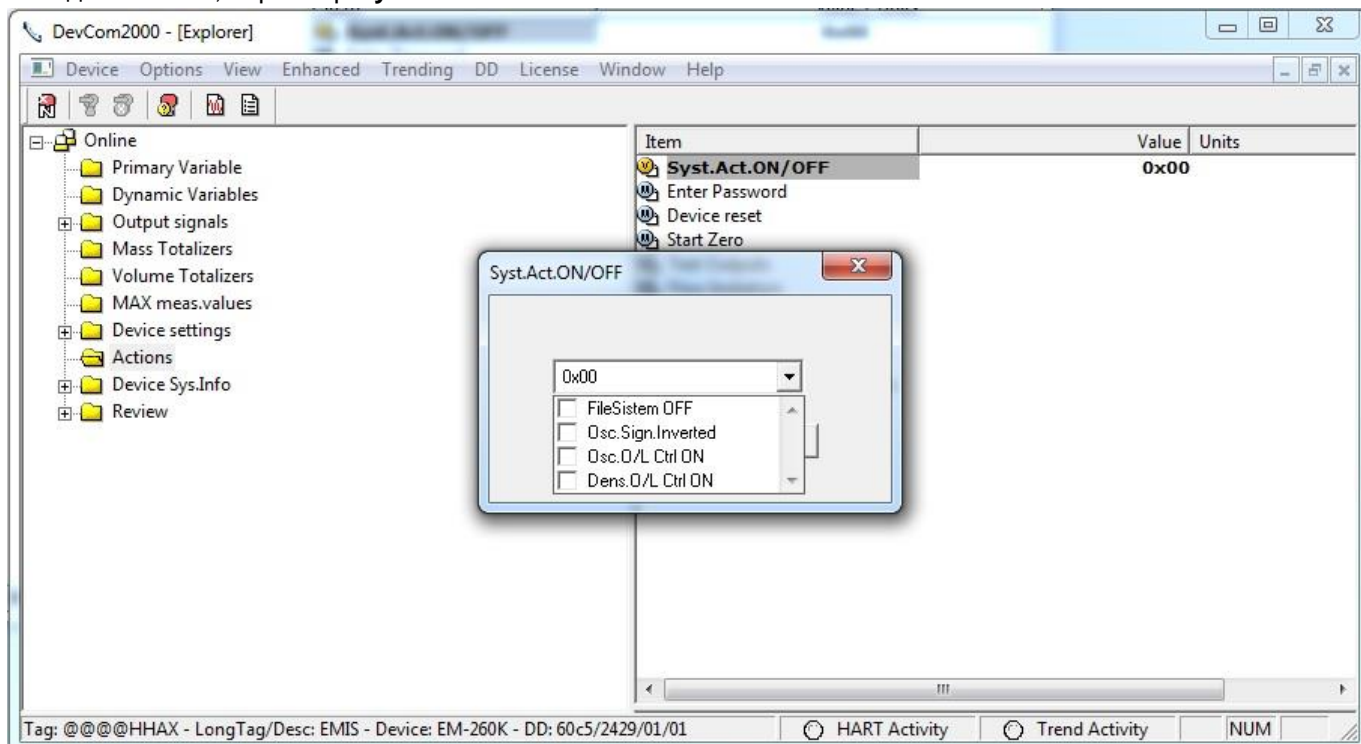
Выбрать **View->Device Condition** -> вкладка **TestFunc Status Reg RO**



**All Outs test running** – запущена проверка выходов  
**Flow imitation running** – запущена имитация расхода  
**DAC test running** – запущена функция генерирования синусоиды на выходе ЦАП

Регистр отключения опций:

Вкладка **Actions**, параметр **Syst.Act.ON/OFF**



**FileSistem OFF** – отключение SD карты

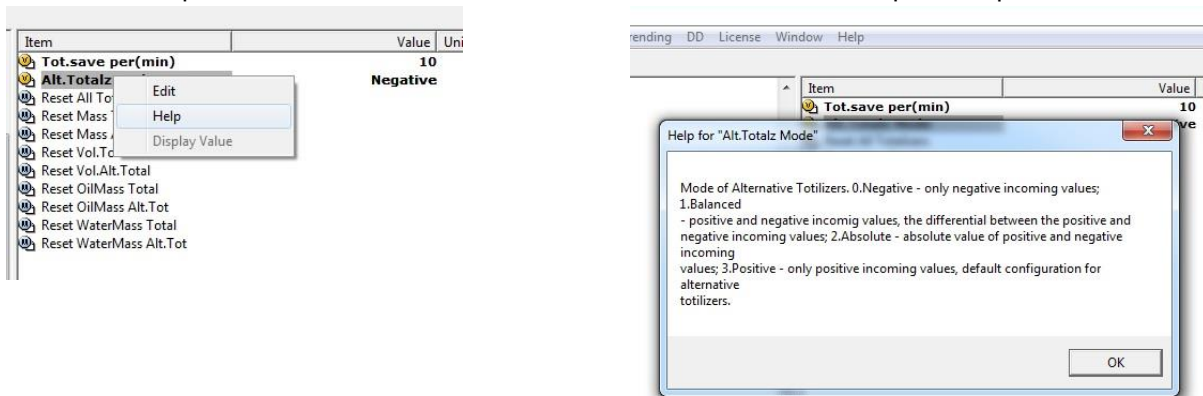
**Osc.Sign.Inverted** – инверсия сигнала генераторной катушки

**Osc.O/L Ctrl ON** – контроль загрузки генераторной катушки

**Dens.O/L Ctrl ON** – контроль плотности

Справка:

По каждому параметру в программе DevCom2000 можно получить справку. Для этого необходимо выделить элемент и правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню, где выбрать Help.

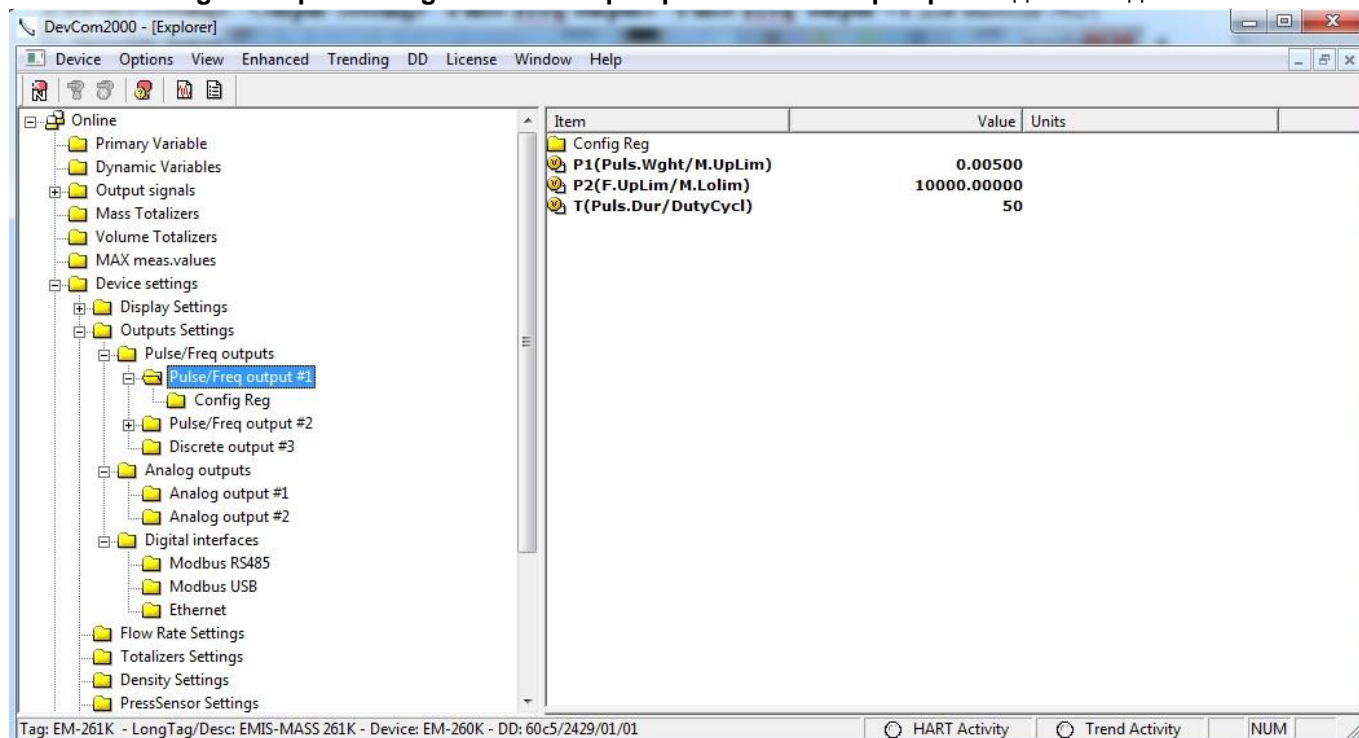


Настройка частотно-импульсного выхода.

Выбрать **Device settings->Output Settings->Pulse/Freq outputs->Pulse/Freq output #1**

для выхода №1

и **Device settings->Output Settings->Pulse/Freq outputs->Pulse/Freq output #2** для выхода №2



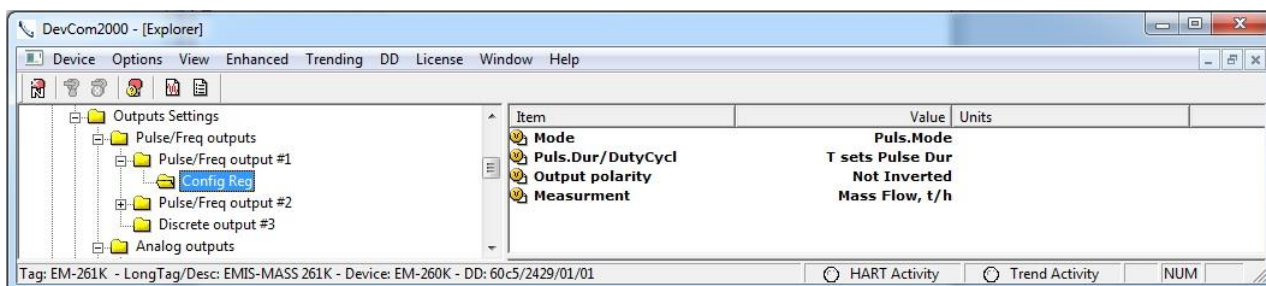
**Config Reg** – регистр настройки частотно-импульсного выхода.

**P1(Puls.Wght/M.UpLim)** – регистр P1. Задает цену импульса для импульсного режима или верхний предел измеряемой величины для частотного. Единицы измерения – по умолчанию.

**P2(F.UpLim /M.LoLim)** – регистр P2. Используется только в частотном режиме. Задает верхнюю границу частоты соответствующую верхней границе измеряемой величины если в качестве измеряемой величины установлены расходы. Задает нижнюю границу измеряемой величины если в качестве измеряемой величины установлены плотность, давление или температура. Единицы измерения – по умолчанию

**T(Puls.Dur/DutyCycl)** – регистр T. Задает значение длительности в мс или скважности в %.

Config Reg – регистр настройки частотно-импульсного выхода.



**Mode** – режим работы. Возможны импульсный или частотный режимы.

**Puls.Dur/DutyCycl** – задание импульса через скважность(DutyCycl) или длительность(Puls.Dur).

**Output polarity** – индикация потока. Inverted – индикация обратного потока.

**Measurement** – измеряемая величина назначенная на выход.

## Приложение Е. Имитационная поверка

Имитационная поверка – метод поверки средства измерения, который подразумевает сбор информации об определенных параметрах работы СИ для последующего анализа этой информации с целью подтверждения класса точности. Используется как альтернатива стандартной периодической поверке, но в отличие от нее, не требует наличия сертифицированной поверочной установки.

Детальная информация об имитационном способе поверки содержится в методике поверки счетчиков-расходомеров массовых кориолисовых «ЭМИС-МАСС 260» МП 208-061-2023.

К основным параметрам, которые контролируются при проведении имитационной поверки, относятся:

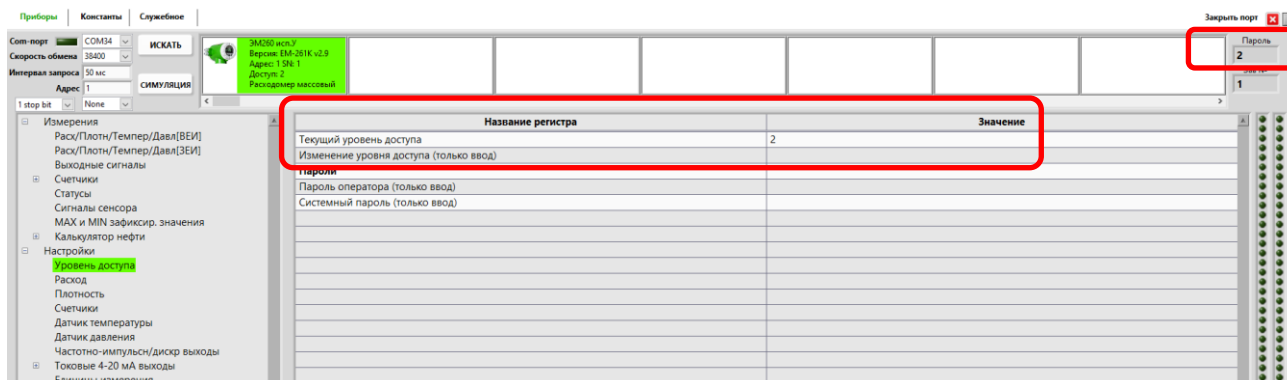
- Частота колебаний камертона, Гц.
- Амплитуда сигнала на приемной катушке №1
- Амплитуда сигнала на приемной катушке №2
- Температура процессора, °С
- Амплитуда сигнала на катушке возбуждения
- Температура датчика расхода, °С
- Сдвиг нуля относительно базового
- Системная частота, Гц

Для проведения имитационной поверки применяется ПО «ЭМИС-Интегратор». Процедура поверки занимает около 5 минут.

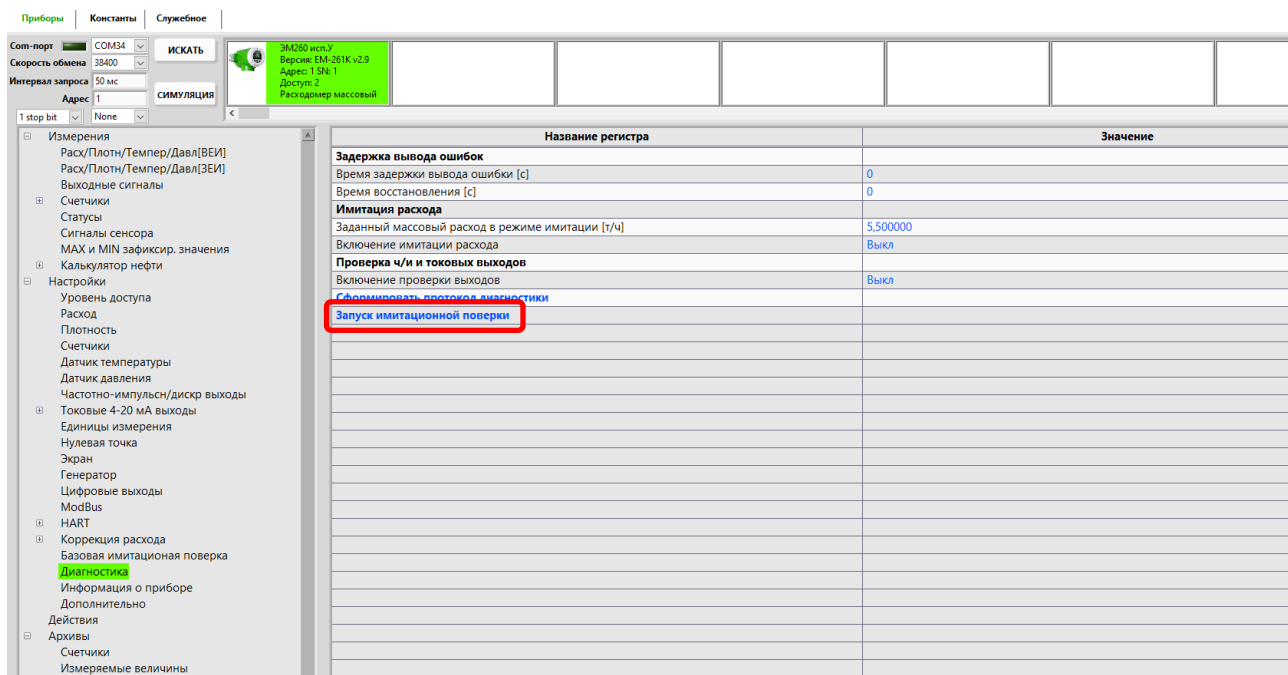
### ВНИМАНИЕ!

Для формирования протокола поверки, кроме «ЭМИС-Интегратор», требуется ПО Microsoft Excel.

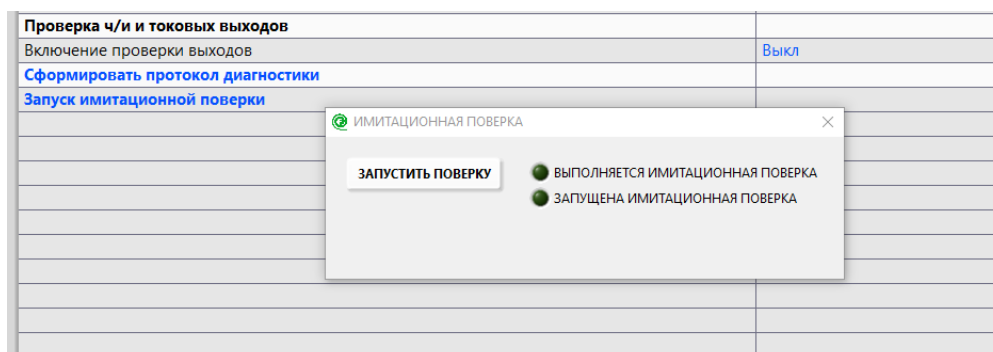
1. На вкладке «Уровень доступа», в поле «Изменение уровня доступа (только ввод)» введите пароль соответствующий уровню доступа «Системный». В поле текущий уровень доступа появится значение «2», в правой части окна «ЭМИС-Интегратор» отобразится «Пароль Системный».



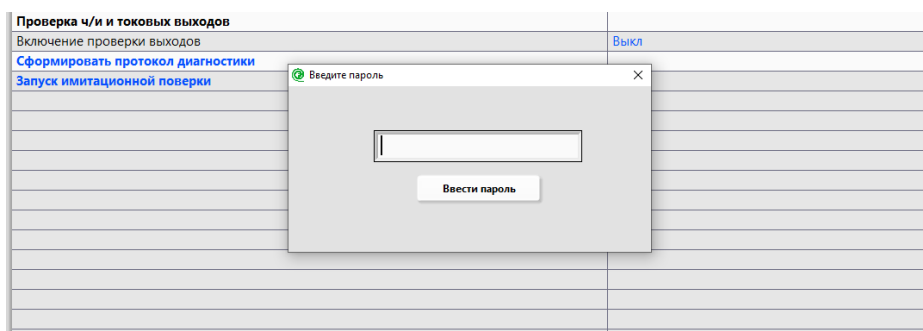
2. На вкладке «Диагностика» нажмите кнопку «Имитационная поверка».



3. В появившемся окне нажмите кнопку «Запустить» поверку».

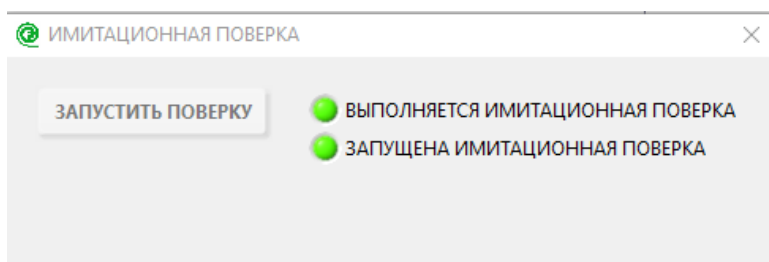


4. Введите пароль, указанный в паспорте прибора.

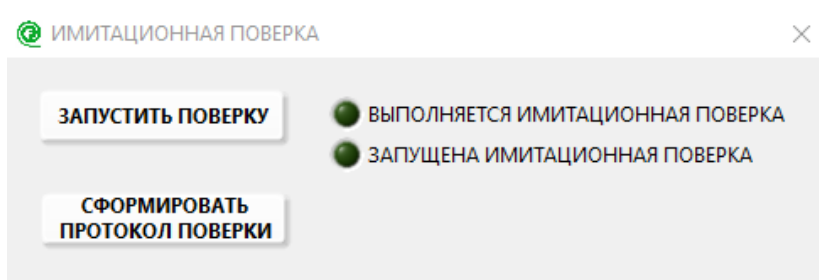


5. О запуске поверки сообщит одноименный индикатор. На дисплее прибора отобразится предупреждение «Внимание! Имитационная поверка займет 5 минут!».

6. Во время выполнения процедуры поверки индикатор «Выполняется имитационная поверка» окрашен в оранжевый цвет. Дисплей прибора отображает индикатор выполнения процесса.



7. По окончании поверки в окне «Имитационная поверка» появляется кнопка «Сформировать протокол поверки». Ее нажатие запускает ПО Microsoft Excel и формирует в нем протокол поверки.



**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**  
**счетчика-расходомера массового кориолисового "ЭМИС-МАСС 260"**  
(имитационный метод)

Заводской номер: 1  
 Условный диаметр расходомера: 25  
 Версия прошивки электронного преобразователя: 2.9  
 Регистрационный номер госреестра: 77657-20  
 Методика поверки: МП 208-061-2023 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые "ЭМИС-МАСС 260". Методика поверки" ПО "ЭМИС-Интегратор"

Средства поверки:  
 Условия проведения поверки:  
 - температура окружающего воздуха, °С: \_\_\_\_\_  
 - атмосферное давление, кПа: \_\_\_\_\_  
 - относительная влажность воздуха, %: \_\_\_\_\_  
 - среда измерения: \_\_\_\_\_  
 - класс точности: \_\_\_\_\_

1. Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

2. Результаты опробования: \_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

3. Результаты проверки соответствия программного обеспечения (ПО):

Идентификационные данные	Базовое значение	Фактическое значение	Результат
Версия внешнего ПО "ЭМИС-Интегратор"	Не ниже 3.0	4.0	ПРИГОДЕН
Контрольная сумма программного кода	806579298	806579298	ПРИГОДЕН
Контрольная сумма метрологически значимых данных*	3222325655	3222325655	ПРИГОДЕН

\* параметры, входящие в контрольную сумму метрологически значимых данных, приведены ниже на странице 2

4. Результаты контроля технических параметров проточной части и электронного блока:

Контролируемый параметр	Базовое значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Фактическое значение	Результат
Частота колебания камертона, Гц	100,087	50,000	350,000	100,087	ПРИГОДЕН
Амплитуда сигнала на приемной катушке №1	1,2023	1,0821	1,3225	1,2023	ПРИГОДЕН
Амплитуда сигнала на приемной катушке №2	1,1631	1,0468	1,2794	1,1631	ПРИГОДЕН
Амплитуда сигнала на катушке возбуждения	0,2613	0,1960	0,3266	0,2606	ПРИГОДЕН
Температура датчика расхода, °С		-80,0	100,0	24,4	ПРИГОДЕН
Сдвиг нуля относительно базового	-0,0125	-0,2125	0,1875	0,0553	ПРИГОДЕН
Системная частота, Гц	167999264	167982464	168016064	167999216	ПРИГОДЕН
Совокупный параметр К	0	-0,10	0,10	0	ПРИГОДЕН

Наименование ошибки	Результат
Перегрузка генераторной катушки	ПРИГОДЕН
Ошибка генератора	ПРИГОДЕН
Обрыв датчика температуры	ПРИГОДЕН
Отсутствуют колебания камертона	ПРИГОДЕН
Амплитуды сигнала катушек различаются более, чем на 20%	ПРИГОДЕН
Короткое замыкание/ обрыв генераторной катушки	ПРИГОДЕН
Ошибка опорного напряжения АЦП	ПРИГОДЕН

Страница 1 из 2

Параметры, входящие в контрольную сумму метрологически значимых данных:

Наименование параметра	Результат
Основные данные счетчика-расходомера	ПРИГОДЕН
Параметры калибровки расхода	ПРИГОДЕН
Параметры калибровки плотности	ПРИГОДЕН
Параметры калибровки датчика температуры	ПРИГОДЕН

Результат поверки: **ПРИГОДЕН**

Поверку выполнил: \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_ (личная подпись)

Поверитель: \_\_\_\_\_ (ФИО) \_\_\_\_\_ (личная подпись)

\_\_\_\_\_ (дата поверки)

Страница 2 из 2