

ЭМ-260.000.
000.000.01 РЭ
18.08.2023
v1.0.6



*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*

ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК «ЭМИС-МАСС 260» исполнений У, УИП

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



www.emis-kip.ru

ЗАО «ЭМИС»
Россия, Челябинск



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»).

ЗАО «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 ЗАО «ЭМИС» или в службу тех. поддержки компании:

тел./факс: +7 (351) 729-99-12

e-mail: 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 ЗАО «ЭМИС» и продукцию других компаний документ не распространяется.

Содержание

1. О документе	6
1.1. Назначение и область применения	6
1.2. Список сокращений.....	6
2. Безопасность.....	6
2.1. Указания по технике безопасности	6
3. Описание прибора	7
3.1. Принцип действия и типы приборов	7
3.2. Основные измеряемые величины и внутренние единицы измерения.....	9
4. Характеристики питания и входов/выходов	10
4.1. Параметры электрического питания.....	10
4.2. Входные/Выходные сигналы	10
4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал.....	11
4.4. Токовый 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. Токовый вход 4-20 мА для подключения датчика давления	18
5. Электрическое подключение (электромонтаж)	18
5.1. Необходимый инструмент	18
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 Токовый 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 ≥ 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 4-20 мА.....	28
5.8.4 Схема подключения дискретного выхода	28
5.8.5 Схема подключения датчика давления	29
5.8.6 Схема подключения устройств с HART	29
5.8.7 Схемы подключения по RS-485.....	30
6. Управление и настройка электронного блока	31
6.1. Общая информация.....	31
6.2. Уровни доступа	31
6.3. Дисплей	33
6.3.1 Описание дисплейной панели	33
6.3.2 Основные экраны	34
6.3.3 Навигация по меню.....	37

6.3.4	Редактирование параметра с помощью меню	37
6.4.	Протокол Modbus	39
6.5.	Протокол HART	40
7.	Эксплуатация электронного блока	41
7.1.	Информация о приборе	41
7.2.	Вывод (чтение) измеряемых величин	42
7.2.1	Массовый расход	43
7.2.2	Объемный расход	43
7.2.3	Плотность	43
7.2.4	Температура	43
7.2.5	Давление	44
7.2.6	Объемный расход в стандартных условиях	44
7.2.7	Массовый расход нефти	44
7.2.8	Массовый расход воды	45
7.2.9	Массовая доля воды в смеси	45
7.3.	Счетчики (сумматоры)	45
7.3.1	Описание счетчиков	45
7.3.2	Вывод (чтение) счетчиков	48
7.3.3	Сброс (обнуление) счетчиков	52
7.4.	Единицы измерения	54
7.4.1	Описание единиц измерения	54
7.4.2	Выбор единицы измерения	57
7.5.	Первый запуск	58
7.6.	Установка даты и времени	59
7.7.	Переворот экрана	59
7.8.	Установка нуля расходомера	59
7.9.	Отсечка минимального расхода	62
7.10.	Отсечка расхода по плотности	63
7.11.	Усреднение расхода и плотности	64
7.12.	Выбор карты регистров Modbus	65
7.13.	Выбор языка дисплея	66
7.14.	Ограничение плотности	66
7.15.	Калькулятор чистой нефти	67
7.16.	Калибровка плотности	68
7.17.	Калибровка датчика температуры	69
7.18.	Использование датчика давления	70
7.19.	Коррекция расхода по давлению	71
7.20.	Описание работы дозатора	71
7.21.	Перезагрузка прибора	74
7.22.	Диагностика	75
7.22.1	Диагностическая информация	75
7.22.2	Тестирование выходов	77
7.22.3	Имитация расхода	78
7.22.4	Задержка вывода ошибок	78
7.23.	Архивы	79
7.23.1	Описание архивов	79
7.23.2	Архивы счетчиков	80
7.23.3	Архивы измеряемых величин	82
7.23.4	Чтение архивов	85

8. Основные параметры	90
8.1. Параметры расхода.....	90
8.2. Параметры плотности	91
8.3. Параметры температуры.....	91
8.4. Параметры давления.....	92
8.5. Параметры счетчиков.....	92
8.6. Параметры нулевой точки.....	92
8.7. Параметры частотно-импульсного выхода №1.....	93
8.8. Параметры частотно-импульсного выхода №2.....	93
8.9. Параметры токового выхода №1	93
8.10. Параметры токового выхода №2	94
8.11. Параметры дискретного выхода	94
8.12. Параметры Modbus.....	95
8.13. Параметры интерфейса RS-485	95
8.14. Параметры интерфейса USB	95
8.15. Параметры интерфейса Ethernet.....	96
8.16. Параметры дисплея.....	96
8.17. Общие параметры HART.....	97
8.18. Параметры BURST режима HART	98
8.19. Параметры генератора.....	100
9. Поиск и устранение неисправностей	101
9.1. Проверка цепей питания расходомера.....	101
9.2. Проверка выходных цепей электронного блока.....	101
9.3. Устранение «самохода» расходомера	101
9.4. Проверка заводских коэффициентов расходомера.....	102
9.5. Диагностика проточной части.....	102
Приложение А. Карта регистров «ЭМИС»	104
Особенности	104
Катушки (Coils)	105
Входные регистры (Input Registers)	106
Регистры хранения (Holding Registers).....	110
Приложение Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink	131
Особенности	131
Катушки (Coils)	131
Регистры (Registers)	132
Приложение В. Структура меню.....	139
Приложение Г. Использование ПО DevCom2000.....	159
Приложение Д. Имитационная поверка	168

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 v2.6, 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

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);

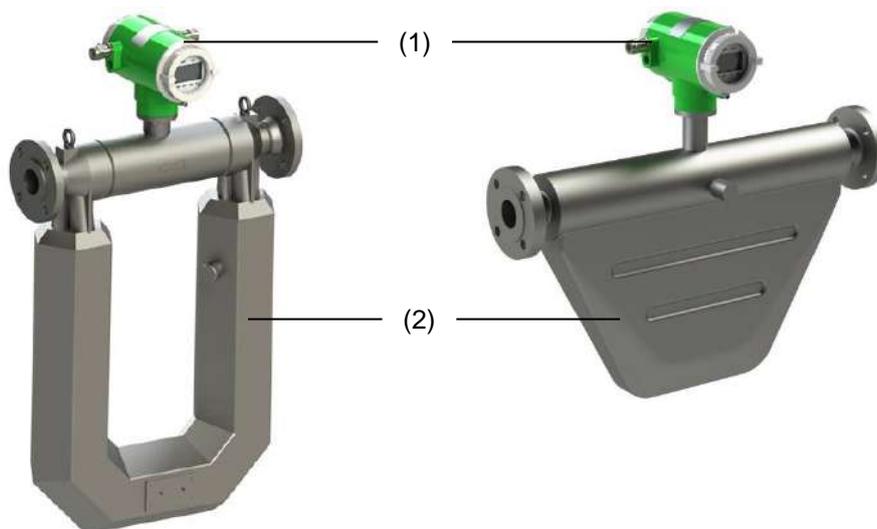


Рисунок 3.1. Расходомер U-образного исполнения (слева) и компактного исполнения (справа).

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.



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 ³ /ч]
Массовый расход нефти	[т/ч]
Массовый расход воды	[т/ч]
Плотность	[т/м ³]
Температура	[°С]
Давление	[МПа]
Объемный расход в стандартных условиях	[м ³ /ч]
Массовые счетчики	[т]
Объемные счетчики	[м ³]
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 (не более)
Постоянное	24	18-30	24 Вт
Переменное с частотой (50±1) Гц	220	182-242	24 В·А

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)
Постоянное	24	18-30	30 Вт
Переменное с частотой (50±1) Гц	220	182-242	30 В·А

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;
- Точковый выходной сигнал 4-20 мА №1;
- Точковый 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:

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

* 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 ³ /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 ³]	Частотный	4	3
Температура [°C]	Частотный	5	1
Давление [МПа]	Частотный	6	9
Объемный расход в стандартных условиях [м ³ /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 м³/ч], Kp – цена импульса [кг/имп или л/имп], N – число импульсов за время измерения, Δt – 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 м³/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 [м³/ч], массовый расход нефти [т/ч], массовый расход воды [т/ч], объемный расход в стандартных условиях [м³/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 м³/ч], $f_{\text{вых.}}$ – текущая частота выхода [Гц], Q_{URV} – значение расхода [т/ч или м³/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/м³], 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_{URV} – верхнее граничное значение измеряемой величины [ВЕИ], соответствующее частоте 10000 Гц, VAR_{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.

http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyi_rashodomer/

Принципиальные схемы частотно-импульсного и дискретного выходов представлены на рисунке 4.2.

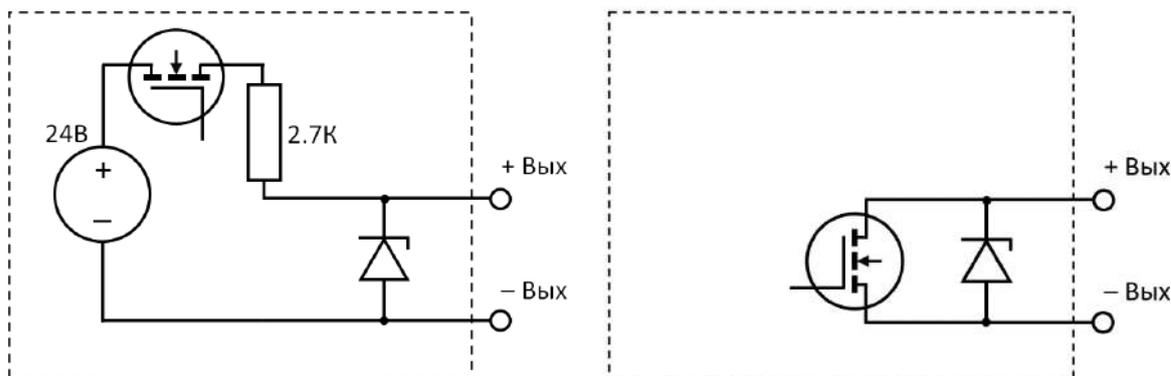


Рисунок 4.2 – Схема активного (слева) и пассивного (справа) частотно-импульсного и дискретного выходов.

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. Измеряемые величины, назначаемые на токовый выход.

Измеряемая 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 [м³/ч]	2	5
Температура [°C]	3	1
Давление [МПа]	4	9
Плотность [т/м³]	5	3
Объемный расход в стандартных условиях [м³/ч]	6	62
Массовый расход нефти [т/ч]	7	78
Массовый расход воды [т/ч]	8	81
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_{MIN} [мА]	Максимальный рабочий ток I_{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.](#)

[7.20. 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. [7.20. 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 #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. Для подключения по USB используется кабель типа «В».

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.

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.

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

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.

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 мм².

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.

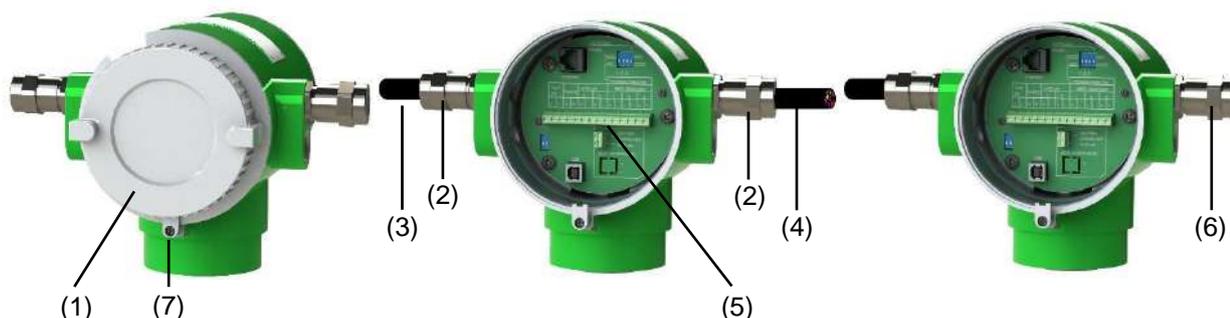


Рисунок 5.1. Электрическое подключение электронного блока.

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 мм².

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.](#)

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 мм². 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], ρ – удельное сопротивление кабеля [Ом × мм²/м], l – длина кабеля [м], S – площадь поперечного сечения кабеля [мм²].

* 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).

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;

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.

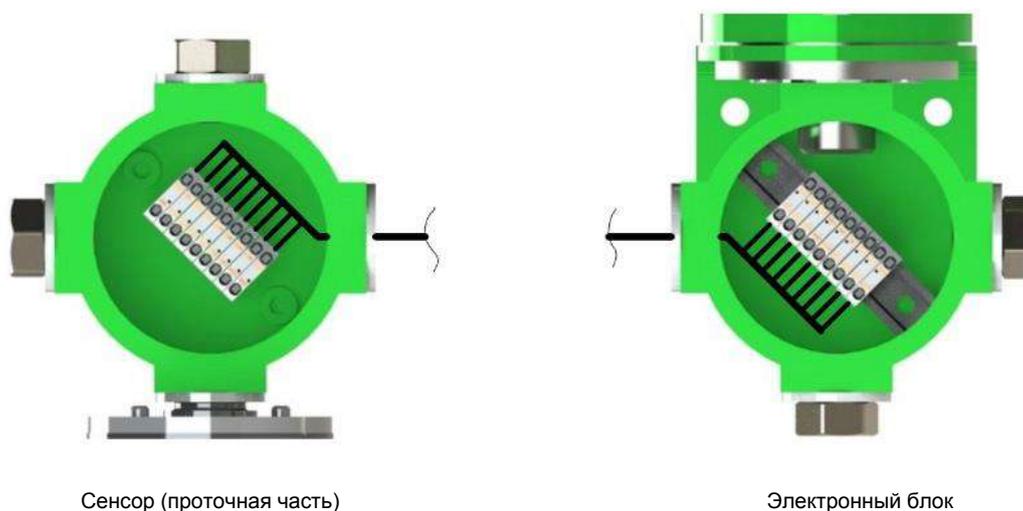
5.6. Подключение сенсора приборов дистанционного исполнения

Для расходомеров с электронным 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.



Сенсор (проточная часть)

Электронный блок

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!

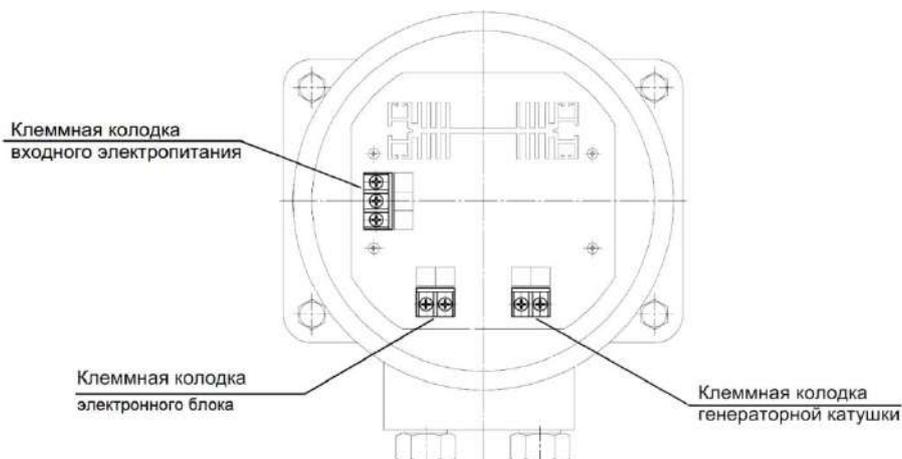


Рисунок 5.4. Усилитель.

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.

* Для питания усилителя необходимо использовать отдельный источник питания.

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.

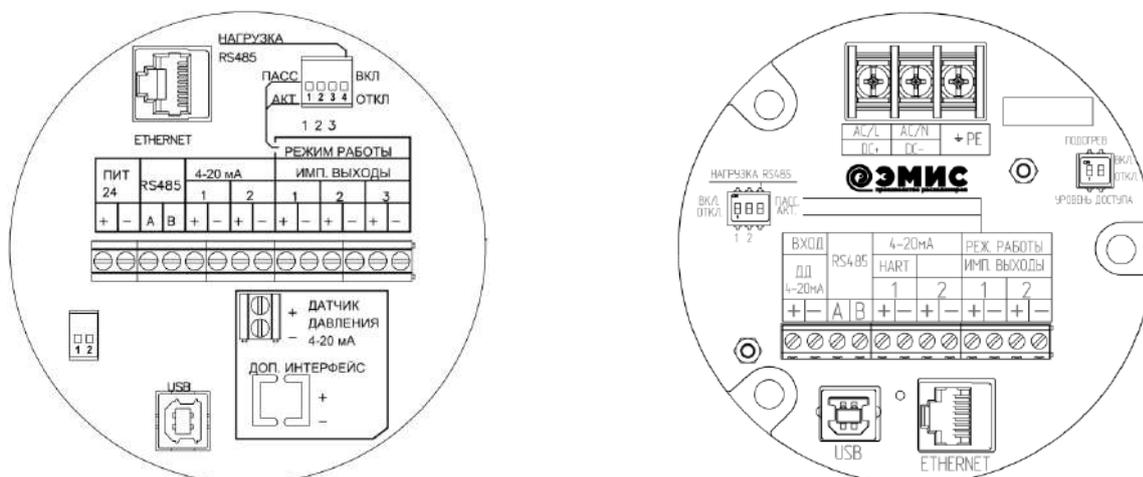
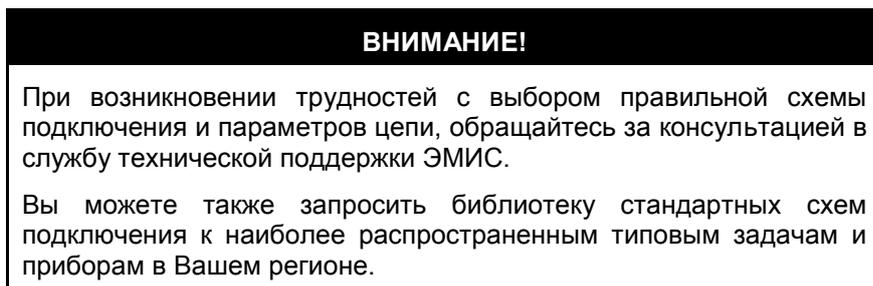
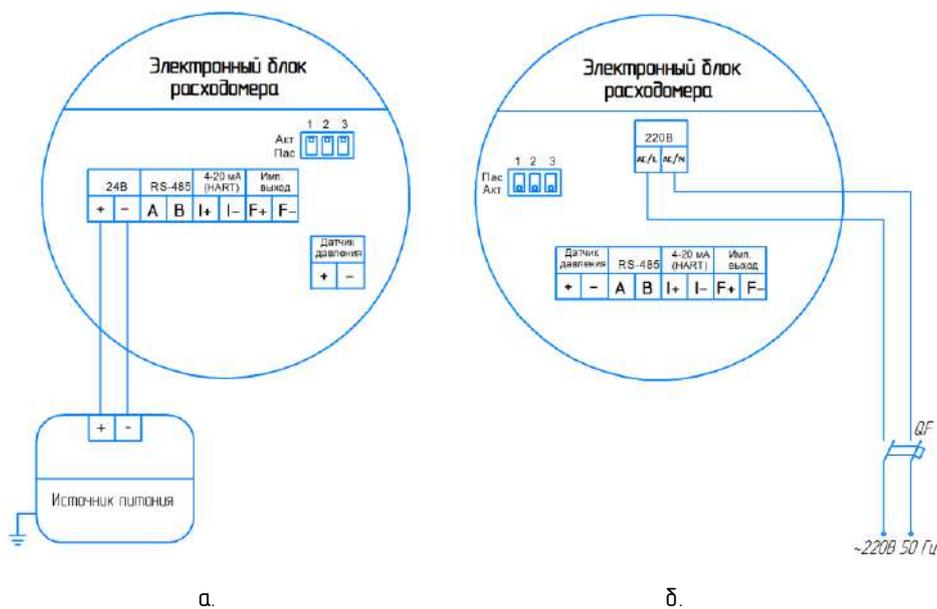


Рисунок 5.5. Платы клемм электроники ревизии 1 (слева) и 2 (справа).



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.



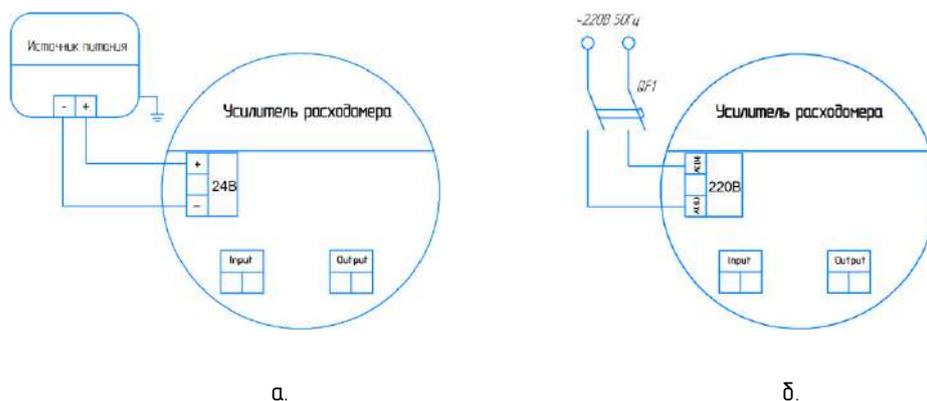
а. Параметры источника питания:

- 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.

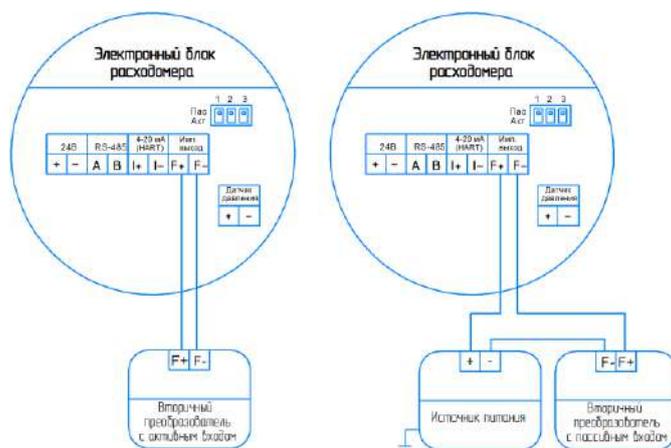
Рисунок 5.7. Схема подключения усилителя к источнику питания постоянного тока (а) и переменного тока (б).

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.

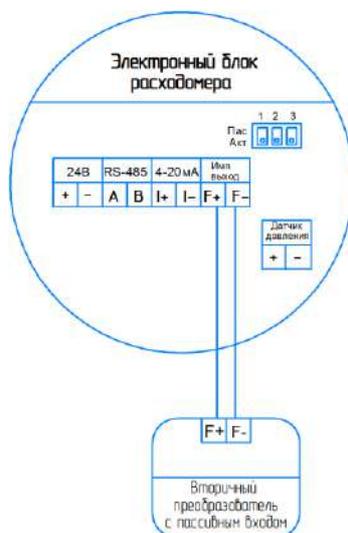


Параметры источника питания и вторичного преобразователя:

- 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.



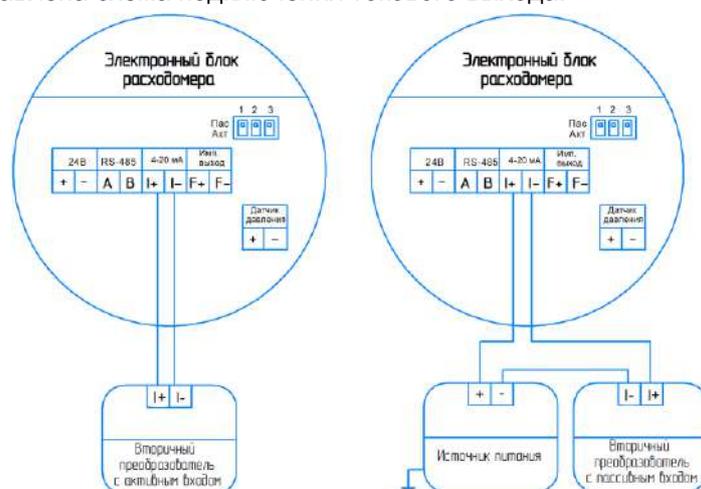
Параметры вторичного преобразователя:

- 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):

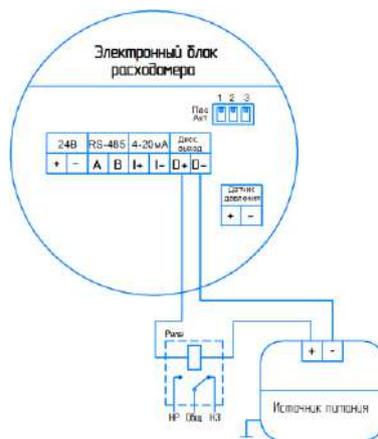
- напряжение DC 12–30В
- выходной ток не менее 25 мА.
- внутренне сопротивление не более 1000 Ом

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*.

* 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.](#)



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.

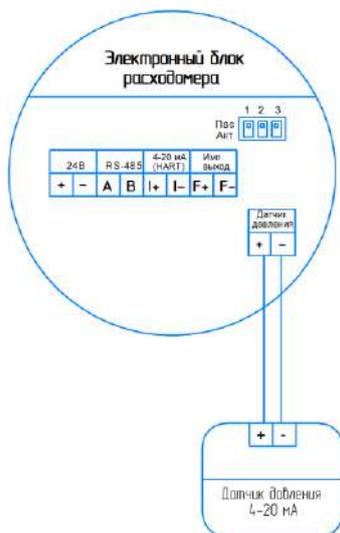
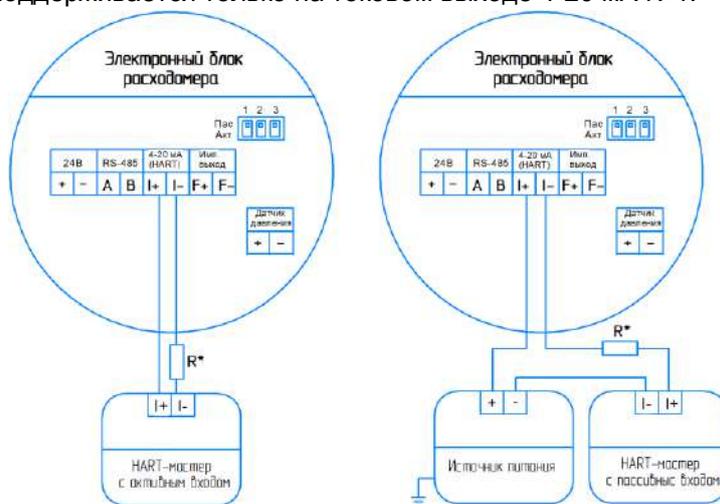


Рисунок 5.12. Схема подключения датчика давления.

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.



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](#).

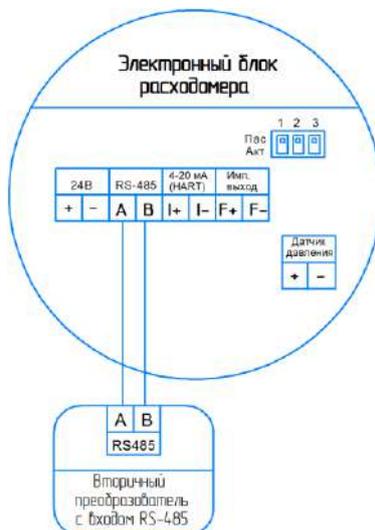


Рисунок 5.14. Схема подключения электронного блока по интерфейсу RS-485.

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.

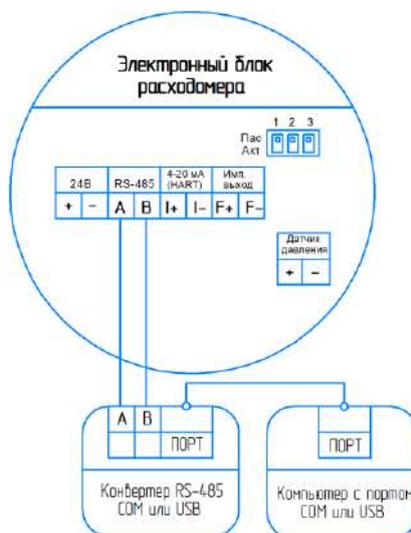


Рисунок 5.15. Схема подключения электронного блока через конвертер интерфейсов RS-485 – USB(COM).

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.

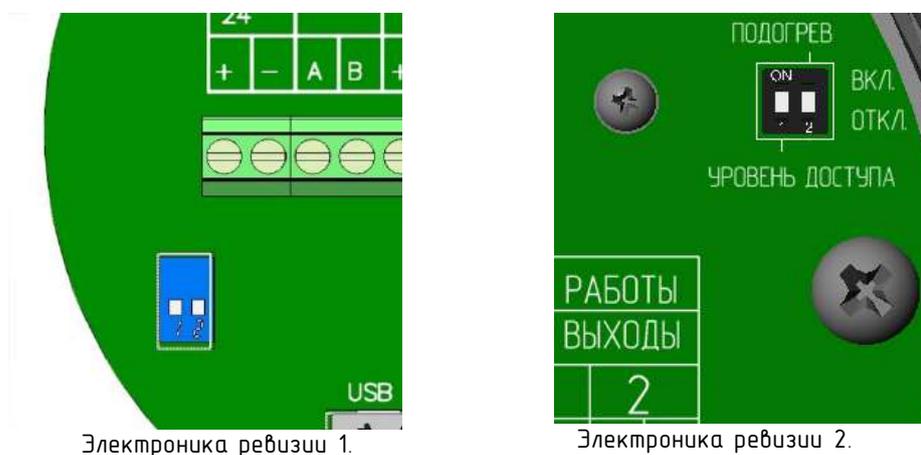


Рисунок 6.1. Переключатель уровня доступа SW1.

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.

* 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.

Получение текущего уровня доступа (кодового значения).

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		HART
	функция	регистр	
-	4	6-7	EM-260 Menu → Device Sys.Info → Access Level

Ввод пароля для смены уровня доступа.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		HART
	функция	регистр	
ДЕЙСТВИЯ → Ввод пароля	16	0-1	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 В. 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.

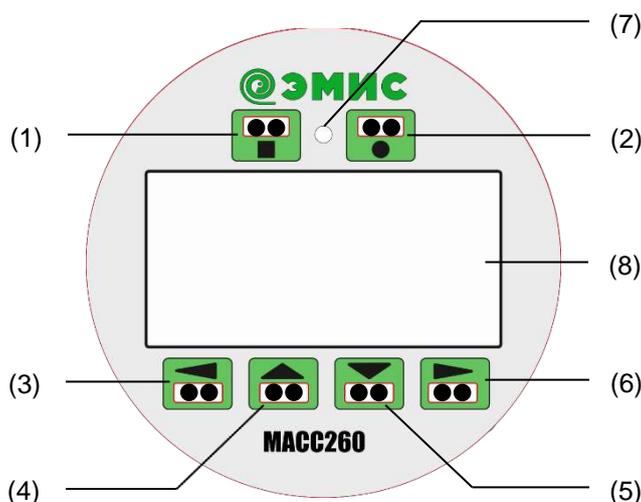


Рисунок 6.1. Дисплей и кнопки управления.

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:

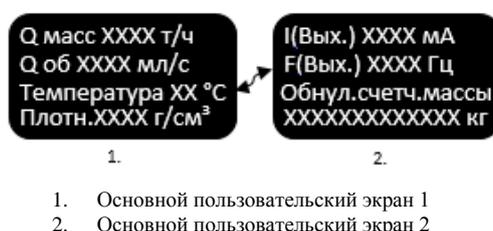
[8.16. Параметры дисплея.](#)

К основным экранам относятся 4 экрана, на которые выводятся текущие значения измеряемых величин. Основные экраны делятся на 2 пользовательских и 2 системных экрана. Основным экраном, выбранным для отображения по умолчанию, является главный. 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



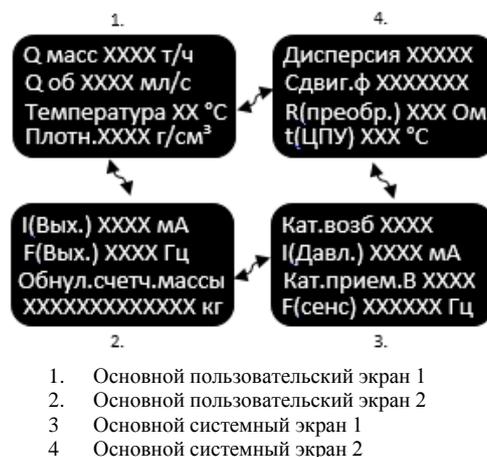
На рисунке 6.2. представлены пользовательские экраны с заводскими установками.



1. Основной пользовательский экран 1
2. Основной пользовательский экран 2

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».



1. Основной пользовательский экран 1
2. Основной пользовательский экран 2
3. Основной системный экран 1
4. Основной системный экран 2

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. Измеряемые величины, назначаемые строке/строкам пользовательского экрана.

Измеряемая 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
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

* 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»
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

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 [°C]	7
Период колебаний сенсора скорректированный [мкс]	8
Стандартное отклонение расхода [кг/ч]	9
Уровень загрузки катушки возбуждения [%]	10
Среднеквадратичное отклонение периода колебаний сенсора [мкс]	11

* Измеряемые величины занимающие 2 строки на экране.

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 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 В](#) 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.

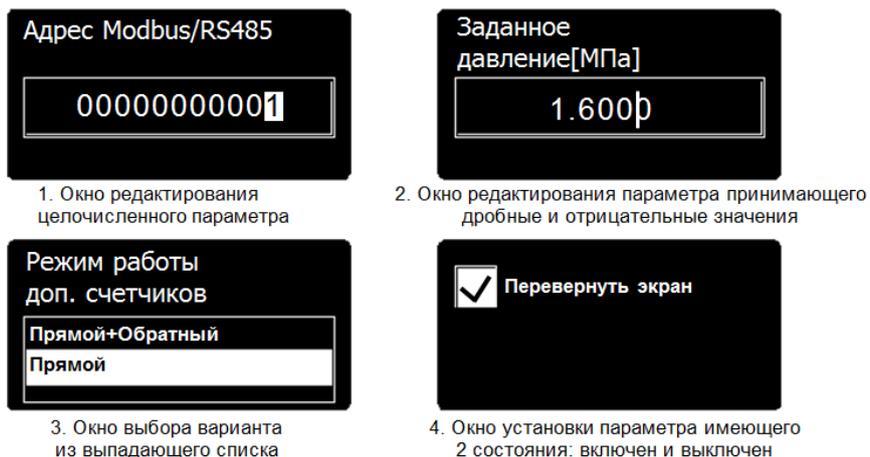


Рисунок 6.5. Окна редактирования параметров с помощью меню.

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.

* 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.

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.

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.](#)

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)

Таблица 6.10. Функции Modbus (окончание).

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 фирменной 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 Г. 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:



Рисунок 7.1. Шильда 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)

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

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

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.

Контрольная сумма конфигурационных данных (метрологически значимых).

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

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

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.](#)

http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyj_rashodomer/

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, 169-170	-	-	-
[ЗЕИ]	4	248-249	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

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

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)			

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 → Other Process Values → Device Outputs → Pressure

7.2.6 Объемный расход в стандартных условиях

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

7.2.7 Массовый расход нефти

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ВЕИ]	4	64-65	-	-	-
[ЗЕИ]	-	-	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.

7.2.8 Массовый расход воды

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

7.2.9 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

7.3. 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.

* 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.

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)
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

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)			

* 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.

Накопительные счетчики делятся на хранимые в энергонезависимой памяти, см. Таблицу 7.3., и те, которые вычисляются на основе других счетчиков «на лету», см. Таблицу 7.4. Все счетчики можно вывести на экран прибора и прочитать по цифровым каналам связи.

Переполнение и антипереполнение хранимых в энергонезависимой памяти 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];

Таблица 7.3. Счетчики, сохраняемые в энергонезависимую память.

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

Таблица 7.4. Вычисляемые счетчики.

Название
Накопленный объем в стандартных условиях - основной счетчик
Накопленный объем в стандартных условиях - основной обнуляемый счетчик
Накопленный объем в стандартных условиях - дополнительный счетчик

Счетчики в стандартных условиях вычисляются на основе одноименных массовых счетчиков путем умножения накопленной массы на значение плотности в стандартных условиях, см. [8.2 Параметры плотности](#). При изменении значения плотности в стандартных условиях происходит пересчет всего счетчика, поэтому накопление объема в стандартных условиях с разными плотностями недоступно.*

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	-	-	-

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.

* При необходимости накопления объемного расхода в стандартных условиях с разными плотностями следует воспользоваться обнуляемым счетчиком в стандартных условиях и производить сброс этого счетчика перед изменением параметра «плотность в Ст.У.», предварительно сохранив последнее значение счетчика в независимом месте. Сложение значений счетчика потребует проводить вручную.

** 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]	-	-	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → Mass n/r Alt. Total.

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]	-	-	3, 4	263-264	EM-260 Menu → Mass Totalizers → Mass res. Alt. Total.

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	-	-	-

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.

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]	-	-	-	-	EM-260 Menu → Volume Totalizers → Vol.n/r Alt. Total.

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

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]	-	-	3, 4	265-266	EM-260 Menu → Volume Totalizers → Vol.reset.Alt. Total.

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]	-	-	3, 4	1661-1662	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassOil non-res Tot.
[кг]	4	211-212	-	-	-

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]	-	-	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassOil reset Total.

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]	-	-	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassOil n/r Alt. Total.

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]	-	-	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassOil reset.Alt. Total.

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

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]	-	-	3, 4	1663-1664	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassWater non-res Tot.
[кг]	4	213-214	-	-	-

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]	-	-	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassWater reset Total.

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]	-	-	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassWater n/r Alt. Total.

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]	-	-	-	-	EM-260 Menu → Mass Totalizers → MassOil reset.Alt. Total.

Накопленный объем в стандартных условиях - основной счетчик.

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ЗЕИ]	4	281-282	-	-	EM-260 Menu → Volume Totalizers → Vol.n/r Total.STD

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

Накопленный объем в стандартных условиях - основной обнуляемый счетчик.

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ЗЕИ]	4	283-284	-	-	EM-260 Menu → Volume Totalizers → Vol.res. Total.STD

Накопленный объем в стандартных условиях - дополнительный счетчик.

Единица измерения для вывода	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx *		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
[ЗЕИ]	4	285-286	-	-	EM-260 Menu → Volume Totalizers → Vol.res. Alt.T.STD

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)			

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)			

* 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	-

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

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

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 ³ /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 ³ /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 ³] (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 ³]	0	91
Килограмм на литр [кг/л]	1	96
Килограмм на кубический метр [кг/м ³]	2	92
Тонн на кубический метр [т/м ³] (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
Мегапаскали [МПа] (заводская установка)	1	237
Килопаскали [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 ³ /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 ³ /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 ³] (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

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»](#) и [Приложении Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО Prolink](#).

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

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.

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)			

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) Закрыть запорный клапан, расположенный после расходомера (ниже по направлению потока);
- 5) Закрыть 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]

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]

* 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](#).

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

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 ³ /ч]	3, 16	480-481	3, 4, 16	197-198	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Flow Rate Settings → VolFlo Cut-Off[m ³ /h]

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.

* 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 вычитать 1 из адреса регистра.

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

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 ³]	3, 16	278-279	3, 4, 16	177-178	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Flow Rate Settings → Density LSL[t/m ³]

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 ³]	3, 16	280-281	3, 4, 16	169-170	EM-260 Menu → Device Settings → Flow Adjustment → Flow Rate Settings → Density USL[t/m ³]

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

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[s]	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[s]	3, 16	484-485	3, 4, 16	193-194	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → Density Aver.Time[s]

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

7.12. Выбор карты регистров Modbus

См. также:

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

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

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».

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	-

7.13. 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

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

7.14. 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».

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 ³]	3, 16	290-291	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → MIN Density[t/m ³]

Максимальная плотность в реальных условиях.

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

7.15. 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 ω_1 – массовая доля компонента №1 (воды), ρ – измеренная расходомером плотность смеси двух компонентов, ρ_1 – плотность компонента №1 (воды), ρ_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, ω_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.

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 [t/m ³]	3, 16	44-45	-	-	EM-260 Menu → Device Settings → Density Settings → OilDens 20C [t/m ³]

* 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 воды при 20 °С.

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

7.16. 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

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 [мкс]»*;

Чтение текущего периода колебаний трубок по цифровым каналам.

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

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

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

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[t/m ³]	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[t/m ³]	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.

7.17. 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

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

7.18. 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]

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]

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

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)			

7.19. 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 коррекции используется специальная таблица, которая заполняется при поверке на заводе изготовителя. Таблица включает 5 пар "Давление [МПа]" -> "Поправка [%]". Такое количество пар позволяет более гибко проводить коррекцию при нелинейной зависимости. В случае линейности коррекции, заполнять всю таблицу необязательно, достаточно одной пары. Для этого в параметр «Давление» первой строки таблицы следует ввести максимальное рабочее давление и задать нужную поправку. Остальные строки таблицы можно оставить пустыми. Для детальной информации обратитесь в службу поддержки ЗАО «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	338-339 (бит 5)			

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».

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

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.

*Выключение выхода подтягивает физический уровень сигнала к нулю.

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.

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	
См.6.3.2 Основные экраны	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])

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

7.21. Перегрузка 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.

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. 4.3 Частотно-импульсный выходной сигнал .
2	S	Частота на частотно-импульсном выходе №2 превысила 10000 Гц. Неверно настроен частотно-импульсный выход №2, см. 4.3 Частотно-импульсный выходной сигнал .
3	S	Выполнение установки нуля невозможно по причине наличия расхода. Для проведения установки нуля требуется остановить поток через расходомер, см. 7.8. Установка нуля расходомера .
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.
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. 4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА .
9	C	Производится установка нуля. Выполняется процедура установки нулевой точки, см. 7.8. Установка нуля расходомера .
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.

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

№ бита	NAMUR NE 107	Описание
11	M	Датчик давления неисправен или отсутствует. Вход датчика давления не задействован (датчик не подключен) или, если подключен, неисправен/неверно настроен, см. 7.18. Использование датчика давления .
12	S	Перегрузка генераторной катушки. Уровень напряжения, выдаваемый на катушку возбуждения колебаний, превысил граничные значения, см. 9.5. Диагностика проточной части . 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.
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. 7.10. Отсечка расхода по плотности .
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. 4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА .
16	-	Резерв.
17	F	Обрыв датчика температуры. Отсутствует сигнал с датчика температуры. Требуется обратиться в сервисную службу.
18	S	Ток выхода 4-20 мА №2 не соответствует расчетному току. Или расчетный ток выходит за допустимые пределы. Неверно настроен токовый выход 4-20мА №2, см. 4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА .
19	F	Отсутствуют колебания сенсора. Амплитуда сигналов на сенсорных катушках ниже минимального уровня сенсорных катушек, см. 8.19. Параметры генератора и 9.5. Диагностика проточной части . 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. 8.19. Параметры генератора . 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. 6.3. Дисплей .
27	S	Двухфазная среда. СКО периода колебаний сенсора превысило «MIN СКО периода пробкового течения [мс]», см. 8.19. Параметры генератора и 9.5. Диагностика проточной части . 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. 7.14. Ограничение плотности .

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. 8.19. Параметры генератора и 9.5. Диагностика проточной части.
«Пробковое течение!»	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. 8.19. Параметры генератора.
«Плотность вне пределов!»	Значение текущей плотности оказалось выше/ниже граничных значений, в диапазоне которых вычисление расхода допустимо при активной отсечке расхода по плотности, см. 7.10. Отсечка расхода по плотности.
«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.](#)

* В случае активации сигнализации соответствующей ошибки на токовом выходе.

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».

Тестирование выходов.

Дисплей	Modbus, карта «ЭМИС»		Modbus, карта 3.xx		HART
	функция	регистр	функция	регистр	
ДАнные 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	
ДАнные ПРИБОРА → ДИАГНОСТИКА → ИМИТАЦИЯ РАСХОДА → Расход для имитации[т/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	
ДАнные 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.

* Имеется в виду внутренний учет. Для ведения коммерческого учета следует использовать сертифицированный вычислитель.

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.счѐтч.массы (т) цел.ч.;др.ч.;Обнул.счѐтч.объѐма (м\$) цел.ч.;др.ч.;Счѐтчик массы (т) цел.ч.;др.ч.;Доп.обн.счѐтч.массы (т) цел.ч.;др.ч

где, например, поле «Обнул.счѐтч.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.счѐтч. массы (т) цел.ч.	др.ч.	Обнул.счѐтч. объѐма (м\$) цел.ч.	др.ч.	Счѐтчик массы (т) цел.ч.	др.ч.	Доп.обн.счѐтч.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. м³/ч;MAX Q об.;MIN Q об.;AVE Температура &C;MAX Температура;MIN Температура;AVE Плотн. г/см³;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 масс. Q	MIN масс. Q	AVE Q об. м ³ /ч	MAX Q об.	MIN Q об.	AVE Температура &C	MAX Температура	MIN Температура	AVE Плотн. г/см ³	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. Изменяемые величины, доступные для архивирования.

Изменяемая 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

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

Измеряемая величина	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»
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
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

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 полученное количество записей.
- 5) Задать номер записи для чтения. Номер записи должен быть меньше или равен количеству записей. *

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

- 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.

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

Таблица 7.12. Регистр «Статус чтения архивов» (окончание).

Значение регистра	Описание
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	Журнал Событий 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.
			Суточный архив счетчиков. 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.
			Часовой архив счетчиков. 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.
			Минутный архив счетчиков. 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.
			Суточный архив измеряемых величин. 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.
			Часовой архив измеряемых величин. 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.
			Минутный архив измеряемых величин. 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.
3, 16	580-581 (чтение/запись)	UINT32	Начальная дата, с которой требуется чтения записей с SD карты. Формат: Третий байт (старший) – 0 Второй байт – день Первый байт – месяц Нулевой байт (младший) – год (2000+)

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

Функция	Адрес	Тип	Описание
3, 16	582-583 (чтение/запись)	UINт32	Начальное время, с которого требуется чтения записей с SD карты. Формат: Третий байт (старший) – 0 Второй байт – часы Первый байт – минуты Нулевой байт (младший) – секунды
3, 16	584-585 (чтение/запись)	UINт32	Конечная дата, до которой требуется чтения записей с SD карты. Формат аналогичен регистрам 580-581.
3, 16	586-587 (чтение/запись)	UINт32	Конечное время, до которого требуется чтения записей с SD карты. Формат аналогичен регистрам 582-583.
3, 16	588-589 (чтение/запись)	UINт32	Номер записи для чтения.
3, 16	590-591 (чтение/запись)	UINт32	Общий регистр для настройки архивов: 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.
3, 16	592-593 (чтение/запись)	UINт32	Конфигурационный регистр минутного архива измеряемых величин. Каждый байт 4-ех байтного регистра задает измеряемую величину для ведения архива. Младший байт – первая измеряемая величина старший – четвертая. Идентификаторы: 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
3, 16	594-595 (чтение/запись)	UINт32	Конфигурационный регистр часового архива измеряемых величин. Формат аналогичен регистрам 592-593.
3, 16	596-597 (чтение/запись)	UINт32	Конфигурационный регистр суточного архива измеряемых величин. Формат аналогичен регистрам 592-593
3, 16	598-599 (чтение/запись)	UINт32	Отчетное время суточного архива измеряемых величин. Формат аналогичен регистрам 582-583.
3, 16	600-601 (чтение/запись)	UINт32	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
3, 16	602-603 (чтение/запись)	UINт32	Конфигурационный регистр часового архива счетчиков. Формат аналогичен регистрам 600-601.
3, 16	604-605 (чтение/запись)	UINт32	Конфигурационный регистр суточного архива счетчиков. Формат аналогичен регистрам 600-601.
3, 16	606-607 (чтение/запись)	UINт32	Отчетное время суточного архива счетчиков. Формат аналогичен регистрам 582-583.

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

Функция	Адрес	Тип	Описание
4	74-75 (чтение)	UINт32	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)	UINт32	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. 7.9. Отсечка минимального расхода .	1% от максимального массового расхода для типоразмера.
Отсечка минимального объемного расхода [м ³ /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. 7.9. Отсечка минимального расхода .	0
Время усреднения расхода [с]	Время, в течении которого происходит усреднение расхода. См. 7.11. Усреднение расхода и плотности .	10
Верхнее пороговое значение плотности для вычисления расхода [т/м ³]	Верхнее пороговое значение плотности, выше которого, при включенной функции «Отсечка расхода по плотности» расход принимает нулевое значение. См. также 7.10. Отсечка расхода по плотности .	2
Нижнее пороговое значение плотности для вычисления расхода [т/м ³]	Нижнее пороговое значение плотности, ниже которого, при включенной функции «Отсечка расхода по плотности» расход принимает нулевое значение. См. также 7.10. Отсечка расхода по плотности .	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. 7.11. Усреднение расхода и плотности.	14
Минимальная плотность в реальных условиях [т/м ³]	Если расчетная плотность оказалась ниже значения данного параметра, то текущая плотность примет это значение, см. 7.14. Ограничение плотности.	Зависит от исполнения
Максимальная плотность в реальных условиях [т/м ³]	Если расчетная плотность оказалась выше значения данного параметра, то текущая плотность примет это значение, см. 7.14. Ограничение плотности.	Зависит от исполнения
Заданная плотность при стандартных условиях (Ст.У.) [т/м ³]	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. 7.16. Калибровка плотности.	-
Плотность в калибровочной точке №1 [т/м ³]	Величина плотности в калибровочной точке №1, см. 7.16. Калибровка плотности.	-
Период в калибровочной точке №2 [мкс]	Величина периода в калибровочной точке №2, см. 7.16. Калибровка плотности.	-
Плотность в калибровочной точке №2 [т/м ³]	Величина плотности в калибровочной точке №2, см. 7.16. Калибровка плотности.	-
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. 7.17. Калибровка датчика температуры.	1
Аддитивная поправка датчика температуры	См. 7.17. Калибровка датчика температуры.	-

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. 7.18. Использование датчика давления.	0
Верхний предел измерения датчика давления [МПа]	См. 7.18. Использование датчика давления.	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. 7.3.1. Описание счетчиков. Доступны варианты: <ul style="list-style-type: none">• Обратный.• Вычитающий. Прямой минус обратный.• Суммирующий. Прямой плюс обратный.• Прямой.	Прямой
Периодичность записи счетчиков [мин]	См. 7.3.1. Описание счетчиков.	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
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. 4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал.	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. 4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал.	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. 4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал.	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. 4.3. Частотно-импульсный выходной сигнал.	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. 4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА.	Массовый расход
Стандарт выхода	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> 4-20 мА NAMUR NE 43 	4-20 мА
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

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

Параметр	Описание	Заводская установка
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 7.22.1 Диагностическая информация .	Все события деактивированы
События сигнализируемые высоким уровнем тока	См. таблицу 7.10 раздела 7.22.1 Диагностическая информация .	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. 7.1. Информация о приборе . Задаёт тип (режим) работы выхода №2, доступны варианты: <ul style="list-style-type: none"> • Частотно-импульсный • Дискретный Для вступления изменений в силу требуется перезагрузка.	Частотно-импульсный
Режим работы	См. 4.5. Дискретный выходной сигнал .	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. 7.20 Описание работы дозатора . 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"> • «ЭМИС» • «3.xx совместимая с Prolink» 	ЭМИС
Порядок следования байт протокола Modbus	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> • (0-1-2-3) • (2-3-0-1) • (1-0-3-2) • (3-2-1-0) <p>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).</p>	(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"> • 2400 • 4800 • 9600 • 19200 • 38400 	38400
Протокол связи в сети Modbus по интерфейсу RS485	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> • RTU • ASCII 	RTU
Проверка на четность по интерфейсу RS485	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> • без проверки на четность • проверка на четность • проверка на нечетность 	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.	1
Скорость обмена в сети Modbus по интерфейсу USB	Доступны значения: <ul style="list-style-type: none"> • 2400 • 4800 • 9600 • 19200 • 38400 	38400

* Общие настройки для интерфейсов USB и RS-485.

** Интерфейс работает в режиме RTU.

8.15. Параметры интерфейса Ethernet

Таблица 8.13. Основные 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

8.16. 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"> • Пользовательский экран №1 • Пользовательский экран №2 • Системный экран №1 • Системный экран №2 	Пользовательский экран №1
Вид экрана (нормальный/перевернутый)	Отображение информации на дисплее в нормальном или перевернутом виде (необходимо при монтаже прибора «вверх ногами»), см. 7.7. Переворот экрана.	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"> • Русский • English 	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]

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 [т/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 [°С]

8.17. 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. 4.4. Токовый выходной сигнал 4-20 мА.	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"> Точка-точка (Point-to-point) Многопользовательский (Multi-Drop) 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]

8.18. Параметры BURST режима HART

Таблица 8.16. Основные параметры сообщения BURST режима HART*.

Параметр	Описание	Заводская установка
Активация первого сообщения BURST	Вкл/Выкл.	Выкл.

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

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

Параметр	Описание	Заводская установка
Режим вывода первого сообщения BURST	<p>Доступные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Continuous. 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.. • 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]». • 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]». • 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]». • 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 заданном в параметре «Максимальный период между обновлениями переменных в сети HART [мс]». 	Continuous
Минимальный период первого сообщения Burst режима HART	<p>Возможные варианты в соответствии с протоколом HART:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 500 • 1000 • 2000 • 4000 • 8000 • 16000 • 32000 • 60000 • любое значение в диапазоне от 60000 до 3600000. <p>Максимальное значение 3600000.</p>	1000**
Пороговое значение переменной-триггера первого сообщения Burst режима HART [ЗЕИ]	Значение переменной триггера влияющее на вывод сообщения.	10

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

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

8.19. 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. 7.22.1 Диагностическая информация .	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
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. 7.22.1. Диагностическая информация .	0.06
Точка 1 регулятора [%]	При отличии текущего уровня сигналов сенсоров от заданного уровня сенсорных катушек больше данного параметра, генератор работает с максимальной мощностью.	50
Точка 2 регулятора [%]	При отличии 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 пробкового течения [мкс]	Верхний предел СКО периода, при котором работа прибора считается обычной (однофазная среда). При превышении СКО периода данного параметра прибор переходит в режим работы при сложных условиях (двухфазная среда).	0.01
Точка 1 регулятора для пробкового течения [%]	В случае двухфазной среды и при отличии 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. 9.1. Проверка цепей питания расходомера
При включенном питании электронного блока дисплей расходомера отображает измеренные значения, но на частотном и/или токовом выходе показания отсутствуют.	См. 9.2. Проверка выходных цепей электронного блока.
Показания на дисплее электронного блока и выходные сигналы присутствуют, но не соответствуют ожидаемым и/или эталонным	См. 9.4. Проверка заводских коэффициентов расходомера
При отсутствии расхода расходомер отображает некоторые значения расхода	См. 9.3. Устранение «самохода» расходомера
Значения расхода и плотности меняются в большом диапазоне при отсутствии потока, на экране возникает сообщение «Пробковое течение»	См. 9.5. Диагностика проточной части расходомера

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 «установке» сенсорных катушек. Допускается небольшое отклонение ± 0.050 .

При возникновении сомнений относительно отклонения следует контролировать «Амплитуду ПИ-регулятора». Отклонение этого параметра от заданной «уставки» минимально и составляет ± 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 периода колебаний сенсора. Если текущее СКО периода больше параметра «MIN СКО пробкового течения [мкс]» 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 происходит индикация ошибки «Пробковое течение» на дисплее прибора.

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 2.6)

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-261 v2.6» (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/massovyi_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)	Запуск процедуры установки нуля. 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)	Включение/отключение датчика давления. 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)	Запуск процедуры сравнения сохраненных (заводских) настроек с текущими настройками Контролировать: функция 4, регистр 0-1 (бит 28)	2
18 (только запись)	Приведение пользовательских экранов к виду заданному по умолчанию (сброс настроек) См. описание регистров хранения 346-347, 348-349.	1
19 (только запись)	Приведение системных экранов к виду заданному по умолчанию (сброс настроек) 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)	Запуск/остановка функции имитации расхода См. описание регистра хранения 28-29	2
3 (только запись)	Запуск/остановка функции проверки выходов 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)	Зеркальное отображение экрана Для вступления изменения в силу требуется перезагрузка	3
25 (только запись)	Включение/отключение отсечки расхода по плотности	2
26 (только запись)	Включение/отключение контроля загрузки генераторной катушки	2
27 (только запись)	Включение/отключение инверсии генераторной катушки	2
28 (только запись)	Запуск/остановка обнуляемых счетчиков	2
29 (только запись)	Включение/отключение фиксированного тока на токовом выходе №1. 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)	Включение/отключение фиксированного тока на токовом выходе №2. 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)	Включение/отключение коррекции расхода по давлению. Для проведения коррекции используется таблица из регистров хранения 250-269	1
32 (только запись)	Сохранение заданного давления в энергонезависимую память. Заданное давление регистры 38 – 39, функция 4.	1
33 (только запись)	Включение/отключение режима NAMUR на токовом выходе №1. Для режима NAMUR диапазон работы токового выхода 3.8 – 20.5 мА.	1
34 (только запись)	Включение/отключение режима NAMUR на токовом выходе №2. Для режима NAMUR диапазон работы токового выхода 3.8 – 20.5 мА.	1
35 (только запись)	Включение/отключение минутного архива измеряемых величин.	2
36 (только запись)	Включение/отключение часового архива измеряемых величин.	2
37 (только запись)	Включение/отключение суточного архива измеряемых величин.	2
38 (только запись)	Включение/отключение минутного архива счетчиков.	2
39 (только запись)	Включение/отключение часового архива счетчиков.	2
40 (только запись)	Включение/отключение суточного архива счетчиков.	2
41 (только запись)	Включение/отключение дискретного выхода. При отключенном выходе уровень сигнала нулевой.	1
42 (только запись)	Сброс отмеренной дозы (счетчика) дозатора. Отмеренная доза – регистры 80 – 81, функция 4.	1
55 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы	1

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	Диагностический регистр. -----Биты индикации----- <i>бит 0:</i> выход расхода за метрологический диапазон <i>бит 1:</i> частота на частотно-импульсном выходе №1 превысила 10000 Гц <i>бит 2:</i> частота на частотно-импульсном выходе №2 превысила 10000 Гц <i>бит 3:</i> выполнение установки нуля невозможно по причине наличия расхода <i>бит 4:</i> отсутствует SD-карта памяти (невозможна архивация данных) <i>бит 5:</i> ошибка записи файла событий <i>бит 6:</i> ошибка записи файла сумматоров <i>бит 7:</i> резерв <i>бит 8:</i> ток выхода 4-20мА №1 не соответствует расчетному току. Или расчетный ток выходит за пределы 3,5–22 мА <i>бит 9:</i> производится установка нуля <i>бит 10:</i> на дисплее не окно индикации результата измерений (запуск установки нуля невозможен)

http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyi_rashodomer/

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
		<p><u>бит 11</u>: датчик давления неисправен</p> <p><u>бит 12</u>: перегрузка генераторной катушки</p> <p><u>бит 13</u>: плотность вышла за границы установленные для расхода</p> <p><u>бит 14</u>: ошибка записи во флэш память (устанавливается при ошибке записи и сбрасывается если запись прошла успешно).</p> <p><u>бит 15</u>: токовый выход №1 находится в насыщении. Значение тока находится в диапазоне 3.5-4мА или 20-22 мА</p> <p><u>бит 16</u>: программа не авторизована</p> <p><u>бит 17</u>: обрыв датчика температуры</p> <p><u>бит 18</u>: Ток выхода 4-20 мА №2 не соответствует расчетному току. Или расчетный ток выходит за пределы 3,5–22 мА</p> <p><u>бит 19</u>: отсутствуют колебания сенсора</p> <p><u>бит 20</u>: амплитуды сенсорных катушек отличаются больше допустимого значения N, где N – предел рассогласования ПИ-регулятора [%]</p> <p><u>бит 21</u>: включен режим фиксированного тока для выхода 4-20 мА №1</p> <p><u>бит 22</u>: включен режим фиксированного тока для выхода 4-20 мА №2</p> <p><u>бит 23</u>: включен режим проверки электроники (генерация синусоиды)</p> <p><u>бит 24</u>: включен режим имитационной поверки</p> <p><u>бит 25</u>: резерв</p> <p><u>бит 26</u>: на экране заставка</p> <p><u>бит 27</u>: двухфазная среда</p> <p><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).</p> <p><u>бит 29</u>: плотность приняла граничное значение.</p> <p>См. 7.22.1. Диагностическая информация.</p>
2-3	UINT32	Контрольная сумма программного кода
4-5	UINT32	<p>Контрольная сумма метрологически значимых данных</p> <p>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.</p>
6-7	UINT32	<p>Текущий уровень доступа</p> <p>Уровень доступа по умолчанию нулевой – уровень доступа, не позволяющий изменение настроек.</p>
8-9	UINT32	Хэш идентификатора процессора (LSW)
10-11	UINT32	Хэш идентификатора процессора (MSW)
12-13	UINT32	MAC адрес
14-15	UINT32	<p>Состояние дискретного выхода (№3).</p> <p><u>бит 0</u>: отражает состояние выхода логическая 1 – высокий уровень напряжения на выходе, 0 – низкий уровень.</p>
16-17	UINT32	<p>Версия программы</p> <p>Копия регистра хранения 190-191</p> <p>Текущее значение: 2.5.</p>
18-19	FLOAT	Массовый расход [т/ч]
20-21	FLOAT	Стандартное отклонение расхода Вычисляется для 15 последних мгновенных значений расхода [т/ч]
22-23	FLOAT	Плотность [т/м ³]
24-25	FLOAT	Объемный расход [м ³ /ч]
26-27	FLOAT	Массовая доля воды в смеси (от 0 до 1)
28-29	FLOAT	Текущая разница фаз (сдвиг фазы) [микросекунды]
30-31	FLOAT	Температура ЦПУ [°C]
32-33	FLOAT	Сопротивление датчика температуры [Ом]
34-35	FLOAT	Температура датчика расхода [°C]
36-37	FLOAT	Амплитуда на катушке возбуждения [У.Е]
38-39	FLOAT	Амплитуда сигнала сенсорной катушки №1 (У.Е)

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
40-41	FLOAT	Амплитуда сигнала сенсорной катушки №2 [У.Е]
42-43	FLOAT	Частота колебаний сенсора [Гц]
44-45	FLOAT	Текущий ток на токовом выходе №1 [мА]
46-47	FLOAT	Текущий ток на токовом выходе №2 [мА]
48-49	FLOAT	Текущая частота на частотно-импульсном выходе №1 [Гц]
50-51	FLOAT	Текущая частота на частотно-импульсном выходе №2 [Гц]
52-53	FLOAT	Код АЦП датчика давления
54-55	FLOAT	Текущее значение тока на входе датчика давления [мА]
56-57	FLOAT	Давление (измеренное или введенное) [МПа]
58-59	FLOAT	Период колебаний сенсора скорректированный по температуре [микросекунды]
60-61	UINT32	Время работы прибора от момента включения [с]
62-63	UINT32	Статус установки нуля (PROLINK) <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	Массовый расход нефти [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 <i>бит 0:</i> Не определено <i>бит 1:</i> Месяц и год в начальной и конечной дате запроса не совпадают <i>бит 2:</i> Нет записей на SD карте с такими датами <i>бит 3:</i> Ошибка чтения SD карты <i>бит 4:</i> SD карта не подключена <i>бит 5:</i> Номер запрашиваемой записи превышает количества записей <i>бит 6:</i> Идет процесс подсчета записей на SD карте <i>бит 7:</i> Подсчет окончен успешно <i>бит 8:</i> Подготовка нужной строки для чтения по Modbus <i>бит 9:</i> Строка готова к чтению <i>бит 10:</i> Групповое чтение закончено <i>бит 11:</i> Карта памяти занята, повторите запрос позже <i>бит 12:</i> 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 периода колебаний сенсора [микросекунды]
86-87	FLOAT	Напряжение PT100 [В]
88-89	FLOAT	Напряжение PT100ref [В]
90-91	FLOAT	Напряжение PT100comp [В]
167-168	FLOAT	Массовый расход [кг/с]

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес регистра	Тип	Описание
169-170	FLOAT	Плотность [г/см ³]
171-172	FLOAT	Температура [°C]
173-174	FLOAT	Объемный расход [л/с]
175-176	FLOAT	Накопленная масса – основной счетчик [кг]
177-178	FLOAT	Накопленный объем – основной счетчик [л]
179-180	FLOAT	Текущий ток на токовом выходе №1 [мА]
181-182	FLOAT	Текущая частота на частотно-импульсном выходе №1 [Гц]
183-184	FLOAT	Частота колебаний сенсора [Гц]
189-190	FLOAT	Загрузка катушки возбуждения [%]
201-202	FLOAT	Температура процессора [°C]
203-204	FLOAT	Содержание воды [%]
211-212	FLOAT	Накопленная масса чистой нефти – основной счетчик [кг]
213-214	FLOAT	Накопленная масса воды – основной счетчик [кг]
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]
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]
2000-2109	Расширенная ASCII (cp1251)	Строка записи архива. Конец строки обозначается символом 0.
2000-2039	Расширенная ASCII (cp1251)	Строка записи журнала событий. Конец строки обозначается символом 0.
8887-8888	INT32 (чтение/запись)	Карта регистров 0 – ЭМИС 1 – 3.xx совместимая с ПО ProLink

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)	Ввод пароля Регистр служит для ввода пароля необходимого для получения нужного уровня доступа. При чтении возвращает 0.	0	нет
2-3	UINT32 (только запись)	Пароль оператора (уровень доступа 1) Редактирование возможно с уровнем доступа не ниже 1 (оператор) При чтении возвращает 0.	1	нет
4-5	UINT32 (только запись)	Пароль системный (уровень доступа 2) Редактирование возможно с уровнем доступа не ниже 2 (системный) При чтении возвращает 0.	2	нет
6-7	UINT32	Адрес устройства в сети Modbus для RS485 Из диапазона 0 - 247 согласно спецификации протокола Modbus	1	да
8-9	UINT32	Скорость обмена в сети Modbus по интерфейсу RS485 2400 4800 9600 19200 38400 (по умолчанию)	1	да
10-11	UINT32	Протокол связи в сети Modbus по интерфейсу RS485 0 – RTU (по умолчанию) 1 - ASCII	1	да
12-13	UINT32	Проверка на четность по интерфейсу RS485 0 – без проверки на четность (по умолчанию) 1 – проверка на четность 2 – проверка на нечетность	1	да
14-15	UINT32	Порядок следования байт протокола Modbus 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	Адрес устройства в сети Modbus для USB Из диапазона 0 - 247 согласно спецификации протокола Modbus	1	да
18-19	UINT32	Скорость обмена в сети Modbus по интерфейсу USB 2400 4800 9600 19200 38400 (по умолчанию)	1	да
20-21	UINT32	Статический IP адрес для Modbus TCP/IP	2	да
22-23	UINT32	Маска сети для Modbus TCP/IP	2	да
24-25	UINT32	Сетевой шлюз для Modbus TCP/IP	2	да
26-27	UINT32	Главный экран (экран отображаемый в качестве основного) 0 – Пользовательский экран №1 (по умолчанию) 1 – Пользовательский экран №2 2 – Системный экран №1 3 – Системный экран №2	1	нет
28-29	UINT32	Регистр управления функциями тестирования Биты имеют следующее назначение: бит 0: проверка токового выхода. Устанавливается ток 20 мА. Тестовый режим устанавливается на 3 мин, затем автоматически отключается. бит 4: 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)». бит 5: 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.	2	бит 0 – нет бит 4 – да бит 5 – нет бит 6 – нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<p>бит 6: имитация расхода (реле с адресом 22). Используется для проверки правильности настройки вторичного оборудования. Необходимый массовый расход задается в регистрах хранения 452-453. Токовые 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.</p> <p>бит 8: запуск периодической имитационной поверки</p> <p>Все биты данного регистра, за исключением бита 4, при перезагрузке процессора обнуляются.</p> <p>0 – выключен, 1 – включен.</p>		
30-31	FLOAT	<p>Отсечка минимального массового расхода</p> <p>При расчетном значении массового расхода ниже этой величины, выводимый массовый расход и, соответственно, объемный имеют нулевое значение, см. 7.9. Отсечка минимального расхода.</p> <p>[т/ч]</p>	2	нет
32-33	UINT32	<p>Время усреднения расхода</p> <p>Допустимые значения: 1 – 30 [секунды]</p>	1	да
34-35	UINT32	<p>Длительность установки нуля</p> <p>Допустимые значения: 10 – 120 [секунды]</p>	2	нет
36-37	UINT32 (только запись)	<p>Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Оператор» (1)</p> <p>бит 0: 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.</p> <p>бит 1: сохранение заданного давления (реле с адресом 32) в энергонезависимую память и включение коррекции по давлению (реле с адресом 31).</p> <p>бит 2: сохранение заданного давления (реле с адресом 32) в энергонезависимую память.</p> <p>Заданное давление регистры 38 – 39, функция 4.</p> <p>бит 3: сброс отмеренной дозы (счетчика) дозатора (реле с адресом 42).</p> <p>Отмеренная доза – регистры 80 – 81, функция 4.</p> <p>Активация действия – запись «1».</p>	1	нет
38-39	FLOAT	<p>Заданное давление</p> <p>Давление используемое для коррекции расхода при отсутствии датчика давления.</p> <p>[МПа]</p>	1	нет
40-41	FLOAT	<p>Нижний предел измерения датчика давления</p> <p>Давление соответствующее 4 мА.</p> <p>[МПа]</p>	2	нет
42-43	FLOAT	<p>Верхний предел измерения датчика давления</p> <p>Давление соответствующее 20 мА.</p> <p>[МПа]</p>	2	нет
44-45	UINT32	<p>Заданная плотность нефти при 20 °С</p> <p>Плотность для вычисления процентного содержания нефти в водонефтяной смеси.</p> <p>[т/м³]</p>	1	нет
46-47	FLOAT	<p>Заданная плотность воды при 20 °С</p> <p>Плотность для вычисления процентного содержания воды в водонефтяной смеси.</p> <p>[т/м³]</p>	1	нет
48-49	UINT32	<p>Регистр включения/отключения опций</p> <p>бит 0: отключение SD-карты (запись архивов не ведется)</p> <p>бит 1: включение инверсии сигнала генераторной катушки</p> <p>бит 2: включение контроля загрузки генераторной катушки</p> <p>бит 3: включение функции отсечки расхода по плотности</p> <p>Активация функции – запись «1», деактивация запись «0».</p>	2	нет
50-51	UINT32 (только запись)	<p>Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Системный» (2).</p> <p>бит 0: сброс основного обнуляемого счетчика массы (реле с адресом 2)</p> <p>бит 1: сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы (реле с адресом 3)</p> <p>бит 2: сброс основного обнуляемого счетчика объема (реле с адресом 0)</p>	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<p>бум 3: сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема (реле с адресом 5)</p> <p>бум 4: сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти (реле с адресом 6)</p> <p>бум 5: сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти (реле с адресом 7)</p> <p>бум 6: сброс основного обнуляемого счетчика массы воды (реле с адресом 8)</p> <p>бум 7: сброс дополнительного обнуляемого массы воды (реле с адресом 9)</p> <p>бум 11: сброс всех обнуляемых счетчиков (реле с адресом 1)</p> <p>бум 12: применение сохраненных заводских настроек (реле с адресом 15)</p> <p>бум 13: сравнение сохраненных заводских настроек с текущими (реле с адресом 16)</p> <p>бум 30: немедленный перезапуск процессора (реле с адресом 10)</p> <p>Активация действия – запись «1».</p>		
52-53	UINT32	<p>Режим работы дополнительных (настраиваемых) счетчиков</p> <p>0 – Обратный. Счет только обратного потока.</p> <p>1 – Вычитающий. Прямой поток «минус» обратный (счет прямого и обратного потоков, вычисляется разница потоков).</p> <p>2 – Суммирующий. Прямой поток «плюс» обратный (счет прямого и обратного потоков, вычисляется сумма потоков).</p> <p>3 – Прямой. Счет только прямого потока (по умолчанию).</p> <p>При выборе режима «Прямой» и наличии обратного потока, выводимый расход принимает нулевое значение.</p>	2	нет
54-55	INT32 (только чтение)	<p>Накопленная масса - основной счетчик (первая половина)</p> <p>Отображает целую часть, выраженную в тоннах без округления. Переполнение и антипереполнение всех счетчиков происходит в зависимости от условного проходного сечения расходомера:</p> <p>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.</p>	-	-
56-57	INT32 (только чтение)	<p>Накопленная масса - основной счетчик (вторая половина)</p> <p>Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.</p>	-	-
58-59	INT32	<p>Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик (первая половина)</p> <p>Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.</p>	2	нет
60-61	INT32	<p>Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик (вторая половина)</p> <p>Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.</p>	2	нет
62-63	INT32 (только чтение)	<p>Накопленная масса - дополнительный счетчик (первая половина)</p> <p>Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.</p>	-	-
64-65	INT32 (только чтение)	<p>Накопленная масса - дополнительный счетчик (вторая половина)</p> <p>Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.</p>	-	-
66-67	INT32	<p>Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик (первая половина)</p> <p>Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.</p>	2	нет
68-69	INT32	<p>Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик (вторая половина)</p> <p>Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.</p>	2	нет
70-71	INT32 (только чтение)	<p>Накопленный объем - основной счетчик (первая половина).</p> <p>Содержит целую часть, выраженную в кубических метрах без округления.</p>	-	-
72-73	INT32 (только чтение)	<p>Накопленный объем - основной счетчик (вторая половина).</p> <p>Содержит дробную часть, которая выражается в миллилитрах.</p>	-	-
74-75	INT32	<p>Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик (первая половина)</p> <p>Содержит целую часть, выраженную в кубических метрах без округления.</p>	2	нет
76-77	INT32	<p>Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик (вторая половина)</p> <p>Содержит дробную часть, которая выражается в миллилитрах.</p>	2	нет
78-79	INT32 (только чтение)	<p>Накопленный объем - дополнительный счетчик (первая половина)</p> <p>Содержит целую часть, выраженную в кубических метрах без округления.</p>	-	-
80-81	INT32 (только чтение)	<p>Накопленный объем - дополнительный счетчик (вторая половина)</p> <p>Содержит дробную часть, которая выражается в миллилитрах.</p>	-	-
82-83	INT32	<p>Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик (первая половина)</p> <p>Содержит целую часть, выраженную в кубических метрах без округления.</p>	2	нет
84-85	INT32	<p>Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик (вторая половина)</p> <p>Содержит дробную часть, которая выражается в миллилитрах.</p>	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
86-87	INT32 (только чтение)	Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик (первая половина) Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	-	-
88-89	INT32 (только чтение)	Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик (вторая половина) Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	-	-
90-91	INT32	Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик (первая половина) Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	2	нет
92-93	INT32	Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик (вторая половина) Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	2	нет
94-95	INT32 (только чтение)	Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик (первая половина) Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	-	-
96-97	INT32 (только чтение)	Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик (вторая половина) Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	-	-
98-99	INT32	Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик (первая половина) Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	2	нет
100-101	INT32	Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик (вторая половина) Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	2	нет
102-103	INT32 (только чтение)	Накопленная масса воды - основной счетчик (первая половина) Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	-	-
104-105	INT32 (только чтение)	Накопленная масса воды - основной счетчик (вторая половина) Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	-	-
106-107	INT32	Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик (первая половина) Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	2	нет
108-109	INT32	Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик (вторая половина) Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	2	нет
110-111	INT32 (только чтение)	Накопленная масса воды - дополнительный счетчик (первая половина) Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	-	-
112-113	INT32 (только чтение)	Накопленная масса воды - дополнительный счетчик (вторая половина) Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	-	-
114-115	INT32	Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик (первая половина) Содержит целую часть, выраженную в тоннах без округления.	2	нет
116-117	INT32	Накопленная масса воды - дополнительный обнуляемый счетчик (вторая половина) Содержит дробную часть, которая выражается в граммах.	2	нет
118-119	UINT32	<p>Регистр настройки частотно-импульсного выхода №1 Частотно-импульсный выход может работать в 2-ух режимах: 1 – Импульсный режим (режим фиксированного импульса). 2 – Частотный режим.</p> <p>В <u>импульсном режиме</u> 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.</p> <p>В <u>частотном режиме</u> значение измеряемой величины (Var) соответствует частоте ($F_{\text{вых.}}$), которая вычисляется исходя из заданных граничных значений частоты ($F_{\text{гр.}}$) 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 ($F_{\text{гр.}}$) соответственно.</p> <p>Выходная частота</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</p>	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<p>URV).</p> <p>Выходная частота</p> $F_{\text{ВЫХ.}} = \left(\frac{\text{Var} - \text{LRV}}{\text{URV} - \text{LRV}} \right) * 10000$ <p>Регистр настраивается побитно. Биты имеют следующее назначения: <u>бит 0</u>: Режим работы частотно-импульсного выхода 0 – частотный 1 – импульсный <u>бит 1</u>: Задание импульса через скважность или длительность 0 – задается скважность [%]; 1 – задается длительность [мкс] Скважность в % или длительность в мкс задаются в регистре 124. <u>бит 2</u>: Активность выхода для прямого или обратного потока. 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 543</u>: Измеряемая величина на частотно-импульсном выходе №1: 000 – массовый расход смеси [т/ч] 001 – объемный расход смеси [м³/ч] 010 – массовый расход нефти [т/ч] 011 – массовый расход воды [т/ч] 100 – плотность [т/м³] 101 – температура [°C] 110 – давление [Мпа] 111 – объемный расход Ст.у. [м³/ч] Измеряемая величина выводится в той единице измерения, которая является единицей измерения по-умолчанию для выбранной величины [ВЕИ].</p>		
120-121	FLOAT	<p>Параметр Р1 частотно-импульсного выхода №1 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].</p>	1	нет
122-123	FLOAT	<p>Параметр Р2 частотно-импульсного выхода №1 В <u>импульсном режиме</u> работы не используется. В <u>частотном режиме</u> работы: 1) Хранит верхнюю границу частоты ($F_{гр}$) 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].</p>	1	нет
124-125	UINT32	<p>Длительность или скважность импульса частотно-импульсного выхода №1 В соответствии с настройкой регистров 118 – 119 хранит длительность [мкс] или скважность [%] импульса.</p>	1	нет
126-127	UINT32	<p>Конфигурация режимов работы частотно-импульсного выхода №2 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 ($F_{гр}$) 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.</p>	1	нет
128-129	FLOAT	<p>Параметр Р1 частотно-импульсного выхода №2 Аналогичен регистру 120-121.</p>	1	нет
130-131	FLOAT	<p>Параметр Р2 частотно-импульсного выхода №2</p>	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		Аналогичен регистру 122-123.		
132-133	UINT32	Длительность или скважность импульса частотно-импульсного выхода №2 В соответствии с настройкой регистров 126 – 127 хранит длительность [мс] или скважность [%] импульса.	1	нет
134-135	UINT32	Конфигурация режимов работы дискретного выхода 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 2 – массовый дозатор, порция [кг] задается в P1 (регистр 136-137), контакт НО 3 – массовый дозатор, порция [кг] задается в P1 (регистр 136-137), контакт НЗ 4 – объемный дозатор, порция [л] задается в P1 (регистр 136-137), контакт НО 5 – объемный дозатор, порция [л] задается в P1 (регистр 136-137), контакт НЗ 6 – индикация выхода за диапазон допустимых значений массового расхода, контакт НО. Минимум диапазона [т/ч] задается в P1 (регистр 136-137). Максимум диапазона [т/ч] задается P2 (регистр 138-139). 7 – индикация выхода за диапазон допустимых значений плотности, контакт НО. Минимум диапазона [т/м³] задается в P1 (регистр 136-137). Максимум диапазона [т/м³] задается P2 (регистр 138-139). 8 – индикация выхода за диапазон допустимых значений температуры, контакт НО. Минимум диапазона [°C] задается в P1 (регистр 136-137). Максимум диапазона [°C] задается P2 (регистр 138-139). 9 – индикация аппаратной неисправности, контакт НО: а) <i>проточная часть отключена</i> б) <i>пробковое течение</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.	1	нет
136-137	FLOAT	Параметр P1 дискретного выхода	1	нет
138-139	FLOAT	Параметр P2 дискретного выхода	1	нет
140-141	UINT32	Таймаут сброса счетчика дозатора для выхода Длительность импульса. [миллисекунды]	1	нет
142-143	UINT32	Измеряемая величина на токовом выходе №1. HART первичная переменная RV 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] 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) Выходной ток $I_{\text{ВЫХ}} = (I_{\text{МАХ}} - I_{\text{МИН}}) * \left(\frac{\text{Var} - \text{LRV}}{\text{URV} - \text{LRV}} \right) + I_{\text{МИН}}$ где Var – значение измеряемой величины	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		I_{MAX} – максимальный ток диапазона (20 мА) I_{MIN} – минимальный ток диапазона (4 мА)		
144-144	FLOAT	Нижний предел диапазона (LRV) для токового выхода №1. HART Lower Range Value для первичной переменной. Значение измеряемой величины соответствующее току 4 мА. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины [ВЕИ]	1	нет
146-147	FLOAT	Верхний предел диапазона (URV) для токового выхода №1. HART Upper Range Value для первичной переменной. Значение измеряемой величины соответствующее току 20 мА. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины [ВЕИ]	1	нет
148-149	FLOAT	Сдвиг нуля ЦАП токового выхода №1	3	нет
150-151	FLOAT	Коррекция диапазона ЦАП токового выхода №1	3	нет
152-153	FLOAT	Резерв (время демпфирования токового выхода №1). HART PV damping value для первичной переменной	1	нет
154-155	FLOAT	Заданный пользователем выходной ток для выхода №1 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	Измеряемая величина на токовом выходе №2 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]	1	нет
		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) Выходной ток $I_{\text{вых}} = (I_{MAX} - I_{MIN}) * \left(\frac{\text{Var} - \text{LRV}}{\text{URV} - \text{LRV}} \right) + I_{MIN}$ где Var – значение измеряемой величины I_{MAX} – максимальный ток диапазона (20 мА) I_{MIN} – минимальный ток диапазона (4 мА)		
158-159	FLOAT	Нижний предел диапазона (LRV) для токового выхода №2 Значение измеряемой величины соответствующее току 4 мА. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины [ВЕИ]	1	нет
160-161	FLOAT	Верхний предел диапазона (URV) для токового выхода №2 Значение измеряемой величины соответствующее току 20 мА. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины [ВЕИ]	1	нет
162-163	FLOAT	Сдвиг нуля ЦАП токового выхода №2	3	нет
164-165	FLOAT	Коррекция диапазона ЦАП токового выхода №2	3	нет
166-167	FLOAT	Резерв (время демпфирования токового выхода №2)	1	нет
168-169	FLOAT	Заданный пользователем выходной ток для выхода №2 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	Периодичность записи счетчиков Период сохранения счетчиков в энергонезависимую память. В случае отключения питания прибора и при следующем включении счётчики инициализируются последними сохраненными с данным периодом значениями из внутренней памяти, а не теми значениями, что	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		были сразу до выключения. При нулевом значении запись не производится. [мин]		
172-173	FLOAT	Максимальный зафиксированный массовый расход [т/ч]	2	нет
174-175	FLOAT	Минимальная зафиксированная температура среды [°C]	2	нет
176-176	FLOAT	Максимальная зафиксированная температура среды [°C]	2	нет
178-179	FLOAT	Минимальная зафиксированная температура электроники [°C]	2	нет
180-181	FLOAT	Максимальная зафиксированная температура электроники [°C]	2	нет
182-183	FLOAT	Максимальное зафиксированное давление среды [МПа]	2	нет
184-185	UINT32	Условный диаметр проточной части [мм]	3	нет
186-187	UINT32	Используемое число точек БПФ 256 512 1024	3	да
188-189	UINT32 (только чтение)	Серийный номер расходомера. HART ID.	-	-
190-191	UINT32 (только чтение)	Версия программы Текущее значение 2.5	-	-
192-193	UINT32 (только чтение)	Код авторизации программы (часть 1)	-	-
194-195	UINT32 (только чтение)	Код авторизации программы (часть 2)	-	-
196-197	FLOAT	Ручная поправка нулевой точки [микросекунды]	2	нет
198-199	FLOAT	Текущее значение нулевой точки Разница фаз сигналов сенсоров при отсутствии потока через расходомер. [микросекунды]	3	нет
200-201	FLOAT	Максимальная разрешенная нулевая точка. Максимальная разница фаз сигналов сенсоров при которой разрешена установка нуля. [микросекунды]	3	нет
202-203	FLOAT	Базовое значение нулевой точки Значение нулевой точки, при котором происходила поверка прибора на заводе изготовителя [микросекунды]	3	нет
204-205	FLOAT	Коэффициент преобразования [г/с/ мкс]	3	нет
206-207	FLOAT	Температурная коррекция расхода [%/°C]	3	нет
208-209	FLOAT	Базовая температура Температура, при которой происходила поверка прибора на заводе изготовителя [°C]	3	нет
210-249	FLOAT	Таблица коррекции расхода в зависимости от сдвига фазы Сдвиг фазы [мкс] → коррекция [%]	3	нет
250-269	FLOAT	Таблица коррекции расхода в зависимости от давления Давление [МПа] → коррекция [%]	3	нет
270-271	FLOAT	Калибровочная точка №1 плотности Величина периода в калибровочной точке №1 [микросекунды]	2	нет
272-273	FLOAT	Калибровочная точка №1 плотности Величина плотности в калибровочной точке №1 [т/м ³]	2	нет
274-275	FLOAT	Калибровочная точка №2 плотности Величина периода в калибровочной точке №2 [микросекунды]	2	нет
276-277	FLOAT	Калибровочная точка №2 плотности Величина плотности в калибровочной точке №2 [т/м ³]	2	нет
278-279	FLOAT	Нижнее пороговое значение плотности для вычисления расхода. См. 7.9. Отсечка расхода по плотности. [т/м ³]	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
280-281	FLOAT	Верхнее пороговое значение плотности для вычисления расхода. См. 7.9. Отсечка расхода по плотности. [т/м ³]	1	нет
282-283	FLOAT	Нижний предел допустимого значения загрузки генераторной катушки При значении амплитуда катушки возбуждения ниже данного значения устанавливается бит «Перегрузка генераторной катушки». [У.Е.]	1	нет
284-285	FLOAT	Верхний предел допустимого значения загрузки генераторной катушки При значении амплитуда катушки возбуждения выше данного значения устанавливается бит «Перегрузка генераторной катушки». [У.Е.]	1	нет
286-287	UINT32	Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Максимальный» (3). <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	Коэффициент КТ Коэффициент зависимости периода колебаний сенсора от температуры	3	нет
290-291	FLOAT	Минимальная плотность в реальных условиях Если расчетная плотность оказалась ниже значения данного параметра, то текущая плотность примет это значение, см. 7.14. Ограничение плотности. [т/ м ³]	1	нет
292-293	FLOAT	Калибровочная точка №1 датчика давления Код АЦП нижнего предела	3	нет
294-295	FLOAT	Калибровочная точка №2 датчика давления Код АЦП верхнего предела	3	нет
296-297	FLOAT	Калибровочная точка №1 датчика давления Ток нижнего предела. [мА]	3	нет
298-299	FLOAT	Калибровочная точка №2 датчика давления Ток верхнего предела. [мА]	3	нет
300-301	FLOAT	Мультипликативная поправка датчика температуры	3	нет
302-303	FLOAT	Аддитивная поправка датчика температуры	3	нет
304-305	FLOAT	Заданный уровень сенсорных катушек [У.Е.]	2	нет
306-307	FLOAT	Предел рассогласования ПИ-регулятора [%]	2	нет
308-309	FLOAT	И-коэффициент ПИ-регулятора	2	нет
310-311	FLOAT	П-коэффициент ПИ-регулятора	2	нет
312-313	-	Резерв	-	нет
314-315	FLOAT	Минимальное значение интеграла ПИ-регулятора	2	нет
316-317	FLOAT	Максимальное значение интеграла ПИ-регулятора	2	нет
318-319	-	Резерв	-	-
320-321	UINT32	Единица измерения массового расхода 0 – т/ч (по умолчанию) 1 – г/с 2 – кг/с 3 – кг/мин 4 – т/сут 5 – кг/ч Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
322-323	UINT32	Единица измерения массы 0 – т (по умолчанию) 1 – кг 2 – г Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		соответствующих регистров.		
324-325	UINT32	Единица измерения объемного расхода 0 – м ³ /ч (по умолчанию) 1 – мл/с 2 – л/с 3 – л/мин 4 – м ³ /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	Единица измерения объема 0 – м ³ (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	Единица измерения плотности 0 – г/см ³ (по умолчанию) 1 – кг/л 2 – кг/м ³ = г/см ³ 3 – т/м ³ Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
330-331	UINT32	Единица измерения температуры 0 – °C (по умолчанию) 1 – °F Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
332-333	UINT32	Единица измерения давления 0 – бар 1 – МПа (по умолчанию) 2 – кПа Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров.	1	нет
334-335	UINT32	Дата 32-битный регистр содержит: <i>Третий байт (старший)</i> – 0 <i>Второй байт</i> – день <i>Первый байт</i> – месяц <i>Нулевой байт (младший)</i> – год (2000+)	1	нет
336-337	UINT32	Время 32-битный регистр содержит: <i>Третий байт (старший)</i> – 0 <i>Второй байт</i> – часы <i>Первый байт</i> – минуты <i>Нулевой байт (младший)</i> – секунды	1	нет
338-339	UINT32	Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Оператор» (1). <i>бит 1:</i> состояние экрана (катушка с адресом 16). 0 – нормальный (по умолчанию), 1 – перевернутый. <i>бит 2:</i> стандарт токового выхода №1 (катушка с адресом 33). 0 – 4-20 мА (по умолчанию), 1 – NAMUR NE 43. <i>бит 3:</i> стандарт токового выхода №2 (катушка с адресом 34). 0 – 4-20 мА (по умолчанию), 1 – NAMUR NE 43. <i>бит 4:</i> включение/отключение дискретного выхода (катушка с адресом 41). 0 – выключен, 1 – включен. <i>бит 5:</i> настройка ч/и выхода №2 как дискретного (только для электроники ревизии 2, см. регистр 344-345). Требуется перезагрузка 0 – частотно-импульсный, 1 – дискретный. <i>бит 6:</i> активация/деактивация автоматической блокировки экрана. 0 – не активна, 1 – активна.	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
340-341	UINT32	<p>Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Системный» (2). <u>бит 0</u> - 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. <u>бит 1</u> – включение/отключение режима HART Write Protect (катушка с адресом 11). 0 – выключен, 1 – включен. <u>бит 2</u> – запуск/остановка обнуляемых счетчиков (катушка с адресом 28). <u>бит 3</u> – режим работы датчика температуры. 0 – трехпроводный (по умолчанию), 1 – двухпроводный. <u>бит 5</u>: включение/выключение коррекции расхода по давлению. 0 – выключен, 1 – включен. Для проведения коррекции используется таблица из регистров хранения 250-269.</p>	2	нет
342-343	UINT32	<p>Регистр дублирующий реле (COILS) с уровнем доступа «Максимальный» (3). <u>бит 0</u>: зеркальное отображение экрана. Для вступления изменения в силу требуется перезагрузка. <u>бит 1</u>: сохранение результатов базовой имитационной поверки (служебное). <u>бит 2</u>: использование БПФ для вычисления частоты (служебное).</p>	3	бит 0 – да
344-345	UINT32 (только чтение)	<p>Регистр статуса работы прибора (долговременного хранения) <u>бит 0</u>: заводские настройки сохранены в флэш (устанавливается при включении реле с адресом 14, при записи в регистр хранения 286-287 числа с установленным битом 1) <u>бит 1</u>: заводские настройки применены (устанавливается при включении реле с адресом 15, при записи в регистр хранения 50-51 числа с установленным битом 12) <u>биты 2-4</u>: 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
346-347	UINT32	<p>Регистр настройки пользовательского экрана №1 Каждый байт 32-битного регистра соответствует строке на экране. <u>Младший байт</u> – первая (верхняя строка), <u>старший</u> – 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: 0 - Расход массовый [ЗЕИ] 1 - Расход объемный [ЗЕИ] 2 - Температура датчика расхода [ЗЕИ] 3 - Плотность [ЗЕИ] 4 - Давление [ЗЕИ] 5 - Массовая доля воды в смеси [%] 6 - Выходной ток аналогового выхода №1 [мА] 7 - Выходная частота на частотно-импульсном выходе №1 [Гц] 8 - Выходной ток аналогового выхода №2 [мА] 9 - Выходная частота на частотно-импульсном выходе №2 [Гц] 10 - Массовый расход чистой нефти [ЗЕИ] 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</p>	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		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] 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 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) _{dec}		
348-349	UINT32	Регистр настройки пользовательского экрана №2 Аналогичен регистру 348-349. Значение по умолчанию: 0x000E0706 (919302) _{dec}	1	нет
350-351	UINT32	Регистр настройки системного экрана №1 <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 периода колебаний сенсора [мкс] Значение по умолчанию: 0x85040302 (2231632642) _{dec}	2	нет
352-353	UINT32	Регистр настройки системного экрана №2 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) _{dec}	2	нет
354-355	FLOAT	Заданная плотность при стандартных условиях (Ст.У.) [т/м ³]	2	нет
356-357	UINT32	Регистр дублирующий 188 (HART ID)	3	нет
358-359	UINT32	Регистр настройки устройства в сети HART Содержит: <u>Нулевой байт (младший)</u> – Polling адрес. Допустимые значения 0-63.	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<p><u>Первый байт</u> – количество преамбул. Допустимые значения 4 – 22.</p> <p><u>Второй байт</u> – режим токовой петли. 1 – point-to point, 0 – multi-drop (выходной ток = 4мА)</p>		
360-361	UINT32 (только чтение)	<p>Регистр статуса устройства HART. 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.</p> <p><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 переменной 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). <u>бит 5</u>: Cold Start (бит включения устройства, устанавливается сразу по включении и сбрасывается при получении сообщения по шине HART). <u>бит 6</u>: Configuration Changed (бит изменения конфигурации устройства по шине HART). <u>бит 7</u>: Device Malfunction (критическая ошибка).</p>	-	-
362-363	UINT32 (только чтение)	Счетчик изменения конфигурации прибора в сети HART	-	-
364-365	UINT32	Максимальный период между обновлениями переменных в сети HART [миллисекунды].	1	нет
366-367	FLOAT	Регистр дублирующий регистр хранения 152-153	1	нет
368-369	UINT32	Регистр дублирующий регистр хранения 142-143	1	нет
370-371	FLOAT	Регистр дублирующий регистр хранения 146-147	1	нет
372-373	FLOAT	Регистр дублирующий регистр хранения 144-145	1	нет
374-375	UINT32	<p>HART вторичная переменная, SV:</p> <p>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 [мс]</p>	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		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] Единица переменной задается в регистрах хранения 320-333 в соответствии с заданной измеряемой величиной.		
376-377	UINT32	HART третичная переменная, TV Аналогичен регистру хранения 374-375.	1	нет
378-379	UINT32	HART четвертичная переменная, QV Аналогичен регистру хранения 374-375.	1	нет
380-381	UINT32	Регистр 1 настройки первого сообщения Burst режима HART 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	Регистр 2 настройки первого сообщения Burst режима HART 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	Минимальный период первого сообщения Burst режима HART 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	Пороговое значение переменной-триггера первого сообщения Burst режима HART	1	нет
388-389	UINT32	Регистр 1 переменных первого сообщения Burst режима HART <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	Регистр 2 переменных первого сообщения Burst режима HART <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	Регистр 1 настройки второго сообщения Burst режима HART Аналогичен регистру хранения 380-381.	1	нет
394-395	UINT32	Регистр 2 настройки второго сообщения Burst режима HART 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	Минимальный период второго сообщения Burst режима HART Аналогичен регистру хранения 384-385. [миллисекунды]	1	нет
398-399	FLOAT	Пороговое значение переменной-триггера второго сообщения Burst режима HART	1	нет
400-401	UINT32	Регистр 1 переменных третьего сообщения Burst режима HART Аналогичен регистру хранения 388-389.	1	нет
402-403	UINT32	Регистр 2 переменных третьего сообщения Burst режима HART Аналогичен регистру хранения 390-391.	1	нет
404-405	UINT32	Регистр 1 настройки третьего сообщения Burst режима HART Аналогичен регистру хранения 380-381.	1	нет
406-407	UINT32	Регистр 2 настройки третьего сообщения Burst режима HART 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	Минимальный период третьего сообщения Burst режима HART Аналогичен регистру хранения 384-385. [миллисекунды]	1	нет
410-411	FLOAT	Пороговое значение переменной-триггера второго сообщения Burst режима HART	1	нет
412-413	UINT32	Регистр 1 переменных третьего сообщения Burst режима HART Аналогичен регистру хранения 388-389.	1	нет
414-415	UINT32	Регистр 2 переменных третьего сообщения Burst режима HART Аналогичен регистру хранения 390-391.	1	нет
416 – 419	UINT32	HART Tag 8 – байтный Hart Tag	1	нет
420 - 435	UINT32	HART Long Tag 32 – байтный Hart Long Tag	1	нет
436 - 451	UINT32	HART Message 32 – байтный Hart Message	1	нет
452-453	FLOAT	Значение расхода в режиме имитации [т/ч]	2	нет
454-455	UINT32	Время задержки вывода ошибки. 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	Время восстановления. Время необходимое прибору для выхода в рабочий режим после	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		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 пробковом течении, 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	Минимальное значение коэффициента передачи ПИ-регулятора	2	нет
460-461	UINT32	Единица измерения объемного расхода в стандартных условиях (Ст.У) 0 – м ³ /ч (по умолчанию) 1 – мл/с 2 – л/с 3 – л/мин 4 – м ³ /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	Единица измерения объема в стандартных условиях (Ст.У) 0 – м ³ (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	Язык меню 0 – Русский 1 – Английский	1	нет
466-467	FLOAT	Максимальное значение коэффициента передачи ПИ-регулятора Предел ПИ-регулятора.	2	нет
468-469	FLOAT	Заданная частота генератора [Гц]	2	нет
470-471	UINT32	Карта регистров 0 – ЭМИС 1 – Prolink	1	нет
472-473	FLOAT	Минимальный уровень сенсорных катушек 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	Количество периодов сигнала для ПИ регулятора	2	нет
476-477	FLOAT	Допустимое отклонение частоты Используется для контроля величины вычисленной частоты. Разница в процентах между текущим и предыдущим периодом не должна превышать заданное значение. При превышении разницы значение периода считается неверным и не принимается в расчет. [%]	2	нет
478-479	UINT32	Код типа прибора Дублируемый регистр для регистра 120 из карты регистров 3.хх. Значение по умолчанию: 40	1	нет
480-481	FLOAT	Отсечка по минимальному объемному расходу При расчетном значении объемного расхода ниже этой величины, выводимый объемный расход и, соответственно, массовый имеют нулевое значение, см. 7.9. Отсечка минимального расхода . [м ³ /ч]	2	нет
482-483	UINT32	Служебный	3	нет
484-485	UINT32	Время усреднения плотности Диапазон 0 – 65 При значении > 63 будет использоваться фильтр КИХ. [с]	2	да

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
486-487	UINT32	Интервал вывода заставки Время вывода заставки на экран для предотвращения «выгорания» дисплея. Значение «0» - заставка отключена. [с]	1	нет
488-489	FLOAT (только чтение)	Стандартное отклонение нулевой точки Среднеквадратичное отклонение массового расхода, полученное при установке нулевой точки. [кг/ч]	3	нет
490-491	UINT32 (только чтение)	Дата установки нулевой точки 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	MIN СКО пробкового течения Верхний предел СКО периода, при котором работа прибора считается обычной (однофазная среда). При превышении СКО периода данного параметра прибор переходит в режим работы при сложных условиях (двухфазная среда). [микросекунды]	2	нет
494-495	UINT32	События и неисправности, сигнализируемые сигналом токового выхода №1. 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> «Пробковое течение» <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> «Пробковое течение» <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	События и неисправности, сигнализируемые сигналом токового выхода №2. 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	Порт для Modbus TCP/IP Значение по умолчанию: 502	1	нет
500-577	-	Резерв	-	-
578-579	UINT32 (только запись)	Регистр для управления чтением SD карты 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 для вывода. <u>бит 6:</u> Запуск процесса чтения всех записей суточного архива счетчиков из заданного диапазона времени. <u>бит 7:</u> Запуск процесса чтения всех записей суточного архива счетчиков с	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		начальной даты и до конца файла. Часовой архив счетчиков. <i>бум 8:</i> Запуск подсчета количества записей часового архива счетчиков в заданном промежутке времени. <i>бум 9:</i> Запуск процесса подготовки нужной записи часового архива счетчиков для вывода. <i>бум 10:</i> Запуск процесса чтения всех записей часового архива счетчиков из заданного диапазона времени. <i>бум 11:</i> Запуск процесса чтения всех записей часового архива счетчиков с начальной даты и до конца файла. Минутный архив счетчиков. <i>бум 12:</i> Запуск подсчета количества записей минутного архива счетчиков в заданном промежутке времени. <i>бум 13:</i> Запуск процесса подготовки нужной записи минутного архива счетчиков для вывода. <i>бум 14:</i> Запуск процесса чтения всех записей минутного архива счетчиков из заданного диапазона времени. <i>бум 15:</i> Запуск процесса чтения всех записей минутного архива счетчиков с начальной даты и до конца файла подряд. Суточный архив измеряемых величин. <i>бум 16:</i> Запуск подсчета количества записей суточного архива изм.величин в заданном промежутке времени. <i>бум 17:</i> Запуск процесса подготовки нужной записи суточного архива изм.величин для вывода. <i>бум 18:</i> Запуск процесса чтения всех записей суточного архива изм.величин из заданного диапазона времени. <i>бум 19:</i> Запуск процесса чтения всех записей суточного архива изм.величин с начальной даты и до конца файла. Часовой архив измеряемых величин. <i>бум 20:</i> Запуск подсчета количества записей часового архива изм.величин в заданном промежутке времени. <i>бум 21:</i> Запуск процесса подготовки нужной записи часового архива изм.величин для вывода. <i>бум 22:</i> Запуск процесса чтения всех записей часового архива изм.величин из заданного диапазона времени. <i>бум 23:</i> Запуск процесса чтения всех записей часового архива изм.величин с начальной даты и до конца файла. Минутный архив измеряемых величин. <i>бум 24:</i> Запуск подсчета количества записей минутного архива изм.величин в заданном промежутке времени. <i>бум 25:</i> Запуск процесса подготовки нужной записи минутного архива изм.величин для вывода. <i>бум 26:</i> Запуск процесса чтения всех записей минутного архива изм.величин из заданного диапазона времени. <i>бум 27:</i> Запуск процесса чтения всех записей минутного архива изм.величин с начальной даты и до конца файла.		
580-581	UINT32	Начальная дата, с которой требуется чтения записей с SD карты 32-битный регистр содержит: <i>Третий байт (старший)</i> – 0 <i>Второй байт</i> – день <i>Первый байт</i> – месяц <i>Нулевой байт (младший)</i> – год (2000+)	2	нет
582-583	UINT32	Начальное время, с которого требуется чтения записей с SD карты 32-битный регистр содержит: <i>Третий байт (старший)</i> – 0 <i>Второй байт</i> – часы <i>Первый байт</i> – минуты <i>Нулевой байт (младший)</i> – секунды	2	нет
584-585	UINT32	Конечная дата, с которой требуется чтения записей с SD карты Аналогичен регистру хранения 580-581.	2	нет
586-587	UINT32	Конечное время, с которого требуется чтения записей с SD карты Аналогичен регистру хранения 582-583.	2	нет
588-589	UINT32	Номер записи для чтения с SD карты Используется при выборе режима чтения архивов и журнала событий «Чтение одной записи».	2	нет
590-591	UINT32	Общий регистр для настройки архивов <i>бум 0:</i> Активация ведения минутного архива измеряемых величин. <i>бум 1:</i> Активация ведения часового архива измеряемых величин. <i>бум 2:</i> Активация ведения суточного архива измеряемых величин. <i>бум 3:</i> Активация пользовательских единиц измерения [ЗЕИ] для минутного архива измеряемых величин.	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 4:</u> Активация пользовательских единиц измерения [ЗЕИ] для часового архива измеряемых величин.</p> <p><u>бум 5:</u> Активация пользовательских единиц измерения [ЗЕИ] для суточного архива измеряемых величин.</p> <p><u>бум 6:</u> Активация ведения минутного архива счетчиков.</p> <p><u>бум 7:</u> Активация ведения часового архива счетчиков.</p> <p><u>бум 8:</u> Активация ведения суточного архивов счетчиков.</p>		
592-593	UINT32	<p>Конфигурационный регистр минутного архива измеряемых величин Каждый байт 32-битного регистра соответствует измеряемой величине архива. Младший байт – первая измеряемая величина, старший – четвертая.</p> <p>Уникальные идентификаторы измеряемых величин для архивирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 [%] <p>Значение по умолчанию: 0x04020100 (67240192)_{dec}</p>	2	нет
594-595	UINT32	<p>Конфигурационный регистр часового архива измеряемых величин Аналогичен регистру хранения 592-593.</p> <p>Значение по умолчанию: 0x04020100 (67240192)_{dec}</p>	2	нет
596-597	UINT32	<p>Конфигурационный регистр суточного архива измеряемых величин Аналогичен регистру хранения 592-593.</p> <p>Значение по умолчанию: 0x04020100 (67240192)_{dec}</p>	2	нет
598-599	UINT32	<p>Отчетное время суточного архива измеряемых величин Аналогичен регистру хранения 582-583.</p>	2	нет
600-601	UINT32	<p>Конфигурационный регистр минутного архива счетчиков Каждый байт 32-битного регистра соответствует счетчику архива. Младший байт – первый счетчик, старший – четвертый.</p> <p>Уникальные идентификаторы счетчиков для архивирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 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 <p>Значение по умолчанию: 0x03000501 (50332929)_{dec}</p>	2	нет
602-603	UINT32	<p>Конфигурационный регистр часового архива счетчиков Аналогичен регистру хранения 600-601.</p> <p>Значение по умолчанию: 0x03000501 (50332929)_{dec}</p>	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
604-605	UINT32	Конфигурационный регистр суточного архива счетчиков Аналогичен регистру хранения 600-601. Значение по умолчанию: 0x03000501 (50332929) _{dec}	2	нет
606-607	UINT32	Отчетное время суточного архива счетчиков Аналогичен регистру хранения 582-583.	2	нет
608-609	FLOAT	Точка 1 регулятора при пробковом течении 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	Допустимое отклонение частоты при пробковом течении Максимальное отличие частоты, вычисленной в текущий момент, от частоты, вычисленной в предыдущем цикле (только для режима пробкового течения). [%]	2	нет
612-613	FLOAT	Точка 1 регулятора При отличии текущего уровня сигналов сенсоров от заданного уровня сенсорных катушек больше данного параметра, генератор работает с максимальной мощностью. [%]	2	нет
614-615	FLOAT	Точка 2 регулятора 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	Количество стартовых импульсов Число импульсов подаваемых на катушку возбуждения (с заданной частотой) для запуска процесса колебаний сенсора.	2	нет
618-619	FLOAT	Максимальная плотность в реальных условиях Если расчетная плотность оказалась выше значения данного параметра, то текущая плотность примет это значение, см. 7.14. Ограничение плотности . [т/ м ³]	1	нет
620-621	UINT32	Количество попыток инициализации SD карты 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
622-623	UINT32 (только чтение)	Текущая попытка подключения SD карты	-	-
624-625	FLOAT	Максимальный возможный массовый расход. При превышении текущим расходом значения данного регистра устанавливается бит «Выход расхода за метрологический диапазон» в диагностическом регистре, см. 7.22.1. Диагностическая информация .	3	нет
626-627	FLOAT	Ток высокого уровня на выходе №1 для индикации события/ошибки. 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	Ток низкого уровня на выходе №1 для индикации события/ошибки. 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	Максимальный рабочий ток для выхода №1. 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 mA №1 не соответствует расчетному току. Или расчетный ток выходит за допустимые пределы», см. 7.22.1. Диагностическая информация . Для режима 4-20 диапазон допустимых значений 20.0 – 24.0. Для режима NAMUR 20.5.	1	нет
632-633	FLOAT	Минимальный рабочий ток для выхода №1. Минимальное значение тока выхода в рабочем режиме. При значении	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,16		
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		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.		
634-635	FLOAT	Ток высокого уровня на выходе №2 для индикации события/ошибки. Аналогичен регистру 626-627. Перечень событий/неисправностей задается в регистре 496-497.	1	нет
636-637	FLOAT	Ток низкого уровня на выходе №2 для индикации события/ошибки. Аналогичен регистру 628-629. Перечень событий/неисправностей задается в регистре 496-497.	1	нет
638-639	FLOAT	Максимальный рабочий ток для выхода №2. Аналогичен регистру 630-631.	1	нет
640-641	FLOAT	Минимальный рабочий ток для выхода №2. Аналогичен регистру 632-633.	1	нет
8887-8888	UINT32	Карта регистров 0 – ЭМИС 1 – 3.xx совместимая с ПО ProLink	0	нет

Приложение Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink (обязательное)

Карта регистров версии 3.xx (Prolink)

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 «Prolink» (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**.

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

Катушки (Coils)

Функции 1,5,15

Карта регистров «Prolink»		Катушки (Coils) Функции 1,5,15
Адрес регистра	Описание действия	Уровень доступа
Адрес	Описание	Уровень доступа для записи
2 (чтение/запись)	Запуск/остановка обнуляемых счетчиков: основной обнуляемый счетчик массы,	0

Карта регистров «Prolink»		Катушки (Coils) Функции 1,5,15
Адрес регистра	Описание действия	Уровень доступа
	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	
3 (чтение/запись)	Обнуление (сброс) основных обнуляемых счетчиков: основной обнуляемый счетчик массы, основной обнуляемый счетчик объема, основной обнуляемый счетчик массы нефти, основной обнуляемый счетчик массы воды	0
4 (чтение/запись)	Обнуление (сброс) дополнительных обнуляемых счетчиков: дополнительный обнуляемый счетчик массы, дополнительный обнуляемый счетчик объема, дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти, дополнительный обнуляемый счетчик массы воды	0
5 (чтение/запись)	Запуск процедуры установки нуля. В этот момент прибор должен находиться в режиме индикации измеряемых параметров. Состояние реле остается «включенным» до окончания процедуры установки нуля.	0
10 (чтение/запись)	Включение/отключение фиксированного тока на токовом выходе №1. 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)	Включение/отключение фиксированного тока на токовом выходе №2. 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)	Перезагрузка прибора.	0
56 (только запись)	Обнуление (сброс) основного обнуляемого счетчика массы.	0
82 (чтение/запись)	Включение/отключение коррекции расхода по давлению. Для проведения коррекции используется таблица из регистров 250-268 карты ЭМИС.	0

Регистры (Registers)

Функции 3, 4, 6, 16

Карта регистров «Prolink»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
12	INT16 (чтение/запись)	Измеряемая величина на токовом выходе №1, HART PV 0 - массовый расход (Mass flow rate) 1 - температура (Temperature) 3 - плотность (Density) 5 - объемный расход (Volume flow rate) 9 - давление (Pressure) 62 - объемный расход Ст.у. (Gas standard volume flow rate) 78 - массовый расход нефти (Net oil flow) 81 - массовый расход воды (Net water flow) 250 - выход отключен, выходной ток равен 4 мА – нет в PROLINK	0	нет
13	INT16 (чтение/запись)	Измеряемая величина на токовом выходе №2 0 - массовый расход (Mass flow rate) 1 - температура (Temperature) 3 - плотность (Density) 5 - объемный расход (Volume flow rate) 9 - давление (Pressure) 62 - объемный расход Ст.у. (Gas standard volume flow rate) 78 - массовый расход нефти (Net oil flow) 81 - массовый расход воды (Net water flow) 250 - выход отключен, выходной ток равен 4 мА – нет в PROLINK	0	нет
14	INT16 (чтение/запись)	Измеряемая величина на частотно-импульсном выходе №1. 0 - массовый расход (Mass flow rate)	0	нет

Карта регистров «Prolink»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		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)		
17	INT16 (чтение/запись)	Режим работы дополнительных счетчиков. 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)	Единица измерения массового расхода 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)	Единица измерения плотности 91 – г/см ³ (Grams/cubic centimeter) 92 – кг/м ³ (Kilograms/cubic meter) 96 – кг/л (Kilograms/liter)	0	нет
41	INT16 (чтение/запись)	Единица измерения температуры 32 – °C (Degrees Celsius) 33 – °F (Degrees Fahrenheit)	0	нет
42	INT16 (чтение/запись)	Единица измерения объемного расхода 17 – л/мин (Liters/minute) 19 – м ³ /ч (Cubic meters/hour) 24 – л/с (Liters/second) 29 – м ³ /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	-	Резерв		
44	INT16 (чтение/запись)	Единица измерения давления 7 – бар (Bar) 12 – кПа (Kilopascals) 237 – МПа (Megapascals) – нет в PROLINK	0	нет
45	INT16 (чтение/запись)	Единица измерения массы 60 – г (Grams) 61 – кг (Kilograms) 62 – т (Metric tons)	0	нет
46	INT16 (чтение/запись)	Единица измерения объема 40 – Американский галлон (U.S. gallons) 41 – л (liters) 46 – Американский нефтяной баррель (Barrels (42 U.S. gallons)) 43 – м ³ (Cubic meters) 241 – мл (ml) – нет в PROLINK	0	нет
47	INT16 (чтение/запись)	HART Polling Address	0	нет
50-51	INT32 (чтение/запись)	Дата 32-битный регистр содержит: Третий байт (старший) – 0 Второй байт – день Первый байт – месяц	0	нет

Карта регистров «Prolink»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		Нулевой байт (младший) – год (X) в формате (X = текущий год - 1900)		
120	INT16 (чтение/запись)	Код типа прибора	0	нет
122-123	INT32 (только чтение)	Серийный номер расходомера. HART ID.		
125	INT16 (только чтение)	Диагностический регистр №1 <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)	Диагностический регистр №2 <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> – Пробковое течение (Slug flow)		
127-128	INT32 (только чтение)	Серийный номер расходомера. HART ID.		
136	INT16 (чтение/запись)	Длительность установки нуля [с]	0	нет
141-142	FLOAT (чтение/запись)	Время задержки вывода ошибки 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
155-156	FLOAT (чтение/запись)	Калибровочная точка №1 плотности Величина плотности в калибровочной точке №1 [ЗЕИ]	0	нет
157-158	FLOAT (чтение/запись)	Калибровочная точка №2 плотности Величина плотности в калибровочной точке №1 [ЗЕИ]	0	нет
159-160	FLOAT (чтение/запись)	Калибровочная точка №1 плотности Величина периода в калибровочной точке №1 [микросекунды]	0	нет
161-162	FLOAT (чтение/запись)	Калибровочная точка №2 плотности Величина периода в калибровочной точке №2 [микросекунды]	0	нет
163-164	FLOAT (чтение/запись)	Коэффициент КТ Коэффициент зависимости периода колебаний сенсора от температуры	0	нет
169-170	FLOAT (чтение/запись)	Верхнее пороговое значение плотности для вычисления расхода.	0	нет

Карта регистров «Prolink»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		См. 7.9. Отсечка расхода по плотности. [ЗЕИ]		
177-178	FLOAT (чтение/запись)	Нижнее пороговое значение плотности для вычисления расхода. См. 7.9. Отсечка расхода по плотности. [ЗЕИ]	0	нет
189-190	FLOAT (чтение/запись)	Время усреднения расхода. [с]	0	да
193-194	FLOAT (чтение/запись)	Время усреднения плотности. [с]	0	да
195-196	FLOAT (чтение/запись)	Отсечка минимального массового расхода См. 7.9. Отсечка минимального расхода. [ЗЕИ]	0	нет
197-198	FLOAT (чтение/запись)	Отсечка минимального объемного расхода см. 7.9. Отсечка минимального расхода. [ЗЕИ]	0	нет
209-210	FLOAT (чтение/запись)	Верхний предел диапазона (URV) для токового выхода №1, соответствующий току 20 мА. HART Upper Range Level для первичной переменной. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
211-212	FLOAT (чтение/запись)	Нижний предел диапазона (LRV) для токового выхода №1, соответствующий току 4 мА. HART Lower Range Level для первичной переменной. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
219-220	FLOAT (чтение/запись)	Верхний предел диапазона (URV) для токового выхода №2, соответствующий току 20 мА. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
221-222	FLOAT (чтение/запись)	Нижний предел диапазона (LRV) для токового выхода №2, соответствующий току 4 мА. Единица измерения – заданная по умолчанию для выбранной измеряемой величины.	0	нет
223-224	FLOAT (чтение/запись)	Граничное значение частоты для частотного режима частотно-импульсного выхода №1. 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)	Граничное значение расхода для частотного режима частотно-импульсного выхода №1. Задаёт верхний предел измеряемой величины (URV) в единицах измерения по умолчанию.	0	нет
227-228	FLOAT (чтение/запись)	Длительность импульса в миллисекундах или скважность в процентах для частотно-импульсного выхода №1 0 - 50% скважности; > 0 - длительность импульса в мс	0	нет
229-230	FLOAT (только чтение)	Текущая частота на частотно-импульсном выходе №1 [Гц]		
231-232	FLOAT (только чтение)	Стандартное отклонение расхода 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)	Текущее значение нулевой точки Разница фаз сигналов сенсоров при отсутствии потока через расходомер. [микросекунды]	0	нет
235-236	FLOAT (чтение/запись)	Максимальная разрешенная нулевая точка. Максимальная разница фаз сигналов сенсоров при которой разрешена установка нуля. [микросекунды]	0	нет
245-246	FLOAT (только чтение)	Диагностический регистр №3 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		

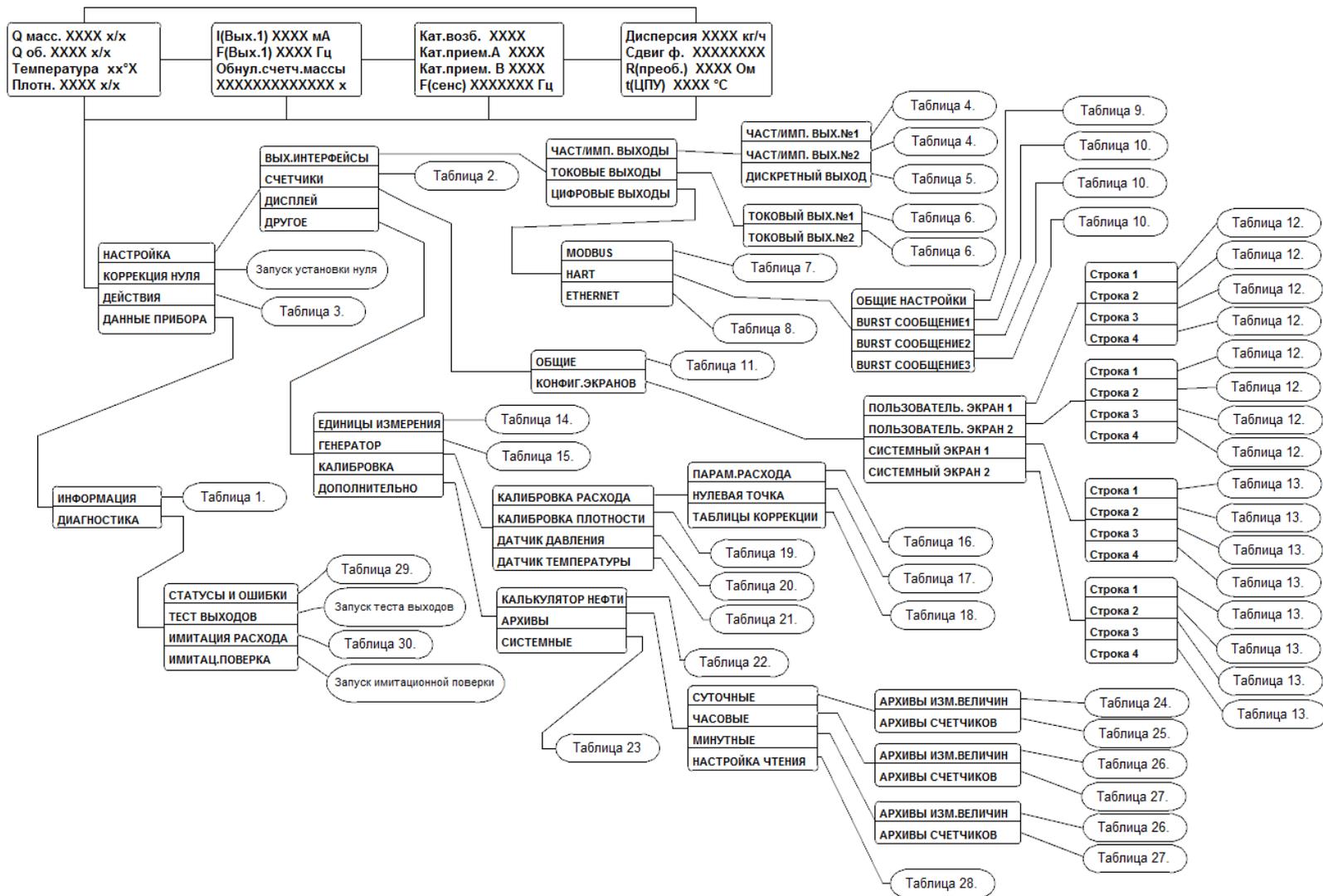
Карта регистров «Prolink»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		failure). 16 Датчик давления не подключен или выход за пределы диапазона (Input overrange). 32 Частота на выходе №1 превысила 10000 Гц (Frequency/pulse output saturated) 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 Пробковое течение (Slug flow)		
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]		
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
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]		
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.		

Карта регистров «Prolink»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
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)	Накопленная 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]		
383-384	FLOAT (только чтение)	Температура процессора [°C]		
399	INT16 (чтение/запись)	Время восстановления 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)	Максимальная зафиксированная температура среды [°C]		
437-438	FLOAT (только чтение)	Минимальная зафиксированная температура среды [°C]		
451-452	FLOAT (чтение/запись)	Заданное давление	0	нет
463-464	FLOAT (только чтение)	Максимальная зафиксированная температура электроники [°C]		
465-466	FLOAT (только чтение)	Минимальная зафиксированная температура электроники [°C]		
473-474	FLOAT (только чтение)	Сопротивление датчика температуры [Ом]		
475-476	FLOAT (только чтение)	Сопротивление датчика температуры [Ом]		
521	INT16 (чтение/запись)	Порядок следования байт протокола Modbus: 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)	Цена импульса для импульсного режима частотно-импульсного выхода №1. Задаёт цену импульса [л] или [кг]. (Frequency output units per pulse)	0	нет
1108	INT16 (чтение/запись)	Режим работы частотно-импульсного выхода 0 – частотный (Frequency=flow) 2 – импульсный (Units/pulse)		нет
1132	INT16 (чтение/запись)	Протокол связи в сети Modbus по интерфейсу RS485 2 - Modbus RTU 3 - Modbus ASCII	0	да
1133	INT16 (чтение/запись)	Скорость обмена в сети Modbus по интерфейсу RS485. 1 - 2400 2 - 4800 3 - 9600 4 - 19200 5 - 38400	0	да
1134	INT16 (чтение/запись)	Проверка на четность по интерфейсу RS485. 0 – без проверки на четность	0	да

Карта регистров «Prolink»			Функции 3,4,6,16	
Адрес регистра	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		1 – проверка на четность 2 – проверка на нечетность		
1197	INT16 (чтение/запись)	Активность частотно-импульсного выхода №1 для прямого или обратного потока. 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)	Язык меню 0 – Английский (English) 4 – Русский	0	нет
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)	Массовый расход нефти [ЗЕИ]		
1549-1550	FLOAT (только чтение)	Массовый расход воды [ЗЕИ]		
1551-1552	FLOAT (только чтение)	Температура [ЗЕИ]		
1557-1558	FLOAT (только чтение)	Массовая доля воды в смеси [%]		
1569-1570	FLOAT (только чтение)	Плотность [ЗЕИ]		
1571-1572	FLOAT (только чтение)	Загрузка катушки возбуждения [%]		
1575-1576	FLOAT (только чтение)	Массовый расход [ЗЕИ]		
1577-1578	FLOAT (только чтение)	Массовый расход нефти [ЗЕИ]		
1579-1580	FLOAT (только чтение)	Массовый расход воды [ЗЕИ]		
1581-1582	FLOAT (только чтение)	Температура [ЗЕИ]		
1587-1588	FLOAT (только чтение)	Массовая доля воды в смеси [%]		
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]		
1659-1660	FLOAT (только чтение)	Накопленная масса – основной счетчик [ЗЕИ]		
1661-1662	FLOAT (только чтение)	Накопленная масса чистой нефти – основной счетчик [ЗЕИ]		
1663-1664	FLOAT (только чтение)	Накопленная масса воды – основной счетчик [ЗЕИ]		
8888-8889	INT32 (чтение/запись)	Карта регистров Modbus 0 – ЭМИС 1 – 3.xx совместимая с ПО ProLink	0	нет

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. 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:	2.6
CRC ПО:	134D83F8
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	-
Запуск/остановка счетчиков	Вкл/Выкл	Вкл
Режим работы дополнительных счетчиков	Обратный Прямой-обратный Прямой+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
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 – 9999999999	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
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"> • Проточная часть отключена • Повреждение сенсора • Пробковое течение • Плотность вне пределов • Обрыв датчика температуры 	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

Modbus		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Адрес Modbus/RS485	Числовое значение в диапазоне 0 – 125	1

Таблица 7 (окончание)

Modbus		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
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	Числовое значение в диапазоне 0 – 125	1
Скорость Modbus/USB	2400 4800 9600 19200 38400	38400
Карта регистров Modbus	ЭМИС Prolink	ЭМИС

Таблица 8

Ethernet		
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

HART (общие настройки)		
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 дэмпфирования	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
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

Burst Сообщение X		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
ГРУППА ПАРАМЕТРОВ 1	Адрес Мастера (Primary, Secondary) Команда (1,3,9,33,48)	Primary 1

Таблица 10 (окончание)

Burst Сообщение X		
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

Общие настройки дисплея		
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	
Массовый расход	
Объемный расход	
Температура	
Плотность	
Давление	
Массовая доля воды в смеси [%]	
Выходной ток аналогового выхода №1 [мА]	
Выходная частота на частотном выходе №1 [Гц]	
Выходной ток аналогового выхода №2 [мА]	
Выходная частота на частотном выходе №2 [Гц]	
Массовый расход чистой нефти	
Массовый расход воды	
Расход объемный при стандартных условиях	
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 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 обнуляемый счетчик	
Накопленный объем - основной счетчик при стандартных условиях	
Накопленный объем - обнуляемый счетчик при стандартных условиях	
Накопленный объем - дополнительный счетчик при стандартных условиях	
Отмеренная доза	

Таблица 13

Варианты величин, назначаемых строке системного экрана	
Величина	
Ток датчика давления [мА]	
Сопротивление термопреобразователя [Ом]	
Амплитуда катушки возбуждения	
Амплитуда сенсорной катушки №1	
Амплитуда сенсорной катушки №2	
Частота колебаний сенсора [Гц]	
Сдвиг фазы [мкс]	
Температура ЦПУ [°C]	
Период колебаний сенсора [мкс]	
Стандартное отклонение расхода [кг/ч]	
Загрузка катушки возбуждения [%]	
СКО периода [мкс]	

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 ³ /ч мл/с л/с л/мин м ³ /сут л/ч Американский нефтяной баррель в час Американский нефтяной баррель в сутки Американский галлон в час Американский галлон в сутки	м ³ /ч
Единицы измерения объема	м ³ л мл Американский нефтяной баррель Американский галлон	м ³
Единицы измерения плотности	г/см ³ кг/л кг/м ³ т/м ³	т/м ³
Единицы измерения температуры	°С °F	°С
Единицы измерения давления	бар МПа КПа	МПа

Таблица 14 (окончание)

Единицы измерения		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Единицы измерения объемного расхода Ст.У	м³/ч мл/с л/с л/мин м³/сут л/ч Американский нефтяной баррель в час Американский нефтяной баррель в сутки Американский галлон в час Американский галлон в сутки	м³/ч
Единицы измерения объема	м³ л мл Американский нефтяной баррель Американский галлон	м³

Таблица 15

Генератор		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
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

Таблица 15 (окончание)

Генератор		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
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 периода при пробковом течении [мкс]	Числовое значение в диапазоне 0 – 10	0.01
Точка 1 регулятора при пробковом течении [%]	Числовое значение в диапазоне 1 – 99	90
Допустимое отклонение частоты [%] при пробковом течении	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 – 120	10
MAX возможный масс.расход[т/ч]	Числовое значение в диапазоне 1 – 10000	Зависит от типоразмера расходомера

Таблица 16 (окончание)

Параметры расхода		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
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 [%/°С]	Числовое значение в диапазоне -100000 – 99999999	0
Температура калибровки [°С]	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 MAX 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
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.
MAX 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 изготовителе
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	Дата последней установки нуля.

	(только чтение)	
--	-----------------	--

Таблица 18

Таблицы коррекции		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Сдвиг фазы 1 [мкс]	Числовое значение в диапазоне -1000 – 9999	0
Коррекция 1 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Сдвиг фазы 2 [мкс]	Числовое значение в диапазоне -1000 – 9999	0
Коррекция 2 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Сдвиг фазы 3 [мкс]	Числовое значение в диапазоне -1000 – 9999	0
Коррекция 3 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Сдвиг фазы 4 [мкс]	Числовое значение в диапазоне -1000 – 9999	0
Коррекция 4 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Сдвиг фазы 5 [мкс]	Числовое значение в диапазоне -1000 – 9999	0
Коррекция 5 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Сдвиг фазы 6 [мкс]	Числовое значение в диапазоне -1000 – 9999	0
Коррекция 6 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Сдвиг фазы 7 [мкс]	Числовое значение в диапазоне -1000 – 9999	0
Коррекция 7 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Сдвиг фазы 8 [мкс]	Числовое значение в диапазоне -1000 – 9999	0
Коррекция 8 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Сдвиг фазы 9 [мкс]	Числовое значение в диапазоне -1000 – 9999	0

Таблица 18 (окончание)

Таблицы коррекции		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
Коррекция 9 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Сдвиг фазы 10 [мкс]	Числовое значение в диапазоне -1000 – 9999	0
Коррекция 10 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Давление 1 [МПа]	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999999	0.2
Коррекция 1 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Давление 2 [МПа]	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999999	0.2 + P _{max}
Коррекция 2 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	Зависит от типоразмера расходомера
Давление 3 [МПа]	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999999	0
Коррекция 3 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Давление 4 [МПа]	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999999	0
Коррекция 4 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	0
Давление 5 [МПа]	Числовое значение в диапазоне 0 – 99999999	0
Коррекция 5 [%]	Числовое значение в диапазоне 0 – 100	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/м³]	Числовое значение в диапазоне 0 – 4	Значение плотности воздуха при калибровке.

Таблица 19 (окончание)

Калибровка плотности		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
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 ³]	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 ³]	Числовое значение в диапазоне 0 – 4	для жидкостей – 0,3. для газов – 0,0005.
Заданная плотность в стандартных условиях [т/м ³]	Числовое значение в диапазоне 0 – 4	0.00125
Время усреднения плотности [с]	Числовое значение в диапазоне 0 – 46	64
MAX плотность в РУ [т/м ³]	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]
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 7.23.3. Архивы измеряемых величин.	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 7.3.1. Описание счетчиков.	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]

Таблица 26 (окончание)

Часовые / Минутные архивы измеряемых величин		
Параметр	Значения параметра	Заводское значение
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 7.23.3. Архивы измеряемых величин .	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 7.3.1. Описание счетчиков .	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 7.22.1. Диагностическая информация .	

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

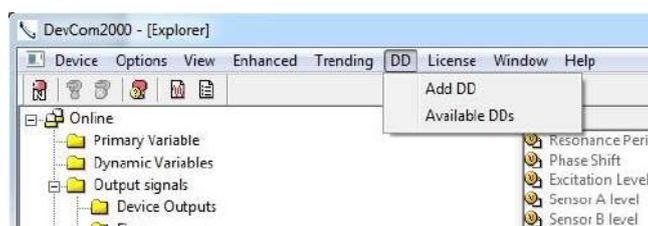
Варианты величин, назначаемых HART переменным
Величина
<p>Не задана</p> <p>Массовый расход</p> <p>Объемный расход</p> <p>Температура</p> <p>Давление</p> <p>Плотность</p> <p>Объемный расход Ст.у.</p> <p>Массовый расход нефти</p> <p>Массовый расход воды</p> <p>Накопленная масса - основной счетчик</p> <p>Накопленная масса - основной обнуляемый счетчик</p> <p>Накопленная масса - дополнительный счетчик</p> <p>Накопленная масса - дополнительный обнуляемый счетчик</p> <p>Накопленный объем - основной счетчик</p> <p>Накопленный объем - основной обнуляемый счетчик</p> <p>Накопленный объем - дополнительный счетчик</p> <p>Накопленный объем - дополнительный обнуляемый счетчик</p> <p>Накопленная масса чистой нефти - основной счетчик</p> <p>Накопленная масса чистой нефти - основной обнуляемый счетчик</p> <p>Накопленная масса чистой нефти - дополнительный счетчик</p> <p>Накопленная масса чистой нефти - дополнительный обнуляемый счетчик</p> <p>Накопленная масса воды - основной счетчик</p> <p>Накопленная масса воды - основной обнуляемый счетчик</p> <p>Накопленная масса воды - дополнительный счетчик.</p> <p>Накопленная масса воды - дополнительный счетчик.</p> <p>Накопленный объем - основной счетчик при стандартных условиях.</p> <p>Накопленный объем - обнуляемый счетчик при стандартных условиях.</p> <p>Накопленный объем - дополнительный счетчик при стандартных условиях</p> <p>Процентная доля воды в смеси, в %</p> <p>Период колебаний сенсора в мкс, скорректированный по температуре</p> <p>Сдвиг фазы в микросекундах</p> <p>Амплитуда сигнала на катушке возбуждения (нормированная к единице)</p> <p>Амплитуда сигнала на приемной катушке №1 (нормированная к единице)</p> <p>Амплитуда сигнала на приемной катушке №2 (нормированная к единице)</p> <p>Частота колебаний камертона расходомера в Гц</p> <p>Выходной ток аналогового выхода №1 в мА</p> <p>Выходной ток аналогового выхода №2 в мА</p> <p>Выходная частота в Гц на частотно-импульсном выходе №1</p> <p>Выходная частота в Гц на частотно-импульсном выходе №2</p> <p>Код АЦП датчика давления</p> <p>Напряжение/ток на входе датчика давления</p> <p>Стандартное отклонение расхода.</p> <p>Температура процессора в °С</p> <p>Сопротивление термопреобразователя датчика расхода в Ом</p> <p>Текущий процент диапазона первичной переменной, в %.</p>

Приложение Г. Использование ПО DevCom2000

Настройка ЭМИС-МАСС 260 с помощью DevCom2000.

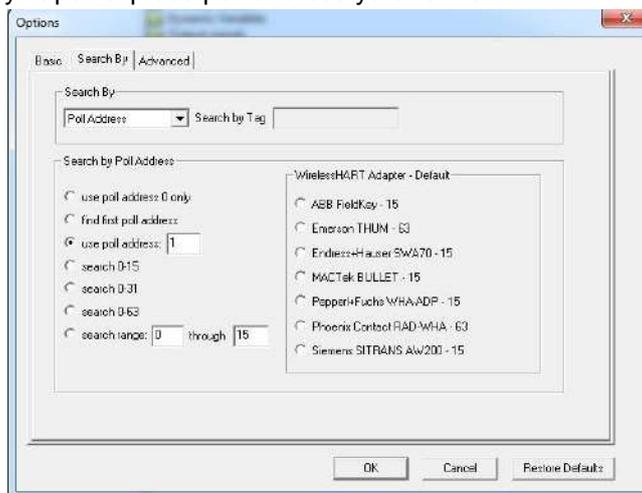
Все функции доступные через **Интегратор** доступны также через программу **DevCom2000** при использовании соответствующей библиотеки. Библиотеки для программы DevCom2000 имеют расширения fm6, fm8 в соответствии с версией HART.

Для добавления библиотеки в программу DevCom2000 выполнить DD->Add DD. Библиотека сохраняется в программе и не требует добавления в дальнейшем.

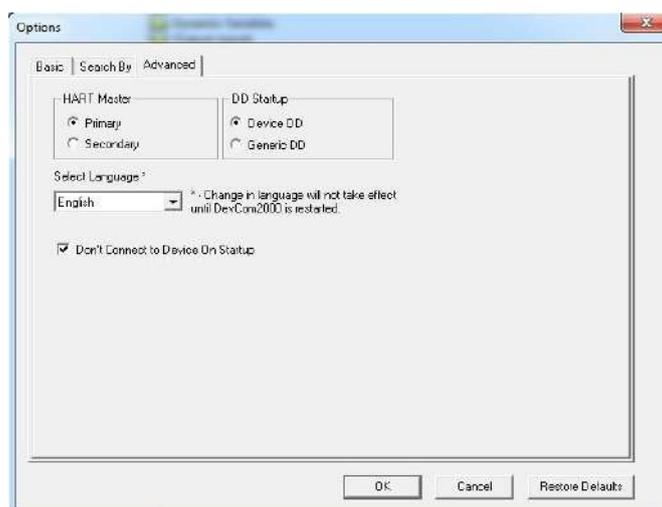


Для подключения прибора к программе необходимо убедиться:

- 1) В Options->Search By параметр use poll address установлен в 1.



- 2) В Options->Advanced параметр DD Startup установлен в Device DD.



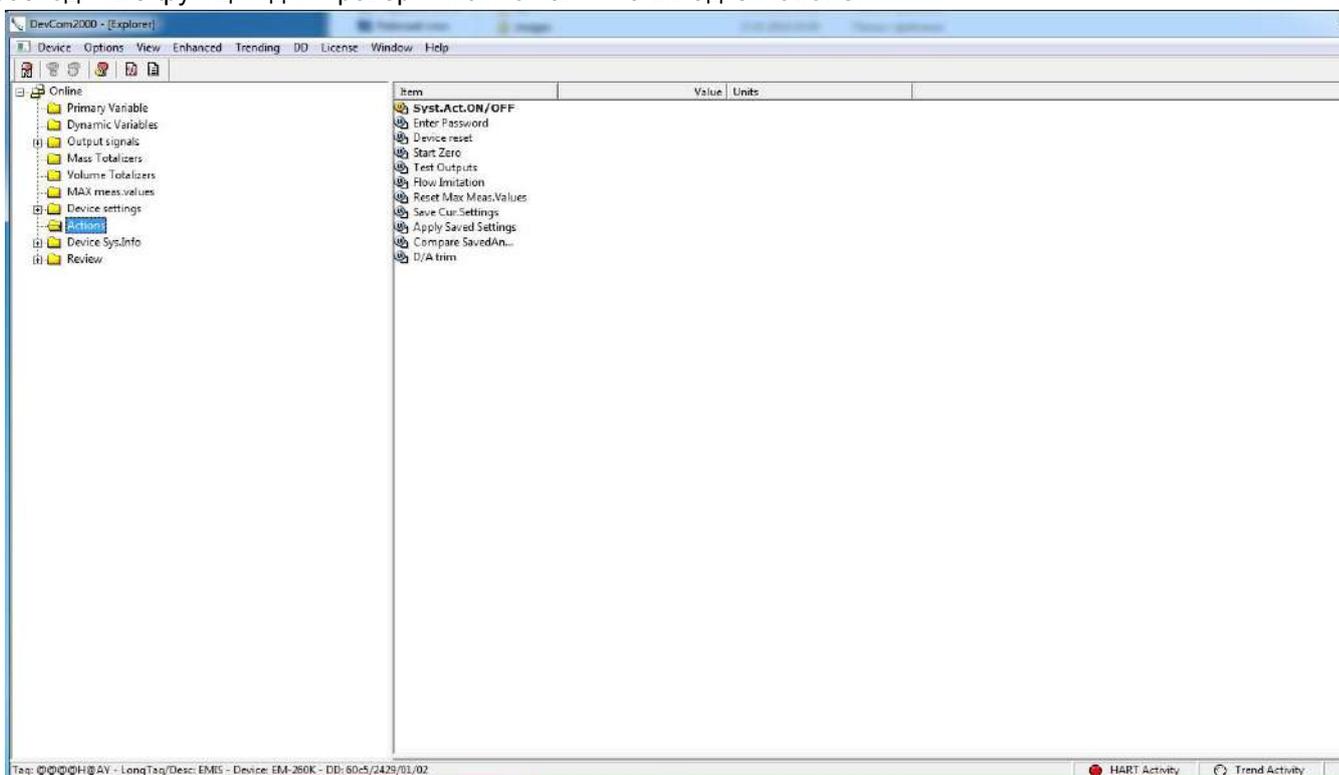
ВНИМАНИЕ!

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.

http://emis-kip.ru/ru/prod/massovyj_rashodomer/

Start Zero – установка нуля.

Reset Max.Meas.Values – обнуление максимальных зафиксированных значений.

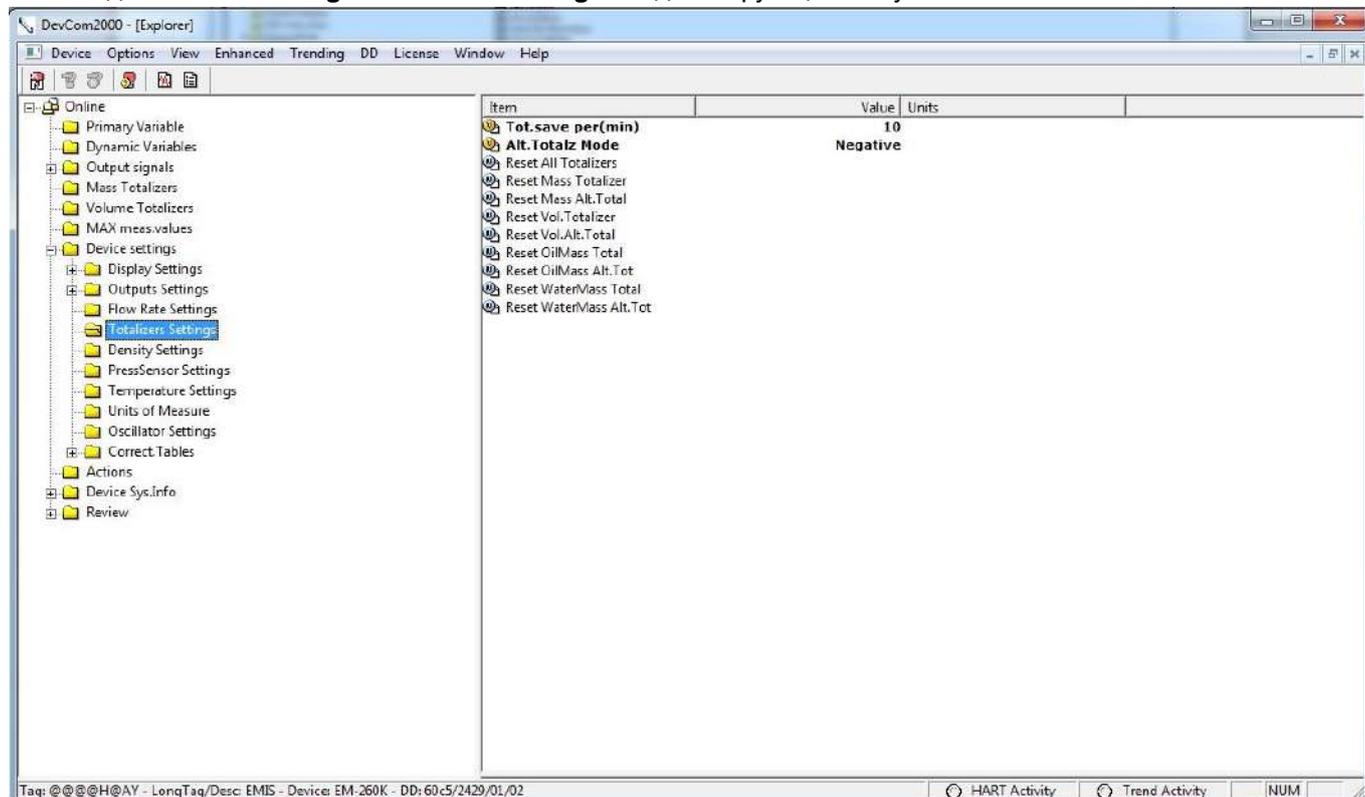
Save.Cur.Settings – сохранить текущие настройки в качестве заводских.

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

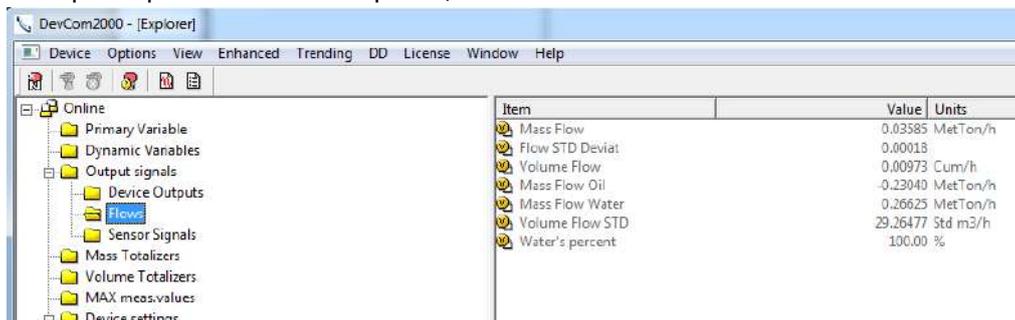
Reset OilMass Alt.Tot – сброс дополнительного счетчика массы нефти

Reset WaterMass Total – сброс основного счетчика массы воды

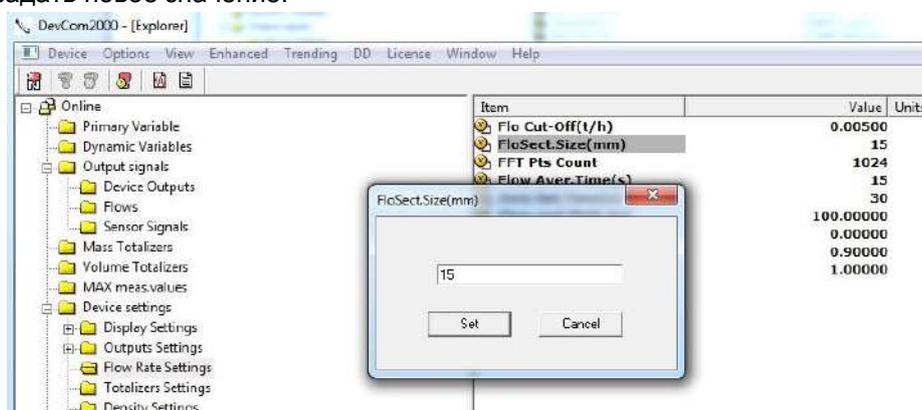
Reset WaterMass Alt.Tot – сброс дополнительного счетчика массы воды

В DevCom2000 отображаются как изменяемые, так и неизменяемые параметры.

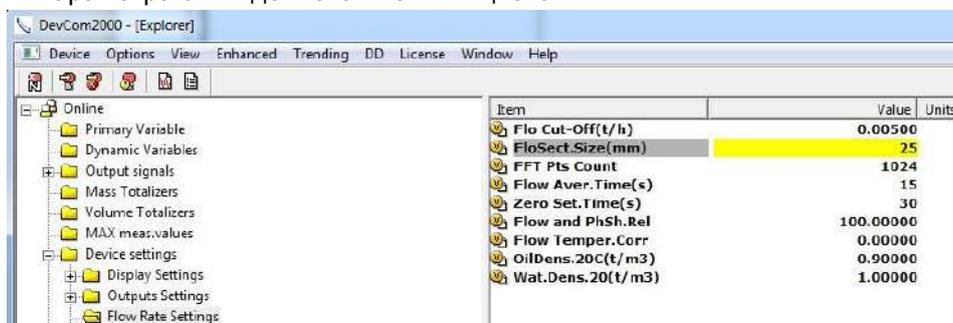
Неизменяемые параметры обозначены серым цветом:



Изменяемые параметры обозначены черным цветом и при их выборе появляется диалоговое окно, в котором можно задать новое значение.



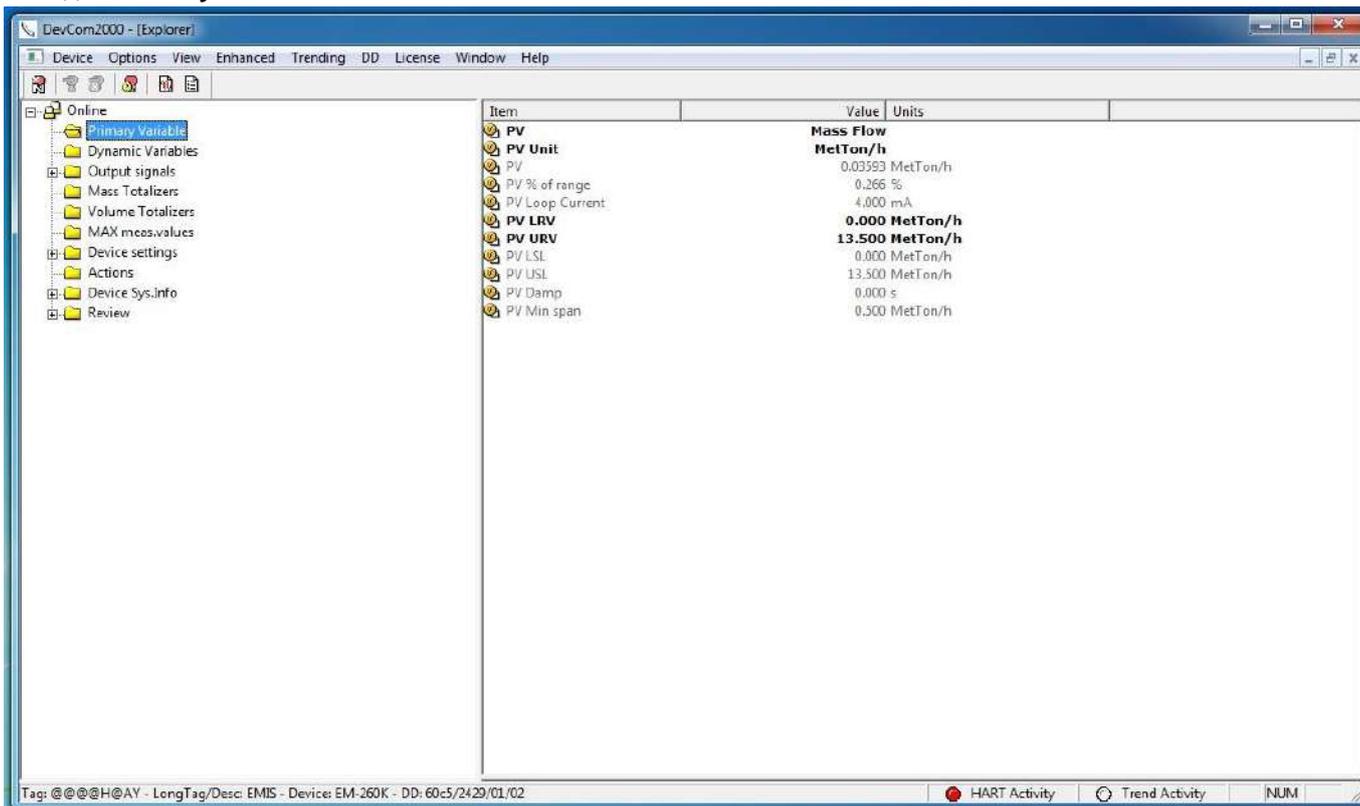
После изменения параметра он выделяется желтым цветом:



Для отправки измененного значения прибору необходимо нажать на кнопку .



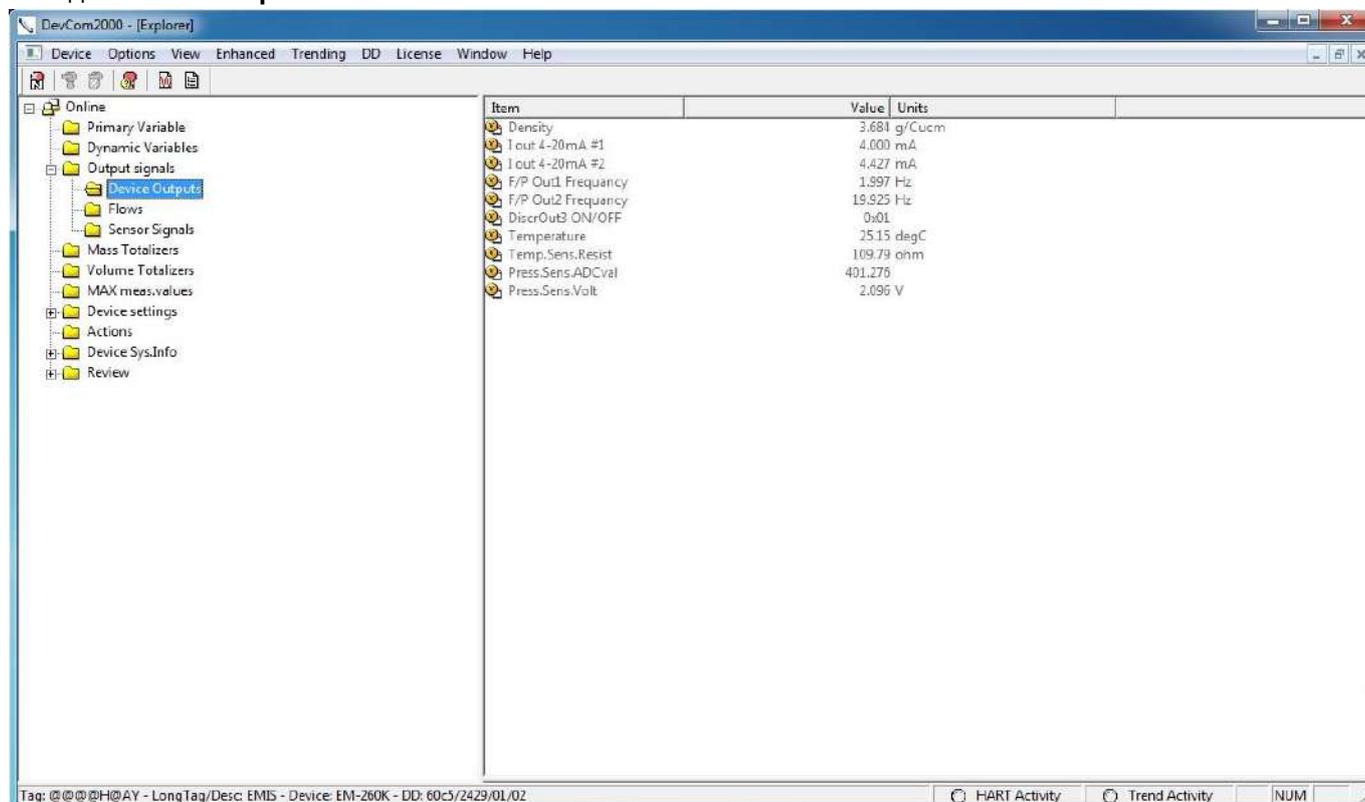
Вкладка Primary Variable.



Item	Value	Units
PV		Mass Flow
PV Unit		MetTon/h
PV	0.03593	MetTon/h
PV % of range	0.266	%
PV Loop Current	4.000	mA
PV LRV		0.000 MetTon/h
PV URV		13.500 MetTon/h
PV LSL	0.000	MetTon/h
PV USL	13.500	MetTon/h
PV Damp	0.000	s
PV Min span	0.500	MetTon/h

Primary Variable – измеряемая величина назначенная на токовый выход №1.

Вкладка Device Outputs.



Item	Value	Units
Density	3.681	g/Cu/cm
I out 4-20mA #1	4.000	mA
I out 4-20mA #2	4.427	mA
F/P Out1 Frequency	1.897	Hz
F/P Out2 Frequency	19.925	Hz
DiscrOut3 ON/OFF	0x01	
Temperature	25.15	degC
Temp.Sens.Resist	109.79	ohm
Press.Sens.ADCval	401.276	
Press.Sens.Volt	2.096	V

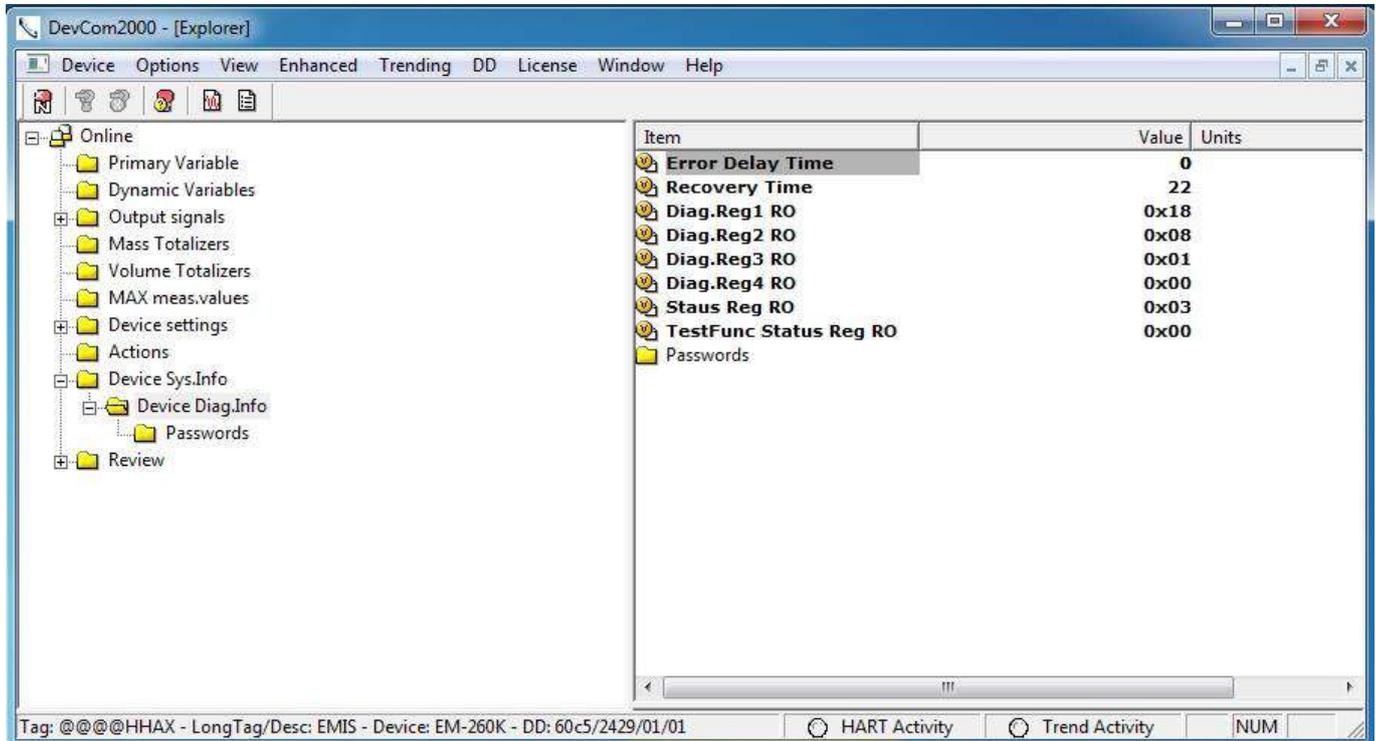
Device Outputs – выходные величины.

Включение функции задержки вывода сообщения об ошибке:

На вкладке **Device Sys.Info->Device Diag.Info** установить параметры:

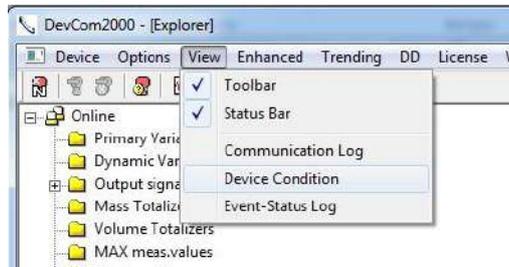
ErrorDelayTime – время задержки

Recovery Time – время выхода в рабочий режим после ошибки

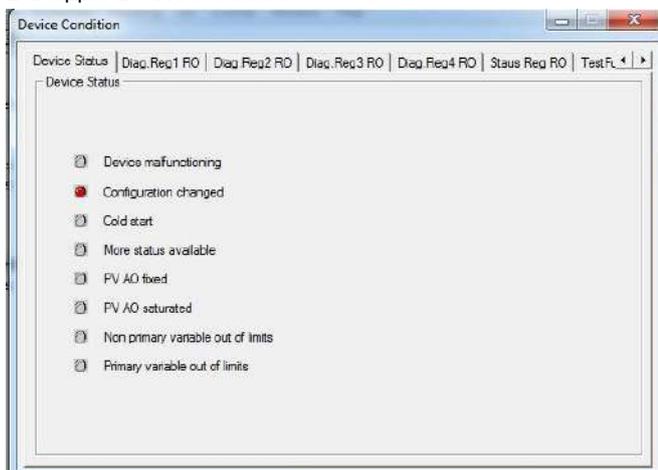


Регистр статуса HART:

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

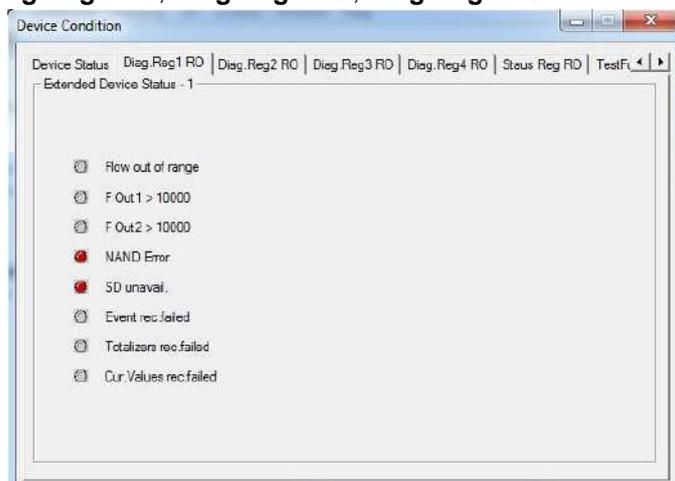
Non primary variable out of limit – значение одной из переменных устройства вышло за допустимый диапазон

Primary variable out of limit – значение первичной переменной вышло за допустимый диапазон

Диагностический регистр прибора также доступен из DevCom2000:

Выбрать **View->Device Condition ->**

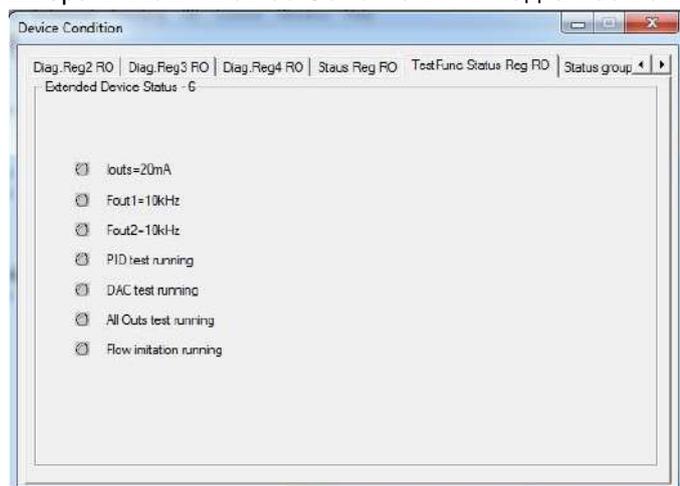
вкладки **Diag.Reg1 RO, Diag.Reg2 RO, Diag.Reg3 RO, Diag.Reg4 RO.**



Каждая вкладка отвечает за несколько бит диагностического регистра прибора.

Регистр управления функциями тестирования:

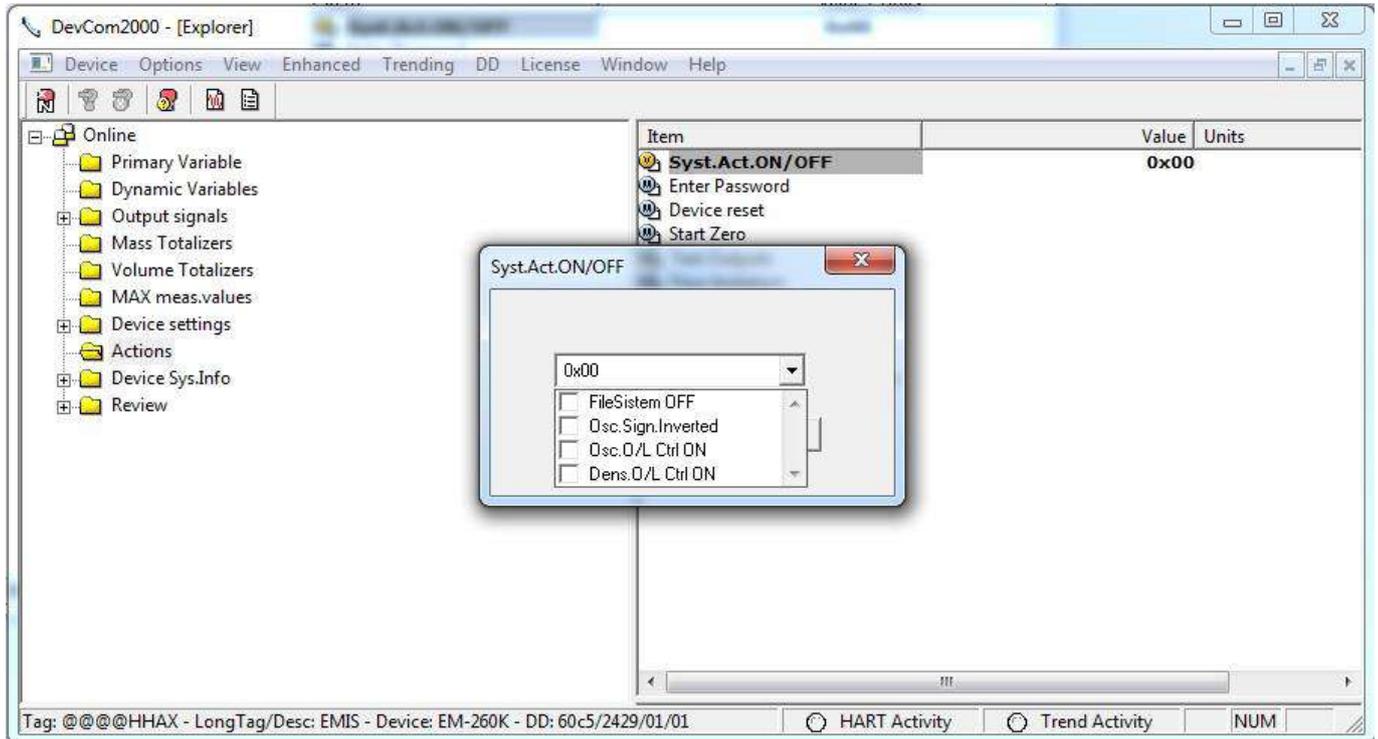
Выбрать **View->Device Condition ->** вкладка **TestFunc Status Reg RO**



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.

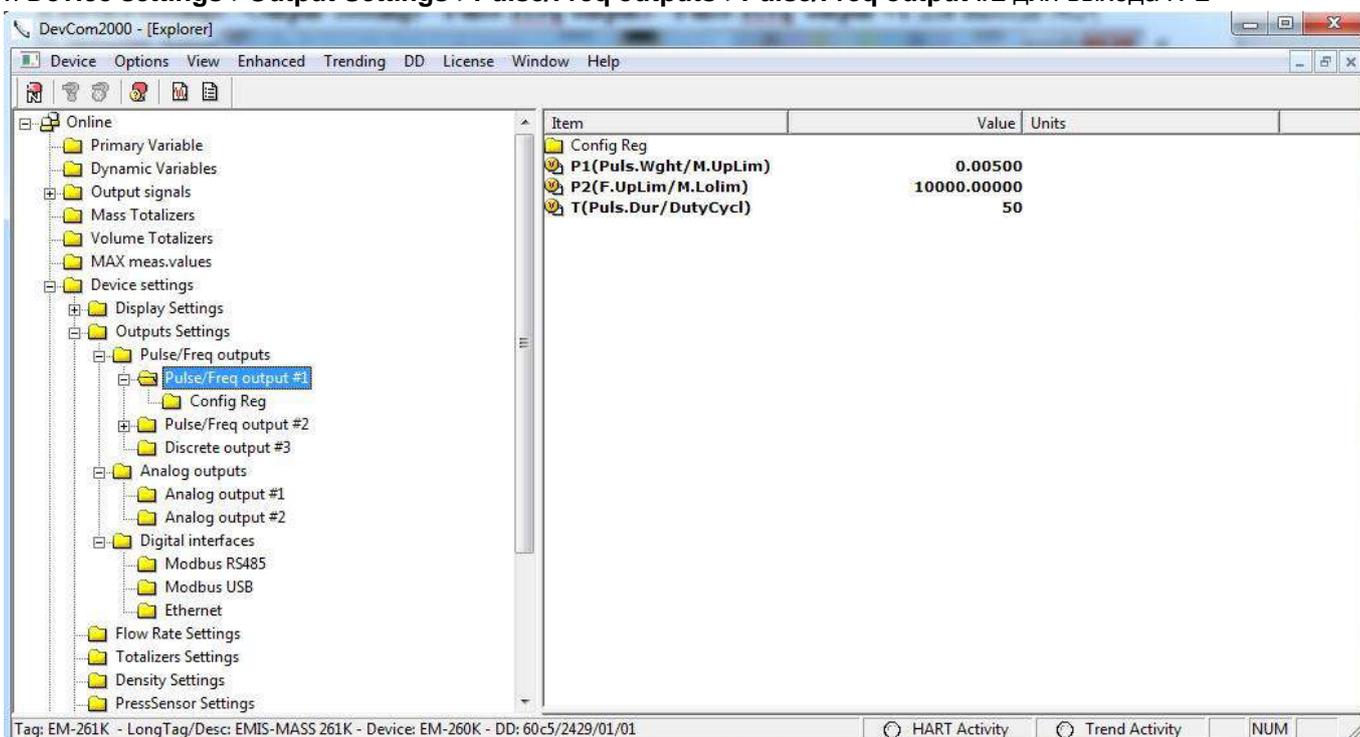


Настройка частотно-импульсного выхода.

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



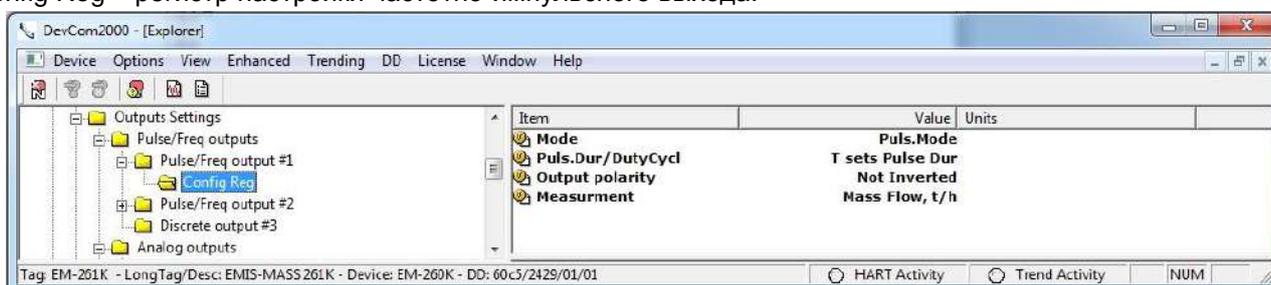
Config Reg – регистр настройки частотно-импульсного выхода.

P1(Puls.Wght/M.UpLim) – регистр P1. Задаёт 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. Задаёт верхнюю границу частоты соответствующую верхней границе измеряемой величины если в качестве измеряемой величины установлены расходы. Задаёт нижнюю границу измеряемой величины если в качестве измеряемой величины установлены плотность, давление или температура. Единицы измерения – по умолчанию

T(Puls.Dur/DutyCycl) – регистр T. Задаёт 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 Д. 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 208-043-2019.

К основным параметрам, которые контролируются при проведении имитационной поверки, относятся:

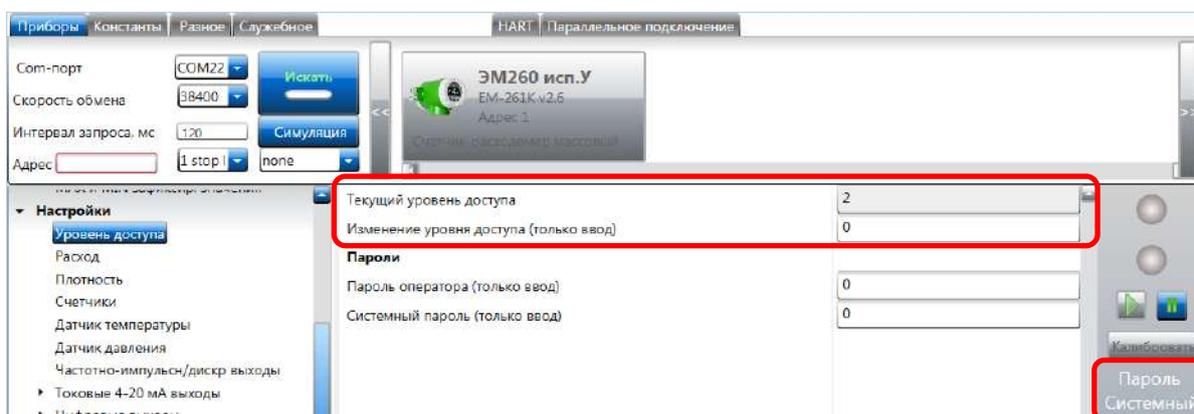
- Частота колебаний камертона, Гц.
- Амплитуда сигнала на приемной катушке №1
- Амплитуда сигнала на приемной катушке №2
- Температура процессора, °С
- Амплитуда сигнала на катушке возбуждения
- Температура датчика расхода, °С
- Сдвиг нуля относительно базового
- Системная частота, Гц

Для проведения имитационной поверки применяется ПО «ЭМИС-Интегратор». Процедура поверки занимает около 5 минут.

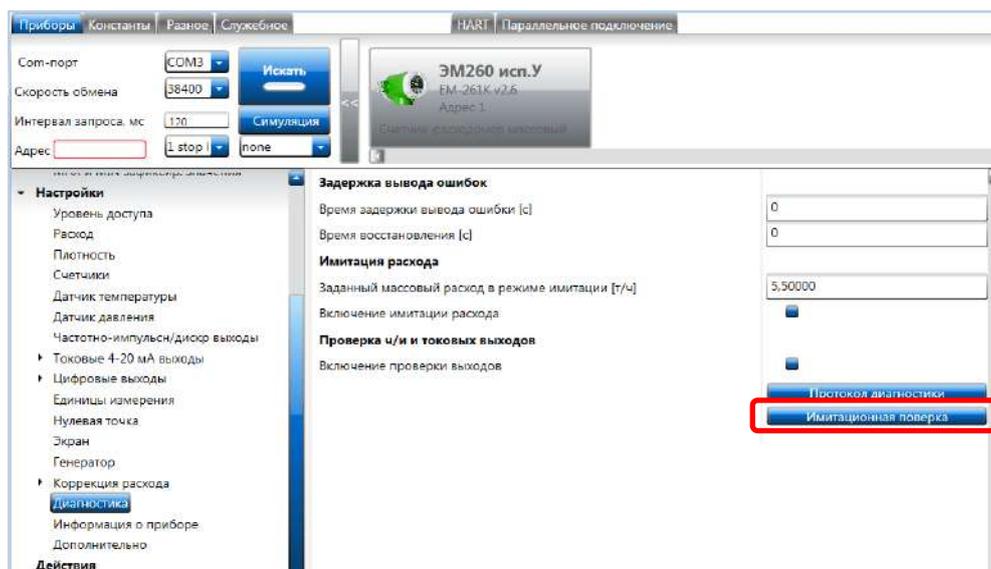
ВНИМАНИЕ!

Для формирования протокола поверки, кроме «ЭМИС-Интегратор», требуется ПО Microsoft Excel.

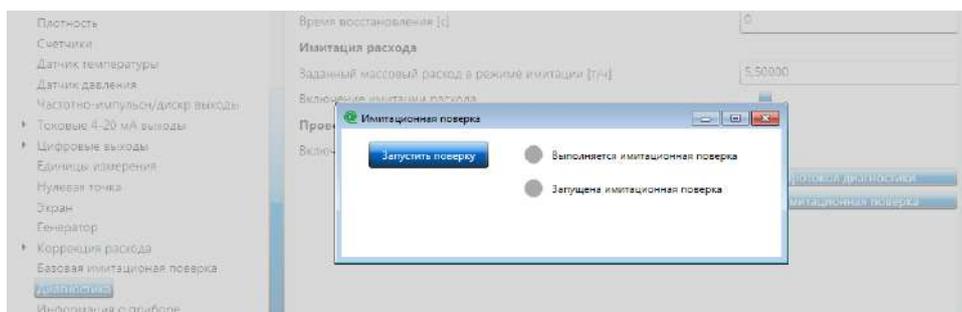
1. На вкладке «Уровень доступа», в поле «Изменение уровня доступа (только ввод)» введите пароль соответствующий уровню доступа «Системный». В поле текущий уровень доступа появится значение «2», в правой части окна «ЭМИС-Интегратор» отобразится «Пароль Системный».



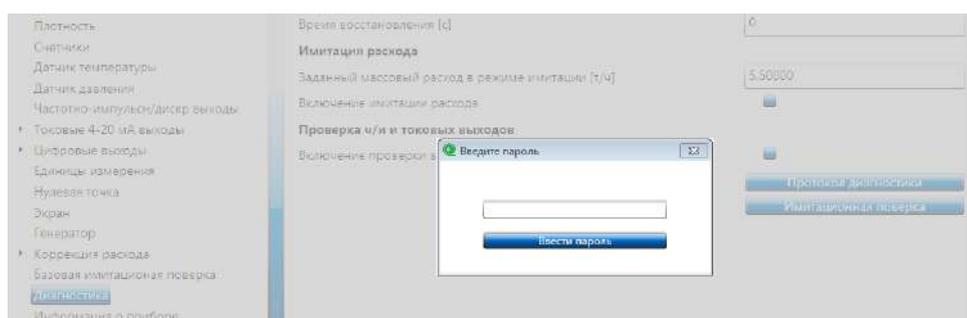
- На вкладке «Диагностика» нажмите кнопку «Имитационная поверка».



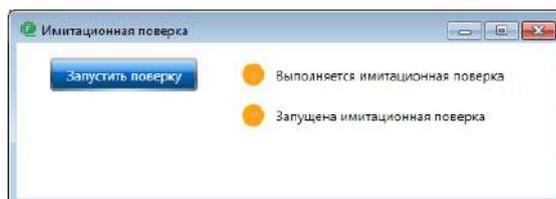
- В появившемся окне нажмите кнопку «Запустить» поверку».



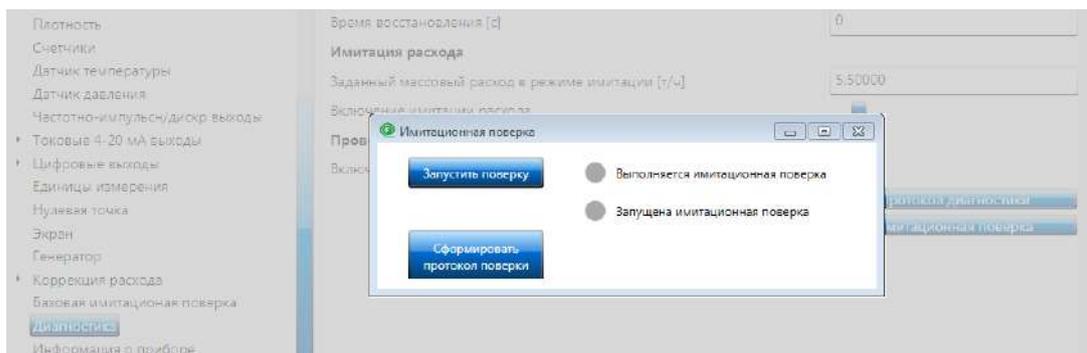
- Введите пароль, указанный в паспорте прибора.



- О запуске поверки сообщит одноименный индикатор. На дисплее прибора отобразится предупреждение «Внимание! Имитационная поверка займет 5 минут!».
- 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: 128
 Условный диаметр расходомера: 50
 Версия прошивки электронного преобразователя: 2.2
 Регистрационный номер госреестра:
 Методика поверки: МП 208-043-2019 "Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые "ЭМИС-МАСС 260". Методика поверки"
 ПО "ЭМИС-Интегратор 3"
 Средства поверки:
 Условия проведения поверки:
 - температура окружающего воздуха, °С: 21,5
 - атмосферное давление, кПа: 101,5
 - относительная влажность воздуха, %: 22,8

1. Результаты внешнего осмотра: соответствует
(соответствует, не соответствует)
2. Результаты опробования: соответствует
(соответствует, не соответствует)
3. Результаты проверки соответствия программного обеспечения (ПО):

Идентификационные данные	Базовое значение	Фактическое значение	Результат
Версия внешнего ПО "ЭМИС-Интегратор 3"	Не ниже 3.1.13	3.1.16	ПРИГОДЕН
Контрольная сумма программного кода	86935E08	86935E08	ПРИГОДЕН
Контрольная сумма метрологически значимых данных*	1ABD6CBA	1ABD6CBA	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	95,889	95,860	95,918	95,901	ПРИГОДЕН
Амплитуда сигнала на приемной катушке №1	1,8660	1,6794	2,0526	1,8630	ПРИГОДЕН
Амплитуда сигнала на приемной катушке №2	1,8000	1,6200	1,9800	1,8446	ПРИГОДЕН
Температура процессора, °С	41,500	16,500	66,500	39,230	ПРИГОДЕН
Амплитуда сигнала на катушке возбуждения	1,5200	1,1400	1,9000	1,4696	ПРИГОДЕН
Температура датчика расхода, °С		10,000	30,000	20,096	ПРИГОДЕН
Сдвиг нуля относительно базового	0,0000	-0,2000	0,2000	-0,1327	ПРИГОДЕН
Системная частота, Гц	16000000	15998400	16001600	16000121	ПРИГОДЕН

Результаты контроля наличия ошибок:

Наименование ошибки	Результат
Перегрузка генераторной катушки	ПРИГОДЕН
Программа не авторизована	ПРИГОДЕН
Обрыв датчика температуры	ПРИГОДЕН
Отсутствуют колебания камертона	ПРИГОДЕН
Амплитуды сигнала катушек различаются более, чем на 20%	ПРИГОДЕН
Включен режим фиксированного тока для выхода №1	ПРИГОДЕН
Включен режим фиксированного тока для выхода №2	ПРИГОДЕН

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
Параметры калибровки токового выхода №1	ПРИГОДЕН
Параметры калибровки токового выхода №2	ПРИГОДЕН

Результат поверки:

ПРИГОДЕН

Поверку выполнил:

_____ (ФИО)

_____ (личная подпись)

Поверитель:

_____ (ФИО)

_____ (личная подпись)

_____ (дата поверки)