

ЭМ-260.000.
000.000.03 РЭ
28.08.2024
v1.0.10



ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК «ЭМИС-МАСС 260» исполнений С, СИП

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



*Прямое
измерение
массы среды*

*Высокая
точность
измерений*

*Не
требуются
прямые
участки*

*Измерение
высоковязких
жидкостей*

*Поддержка
NAMUR NE107
NAMUR NA01*

*Встроенная
функция
дозатора*

*Цифровой
интерфейс
RS-485*

*Поддержка
Modbus*



www.emis-kip.ru

АО «ЭМИС»
Россия, Челябинск

ЭМИС

Общая информация

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

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

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

ВНИМАНИЕ!

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

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

тел./факс: +7 (351) 729-99-12

e-mail: support@emis-kip.ru

ВНИМАНИЕ!

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется только на электронные блоки счетчиков-расходомеров массовых ЭМИС-МАСС 260 исполнений С, СИП. На другую продукцию производства АО «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 изделия.....	7
3.1. Основные измеряемые величины и внутренние единицы измерения.....	8
4. Схемы подключения питания и выходных сигналов	9
4.1. Схемы подключения электрического питания	9
4.2. Частотно-импульсный выходной сигнал.....	11
4.3. Интерфейс RS-485.....	12
4.4. Интерфейс USB.....	13
5. Электрическое подключение (электромонтаж)	13
5.1. Необходимый инструмент	13
5.2. Порядок электрического подключения электронного блока	14
5.3. Рекомендации по применяемым кабелям и длинам линий.....	14
5.3.1. Общие рекомендации	14
5.3.2. Частотно-импульсный выход	15
5.3.3. RS-485	15
5.4. Обеспечение взрывозащиты	15
5.4.1. Средства обеспечения взрывозащиты	15
5.4.2. Монтаж с обеспечением взрывозащиты	19
6. Управление и настройка электронного блока	19
6.1. Общая информация	19
6.2. Уровни доступа	19
6.3. Дисплейная панель.....	21
6.3.1. Описание дисплейной панели.....	21
6.3.2. Выбор языка дисплея	22
6.3.3. Основные экраны	22
6.3.4. Навигация по меню	26
6.4. Протокол Modbus	30
6.4.1. Реализованные функции протокола Modbus.....	30
6.4.2. Выбор карты регистров	30
6.4.3. Заводские установки протокола Modbus.....	30
6.4.4. Настройка параметров протокола Modbus	31
6.4.5. Спектр сигнала	31
6.5. Частотно-импульсный выход.....	33
6.5.1. Конфигурация частотно-импульсного выхода.....	33
6.5.2. Частотный режим	35
6.5.3. Импульсный режим	36
6.5.4. Режим реле.....	36
6.5.5. Режим дозатора.....	36
6.5.6. Режим индикации	37

6.5.7. Режим индикации неисправности (авария).....	37
6.6. Фильтрация сигнала.....	38
6.6.1. Дополнительный фильтр.....	38
6.6.2. Медианный фильтр.....	38
6.6.3. Полосовые фильтры.....	38
7. Эксплуатация электронного блока.....	40
7.1. Информация о приборе.....	40
7.1.1. Серийный номер расходомера.....	40
7.1.2. Версия программного кода электронного блока.....	40
7.1.3. Контрольная сумма программного кода.....	40
7.1.4. Контрольная сумма заводских настроек.....	40
7.2. Считывание значений измеряемых величин.....	41
7.2.1. Массовый расход.....	41
7.2.2. Плотность.....	42
7.2.3. Температура.....	43
7.2.4. Объемный расход.....	44
7.2.1. Массовый расход чистой нефти.....	44
7.2.2. Массовый расход воды.....	44
7.2.1. Массовая доля воды в смеси.....	45
7.2.2. Объемный расход в стандартных условиях.....	45
7.2.3. Давление.....	45
7.3. Счетчики (сумматоры).....	46
7.3.1. Описание счетчиков.....	46
7.3.2. Режимы работы дополнительных счетчиков.....	46
7.3.3. Сохранение счетчиков.....	47
7.3.4. Параметры счетчиков.....	48
7.3.5. Запуск и остановка обнуляемых счетчиков.....	48
7.3.6. Запуск и остановка счетчиков объема в стандартных условиях.....	49
7.3.7. Чтение значений счетчиков.....	49
7.3.8. Сброс (обнуление) счетчиков.....	52
7.4. Единицы измерения.....	53
7.4.1. Описание единиц измерения.....	53
7.4.2. Выбор единицы измерения.....	55
7.5. Первый запуск.....	56
7.6. Переворот экрана.....	56
7.7. Установка нуля расходомера.....	57
7.8. Тестирование нулевой точки расходомера.....	59
7.9. Отсечка минимального расхода.....	59
7.10. Усреднение расхода и плотности.....	60
7.11. Контроль плотности.....	60
7.12. Контроль загрузки генераторной катушки.....	61
7.13. Калькулятор чистой нефти.....	61
7.14. Коррекция расхода по давлению.....	62
7.15. Табличная коррекция расхода.....	63
7.16. Калибровка плотности.....	64
7.17. Калибровка плотности в рабочих условиях.....	64

7.18. Калибровка датчика температуры.....	65
7.19. Перезагрузка прибора.....	66
8. Диагностика.....	66
8.1. Диагностическая информация.....	66
8.2. Имитация расхода.....	69
8.3. Задержка вывода ошибок.....	69
8.4. Установка заводских настроек расходомера.....	70
9. Поиск и устранение неисправностей.....	70
9.1. Проверка цепей питания расходомера.....	70
9.2. Проверка выходных цепей электронного блока.....	70
9.3. Устранение «самохода» расходомера.....	71
9.4. Проверка заводских коэффициентов расходомера.....	71
9.5. Диагностика проточной части.....	71
Приложение А. Карта регистров «ЭМИС» (обязательное).....	73
Особенности.....	73
Катушки (Coils).....	74
Регистры хранения (Holding Registers).....	76
Входные регистры (Input Registers).....	90
Приложение Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink.....	95
Особенности.....	95
Катушки (Coils).....	96
Регистры (Registers).....	97
Приложение В. Структура меню.....	103

1. О документе

1.1. Назначение и область применения

Настоящее руководство содержит информацию о монтаже, подключении и настройке электронного блока массового кориолисового расходомера «ЭМИС-МАСС 260» исполнения С, СИП.

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

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** – заданная (выбранная пользователем) единица измерения.

2. Безопасность

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.

Раздел информационная безопасность описана в пункте 6.2 «Уровни доступа».

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 изделия

Электронный блок специального исполнения С, СИП предназначен для работы в составе расходомера «ЭМИС-МАСС 260» вместе с проточной частью. Электронный блок выполняет измерение массового расхода, плотности, температуры и расчет массы жидкостей и газов, объемного расхода и объема, концентрации сред. Полученная информация может использоваться для технологических целей и учетно-расчетных операций.

Проточная часть расходомера состоит из двух 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 аналоговый и цифровые выходные сигналы для индикации измеряемых величин, производит накопление значений внутренних счетчиков.

Настройка прибора осуществляется как с использованием дисплея, так и при помощи цифрового интерфейса RS-485.

Внешний вид электронного блока специального исполнения С, СИП представлен на рис. 3.1.



Рисунок 3.1. Внешний вид электронного блока специального исполнения С, СИП

3.1. Основные измеряемые величины и внутренние единицы измерения

См. также:

[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 прибора¹ и в качестве единиц измерения для величин, назначаемых на частотно-импульсный выход.

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	[%]

Помимо внутренних единиц измерения в электронном блоке для отображения основных параметров можно выбирать заданные единицы измерения [ЗЕИ] (см. [Единицы измерения](#)).

¹ В случае использования протокола Modbus с картой 3.xx конфигурирование возможно в заданных пользователем единицах измерения (ЗЕИ).

4. Схемы подключения питания и выходных сигналов

Внешний вид платы клемм представлен на рисунке 4.1. На плате выделены разъемы для подключения питания, частотного выхода, а также интерфейса RS-485.

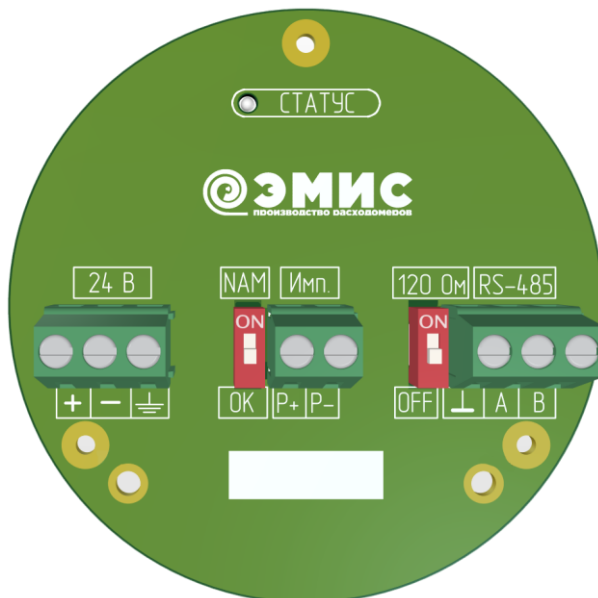


Рисунок 4.1. Плата клемм

ВНИМАНИЕ!

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

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

4.1. Схемы подключения электрического питания

В таблице 4.1 приведены параметры электрического питания электронного блока.

Таблица 4.1. Параметры электрического питания электронного блока

Тип напряжения	Номинальное напряжение, В	Диапазон допустимых значений напряжения, В	Мощность, Вт (не более)
Постоянное	24	18-30	2

Подключение электрического питания осуществляется к клеммам, представленным на рисунке 4.2. На рисунке 4.3 представлена схема подключения питания.

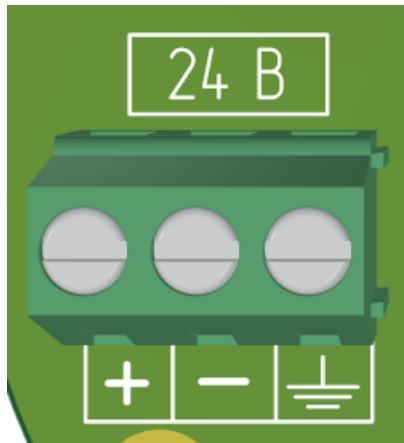


Рисунок 4.2. Клеммы для подключения электрического питания

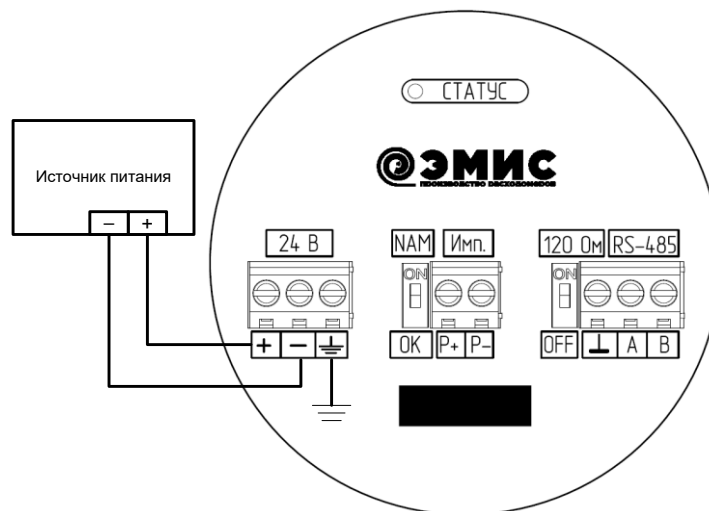


Рисунок 4.3. Схема подключения электронного блока к источнику питания

Заземление может быть подключено к клемме внутри блока (см. рис. 4.3) либо снаружи через винт, как показано на рисунке 4.4.



Рисунок 4.4. Внешнее подключение защитного заземления

ВНИМАНИЕ!

На заземляющий проводник не должен наводиться или подаваться потенциал.
Запрещено использовать один проводник для заземления двух и более приборов.

4.2. Частотно-импульсный выходной сигнал

См. также:

[Частотно-импульсный выход](#)

Частотно-импульсный выход электронного блока является пассивным и имеет тип «открытый коллектор» или NAMUR NA01 (ГОСТ IEC 60947-5-6-2017) в зависимости от положения переключателя, показанного на рис. 4.5.

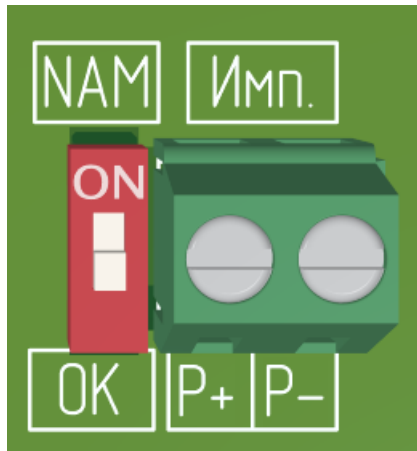


Рисунок 4.5. Переключатель типа частотно-импульсного выхода

Принципиальные схемы частотно-импульсного выхода в режимах «стандартный» (OK) и NAMUR NA01 (ГОСТ IEC 60947-5-6-2017) представлены на рисунке 4.6.

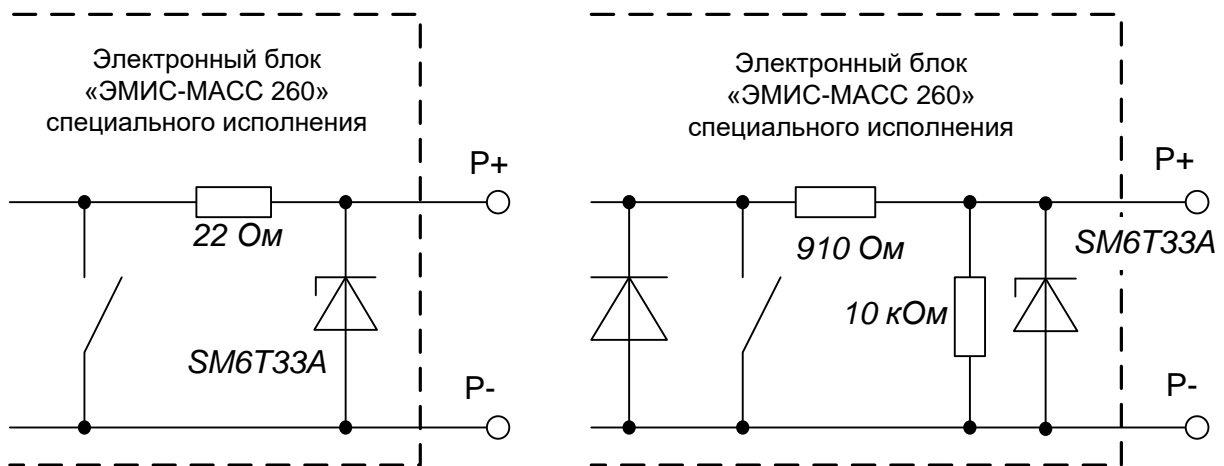


Рисунок 4.6. Принципиальные схемы частотно-импульсного стандартного выхода (слева) и NAMUR NA01 (справа)

Для пассивного выхода диапазон напряжения питания составляет от 2.5 до 24В. Максимальный ток через транзистор пассивного выхода – 100 мА.

4.3. Интерфейс RS-485

См. также:
[Протокол Modbus](#)

Интерфейс RS-485 соответствует требованиям стандарта EIA/TIA-485-A. Основные характеристики интерфейса RS-485 представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2. Характеристики интерфейса RS-485

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

На рисунке 4.7 представлены клеммы для подключения интерфейса RS-485.

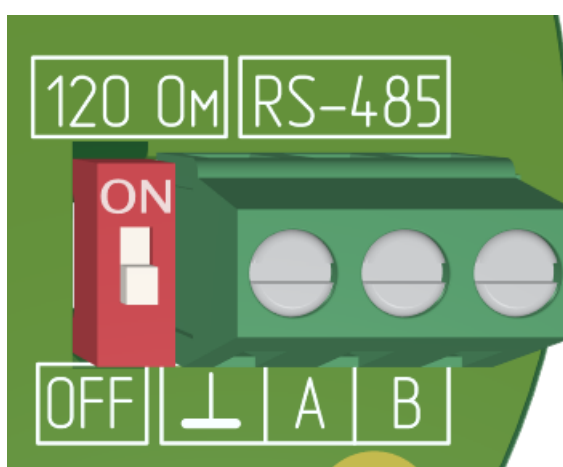


Рисунок 4.7. Клеммы для подключения интерфейса RS-485

Схема подключения интерфейса RS-485 электронного блока приведена на рисунке 4.8.

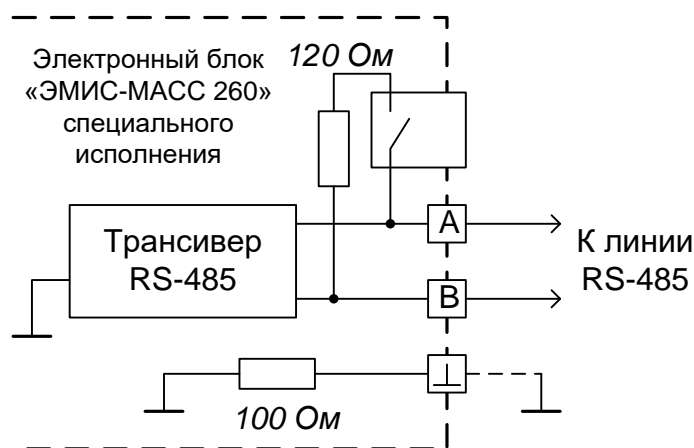


Рисунок 4.8. Схема подключения электронного блока по интерфейсу RS-485

Подключение к земляной линии является опциональным и не требуется для нормальной работы интерфейса в большинстве случаев.

Положение переключателя ON включает терминальный резистор 120 Ом.

4.4. Интерфейс USB

Интерфейс USB является служебным. Он не может использоваться в качестве основного интерфейса связи при работе прибора. Он предназначен для обновления внутренней программы микроконтроллера.

На рисунке 4.9 показано расположение разъема USB (на нижней плате электронного блока).

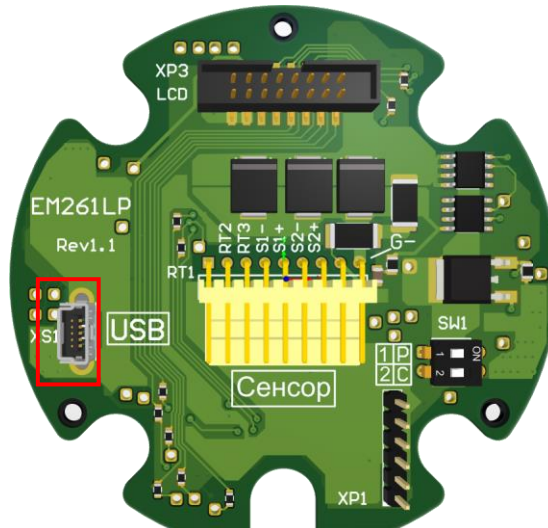


Рисунок 4.9. Расположение разъема USB

Для подключения к разъему USB используется ответная часть разъема mini-USB.

5. Электрическое подключение (электромонтаж)

ВНИМАНИЕ!

Все операции, связанные с электрическим подключением прибора, должны выполняться при выключенном источнике питания расходомера.

Электрическое подключение расходомера должен осуществлять персонал, обладающий соответствующей квалификацией и допущенный для осуществления данных работ.

Персонал, осуществляющий электрическое подключение блока, при проведении работ должен руководствоваться действующими федеральными и национальными нормами безопасности.

Электрическое подключение электронного блока взрывозащищенного исполнения необходимо осуществлять в соответствии с разделом Обеспечение взрывозащиты и действующей нормативно-технической документацией в области взрывозащиты. Входные и выходные параметры искробезопасных электрических цепей приводятся в разделе Средства обеспечения взрывозащиты.

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. Порядок электрического подключения электронного блока

Перед выполнением электрического подключения электронного блока необходимо ознакомиться со схемами подключения электронного блока.

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

- убедиться, что источник питания электронного блока выключен;
- снять стопор (6) 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 [Схемы подключения питания и входов-выходов](#);
- затянуть зажимы кабельных вводов;
- при необходимости установить заглушку вместо неиспользуемого кабельного ввода;
- подключить заземляющий проводник к клемме заземления, см. рис. 5.2;
- плотно закрутить крышку корпуса электронного блока;
- установить стопор крышки электронного блока.

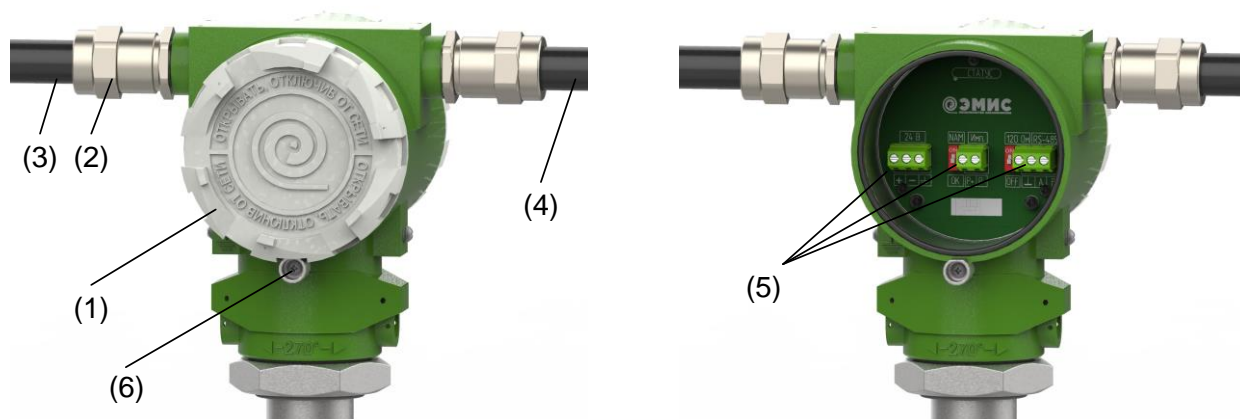


Рисунок 5.1. Электрическое подключение электронного блока

Таблица 5.1. Пояснения к рисунку 5.1

№ позиции	Пояснение
(1)	Крышка корпуса электронного блока
(2)	Кабельные вводы
(3)	Кабель питания
(4)	Сигнальный кабель
(5)	Клеммная колодка
(6)	Стопор крышки электронного блока

5.3. Рекомендации по применяемым кабелям и длинам линий

5.3.1. Общие рекомендации

- рекомендуется использовать медные многожильные кабели;
- рекомендуется использовать кабельные наконечники;
- рекомендуется использовать отдельный источник питания для питания расходомера;
- 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.

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].

Максимально допустимое сопротивление кабеля составляет 30 Ом для номинального напряжения 24 В.

5.3.2. 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.

5.3.3. RS-485

Для интерфейса RS-485 рекомендуется применять специализированный кабель, например, КИПЭВ. Рекомендуемые характеристики кабеля представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2. Рекомендуемые параметры для кабеля интерфейса RS-485

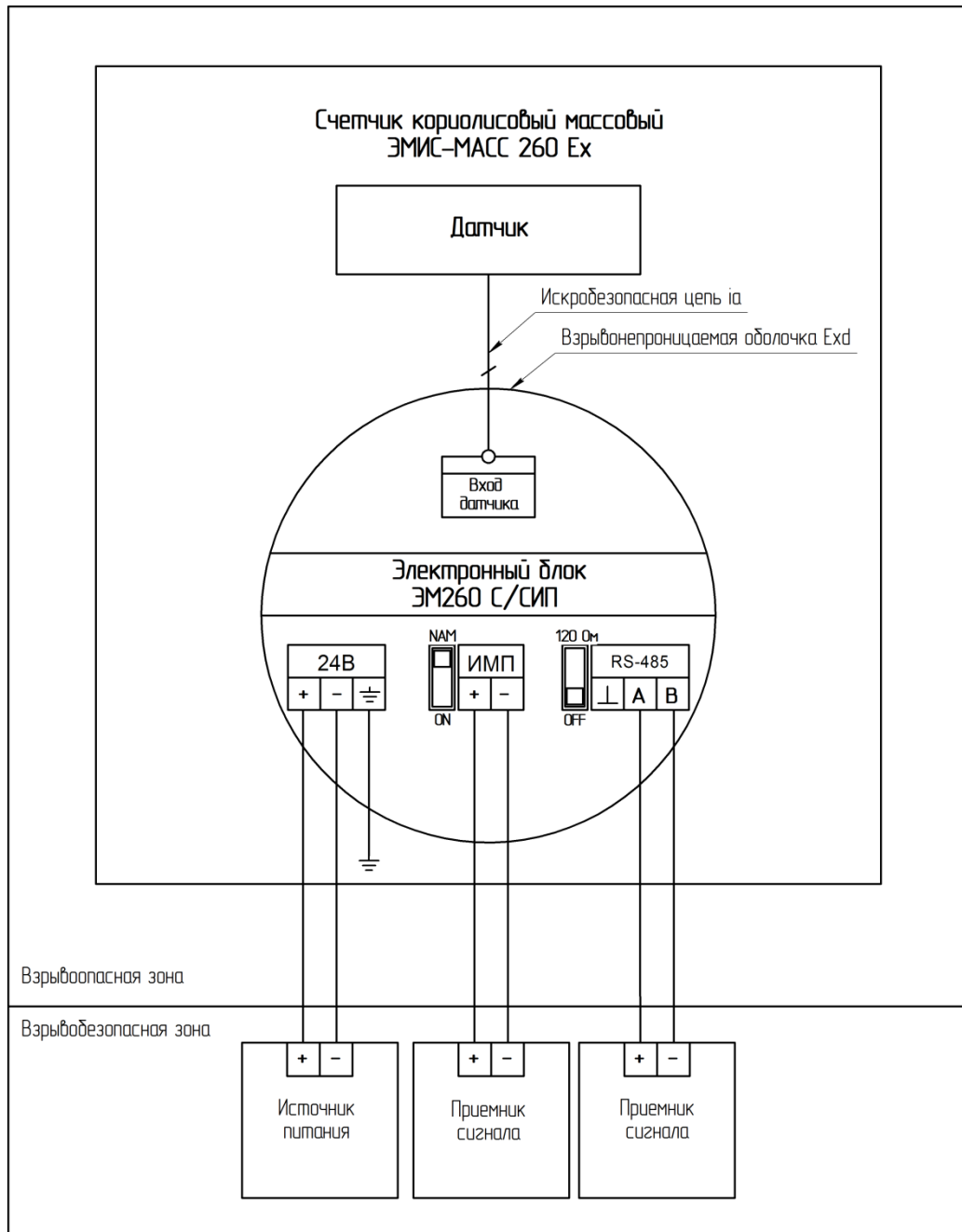
Характеристика	Рекомендация
Скрутка	Попарная
Количество пар	1 (при одиночной прокладке)
Наличие экрана	Общий (для многопарных кабелей рекомендуется наличие индивидуального экрана для каждой пары)
Электрическое сопротивление жилы постоянному току при 20°C, не более	10 [Ом/100 м]
Жилы	Многопроволочные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

5.4. Обеспечение взрывозащиты

5.4.1. Средства обеспечения взрывозащиты

Описание взрывозащищенных исполнений сенсора (проточной части) приведено в руководстве по эксплуатации преобразователя.

Электронный блок может поставляться в двух вариантах исполнения Ех и Ех-ББ. Схема подключения электронного блока исполнения Ех представлена на рисунке 5.2.



**возможно исполнение электронного блока с искробезопасными цепями уровня ib*

Рисунок 5.2. Электрическое подключение электронного блока исполнения Ех

В данной версии электронного блока внутренние цепи (от электронного блока до датчика), являются искробезопасными. Искробезопасность внутренних цепей обеспечивается встроенным в электронный блок барьером искрозащиты. Внешние цепи – искроопасные.

Схема подключения электронного блока исполнения Ех-ББ представлена на рисунке 5.3. В электронном блоке исполнения Ех-ББ внутренние (от электронного блока к датчику) и внешние цепи являются искробезопасными. Для обеспечения искробезопасности, внешние цепи необходимо подключать через барьеры искрозащиты.

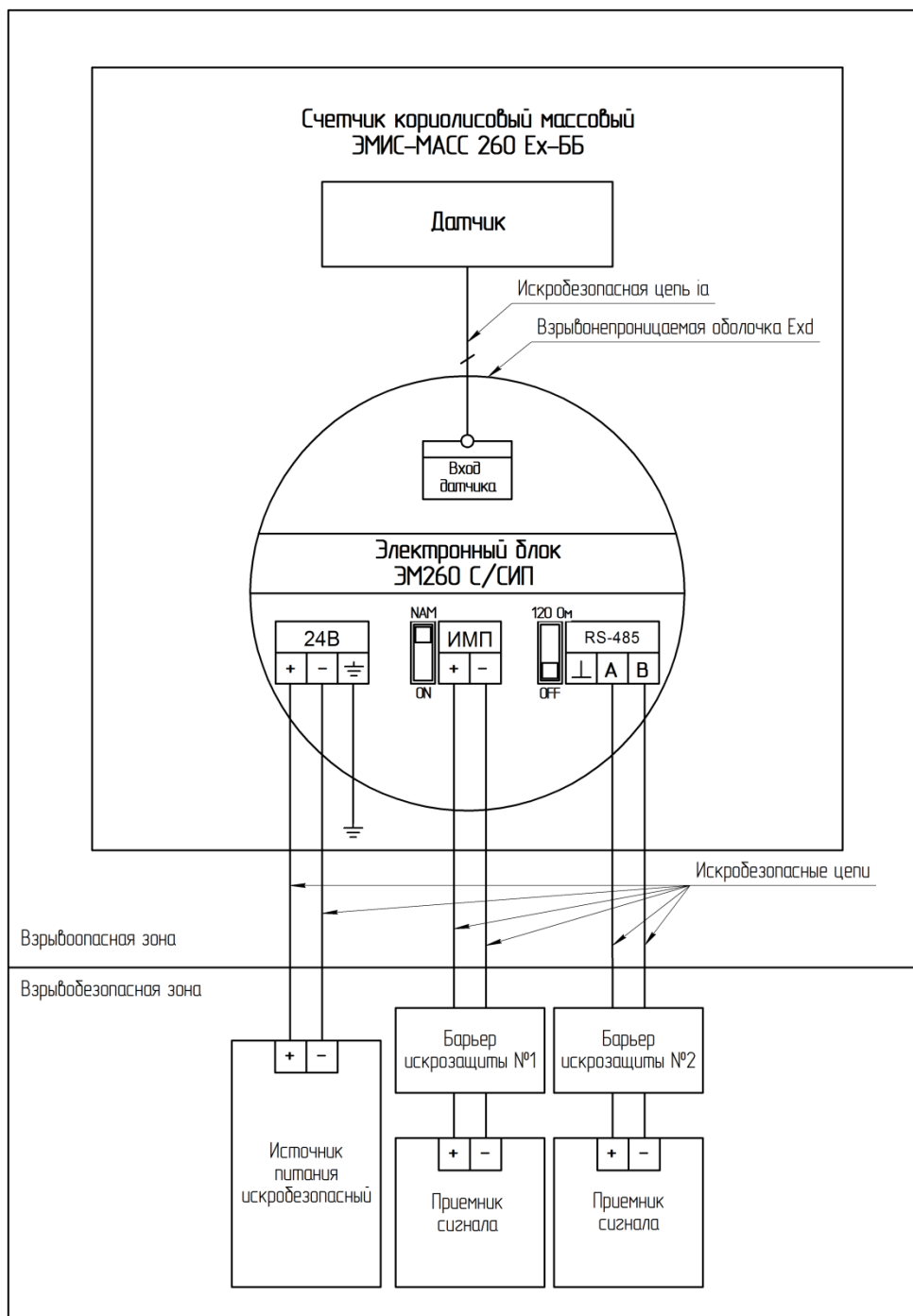


Рисунок 5.3. Электрическое подключение электронного блока исполнения Ex-ББ

Согласно рисунку 5.3, для подключения, например, можно использовать следующие барьеры:

- источник питания искробезопасный – ВХNE37000E;
- барьер искрозащиты №1 – ЭНИ-БИС-108-Ex;
- барьер искрозащиты №2 – БИБ-02(D)-7.

Взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь» обеспечивается следующими средствами:

- питание электронного блока должно осуществляться только от искробезопасного блока (барьера) с выходными цепями уровня «ib» или «ia» и электрическими параметрами, соответствующими требованиям ГОСТ 31610.11-2014 для искробезопасных цепей электрооборудования подгруппы IIB/IIС;

- внешнее подключение к интерфейсу RS-485 должно осуществляться только от искробезопасного блока (барьера) с выходными цепями уровня «ib» или «ia» и электрическими параметрами, соответствующими требованиям ГОСТ 31610.11-2014 для искробезопасных цепей электрооборудования подгруппы IIB/IIС для преобразователей исполнений **Ех-ББ**; рекомендуется использовать активные искробарьеры с минимальным выходным напряжением при максимальном токе не ниже 16 В;
- подключение внешних устройств к частотному выходу преобразователя должно осуществляться только через барьеры взрывозащиты с цепями уровня «ib» или «ia» и электрическими параметрами, соответствующими требованиям ГОСТ 31610.11-2014 для искробезопасных цепей электрооборудования подгруппы IIB/IIС для преобразователей исполнений **Ех-ББ**. При таком подключении все входные и выходные цепи являются искробезопасными;

Входные параметры цепи питания и цепей выходных сигналов преобразователей исполнений **Ех-ББ** приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3. Искробезопасные входные параметры

Параметр	Значение
Цепь питания	
Максимальное входное напряжение U_i [В]	27
Максимальный входной ток I_i [мА]	400
Максимальная входная мощность P_i [Вт]	2,5
Максимальная входная емкость C_i [мкФ]	0,01
Максимальная внутренняя индуктивность L_i [мГн]	0,01
Цепь RS-485	
Максимальное входное напряжение U_i [В]	17
Максимальный входной ток I_i [мА]	900
Максимальная входная мощность P_i [Вт]	1,8
Максимальная входная емкость C_i [мкФ]	0,01
Максимальная внутренняя индуктивность L_i [мГн]	0,01
Максимальное выходное напряжение U_o [В]	5,9
Максимальный выходной ток I_o [мА]	540
Максимальная выходная мощность P_o [Вт]	1,1
Максимальная внешняя емкость C_o [мкФ]	0,365
Максимальная внешняя индуктивность L_o [мГн]	0,07
Частотно-импульсный выход	
Максимальное входное напряжение U_i [В]	30
Максимальный входной ток I_i [мА]	100
Максимальная входная мощность P_i [Вт]	0,7
Максимальная входная емкость C_i [мкФ]	0,01
Максимальная внутренняя индуктивность L_i [мГн]	0,01
Максимальное выходное напряжение U_o [В]	5,9
Максимальный выходной ток I_o [мА]	540
Максимальная выходная мощность P_o [Вт]	1,1
Максимальная внешняя емкость C_o [мкФ]	0,056
Максимальная внешняя индуктивность L_o [мГн]	0,002

Интерфейс USB предназначен для служебного использования (обновления внутреннего ПО микроконтроллера). Подключение к нему допустимо только во взрывобезопасной зоне.

5.4.2. Монтаж с обеспечением взрывозащиты

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 взрывозащищенности» руководства по эксплуатации на расходомер ЭМ-260.

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

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

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. Царапины, вмятины, сколы на поверхностях, обозначенных меткой «Взрыв» на чертеже средств обеспечения взрывозащиты, не допускаются.

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

6. Управление и настройка электронного блока

6.1. Общая информация

Управление и настройка электронного блока может осуществляться:

- с помощью дисплея;
- по протоколу Modbus (интерфейс RS-485).

Рекомендуется использовать фирменное ПО «ЭМИС Интегратор» для настройки электронного блока по протоколу Modbus.

6.2. Уровни доступа

Для получения возможности внесения изменений в текущую конфигурацию прибора необходимо обладать соответствующим уровнем доступа². Прибор имеет 4 уровня доступа, представленные в таблице 6.1.

² При использовании Modbus с карой 3.xx внесение любых изменений возможно с нулевым уровнем доступа

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 цифрового интерфейса, аналогового выхода, экрана и т.д). Требуется ввода пароля.
«Системный»	2	Доступны все редактируемые параметры, кроме тех, которые могут привести к метрологическим ошибкам. Требуется ввода пароля.
«Максимальный»	3	Полный контроль. Активируется включением переключателя SW1.2 (см. рис. 6.1, 6.2). Только для авторизированных пользователей.

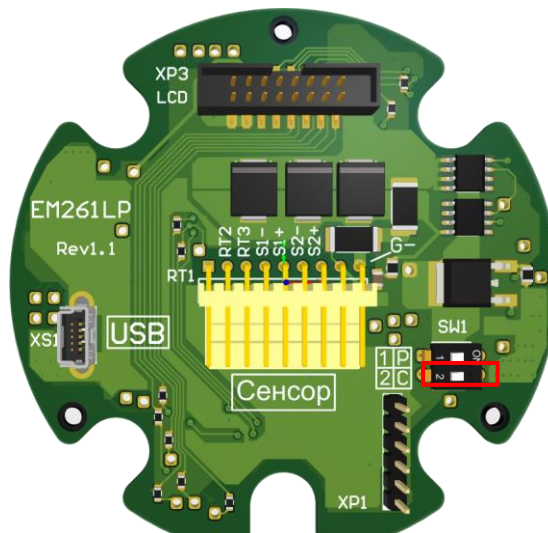


Рисунок 6.1. Переключатель доступа SW1.2

Переключатель уровня доступа продублирован также на дисплейной панели (см. рис. 6.2).

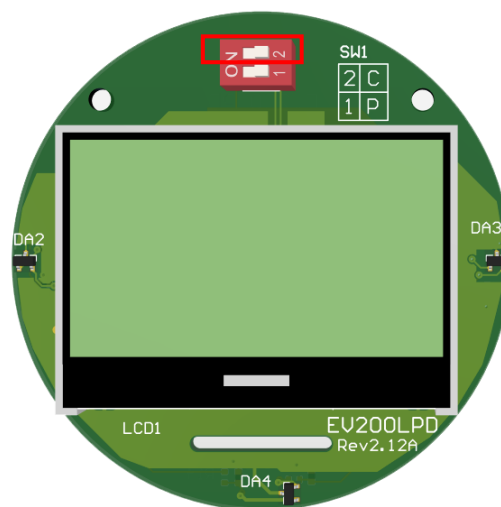


Рисунок 6.2. Переключатель доступа SW1.2 на дисплейной панели

При попытке выбора для редактирования параметра без обладания необходимым уровнем доступа, изменений параметра не произойдет. Если изменение производится через дисплейную

панель, на экране появится сообщение «**Доступ ограничен**». Если изменение производится через протокол Modbus, то ответное сообщение устройства вернет ошибку.

Чтобы получить нужный уровень доступа требуется ввести соответствующий пароль.

Получить текущий уровень доступа (кодовое значение) можно считыванием по протоколу Modbus регистра 6 функцией 4 (при выбранной карте регистров «ЭМИС»). Через дисплейную панель данная информация недоступна.

Ввод пароля для смены уровня доступа осуществляется записью по протоколу Modbus значений регистров 0-1 функцией 16 (при выбранной карте регистров «ЭМИС»). Можно ввести пароль также через дисплейную панель:

ДЕЙСТВИЯ → ПАРОЛЬ

ACTIONS → PASSWORD

Для изменения пароля соответствующего уровня доступа, необходимо обладать уровнем доступа не ниже того, для которого требуется смена пароля. Чтение паролей недоступно, при попытке чтения возвращается нулевое значение. В таблице 6.2 представлены заводские значения паролей.

При вводе неверного пароля текущий уровень доступа сбрасывается в «Нулевой» (если не установлен переключатель уровня доступа «Максимальный»).

Таблица 6.2. Заводские значения паролей

Название	Уровень доступа	Пароль по умолчанию
Пароль оператора	1	1
Системный пароль	2	2

Для ввода пароля оператора необходимо записать новое значение по протоколу Modbus в регистры 2-3 функцией 16 (при выбранной карте регистров «ЭМИС»). Можно изменить пароль оператора через дисплейную панель:

НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТ. → ПАРОЛЬ ОП.

SETTINGS → OTHER → ADDITIONAL → OPERAT.PWD

Для ввода системного пароля необходимо записать новое значение по протоколу Modbus в регистры 4-5 функцией 16 (при выбранной карте регистров «ЭМИС»). Можно изменить пароль оператора через дисплейную панель:

НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ДОПОЛНИТ. → ПАРОЛЬ СИС.

SETTINGS → OTHER → ADDITIONAL → SYSTEM PWD

6.3. Дисплейная панель

См. также:

[Приложение В. Структура меню](#)

6.3.1. Описание дисплейной панели

На рисунке 6.3 представлено изображение дисплейной панели электронного блока.

Дисплей (1) показывает текущие значения измеряемых величин и позволяет провести настройку расходомера через встроенное меню. Дисплейная панель работает при температуре окружающей среды не ниже -20°C. При температуре ниже -20°C индикация на дисплее прекращается. В дальнейшем, при увеличении температуры, индикация на дисплее восстанавливается.

Управление осуществляется при помощи магнитных кнопок (2-4). Магнитные кнопки дают возможность настроить прибор без откручивания защитной крышки. О «нажатии» кнопки сигнализирует значок в верхнем левом углу панели индикации:

- ◀ – нажата левая кнопка;
- ▶ – нажата правая кнопка;
- ▼ – нажата нижняя кнопка.

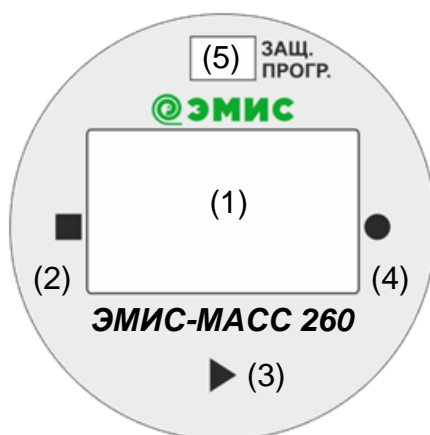


Рисунок 6.3. Дисплейная панель с кнопками управления

Основное назначение кнопок:

- Левая (2) ■ – ОТМЕНА;
- Нижняя (3) ▶ – СЛЕДУЮЩИЙ;
- Правая (4) ● – ВВОД.

6.3.2. Выбор языка дисплея

См. также
[Уровни доступа](#)
[Навигация по меню](#)
[Выбор карты регистров](#)
[Приложение А. Карта регистров «ЭМИС» \(обязательное\)](#)
[Приложение Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink](#)

Для отображения на дисплейной панели доступны два языка:

- русский;
- английский.

В таблице 6.3. представлены кодовые обозначения для каждого языка при чтении/записи по Modbus.

Таблица 6.3. Коды языка дисплейной панели

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

Для изменения языка по протоколу Modbus с выбранной картой регистров «ЭМИС» необходимо иметь уровень доступа не ниже уровня доступа «Оператор».

Изменение языка возможно путем записи соответствующего значения кода в регистр 464 карты «ЭМИС» или в регистр 1359 карты 3.xx.

Выбор языка через меню дисплейной платы доступен через самый первый пункт:

LANGUAGE → РУССКИЙ | ENGLISH

6.3.3. Основные экраны

К основным экранам относятся 4 экрана, на которые выводятся текущие значения измеряемых величин. Основные экраны делятся на два пользовательских и два системных экрана. Основной

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

экран, выбранный для отображения по умолчанию, является главным. Этот экран отображается при включении прибора.

Смена основных пользовательских и системных экранов осуществляется с помощью кнопок ■ и ● (влево и вправо), по циклу. В верхней строчке индикатора отображается количество активных экранов (символами в виде круга) и отображаемый экран (символом закрашенного круга).

При владении уровнем доступа «Системный», возможно отображение системных экранов. Для этого необходимо активировать нужный экран. Активировать системные экраны можно по протоколу Modbus только при выбранной карте регистров «ЭМИС».

Активация системного экрана №1 осуществляется по протоколу Modbus записью 1 в бит 31 пары регистров 350-351 функцией 16. Активировать системный экран №1 можно также с дисплейной панели через меню:

НАСТРОЙКА → ДИСПЛЕЙ → ОБЩИЕ → СИСТЕМНЫЙ 1 → ВКЛЮЧИТЬ
SETTINGS → DISPLAY → COMMON → SYSTEM 1 → ON

Активация системного экрана №2 осуществляется по протоколу Modbus записью 1 в бит 31 пары регистров 352-353 функцией 16. Активировать системный экран №2 можно также с дисплейной панели через меню:

НАСТРОЙКА → ДИСПЛЕЙ → ОБЩИЕ → СИСТЕМНЫЙ 2 → ВКЛЮЧИТЬ
SETTINGS → DISPLAY → COMMON → SYSTEM 2 → ON

Все экраны доступны для гибкой настройки. Конфигурация осуществляется построчно – каждой строке назначается измеряемая величина. Максимальное количество строк на основном экране равно четырем, но необходимо учитывать, что отображение счетчиков занимает 2 строки. Отображение параметра в любой из четырех строк любого экрана может быть отключено, если ввести для соответствующей строки код 127. При этом оставшиеся параметры займут освободившееся место на экране.

В таблице 6.4 представлены измеряемые величины пользовательских экранов, а также их кодовые значения для Modbus с картой «ЭМИС». Назначение параметров строкам экрана возможно при уровне доступа не ниже уровня «Оператор».

Таблица 6.4. Измеряемые величины, назначаемые строкам пользовательского экрана

Измеряемая величина	Ед. изм.	Отображение на дисплее	Код
Расход массовый	[ЗЕИ]	Qмас. Qmas	0
Расход объемный	[ЗЕИ]	Qоб. Qvol	1
Температура датчика расхода	[ЗЕИ]	Темпер. Temper.	2
Плотность	[ЗЕИ]	Плот. Dens.	3
Резерв	-	-	4
Массовая доля воды в смеси	[%]	Обводн. WatPart	5
Резерв	-	-	6
Выходная частота на частотном выходе	[Гц]	Fвых. Fout	7
Резерв	-	-	8
Резерв	-	-	9
Массовый расход чистой нефти	[ЗЕИ]	Qнеф. Qoil	10
Массовый расход воды	[ЗЕИ]	Qводы Qwat	11
Расход объемный при стандартных условиях	[ЗЕИ]	Qст.у Qstd	12

Измеряемая величина	Ед. изм.	Отображение на дисплее	Код
Основной накопительный счетчик массы ³	[ЗЕИ]	Счетчик массы Mass n/r Total	13
Основной обнуляемый счетчик массы 0 ³	[ЗЕИ]	Обнул.сч.массы Mass res.Total	14
Дополнительный накопительный счетчик массы ³	[ЗЕИ]	Доп.сч.массы Mass n/r alt.Tot	15
Дополнительный обнуляемый счетчик массы 0 ³	[ЗЕИ]	Доп.обн.сч.массы Mass res.alt.Tot	16
Основной накопительный счетчик объема ³	[ЗЕИ]	Счетчик объема Vol n/r Total	17
Основной обнуляемый счетчик объема 0 ³	[ЗЕИ]	Обнул.сч.объема Vol res.Total	18
Дополнительный накопительный счетчик объема ³	[ЗЕИ]	Доп.сч.объема Vol n/r alt.Tot	19
Дополнительный обнуляемый счетчик объема 0 ³	[ЗЕИ]	Доп.обн.сч.объем Vol res.alt.Tot	20
Основной накопительный счетчик массы чистой нефти ³	[ЗЕИ]	Счетчик нефти MassOil n/r Tot	21
Основной обнуляемый счетчик массы чистой нефти 0 ³	[ЗЕИ]	Обнул.сч.нефти MassOil res.Tot	22
Дополнительный накопительный счетчик массы чистой нефти ³	[ЗЕИ]	Доп.сч.нефти MassOil n/r alt	23
Дополнительный обнуляемый счетчик массы чистой нефти 0 ³	[ЗЕИ]	Доп.обн.сч.нефти MassOil res.alt	24
Основной накопительный счетчик массы воды ³	[ЗЕИ]	Счетчик воды MassWat.n/r Tot	25
Основной обнуляемый счетчик массы воды 0 ³	[ЗЕИ]	Обнул.сч.воды MassWat.res.Tot	26
Дополнительный накопительный счетчик массы воды ³	[ЗЕИ]	Доп.сч.воды MassWat.n/r alt	27
Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 0 ³	[ЗЕИ]	Доп.обн.сч.воды MassWat.res.alt	28
Основной накопительный счетчик объема в стандартных условиях ³	[ЗЕИ]	Счетчик Vст.у V n/r Total std	29
Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0 ³	[ЗЕИ]	Обнул.сч.Vст.у V res.Total std	30
Дополнительный накопительный объема в стандартных условиях ³	[ЗЕИ]	Доп.сч.Vст.у V n/r alt. std	31
Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0 ³	[ЗЕИ]	Доп.обн.сч.Vст.у V res.alt. std	32
Доза ⁴	[кг] [л]	Доза Doze	33

В таблице 6.5 представлены измеряемые величины системных экранов, а также их кодовые значения для протокола Modbus с картой «ЭМИС». Назначение параметров строкам экрана возможно при уровне доступа не ниже уровня «Системный».

Таблица 6.5. Изменяемые величины, назначаемые строкам системного экрана

³ Изменяемые величины, занимающие 2 строки на экране.

⁴ Отображение параметра «Доза» осуществляется только, если частотно-импульсный выход работает в режиме дозатора

Измеряемая величина	Ед. изм.	Отображение на дисплейной плате	Код
Резерв	-	-	0
Сопротивление датчика температуры	[Ом]	R(ДТ) RTemp	1
Ток катушки возбуждения	[мА]	К.возб. Ex.lev.	2
Действующее значение сигнала на левой приемной катушке	[мВ]	Кат.Л. Sens.L	3
Действующее значение сигнала на правой приемной катушке	[мВ]	Кат.П. Sens.R	4
Частота колебаний камертона расходомера	[Гц]	FCенс FSens	5
Сдвиг фазы	[мкс]	Сдв.ф Ph.Sh	6
Температура процессора	[°С]	t(ЦПУ) t(CPU)	7
Период колебаний сенсора скорректированный	[мкс]	Период Period	8
Стандартное отклонение расхода	[т/ч]	Дисп. Deviat.	9
Загрузка катушки возбуждения	[%]	Заг.к.в. Ex.load	10
Стандартное отклонение частоты	[%]	Дисп.F FDeviat.	11

В таблице 6.6 приведены регистры, которые отвечают за отображаемые параметры в каждой строке пользовательских и системных основных экранов. Конфигурация пользовательских и системных экранов доступна по протоколу Modbus только с выбранной картой регистров ЭМИС. Изменение соответствующих регистров производится функцией 16 Modbus.

Младший байт отвечает за конфигурацию параметра верхней строки экрана, старший байт – за конфигурацию нижней строки.

Таблица 6.6. Регистры конфигурации основных экранов

Регистр	Описание	По умолчанию (шестнадцатеричный код)
346-347	Пользовательский экран №1	0x03020100
348-349	Пользовательский экран №2	0x7F0E0A07
350-351	Системный экран №1	0x85040302
352-353	Системный экран №2	0x87010609

В таблице 6.7 приведены заводские установки для каждой из 4 строк пользовательских и системных основных экранов.

Таблица 6.7. Заводские установки отображаемых параметров экранов

Параметр	Описание	Заводская установка
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]

Параметр	Описание	Заводская установка
Строка №1 пользовательского экрана №2	Верхняя строка пользовательского экрана №2.	Частота частотно-импульсного выхода №1 [Гц]
Строка №2 пользовательского экрана №2	Вторая сверху строка пользовательского экрана №2.	Массовый расход нефти [ЗЕИ]
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.	Ток катушки возбуждения [мА]
Строка №2 системного экрана №1	Вторая сверху строка системного экрана №1.	Действующее напряжение левой сенсорной катушки [мВ]
Строка №3 системного экрана №1	Третья сверху строка системного экрана №1.	Действующее напряжение правой сенсорной катушки [мВ]
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 процессора (ЦПУ) [°С]

6.3.4. Навигация по меню

См. также [Приложение В. Структура меню](#)

Вход в меню осуществляется по нижней ► кнопке, если ее удерживать в «нажатом» состоянии в течение 2 секунд.

Перемещение по пунктам меню осуществляется с помощью нижней кнопки ► (сверху вниз, по циклу). Одновременно на экране отображается заголовок и не более 3 пунктов меню. Текущий пункт меню отображается стрелкой ↖. Если пункт меню является информационным и не предусматривает входа (не активна правая кнопка), то символ стрелки выглядит так: ↗.

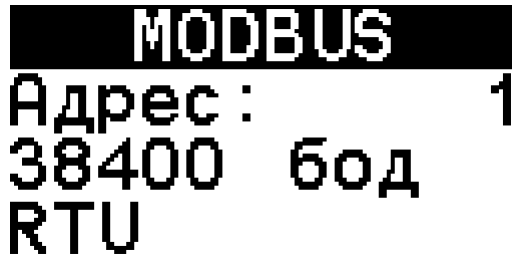
Выбор пункта меню осуществляется правой кнопкой ●.

Выход на уровень вверх осуществляется левой кнопкой ■.

Возврат к основным экранам из меню происходит автоматически через 60 секунд бездействия.

6.3.4.1. Информационный параметр

Если пункт меню представляет собой информационный параметр, то при входе в пункт меню отображается значение соответствующего параметра или группы параметров в указанном формате. Выход из просмотра параметра осуществляется левой кнопкой ■. Нижняя и правая кнопки в режиме просмотра значения информационного параметра не активны. Пример вывода группы информации показан на рисунке 6.4.



```
MODBUS
Адрес :      1
38400 бод
RTU
```

Рисунок 6.4. Вывод информационных параметров

6.3.4.2. Редактируемый параметр

Если пункт меню представляет собой редактируемый параметр, то при входе в пункт меню отображается текущее значение соответствующего параметра.

Активный символ (первый) обозначается подчеркиванием. Перемещение активного символа осуществляется нижней кнопкой ►. Правой кнопкой ● осуществляется изменение активного символа (от текущего значения до 9, затем – 0 и далее по циклу). Если параметр имеет знак, то изменение первого активного символа приводит к изменению знака (чередуются + и –). На рисунке 6.5 показан пример редактирования параметра.



```
ПЛОТНОСТЬ 1
0,0012 г /мл
```

Рисунок 6.5. Изменение значения редактируемого параметра

После того, как активный символ окажется последним, следующее нажатие на нижнюю кнопку ► покажет в нижней строчке меню «Установить» (рис. 6.6).



```
ПЛОТНОСТЬ 1
0,0012 г /мл
Установить ►
```

Рисунок 6.6. Установка значения редактируемого параметра

Если в этот момент нажать правую кнопку ●, то будет выведено окно подтверждения. Если при индикации «Установить» нажать нижнюю кнопку ►, то активным снова станет первый символ.

При установке параметра в окне подтверждения выводится сообщение «УСТАНОВИТЬ ЗНАЧЕНИЕ? / SET VALUE?» и два варианта ответа: «Нет / No» (по умолчанию), «Да / Yes». Изменение варианта ответа осуществляется нижней кнопкой ►, выбор – правой ● (рис. 6.7). Активный вариант отмечен треугольной стрелкой.



ПЛОТНОСТЬ 1
УСТАНОВИТЬ
ЗНАЧЕНИЕ?
▶ НЕТ ДА

Рисунок 6.7. Подтверждение установки значения

Если выбран вариант «Да / Yes», то в следующем окне выведется сообщение «ПАРАМЕТР УСТАНОВЛЕН / PARAMETER SET», выйти из которого можно по любой из кнопок (рис. 6.8).



ПЛОТНОСТЬ 1
ПАРАМЕТР
УСТАНОВЛЕН
ОК

Рисунок 6.8. Сообщение об успешной установке параметра

Если не удалось установить параметр, то может быть выведено сообщение «ДОСТУП ОГРАНИЧЕН / ACCESS DENIED» или «ПАРАМЕТР ЗА ДИАПАЗОНОМ / PARAMETER OUTOF RANGE» (рис. 6.9).



ПЛОТНОСТЬ 1
ДОСТУП
ОГРАНИЧЕН
ОК

Рисунок 6.9. Сообщение о неуспешной установке параметра

В случае работы с действиями или паролем могут появиться другие сообщения. Подробнее см. раздел [Действие](#).

По левой кнопке ■ можно выйти из режима редактирования параметра в любой момент без сохранения.

6.3.4.3. Выбор из списка

Если пункт меню представляет собой список, то при входе в пункт меню отображается перечисление всех элементов списка. Установленный элемент списка отображается символом | справа от строки с описанием элемента. Перемещение по элементам списка осуществляется по циклу нижней кнопкой ▶. Правая кнопка ● осуществляет выбор текущего элемента списка, обозначенного стрелкой ▸ (рис. 6.10).



Рисунок 6.10. Выбор значения параметра из списка

При выборе элемента списка правой кнопкой ● будет выведено окно подтверждения с сообщением «УСТАНОВИТЬ ЗНАЧЕНИЕ? / SET VALUE?» и двумя вариантами ответа: «Нет / No» (по умолчанию), «Да / Yes» (см. рис. 6.7). Изменение варианта ответа осуществляется нижней кнопкой ▶, выбор – правой.

Если выбран вариант «Да / Yes», то в следующем окне выведется сообщение «ПАРАМЕТР УСТАНОВЛЕН / PARAMETER SET» (см. рис. 6.8), выйти из которого можно по любой из кнопок. Если не удалось установить параметр, то может быть выведено сообщение «ДОСТУП ОГРАНИЧЕН / ACCESS DENIED» (см. рис.6.9).

По левой кнопке ■ можно выйти из режима просмотра элементов списка в любой момент без сохранения.

6.3.4.4. Действие

Если пункт меню является действием, то при входе в него по правой кнопке ● будет выведено окно подтверждения с двумя вариантами ответа: «Нет / No» (по умолчанию), «Да / Yes» (см. рис. 6.7). Изменение варианта ответа осуществляется нижней кнопкой ▶, выбор – правой ●. Сообщение окна подтверждения может быть различным в зависимости от действия. Все варианты сообщений представлены в таблице 6.8.

Таблица 6.8. Варианты сообщений при выполнении действий

Действие	Уровень доступа	Сообщение (русский)	Сообщение (английский)
Применение заводских настроек	2	НАСТРОЙКИ ЗАГРУЖЕНЫ	SETTINGS RESTORED!
Сброс счетчика	Зависит от типа	СЧЕТЧИК СБРОШЕН	COUNTER RESETTED!
Сброс нескольких счетчиков	Зависит от типа	СЧЕТЧИКИ СБРОШЕНЫ	COUNTERS RESETTED!
Перезагрузка прибора	0	СБРОС УСТРОЙСТВА	RESETTING THE DEVICE
Сброс максимальных зафиксированных значений	3	МАКСИМУМЫ СБРОШЕНЫ!	MAXIMUMS RESETTED!
Произведено сравнение текущих настроек с заводскими. По результатам сравнения устанавливается диагностический бит «Сохраненные и заводские настройки идентичны» в случае совпадения.	2	НАСТРОЙКИ СРАВНЕНЫ!	SETTINGS COMPARED!
Пользовательские экраны сброшены. Для обоих пользовательских экранов восстановлено состояние по умолчанию.	1	ПОЛ. ЭКРАНЫ СБРОШЕНЫ!	USER SCR. RESETTED!
Системные экраны сброшены. Для обоих системных экранов восстановлено состояние по умолчанию.	2	СИС. ЭКРАНЫ СБРОШЕНЫ!	SYSTEM SCR. RESETTED!

Подробнее навигация по меню представлена в [Приложении В. Структура меню.](#)

6.4. Протокол Modbus

См. также:
[Интерфейс RS-485](#)
[Уровни доступа](#)

[Приложение А. Карта регистров «ЭМИС» \(обязательное\)](#)
[Приложение Б. Карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink](#)

6.4.1. Реализованные функции протокола Modbus

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

- Modbus RTU;
- Modbus ASCII

Поддерживаются функции, представленные в таблице 6.9.

Таблица 6.9. Функции Modbus

Наименование функции	Код функции (HEX)
Чтение состояния одной катушки (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)
Запись одного регистра (Preset Single Register)	6 (0x06)
Запись нескольких катушек (Force Multiple Coils)	15 (0x0F)
Запись нескольких регистров (Preset Multiple Registers)	16 (0x10)
Чтение информации об устройстве (Report Slave ID)	17 (0x11)

ВНИМАНИЕ!

Для корректной работы расходомера по протоколу Modbus рекомендуется выставить следующие настройки:
Response timeout (время ожидания ответа) – не менее 150 мс
Delay between polls (интервал между запросами) – не менее 100 мс

6.4.2. Выбор карты регистров

В приборе реализованы две карты регистров Modbus:

- карта регистров «ЭМИС» (код 0);
- карта регистров 3.xx совместимая с ПО ProLink (код 1).

Уровень доступа для изменения карты регистров – «Нулевой».

Изменение карты регистров по протоколу Modbus осуществляется через регистр 8887-8888 карты ЭМИС или через регистр 8888-8889 карты 3.xx.

ВНИМАНИЕ!

В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра для карты 3.xx.

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.

6.4.3. Заводские установки протокола Modbus

В таблице 6.10 приведены заводские установки для протокола Modbus.

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

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

Таблица 6.10. Заводские установки Modbus для RS-485

Параметр	Характеристика
Адрес устройства в сети Modbus	1
Режим работы	Modbus RTU
Скорость передачи данных	38400 бит/с
Контроль четности	Нет
Количество стоп битов	1
Порядок следования байт	0-1-2-3
Карта регистров	ЭМИС

6.4.4. Настройка параметров протокола Modbus

Основные параметры протокола Modbus приведены в таблице 6.11.

Таблица 6.11. Основные параметры протокола Modbus

Параметр	Регистр		Функция для изм.	Описание	
	Карта ЭМИС	Карта 3.xx			
Адрес устройства в сети Modbus	6	313	6, 16	Целое значение от 1 до 247	
Режим работы	10	1132	6, 16	ЭМИС: 0 – RTU 1 – ASCII	3.xx: 2 – RTU 3 – ASCII
Скорость передачи данных	8	1133	6, 16	ЭМИС 1200 2400 4800 9600 19200 38400	3.xx 0 – 1200 бод 1 – 2400 бод 2 – 4800 бод 3 – 9600 бод 4 – 19200 бод 5 – 38400 бод
Контроль четности	12	1134	6, 16	0 – нет 1 – нечетность (odd) 2 – четность (even)	
Количество стоп битов	550	1135	6, 16	ЭМИС 0, 1 – 1 стоп-бит 2 – 2 стоп-бита	3.xx 1 – 1 стоп-бит 2 – 2 стоп-бита
Порядок следования байт ⁵	14	521	6, 16	0: 0-1-2-3 (по умолчанию) 1: 2-3-0-1 2: 1-0-3-2 3: 3-2-1-0	

6.4.5. Спектр сигнала

Электронный блок может передавать информацию о спектре входного сигнала по протоколу Modbus с картой ЭМИС в двух вариантах:

- сокращенный спектр;
- полный спектр.

⁵ 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**.

Сокращенный спектр предполагает считывание функцией 4 четырех значений частоты и амплитуды наивысших гармонических составляющих исходного сигнала. Регистры Modbus гармонических составляющих представлены в таблице 6.12.

Таблица 6.12. Регистры сокращенного спектра Modbus

Параметр	Регистр (карта ЭМИС)
Частота наивысшей гармоники [Гц]	110
Амплитуда наивысшей гармоники [у.е.]	112
Частота второй гармоники [Гц]	114
Амплитуда второй гармоники [у.е.]	116
Частота третьей гармоники [Гц]	118
Амплитуда третьей гармоники [у.е.]	120
Частота четвертой гармоники [Гц]	122
Амплитуда четвертой гармоники [у.е.]	124

Амплитуда гармоник нормируется к амплитуде наивысшей гармоники, и для наивысшей гармоники всегда составляет 32768 у.е.

Полный спектр доступен путем считывания 512 регистров, начиная с адреса 3072 функцией 4 (при выбранной карте ЭМИС). Каждое из 512 целочисленных значений регистров представляет собой целочисленную амплитуду соответствующей гармоники. Частота соответствующей гармоники может быть определена по формуле

$$f_i = \frac{Fg}{511} \cdot i,$$

где $Fg = 488,28125$ [Гц] – граничная частота спектра, может быть получена путем считывания регистров 106-107 функцией 4, i – номер гармоники, начиная с 0.

На рисунке 6.11 приведен график полного спектра сигнала, полученный с помощью специализированного программного обеспечения «ЭМИС-Интегратор».

Вывод спектра позволяет оценить состояние сенсора расходомера и его частоту колебаний.

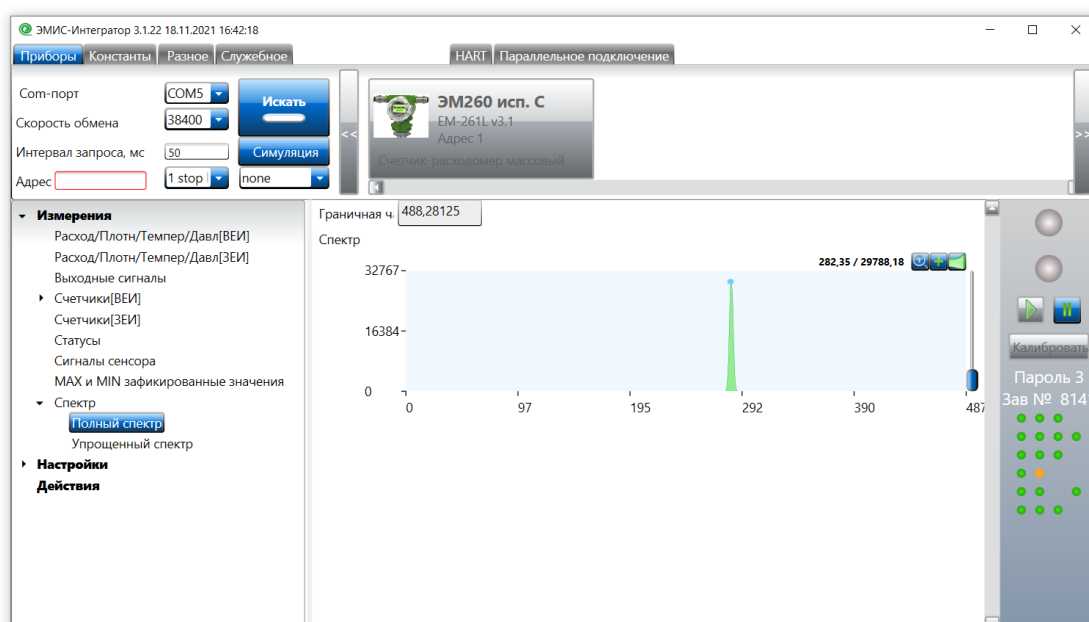


Рисунок 6.11. Вывод полного спектра

6.5. Частотно-импульсный выход

См. также
[Диагностическая информация](#)

Частотно-импульсный выход может работать в нескольких режимах:

- частотный режим;
- импульсный режим (режим фиксированного импульса);
- режим реле;
- режим дозатора;
- режим индикации;
- режим индикации неисправности (авария).

6.5.1. Конфигурация частотно-импульсного выхода

Конфигурация частотно-импульсного выхода осуществляется в регистре Modbus 118 функциями 6 или 16 при выбранной карте регистров ЭМИС. По умолчанию регистр 118 содержит значение 0.

Бит 0 отвечает за режим работы частотно импульсного выхода:

- 0 – частотный режим;
- 1 – импульсный режим.

В остальных режимах работы значение бита игнорируется.

Бит 1 отвечает за способ задания импульса:

- 0 – задание коэффициента заполнения [%];
- 1 – задание длительности импульса [мкс]

При любой конфигурации длительность импульса на частотно-импульсном выходе не превышает половину периода. В случае если в конфигурационном регистре задан коэффициент заполнения больше 50% или длительность импульса, превышающая половину периода, установится бит 9 «Длительность импульса частотного выхода более 50%» в диагностическом регистре 400 (см. [Диагностическая информация](#)), и длительность импульса будет ограничена 50%.

Бит 2 отвечает за активность выхода для прямого и обратного потока:

- 0 – индикация на выходе прямого потока;
- 1 – индикация на выходе обратного потока.

ВНИМАНИЕ!

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

Биты 3,4,5,6,7 отвечают за режим работы частотно-импульсного выхода и за измеряемую величину. Подробнее конфигурация битов представлена в таблице 6.13.

Таблица 6.13. Измеряемые величины, назначаемые на частотно-импульсный выход

Измеряемая 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

Измеряемая величина	Режим работы выхода	Кодовое значение для Modbus с картой «ЭМИС»	Кодовое значение для Modbus с картой 3.xx
Резерв	-	4, 5, 6	-
Объемный расход в стандартных условиях [м ³ /ч]	Частотный / Импульсный	7	62
Реле массового расхода с заданным порогом [т/ч], контакт «НО»	Реле	8	-
Реле массового расхода с заданным порогом [т/ч], контакт «НЗ»	Реле	9	-
Массовый дозатор с заданной порцией, контакт «НО»	Дозатор	10	-
Массовый дозатор с заданной порцией, контакт «НЗ»	Дозатор	11	-
Объемный дозатор с заданной порцией, контакт «НО»	Дозатор	12	-
Объемный дозатор с заданной порцией, контакт «НЗ»	Дозатор	13	-
Индикатор «Массовый расход вне диапазона допустимых значений», контакт «НО»	Индикация	14	-
Индикатор «Плотность вне диапазона допустимых значений», контакт «НО»	Индикация	15	-
Индикатор «Температура вне диапазона допустимых значений», контакт «НО»	Индикация	16	-
Индикатор «Неисправность в работе прибора», контакт «НО» (заводская установка)	Авария	17	-

В таблице 6.14 приведено описание регистров для конфигурации режимов работы частотно-импульсного выхода.

Таблица 6.14. Конфигурация режимов работы частотно-импульсного выхода

Регистр		Описание	По умолчанию
Карта ЭМИС	Карта 3.xx		
118 (бит 0)	1108	Тип выхода: 0 – частотный; 1 – импульсный	0
118 (бит 1)	-	Задание длительности импульса или коэффициента заполнения 0 – коэффициент заполнения [%]; 1 – длительность импульса [мкс]	0
118 (бит 2)	1197	Активность для прямого и обратного потока: 0 – прямой поток; 1 – обратный поток	0
118 (биты 7-3)	14	Измеряемая величина на частотно-импульсном выходе. Для карты регистров 3.xx: 0 – массовый расход; 5 – объемный расход; 62 – объемный расход в стандартных условиях; 78 – массовый расход нефти; 81 – массовый расход воды. Для карты регистров ЭМИС см. таблицу 6.13.	0

Регистр		Описание	По умолчанию
Карта ЭМИС	Карта 3.хх		
Частотный режим			
120-121	225-226	Верхняя граница измеряемого расхода [ВЕИ]	В зависимости от типоразмера прибора
122-223	223-224	Верхняя граница частоты [Гц]	10000
Импульсный режим			
120-121	225-226	Цена импульса [кг] или [л]	В зависимости от типоразмера прибора (см. таблицу 6.15)
124-125	227-228	карта 3.хх Длительность импульса [мс], значение 0 соответствует коэффициенту заполнения 50% Карта ЭМИС Длительность импульса [мкс] или коэффициент заполнения [%] в зависимости от бита 1 регистра 118	50
Режим реле			
136-137	-	Пороговое значение [т/ч]	-
Режим дозатора			
136-137	-	Порция [кг] или [л]	-
140-141	-	Время срабатывания дозатора [мс]	-
Режим индикации			
136-137	-	Нижний предел диапазона [ВЕИ]	-
138-139	-	Верхний предел диапазона [ВЕИ]	-

Конфигурация параметров частотно-импульсного выхода доступна также с дисплейной панели через меню

НАСТРОЙКА → ИНТЕРФЕЙСЫ → ЧАСТ.ВЫХОД
SETTINGS → INTERFACES → FREQ.OUT

6.5.2. Частотный режим

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.

$$Q = \frac{f_{\text{вых.}} \cdot Q_{URV}}{f_{\text{гр.}}}$$

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!

Значение частоты на частотно-импульсном выходе в частотном режиме может меняться в диапазоне от 0,02 Гц до 12000 Гц. В случае если частота на частотно-импульсном выходе

превышает 10000 Гц, устанавливается бит 1 «Частота на частотно-импульсном выходе превысила 10000 Гц» диагностического регистра 0 (см. [Диагностическая информация](#)).

6.5.3. Импульсный режим

В импульсном режиме за единицу времени измерения на выход выводится целое число импульсов заданной длительности или коэффициента заполнения. 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], M_Q – множитель равный 1000 для массового расхода и 1 для объемного расхода.

По умолчанию расходомер настраивается на передачу массового расхода. Типовая цена импульса массового расхода для расходомеров различных диаметров представлена в таблице 6.15 (а, б). Для объемного расхода единицей измерения цены импульса является [л/имп].

Таблица 6.15. Типовая цена импульса для массового расхода

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

Таблица 6.15. Типовая цена импульса для массового расхода расходомеров исполнения ФР

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

Значение частоты на частотно-импульсном выходе в импульсном режиме может меняться в диапазоне от 0 Гц до 12000 Гц. В случае если частота на частотно-импульсном выходе превышает 10000 Гц, устанавливается бит 1 «Частота на частотно-импульсном выходе превысила 10000 Гц» диагностического регистра 0 (см. [Диагностическая информация](#)).

6.5.4. Режим реле

Режим реле имеет два устойчивых состояния: включен и выключен. Он используется для сигнализации о наступлении контролируемого события.

Контакты «НЗ/НО» – аналогия с релейным выходом:

- «НО» (нормально открытый или нормально разомкнутый «НР») означает, что транзистор пропускает ток в нормальном состоянии;
- «НЗ» (нормально закрытый), соответственно, означает, что транзистор пропускает ток в нормальном состоянии.

Реле массового расхода – режим, в котором частотно-импульсный 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.

Состояние частотно-импульсного выхода в режиме реле также дублируется в регистре Modbus 14, доступном для считывания функцией 4 при выбранной карте регистров ЭМИС.

6.5.5. Режим дозатора

Процесс дозирования заключается в сравнении заданной дозы с отмеренной. При достижении отмеренной дозой той величины, которая задана в параметрах, происходит изменение состояния

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

выхода – переключение из нормального состояния в активное. В этот момент из отмеренной дозы вычитается заданное значение, и начинается следующее измерение. Выход находится в активном состоянии заданный промежуток времени, затем восстанавливает нормальное 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 (время срабатывания). По окончании времени срабатывания выход меняет свое состояние на нормальное и находится в нем до следующего достижения отмеренной дозой заданного значения.

Заданная доза не сбрасывается автоматически поэтому, при одной и той же ее величине, не нужно каждый раз задавать ее заново.

Таким образом, состояние частотно-импульсного выхода служит индикатором достижения заданной дозы.

Для начала дозирования требуется:

- установить необходимую отмеряемую дозу;
- установить время активного состояния дискретного выхода;
- активировать соответствующий режим работы частотно-импульсного выхода.

Переключение режима дозирования автоматически обнуляет отмеренную дозу.

Дозатор работает только для одного направления потока, задаваемого битом 2 регистра конфигурации 118 Modbus (карта «ЭМИС»). В случае изменения направления потока отмеренная доза не изменяется.

ВНИМАНИЕ!

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

Нормальное состояние частотно-импульсного выхода в режиме дозатора отображается в регистре Modbus 14, доступном для считывания функцией 4 при выбранной карте регистров ЭМИС.

Текущее значение отмеряемой дозы доступно для считывания функцией 4 Modbus из регистра 80-81 при выбранной карте регистров ЭМИС.

Если регистр Modbus времени срабатывания дозатора 140-141 содержит нулевое значение, устанавливается бит 9 «Длительность импульса частотного выхода более 50%» диагностического регистра 400 (см. [Диагностическая информация](#)).

6.5.6. Режим индикации

Режим индикатора «Параметр 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.

Состояние частотно-импульсного выхода в режиме индикации также дублируется в регистре Modbus 14, доступном для считывания функцией 4 при выбранной карте регистров ЭМИС.

6.5.7. Режим индикации неисправности (авария)

В режиме индикации неисправности выход меняет нормальное состояние при наличии одной из следующих критических неисправностей (см. [Диагностическая информация](#)):

- отсутствуют колебания сенсора;
- амплитуды катушек сенсора отличаются более, чем на 50%;
- пробковое течение;
- короткое замыкание/обрыв генераторной катушки;
- плотность вне диапазона (при включенном [Контроле плотности](#));

- загрузка генераторной катушки вне диапазона (при включенном Контроле загрузки генераторной катушки).

Состояние дискретного выхода в режиме индикации неисправности также дублируется в регистре Modbus 14, доступном для считывания функцией 4 при выбранной карте регистров ЭМИС.

6.6. Фильтрация сигнала

Для улучшения качества измерительного сигнала прибор предусматривает настройку и использование нескольких дополнительных фильтров:

- дополнительный фильтр
- медианный фильтр
- два полосовых фильтра

6.6.1. Дополнительный фильтр

Дополнительный фильтр представляет собой ВЧ фильтр с частотой среза 40 Гц и предназначен для устранения низкочастотной составляющей из измерительного сигнала. Включение дополнительного фильтра осуществляется установкой бита 1 в регистр 551 с помощью функции 6 или 16 при выбранной карте регистров ЭМИС (см. табл. 6.16).

6.6.2. Медианный фильтр

Медианный фильтр представляет собой замену измеренного значения средним значением из рассматриваемого количества последних измерений. Количество рассматриваемых точек указывается в регистре 552 при выбранной карте регистров ЭМИС с помощью функции 6 или 16. Нулевое значение регистра соответствует отключению медианного фильтра. Количество рассматриваемых точек можно установить в диапазоне от 0 до 511. Медианный фильтр всегда обрабатывает нечетное количество точек (см. табл. 6.16).

6.6.3. Полосовые фильтры

Полосовые фильтры позволяют масштабировать частотные гармоники спектра сигнала с заданным коэффициентом. В таблице 6.16 приведены регистры карты ЭМИС, с помощью которых производится включение и настройка полосовых фильтров.

В указанном диапазоне частот для каждого полосового фильтра значение гармонических составляющих, входящих в заданный диапазон частот, определяется как

$$Value = Value_{изм} \cdot \frac{Scale}{100},$$

где $Value_{изм}$ – измеренное значение гармоники до применения фильтра; $Scale$ – масштабный коэффициент [%] из регистров 766-767 или 772-773 соответственно.

Таблица 6.16. Регистры настройки полосовых фильтров

Параметр	Регистры Modbus Карта ЭМИС	Описание	Уровень доступа	Значение по умолчанию
Включение полосовых фильтров	551	Включение коррекции и фильтров бит 1 – включение дополнительного фильтра бит 4 – включение первого полосового фильтра бит 5 – включение второго полосового фильтра	2	0
Медианный фильтр	552	Количество точек медианного фильтра Значение от 0 до 511	2	0
Фильтр 1 нижняя частота [Гц]	762-763	Значение нижней частоты первого полосового фильтра	2	0
Фильтр 1 верхняя частота [Гц]	764-765	Значение верхней частоты первого полосового фильтра	2	0
Фильтр 1 масштабный коэффициент [%]	766-767	Масштабный коэффициент первого полосового фильтра	2	0
Фильтр 2 нижняя частота [Гц]	768-769	Значение нижней частоты второго полосового фильтра	2	0
Фильтр 2 верхняя частота [Гц]	770-771	Значение верхней частоты второго полосового фильтра	2	0
Фильтр 2 масштабный коэффициент [%]	772-773	Масштабный коэффициент второго полосового фильтра	2	0

Основное назначение полосовых фильтров – оставить сигнал только в интересующем частотном диапазоне, близком к частоте колебаний сенсора и уменьшить влияние других частотных составляющих на вычисление частоты и фазового сдвига, участвующих в измерении расхода.

На рисунке 6.12 приведены настройки параметров фильтрации из фирменного ПО «ЭМИС-Интегратор».

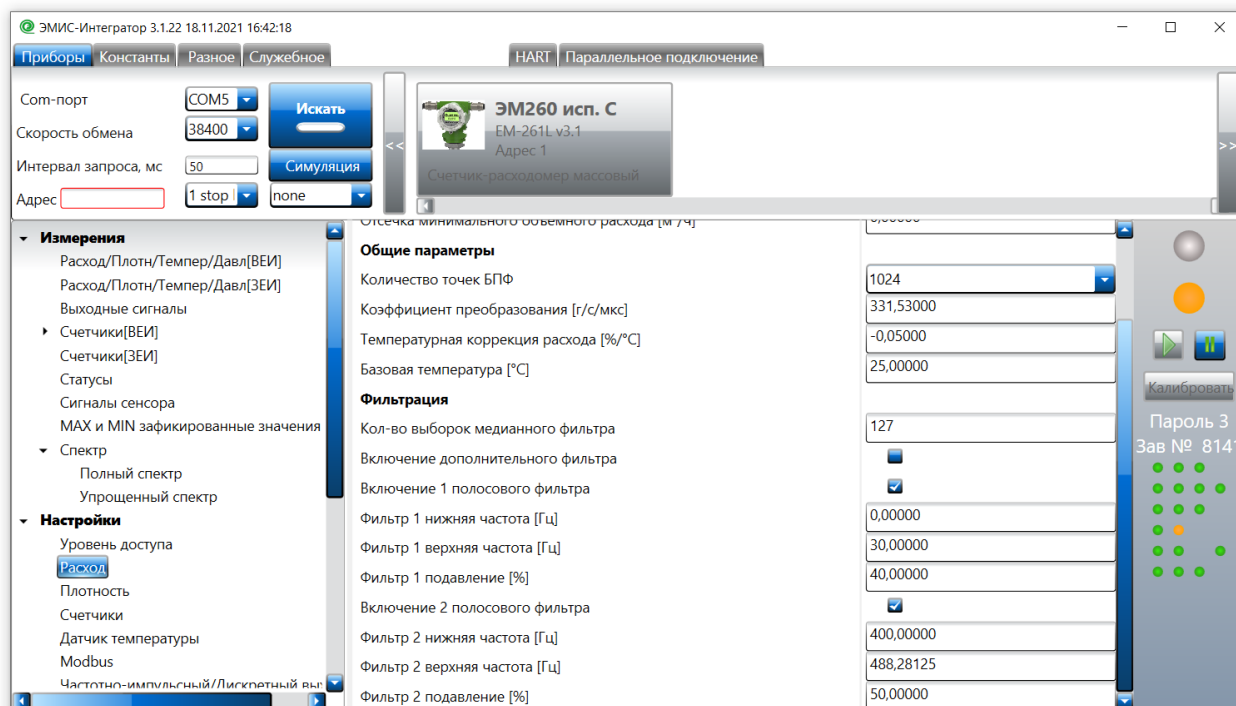


Рисунок 6.12. Настройка параметров фильтров

7. Эксплуатация электронного блока

7.1. Информация о приборе

К информации о приборе относится:

- серийный номер расходомера;
- версия ПО (программного кода) электронного блока;
- контрольная сумма программного кода;
- контрольная сумма заводских настроек.

7.1.1. Серийный номер расходомера

Если выбрана карта регистров «ЭМИС», то серийный номер расходомера можно считать из регистров Modbus 188-189 функцией 3.

Если выбрана карта регистров 3.хх, то серийный номер можно считать из регистров Modbus 122-123⁶ или 127-128 функцией 3 или 4.

Можно считать серийный номер через дисплейную панель:

**О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → N
ABOUT → INFORMATION → N**

7.1.2. Версия программного кода электронного блока

Версия ПО (программного кода) электронного блока считывается из регистров 190-191 функцией 3 при выбранной карте регистров «ЭМИС».

Можно считать версию программного кода электронного блока через дисплейную панель:

**О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → ВЕР.ПО
ABOUT → INFORMATION → SW REV**

7.1.3. Контрольная сумма программного кода

Контрольная сумма программного кода считывается из регистров Modbus 2-3 функцией 4 при выбранной карте регистров «ЭМИС».

Можно считать контрольную сумму программного кода через дисплейную панель:

**О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → CRC →ПО
ABOUT → INFORMATION → CRC →SW**

7.1.4. Контрольная сумма заводских настроек

Контрольная сумма заводских настроек считывается из регистров Modbus 4-5 функцией 4 при выбранной карте регистров «ЭМИС».

Можно считать контрольную сумму заводских настроек через дисплейную панель:

**О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → CRC →ЗН
ABOUT → INFORMATION → CRC →FS**

⁶ В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться вычесть 1 из адреса регистра.

7.2. Считывание значений измеряемых величин

Получение значений измеряемых величин возможно с использованием дисплейной панели или протокола Modbus. Некоторые измеряемые величины могут быть назначены в качестве параметров Частотно-импульсного выхода.

7.2.1. Массовый расход

Массовый расход является основным измеряемым параметром. Регистры и функции доступа к массовому расходу указаны в таблице 7.1.

Таблица 7.1. Массовый расход

Карта «ЭМИС»		Карта 3.xx		Ед.изм.
Функция	Регистр	Функция	Регистр	
4	18-19	-	-	[ВЕИ]
4	246-247	3, 4	247-248 1545-1546 1575-1576	[ЗЕИ]
4	167-168	-	-	[кг/с]

Получить доступ к массовому расходу через дисплейную панель можно, используя меню

**О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → РАСХОД → МАССОВЫЙ → СМЕСИ
ABOUT → INFORMATION → FLOW → MASS → MIX**

В таблице 7.2 приведены параметры, которые влияют на измеряемое значение расхода.

Таблица 7.2. Основные параметры расхода

Параметр	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
	Карта ЭМИС	Карта 3.xx		
Отсечка минимального массового расхода [т/ч]	30-31	195-196	Пороговое значение массового расхода, ниже которого индицируется нулевое значение расхода, прекращается выдача импульсов на частотно-импульсный выход, изменение показаний счетчиков.	Уникально для ДУ
Отсечка минимального объемного расхода [м ³ /ч]	480-481	197-198	Пороговое значение объемного расхода, ниже которого индицируется нулевое значение расхода, прекращается выдача импульсов на частотно-импульсный выход, изменение показаний счетчиков.	Уникально для ДУ
Время усреднения расхода [с]	32	-	Время, в течение которого происходит усреднение расхода.	10
Отношение массового расхода к сдвигу фазы [г/с/ мкс]	204-205	-	Коэффициент преобразования разности фаз сигналов сенсоров в массовый расход.	Уникально для каждого прибора
Коэффициент температурной коррекции расхода [%/°C]	206-207	-	Значение температурной поправки расхода.	-0.05
Базовая температура [°C]	208-209	-	Температура поверки прибора на заводе изготовителе.	Устанавливается при поверке
Верхний предел допустимого значения плотности [т/м ³]	280-281	169-170	Верхнее пороговое значение плотности, выше которого, при включенной функции «Контроль плотности», устанавливается бит 13 диагностического регистра 0 «Плотность вне диапазона», а расход принимает нулевое значение.	2

Параметр	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
	Карта ЭМИС	Карта 3.xx		
Нижний предел допустимого значения плотности [т/м ³]	278-279	177-178	Нижнее пороговое значение плотности, ниже которого, при включенной функции «Контроль плотности», устанавливается бит 13 диагностического регистра 0 «Плотность вне диапазона», а расход принимает нулевое значение.	Уникально для каждого прибора
Верхний предел загрузки генераторной катушки [%]	284-285	-	Верхнее пороговое значение загрузки генераторной катушки, выше которого, при включенной функции «Контроль загрузки генераторной катушки», устанавливается бит 12 диагностического регистра 0 «Перегрузка генераторной катушки», а расход принимает нулевое значение.	100
Нижний предел загрузки генераторной катушки [%]	282-283	-	Нижнее пороговое значение загрузки генераторной катушки, выше которого, при включенной функции «Контроль загрузки генераторной катушки», устанавливается бит 12 диагностического регистра 0 «Перегрузка генераторной катушки», а расход принимает нулевое значение.	0

7.2.2. Плотность

Плотность является измеряемым параметром. Регистры и функции доступа к плотности указаны в таблице 7.3.

Таблица 7.3. Плотность

Карта «ЭМИС»		Карта 3.xx		Ед.изм.
Функция	Регистр	Функция	Регистр	
4	169-170	-	-	[ВЕИ]
4	248-249	3, 4	249-250 1539-1540 1569-1570	[ЗЕИ]

Получить доступ к плотности через дисплейную панель, используя меню

О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → ПЛОТНОСТЬ

ABOUT → INFORMATION → DENSITY

Измеряемое значение плотности зависит от настроечных параметров, представленных в таблице 7.4.

Таблица 7.4. Основные параметры плотности

Параметр	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
	Карта ЭМИС	Карта 3.xx		
Период в калибровочной точке №1 [мкс]	272-273	159-160	Величина периода в калибровочной точке 1.	Уникально для каждого прибора
Плотность в калибровочной точке №1 [т/м ³]	270-271	155-156	Величина плотности в калибровочной точке 1.	Уникально для каждого прибора
Период в калибровочной точке №2 [мкс]	276-278	161-162	Величина периода в калибровочной точке 2.	Уникально для каждого прибора
Плотность в калибровочной точке №2 [т/м ³]	274-275	157-158	Величина плотности в калибровочной точке 2.	Уникально для каждого прибора

Параметр	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
	Карта ЭМИС	Карта 3.хх		
Коэффициент КТ	288-289	-	Коэффициент зависимости периода колебаний сенсора от температуры.	2,17
Время усреднения плотности [с]	484-485	-	Время, в течение которого происходит усреднение плотности.	4
Заданная плотность для рабочих условий [т/м ³]	290-291	-	Ненулевое значение играет роль отсечки по плотности. В случае если измеренное значение плотности меньше указанного в данном регистре, для вычислений используется значение плотности из данного регистра.	для жидкостей – 0,3. для газов – 0,0005
Заданная плотность в стандартных условиях [т/м ³]	354-355	-	Значение плотности, используемое для расчета объемного расхода в стандартных условиях.	0

Если в регистре 290-291 установлено ненулевое значение, то оно будет автоматически подставляться вместо измеренного, если измеренное значение меньше указанного в регистре.

7.2.3. Температура

Температура является измеряемым параметром. Регистры и функции доступа к температуре указаны в таблице 7.5.

Таблица 7.5. Температура

Карта «ЭМИС»		Карта 3.хх		Ед.изм.
Функция	Регистр	Функция	Регистр	
4	34-35 171-172	3, 4	371-372 373-374	[ВЕИ]
4	250-251	3, 4	251-252 1551-1552 1581-1582	[ЗЕИ]

Получить доступ к температуре через дисплейную панель можно через меню

**О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → ТЕМПЕРАТУРА → ДАТЧИКА
 ABOUT → INFORMATION → TEMPERATURE → SENSOR**

Измеряемое значение температуры зависит от настроечных параметров, представленных в таблице 7.6.

Таблица 7.6. Основные параметры температуры

Параметр	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
	Карта ЭМИС	Карта 3.хх		
Мультипликативная поправка датчика температуры.	300-301	-	См. Калибровка датчика температуры	Уникально для каждого прибора
Аддитивная поправка датчика температуры	302-303	-	См. Калибровка датчика температуры	Уникально для каждого прибора
Сопrotивление датчика температуры	32-33	-	См. Калибровка датчика температуры	7500

7.2.4. Объемный расход

Объемный расход является вычисляемым параметром. Регистры и функции доступа к объемному расходу указаны в таблице 7.7.

Таблица 7.7. Объемный расход

Карта «ЭМИС»		Карта 3.xx		Ед.изм.
Функция	Регистр	Функция	Регистр	
4	24-25	-	-	[ВЕИ]
4	252-253	3, 4	253-254	[ЗЕИ]
4	173-174	-	-	[л/с]

Получить доступ к объемному расходу через дисплейную панель можно, используя меню

**О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → РАСХОД → ОБЪЕМНЫЙ
 ABOUT → INFORMATION → FLOW → VOLUME**

Вычисляемое значение объемного расхода зависит от настроечных параметров, представленных для массового расхода (см. таблицу 7.2).

7.2.1. Массовый расход чистой нефти

Массовый расход чистой нефти является вычисляемым параметром. Регистры и функции доступа к массовому расходу чистой нефти указаны в таблице 7.8.

Таблица 7.8. Массовый расход чистой нефти

Карта «ЭМИС»		Карта 3.xx		Ед.изм.
Функция	Регистр	Функция	Регистр	
4	64-65	-	-	[ВЕИ]
4	412-413	3, 4	1547-1548 1577-1578	[ЗЕИ]

Получить доступ к массовому расходу чистой нефти через дисплейную панель можно, используя меню

**О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → РАСХОД → МАССОВЫЙ → НЕФТИ
 ABOUT → INFORMATION → FLOW → MASS → OIL**

Вычисляемое значение массового расхода чистой нефти зависит от настроечных параметров, представленных в таблице 7.9.

Таблица 7.9. Основные параметры массового расхода чистой нефти

Параметр	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
	Карта ЭМИС	Карта 3.xx		
Заданная плотность нефти при 20 °С [г/см ³]	44-45	1675-1676	См. Калькулятор чистой нефти	0.73
Заданная плотность воды при 20 °С [г/см ³]	302-303	1679-1680	См. Калькулятор чистой нефти	0.998

7.2.2. Массовый расход воды

Массовый расход воды является вычисляемым параметром. Регистры и функции доступа к массовому расходу воды указаны в таблице 7.10.

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

Таблица 7.10. Массовый расход воды

Карта «ЭМИС»		Карта 3.хх		Ед.изм.
Функция	Регистр	Функция	Регистр	
4	66-67	-	-	[ВЕИ]
4	414-415	3, 4	1549-1550 1579-1580	[ЗЕИ]

Получить доступ к массовому расходу воды через дисплейную панель можно, используя меню

**О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → РАСХОД → МАССОВЫЙ → ВОДЫ
ABOUT → INFORMATION → FLOW → MASS → WATER**

Вычисляемое значение массового расхода воды зависит от тех же настроечных параметров, что и массовый расход чистой нефти (см. таблицу 7.9).

7.2.1. Массовая доля воды в смеси

Массовая доля воды в смеси является вычисляемым параметром. Регистры и функции доступа к массовой доле воды в смеси указаны в таблице 7.11.

Таблица 7.11. Массовая доля воды в смеси

Карта «ЭМИС»		Карта 3.хх		Ед.изм.
Функция	Регистр	Функция	Регистр	
4	26-27	-	-	-
4	203-204	3, 4	1557-1558 1587-1588	[%]

Получить доступ к массовой доле воды в смеси через дисплейную панель можно через меню

**О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → РАСХОД → % ВОДЫ
ABOUT → INFORMATION → FLOW → WATER %**

Вычисляемое значение массовой доли воды в смеси зависит от тех же настроечных параметров, что и массовый расход чистой нефти (см. таблицу 7.9).

7.2.2. Объемный расход в стандартных условиях

Объемный расход в стандартных условиях является вычисляемым параметром. Регистры и функции доступа к объемному расходу в стандартных условиях указаны в таблице 7.12.

Таблица 7.12. Объемный расход в стандартных условиях

Карта «ЭМИС»		Карта 3.хх		Ед.изм.
Функция	Регистр	Функция	Регистр	
4	277-278	-	-	[ВЕИ]
4	279-280	-	-	[ЗЕИ]

Вычисляемое значение объемного расхода в стандартных условиях зависит от настроечных параметров, представленных для массового расхода (см. таблицу 7.2).

7.2.3. Давление

В приборе используется значение «заданного давления», которое вводится в прибор при настройке или в процессе эксплуатации.

Основные параметры давления приведены в таблице 7.13.

Таблица 7.13. Основные параметры давления

Параметр	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
	Карта ЭМИС	Карта 3.xx		
Заданное давление [МПа]	38-39	-	См. Коррекция расхода по давлению	0
Калибровочное давление [МПа]	250-251	-		0,2
Коэффициент коррекции [%/МПа]	252-253	-		Уникально для ДУ
Включение коррекции	36 (бит 1)	-		0

7.3. Счетчики (сумматоры)

7.3.1. Описание счетчиков

В электронном блоке реализованы 8 типов счетчиков, представленных в таблице 7.14.

Таблица 7.14. Типы счетчиков

Типы счетчиков	Описание
Основные накопительные 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 при любом уровне доступа.
Основные обнуляемые 1 счетчики	Считают расход в прямом направлении потока (по стрелке на сенсоре), возможен сброс в нулевое значение уровне доступа «Оператор».
Основные обнуляемые 2 счетчики	Считают расход в прямом направлении потока (по стрелке на сенсоре), возможен сброс в нулевое значение уровне доступа «Максимальный».
Дополнительные накопительные счетчики	Считают расход согласно выбранному режиму, не сбрасываются.
Дополнительные обнуляемые счетчики	Считают расход согласно выбранному режиму, возможен сброс в нулевое значение при любом уровне доступа.
Дополнительные обнуляемые 1 счетчики	Считают расход согласно выбранному режиму, возможен сброс в нулевое значение при уровне доступа «Оператор».
Дополнительные обнуляемые 2 счетчики	Считают расход согласно выбранному режиму, возможен сброс в нулевое значение при уровне доступа «Максимальный».

7.3.2. Режимы работы дополнительных счетчиков

Режим работы дополнительных счетчиков доступен для настройки. Выбранный режим относится ко всем дополнительным счетчикам. Описание режимов работы приведено в таблице 7.15. Выбранный режим работы применяется ко всем дополнительным счетчикам одновременно.

Таблица 7.15. Режимы работы дополнительных счетчиков

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

Настроить режим работы дополнительных счетчиков через протокол Modbus можно следующим образом.

Если выбрана карта регистров «ЭМИС», нужно записать соответствующее значение в регистр 52 функцией 6 или 16. При этом требуется уровень доступа не ниже уровня «Системный».

Если выбрана карта регистров, 3.хх, то нужно записать соответствующее значение в регистр 17 функцией 6 или 16.

Доступ к режимам работы дополнительных счетчиков через дисплейную панель осуществляется с использованием меню

НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → РЕЖИМ ДОП.

SETTINGS → COUNTERS → ADD.MODE

7.3.3. Сохранение счетчиков

Все счетчики делятся на хранимые в энергонезависимой памяти и вычисляемые «на лету» (на основе других счетчиков). Все счетчики можно прочитать по интерфейсу RS-485 с протоколом Modbus, часть из них доступны для вывода на основные экраны дисплея.

Ниже перечислены счетчики, сохраняемые в энергонезависимую память. Каждый счетчик состоит из двух частей (целой и дробной), которые хранятся в отдельных регистрах карты «ЭМИС». Значения счетчиков для остальных регистров вычисляются «на лету».

- Основной накопительный счетчик массы (регистры 800 – 803);
- Основной обнуляемый счетчик массы 0 (регистры 804-807);
- Основной обнуляемый счетчик массы 1 (по паролю) (регистры 808-811);
- Основной обнуляемый счетчик массы 2 (по перемычке) (регистры 812-815);
- Дополнительный накопительный счетчик массы (регистры 816-819);
- Дополнительный обнуляемый счетчик массы 0 (регистры 820-823);
- Дополнительный обнуляемый счетчик массы 1 (по паролю) (регистры 824-827);
- Дополнительный обнуляемый счетчик массы 2 (по перемычке) (регистры 828-831);
- Основной накопительный счетчик объема (регистры 832 – 835);
- Основной обнуляемый счетчик объема 0 (регистры 836-839);
- Основной обнуляемый счетчик объема 1 (по паролю) (регистры 840-843);
- Основной обнуляемый счетчик объема 2 (по перемычке) (регистры 844-847);
- Дополнительный накопительный счетчик объема (регистры 848-851);
- Дополнительный обнуляемый счетчик объема 0 (регистры 852-855);
- Дополнительный обнуляемый счетчик объема 1 (по паролю) (регистры 856-859);
- Дополнительный обнуляемый счетчик объема 2 (по перемычке) (регистры 860-863);
- Основной накопительный счетчик массы нефти (регистры 864 – 867);
- Основной обнуляемый счетчик массы нефти 0 (регистры 868-871);
- Основной обнуляемый счетчик массы нефти 1 (по паролю) (регистры 872-875);
- Основной обнуляемый счетчик массы нефти 2 (по перемычке) (регистры 876-879);
- Дополнительный накопительный счетчик массы нефти (регистры 880-883);
- Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 0 (регистры 884-887);
- Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 1 (по паролю) (регистры 888-891);
- Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 2 (по перемычке) (регистры 892-895);
- Основной накопительный счетчик массы воды (регистры 896 – 899);
- Основной обнуляемый счетчик массы воды 0 (регистры 900-903);
- Основной обнуляемый счетчик массы воды 1 (по паролю) (регистры 904-907);
- Основной обнуляемый счетчик массы воды 2 (по перемычке) (регистры 908-911);
- Дополнительный накопительный счетчик массы воды (регистры 912-915);
- Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 0 (регистры 916-919);
- Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 1 (по паролю) (регистры 920-923);
- Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 2 (по перемычке) (регистры 924-927);
- Основной накопительный счетчик объема в стандартных условиях (регистры 928 – 931);
- Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0 (регистры 932-935);

- Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 1(по паролю) (регистры 936-939);
- Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 2 (по перемычке) (регистры 940-943);
- Дополнительный накопительный счетчик объема в стандартных условиях (регистры 944-947);
- Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0 (регистры 948-951);
- Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 1 (по паролю) (регистры 952-955);
- Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 2 (по перемычке) (регистры 956-959).

При настройке счетчиков следует обратить внимание на параметр «Периодичность записи счетчиков» (регистр 170-171 карты «ЭМИС»). По умолчанию он равен 1 минуте. Этот параметр отвечает за периодичность сохранения счетчиков в энергонезависимую память прибора. В случае отключения питания, при следующем включении счетчики инициализируются последними сохраненными значениями из энергонезависимой памяти, а не теми значениями, которые были непосредственно перед отключением. Если период записи счетчиков равен 0, то счетчики не будут сохраняться в энергонезависимую память. Для изменения параметра «Периодичность записи счетчиков» необходимо иметь уровень доступа не ниже уровня доступа «Оператор».

7.3.4. Параметры счетчиков

Основные параметры счетчиков приведены в таблице 7.16.

Таблица 7.16. Основные параметры счетчиков

Параметр	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
	Карта ЭМИС	Карта 3.xx		
Режим работы дополнительных счетчиков	52	17	См. таблицу 7.15	-
Периодичность записи счетчиков [мин]	170-171	-	Промежуток времени, через который производится сохранение значений счетчиков в энергонезависимую память.	10
Включение обнуляемых счетчиков	340 (бит 2)	-	Включение всех обнуляемых счетчиков.	1
Включение счетчика объема в стандартных условиях	340 (бит 4)	-	Включение накопительных и обнуляемых счетчиков объема в стандартных условиях.	0
Включение калькулятора чистой нефти	340 (бит 3)	-	Включение счетчиков массы чистой нефти и массы воды.	0

7.3.5. Запуск и остановка обнуляемых счетчиков

Обнуляемые счетчики могут быть остановлены и запущены вновь. Остановка/запуск распространяются на все обнуляемые счетчики. Запуск осуществляется записью «1», остановка – записью «0». Уровень доступа для карты регистров «ЭМИС» – «Системный». По умолчанию счетчики включены.

Запустить обнуляемые счетчики через протокол Modbus можно:

- при выбранной карте «ЭМИС», включив функцией 5 или 15 катушку 28 или обратившись функциями 6, 16 к регистру 340 (установить бит 2);
- при выбранной карте 3.xx, включив функциями 5 или 15 катушку 2.

С дисплейной панели управление запуском и остановкой обнуляемых счетчиков осуществляется через меню

НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → ЗАПУСК
SETTINGS → COUNTERS → STATE

7.3.6. Запуск и остановка счетчиков объема в стандартных условиях

Счетчики объема в стандартных условиях могут быть остановлены и запущены вновь. Запуск осуществляется записью «1», остановка – записью «0». Уровень доступа для карты регистров «ЭМИС» – «Системный». По умолчанию счетчики включены.

Запустить счетчики объема в стандартных условиях через протокол Modbus можно при выбранной карте «ЭМИС», включив функцией 5 или 15 катушку 35 или обратившись функциями 6, 16 к регистру 340 (установить бит 4).

С дисплейной панели управление запуском и остановкой счетчиков объема в стандартных условиях осуществляется через меню

НАСТРОЙКА → СЧЕТЧИКИ → ОБЪЕМ СТУ
SETTINGS → COUNTERS → VOLUME STC

7.3.7. Чтение значений счетчиков

В таблице 7.17 представлен перечень счетчиков с указанием регистров и функций чтения.

Таблица 7.17. Регистры чтения счетчиков

Название	Ед. изм.	Карта «Эмис»		Карта 3.xx	
		функция	регистр	функция	регистр
Основной накопительный счетчик массы	[ВЕИ]	3	54-57 800-803	3, 4	305-308
Основной накопительный счетчик массы	[ВЕИ]	4	300-301	-	-
Основной накопительный счетчик массы	[ЗЕИ]	4	258-259	3, 4	1659-1660
Основной накопительный счетчик массы	[кг]	4	175-176	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы 0	[ВЕИ]	3	58-61 804-807	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы 0	[ВЕИ]	4	302-303	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы 0	[ЗЕИ]	4	262-263	3, 4	259-260
Основной обнуляемый счетчик массы 1	[ВЕИ]	3	808-811	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы 1	[ВЕИ]	4	304-305	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы 2	[ВЕИ]	3	812-815	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы 2	[ВЕИ]	4	306-307	-	-
Дополнительный накопительный счетчик массы	[ВЕИ]	3	62-65 816-819	-	-
Дополнительный накопительный счетчик массы	[ВЕИ]	4	308-309	-	-
Дополнительный накопительный счетчик массы	[ЗЕИ]	4	430-431	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы 0	[ВЕИ]	3	66-69 820-823	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы 0	[ВЕИ]	4	310-311	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы 0	[ЗЕИ]	4	266-267	3, 4	263-264
Дополнительный обнуляемый счетчик массы 1	[ВЕИ]	3	824-827	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы 1	[ВЕИ]	4	312-313	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы 2	[ВЕИ]	3	828-831	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы 2	[ВЕИ]	4	314-315	-	-

Название	Ед. изм.	Карта «Эмис»		Карта 3.хх	
		функция	регистр	функция	регистр
Основной накопительный счетчик массы нефти	[ВЕИ]	3	86-89 832-835	-	-
Основной накопительный счетчик массы нефти	[ВЕИ]	4	316-317	-	-
Основной накопительный счетчик массы нефти	[ЗЕИ]	4	270-271	3, 4	1661-1662
Основной накопительный счетчик массы нефти	[кг]	4	211-212	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы нефти 0	[ВЕИ]	3	90-93 836-839	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы нефти 0	[ВЕИ]	4	318-319	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы нефти 0	[ЗЕИ]	4	416-417	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы нефти 1	[ВЕИ]	3	840-843	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы нефти 1	[ВЕИ]	4	320-321	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы нефти 2	[ВЕИ]	3	844-847	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы нефти 2	[ВЕИ]	4	322-323	-	-
Дополнительный накопительный счетчик массы нефти	[ВЕИ]	3	94-97 848-851	-	-
Дополнительный накопительный счетчик массы нефти	[ВЕИ]	4	324-325	-	-
Дополнительный накопительный счетчик массы нефти	[ЗЕИ]	4	418-419	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 0	[ВЕИ]	3	98-101 852-855	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 0	[ВЕИ]	4	326-327	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 0	[ЗЕИ]	4	420-421	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 1	[ВЕИ]	3	856-859	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 1	[ВЕИ]	4	328-329	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 2	[ВЕИ]	3	860-863	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 2	[ВЕИ]	4	330-331	-	-
Основной накопительный счетчик массы воды	[ВЕИ]	3	102-105 864-867	-	-
Основной накопительный счетчик массы воды	[ВЕИ]	4	332-333	-	-
Основной накопительный счетчик массы воды	[ЗЕИ]	4	272-273	3, 4	1663-1664
Основной накопительный счетчик массы воды	[кг]	4	213-214	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы воды 0	[ВЕИ]	3	106-109 868-871	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы воды 0	[ВЕИ]	4	334-335	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы воды 0	[ЗЕИ]	4	422-423	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы воды 1	[ВЕИ]	3	872-875	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы воды 1	[ВЕИ]	4	336-337	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы воды 2	[ВЕИ]	3	876-879	-	-
Основной обнуляемый счетчик массы воды 2	[ВЕИ]	4	338-339	-	-
Дополнительный накопительный счетчик массы воды	[ВЕИ]	3	110-113 880-883	-	-
Дополнительный накопительный счетчик массы воды	[ВЕИ]	4	340-341	-	-
Дополнительный накопительный счетчик массы воды	[ЗЕИ]	4	424-425	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 0	[ВЕИ]	3	114-117 884-887	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 0	[ВЕИ]	4	342-343	-	-

Название	Ед. изм.	Карта «Эмис»		Карта 3.хх	
		функция	регистр	функция	регистр
Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 0	[ЗЕИ]	4	426-427	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 1	[ВЕИ]	3	888-891	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 1	[ВЕИ]	4	344-345	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 2	[ВЕИ]	3	892-895	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 2	[ВЕИ]	4	346-347	-	-
Основной накопительный счетчик объема	[ВЕИ]	3	70-73 896-899	3, 4	309-312
Основной накопительный счетчик объема	[ВЕИ]	4	348-349	-	-
Основной накопительный счетчик объема	[ЗЕИ]	4	260-261	-	-
Основной накопительный счетчик объема	[л]	4	177-178	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема 0	[ВЕИ]	3	74-77 900-903	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема 0	[ВЕИ]	4	350-351	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема 0	[ЗЕИ]	4	264-265	3, 4	261-262
Основной обнуляемый счетчик объема 1	[ВЕИ]	3	904-907	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема 1	[ВЕИ]	4	352-353	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема 2	[ВЕИ]	3	908-911	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема 2	[ВЕИ]	4	354-355	-	-
Дополнительный накопительный счетчик объема	[ВЕИ]	3	78-81 912-915	-	-
Дополнительный накопительный счетчик объема	[ВЕИ]	4	356-357	-	-
Дополнительный накопительный счетчик объема	[ЗЕИ]	4	432-433	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема	[ВЕИ]	3	82-85 916-919	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема 0	[ВЕИ]	4	358-359	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема 0	[ЗЕИ]	4	268-269	3, 4	265-266
Дополнительный обнуляемый счетчик объема 1	[ВЕИ]	3	920-923	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема 1	[ВЕИ]	4	360-361	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема 2	[ВЕИ]	3	924-927	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема 2	[ВЕИ]	4	362-363	-	-
Основной накопительный счетчик объема в стандартных условиях	[ВЕИ]	3	928-931	-	-
Основной накопительный счетчик объема в стандартных условиях	[ВЕИ]	4	364-365	-	-
Основной накопительный счетчик объема в стандартных условиях	[ЗЕИ]	4	281-282	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0	[ВЕИ]	3	932-935	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0	[ВЕИ]	4	366-367	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0	[ЗЕИ]	4	283-284	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 1	[ВЕИ]	3	936-939	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 1	[ВЕИ]	4	368-369	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 2	[ВЕИ]	3	940-943	-	-
Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 2	[ВЕИ]	4	370-371	-	-

Название	Ед. изм.	Карта «Эмис»		Карта 3.xx	
		функция	регистр	функция	регистр
Дополнительный накопительный счетчик объема в стандартных условиях	[ВЕИ]	3	944-947	-	-
Дополнительный накопительный счетчик объема в стандартных условиях	[ВЕИ]	4	372-373	-	-
Дополнительный накопительный счетчик объема в стандартных условиях	[ЗЕИ]	4	285-286	-	-
Накопленный объем в стандартных условиях - дополнительный накопительный обнуляемый счетчик	[ВЕИ]	3	948-951	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0	[ВЕИ]	4	374-375	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0	[ЗЕИ]	4	428-429	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 1	[ВЕИ]	3	952-955	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 1	[ВЕИ]	4	376-377	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 2	[ВЕИ]	3	956-959	-	-
Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 2	[ВЕИ]	4	378-379	-	-

Доступ к счетчикам можно осуществить через меню дисплейной панели:

О ПРИБОРЕ → ИНФОРМАЦИЯ → СЧЕТЧИКИ
ABOUT → INFORMATION → COUNTERS

7.3.8. Сброс (обнуление) счетчиков

Для сброса доступны все обнуляемые счетчики, см. [Описание счетчиков](#). Сброс осуществляется записью «1» в соответствующий бит при уровне доступа не ниже требуемого.

В таблице 7.18 приведены варианты сброса счетчиков. В скобках указан номер бита соответствующего регистра или пары регистров.

Таблица 7.18. Варианты сброса счетчиков

Название	Доступ	Карта «Эмис»		Карта 3.xx	
		функция	регистр	функция	регистр
Сброс всех основных обнуляемых счетчиков 0	0	5, 15 6, 16	1 50-51 (11)	5, 15	3
Сброс всех дополнительных обнуляемых счетчиков 0	0	5, 15	31	5, 15	4
Сброс всех счетчиков	0 ⁷	5, 15	32	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика массы 0	0	5, 15 6, 16	2, 55, 65 50-51 (0)	5, 15	56
Сброс основного обнуляемого счетчика массы 1	1	5, 15	66	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика массы 2	3	5, 15	67	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы 0	0	5, 15 6, 16	3, 69 50-51 (1)	-	-

⁷ Сбрасывает все основные и обнуляемые счетчики с уровнем доступа не выше текущего.

Название	Доступ	Карта «Эмис»		Карта 3.хх	
		функция	регистр	функция	регистр
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы 1	1	5, 15	70	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы 2	3	5, 15	71	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика объема 0	0	5, 15 6, 16	0, 85 50-51 (2)	5, 15	57
Сброс основного обнуляемого счетчика объема 1	1	5, 15	86	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика объема 2	3	5, 15	87	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема 0	0	5, 15 6, 16	5, 89 50-51 (3)	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема 1	1	5, 15	90	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема 2	3	5, 15	91	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти 0	0	5, 15 6, 16	6, 73 50-51 (4)	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти 1	1	5, 15	74	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти 2	3	5, 15	75	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти 0	0	5, 15 6, 16	7, 77 50-51 (5)	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти 1	1	5, 15	78	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти 2	3	5, 15	79	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды 0	0	5, 15 6, 16	8, 81 50-51 (6)	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды 1	1	5, 15	82	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды 2	3	5, 15	83	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды 0	0	5, 15 6, 16	9, 85 50-51 (7)	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды 1	1	5, 15	86	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды 2	3	5, 15	87	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 0	0	5, 15	97	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 1	1	5, 15	98	-	-
Сброс основного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 2	3	5, 15	99	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 0	0	5, 15	101	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 1	1	5, 15	102	-	-
Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 2	3	5, 15	103	-	-

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 используются для вычисления значений параметров в заданных единицах измерения [ЗЕИ].

Единицы измерения массового расхода представлены в таблице 7.19 относятся также к измеряемым величинам «Массовый расход нефти» и «Массовый расход воды».

Таблица 7.19. Единицы измерения массового расхода

Единица измерения массового расхода	Кодовое значение для Modbus	
	с картой «ЭМИС»	с картой 3.xx
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 представлены в таблице 7.20 и относятся также к массовым счетчикам нефти и воды.

Таблица 7.20. Единицы измерения массы

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

Единицы измерения объемного расхода представлены в таблице 7.21 и применяются также к объемному расходу в стандартных условиях.

Таблица 7.21. Единицы измерения объемного расхода

Единица измерения объемного расхода	Кодовое значение для Modbus	
	с картой «ЭМИС»	с картой 3.xx
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] ⁸	6	134
Американских нефтяных баррелей в сутки [bbl/d] ⁸	7	135
Американских галлонов в час [gal/h] ⁹	8	136
Американских галлонов в сутки [gal/d] ⁹	9	235

Единицы измерения объема представлены в таблице 7.22 и применяются также к объему в стандартных условиях.

⁸ Американский нефтяной баррель ≈ 158.988 литров ≈ 0,158988 кубических метров.

⁹ Американский галлон ≈ 3,785411784 литра.

Таблица 7.22. Единицы измерения объема

Единица измерения объема	Кодовое значение для Modbus	
	с картой «ЭМИС»	с картой 3.xx
Кубические метры [м ³] (заводская установка)	0	43
Литры [л]	1	41
Американские нефтяные баррели [bbl] ⁸	3	46
Американские галлоны [gal] ⁹	4	40

Единицы измерения плотности представлены в таблице 7.23.

Таблица 7.23. Единицы измерения плотности

Единица измерения плотности	Кодовое значение для Modbus	
	с картой «ЭМИС»	с картой 3.xx
Грамм на кубический сантиметр [г/см ³], [г/мл]	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

Единицы измерения температуры представлены в таблице 7.24.

Таблица 7.24. Единицы измерения температуры

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

Единицы измерения давления представлены в таблице 7.25.

Таблица 7.25. Единицы измерения давления

Единица измерения давления	Кодовое значение для Modbus	
	с картой «ЭМИС»	с картой 3.xx
Бар [бар]	0	7
Мегапаскали [МПа] (заводская установка)	1	237
Килопаскали [кПа]	2	12

7.4.2. Выбор единицы измерения

Регистры, отвечающие за выбор единиц измерения, представлены в таблице 7.26.

Таблица 7.26. Выбор единиц измерения

Параметр	Modbus с картой «ЭМИС»		Modbus с картой 3.xx	
	функция	регистр	функция	регистр
Массовый расход	3, 6, 16	320-321	3, 4, 6, 16	39
Масса	3, 6, 16	322-323	3, 4, 6, 16	45
Объемный расход	3, 6, 16	324-325	3, 4, 6, 16	42

Параметр	Modbus с картой «ЭМИС»		Modbus с картой 3.xx	
	функция	регистр	функция	регистр
Объем	3, 6, 16	326-327	3, 4, 6, 16	46
Плотность	3, 6, 16	328-329	3, 4, 6, 16	40
Температура	3, 6, 16	330-331	3, 4, 6, 16	41
Давление	3, 6, 16	332-333	3, 4, 6, 16	44

Выбор единиц измерения можно также осуществить с дисплейной панели через меню

НАСТРОЙКА → ДИСПЛЕЙ → ЕД.ИЗМ.

SETTINGS → DISPLAY → MEAS.UNITS

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 зависимости от выбранного языка):




Рисунок 7.1. Индикатор после включения расходомера

В это время электронный блок проводит процедуру инициализации и выхода на режим (светодиод «Статус», расположенный на плате клемм (см. рис. 4.1), мигает с частотой 2 раза в секунду). После выхода на режим светодиод светит постоянно, а на индикаторе отображается основной экран, см. [Основные экраны](#).

Изменения показаний счетчиков начинаются после выхода на режим расходомера.

Самодиагностика электронного блока осуществляется непрерывно. Режим работы прибора можно определить по сообщениям на индикаторе и по значению диагностического регистра, см. [Диагностическая информация](#). В нормальном режиме работы на дисплее отображается основной экран. Выводимые на экран значения периодически меняются в соответствии с измеряемой величиной. Светодиод «Статус» постоянно светится.

Если в процессе самодиагностики появились предупреждения, то в правом верхнем углу основного экрана на дисплее появляется значок  и количество предупреждений. При возникновении критической ошибки на экране отображается сообщение об ошибке вместо измеряемых параметров.

Для точной работы расходомера, после монтажа, необходимо осуществить процедуру [Установки нуля расходомера](#).

7.6. Переворот экрана

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

Перевернуть экран можно по протоколу Modbus (если выбрана карта регистров «ЭМИС»). Активация функции – это запись «1», деактивация – запись «0» в бит 1 регистра 338-339 функцией 16. Перевернуть экран можно также командой 5 или 15, обратившись к катушке 16.

Доступ к функции переворота экрана через дисплейную панель возможен с помощью меню:

НАСТРОЙКА → ДИСПЛЕЙ → ОБЩИЕ → ВИД
SETTINGS → DISPLAY → COMMON → VIEW

7.7. Установка нуля расходомера

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.

В таблице 7.27 приведен перечень настроечных регистров, отвечающих за установку нуля расходомера. Столбец «Доступ» отображает минимальный уровень доступа, требуемый для изменения значения регистра при выбранной карте регистров «ЭМИС». При выбранной карте регистров 3.xx изменение значений регистров возможно при любом уровне доступа.

Таблица 7.27. Регистры установки нуля расходомера

Параметр	Доступ	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
		карта ЭМИС	карта 3.xx		
Время установки нуля [с]	1	34-35	134	Время, в течение которого производится усреднение расхода для установки нулевой точки (от 5 до 600 с).	30
Запуск установки нуля	1	36 (бит 0)	-	Запускает установку нуля	-
Сдвиг нуля при нулевом расходе [мкс]	1	198-199	233-234	Полученное после выполнения установки нуля значение сдвига фаз.	-
Ручная поправка сдвига фаз [мкс]	2	196-197	-	Калибровочная величина, задаваемая при настройке прибора на заводе-изготовителе.	-
Максимальный сдвиг фаз, при котором разрешена установка нуля [мкс]	3	200-201	235-236	В случае если измеряемое значение сдвига фаз во время установки нуля превышает это значение, устанавливается диагностический бит «Выполнение установки нуля невозможно из-за наличия расхода», и процедура установки нуля прекращается.	0.5
Таймер обратного отсчета установки нуля [с]	0	396		Input регистр (UINT16), показывающий время до окончания процесса установки нуля	-

Установка нуля представляет собой усреднение измеренного значения фазового сдвига за определенный интервал времени (при отсутствии расхода). По умолчанию время установки нуля составляет 30 секунд.

Через дисплейную панель можно задать время установки нуля, если обратиться к меню

КОРРЕКЦИЯ 0 → ВРЕМЯ УСТ.0
0 CORRECTION → SET.0 TIME

Если время установки нуля составляет менее 5 с, то при запуске установки нуля процедура прекращается, и устанавливается бит «Выполнение установки нуля невозможно из-за наличия расхода» диагностического регистра.

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

- убедиться, что проточная часть расходомера полностью заполнена измеряемой средой;

- дать расходомеру поработать на измеряемой среде не менее 30 минут с момента включения расходомера;
- дождаться установки теплового равновесия между расходомером и измеряемой средой;
- закрыть запорный клапан, расположенный после расходомера (ниже по направлению потока);
- закрыть запорный клапан, расположенный до расходомера (выше по направлению потока);
- убедиться, что поток полностью отсутствует;
- установить время установки нуля;
- запустить установку нуля¹⁰.

Для запуска установки нуля требуется обладание уровнем доступа «Оператор».

Запуск установки нуля по протоколу Modbus для карты «ЭМИС» можно осуществить записью функцией 6 или 16 значения регистра 36 с установленным битом 0. Можно также послать команду 5 или 15 для включения катушки 4.

В случае если выбрана карта регистров 3.хх, запустить установку нуля можно, обратившись командой 5 или 15 к катушке 5.

Для запуска установки нуля с дисплейной панели необходимо обратиться к меню

КОРРЕКЦИЯ 0 → ЗАПУСК → ВКЛ.

0 CORRECT. → START → ON

Во время установки нуля на дисплее появляется сообщение, показанное на рис. 7.2, вместо основного экрана, которое пропадает после завершения процедуры установки нуля.

ВНИМАНИЕ 
**ЗАПУЩЕНА
УСТАНОВКА
НУЛЯ**

Рисунок 7.2. Сообщение об установке нуля

Во время установки нуля также включается диагностический бит «Производится установка нуля по расходу». По окончании процедуры установки нуля указанный диагностический бит сбросится, и измеренное значение сдвига фаз сохранится в регистре Modbus 198-199 (для карты «ЭМИС») – см. таблицу 7.27.

Если в процессе установки нуля измеренное значение сдвига фаз превысит максимально допустимое значение, то процедура установки нуля прекратится, и в диагностическом регистре установится бит «Выполнение установки нуля невозможно из-за наличия расхода».

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

Результат установки 0 можно считать функцией Modbus 3 из регистров 198-199 при выбранной карте регистров «ЭМИС».

Установку нуля следует также выполнить если:

- расходомер показывает некоторое значение расхода при отсутствии расхода в действительности;
- изменились физические свойства измеряемой среды;
- произошло опорожнение расходомера (измерительных трубок).
- При длительном отсутствии измеряемой среды в проточной части расходомера (трубки расходомера пустые) рекомендуется отключать расходомер.

¹⁰ Значение текущего сдвига фаз должно быть меньше параметра «Максимальный сдвиг фазы, при котором разрешена установка нуля».

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.

7.8. Тестирование нулевой точки расходомера

Электронный блок специального назначения предусматривает процедуру тестирования нулевой точки, при которой проверяется корректность установки нулевой точки без изменения ее значения.

Запустить процедуру тестирования нулевой точки можно по протоколу Modbus для карты «ЭМИС» записью функцией 6 или 16 значения регистра 36 с установленным битом 2. Можно также послать команду 5 или 15 для включения катушки ЗЗ.

Тестирование нулевой точки представляет собой усреднение измеренного значения фазового сдвига в течение времени установки нуля. Во время тестирования нулевой точки включен бит «Запущен процесс тестирования нуля» диагностического регистра.

Если отклонение измеренного фазового сдвига от значения, полученного при установке нуля, не превышает значение регистра «Допустимый дрейф нуля», то значение нулевой точки считается установленным верно. При этом устанавливается бит 2 регистра 344 (карта регистров «ЭМИС»), доступного для считывания командой 3. В противном случае устанавливается бит «Ошибка диагностики нуля» диагностического регистра.

Для тестирования нулевой точки предусмотрены регистры, представленные в таблице 7.28.

Таблица 7.28. Тестирование нулевой точки

Параметр	Доступ	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
		карта ЭМИС	карта 3.xx		
Время установки нуля [с]	1	34-35	134	Время, в течение которого производится усреднение расхода для установки нулевой точки (до 600 с).	30
Запуск тестирования нуля	1	36 (бит 2)	-	Запускает тестирования нуля	-
Допустимый дрейф нуля [мкс]	1	586-587	-	Допустимое отклонение тестового значения нулевой точки от установленного.	-
Установка нуля подтвердилась при тестировании	-	344 (бит 2)	-	Бит статуса, который устанавливается в 1 в случае успешного тестирования нулевой точки. Не сохраняется в энергонезависимую память.	-

7.9. Отсечка минимального расхода

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

Если измеряемый расход меньше значения отсечки, измеренный расход приравнивается к нулю, значения счетчиков не изменяются, выходной сигналы на частотно-импульсном выходе также отсутствуют (если выбран частотный, импульсный режим, реле или режим дозатора). При любом положительном значении отсечки данная функция становится активной.

В приборе доступны две 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 для сравнения с отсечкой минимального объемного расхода,

вычисленное значение массового расхода пересчитывается в объемный расход с учетом текущей плотности.

Для изменения отсечки по минимальному расходу (массовому или объемному) по протоколу Modbus при выбранной карте «ЭМИС» требуется уровень доступа «Системный».

В таблице 7.29 указаны регистры, отвечающие за изменение отсечек.

Таблица 7.29. Отсечки по расходу

Параметр	Modbus с картой «ЭМИС»		Modbus с картой 3.xx	
	функция	регистр	функция	регистр
Отсечка по массовому расходу	3, 16	30-31	3, 4, 16	195-196
Отсечка по объемному расходу	3, 16	480-481	3, 4, 16	197-198

Доступ к отсечке по массовому расходу через дисплейную панель можно получить, используя меню

**НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → РАСХОД → ОТСЕЧКА т/ч
SETTING → OTHER → CALIBRATION → FLOW → THRESHOLD**

Доступа к отсечке по объемному расходу через дисплейную панель нет.

7.10. Усреднение расхода и плотности

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

Уровень доступа для изменения времени усреднения – «Оператор».

В таблице 7.30 приведены номера регистров для задания времени усреднения расхода и плотности.

Таблица 7.30. Время усреднения

Параметр	Modbus с картой «ЭМИС»		Modbus с картой 3.xx	
	функция	регистр	функция	регистр
Время усреднения расхода	3, 16	32-33	3, 4, 16	189-190
Время усреднения плотности	3, 16	484-485	3, 4, 16	193-194

7.11. Контроль плотности

Контроль плотности – это функция, которая обнуляет расход при выходе плотности за пределы заданного диапазона.

При активной функции контроля плотности, если измеренная 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» и устанавливается одноименный бит 13 диагностического регистра 0. При этом значение плотности остается прежним.

Если значение регистра «Заданная плотность при рабочих условиях» (см. [Плотность](#)) имеет ненулевое значение, то это значение используется в функции контроля плотности вместо измеренного.

Активация функции по протоколу Modbus – это запись «1» в бит 3 регистра 48 функциями 6, 16, если выбрана карта «ЭМИС», деактивация функции – запись «0». Для изменений требуется уровень

доступа «Системный». Активировать данную функцию можно также включив или выключив катушку 25 командами 5 или 15.

Активировать функцию контроля плотности можно с дисплейной панели через меню

**НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → ПЛОТНОСТЬ → КОНТРОЛЬ
SETTINGS → OTHER → CALIBRATION → DENSITY → DENS.CONTR.**

7.12. Контроль загрузки генераторной катушки

В электронном блоке специального назначения реализована функция контроля загрузки генераторной катушки. Основные параметры генератора приведены в таблице 7.31.

При активной функции контроля загрузки генераторной катушки, если измеренное значение загрузки генераторной катушки, считываемое функцией 4 из регистров Modbus 189-190 (карта регистров «ЭМИС») сравнивается со значениями пределов. Если текущее значение загрузки генераторной катушки оказалось 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 «Перегрузка генераторной катушки» и устанавливается одноименный бит 12 диагностического регистра 0.

Таблица 7.31. Основные параметры генератора

Параметр	Доступ	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
		Карта ЭМИС	Карта 3.xx		
Нижний предел загрузки генераторной катушки [%]	2	282-283		Уровень загрузки генераторной катушки, при значении ниже которого индицируется диагностический бит «Перегрузка генераторной катушки»	0
Верхний предел загрузки генераторной катушки [%]	2	280-281		Уровень загрузки генераторной катушки, при значении выше которого индицируется диагностический бит «Перегрузка генераторной катушки»	100
Включение контроля загрузки генераторной катушки	1	48 (бит 2)	-	Включение функции контроля загрузки генераторной катушки	0

Активировать функцию контроля загрузки генераторной катушки можно с дисплейной панели через меню

**НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → ГЕНЕРАТОР → ЗАГР.Г.КАТ.
SETTINGS → OTHER → GENERATOR → COIL CONTR.**

7.13. 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:

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

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:

$$Q_{\text{мж1}} = Q_{\text{мж}} \cdot \omega_1$$

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:

$$\pm [|\delta Q_{МЖ}|(|\delta M_{Ж}|) + \frac{\rho_1 \cdot \Delta \rho_{ж}}{\rho_1 - \rho_1 \cdot \rho} \cdot 100\%]^{11}$$

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

Аналогично рассчитывается погрешность компонента №2.

Управление данной функцией и ее параметрами через интерфейс Modbus возможно только при выбранной карте регистров «ЭМИС». Включение калькулятора чистой нефти осуществляется установкой «1» в бит 3 регистра 340 при минимальном уровне доступа «Системный». Запустить калькулятор чистой нефти можно также включением катушки 34 функцией 5 или 15.

Включение калькулятора чистой нефти с дисплейной панели возможно через меню

**НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → КАЛЬК.НЕФТИ → СОСТОЯНИЕ
SETTINGS → OTHER → CALIBRATION → OIL CALC. → STATE**

Участвующие в расчетах величины плотности воды и плотности нефти представлены в таблице 7.32.

Таблица 7.32. Задание плотностей воды и нефти

Параметр	Modbus с картой «ЭМИС»		Modbus с картой 3.xx	
	функция	регистр	функция	регистр
Плотность нефти при 20 °С	3, 16	44-45	-	-
Плотность воды при 20 °С	3, 16	46-47	-	-

7.14. Коррекция расхода по давлению

Функция коррекции расхода по давлению позволяет корректировать текущее значение расхода в соответствии с заданным давлением.

Коррекция выполняется по следующей формуле:

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

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

¹¹ 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 $\Delta \rho_{ж} < |\rho - \rho_1|$.

$P_{\text{кал}}$ – калибровочное давление.

Прибор не предусматривает подключение датчика давления.

Если выбрана карта регистров «ЭМИС», для изменений требуется уровень доступа «Системный». Активация функции коррекции по Modbus – это запись «1» в бит 1 регистра 36. Также активировать функцию можно включением катушки 31.

Если выбрана карта регистров 3.хх, то активация функции доступна включением катушки 82 при любом уровне доступа.

Включение коррекции по давлению через дисплейную панель доступно через меню

НАСТРОЙКА → ДРУГОЕ → КАЛИБРОВКА → ДАВЛЕНИЕ → СОСТОЯНИЕ
SETTINGS → OTHER → CALIBRATION → PRESSURE → STATE

7.15. Табличная коррекция расхода

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

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

Коррекция рассчитывается по следующим формулам:

Расчет значения поправки расхода [%]

$$\delta = \frac{M - M_2}{M_2} * 100\% \quad (1)$$

Формула расчета значения поправки расхода δ в [%] (1).

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

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

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

Формула интерполяции значения поправки расхода δ , индекс i определяет номер строки (3).

7.16. Калибровка плотности

ВНИМАНИЕ!

Калибровка плотности 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 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 две среды. Первая – это среда с низкой плотностью (обычно воздух), 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, 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 необходимо (см. [Основные экраны](#)):

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

Чтение текущего периода колебаний трубок по интерфейсу Modbus возможно из регистров 58-59 для карты «ЭМИС» или из регистров 369-370 для карты 3.xx.

Для внесения изменений требуется уровень доступа «Системный». Регистры, используемые для калибровки плотности, приведены в таблице 7.33.

Таблица 7.33. Регистры калибровки плотности

Параметр	Modbus с картой «ЭМИС»		Modbus с картой 3.xx	
	функция	регистр	функция	регистр
Период в калибровочной точке 1	3, 16	270-271	3, 4, 16	159-160
Плотность в калибровочной точке 1	3, 16	272-273	3, 4, 16	155-156
Период в калибровочной точке 2	3, 16	274-275	3, 4, 16	161-162
Плотность в калибровочной точке 2	3, 16	276-277	3, 4, 16	157-158

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

7.17. Калибровка плотности в рабочих условиях

Для расходомеров с классом точности $\pm 0.3 \text{ кг/м}^3$ необходимо осуществлять дополнительную калибровку плотности при вводе расходомера в эксплуатацию. Калибровка осуществляется без снятия прибора с трубопровода, на измеряемой среде. Процедуру рекомендовано проводить по протоколу Modbus RTU при помощи фирменного программного обеспечения ЭМИС-Интегратор.

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

Калибровка плотности в рабочих условиях осуществляется с уровнем доступа «Системный» (пароль 2). Процедура изменения уровня доступа описана в разделе 6.2 Уровни доступа.

Алгоритм калибровки при помощи ПО «ЭМИС-Интегратор»:

1. Обеспечить полное заполнение проточной части расходомера измеряемой средой. Убедиться в отсутствии потока через расходомер (расходомер отсечен на входе и выходе запорной арматурой).
2. Перейти на вкладку «Измерения» - «Расход/Плотн./Темпер./Давл [ВЕИ]». Сравнить показания температуры измеряемой среды по расходомеру в регистре «Температура [°C]» с показаниями датчика температуры, термометра или другого СИ, установленного на линии трубопровода. Допустимое абсолютное отклонение показаний температуры $\pm 1^{\circ}\text{C}$.
3. Перейти на вкладку «Настройка» - «Плотность». Зафиксировать заводские значения калибровки плотности группы регистров «Параметры калибровки плотности». Данная операция позволит выполнить сравнение полученных значений с установленными на заводе. Также, при необходимости, позволит вернуть значения до заводских.
4. Перейти на вкладку «Измерения» - «Сигналы сенсора». Зафиксировать текущее значение регистра «Период колебаний сенсора (скорр.) [мкс]».
5. Перейти на вкладку «Настройка» - «Плотность». Полученное значение необходимо записать в регистр «Период в калибровочной точке 2 [мкс]».
6. В регистр «Плотность в калибровочной точке 2 [т/м³]» записать фактическое значение плотности (т/м³) измеряемой среды при текущих рабочих условиях (температуре и давлении).
7. Перейти на вкладку «Измерения» - «Расход/Плотн./Темпер./Давл [ВЕИ]». Сравнить показания плотности по расходомеру с эталонной плотностью при текущих рабочих условиях. При необходимости повторить операции, описанные в пунктах 4-6.

7.18. 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 (по умолчанию 1);
- аддитивная поправка (по умолчанию 0).

Как правило, значение аддитивной поправки задается таким образом, чтобы погрешность определения температуры была не более $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, значение мультипликативной поправки не изменяется.

Для внесения изменений требуется уровень доступа «Максимальный». В таблице 7.34 приведены регистры, используемые для калибровки датчика температуры.

Таблица 7.34. Калибровка датчика температуры

Параметр	Modbus с картой «ЭМИС»		Modbus с картой 3.xx	
	функция	регистр	функция	регистр
Аддитивная поправка датчика температуры	3, 16	302-303	-	-
Мультипликативная поправка датчика температуры	3, 16	300-301	-	-

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

Калибровка датчика температуры через дисплейную панель недоступна.

7.19. Перезагрузка прибора

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

При выбранной карте регистров «ЭМИС» перезагрузка прибора осуществляется через протокол Modbus записью (функция 16) единичного бита 30 в пару регистров 50-51. Перезагрузить прибор можно также включением катушки 10 с помощью функции 5 или 15. Для перезагрузки прибора необходимо обладать уровнем доступа «Системный» или выше.

Доступ к перезагрузке с дисплейной панели осуществляется через меню

ДЕЙСТВИЯ → ПЕРЕЗАГР.

ACTIONS → REBOOT

8. Диагностика

8.1. Диагностическая информация

Получение полной диагностической информации доступно по протоколу Modbus с использованием карты регистров «ЭМИС». Диагностическая информация хранится в регистрах, указанных в таблице 8.1. Установленный в «1» бит означает активность события.

Рекомендация NAMUR NE107 классифицирует диагностическую информацию по специальным категориям. Перечень категорий представлен ниже.

Таблица 8.1. Классификация неисправностей в соответствии с NAMUR NE107

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 8.2. Диагностические регистры карты «ЭМИС»

№ бита	NAMUR NE 107	Описание
Диагностический регистр 0 (функция 4)		
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, см. 6.5.1 Конфигурация частотно-импульсного выхода
3	S	Выполнение установки нуля невозможно по причине наличия расхода Для проведения установки нуля требуется остановить поток через расходомер, см. 7.7. Установка нуля расходомера.
6	F	Ошибка CRC счетчиков При записи счётчиков произошла ошибка. При повторении события необходимо обратиться в сервисную службу.
7	M	Ошибка CRC заводских настроек При записи заводских настроек произошла ошибка. При повторении события необходимо обратиться в сервисную службу.
9	C	Производится установка нуля Выполняется процедура установки нулевой точки, см. 7.7. Установка нуля расходомера.
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. 7.11. Контроль плотности.
14	M	Ошибка CRC текущих настроек В ходе работы прибора произошла ошибка чтения настроек. При повторном возникновении ошибки необходимо обратиться в сервисную службу.
17	F	Обрыв датчика температуры Отсутствует или ошибочное значение сигнала датчика температуры измеряемой среды. Необходимо обратиться в сервисную службу.
19	F	Отсутствуют колебания сенсора Амплитуда сигналов на сенсорных катушках ниже минимального уровня сенсорных катушек, см. 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, чем на 50% Сигнал с левой и правой сенсорных катушек несимметричен. Необходимо обратиться в сервисную службу.
24	C	Включен режим имитационной поверки Выполняется имитационная поверка расходомера.
28	C	Сохраненные и текущие настройки идентичны Бит обновляется после включения прибора и по окончании процедуры сравнения сохраненных заводских настроек с текущими.
Диагностический регистр 400 (функция 4)		
0	F	Ошибка генератора Выполнить сравнение заводских настроек с текущими. Необходимо обратиться в сервисную службу.
1	F	Ошибка опорного напряжения АЦП Проблема цепей питания АЦП. Необходимо обратиться в сервисную службу.

№ бита	NAMUR NE 107	Описание
2	F	Короткое замыкание/обрыв генераторной катушки Электронный блок не может измерить сопротивление генераторной катушки. Необходимо обратиться в сервисную службу.
3	S	Выход температуры электронного блока за диапазон -40...+85°C
4	C	Запущен процесс диагностики нуля Выполняется проверка корректности установки нулевой точки.
5	M	Отличие CRC заводских метрологических настроек от текущих В ходе проверки обнаружено изменение метрологических настроек прибора. Необходимо обратиться в сервисную службу.
6	S	Пробковое течение Отсутствуют колебания сенсора или, если включен контроль загрузки генераторной катушки, превышен установленный уровень загрузки генераторной катушки. Проверить параметры технологического процесса. Если, при изменении технологического процесса, ошибка не пропала, требуется обратиться в сервисную службу.
7	M	Ошибка диагностики нуля В ходе процесса диагностики установленный нуль не подтвердился. Повторно выполнить установку нуля. При повторной ошибке необходимо обратиться в сервисную службу.
8	S	Сброс питания Диагностирован сброс питания расходомера. Устанавливается при включении/перезагрузке прибора, активен до первого считывания.
9	S	Длительность импульса частотного выхода более 50% Неверно настроен частотно-импульсный выход, см. 6.5.1 Конфигурация частотно-импульсного выхода
10	S	Память для базовых поверок закончилась Количество базовых имитационных поверок превысило максимально возможное значение. Необходимо обратиться в сервисную службу.
11	S	Память для вторичных поверок закончилась Количество вторичных имитационных поверок превысило максимально возможное значение. Необходимо обратиться в сервисную службу.
12	M	Включен режим ручного замера Запущена процедура имитации выходных сигналов «ручной замер».
13	F	Запись FRAM невозможна из-за срабатывания монитора питания Проблема цепей питания FRAM. Необходимо обратиться в сервисную службу.

Сообщения об ошибках выводятся на индикатор дисплейной панели вместо основных экранов. В таблице 8.3 указаны сообщения об ошибках в порядке приоритета. Сообщения не мешают пользоваться экранным меню, но, в случае отсутствия активности, появляются вместо основных экранов через 60 секунд бездействия (при условии сохранения причины сообщения).

Таблица 8.3. Диагностические сообщения на дисплее (в порядке приоритета)

Сообщение (русский)	Сообщение (английский)	Причина
ОТСУТСТВУЮТ КОЛЕБАНИЯ КАМЕРТОНА	NO TUNING FORK VIBRATIONS	Отсутствуют колебания сенсора. Возможно, проточная часть отключена.
АМПЛИТУДЫ КАТУШЕК РАЗЛИЧАЮТСЯ	COIL AMPLIFIES DIFFERENCE	Амплитуды сигналов сенсорных катушек отличаются более, чем на 50%.
ПЕРЕГРУЗКА ГЕНЕРАТОР. КАТУШКИ	GENERATOR COIL OVERRANGE	Перегрузка генераторной катушки (в случае если включен Контроль загрузки генераторной катушки).
ПЛОТНОСТЬ ВНЕ ДИАПАЗОНА	DENSITY OUT OF RANGE	Значение плотности за диапазоном (в случае если включен контроль плотности).
ПРОБКОВОЕ ТЕЧЕНИЕ	SLUG FLOW	Пробковое течение. Уровень сигнала на сенсорных катушках ниже заданного в параметре «Минимальный уровень сенсорных катушек», см. Диагностика проточной части .

Сообщение (русский)	Сообщение (английский)	Причина
КЗ/ОБРЫВ ГЕНЕРАТ. КАТУШКИ	GENERATOR COIL SHORTCUT	Короткое замыкание или обрыв генераторной катушки.

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.](#)

8.2. Имитация расхода

Для проверки правильности настройки выходов и вторичного оборудования можно воспользоваться функцией имитации расхода. Эта функция имитирует заданный массовый расход. При этом всё, что связано с величиной массового расхода (счетчики, частотно-импульсный выход, регистры Modbus) изменяется согласно заданному расходу. Массовые и объемные счетчики продолжают счет, но вернуться к реальному зафиксированному значению после остановки имитации.

Для активации функции имитации расхода требуется обладание уровнем доступа «Системный». Регистры, управляющие режимом имитации расхода, приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4. Регистры имитации расхода

Параметр	Modbus с картой «ЭМИС»		Modbus с картой 3.xx	
	функция	регистр	функция	регистр
Значение расхода в режиме имитации [т/ч]	3, 16	452-453	-	-
Запуск имитации расхода	5, 15 3, 16	22 28 (бит 6)	-	-

Запустить имитацию расхода можно через дисплейный модуль, выбрав

**О ПРИБОРЕ → ДИАГНОСТИКА → ИМИТАЦИЯ → РАСХОД
ABOUT → DIAGNOSTICS → IMITATION → FLOW**

Во время имитации расхода светодиод «Статус» расходомера (см. рис. 4.1) мигает неравномерно 1 раз в секунду (длительность паузы больше длительности импульса).

8.3. 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.

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

Для внесения изменений требуется уровень доступа «Системный» (см. таблицу 8.5.).

Таблица 8.5. Задержка вывода ошибки

Параметр	Modbus с картой «ЭМИС»		Modbus с картой 3.xx	
	функция	регистр	функция	регистр
Задержка вывода ошибки	3, 16	454-455	3, 4, 16	141-142

8.4. Установка заводских настроек расходомера

Для установки заводских настроек убедитесь, что выбрана карта регистров «ЭМИС» и уровень доступа не ниже уровня «Системный».

По Modbus активация функции установки заводских настроек – это включение катушки 15 функцией 5 или 15. Также можно вернуться к заводским настройкам записью функцией 16 значения регистров 50-51 с установленным битом 12.

При выбранной карте регистров 3.xx для установки заводских настроек необходимо обратиться к катушке 39 командой 5 или 15 при любом уровне доступа.

ВНИМАНИЕ!

При установке заводских настроек текущие настройки прибора будут перезаписаны.

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. Проверка цепей питания расходомера
При включенном питании электронного блока дисплей расходомера отображает измеренные значения, но на частотном выходе показания отсутствуют.	См. Проверка выходных цепей электронного блока
Показания на дисплее электронного блока и выходные сигналы присутствуют, но не соответствуют ожидаемым и/или эталонным	См. Проверка заводских коэффициентов расходомера
При отсутствии расхода расходомер отображает некоторые значения расхода	См. Устранение «самохода» расходомера
Значения расхода и плотности меняются в большом диапазоне при отсутствии потока, на экране возникает сообщение «Пробковое течение»	См. Диагностика проточной части

9.1. Проверка цепей питания расходомера

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

- проверить правильность подключения цепей питания на соответствие схемам подключения, см. [Схемы подключения электрического питания](#);
- проверить наличие напряжения с источника питания непосредственно на клеммах расходомера;
- проверить, что источник питания соответствует требованиям (см. таблицу 4.1).

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 выходной сигнал на частотно-импульсном выходе отсутствует, необходимо:

- удостовериться, что используемые выходы настроены верно;

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

- удостовериться, что подключение выходных цепей произведено согласно схемам из раздела [Частотно-импульсный выходной сигнал](#) настоящего руководства;
- проверить целостность цепей от расходомера до вторичного преобразователя (ПЛК).

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 [Установки нуля расходомера](#);
- проверить установленную [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 [Установки нуля расходомера](#);
- проверить правильность настройки используемых интерфейсов;
- выполнить [Установку заводских настроек расходомера](#).

Для дальнейшей консультации обратитесь в службу технической поддержки или сертифицированный сервисный центр.

9.5. Диагностика проточной части

При включении блок управления формирует управляющее воздействие на сенсор, происходит выход на режим. При этом светодиод «Статус» (см. рис. 4.1) мигает с частотой 2 раза в секунду.

Если выход на режим прошел успешно, и амплитуды катушек сенсора достигли установленных значений, светодиод «Статус» светится постоянно.

В случае если электронный блок не может вывести расходомер на режим, фиксируется одна из следующих критических неисправностей (см. [Диагностическая информация](#)):

- отсутствие колебаний сенсора (бит 19 диагностического регистра 0);
- амплитуды катушек различаются более, чем на 50% (бит 20 диагностического регистра 0);
- короткое замыкание/обрыв генераторной катушки (бит 2 диагностического регистра 400);
- пробковое течение (бит 6 диагностического регистра 400) – возникает в случае если амплитуды сигналов сенсорных катушек меньше минимального порога, заданного в регистрах Modbus 472-473 (карта регистров «ЭМИС»).

При возникновении любой критической ошибки светодиод «Статус» мигает с частотой 1 раз в секунду, на экране дисплейного модуля вместо основных экранов показывается сообщение об ошибке (см. таблицу 8.2), показания расхода обнуляются, изменения показаний счетчиков не происходит. В этом случае рекомендуется проверить параметры генератора, указанные в таблице 9.2.

Таблица 9.2. Параметры генератора

Параметр	Доступ	Регистр Modbus		Описание	Заводская установка
		Карта ЭМИС	Карта 3.xx		
Заданный уровень амплитуды сенсорных катушек [В]	2	554-555	-	Уровень сигнала сенсорных катушек, который прибор старается достичь и поддерживать в процессе работы.	Уникально для ДУ
Инверсия сигнала катушки возбуждения	1	48 (бит 1)	-	В зависимости от расположения катушки возбуждения относительно сенсорных катушек может потребоваться использовать этот параметр.	-
Минимальный уровень сенсорных катушек	3	472-473	-	При уровне сигнала ниже заданного значения индицируется сообщение об ошибке «Пробковое течение».	0.05
Нижний предел загрузки генераторной катушки [%]	2	282-283	-	Уровень загрузки генераторной катушки, при значении ниже которого индицируется диагностический бит «Перегрузка генераторной катушки»	0
Верхний предел загрузки генераторной катушки [%]	2	280-281	-	Уровень загрузки генераторной катушки, при значении выше которого индицируется диагностический бит «Перегрузка генераторной катушки»	100
Максимальное значение кода ЦАП	2	778	-	Максимальное значение выходного кода определяет максимальное значение выходного тока генераторной катушки (4095 соответствует максимально допустимому выходному току)	-
Включение контроля загрузки генераторной катушки	1	48 (бит 2)	-	Включение функции контроля загрузки генераторной катушки	0

При возникновении критической ошибки (за исключением пробкового течения) электронный блок пытается перезапустить колебания сенсора каждые 15 секунд.

Приложение А. Карта регистров «ЭМИС» (обязательное)

Карта регистров версии «ЭМИС» (для версии ПО 3.1)

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

- Modbus RTU
- Modbus ASCII

ВНИМАНИЕ!

Для корректной работы расходомера по протоколу Modbus рекомендуется выставить следующие настройки:
Response timeout (время ожидания ответа) – не менее 150 мс
Delay between polls (интервал между запросами) – не менее 100 мс

Поддерживаются следующие функции:

Наименование команды (функции)	Код функции (HEX)
Чтение одной катушки (Read Coil Status)	1 (0x01)
Чтение регистров хранения (Read Holding Registers)	3 (0x03)
Чтение входных регистров (Read Input Registers)	4 (0x04)
Запись одной катушки (Force Single Coil)	5 (0x05)
Запись одного регистра (Preset Single Register)	6 (0x06)
Запись нескольких катушек (Force Multiple Coils)	15 (0x0F)
Запись нескольких регистров (Preset Multiple Registers)	16 (0x10)
Чтение идентификатора устройства (Report Slave ID)	17 (0x11)

Функция 11h (чтение идентификатора устройства)

Запрос – стандартный.

Ответная посылка содержит:

Адрес

Код функции 11h

Количество байт - 13

Байт FFh

Дополнительные данные - ASCII-строка «EM-261L v3.1» (все символы из латинского алфавита)

Контрольная сумма CRC16

Для описания формата регистров используются обозначения:

- UINT16 – 16-битное целое число без знака;
- INT16 – 16-битное целое число со знаком;
- UINT32 – 32-битное целое число без знака;
- INT32 – 32-битное целое число со знаком;
- FLOAT – 32-битное число с плавающей точкой одинарной точности (формат IEEE 754-2008).

Регистры длиной 32 бита размещаются в двух последовательно расположенных 16-битных регистрах с последовательными логическими адресами в порядке младшее слово - старшее слово. Формат запроса и ответа – стандартный. Количество регистров, считываемых командами 3, 4 определяется длиной данных, хранящихся в этих регистрах.

Особенности

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.

Ограничение на длину запрашиваемого блока данных соответствует общепринятому в Modbus.

Уровни доступа описываются в разделе [Уровни доступа](#).

В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться прибавить 1 к адресу регистра.

Катушки (Coils)

Функции 1, 5 и 15

Карта регистров «ЭМИС»		Катушки (Coils) Функции 1,5,15
Адрес регистра	Описание действия	Уровень доступа
0 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема 0	0
1 (только запись)	Сброс всех основных обнуляемых счетчиков 0	0
2 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы 0	0
3 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы 0	0
4 (запись и чтение)	Запуск процедуры установки нуля. Контролировать: функция 4, регистр 0-1 (бит 9) см. описание в разделе 7.7	1
5 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема 0	0
6 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти 0	0
7 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти 0	0
8 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды 0	0
9 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды	0
10 (только запись)	Перезагрузка прибора	0
13 (только запись)	Сброс максимальных зафиксированных значений	3
14 (только запись)	Сохранение текущих настроек (в качестве заводских)	3
15 (только запись)	Применение сохраненных ранее заводских настроек	2
16 (запись и чтение)	Включение режима перевернутого экрана см. описание в разделе 7.6	1
17 (только запись)	Запуск сравнения сохраненных (заводских) настроек с текущими настройками Контролировать: функция 4, регистр 0-1 (бит 28). При запуске функции происходит сравнение текущих настроек электронного блока, с установленными на заводе.	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 (запись и чтение)	Включение системного экрана №1. При включении активируется отображение системного экрана №1.	2
21 (запись и чтение)	Включение системного экрана №2 При включении активируется отображение системного экрана №1.	2
22 (запись и чтение)	Запуск функции имитации расхода см. описание регистра хранения 28-29	2

Карта регистров «ЭМИС»		Катушки (Coils) Функции 1,5,15
Адрес регистра	Описание действия	Уровень доступа
23 (запись и чтение)	Запуск функции проверки выходов На частотно-импульсном выходе расходомера формируется частота указанная в регистре 498-499 «Симуляция частоты частотного выхода [Гц]»	2
25 (запись и чтение)	Включение контроля плотности см. описание в разделе 7.11	2
26 (запись и чтение)	Включение контроля загрузки генераторной катушки см. описание в разделе 7.12	2
27 (запись и чтение)	Включение инверсии генераторной катушки параметр необходимый для настройки. Изменение не допустимо	2
28 (запись и чтение)	Запуск обнуляемых счетчиков см. описание в разделе 7.3.5	2
31 (только запись)	Сброс всех дополнительных счетчиков Сбрасывает все дополнительные счетчики с уровнем доступа 0	0
32 (только запись)	Сброс всех обнуляемых счетчиков Сбрасываются все обнуляемые счетчики (основные и дополнительные), уровень доступа для которых не выше текущего	0...3
33 (запись и чтение)	Запуск самодиагностики (тестирование установленного нуля) Контролировать: функция 4, регистр 400-401 (бит 4)	2
34 (запись и чтение)	Запуск компьютера чистой нефти см. раздел 7.14	2
35 (запись и чтение)	Запуск счетчика объема в стандартных условиях см. описание в разделе 7.3.6	2
36 (только запись)	Очистка FRAM Полностью удаляет данные из энергонезависимой памяти (включая все показания счетчиков)	3
37 (только запись)	Очистка журнала первичных поверок	3
38 (только запись)	Очистка журнала вторичных поверок	3
39 (запись и чтение)	Включение коррекции по давлению см. раздел 7.14	1
55 (только запись)	Сброс счетчика массы	0
65 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы 0, т	0
66 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы 1, т	1
67 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы 2, т	3
69 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы 0, т	0
70 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы 1, т	1
71 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы 2, т	3
73 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти 0, т	0
74 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти 1, т	1
75 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы нефти 2, т	3
77 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти 0, т	0
78 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти 1, т	1
79 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы нефти 2, т	3
81 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды 0, т	0
82 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды 1, т	1
83 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика массы воды 2, т	3

Карта регистров «ЭМИС»		Катушки (Coils) Функции 1,5,15
Адрес регистра	Описание действия	
		Уровень доступа
85 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды 0, т	0
86 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды 1, т	1
87 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика массы воды 2, т	3
89 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема 0, м3	0
90 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема 1, м3	1
91 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема 2, м3	3
93 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема 0, м3	0
94 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема 1, м3	1
95 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема 2, м3	3
97 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 0, м3	0
98 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 1, м3	1
99 (только запись)	Сброс основного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 2, м3	3
101 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 0, м3	0
102 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 1, м3	1
103 (только запись)	Сброс дополнительного обнуляемого счетчика объема в стандартных условиях 2, м3	3

Регистры хранения (Holding Registers)

Функции 3, 6, 16 (чтение и запись регистров хранения)

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	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	UINT16	Адрес устройства в сети Modbus в сети RS485 Из диапазона 0 - 247 согласно спецификации протокола Modbus	1	да
8	UINT16	Скорость обмена в сети Modbus по интерфейсу RS485 1200 2400 4800 9600 19200 38400 (по умолчанию)	1	да
10	UINT16	Протокол связи в сети Modbus по интерфейсу RS485 0 – RTU (по умолчанию) 1 - ASCII	1	да

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
12	UINT16	Проверка на четность по интерфейсу RS485 0 – без проверки на четность (по умолчанию) 1 – проверка на четность 2 – проверка на нечетность	1	да
14	UINT16	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
26	UINT16	Начальный 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	UINT16	Регистр управления функциями тестирования <i>бит</i> 6: имитация расхода (катушка 22). Используется для проверки правильности настройки вторичного оборудования. Необходимый массовый расход задается в регистре хранения 452-453. Частотно-импульсный выход выводит значение имитационного расхода при его 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 текущего значения. Сохраненные значения счетчиков восстанавливаются из памяти после окончания выполнения имитации. Имитация завершается обнулением бита. При перезагрузке устройства имитация не сохраняется. <i>бит</i> 8: запуск вторичной имитационной поверки	2	нет
30-31	FLOAT	Отсечка минимального массового расхода Пороговое значение массового расхода, ниже которого индицируется нулевое значение расхода, прекращается выдача импульсов на частотно-импульсный выход, накопление массы и объема.	2	нет
32	UINT16	Время усреднения расхода [с] (до 30 секунд)	1	нет
34-35	UINT32	Время установки нуля [с] (до 600 секунд)	2	нет
36	UINT16	Битовая маска уровня доступа 1 (регистр дублирующий катушки) <i>бит</i> 0: запуск установки нуля (катушка 4). Контролировать выполнение установки нуля следует по состоянию бита 9 в диагностических регистрах 0-1. <i>бит</i> 1: включение коррекции расхода по давлению. <i>бит</i> 2: запуск тестирования установки 0. <i>бит</i> 3.обнуление отмеренное дозы.	1	нет
38-39	FLOAT	Заданное давление [МПа]	1	нет
44-45	UINT32	Заданная плотность нефти при 20°C [г/см ³] = [т/м ³]	1	нет
46-47	FLOAT	Заданная плотность воды при 20°C [г/см ³] = [т/м ³]	1	нет
48	UINT16	Регистр отключения опций: <i>бит</i> 1: инверсия сигнала генераторной катушки <i>бит</i> 2: контроль загрузки генераторной катушки <i>бит</i> 3: включение функции контроля плотности	2	Нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
50-51	UINT32	Битовая маска уровня доступа 2 (регистр дублирующий катушки). Активирует функции установки битов: <i>bit 0</i> : обнуление счетчика массы (катушка 2) <i>bit 1</i> : обнуление дополнительного счетчика массы (катушка 3) <i>bit 2</i> : обнуление счетчика объема (катушка 0) <i>bit 3</i> : обнуление дополнительного счетчика объема (катушка 5) <i>bit 4</i> : обнуление счетчика массы нефти (катушка 6) <i>bit 5</i> : обнуление дополнительного счетчика массы нефти (катушка 7) <i>bit 6</i> : обнуление счетчика массы воды (катушка 8) <i>bit 7</i> : обнуление дополнительного счетчика массы воды (катушка 9) <i>bit 11</i> : обнуление всех счетчиков (катушка 1) <i>bit 12</i> : применение сохраненных заводских настроек (катушка 15) <i>bit 13</i> : сравнение сохраненных заводских настроек с текущими (катушка 16) <i>bit 30</i> : немедленный перезапуск процессора (катушка 10)	2	нет
52	UINT16	Режим работы дополнительных счетчиков 0 – Обратный. Счет только обратного потока. 1 – Вычитающий. Прямой поток «минус» обратный (счет прямого и обратного потоков, вычисляется разница потоков). 2 – Суммирующий. Прямой поток «плюс» обратный (счет прямого и обратного потоков, вычисляется сумма потоков). 3 – Прямой. Счет только прямого потока (по умолчанию). 4 – Прямой с обратным знаком. Счет только прямого потока с обратным знаком. 5 – Вычитающий с обратным знаком. Обратный поток «минус» прямой (счет обратного и прямого потоков, вычисляется разница потоков).	2	нет
54-55	INT32	Основной накопительный счетчик массы (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 800-801.	-	нет
56-57	INT32	Основной накопительный счетчик массы (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 802-803.	-	нет
58-59	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 804-805.	0 (сброс)	нет
60-61	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 806-807.	0 (сброс)	нет
62-63	INT32	Дополнительный накопительный счетчик массы (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 816-817.	-	нет
64-65	INT32	Дополнительный накопительный счетчик массы (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 818-819.	-	нет
66-67	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 820-821.	0 (сброс)	нет
68-69	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 822-823.	0 (сброс)	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
70-71	INT32	Основной накопительный счетчик объема (первая половина) [м ³]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 896-897.	-	нет
72-73	INT32	Основной накопительный счетчик объема (вторая половина) [мл]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 898-899.	-	нет
74-75	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема (первая половина) [м ³]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 900-901.	0 (сброс)	нет
76-77	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема (вторая половина) [мл]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 902-903.	0 (сброс)	нет
78-79	UINT32	Дополнительный накопительный счетчик объема (первая половина) [м ³]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 912-913.	-	нет
80-81	INT32	Дополнительный накопительный счетчик объема (вторая половина) [мл]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 914-915.	-	нет
82-83	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема (первая половина) [м ³]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 916-917.	0 (сброс)	нет
84-85	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема (вторая половина) [мл]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 918-919.	0 (сброс)	нет
86-87	INT32	Основной накопительный счетчик массы нефти (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 832-833.	-	нет
88-89	INT32	Основной накопительный счетчик массы нефти (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 834-835.	-	нет
90-91	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы нефти (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 836-837.	0 (сброс)	нет
92-93	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы нефти (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 838-839.	0 (сброс)	нет
94-95	INT32	Дополнительный накопительный счетчик массы нефти (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 848-849.	-	нет
96-97	INT32	Дополнительный накопительный счетчик массы нефти (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 850-851.	-	нет
98-99	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 852-853.	0 (сброс)	нет
100-101	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 854-855.	0 (сброс)	нет
102-103	INT32	Основной накопительный счетчик массы воды (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 864-865.	-	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
104-105	INT32	Основной накопительный счетчик массы воды (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 866-867.	-	нет
106-107	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы воды (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 868-869.	0 (сброс)	нет
108-109	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы воды (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 870-871.	0 (сброс)	нет
110-111	INT32	Дополнительный накопительный счетчик массы воды (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 880-881.	-	нет
112-113	INT32	Дополнительный накопительный счетчик массы воды (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 882-883.	-	нет
114-115	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды (первая половина) [т]. Содержит целую часть без округления. Дублирует регистр 884-885.	0 (сброс)	нет
116-117	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды (вторая половина) [г]. Содержит дробную часть. Дублирует регистр 886-887.	0 (сброс)	нет
118	UINT16	Регистр настройки частотно-импульсного выхода. Регистр настраивается побитно. Биты имеют следующее назначения: <i>бит 0</i> : Режим работы частотно-импульсного выхода 0 – частотный; 1 – импульсный. <i>бит 1</i> : задание импульса через коэффициент заполнения или длительность 0 – задается коэффициент заполнения [%]; 1 – задается длительность импульса [мкс]. Коэффициент заполнения или импульса задаются в регистре 124. <i>бит 2</i> : активность выхода для прямого или обратного потока. 0 – индикация на выходе прямого потока; 1 – индикация на выходе обратного потока. <i>биты 7-3</i> : измеряемая величина/режим на частотно-импульсном выходе: 00000 – массовый расход смеси [т/ч]; 00001 – объемный расход смеси [м³/ч]; 00010 – массовый расход нефти [т/ч]; 00011 – массовый расход воды [т/ч]; 00111 – объемный расход в стандартных условиях [м³/ч]; 01000 – реле массового расхода, контакт НО; 01001 – реле массового расхода, контакт НЗ; 01010 – массовый дозатор, контакт НО; 01011 – массовый дозатор, контакт НЗ; 01100 – объемный дозатор, контакт НО; 01101 – объемный дозатор, контакт НЗ; 01110 – индикация выхода за диапазон допустимых значений массового расхода, контакт НО; 01111 – индикация выхода за диапазон допустимых значений плотности, контакт НО; 10000 – индикация выхода за диапазон допустимых значений температуры, контакт НО. 10001 – авария (аппаратная неисправность), контакт НО. При выборе в битах 7-3 режима реле, дозатора или индикации бит 0 регистра игнорируется.	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
120-121	FLOAT	В импульсном режиме хранит цену импульса [кг] или [л]. В частотном режиме хранит верхний предел расхода (в случае выбора расхода в качестве измеряемой величины: массовый расход смеси, объемный расход смеси, массовый расход нефти, массовый расход воды, объемный расход в стандартных условиях).	1	нет
122-123	FLOAT	В частотном режиме хранит верхнюю границу частоты, соответствующую верхнему пределу расхода (в случае выбора расхода в качестве измеряемой величины: массовый расход смеси, объемный расход смеси, массовый расход нефти, массовый расход воды, объемный расход в стандартных условиях).	1	нет
124-125	UINT32	Длительность импульса [мкс] или коэффициент заполнения [%] для частотно-импульсного выхода.	1	нет
136-137	FLOAT	В режиме дозатора хранит порог дозатора [кг] или [л] В режиме реле хранит пороговое значение расхода [т/ч] В режиме индикации хранит нижнюю границу допустимого диапазона	1	нет
138-139	FLOAT	В режиме индикации хранит верхнюю границу допустимого диапазона	1	нет
140-141	UINT32	В режиме дозатора хранит время срабатывания дозатора [мс]	1	нет
170-171	UINT32	Периодичность записи счетчиков [мин] При нулевом значении запись не производится.	1	нет
172-173	FLOAT	Максимальный зафиксированный массовый расход [т/ч]	2 (сброс)	нет
174-175	FLOAT	Минимальная зафиксированная температура среды [°C]	2 (сброс)	нет
176-176	FLOAT	Максимальная зафиксированная температура среды [°C]	2 (сброс)	нет
178-179	FLOAT	Минимальная зафиксированная температура электроники [°C]	2 (сброс)	нет
180-181	FLOAT	Максимальная зафиксированная температура электроники [°C]	2 (сброс)	нет
184-185	UINT32	Условный диаметр проточной части [мм]	3	нет
186-187	UINT32	Используемое число точек БПФ (128, 256, 512, 1024, 2048)	3	нет
188-189	UINT32	Серийный номер расходомера ID	3	нет
190-191	UINT32	Версия программы. Текущее значение 3.1	-	нет
196-197	FLOAT	Ручная поправка сдвига нуля [мкс]	2	нет
198-199	FLOAT	Сдвиг нуля фазы при нулевом расходе [мкс]	3	нет
200-201	FLOAT	Максимальный сдвиг фазы, при котором разрешена установка нуля [мкс]	3	нет
202-203	FLOAT	Базовое значение сдвига фазы [мкс]	3	нет
204-205	FLOAT	Отношение массового расхода к сдвигу фазы [г/с/ мкс]	3	нет
206-207	FLOAT	Температурная коррекция расхода [%/°C]	3	нет
208-209	FLOAT	Базовая температура при калибровке по расходу [°C]	3	нет
210-249	FLOAT	Таблица коррекции расхода в зависимости от сдвига фазы сдвиг фазы [мкс] – коррекция [%]	3	нет
250-251	FLOAT	Давление калибровки [МПа]	3	нет
252-253	FLOAT	Коэффициент коррекции по давлению [%/МПа]	3	нет
270-271	FLOAT	Калибровка плотности Величина периода в калибровочной точке №1 [мкс]	2	нет
272-273	FLOAT	Калибровка плотности Величина плотности в калибровочной точке №1 [т/м ³]	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
274-275	FLOAT	Калибровка плотности Величина периода в калибровочной точке №2 [мкс]	2	нет
276-277	FLOAT	Калибровка плотности Величина плотности в калибровочной точке №2 [т/м ³]	2	нет
278-279	FLOAT	Нижний предел допустимого значения плотности [т/м ³]. Используется при активной функции контроля плотности.	1	нет
280-281	FLOAT	Верхний предел допустимого значения плотности [т/м ³]. Используется при активной функции контроля плотности.	1	нет
282-283	FLOAT	Нижний предел допустимого значения загрузки генераторной катушки [%]. Используется при активной функции контроля загрузки генераторной катушки.	1	нет
284-285	FLOAT	Верхний предел допустимого значения загрузки генераторной катушки [%]. Используется при активной функции контроля загрузки генераторной катушки.	1	нет
286-287	UINT32	Битовая маска уровня доступа 3 (регистр дублирующий катушки). Активирует функции установкой битов: <i>бита 0</i> : обнуления максимальных зафиксированных значений (катушка 13); <i>бит 1</i> : сохранение текущих настроек в качестве заводских (катушка 14); <i>бит 2</i> : запуск измерительного цикла имитационной поверки; <i>бит 3</i> : имитация параметров	3	нет
288-289	FLOAT	Коэффициент датчика температуры. Коэффициент зависимости периода колебаний сенсора от температуры.	3	нет
290-291	FLOAT	Заданная плотность для рабочих условий [т/м ³]. Если установленное значение < 0,0001, то плотность будет вычисляться автоматически исходя из значений, заданных в регистрах хранения 270-277, иначе в качестве плотности будет подставляться значение из данного регистра.	1	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 [В]	2	нет
308-309	FLOAT	Интегральный коэффициент ПИД регулятора	2	нет
310-311	FLOAT	Пропорциональный коэффициент ПИД регулятора	2	нет
312-313	FLOAT	Дифференциальный коэффициент ПИД регулятора	2	нет
320-321	UINT32	Единица измерения массового расхода. Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений регистров в [ЗЕИ]. 0 – т/ч (по умолчанию) 1 – г/с 2 – кг/с 3 – кг/мин 4 – т/сут 5 – кг/ч 70 - г/с 71 - г/мин 72 - г/ч 73 - кг/с 74 - кг/мин 75 - кг/ч 76 - кг/сут 77 - т/мин 78 - т/ч 79 - т/сут	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
322-323	UINT32	Единица измерения массы. Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений регистров в [ЗЕИ]. 0 – т (по умолчанию) 1 – кг 2 – г 60 – г 61 – кг 62 – т	1	нет
324-325	UINT32	Единица измерения объемного расхода. Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений регистров в [ЗЕИ]. 0 – м³/ч (по умолчанию) 1 – мл/с 2 – л/с 3 – л/мин 4 – м³/сут 5 – л/ч 6 – Американский нефтяной баррель в час (bbl/h) 7 – Американский нефтяной баррель в сутки (bbl/d) 8 – Американский галлон в час (gal/h) 9 – Американский галлон в сутки (gal/d) 17 – л/мин 19 – м3/ч 24 – л/с 29 – м3/сут 134 – баррель/ч 135 – баррель/сут 136 – галлон/ч 138 – л/ч 235 – галлон/сут	1	нет
326-327	UINT32	Единица измерения объема. Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений регистров в [ЗЕИ]. 0 – м³ (по умолчанию) 1 – л 2 – мл 3 – Американский нефтяной баррель (bbl) 4 – Американский галлон (gal) 40 – галлон 41 – л 43 – м³ 46 – баррель	1	нет
328-329	UINT32	Единица измерения плотности. Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений регистров в [ЗЕИ]. 0 – г/см³ (по умолчанию) 1 – кг/л 2 – кг/м³ 3 – т/ м³ 91 – г/см³ 92 – кг/см³ 96 – кг/л	1	нет
330-331	UINT32	Единица измерения температуры. Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений регистров в [ЗЕИ]. 0 – °C (по умолчанию) 1 – °F 32 – °C 33 – °F 34 – °K	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
332-333	UINT32	Единица измерения давления. Используется для индикации на дисплей и для пересчета значений соответствующих регистров. 0 – бар 1 – МПа (по умолчанию) 2 – кПа	1	нет
334-335	UINT32	Дата. 32-битный регистр содержит: Третий байт (старший) – 0 Второй байт – день Первый байт – месяц Нулевой байт (младший) – год (2000+)	1	нет
338-339	UINT32	Регистр, дублирующий катушки(Coils). <i>бит 1</i> : состояние экрана (катушка 16). 0 – нормальный (по умолчанию), 1 – перевернутый.	1	нет
340-341	UINT32	Регистр, дублирующий катушки(Coils) (0-выкл., 1-вкл.). <i>бит 2</i> : запуск обнуляемых счетчиков (катушка 28). <i>бит 3</i> : запуск компьютера чистой нефти (катушка 34). <i>бит 4</i> : запуск счетчиков объема в стандартных условиях (катушка 35).	2	нет
342-343	UINT32	Регистр, дублирующий катушки (Coils) <i>бит 1</i> : запуск базовой имитационной поверки/ сохранение результатов базовой имитационной поверки	3	нет
344-345	UINT32	Регистр статуса работы прибора (долговременного хранения) <i>бит 0</i> : заводские настройки сохранены в энергонезависимую память (см. описание катушки 14, бита 1 регистра хранения 286) <i>бит 1</i> : заводские настройки применены (см. описание катушки 15, бита 12 регистра хранения 50-51) <i>бит 2</i> : установка 0 подтвердилась при тестировании	-	нет
346-347	UINT32	Регистр настройки пользовательского экрана №1. Каждый байт 32-битного регистра соответствует строке на экране. Младший байт – первая (верхняя строка), старший – четвертая (нижняя). При выборе однострочных параметров может быть закодировано четыре строки экрана. Три строки – при выборе одного двухстрочного и двух однострочных параметров. Две строки – при выборе двух двухстрочных параметров. Уникальные идентификаторы параметров для отображения: 0x00 – расход массовый (однострочный); 0x01 – расход объемный (однострочный); 0x02 – температура датчика расхода (однострочный); 0x03 – плотность (однострочный); 0x04 – давление (однострочный); 0x05 – массовая доля воды в смеси [%](однострочный); 0x07 - выходная частота на частотно-импульсном выходе [Гц] (однострочный); 0x0A – массовый расход чистой нефти (однострочный); 0x0B – массовый расход воды (однострочный); 0x0C – расход объемный в стандартных условиях (однострочный); 0x0D – основной накопительный счетчик массы (двухстрочный); 0x0E – основной обнуляемый счетчик массы (двухстрочный); 0x0F – дополнительный накопительный счетчик массы (двухстрочный); 0x10 – дополнительный обнуляемый счетчик массы (двухстрочный); 0x11 – основной накопительный счетчик объема (двухстрочный); 0x12 – основной обнуляемый счетчик объема (двухстрочный); 0x13 – дополнительный накопительный счетчик объема (двухстрочный); 0x14 - дополнительный накопительный счетчик объема	1	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
		<p>(двухстрочный); 0x15 – основной накопительный счетчик массы нефти (двухстрочный); 0x16 – основной обнуляемый счетчик массы нефти (двухстрочный); 0x17 – дополнительный накопительный счетчик массы нефти (двухстрочный); 0x18 – дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти (двухстрочный); 0x19 – основной накопительный счетчик массы воды (двухстрочный); 0x1A – основной обнуляемый счетчик массы воды (двухстрочный); 0x1B – дополнительный накопительный счетчик массы воды (двухстрочный); 0x1C – дополнительный обнуляемый счетчик массы воды (двухстрочный); 0x1D – основной накопительный счетчик объема в стандартных условиях (двухстрочный); 0x1E – основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях (двухстрочный); 0x1F – дополнительный накопительный счетчик объема в стандартных условиях (двухстрочный); 0x20 – дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях (двухстрочный); 0x21 – отмеренная доза [л] или [кг] (однорочный) – только в режиме дозатора; 0x7F – отключен.</p> <p>Отображение параметров происходит по порядку, начиная с верхней строки, до заполнения всех четырех строк. Значение по умолчанию: 0x03020100</p>		
348-349	UINT32	<p>Регистр настройки пользовательского экрана №2. Аналогичен регистру 348-349. Значение по умолчанию: 0x7F0E0A07</p>	1	нет
350-351	UINT32	<p>Регистр настройки системного экрана №1. <i>бит 31</i>: включение экрана (катушка 20): 0 – выключен, 1 – включен. Каждый байт 32 битного регистра соответствует строке на экране. Младший байт – первая (верхняя строка), старший – четвертая (нижняя). Все параметры однорочные. Уникальные идентификаторы строк: 0x01 – сопротивление датчика температуры [Ом]; 0x02 – амплитуда катушки возбуждения [В]; 0x03 – амплитуда сигнала сенсорной катушки №1 [В]; 0x04 – амплитуда сигнала сенсорной катушки №2 [В]; 0x05 – частота колебаний сенсора расходомера [Гц]; 0x06 – сдвиг фазы [мкс]; 0x07 – температура процессора [°C]; 0x08 – период колебаний сенсора, скорректированный по температуре [мкс]; 0x09 – стандартное отклонение расхода для 16 последних мгновенных значений расхода [т/ч]; 0x0A – загрузка катушки возбуждения [%]; 0x0B – стандартное отклонение частоты [%]. Значение по умолчанию: 0x85040302</p>	2	нет
352-353	UINT32	<p>Регистр настройки системного экрана №2 Аналогичен регистру хранения 350-351. <i>бит 31</i>: включение экрана (катушка 21) 0 – выключен, 1 – включен. Значение по умолчанию: 0x87010609</p>	2	нет
354-355	FLOAT	Заданная плотность при стандартных условиях [т/м ³]	2	нет
452-453	FLOAT	Значение расхода в режиме имитации [т/ч]	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
454-455	UINT32	Время задержки вывода ошибки [с].	2	нет
464-465	UINT32	Язык меню: 0 – русский, 1 – английский.	1	нет
470-471	UINT32	Карта регистров: 0 – ЭМИС, 1 – 3.хх	1	нет
472-473	FLOAT	Минимальный уровень сенсорных катушек [В].	2	нет
476-477	FLOAT	Допустимое отклонение частоты [%] Используется для коррекции по СКО (верхний предел).	3	нет
478-479	FLOAT	Допустимое отклонение частоты [%] Используется для коррекции по СКО (нижний предел).	2	нет
480-481	FLOAT	Отсечка по минимальному объемному расходу [м³/ч] Пороговое значение объемного расхода, ниже которого индицируется нулевое значение расхода, прекращается выдача импульсов на частотно-импульсный выход, накопление массы и объема.	2	нет
482-483	UINT32	Номер имитационной поверки результаты которого выгружаются, по умолчанию 0. старшие 2 байта – номер записи базовой имитационной поверки, младшие 2 байта – номер записи вторичной имитационной поверки	2	нет
484-485	UINT32	Время усреднения плотности [с]. Диапазон 0 – 32 с.	2	нет
486	UINT16	Диапазон выходного тока: 0 – 75мА, 1 – 7,5 мА	3	нет
487	UINT16	Тип регулятора: 0 – табличный 1 – нелинейный 2 – ПИД	3	нет
488-489	FLOAT	Симуляция частоты сенсора [Гц]	3	нет
490-491	FLOAT	Симуляция фазового сдвига [мкс]	3	нет
492-493	FLOAT	Симуляция показаний датчика температуры [°С]	3	нет
494-495	FLOAT	Симуляция СКО частоты [%]	3	нет
496	UINT16	Коэффициент усиления ОУ: 0 – 0 дБ, ..., 47 – 35,25 дБ	3	нет
497	UINT16	Мертвое время ЦАП [у.е.]	3	нет
498-499	FLOAT	Симуляция частоты частотного выхода [Гц]	3	нет
500-549	FLOAT	Таблица коррекции по СКО	2	нет
550	UINT16	Количество стоп-битов протокола Modbus: 0, 1 – 1 бит (по умолчанию) 2 – 2 бита	1	нет
551	UINT16	Конфигурация фильтров <i>бит 0</i> : включение коррекции по СКО <i>бит 1</i> : включение ВЧ фильтра 60 Гц <i>бит 2</i> : включение табличной коррекции по фазовому сдвигу <i>бит 3</i> : включение альтернативного алгоритма <i>бит 4</i> : включение 1 полосового фильтра <i>бит 5</i> : включение 2 полосового фильтра	2	да
552	UINT16	Конфигурация медианного фильтра (до 511 точек)	1	нет
554-555	FLOAT	Амплитудная корректировка уставки амплитуды катушек [В]	2	нет
556-557	FLOAT	Граничная частота коррекции уставки амплитуды катушек [Гц]	2	нет
558-559	FLOAT	Коэффициент коррекции уставки амплитуды катушек	2	нет
560-561	FLOAT	Пропорциональный коэффициент нелинейного регулятора	2	нет
562-563	FLOAT	Интегральный коэффициент нелинейного регулятора	2	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
564-565	FLOAT	Резистор Rref датчика температуры [Ом]	3	нет
566-567	FLOAT	Дифференциальный коэффициент нелинейного регулятора	2	нет
568-569	FLOAT	Пропорциональный коэффициент 0 табличного регулятора	2	нет
570-571	FLOAT	Интегральный коэффициент 0 табличного регулятора	2	нет
572-573	FLOAT	Пропорциональный коэффициент 1 табличного регулятора	2	нет
574-575	FLOAT	Интегральный коэффициент 1 табличного регулятора	2	нет
576-577	FLOAT	Пропорциональный коэффициент 2 табличного регулятора	2	нет
578-579	FLOAT	Интегральный коэффициент 2 табличного регулятора	2	нет
580-581	FLOAT	Уровень ошибки перехода из режима 0 в режим 1 табличного регулятора	2	нет
582-583	FLOAT	Уровень ошибки перехода из режима 1 в режим 2 табличного регулятора	2	нет
584-585	FLOAT	Установка 0 без температурной коррекции [мкс]	3	нет
586-587	FLOAT	Допустимый дрейф нуля (используется в процедуре тестирования установки 0) [мкс]	1	нет
588	UINT16	Симуляция тока генераторной катушки [%]	3	нет
598-659	UINT16	Проверка: служебный	-	нет
762-763	FLOAT	Фильтр 1 нижняя частота [Гц]	2	нет
764-765	FLOAT	Фильтр 1 верхняя частота [Гц]	2	нет
766-767	FLOAT	Фильтр 1 масштабный коэффициент [%]	2	нет
768-769	FLOAT	Фильтр 2 нижняя частота [Гц]	2	нет
770-771	FLOAT	Фильтр 2 верхняя частота [Гц]	2	нет
772-773	FLOAT	Фильтр 2 масштабный коэффициент [%]	2	нет
775	UINT16	Максимальное количество пусковых импульсов	2	нет
776	FLOAT	% DAC при пуске (от 75 мА)	2	нет
778	UINT16	Максимальное значение DAC	2	нет
780-781	UINT32	Время плавного пуска [с] Время, в течение которого после включения сохраняется диапазон выходного тока 7,5 мА (см. регистр хранения 586).	2	нет
782	UINT16	Количество точек БПФ для автоматического перехода. Применяется при коррекции по СКО. 0 – отключен 1 – 128 2 – 256 3 – 512 4 – 1024	2	нет
783	UINT16	Делитель ЖКИ (по умолчанию 5) Позволяет настроить контраст ЖКИ, значение от 0 до 7.	1	нет
784	UINT16	Контраст ЖКИ (по умолчанию 16) Позволяет настроить контраст ЖКИ, значение от 0 до 63.	1	нет
785	UINT16	Тип ручного замера 0 – отключен 1 – пилообразный 2 – треугольный 3 – трапециевидный	3	нет
786	UINT16	Время t1 при ручном замере [с]	3	нет
787	UINT16	Время t2 при ручном замере [с]	3	нет
788-789	FLOAT	Нижний предел плотности при ручном замере [г/см ³]	3	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
790-791	FLOAT	Верхний предел плотности при ручном замере [г/см ³]	3	нет
792-793	FLOAT	Нижний предел температуры при ручном замере [°C]	3	нет
794-795	FLOAT	Верхний предел температуры при ручном замере [°C]	3	нет
796-797	FLOAT	Нижний предел расхода при ручном замере [т/ч]	3	нет
798-799	FLOAT	Верхний предел расхода при ручном замере [т/ч]	3	нет
800-801	INT32	Основной накопительный счетчик массы [т]	-	нет
802-803	INT32	Основной накопительный счетчик массы [г]	-	нет
804-805	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы 0 [т]	0 (сброс)	нет
806-807	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы 0 [г]	0 (сброс)	нет
808-809	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы 1 [т]	1 (сброс)	нет
810-811	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы 1 [г]	1 (сброс)	нет
812-813	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы 2 [т]	2 (сброс)	нет
814-815	INT32	Основной обнуляемый счетчик массы 2 [г]	2 (сброс)	нет
816-817	INT32	Дополнительный накопительный счетчик массы [т]	-	нет
818-819	INT32	Дополнительный накопительный счетчик массы [г]	-	нет
820-821	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы 0 [т]	0 (сброс)	нет
822-823	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы 0 [г]	0 (сброс)	нет
824-825	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы 1 [т]	1 (сброс)	нет
826-827	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы 1 [г]	1 (сброс)	нет
828-829	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы 2 [т]	2 (сброс)	нет
830-831	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик массы 2 [г]	2 (сброс)	нет
832-833	INT32	Основной накопительный счетчик нефти [т]	-	нет
834-835	INT32	Основной накопительный счетчик нефти [г]	-	нет
836-837	INT32	Основной обнуляемый счетчик нефти 0 [т]	0 (сброс)	нет
838-839	INT32	Основной обнуляемый счетчик нефти 0 [г]	0 (сброс)	нет
840-841	INT32	Основной обнуляемый счетчик нефти 1 [т]	1 (сброс)	нет
842-843	INT32	Основной обнуляемый счетчик нефти 1 [г]	1 (сброс)	нет
844-845	INT32	Основной обнуляемый счетчик нефти 2 [т]	2 (сброс)	нет
846-847	INT32	Основной обнуляемый счетчик нефти 2 [г]	2 (сброс)	нет
848-849	INT32	Дополнительный накопительный счетчик нефти [т]	-	нет
850-851	INT32	Дополнительный накопительный счетчик нефти [г]	-	нет
852-853	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик нефти 0 [т]	0 (сброс)	нет
854-855	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик нефти 0 [г]	0 (сброс)	нет
856-857	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик нефти 1 [т]	1 (сброс)	нет
858-859	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик нефти 1 [г]	1 (сброс)	нет
860-861	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик нефти 2 [т]	2 (сброс)	нет
862-863	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик нефти 2 [г]	2 (сброс)	нет
864-865	INT32	Основной накопительный счетчик воды [т]	-	нет
866-867	INT32	Основной накопительный счетчик воды [г]	-	нет
868-869	INT32	Основной обнуляемый счетчик воды 0 [т]	0 (сброс)	нет
870-871	INT32	Основной обнуляемый счетчик воды 0 [г]	0 (сброс)	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
872-873	INT32	Основной обнуляемый счетчик воды 1 [г]	1 (сброс)	нет
874-875	INT32	Основной обнуляемый счетчик воды 1 [г]	1 (сброс)	нет
876-877	INT32	Основной обнуляемый счетчик воды 2 [г]	2 (сброс)	нет
878-879	INT32	Основной обнуляемый счетчик воды 2 [г]	2 (сброс)	нет
880-881	INT32	Дополнительный накопительный счетчик воды [г]	-	нет
882-883	INT32	Дополнительный накопительный счетчик воды [г]	-	нет
884-885	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик воды 0 [г]	0 (сброс)	нет
886-887	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик воды 0 [г]	0 (сброс)	нет
888-889	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик воды 1 [г]	1 (сброс)	нет
890-891	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик воды 1 [г]	1 (сброс)	нет
892-893	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик воды 2 [г]	2 (сброс)	нет
894-895	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик воды 2 [г]	2 (сброс)	нет
896-897	INT32	Основной накопительный счетчик объема [м ³]	-	нет
898-899	INT32	Основной накопительный счетчик объема, мл	-	нет
900-901	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема 0 [м ³]	0 (сброс)	нет
902-903	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема 0, мл	0 (сброс)	нет
904-905	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема 1 [м ³]	1 (сброс)	нет
906-907	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема 1, мл	1 (сброс)	нет
908-909	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема 2 [м ³]	2 (сброс)	нет
910-911	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема 2, мл	2 (сброс)	нет
912-913	INT32	Дополнительный накопительный счетчик объема [м ³]	-	нет
914-915	INT32	Дополнительный накопительный счетчик объема [мл]	-	нет
916-917	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема 0 [м ³]	0 (сброс)	нет
918-919	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема 0 [мл]	0 (сброс)	нет
920-921	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема 1 [м ³]	1 (сброс)	нет
922-923	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема 1 [мл]	1 (сброс)	нет
924-925	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема 2 [м ³]	2 (сброс)	нет
926-927	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема 2 [мл]	2 (сброс)	нет
928-929	INT32	Основной накопительный счетчик объема в стандартных условиях [м ³]	-	нет
930-931	INT32	Основной накопительный счетчик объема в стандартных условиях [мл]	-	нет
932-933	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0 [м ³]	0 (сброс)	нет
934-935	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0 [мл]	0 (сброс)	нет
936-937	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 1 [м ³]	1 (сброс)	нет
938-939	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 1 [мл]	1 (сброс)	нет
940-941	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 2 [м ³]	2 (сброс)	нет
942-943	INT32	Основной обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 2 [мл]	2 (сброс)	нет

Карта регистров «ЭМИС»		Регистры хранения (Holding registers) функции 3,6,16		
Адрес	Тип	Описание	Уровень доступа для изменения	Необходимость перезапуска
944-945	INT32	Дополнительный накопительный счетчик объема в стандартных условиях [м ³]	-	нет
946-947	INT32	Дополнительный накопительный счетчик объема в стандартных условиях [мл]	-	нет
948-949	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0 [м ³]	0 (сброс)	нет
950-951	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 0 [мл]	0 (сброс)	нет
952-953	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 1 [м ³]	1 (сброс)	нет
954-955	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 1 [мл]	1 (сброс)	нет
956-957	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 2 [м ³]	2 (сброс)	нет
958-959	INT32	Дополнительный обнуляемый счетчик объема в стандартных условиях 2 [мл]	2 (сброс)	нет
6998	UINT16	Получение количества записей базовой имитационной поверки	3	нет
7000	-	Получение результатов базовой имитационной поверки	2	нет
7098	UINT16	Получение количества записей вторичной имитационной поверки	3	нет
7100	-	Получение результатов вторичной имитационной поверки	2	нет
8887	UINT16	Карта регистров: 0 – ЭМИС, 1 – 3.хх, совместимая с ПО Prolink	1	нет

Входные регистры (Input Registers)

Функция 4 (чтение входных регистров)

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес	Тип	Описание
0-1	UINT32	Диагностический регистр (жирным выделены критические ошибки) <i>bit 0:</i> выход расхода за метрологический диапазон <i>bit 1:</i> частота на частотно-импульсном выходе превысила 10000 Гц <i>bit 3:</i> выполнение установки нуля невозможно по причине наличия расхода <i>bit 6:</i> ошибка CRC счетчиков <i>bit 7:</i> ошибка CRC заводских настроек <i>bit 9:</i> производится установка нуля <i>bit 12:</i> перегрузка генераторной катушки <i>bit 13:</i> плотность вне диапазона <i>bit 14:</i> ошибка CRC текущих значений <i>bit 17:</i> обрыв датчика температуры <i>bit 19:</i> отсутствуют колебания камертона <i>bit 20:</i> амплитуды сигнала катушек различаются более, чем на 50% <i>bit 24:</i> включен режим имитационной поверки <i>bit 28:</i> сохраненные и текущие настройки идентичны (бит обновляется после включения прибора и по окончании процедуры сравнения сохраненных заводских настроек с текущими) (см. описание катушки 17, бита 13 регистра хранения 50-51).
2	UINT16	Контрольная сумма программного кода
4	UINT16	Контрольная сумма метрологически значимых данных
6-7	UINT32	Текущий уровень доступа: 0 – «нулевой»; 1 – «оператор»; 2 – «системный»; 3 – «максимальный»

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес	Тип	Описание
14-15	UINT32	Состояние частотно-импульсного выхода (логическая 1 – включенное состояние)
16-17	UINT32	Тип прибора и версия программы (копия регистра хранения 190-191)
18-19	FLOAT	Массовый расход [т/ч]
20-21	FLOAT	Стандартное отклонение расхода [т/ч] Вычисляется для 16 последних мгновенных значений расхода.
22-23	FLOAT	Вычисленная или введенная плотность [г/см ³]
24-25	FLOAT	Объемный расход [м ³ /ч]
26-27	FLOAT	Массовая доля воды в смеси (от 0 до 1)
28-29	FLOAT	Сдвиг фазы [мкс]
30-31	FLOAT	Температура процессора [°C]
32-33	FLOAT	Сопrotивление датчика температуры [Ом]
34-35	FLOAT	Температура датчика расхода [°C]
36-37	FLOAT	Амплитуда на катушке возбуждения [В]
38-39	FLOAT	Амплитуда сигнала сенсорной катушки №1 [В]
40-41	FLOAT	Амплитуда сигнала сенсорной катушки №2 [В]
42-43	FLOAT	Частота колебаний сенсора [Гц]
48-49	FLOAT	Текущее значение частоты частотно-импульсного выхода [Гц]
58-59	FLOAT	Период колебаний сенсора скорректированный по температуре [мкс]
60-61	UINT32	Время работы прибора после включения [с]
64-65	FLOAT	Массовый расход нефти [т/ч]
66-67	FLOAT	Массовый расход воды [т/ч]
72-73	FLOAT	Мгновенно вычисленный период колебаний сенсора [мкс]
74-75	FLOAT	Плотность нефти при 20°C [ЗЕИ]
76-77	FLOAT	Плотность воды при 20°C [ЗЕИ]
78	UINT16	Режим табличного регулятора
80-81	FLOAT	Отмеренная доза [кг] или [л]
82	UINT16	Код ЦАП
84-85	FLOAT	Массовый расход без температурной коррекции [т/ч]
86-87	FLOAT	Сдвиг фаз [°]
88-89	FLOAT	СКО сдвига фаз [%]
90-91	FLOAT	RMS левой катушки [В]
92-93	FLOAT	RMS правой катушки [В]
94-95	FLOAT	Плотность нефти при РУ [г/см ³]
96-97	FLOAT	Плотность воды при РУ [г/см ³]
98-99	FLOAT	СКО частоты [%]
100-101	FLOAT	Величина ошибки RMS катушек [В]
104-105	FLOAT	Ток ЦАП [мА]
106-107	FLOAT	Верхний предел диапазона частот измерения = 488,28125 [Гц] (для построения спектра)
108-109	FLOAT	Напряжение питания [В]
110-111	FLOAT	Частота 1 гармоники [Гц]
112-113	FLOAT	Амплитуда 1 гармоники [у.е.]
114-115	FLOAT	Частота 2 гармоники [Гц]

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес	Тип	Описание
116-117	FLOAT	Амплитуда 2 гармоники [у.е.]
118-119	FLOAT	Частота 3 гармоники [Гц]
120-121	FLOAT	Амплитуда 3 гармоники [у.е.]
122-123	FLOAT	Частота 4 гармоники [Гц]
124-125	FLOAT	Амплитуда 4 гармоники [у.е.]
128-129	FLOAT	Сдвиг фаз без температурной коррекции [мкс]
130-131	FLOAT	Уставка RMS после коррекции по частоте [В]
132-133	FLOAT	СКО установки нуля [т/ч]
134-135	FLOAT	СКО установки нуля, %
136-137	FLOAT	Процент воды в жидкости по объему
167-168	FLOAT	Массовый расход [кг/с]
169-170	FLOAT	Плотность [г/см ³]
171-172	FLOAT	Температура [°C]
173-174	FLOAT	Объемный расход [л/с]
175-176	FLOAT	Основной накопительный счетчик массы [кг]
177-178	FLOAT	Основной накопительный счетчик объема [л]
181-182	FLOAT	Частота частотного выхода [Гц]
183-184	FLOAT	Частота колебаний сенсора [Гц]
189-190	FLOAT	Загрузка катушки возбуждения [%]
191-191	UINT32	Версия программы
201-202	FLOAT	Температура процессора [°C]
203-204	FLOAT	Содержание воды в смеси [%]
211-212	FLOAT	Масса чистой нефти [кг]
213-214	FLOAT	Масса чистой воды [кг]
246-247	FLOAT	Массовый расход [ЗЕИ]
248-249	FLOAT	Плотность [ЗЕИ]
250-251	FLOAT	Температура среды [ЗЕИ]
252-253	FLOAT	Объемный расход [ЗЕИ]
258-259	FLOAT	Основной накопительный счетчик массы [ЗЕИ]
260-261	FLOAT	Основной накопительный счетчик объема [ЗЕИ]
262-263	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы [ЗЕИ]
264-265	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик объема [ЗЕИ]
266-267	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы [ЗЕИ]
268-269	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик объема [ЗЕИ]
270-271	FLOAT	Основной накопительный счетчик массы нефти [ЗЕИ]
272-273	FLOAT	Основной накопительный счетчик массы воды [ЗЕИ]
277-278	FLOAT	Объемный расход при стандартных условиях [м ³ /ч]
279-280	FLOAT	Объемный расход при стандартных условиях [ЗЕИ]
281-282	FLOAT	Накопленный объем при стандартных условиях [ЗЕИ]
283-284	FLOAT	Обнуляемый объем при стандартных условиях [ЗЕИ]
285-286	FLOAT	Накопленный дополнительный объем при стандартных условиях [ЗЕИ]
287	UINT16	Используемое количество точек БПФ

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес	Тип	Описание
288-289	UINT32	Время работы без сбоев от включения [с]
290	UINT16	Контрольная сумма заводских настроек
292-293	FLOAT	Массовый расход без учета нулевой точки
300-301	FLOAT	Основной накопительный счетчик массы [т]
302-303	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы 0 [т]
304-305	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы 1 [т]
306-307	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы 2 [т]
308-309	FLOAT	Дополнительный накопительный счетчик массы [т]
310-311	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы 0 [т]
312-313	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы 1 [т]
314-315	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы 2 [т]
316-317	FLOAT	Основной накопительный счетчик массы нефти [т]
318-319	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы нефти 0 [т]
320-321	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы нефти 1 [т]
322-323	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы нефти 2 [т]
324-325	FLOAT	Дополнительный накопительный счетчик массы нефти [т]
326-327	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 0 [т]
328-329	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 1 [т]
330-331	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти 2 [т]
332-333	FLOAT	Основной накопительный счетчик массы воды [т]
334-335	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы воды 0 [т]
336-337	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы воды 1 [т]
338-339	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы воды 2 [т]
340-341	FLOAT	Дополнительный накопительный счетчик массы воды [т]
342-343	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 0 [т]
344-345	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 1 [т]
346-347	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды 2 [т]
348-349	FLOAT	Основной накопительный счетчик объема [м ³]
350-351	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик объема 0 [м ³]
352-353	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик объема 1 [м ³]
354-355	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик объема 2 [м ³]
356-357	FLOAT	Дополнительный накопительный счетчик объема [м ³]
358-359	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик объема 0 [м ³]
360-361	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик объема 1 [м ³]
362-363	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик объема 2 [м ³]
364-365	FLOAT	Основной накопительный счетчик объема при стандартных условиях [м ³]
366-367	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик объема при стандартных условиях 0 [м ³]
368-369	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик объема при стандартных условиях 1 [м ³]
370-371	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик объема при стандартных условиях 2 [м ³]
372-373	FLOAT	Дополнительный накопительный счетчик объема при стандартных условиях [м ³]
374-375	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик объема при стандартных условиях 0 [м ³]
376-377	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик объема при стандартных условиях 1 [м ³]

Карта регистров «ЭМИС»		Входные регистры (Input Registers) функция 4
Адрес	Тип	Описание
378-379	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик объема при стандартных условиях 2 [м ³]
396	UINT16	Таймер обратного отсчета установки нуля
398-399	UINT32	Проверка: Служебный
400-401	UINT32	Диагностический регистр 2 <i>bit 0</i> : ошибка генератора <i>bit 1</i> : ошибка опорного напряжения АЦП <i>bit 2</i>: короткое замыкание/обрыв генераторной катушки <i>bit 3</i> : выход температуры электронного блока за диапазон -40...+85°C <i>bit 4</i> : запущен процесс диагностики нуля <i>bit 5</i> : отличие CRC заводских метрологических настроек от текущих <i>bit 6</i>: пробковое течение <i>bit 7</i> : ошибка диагностики нуля <i>bit 8</i> : сброс питания (активен после включения до первого считывания) <i>bit 9</i> : длительность импульса частотного выхода больше 50% периода <i>bit 10</i> : память базовых проверок закончилась <i>bit 11</i> : память вторичных проверок закончилась <i>bit 12</i> : включен режим ручного замера <i>bit 13</i> : запись в энергонезависимую память невозможна из-за срабатывания монитора питания
402-403	FLOAT	Тактовая частота ЦП [Гц]
404-405	FLOAT	Текущее значение плотности при ручном замере [г/см ³]
406-407	FLOAT	Текущее значение температуры при ручном замере [°C]
408-409	FLOAT	Текущее значение расхода при ручном замере [т/ч]
410	UINT16	Служебный: номер ячейки, в которой произошла ошибка чтения FRAM
412-413	FLOAT	Массовый расход нефти [ЗЕИ]
414-415	FLOAT	Массовый расход воды [ЗЕИ]
416-417	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы нефти [ЗЕИ]
418-419	FLOAT	Дополнительный накопительный счетчик массы нефти [ЗЕИ]
420-421	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти [ЗЕИ]
422-423	FLOAT	Основной обнуляемый счетчик массы воды [ЗЕИ]
424-425	FLOAT	Дополнительный накопительный счетчик массы воды [ЗЕИ]
426-427	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик массы воды [ЗЕИ]
428-429	FLOAT	Дополнительный обнуляемый счетчик объемного расхода при стандартных условиях [ЗЕИ]
430-431	FLOAT	Дополнительный накопительный счетчик массы [ЗЕИ]
432-433	FLOAT	Дополнительный накопительный счетчик объема [ЗЕИ]
434-435	FLOAT	Действующее значение напряжения левой катушки [мВ]
436-437	FLOAT	Действующее значение напряжения левой катушки [мВ]
3072-3583	UINT16	Регистры полного спектра ¹²
8887	UINT16	Карта регистров: 0 – ЭМИС, 1 – 3.хх, совместимая с ПО Prolink

¹² В одном запросе необходимо считывать полный диапазон регистров

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:

- Modbus RTU
- Modbus ASCII

ВНИМАНИЕ!

Для корректной работы расходомера по протоколу Modbus рекомендуется выставить следующие настройки:
Response timeout (время ожидания ответа) – не менее 150 мс
Delay between polls (интервал между запросами) – не менее 100 мс

Поддерживаются следующие функции:

Наименование команды (функции)	Код функции (HEX)
Чтение одной катушки (Read Coil Status)	1 (0x01)
Чтение регистров хранения (Read Holding Registers)	3 (0x03)
Чтение входных регистров (Read Input Registers)	4 (0x04)
Запись одной катушки (Force Single Coil)	5 (0x05)
Запись одного регистра (Preset Single Register)	6 (0x06)
Запись нескольких катушек (Force Multiple Coils)	15 (0x0F)
Запись нескольких регистров (Preset Multiple Registers)	16 (0x10)
Чтение идентификатора устройства (Report Slave ID)	17 (0x11)

Для описания формата регистров используются обозначения:

- UINT16 – 16-битное целое число без знака;
- INT16 – 16-битное целое число со знаком;
- UINT32 – 32-битное целое число без знака;
- INT32 – 32-битное целое 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

Особенности реализации протокола Modbus для карты регистров «Prolink»:

- 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.

ВНИМАНИЕ!

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

Катушки (Coils)

Функции 1,5,15

Карта регистров «ProLink»		Катушки (Coils) Функции 1,5,15
Адрес	Описание	Уровень доступа для изменения
2 (чтение/запись)	<p>Запуск обнуляемых счетчиков:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основной обнуляемый счетчик массы; • дополнительный обнуляемый счетчик массы; • основной обнуляемый счетчик объема; • дополнительный обнуляемый счетчик объема; • основной обнуляемый счетчик массы нефти; • дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти; • основной обнуляемый счетчик массы воды; • дополнительный обнуляемый счетчик массы воды; • основной обнуляемый счетчик объема при стандартных условиях; • дополнительный обнуляемый счетчик объема при стандартных условиях; 	0
3 (запись)	<p>Обнуление основных обнуляемых счетчиков:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основной обнуляемый счетчик массы, • основной обнуляемый счетчик объема, • основной обнуляемый счетчик массы нефти, • основной обнуляемый счетчик массы воды, • основной обнуляемый счетчик объема при стандартных условиях 	0
4 (запись)	<p>Обнуление дополнительных обнуляемых счетчиков:</p> <ul style="list-style-type: none"> • дополнительный обнуляемый счетчик массы, • дополнительный обнуляемый счетчик объема, • дополнительный обнуляемый счетчик массы нефти, • дополнительный обнуляемый счетчик массы воды; • дополнительный обнуляемый счетчик объема при стандартных условиях 	0
5 (чтение/запись)	<p>Запуск процедуры установки нуля. Состояние катушки остается «включенным» до окончания процедуры установки нуля.</p>	0
21 (чтение)	Ошибка записи во FRAM	-
24 (чтение)	Отсутствуют колебания камертона	-
25 (чтение)	Обрыв датчика температуры	-
26 (чтение)	Ошибка установки нуля	-
27 (чтение)	Другая неисправность (КЗ/обрыв генераторной катушки)	-
34 (чтение)	Индикация сброса питания (Cold Start)	-
39 (запись)	Возврат к заводским настройкам	0
40 (запись)	Сохранение заводских настроек	0
41 (запись)	Немедленный перезапуск процессора	0
56 (запись)	Обнуление основного обнуляемого счетчика массы	0
57 (запись)	Сброс счетчика объема	0
68 (чтение)	Производится установка нуля	-

Карта регистров «Prolink»		Катушки (Coils) Функции 1,5,15
Адрес	Описание	Уровень доступа для изменения
304 (чтение)	Ошибка датчика температуры	-
305 (чтение)	Плотность за диапазоном (warning)	-
306 (чтение)	Плотность за диапазоном (alarm)	-

Регистры (Registers)

Функции 3, 4, 6, 16

Карта регистров «Prolink»			функции 3,4,6,16	
Адрес	Тип	Описание	Доступ	Необходимость перезапуска
1	INT16 (чтение)	<p>Диагностический регистр №0</p> <p><i>bit 0:</i> ошибка FRAM (EEPROM checksum failure) <i>bit 2:</i> нет ответа от проточной части (Sensor failure (no tube interrupt)) <i>bit 3:</i> обрыв датчика температуры (Temperature sensor failure) <i>bit 5:</i> частота на частотно-импульсном выходе превысила 10000 Гц (Frequency/pulse output saturated) <i>bit 10:</i> плотность вне диапазона (Density overrange) <i>bit 11:</i> ошибка установки 0 (Flowmeter zeroing failure) <i>bit 15:</i> был перезапуск устройства (Power reset occurred)</p>	-	нет
14	INT16 (чтение/запись)	<p>Измеряемая величина на частотно-импульсном выходе.</p> <p>0 - массовый расход (Mass flow rate) 5 - объемный расход (Volume flow rate) 62 - объемный расход Ст.у. (Gas standard volume flow rate) 78 - массовый расход нефти (Net oil flow) 81 - массовый расход воды (Net water flow)</p>	0	нет
17	INT16 (чтение/запись)	<p>Режим работы дополнительных счетчиков</p> <p>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) 4 – Прямой с обратным знаком (Negate Forward only) 5 – Вычитающий с обратным знаком (Negate Bidirectional)</p>	0	нет
39	INT16 (чтение/запись)	<p>Единица измерения массового расхода</p> <p>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)</p>	0	нет
40	INT16 (чтение/запись)	<p>Единица измерения плотности</p> <p>91 – г/см³ (Grams/cubic centimeter) 92 – кг/м³ (Kilograms/cubic meter) 96 – кг/л (Kilograms/liter)</p>	0	нет
41	INT16 (чтение/запись)	<p>Единица измерения температуры</p> <p>32 – °C (Degrees Celsius) 33 – °F (Degrees Fahrenheit) 34 – Rankine 35 – °K (Degrees Kelvin)</p>	0	нет
42	INT16 (чтение/запись)	<p>Единица измерения объемного расхода</p> <p>17 – л/мин (Liters/minute) 19 – м³/ч (Cubic meters/hour) 24 – л/с (Liters/second)</p>	0	нет

Карта регистров «Prolink»			функции 3,4,6,16	
Адрес	Тип	Описание	Доступ	Необходимость перезапуска
		29 – м³/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)		
44	INT16 (чтение/ запись)	Единица измерения давления 7 – бар (Bar) 11 – Па (Pascal) 12 – кПа (Kilopascals)	0	нет
45	INT16 (чтение/ запись)	Единица измерения массы 60 – г (Grams) 61 – кг (Kilograms) 62 – т (Metric tons) 63 – фунт (Pound) 64 – Short tons (2000 pounds) 65 – Long ton (2240 pounds)	0	нет
46	INT16 (чтение/ запись)	Единица измерения объема 40 – Американский галлон (U.S. gallons) 41 – л (liters) 42 – Imperial gallons 43 – м³ (Cubic meters) 46 – баррель (Barrels (42 U.S. gallons)) 112 – Cubic feet	0	нет
50-51	INT32 (чтение/ запись)	Дата 32-битный регистр содержит: Третий байт (старший) – 0 Второй байт – день Первый байт – месяц Нулевой байт (младший) – год (X) в формате (X = текущий год - 1900)	0	нет
122-123	INT32 (чтение)	Серийный номер расходомера.	-	нет
125	INT16 (чтение)	Диагностический регистр №1 <i>bit 4:</i> плотность вне диапазона (Density overrange) <i>bit 5:</i> перегрузка генераторной катушки (Drive gain overrange) <i>bit 8:</i> ошибка FRAM (EEPROM checksum failure) <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 13:</i> частота на частотно-импульсном выходе превысила 10000 Гц (Frequency/pulse output saturated)	-	нет
126	INT16 (чтение)	Диагностический регистр № 2 <i>bit 1:</i> перезапуск устройства (Power reset occurred) <i>bit 8:</i> ошибка установки нуля (Flowmeter zeroing failure) <i>bit 11:</i> значение сдвига фазы нуля некорректно (Zero too noisy) <i>bit 14:</i> запущен процесс установки нуля (Calibration in progress) <i>bit 15:</i> пробковое течение (Slug flow)	-	нет
127-128	INT32 (чтение)	Серийный номер расходомера.	-	нет
136	INT16 (чтение/ запись)	Время установки нуля [с]	0	нет
141-142	FLOAT (чтение/ запись)	Время задержки вывода ошибки [с] 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.	0	нет
147-148	FLOAT (чтение/ запись)	Симуляция частоты частотного выхода [Гц]	0	нет

Карта регистров «Prolink»			функции 3,4,6,16	
Адрес	Тип	Описание	Доступ	Необходимость перезапуска
155-156	FLOAT (чтение/ запись)	Величина плотности соответствующая плотности ρ_1 (первой калибровочной точке) воздуха [г/см ³]	0	нет
157-158	FLOAT (чтение/ запись)	Величина плотности соответствующая плотности ρ_2 (второй калибровочной точке) воды [г/см ³]	0	нет
159-160	FLOAT (чтение/ запись)	Величина периода соответствующая частоте f_1 (первой калибровочной точке) воздуха [мкс]	0	нет
161-162	FLOAT (чтение/ запись)	Величина периода соответствующая частоте f_2 (второй калибровочной точке) воды [мкс]	0	нет
163-164	FLOAT (чтение/ запись)	Коэффициент зависимости периода колебаний сенсора от температуры	0	нет
169-170	FLOAT (чтение/ запись)	Верхний предел допустимого значения плотности [г/см ³]	0	нет
177-178	FLOAT (чтение/ запись)	Нижний предел допустимого значения плотности [г/см ³]	0	нет
195-196	FLOAT (чтение/ запись)	Отсечка по минимальному массовому расходу [т/ч]	0	нет
197-198	FLOAT (чтение/ запись)	Отсечка по минимальному объемному расходу [м ³ /ч]	0	нет
223-224	FLOAT (чтение/ запись)	Граничное значение частоты для частотно-импульсного выхода [Гц]	0	нет
225-226	FLOAT (чтение/ запись)	Граничное значение расхода для частотно-импульсного выхода [т/ч]	0	нет
227-228	FLOAT (чтение/ запись)	Длительность импульса [мс] или коэффициент заполнения [%] для частотно-импульсного выхода 0 – 50% коэффициент заполнения; > 0 - длительность импульса [мс]	0	нет
229-230	FLOAT (чтение)	Выходная частота на частотно-импульсном выходе [Гц]	-	нет
231-232	FLOAT (чтение)	Стандартное отклонение расхода [т/ч]	-	нет
233-234	FLOAT (чтение/ запись)	Сдвиг нуля фазы при нулевом расходе [мкс]	0	нет
235-236	FLOAT (чтение/ запись)	Максимальный сдвиг фазы, при котором разрешена установка нуля [мкс]	0	нет
245-246	FLOAT (чтение)	Диагностический регистр №3 1 Ошибка EEPROM (EEPROM checksum failure). 4 Нет ответа от проточной части (Sensor failure). 8 Обрыв датчика температуры (Temperature sensor failure). 32 Частота на выходе №1 превысила 10000 Гц (Frequency/pulse output saturated) 4096 Плотность вне пределов (Density overrange) 8192 Ошибка установки нуля (Flowmeter zeroing failure) 131072 Запущен процесс установки нуля (Flowmeter zeroing in progress) 524288 Перезагрузка устройства (Power reset occurred) 262144 Пробковое течение (Slug flow)	-	нет

Карта регистров «Prolink»			функции 3,4,6,16	
Адрес	Тип	Описание	Доступ	Необходимость перезапуска
247-248	FLOAT (чтение)	Массовый расход [ЗЕИ]	-	нет
249-250	FLOAT (чтение)	Плотность [ЗЕИ]	-	нет
251-252	FLOAT (чтение)	Температура датчика расхода [ЗЕИ]	-	нет
253-254	FLOAT (чтение)	Объемный расход [ЗЕИ]	-	нет
259-260	FLOAT (чтение)	Основной обнуляемый счетчик массы [ЗЕИ]	-	нет
261-262	FLOAT (чтение)	Основной обнуляемый счетчик объема [ЗЕИ]	-	нет
263-264	FLOAT (чтение)	Дополнительный обнуляемый счетчик массы [ЗЕИ]	-	нет
265-266	FLOAT (чтение)	Дополнительный обнуляемый счетчик объема [ЗЕИ]	-	нет
285-286	FLOAT (чтение)	Частота колебаний сенсора [Гц]	-	нет
287-288	FLOAT (чтение)	Амплитуда сигнала сенсорной катушки №1 [В]	-	нет
289-290	FLOAT (чтение)	Амплитуда сигнала сенсорной катушки №2 [В]	-	нет
291-292	FLOAT	Ток катушки возбуждения [мА]	-	нет
293-294	FLOAT	Массовый расход без учета нулевой точки [ЗЕИ]	-	нет
305-306	INT32 (чтение)	Основной накопительный счетчик массы (первая половина) [г]	-	нет
307-308	INT32 (чтение)	Основной накопительный счетчик массы (вторая половина) [г]	-	нет
309-310	INT32 (чтение)	Основной накопительный счетчик объема (первая половина) [м ³]	-	нет
311-312	INT32 (чтение)	Основной накопительный счетчик объема (вторая половина) [мл]	-	нет
313	INT16 RW	Адрес устройства в сети Modbus в сети RS485	0	да
369-370	FLOAT (чтение)	Период колебаний сенсора скорректированный по температуре [мкс]	-	нет
371-372	FLOAT (чтение)	Температура датчика расхода [°C]	-	нет
373-374	FLOAT (чтение)	Температура датчика расхода [°C]	-	нет
383-384	FLOAT (чтение)	Температура процессора [°C]	-	нет
385-386	FLOAT (чтение)	Напряжение питания [В]	-	нет
419	INT16 (чтение)	Диагностический регистр №4 <i>бит 0:</i> ошибка CRC (EEPROM ((EEPROM checksum failure). <i>бит 3:</i> отсутствуют колебания камертона (Sensor not vibrating). <i>бит 4:</i> ошибка датчика температуры (Temperature sensor out of range). <i>бит 5:</i> ошибка установки нуля (Calibration failure) <i>бит 6:</i> ошибка генераторной катушки (Other failure occurred) <i>бит 13:</i> перезагрузка устройства (Power reset occurred)	-	нет
420	INT16 (чтение)	Диагностический регистр №5 <i>бит 4:</i> плотность вне диапазона (Density overrange)	-	нет

Карта регистров «Prolink»			функции 3,4,6,16	
Адрес	Тип	Описание	Доступ	Необходимость перезапуска
		<i>bit 5:</i> перегрузка генераторной катушки (Drive gain overrange) <i>bit 8:</i> ошибка CRC (EEPROM checksum failure) <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 13:</i> частота на частотно-импульсном выходе превысила 10000 Гц (Frequency/pulse output saturated)		
435-436	FLOAT (чтение)	Максимальная зафиксированная температура среды [ЗЕИ]	-	нет
437-438	FLOAT (чтение)	Минимальная зафиксированная температура среды [ЗЕИ]	-	нет
463-464	FLOAT (чтение)	Максимальная температура электроники [ЗЕИ]	-	нет
465-466	FLOAT (чтение)	Минимальная температура электроники [ЗЕИ]	-	нет
473-474	FLOAT (чтение)	Сопротивление термопреобразователя датчика расхода [Ом]	-	нет
475-476	FLOAT (чтение)	Сопротивление термопреобразователя датчика расхода [Ом]	-	нет
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 частотно-импульсного выхода. Задаёт цену импульса [кГ] или [л] (Frequency output units per pulse)	0	нет
1108	INT16 (чтение/ запись)	Режим работы частотно-импульсного выхода 0 – частотный (Frequency=flow) 2 – импульсный (Units/pulse)	0	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 приемо-передачи 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 1 – проверка на четность 2 – проверка на нечетность	0	да
1135	INT16 (чтение/ запись)	Количество стоп-битов по интерфейсу RS485 1 – 1 стоп-бит 2 – 2 стоп-бита	0	да
1197	INT16 (чтение/ запись)	Активность частотно-импульсного выхода для прямого или обратного потока. 0 – индикация на выходе обратного потока (Active low); 1 – индикация на выходе прямого потока (Active high); Инвертирование используется при расходе в обратном направлении. При включенном инвертировании и прямом потоке частотно-импульсный выход неактивен. Актуален только для расходов.	0	нет
1359	INT16 (чтение/ запись)	Язык меню 0 – Английский (English) 4 – Русский	0	нет
1539-1540	FLOAT (чтение)	Плотность [ЗЕИ]	-	нет

Карта регистров «Prolink»			функции 3,4,6,16	
Адрес	Тип	Описание	Доступ	Необходимость перезапуска
1545-1546	FLOAT (чтение)	Массовый расход [ЗЕИ]	-	нет
1547-1548	FLOAT (чтение)	Массовый расход нефти [ЗЕИ]	-	нет
1549-1550	FLOAT (чтение)	Массовый расход воды [ЗЕИ]	-	нет
1551-1552	FLOAT (чтение)	Температура [ЗЕИ]	-	нет
1557-1558	FLOAT (чтение)	Массовая доля воды в смеси [%]	-	нет
1569-1570	FLOAT (чтение)	Плотность [ЗЕИ]	-	нет
1575-1576	FLOAT (чтение)	Массовый расход [ЗЕИ]	-	нет
1577-1578	FLOAT (чтение)	Массовый расход нефти [ЗЕИ]	-	нет
1579-1580	FLOAT (чтение)	Массовый расход воды [ЗЕИ]	-	нет
1581-1582	FLOAT (чтение)	Температура [ЗЕИ]	-	нет
1587-1588	FLOAT (чтение)	Массовая доля воды в смеси [%]	-	нет
1605-1606	FLOAT (чтение)	Максимальный зафиксированный массовый расход [ЗЕИ]	-	нет
1611-1612	FLOAT (чтение)	Максимальная зафиксированная температура среды [ЗЕИ]	-	нет
1641-1642	FLOAT (чтение)	Минимальная зафиксированная температура среды [ЗЕИ]	-	нет
1659-1660	FLOAT (чтение)	Основной накопительный счетчик массы [ЗЕИ]	-	нет
1661-1662	FLOAT (чтение)	Основной накопительный счетчик массы нефти [ЗЕИ]	-	нет
1663-1664	FLOAT (чтение)	Основной накопительный счетчик массы воды [ЗЕИ]	-	нет
1675-1676	FLOAT (чтение)	Заданная плотность нефти [ЗЕИ]	-	нет
1679-1680	FLOAT (чтение)	Заданная плотность воды [ЗЕИ]	-	нет
1835-1836	FLOAT (чтение)	Массовая доля воды в смеси [%]	-	нет
1847-1848	FLOAT (чтение)	Заданная плотность воды [ЗЕИ]	-	нет
1851-1852	FLOAT (чтение)	Заданная плотность нефти [ЗЕИ]	-	нет
8888-8889	INT32 RW	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

Структура меню содержит следующие цветовые обозначения

	Проходной пункт
	Действие
	Информационный параметр
	Параметр с редактируемым значением
	Выбор значений из списка
	Диагностика
...	Как в предыдущем пункте

Меню имеет до 6 уровней вложенности, перечисленных в таблице слева направо. В каждой ячейке таблицы отображается формат вывода параметра на русском и английском языке.

Уровень					
1	2	3	4	5	6
LANGUAGE					
	РУССКИЙ ENGLISH				
НАСТРОЙКА SETTINGS					
	ИНТЕРФЕЙСЫ INTERFACES				
		ЧАСТ. ВЫХОД FREQ. OUT			
			ПАРАМЕТР PARAMETER		
				МАСС. РАСХОД MASS FLOW	
				ОБЪЕМ. РАСХ. VOLUME FLOW	
				РАСХ. НЕФТИ OIL FLOW	
				РАСХОД ВОДЫ WATER FLOW	
				ОБ. РАСХ. СТУ VOL. FLOW STC	
				РЕЛЕ Н0 RELAY NO	
				РЕЛЕ Н3 RELAY NC	
				М. ДОЗАТ. Н0 M. DISP. NO	
				М. ДОЗАТ. Н3 M. DISP. NC	
				О. ДОЗАТ. Н0 V. DISP. NO	
				О. ДОЗАТ. Н3 V. DISP. NC	
				ИНДИК. Н0 INDIC. NO	
				ИНДИК. Н3 INDIC. NC	
				АВАРИЯ ALARM	
			РЕЖИМ MODE		
				ЧАСТОТНЫЙ FREQ. MODE	
				ИМПУЛЬСНЫЙ PULSE MODE	
			ИМПУЛЬС PULSE		
				ДЛИТЕЛЬН. LENGTH	
				КОЭФ. ЗАП. FILL FACTOR	

Уровень					
1	2	3	4	5	6
			ПОТОК FLOW		
				ПРЯМОЙ FORWARD	
				ОБРАТНЫЙ REVERSE	
Параметр выводится только в соответствующем режиме			ВЕРХ. ПРЕД. HIGH LIMIT		
			ЦЕНА ИМП. P.WEIGHT		
			МАХ ЧАСТОТА MAX FREQ.		
			ДЛИТЕЛЬН. LENGTH		
			КОЭФ. ЗАП. FILL FACTOR		
			ПОРОГ ДОЗ. DISP. LEVEL		
			МИН ИНДИК. MIN INDIC.		
			МАХ ИНДИК. MAX INDIC.		
			ВРЕМЯ ДОЗ. DISP. TIME		
		MODBUS			
			АДРЕС ADDRESS		
			СКОРОСТЬ SPEED		
				2400	
				4800	
				9600	
				19200	
				38400	
			ПРОТОКОЛ PROTOCOL		
				RTU	
				ASCII	
			ЧЕТНОСТЬ PARITY		
				НЕТ NONE	
				ЧЕТНОСТЬ EVEN	
				НЕЧЕТНОСТЬ ODD	
			БАЙТЫ BYTES		
				0-1-2-3	
				2-3-0-1	
				1-0-3-2	
				3-2-1-0	
			СТОП БИТЫ STOP BITS		
				1	
				2	
			КАРТА РЕГ. REG.MAP		
				ЭМИС EMIS	
				PROLINK	

Уровень					
1	2	3	4	5	6
	СЧЕТЧИКИ COUNTERS				
		СБРОС RESET			
			ВСЕ ALL		
			ОСН. МАССЫ MASS		
			ДОП. МАССЫ ADD. MASS		
			ОСН. ОБЪЕМА VOLUME		
			ДОП. ОБЪЕМА ADD. VOLUME		
			ОСН. НЕФТИ OIL		
			ДОП. НЕФТИ ADD. OIL		
			ОСН. ВОДЫ WATER		
			ДОП. ВОДЫ ADD. WATER		
			ОСН. ОБ. СТУ VOLUME STC		
			ДОП. ОБ. СТУ ADD. VOL. STC		
		ЗАПУСК STATE			
			ВКЛ. ON		
			ВЫКЛ. OFF		
		ОБЪЕМ СТУ VOLUME STC			
			ВКЛ. ON		
			ВЫКЛ. OFF		
		РЕЖИМ ДОП. ADD. MODE			
			ОБРАТНЫЙ REVERSE		
			ВЫЧИТАЮЩИЙ BIDIRECT.		
			СУММИРУЮЩИЙ ABSOLUTE		
			ПРЯМОЙ FORWARD		
		ПЕРИОД ЗАП. WR. PERIOD			
	ДИСПЛЕЙ DISPLAY				
		ОБЩИЕ COMMON			
			ВИД VIEW		
				НОРМАЛЬНЫЙ NORMAL	
				ПЕРЕВОРОТ REVERSE	
			СИСТЕМНЫЙ 1 SYSTEM 1		
				ВКЛЮЧИТЬ ON	
				ВЫКЛЮЧИТЬ OFF	

Уровень					
1	2	3	4	5	6
			СИСТЕМНЫЙ 2 SYSTEM 2		
				ВКЛЮЧИТЬ ON	
				ВЫКЛЮЧИТЬ OFF	
			ПО УМОЛЧ. DEFAULT		
				ПОЛЬЗОВАТ. USER	
				СИСТЕМНЫЕ SYSTEM	
			ОСНОВНОЙ MAIN SCREEN		
				ПОЛЬЗОВАТ .1 USER 1	
				ПОЛЬЗОВАТ .2 USER 2	
				СИСТЕМНЫЙ 1 SYSTEM 1	
				СИСТЕМНЫЙ 2 SYSTEM 2	
		ЭКРАНЫ SCREENS			
			ПОЛЬЗОВАТ .1 USER 1		
				СТРОКА 1 LINE 1	
					МАСС.РАСХОД MASS FLOW
					ОБ.РАСХОД VOLUME FLOW
					ТЕМПЕРАТУРА TEMPERATURE
					ПЛОТНОСТЬ DENSITY
					% ВОДЫ ПО m WATER % m
					ВЫХ.ЧАСТОТА OUT.FREQ.
					РАСХ.НЕФТИ OIL FLOW
					РАСХ.ВОДЫ WATER FLOW
					ОБ.РАСХ.СТУ VOL.FL.STC
					ОН СЧ.МАССЫ T.MASS CNT
					ОО СЧ.МАССЫ R.MASS CNT
					ДН СЧ.МАССЫ ADD.T.M.CNT
					ДО СЧ.МАССЫ ADD.R.M.CNT
					ОН СЧ.ОБЪЕМ T.VOL.CNT
					ОО СЧ.ОБЪЕМ R.VOL.CNT
					ДН СЧ.ОБЪЕМ ADD.T.V.CNT
					ДО СЧ.ОБЪЕМ ADD.R.V.CNT
					ОН СЧ.НЕФТИ T.OIL CNT
					ОО СЧ.НЕФТИ R.OIL CNT
					ДН СЧ.НЕФТИ ADD.T.O.CNT
					ДО СЧ.НЕФТИ ADD.R.O.CNT

Уровень					
1	2	3	4	5	6
					ОН СЧ.ВОДЫ T.WAT.CNT
					ОО СЧ.ВОДЫ R.WAT.CNT
					ДН СЧ.ВОДЫ ADD.T.W.CNT
					ДО СЧ.ВОДЫ ADD.R.W.CNT
					ОН СЧ.ОБ.СТ T.STC CNT
					ОО СЧ.ОБ.СТ R.STC CNT
					ДН СЧ.ОБ.СТ ADD.T.STC
					ДО СЧ.ОБ.СТ ADD.R.STC
				СТРОКА 2 LINE 2	...
				СТРОКА 3 LINE 3	...
				СТРОКА 4 LINE 4	...
			ПОЛЬЗОВАТ.2 USER 2	...	
			СИСТЕМНЫЙ 1 SYSTEM 1		
				СТРОКА 1 LINE 1	
					R ДТ T SENS.R
					ТОК К.ВОЗБ. GEN.CURRENT
					НАПР.КАТ.Л RMS L.COIL
					НАПР.КАТ.П RMS R.COIL
					ЧАСТОТА FREQUENCY
					СДВИГ ФАЗЫ PHASE SHIFT
					ТЕМП.ЦПУ CPU TEMP.
					ПЕРИОД PERIOD
					СКО РАСХОДА RMS D.FLOW
				СТРОКА 2 LINE 2	...
				СТРОКА 3 LINE 3	...
				СТРОКА 4 LINE 4	...
			СИСТЕМНЫЙ 2 SYSTEM 2	...	
		КОНТРАСТ CONTRAST			
		ДЕЛИТЕЛЬ RATIO			
	ДРУГОЕ OTHER				
		ЕД. ИЗМ. MEAS. UNITS			
			МАСС. РАСХОД MASS FLOW		
				т/ч t/h	
				г/с g/h	
				кг/с kg/s	

Уровень					
1	2	3	4	5	6
				кг/мин kg/min	
				т/сут t/day	
				кг/ч kg/h	
			МАССА MASS		
				т t	
				кг kg	
				г g	
			ОБЪЕМ. РАСХ. VOLUME FLOW		
				м ³ /ч m ³ /h	
				мл/с ml/s	
				л/с l/s	
				л/мин l/min	
				м ³ /сут m ³ /day	
				л/ч l/h	
				баррель/ч barrels/h	
				баррель/сут barrels/day	
				галлон/ч gallons/h	
				галлон/сут gallons/day	
			ОБЪЕМ VOLUME		
				м ³ m ³	
				л l	
				мл ml	
				баррель barrels	
				галлон gallons	
			ПЛОТНОСТЬ DENSITY		
				г/см ³ g/cm ³	
				кг/л kg/l	
				кг/м ³ kg/m ³	
			ТЕМПЕРАТУРА TEMPERATURE		
				°C	
				°F	
		ГЕНЕРАТОР GENERATOR			
			ЗАГР. Г. КАТ. COIL CONTR.		
				ВКЛЮЧИТЬ ON	
				ВЫКЛЮЧИТЬ OFF	

Уровень					
1	2	3	4	5	6
			ИНВЕРСИЯ INVERSION		
				НЕТ NO	
				ЕСТЬ YES	
			MIN ГЕН.КАТ MIN G.COIL		
			MAX ГЕН.КАТ MAX G.COIL		
			ЗАД. СЕНС. SENS.SET.		
			MIN СЕН.КАТ MIN S.COIL		
		КАЛИБРОВКА CALIBRATION			
			РАСХОД FLOW		
				УСРЕДНЕНИЕ AVG TIME	
				МЕДИАН. Ф. MEDIAN.F.	
				ОТСЕЧКА Т/Ч THRESHOLD	
				ТОЧКИ БПФ FFT POINTS	
			ПЛОТНОСТЬ DENSITY		
				ПЛОТНОСТЬ 1 DENSITY 1	
				ПЛОТНОСТЬ 2 DENSITY 2	
				ПЕРИОД 1 PERIOD 1	
				ПЕРИОД 2 PERIOD 2	
				КОНТРОЛЬ DENS.CONTR.	
					ВКЛЮЧИТЬ ON
					ВЫКЛЮЧИТЬ OFF
			ДАВЛЕНИЕ PRESSURE		
				СОСТОЯНИЕ STATE	
					ВКЛЮЧИТЬ ON
					ВЫКЛЮЧИТЬ OFF
				ЗАД. ДАВЛ. BASE PRESS.	
				КАЛ. ДАВЛ. CAL.PRESS.	
				КОЭФ. КОПП. CORR.COEF.	
			КАЛЬК. НЕФТИ OIL CALC.		
				СОСТОЯНИЕ STATE	
					ВКЛЮЧИТЬ ON
					ВЫКЛЮЧИТЬ OFF
				ПЛОТ. НЕФТИ OIL DENSITY	
				ПЛОТ. ВОДЫ WAT.DENSITY	

Уровень					
1	2	3	4	5	6
		ДОПОЛНИТ. ADDITIONAL			
			ПАРОЛЬ ОП. OPERAT.PWD		
			ПАРОЛЬ СИС. SYSTEM PWD		
			ЗАД. ОШИБКИ ERR.DELAY		
КОРРЕКЦИЯ Ø Ø CORRECT.					
	ЗАПУСК START				
		ВКЛ. ON			
		ВЫКЛ. OFF			
	ТЕСТ TEST				
		ВКЛ. ON			
		ВЫКЛ. OFF			
	МАХ ДРЕЙФ MAX DRIFT				
	ВРЕМЯ УСТ.Ø SET.Ø TIME				
ДЕЙСТВИЯ ACTIONS					
	ПАРОЛЬ PASSWORD				
	ЗАВ.НАСТР. F.SETTINGS				
		СРАВНИТЬ COMPARE			
		ВОЗВРАТ RESET			
		СОХРАНИТЬ SAVE			
	СБРОС МАХ RESET MAX				
	ПЕРЕЗАГР. REBOOT				
	ДАТА DATE				
О ПРИБОРЕ ABOUT					
	ИНФОРМАЦИЯ INFORMATION				
		N 001			
		ТИП EM261L TYPE EM261L			
		ВЕР.ПО 1.1 SW REV 1.1			
		CRC	Программы Заводских настроек		
		MODBUS	Адрес Скорость Режим		
		ТЕМПЕРАТУРА TEMPERATURE			
			ДАТЧИКА SENSOR		
			ПРОЦЕССОРА PROCESSOR		

Уровень					
1	2	3	4	5	6
		ЧАСТОТА FREQUENCY			
			ЧАСТ. ВЫХОД FREQ. OUTPUT	<i>Частота Параметр</i>	
			СЕНСОРА SENSOR		
			СКО СЕНС. RMS DEV.		
			СИСТЕМНАЯ SYSTEM		
			СПЕКТР SPECTRUM	<i>4 гармоники спектра</i>	
		СДВИГ ФАЗ PHASE SHIFT			
			МКС US		
			ГРАДУСЫ DEGREES		
			СКО RMS DEV.		
		АМПЛИТУДА AMPLIFY			
			ГЕН. КАТ. GEN. COIL		
			СЕНСОРА 1 SENS.1 COIL		
			СЕНСОРА 2 SENS.2 COIL		
		ВРЕМЯ TIME			
			<i>Общее Рабочее</i>		
		МАКСИМУМЫ MAXIMUMS			
			МАХ РАСХОД MAX FLOW		
			MIN ТЕМП. MIN TEMP.		
			МАХ ТЕМП. MAX TEMP.		
			MIN ВН. ТЕМП MIN IN. TEMP		
			МАХ ВН. ТЕМП MAX IN. TEMP		
		ПЛОТНОСТЬ DENSITY			
		СЧЕТЧИКИ COUNTERS			
			МАССЫ MASS		
				НАКОПИТ. TOTAL	
				ОБНУЛ. 0 RESETTABLE0	
				ОБНУЛ. 1 RESETTABLE1	
				ОБНУЛ. 3 RESETTABLE3	
				ДОП. НАКОП. ADD. TOTAL	
				ДОП. ОБНУЛ. 0 ADD. RES. 0	
				ДОП. ОБНУЛ. 1 ADD. RES. 1	
				ДОП. ОБНУЛ. 3 ADD. RES. 3	
			МАССЫ НЕФТИ OIL MASS	...	
			МАССЫ ВОДЫ WATER MASS	...	

Уровень					
1	2	3	4	5	6
			ОБЪЕМА VOLUME	...	
			ОБЪЕМА СТУ VOLUME STC	...	
		РАСХОД FLOW			
			МАССОВЫЙ MASS		
				СМЕСИ MIX	
				НЕФТИ OIL	
				ВОДЫ WATER	
			ОБЪЕМНЫЙ VOLUME		
			% ВОДЫ WATER %		
			СКО М.РАСХ. RMS DEV.M.		
	ДИАГНОСТИКА DIAGNOSTICS				
		НЕПОЛАДКИ ERRORS			
		ИМИТАЦИЯ IMITATION			
			РАСХОД FLOW		
				ВЕЛИЧИНА VALUE	
				СОСТОЯНИЕ STATE	
					ВКЛЮЧИТЬ ON
					ВЫКЛЮЧИТЬ OFF