



WMS-10

Руководство по эксплуатации

Утвержден
8.2010.48РЭ-ЛУ

**Преобразователь сигналов WMS-10
расходомеров-счетчиков массовых**

**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

8.2010.48РЭ

Данное руководство является полным только при использовании совместно с соответствующим руководством на первичный преобразователь расхода

Все права сохранены. Любое тиражирование данной документации, в том числе выборочно, независимо от метода, запрещается без предварительного письменного разрешения компании ООО "Капитал НН".

Право на внесение изменений без предварительного извещения сохраняется.

Авторское право 2024 г.

ООО «Капитал НН», 115280, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный Округ Даниловский,
ул Ленинская Слобода, д. 26.

8.2010.48РЭ

Версия 1

4 08.2026

Содержание

Введение	5
1 Описание и работа	6
1.1 Назначение преобразователя сигналов.....	6
1.2 Технические характеристики (свойства).....	7
1.2.1 Рабочие условия.....	7
1.2.2 Материалы.....	7
1.2.3 Электрическое подключение.....	8
1.2.4 Интерфейсы.....	10
1.2.5 Сертификация.....	14
1.3 Состав изделия.....	15
Исполнения и основные элементы преобразователя сигналов WMC-10.....	15
1.4 Габаритные размеры и масса.....	16
1.5 Маркировка.....	17
1.6 Упаковка.....	17
2 Использование по назначению	18
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	18
2.1.1 Общие указания.....	18
2.1.2 Требования к монтажу.....	18
2.1.3 Меры безопасности при подготовке изделия.....	19
2.1.4 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.....	19
2.2 Подготовка преобразователя сигналов в составе расходомера к использованию.....	20
2.2.1 Монтаж интегральной версии.....	20
2.2.2 Крепление преобразователя сигналов WMC-10D или WMC-10A разнесенной версии.....	20
2.2.3 Поворот корпуса в преобразователе сигналов.....	20
2.2.4 Поворот дисплея в преобразователе сигналов.....	21
2.3 Подключение межблочного кабеля.....	21
2.3.1 Меры безопасности при подключении межблочного кабеля.....	21
2.3.2 Подключение межблочного кабеля в преобразователе сигналов и клеммной коробке первичного преобразователя расхода разнесенного исполнения расходомера.....	22
2.4 Заземление.....	23
2.4.1 Заземление через клемму ППП.....	23
2.4.2 Заземление через клемму преобразователя сигналов.....	23
2.5 Подключение источника питания.....	24
2.6 Требования к монтажу кабельных вводов.....	24
2.7 Использование изделия.....	25
2.7.1 Первоначальный запуск.....	25
2.7.2 Инициализация.....	25
2.7.3 Калибровка нуля.....	25
2.7.4 Работа с пользовательским интерфейсом преобразователя сигналов.....	27
2.7.5 Описание протоколов связи.....	49

3 Техническое обслуживание	67
3.1 Общие указания	67
3.2 Меры безопасности	67
3.3 Порядок технического обслуживания изделия.....	68
Объекты и период проверки.....	68
3.4 Замена конвертера преобразователя сигналов.....	69
3.5 Доступность запасных частей	69
3.6 Доступность сервисного обслуживания.....	69
3.7 Возврат прибора изготовителю.....	69
3.7.1 Общая информация.....	69
3.7.2 Гарантия на расходомер.....	70
3.7.3 Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата.....	70
4 Текущий ремонт	71
4.1 Общие указания	71
4.2 Меры безопасности	71
4.3 Возможные отказы и методы их устранения.....	72
4.3.1 Физический осмотр прибора.....	72
4.3.2 Информация о состоянии.....	72
4.3.3 Устранение неполадок и решения.....	73
4.3.3.1 Проблемы, связанные с запуском.....	73
4.3.3.2 Проблемы, связанные с измерением расхода.....	73
4.3.3.3 Проблемы, связанные с измерением плотности.....	76
4.3.3.4 Проблемы, связанные с измерением температуры.....	77
4.3.3.5 Проблемы, связанные с выходным током.....	77
4.3.3.6 Проблемы, связанные с частотным выходом.....	78
5 Хранение	79
5.1 Общие требования к хранению расходомера	79
5.2 Среда хранения	79
5.3 Долгосрочное хранение.....	79
5.4 Дренаж расходомерных трубок.....	79
6 Транспортирование	80
7 Утилизация.....	81
Заметки.....	82

Введение

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы преобразователя сигналов WMC-10 расходомеров-счетчиков массовых (далее преобразователя сигналов), а также монтажа, правильного и полного использования его технических возможностей в процессе эксплуатации. Преобразователь сигналов применяется в составе расходомеров-счетчиков массовых (далее расходомеров): WMF-110, WMF-210.

Преобразователи сигналов поставляются готовыми к работе. Заводские настройки рабочих параметров выполнены в соответствии с данными заказа.

Ответственность за соответствие заявленным техническим условиям эксплуатации преобразователя сигналов и за надлежащее использование данных преобразователей сигналов несёт исключительно пользователь.

К работе с преобразователем сигналов допускаются лица, изучившие данное руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж и сдавшие экзамен по технике безопасности при работе с электрооборудованием.

Допуск к самостоятельной работе персонала должен осуществляться на основании документального оформления результатов проведенного обучения и тренинга.

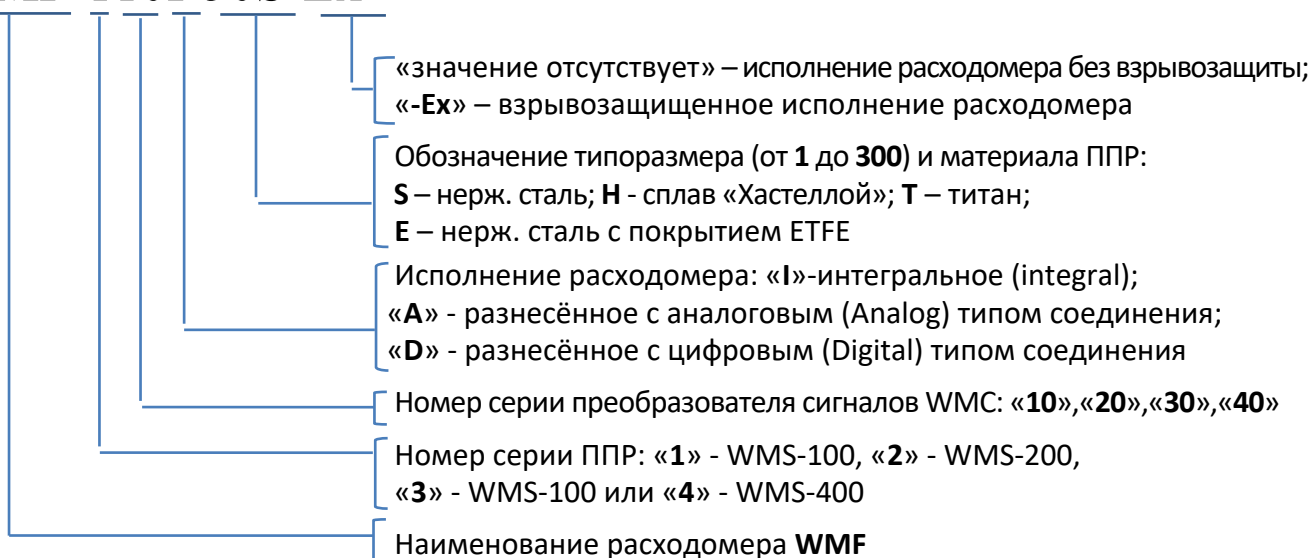
Неправильная эксплуатация преобразователя сигналов может привести к потере гарантии.

В случае возврата преобразователя сигналов на предприятие-изготовитель ООО «Капитал НН», необходимо заполнить формуляр, приведённый в разделе 3.7.2 данного руководства. Ремонт или наладка производятся только в случае, если копия данного формуляра заполнена полностью и возвращена вместе с расходомером на предприятие-изготовитель ООО «Капитал НН».

Гарантия может быть отменена в случае несоблюдения требований данного руководства.

Схема полного обозначения расходомера с преобразователем сигналов WMC-10:

WMF-110I-50S-Ex



1 Описание и работа

1.1 Назначение преобразователя сигналов

Преобразователь сигналов WMC-10 предназначен для питания и управления первичным преобразователем расхода (далее ППР), обработки сигналов от ППР, передачи измерительной информации по выходным аналоговым и/или цифровым каналам.

По типу присоединения преобразователя сигналов WMC-10 с первичным преобразователем расхода, расходомер может быть в следующих исполнениях (см. рисунок 1):

- интегральное исполнение (преобразователь сигналов механически закреплён на стойке первичного преобразователя расхода;
- разнесенное исполнение (электрическое подключение к первичному преобразователю расхода выполняется соединительным межблочным кабелем).

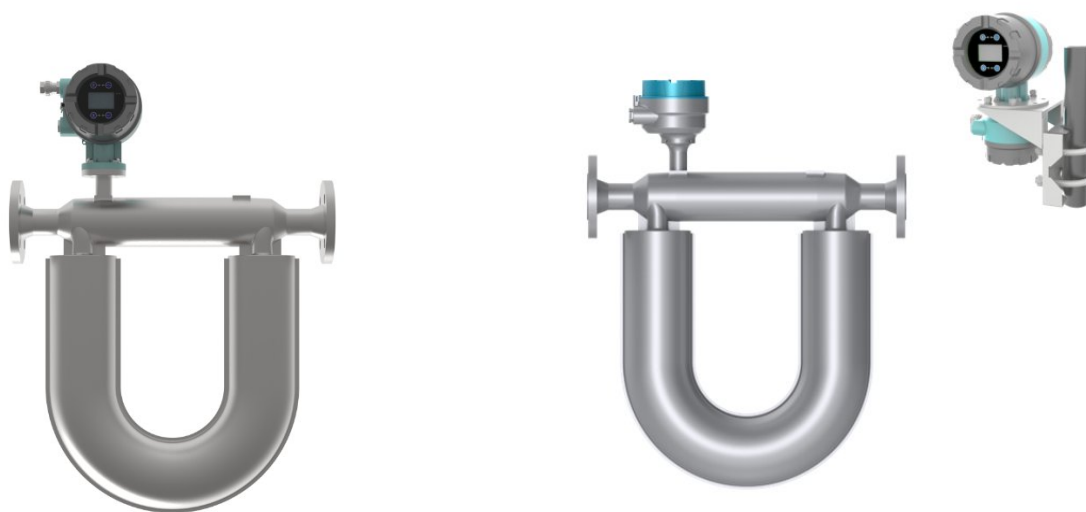


Рисунок 1 – Исполнения расходомера по типу присоединения WMC-10 с ППР

Преобразователь сигналов принимает и обрабатывает сигналы от первичного преобразователя расхода (ППР).

Преобразователь сигналов также подает сигналы на ППР для возбуждения вибраций трубок. Благодаря замкнутому контуру управления резонансная вибрация поддерживается на заданной амплитуде.

Чтобы компенсировать влияние изменений условий технологического процесса или окружающей среды, преобразователь сигналов также измеряет температуру трубки с помощью термометра сопротивления (RTD) в ППР. Поскольку температура поверхности трубки очень близка к температуре жидкости, это также является прямым измерением температуры процесса.

1.2 Технические характеристики (свойства)

1.2.1 Рабочие условия

Рабочие условия эксплуатации расходомеров см. в таблице 1.

Таблица 1 - Рабочие условия эксплуатации

Температура измеряемой среды	См. в руководстве по эксплуатации на первичный преобразователь расхода
Температура окружающей среды	В силу обоснованных причин необходимо защищать преобразователь сигналов от воздействия внешних источников тепла, например, от прямых солнечных лучей, так как высокие температуры сокращают срок службы электронных компонентов
	Преобразователь сигналов разнесенном исполнении расходомера: от минус 55 до + 80 °С; Расходомер интегрального исполнения: от минус 55 до + 65 °С
	Температура окружающей среды ниже минус 25 °С может оказывать негативное влияние на читаемость данных на дисплее
Температура хранения	От минус 50 до + 80 °С
Влажность хранения	От 5 % до 95 % относительной влажности
Давление окружающей среды	Атмосферное (от 84 до 106,7 кПа)
Средний срок службы	25 лет
Средняя наработка до отказа	не менее 219 000 ч
Измеряемые среды	Жидкости, газы и суспензии
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP67; (опционально: IP66/IP68 или IP69)

Точность измерений (максимальная погрешность) указана в руководстве по эксплуатации на соответствующий первичный преобразователь расхода.

1.2.2 Материалы

Материалы основных частей указаны в табл.2

Таблица 2 – Материалы основных частей преобразователя сигналов

Корпус преобразователя сигналов	Литой алюминиевый сплав, или нерж. сталь 304
Клеммная коробка ППР или преобразователя сигналов (для разнесенной версии)	

1.2.3 Электрическое подключение

1.2.3.1 Источник питания

Таблица 3 - Параметры источника питания

Тип	Описание
Переменный ток	100 - 230 В AC (-15 % / +10 %) или 85 В ... 245 В AC, 50/60 Гц
Постоянный ток	24 В DC (-15 % / +20 %) или 20...29 В DC, макс. 500 мА
Самонастраивающееся питание:	20-100 В DC или 85-245 В AC, 47-63 Гц
Мощность	Макс. 20 Вт
Пусковой ток	Макс. 0,5 А (в соответствии со стандартом NAMUR NE21)
Плавкий предохранитель	2А с медленным размыканием (в соответствии со стандартом UL248-14)

1.2.3.2 Параметры кабелей

1.2.3.2.1 Кабель питания

Стандартный кабель, при условии обеспечения напряжения питания в пределах указанного диапазона. Допустимое сечение кабеля: 0,08...1,5 мм²

1.2.3.2.2 Кабель заземления

14 AWG / площадь сечения 2,5 мм² (медь). Сопротивление – менее 1 Ом.

1.2.3.2.3 Соединительный межблочный кабель

Для разнесенного исполнения расходомера соединительный межблочный кабель между преобразователем сигналов и ППР предоставляется производителем прибора. Длина уточняется при заказе.

а) 4-20 мА / частота / импульс / коммутационная величина: обычный кабель.

б) 4-20 мА (стандарт HART): необходимо использовать кабель с экранированием.

Таблица 4

Тип кабеля:	Витая пара
Экранирование	TRVVP с площадью покрытия более 85 %
Длина кабеля	80 м (22AWG); 100 м (20AWG); 200 м (17AWG)

в) Связь RS485: рекомендуется кабель класса А стандарта EIA/TIA-485

Таблица 5

Характеристики кабеля	Класс А
Волновое сопротивление	135-165 Ом (частота сигнала 3-20 МГц)
Емкость кабеля	< 30 пФ/м
Диаметр провода	> 0,34 мм ² (22 AWG)
Тип кабеля	Витая пара
Сопротивление провода	≤ 110 Ом/км
Затухание сигнала	Не более 9 дБ по всему сечению кабеля
Экранирование	Плетенный медный экран или плетенный экран с фольгой
	При заземлении необходимо соблюдать заводские требования к заземлению

Ограничение по температуре для всех кабелей: +85 °С.

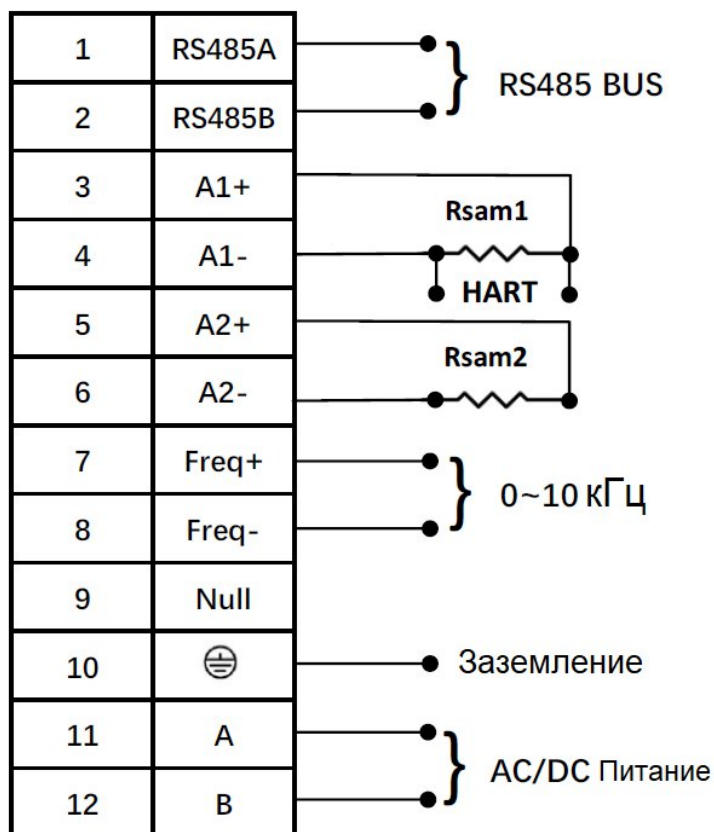
1.2.3.2.4 Кабельные вводы

Стандартно 2 кабельных ввода M20x1,5, или 1/2 NPT (другие варианты по заказу).

1.2.3.3 Описание соединительных клемм

Таблица 6 - Описание соединительных клемм

	Клемма	Описание
1	RS485A	Modbus RS 485 A
2	RS485B	Modbus RS 485 B
3	A1+	4-20 mA +
4	A1-	4-20 mA -
5	A2+	4-20 mA +
6	A2-	4-20 mA -
7	Freq+	Частотный +
8	Freq-	Частотный -
9	Нейтраль	–
10		Заземление
11	A	DC 24 В + / AC 220V
12	B	DC 24 В - / AC 220V



Диапазон сопротивления Rsam1 / Rsam2 : 250...500 Ом



Рисунок 2 – Клеммы подключения преобразователя сигналов WMC-10

1.2.4 Интерфейсы

1.2.4.1 Дисплей

Таблица 7 - Характеристики дисплея

Общее описание ЖК дисплея (LCD)	Панель управления преобразователя сигналов оснащена ЖК-дисплеем с разрешением 128×64, который используется для отображения параметров состояния и параметров конфигурации. Дисплей можно поворачивать с шагом 90 °
Защита дисплея	Закаленное стекло с антибликовым покрытием в крышке корпуса преобразователя сигналов
Клавиатура	Емкостная сенсорная клавиатура позволяет пользоваться, не открывая крышку
Подсветка	Возможность включения / выключения
Контрастность ЖК-дисплея	Диапазон: 25-50, по умолчанию: 36
Время блокировки экрана	30 сек
Индикатор состояния	Может гореть красным и зеленым цветами, которые используются для отображения рабочего состояния прибора
Код аварийного сигнала	Отображается в правом верхнем углу экрана
Данные измерений на дисплее	Три строки данных: параметр измерения и единица измерения

1.2.4.2 Опции входов / выходов

Таблица 8 – Доступные опции входов / выходов WMC-10

Опция
Нет
Выход 4-20 мА
Выход 4-20 мА (стандарт HART)
Частотный / импульсный выход
RS 485
Протокол Profibus DP
Протокол Profibus PA
Типа FF (Foundation Fieldbus)

1.2.4.3 Аналоговые входные сигналы

Сигналы от датчика:

Температура от платинового термометра сопротивления и сигналы сенсоров ППР.

Внешние входные сигналы:

Преобразователи сигналов WMC-10 не принимают внешние аналоговые входные сигналы. Для входных данных имеется цифровая связь.

1.2.4.4 Выходные сигналы

1.2.4.4.1 Токовый выход 1

Таблица 9

Выход	4-20 мА (активный)
Точность	5 мкА
Максимальное выходное значение	20,5 мА
Диапазон тока	Масштабируемый диапазон 4-20 мА
Внутреннее напряжение	24 В DC
Нагрузка	0...700 Ом
Разрешение сигнала	1 мкА
Время затухания (демпфирования)	0,07...999 с
Минимальное значение отказа	3,2 мА
Максимальное значение отказа	21...23 мА
Настраиваемые параметры измерений	– Массовый расход – Объемный расход – Плотность – Температура

Продолжение таблицы 9

Режим отказа	Варианты: – 4-20 мА, соответствует стандарту NAMUR NE 43 – Минимальное значение тока 3,2 мА – Максимальное значение тока 24 мА – Определяемое пользователем значение тока, диапазон: 3,59 ... 22,5 мА – Фактическое значение
--------------	---

1.2.4.4.2 Токовый выход 1 (стандарт HART)

Таблица 10

Диапазон тока	4-20 мА (активный)
Внутреннее напряжение	24 В DC
Нагрузка	250...700 Ом
Разрешение сигнала	1 мкА
Время затухания (демпфирования)	0,07...999 с
Настраиваемые параметры измерений	– Массовый расход – Объемный расход – Плотность – Температура
Диагностика устройства	Статус устройства можно прочитать с помощью команды HART

1.2.4.4.3 Токовый выход 2

Таблица 11

Выход	4-20 мА (активный)
Точность	5 мкА
Максимальное выходное значение	24 мА
Диапазон тока	Масштабируемый диапазон 4-20 мА
Внутреннее напряжение	24 В DC
Нагрузка	0...700 Ом
Разрешение сигнала	1 мкА
Время затухания (демпфирования)	0,07...999 с
Минимальное значение отказа	3,2 мА
Максимальное значение отказа	21...23 мА
Настраиваемые параметры измерений	– Массовый расход – Объемный расход – Плотность – Температура

Продолжение таблицы 11

Режим отказа	Варианты: – 4-20 мА, соответствует стандарту NAMUR NE 43 – Минимальное значение тока 3,2 мА – Максимальное значение тока 22,5 мА – Определяемое пользователем значение тока, диапазон: 3,59 ... 22,5 мА – Фактическое значение
--------------	---

1.2.4.4.4 Частотный выходной сигнал

Таблица 12

Внутреннее напряжение	15 В DC (активный сигнал)
Выходная частота	1 000 ... 10 000 Гц ($F_{\text{макс.}} = 12\,500$ Гц)
Отношение времени во включенном и выключенном состояниях	1 : 1
Настраиваемые параметры измерений	– Массовый расход – Объемный расход

1.2.4.4.5 Импульсный выходной сигнал

Таблица 13

Внутреннее напряжение	15 В DC (активный сигнал)
Длительность импульса	0,05 ... 2000 мс
Частота повторения импульсов	Макс. 10 000 импульсов / с
Импульсный эквивалент	Настраиваемый
Настраиваемые параметры измерений	– Массовый расход – Объемный расход

1.2.4.5 Цифровая связь

1.2.4.5.1 RS485

Таблица 14

Физический интерфейс	RS485, соответствует стандарту EIA/TIA-485
Сопротивление на клеммах	120 Ом
Скорость передачи данных	Выбор
Режим отказа	Фактическое значение

Таблица 15 – Длина кабелей связи

Диаметр провода	Максимальная длина кабеля
0,35 мм ² (22 AWG)	80 м
0,5 мм ² (20 AWG)	120 м
0,75 мм ² (18 AWG)	180 м
1,0 мм ² (17 AWG)	240 м
1,5 мм ² (15 AWG)	300 м

1.2.5 Сертификация

Расходомер состоящий из первичного преобразователя расхода и преобразователя сигналов соответствует законодательным требованиям технических регламентов Таможенного союза:

- Технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2012;
- Технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» ТР ТС 020/2011;
- Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ТР ТС 012/2011 (для взрывозащищенной версии прибора).

Соответствие расходомеров стандартам по применению их во взрывоопасных зонах, а также маркировка и виды применяемой взрывозащиты указаны в дополнительном руководстве по эксплуатации для взрывозащищенных исполнений приборов WMF 8.2900.48РЭ.

1.3 Состав изделия

Исполнения и основные элементы преобразователя сигналов WMC-10

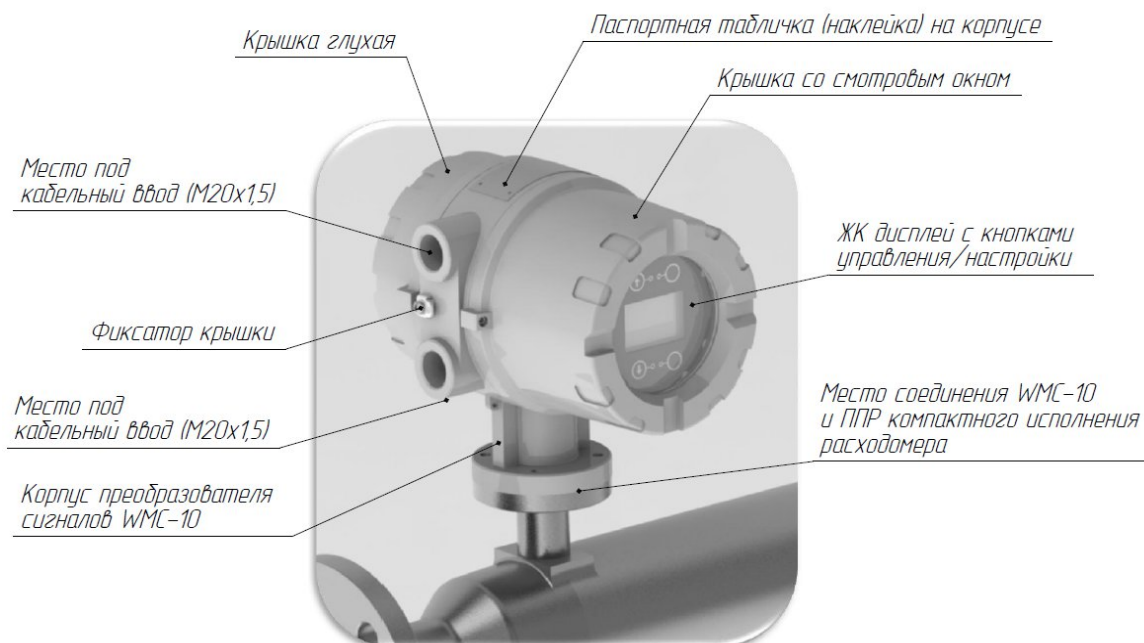


Рисунок 3 – Основные элементы преобразователя сигналов WMC-10I интегрального исполнения расходомера

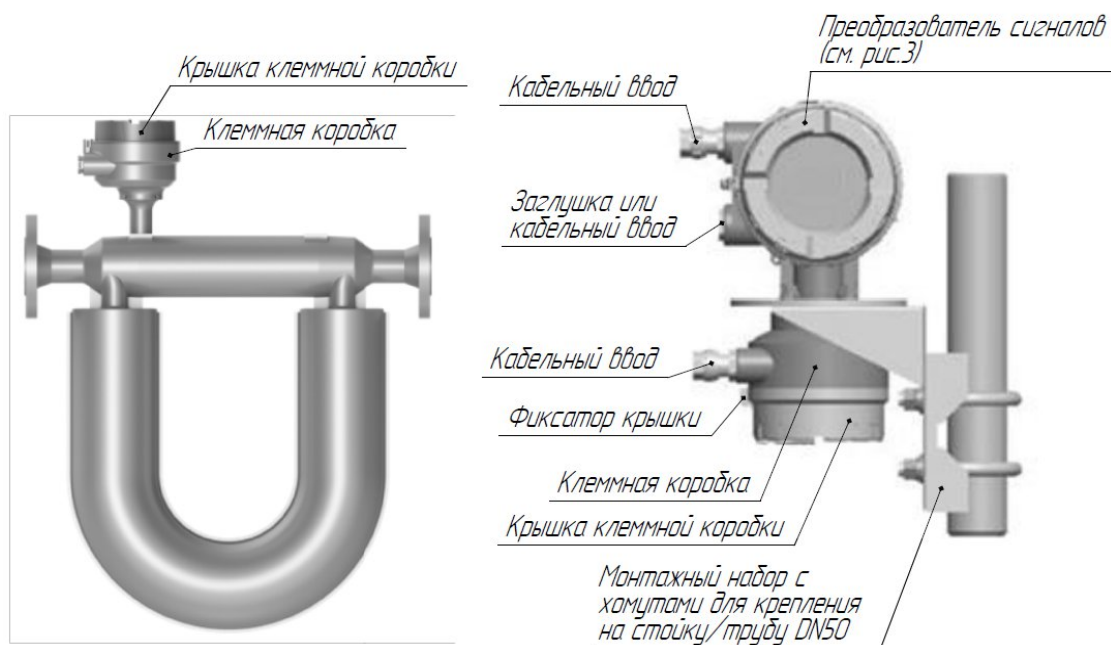


Рисунок 4 – Основные элементы преобразователя сигналов WMC-10A или WMC-10D разнесенного исполнения расходомера

Комплектность поставки интегрального и разнесенного исполнения расходомера, устройство и принцип работы расходомера - см. в руководстве по эксплуатации на ППР WMS-100 или WMS-200.

1.4 Габаритные размеры и масса

Габаритные размеры преобразователя сигналов WMC-10 показаны на рисунке 5.

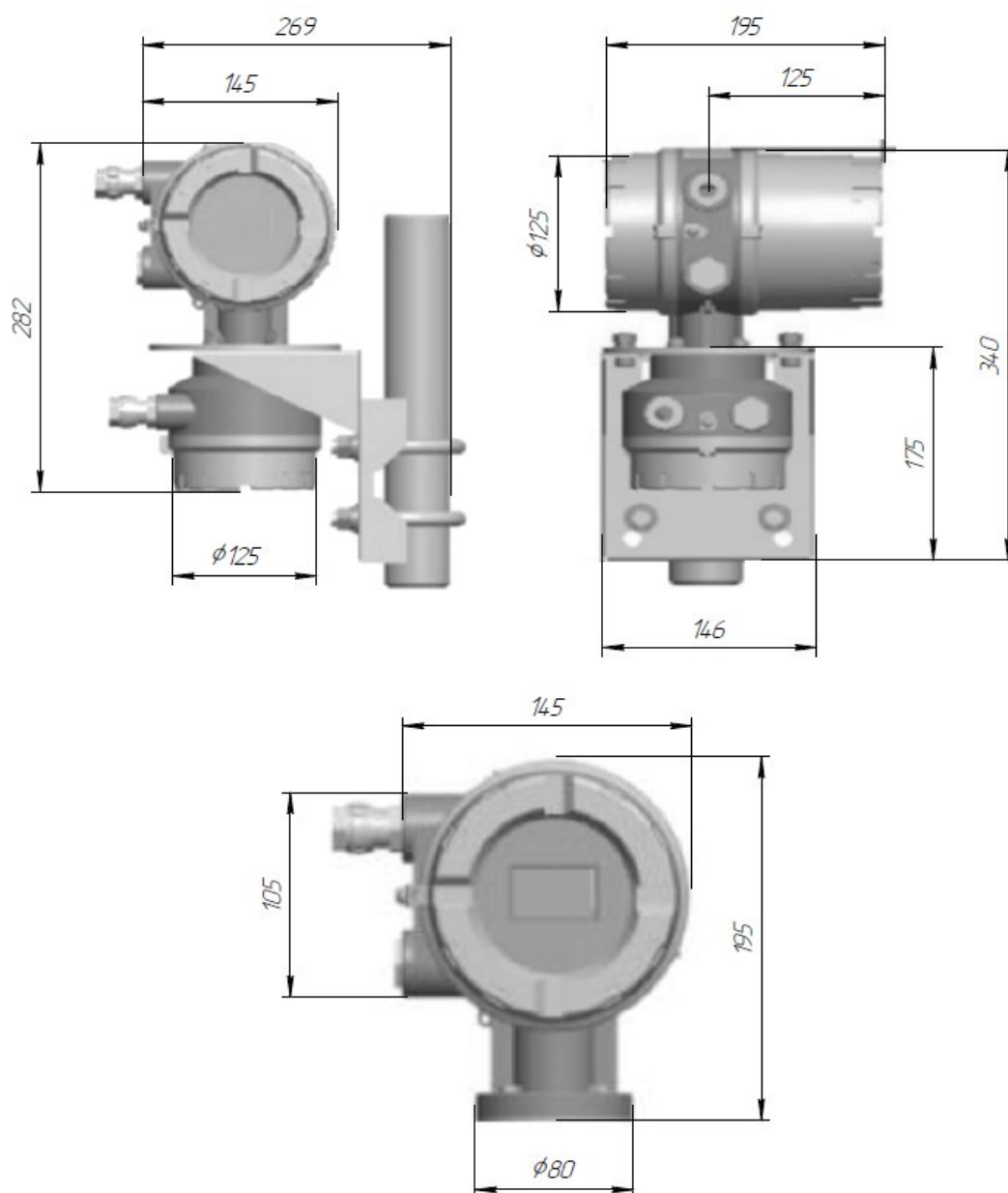


Рисунок 5 – Габаритные размеры преобразователей сигналов WMC-10 разнесенного и интегрального исполнений

Масса преобразователя сигналов WMC-10:

для интегрального исполнения расходомера - 4,1 кг;

для разнесенного исполнения расходомера (с консолью и клеммной коробкой) - 5,4 кг.

Габаритные размеры расходомеров и ППР указаны в руководстве по эксплуатации на соответствующий ППР WMS-100/200/300/400.

1.5 Маркировка

Маркировка расходомеров, наносится на специальных табличках, закрепленных на корпусе преобразователя сигналов, а также клеммной коробке первичного преобразователя расхода для разнесенного исполнения. Маркировка включает в себя: наименование изготовителя и его товарный знак, тип, заводской номер и год выпуска изделия, маркировку взрывозащиты, степень защиты, обеспечиваемую оболочкой, электрические параметры искробезопасных цепей, аббревиатуру органа сертификации и номер сертификата соответствия, допустимый диапазон температуры окружающей среды в месте установки изделия.

Информацию о маркировке, примеры табличек для взрывозащищённых расходомеров см. руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию (взрывозащищённого исполнения) 8.2900.48РЭ.

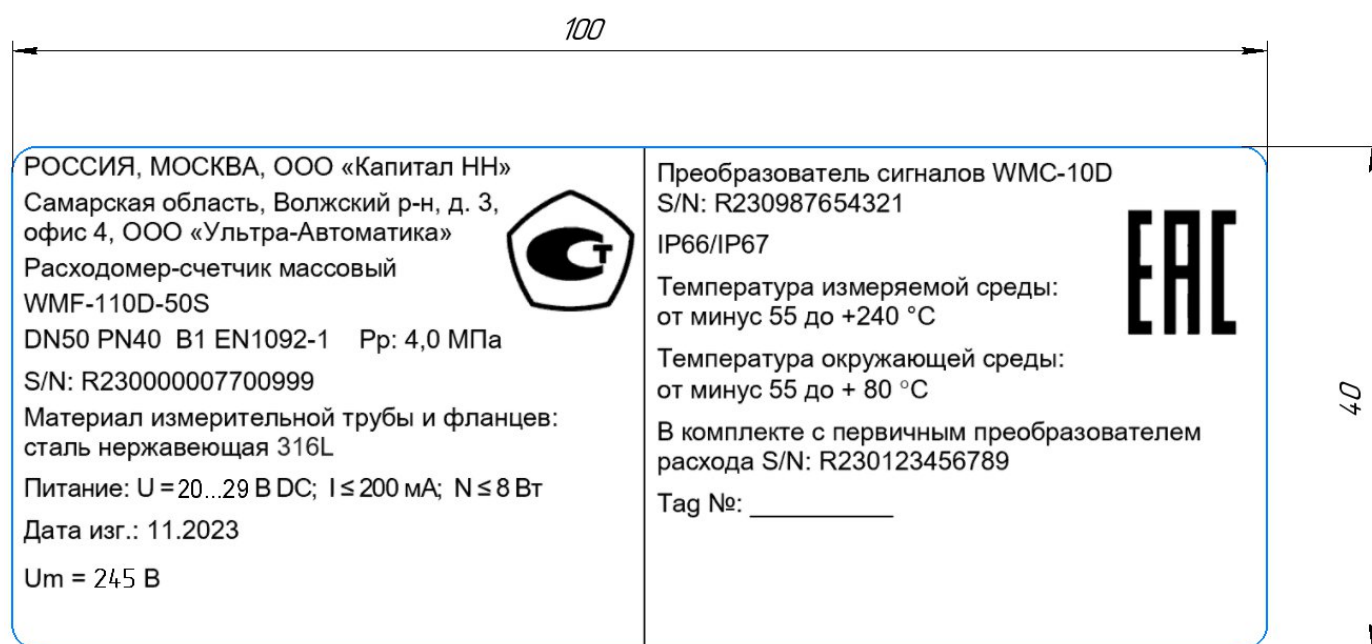


Рисунок 5а – Пример паспортной таблички на корпусе преобразователя сигналов WMC-10

1.6 Упаковка

Способ упаковки, транспортная тара, материалы, применяемые при упаковке, и порядок размещения соответствуют технической документации предприятия-изготовителя.

Эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации, паспорт, свидетельство о поверке, протокол поверки и другая документация) помещены в чехол из полиэтиленовой пленки или картонный конверт.

На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки, имеющие значение: «Хрупкое-осторожно», «Верх», «Беречь от влаги», «Предел по количеству ярусов в штабеле» по ГОСТ 14192. Кроме манипуляционных знаков на транспортную тару нанесены:

- наименование грузополучателя и пункта назначения;
- масса брутто и нетто грузового места в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах (длина, ширина, высота).

1.7 Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность, температуру, а также дополнительно концентрацию. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в частотно-импульсный, цифровой, аналоговый выходы.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) расходомера с преобразователем сигналов WMC-10 указаны в табл.15а.

Таблица 15а – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное название ПО	WMC-10
Номер версии (идентификационный номер) ПО	MxxDxxF xx;
Примечание Обозначение «X» в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.	

Уровень защиты расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014:

- с пломбировкой «высокий»
- без пломбировки «средний».

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Общие указания

Необходимо соблюдать требования к техническим характеристикам источников питания, кабеля сигнального и соединительного межблочного кабеля, кабельным вводам рабочим условиям эксплуатации, указанным в п.1.2 данного руководства.

Полная ответственность за использование расходомеров в соответствии с назначением и условиями применения, с учетом коррозионной устойчивости материалов по отношению к измеряемой среде, лежит исключительно на пользователе.

На расходомеры, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на расходомеры взрывозащищённого исполнения.

Изготовитель не несёт ответственности за ущерб любого рода, возникший в результате неправильного использования данного изделия.

На каждый приобретённый расходомер действует гарантия согласно документации на изделие и условиям изготовителя по реализации и поставке.

Ответственность за соответствие данных расходомеров определённой цели по их применению лежит на пользователе. Изготовитель не несёт ответственности за последствия использования прибора пользователем не по назначению. Неправильная установка и управление измерительными приборами (системами) ведёт к потере гарантии.

Производитель оставляет за собой право вносить в содержание своих документов, в том числе и в настоящее заявление об ограничении ответственности, изменения любого рода, в любой момент времени, на любых основаниях, без предварительного уведомления и в любом случае не несет никакой ответственности за возможные последствия таких изменений.

Ввод в эксплуатацию расходомера оформляется актом. При вводе расходомера в эксплуатацию в паспорте необходимо сделать отметку с указанием даты ввода и заверить её подписью лица, ответственного за эксплуатацию приборов.

2.1.2 Требования к монтажу

Для обеспечения безопасной установки необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- Убедитесь в наличии вокруг прибора достаточного свободного пространства;
- Под воздействием излучаемого тепла (например, при нахождении на солнце) не допускается нагрев поверхности корпуса преобразователя сигналов выше максимально предусмотренной для прибора температуры окружающей среды. Для предотвращения повреждения прибора в результате воздействия теплового излучения при необходимости следует установить специальную защиту (например, солнцезащитный козырёк);
- Для преобразователей сигналов, установленных в шкафах управления, необходимо обеспечить достаточное охлаждение, например, с помощью вентилятора или теплообменника;
- Не подвергайте преобразователь сигналов сильным вибрациям.

2.1.3 Меры безопасности при подготовке изделия

Источниками опасности при монтаже и эксплуатации расходомеров являются электрический ток и измеряемая среда, находящаяся под давлением при высокой температуре.

При подготовке расходомеров к использованию необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, «Правила техники безопасности электроустановок потребителей» (ПЭЭП), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем» для электроустановок напряжением до 1000 В.

Расходомеры должны обслуживаться персоналом, имеющим классификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».

Все работы по подготовке расходомеров к работе, монтажу и эксплуатации необходимо проводить после тщательного ознакомления со схемой, руководством по эксплуатации.

Подсоединение и отсоединение расходомера на трубопроводе должно производиться при полном отсутствии жидкости в трубопроводе.

Подключение кабелей должно проводиться только при выключенном питании.

Расходомер не содержит вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации, а так же в процессе ремонта, окончания срока службы и при утилизации.

2.1.4 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

Тщательно проверьте упаковку на наличие повреждений или признаков, указывающих на ненадлежащее обращение. О выявленных недостатках сообщите транспортной компании или местному представителю изготовителя.

Проверьте упаковочный лист, чтобы установить наличие полной комплектации Вашего заказа.

По типовым табличкам проверьте соответствие поставленного расходомера Вашему заказу.

Проверьте, правильное ли напряжение питания указано на типовой табличке.

Удалите с расходомера все транспортировочные предохранительные устройства и защитные покрытия.

Обратите внимание на то, чтобы уплотнительные прокладки были того же диаметра, что и трубопроводы.

Обратите внимание на правильное направление потока в расходомере. Оно указывается с помощью стрелки на корпусе первичного преобразователя расхода.

2.2 Подготовка преобразователя сигналов в составе расходомера к использованию

2.2.1 Монтаж интегральной версии

Преобразователь сигналов монтируется непосредственно на первичный преобразователь расхода при помощи крепежа. Во время монтажа расходомера соблюдайте требования, приведенные в документации на соответствующий первичный преобразователь расхода.

2.2.2 Крепление преобразователя сигналов WMC-10D или WMC-10A разнесенной версии

Материалы и инструменты для монтажно-сборочных работ не входят в комплект поставки. Используйте материалы и инструменты для монтажно-сборочных работ, соответствующие действующим правилам и нормам по охране труда.

Крепление на монтажной стойке (трубе):

- Прижмите монтажную пластину корпуса преобразователя сигналов к монтажной стойке;
- Закрепите преобразователь сигналов стандартными U-образными скобами и шайбами;
- Затяните гайки.

2.2.3 Поворот корпуса в преобразователе сигналов

Для удобства обслуживания и обзора дисплея, сам преобразователь сигналов можно поворачивать на 270° с шагом 90° . Для этого необходимо (см. рис.6):

- Ослабить и снять винты, соединяющие преобразователь сигналов и фланец стойки ППР, на котором он установлен;
- Повернуть преобразователь сигналов на нужный угол;
- С помощью винтов закрепить преобразователь на фланце стойки ППР.



*Винты крепления корпуса
WMC-10 с фланцем ППР*



Рисунок 6 – Поворот корпуса преобразователя сигналов WMC-10

2.2.4 Поворот дисплея в преобразователе сигналов

Для удобства обзора, можно поворачивать ЖК-дисплей на угол до 270° с шагом 90°. Для этого необходимо (см. рис.7):

- Снять (открутить) переднюю крышку (со смотровым окном) преобразователя сигналов;
- Ослабить и снять винты, которые крепят ЖК-дисплей к корпусу преобразователя сигналов;
- Проверить соединения (провода) ЖК-дисплея на предмет перекручивания;
- Аккуратно повернуть ЖК-дисплей на нужный угол, не допуская перекручивание соединений;
- Установить на место ЖК дисплей, затянуть винты его крепления, вкрутить переднюю крышку.

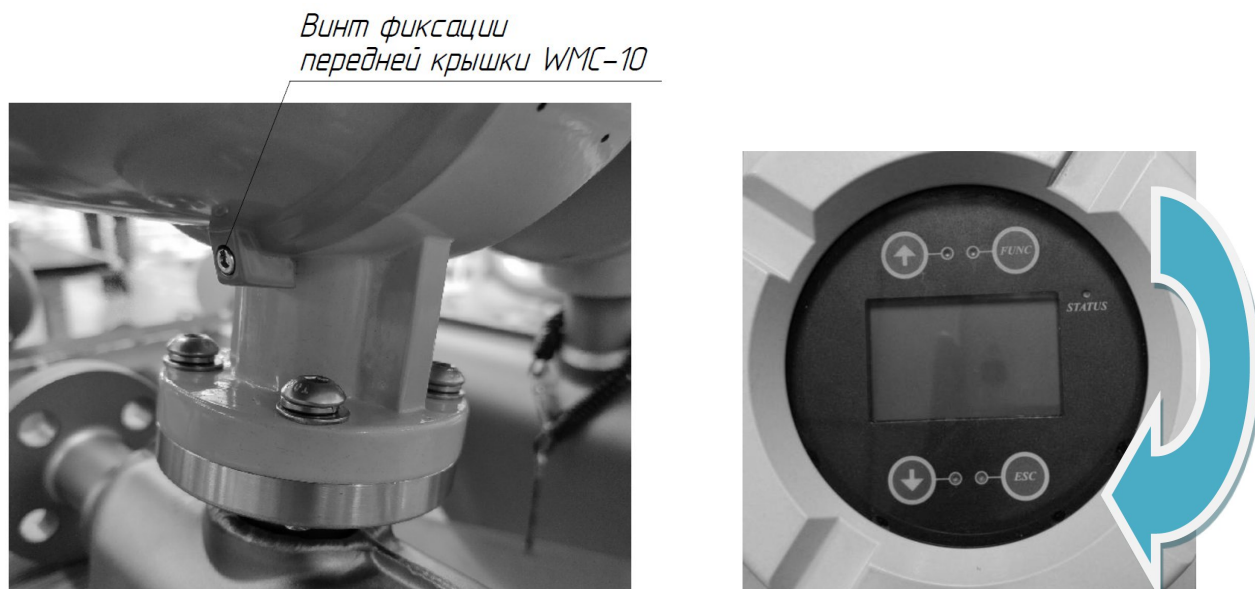


Рисунок 7 – Поворот дисплея преобразователя сигналов

При каждом открытии крышки корпуса надлежит прочистить резьбу и нанести на нее смазку. Применяйте только смазочные материалы, не содержащие смол и кислот.

Убедитесь в том, что прокладка крышки-корпуса установлена корректно, а также проверяйте ее на наличие загрязнений и повреждений.

ВНИМАНИЕ! СОЕДИНЕНИЯ ДИСПЛЕЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПЕРЕГИБАТЬ ИЛИ ПЕРЕКРУЧИВАТЬ.

2.3 Подключение межблочного кабеля

2.3.1 Меры безопасности при подключении межблочного кабеля

ВНИМАНИЕ. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ МОЖЕТ ПРОВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ.

ВНИМАНИЕ! НА ПРИБОРЫ, КОТОРЫЕ ЭКСПЛУАТИРУЮТСЯ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ, РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ. ОБРАТИТЕСЬ К ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ПРИБОРОВ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ.

Региональные правила и нормы по охране труда подлежат неукоснительному соблюдению. К любым видам работ с электрическими компонентами средства измерений допускаются исключительно специалисты, прошедшие соответствующее обучение.

2.3.2 Подключение межблочного кабеля в преобразователе сигналов и клеммной коробке первичного преобразователя расхода разнесенного исполнения расходомера

2.3.2.1 Аналоговый тип связи

Для подключения преобразователя сигналов WMC-10D или WMC-10A используйте только 9-жильный или 14-жильный кабель завода изготовителя.

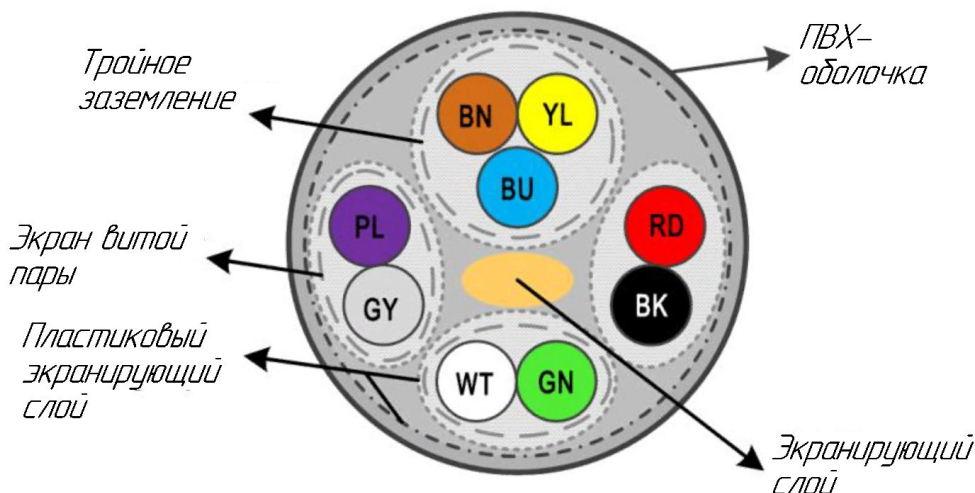


Рисунок 8 – Сечение соединительного межблочного кабеля

2.3.2.2 Цифровой вид связи

Используйте стандартный кабель цифровой связи для подключения WMC-10 к ППР.

Длина соединительного межблочного кабеля разнесенного исполнения расходомера в диапазоне 5-100 м. Убедитесь в том, что длина кабеля достаточна для безопасной и аккуратной прокладки кабеля от места расположения ППР до нужного места преобразователя сигналов.

2.3.2.3 Подключение кабеля соединительного межблочного

Таблица 16 – Соответствие проводов кабеля и клемм подключения

Цвет изоляции провода	Обозначение цвета провода (см. рис.8)	Обозначение клеммы подключения (см. рис.9)	Обозначение	Описание
Красный	RD	1	D+	Питание +
Черный	BK	2	D-	Питание -
Фиолетовый / пурпурный	PL	3	L+	Сигнал приема левого сенсора ППР +
Зеленый и Серый	GY+GN	4	GND	Заземление датчиков ППР
Белый	WT	5	R+	Сигнал приема правого сенсора ППР +
Коричневый	BN	6	TI	Ток датчика температуры
Желтый	YL	7	TEMP	Сигнал датчика температуры
Синий	BU	8	TGND	Заземление сигнала датчика температуры
-	-	Нет		Экранирующее заземление

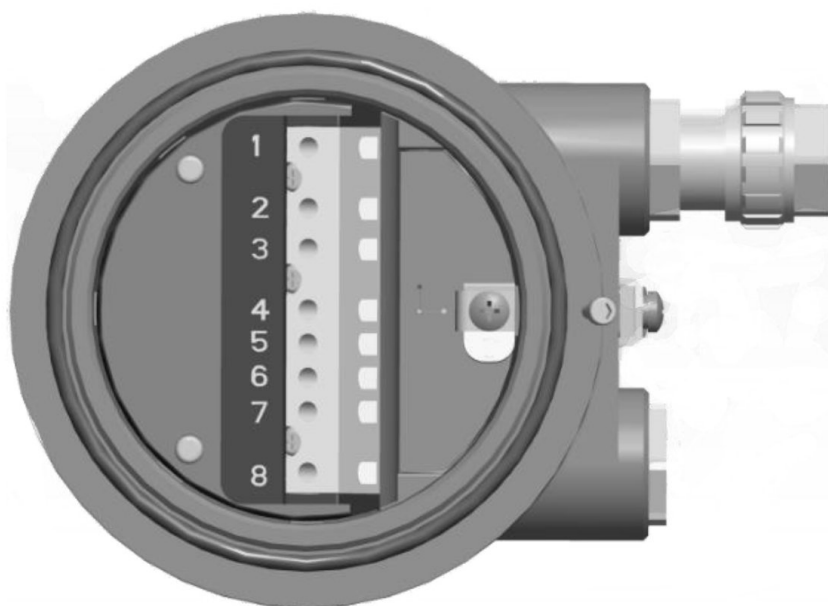


Рисунок 9 – Клеммная коробка без крышки

ВНИМАНИЕ! ПРИ КАЖДОМ ОТКРЫТИИ КРЫШКИ КОРПУСА НАДЛЕЖИТ ПРОЧИСТИТЬ РЕЗЬБУ И НАНЕСТИ НА НЕЕ СМАЗКУ. ПРИМЕНЯЙТЕ ТОЛЬКО СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕ СОДЕРЖАЩИЕ СМОЛ И КИСЛОТ. УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО УСТАНОВЛЕНО ПРАВИЛЬНО, А ТАКЖЕ ПРОВЕРЬТЕ ЕЕ НА НАЛИЧИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И ПОВРЕЖДЕНИЙ.

2.4 Заземление

ВНИМАНИЕ. ЗАЗЕМЛЕНИЕ УСТРОЙСТВА СЛЕДУЕТ ВЫПОЛНЯТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ПРЕДПИСАНИЯМИ И ИНСТРУКЦИЯМИ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИТЫ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.

2.4.1 Заземление через клемму ППР

Первичный преобразователь расхода может быть заземлён непосредственно к технологическому трубопроводу, если этот трубопровод заземлён.

2.4.2 Заземление через клемму преобразователя сигналов

Если технологическая труба не является токопроводящей, или не заземлена, клемму заземления преобразователя сигналов можно напрямую подключить к точке защитного заземления измерительной системы.

2.4.3 Меры предосторожности

Заземление следует выполнять в соответствии с предписаниями и инструкциями в целях обеспечения защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током.

2.4.3.1 Первичный преобразователь расхода должен быть правильно заземлён. Кабель заземления не должен передавать сигналы помех.

2.4.3.2 Не используйте кабель заземления для одновременного подключения нескольких устройств.

2.4.3.3 Во взрывоопасной зоне заземление одновременно используется в качестве эквипотенциального соединения. Дополнительные указания по выполнению заземления приводятся в отдельной документации, которая поставляется только в комплекте с оборудованием взрывозащищённого исполнения.

2.4.3.4 Заземляющий провод должен быть как можно короче, а сопротивление заземления должно быть менее 1 Ом.

ВНИМАНИЕ. МЕЖДУ ПЕРВИЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ РАСХОДА И КОРПУСОМ ИЛИ КЛЕММОЙ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СИГНАЛОВ НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ РАЗНИЦЫ ПОТЕНЦИАЛОВ.

2.5 Подключение источника питания

Убедитесь, что параметры питания, доступного в месте установки расходомера, совместимы с параметрами, указанными в паспорте прибора и на табличке преобразователя сигналов.

На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на расходомеры взрывозащищённого исполнения (8.2900.48РЭ).

Корпуса приборов, которые разработаны для защиты электронного оборудования от пыли и влаги, должны быть постоянно закрыты.

Варианты и параметры напряжения питания:

а) 20-29 В DC.

б) 85-245 В AC, 50/60 Гц.

в) Автоматическое переключение: 20-100 В DC или 85-245 В AC, 47-63 Гц.

Потребляемая мощность расходомера: $20 \leq \text{Вт}$.

2.6 Требования к монтажу кабельных вводов

Все кабели расходомера должны быть согнуты в местах непосредственно перед кабельными вводами (см. рис.10), чтобы избежать попадания воды в места соединения кабелей с кабельными вводами и короткого замыкания.

Все кабельные вводы расходомера не должны быть направлены вверх (см. рис.10).

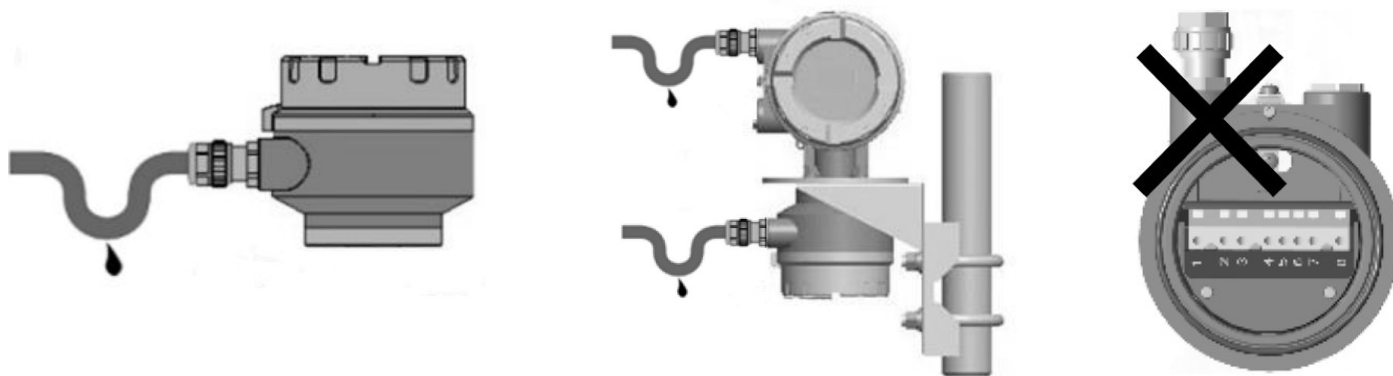


Рисунок 10

Ненужные кабельные вводы должны быть закрыты заглушками.

Все кабельные вводы должны быть достаточно затянуты.

2.7 Использование изделия

2.7.1 Первоначальный запуск

После того, как датчик и преобразователь подключены надлежащим образом (см. пункты 2.1-2.6 данного руководства), можно включать источник питания. Для обеспечения точности расходомер следует использовать в течение не менее 15 минут при условиях технологического потока. Это позволяет преобразователю работать в устойчивом режиме, а расходомерным трубкам достичь рабочей температуры.

В течение периода начального запуска могут быть некоторые изменения измеряемых переменных в дисплее и выходных данных, в частности, когда трубопровод, начиная с пустого, заполняется. Это нормальная ситуация, и измерение должно стабилизироваться по окончании этого начального периода.

2.7.2 Инициализация

При включении на ЖК-дисплее отобразится логотип WeMetro, начнутся операции инициализации, а индикатор состояния будет мигать. После завершения инициализации отобразится экран страницы по умолчанию. Эта последовательность показана на рисунке 11.



Рисунок 11 – Последовательность инициализации (отображение на дисплее)

В случае проблем с включением индикатор выполнения «застынет», а индикатор состояния примет постоянное состояние (включен или выключен, но не мигает).

Сенсорная клавиши имеют функцию самоблокировки. Если в течение примерно 30 секунд не выполняется никаких действий, клавиши автоматически блокируются, и в правом верхнем углу ЖК-дисплея отображается сообщение о блокировке.

Чтобы разблокировать сенсорные клавиши, нажмите и удерживайте одновременно клавиши  и  в течение примерно 2-х секунд. На дисплее появится символ , указывающий, что клавиши разблокированы.

2.7.3 Калибровка нуля

Различные технологические жидкости, ориентация датчика и другие условия установки могут повлиять на поведение расходомера. Чтобы учесть эти изменения, преобразователь сигналов должен выполнить процедуру калибровки нуля. Эту процедуру необходимо выполнять, когда расходомер находится в нормальном рабочем состоянии, а технологический поток остановлен. Процедура калибровки нуля описана ниже.

Условия калибровки нуля:

- Расходомер подключен к источнику питания (включен);
- Расходомерные трубки заполнены измеряемой средой;
- Температура и давление жидкости, а также условия окружающей среды аналогичны нормальным условиям эксплуатации

Этапы работы

- Соблюдайте условие нулевой калибровки.
- Закройте ближайший запорный клапан после расходомера.
- Закройте ближайший запорный клапан перед расходомером.
- Запустите процедуру калибровки нуля, используя пользовательский интерфейс преобразователя (рисунок 12).

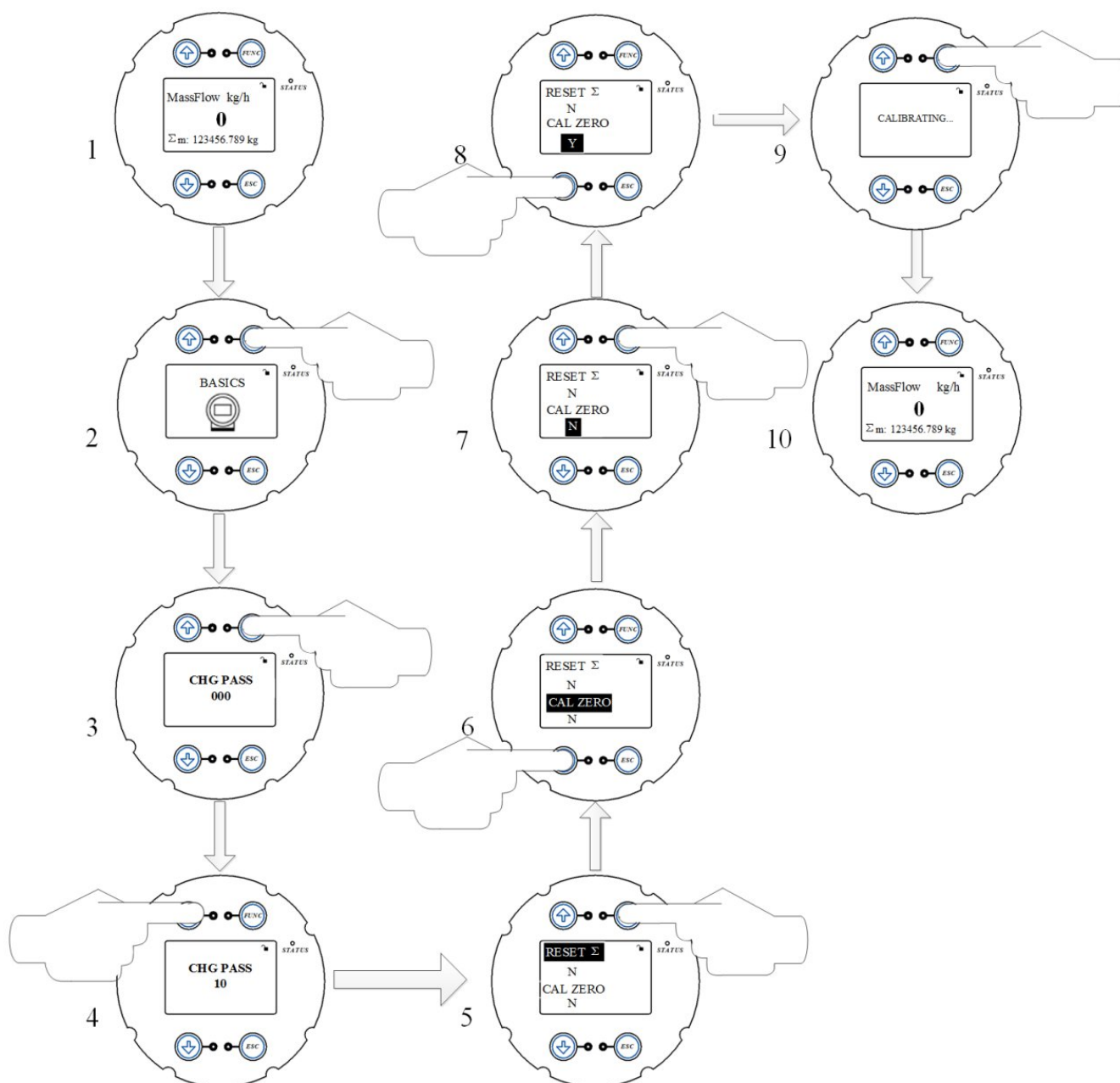


Рисунок 12 - Калибровка нуля с помощью пользовательского интерфейса

Инструкции и меры предосторожности:

- Калибровку нуля следует выполнять во время первоначальной установки и в случае изменения каких-либо условий установки.
- В первый месяц использования рекомендуется проверять нулевую точку раз в неделю и фиксировать изменение. Если изменение небольшое, цикл проверки можно постепенно продлевать.
- Проблемы с нулевой стабильностью могут указывать на проблемы с механической установкой расходомера (например, вибрационные помехи или ослабленные опоры).

2.7.4 Работа с пользовательским интерфейсом преобразователя сигналов

Преобразователь WMC-10 оснащен ЖК-экраном и емкостной сенсорной клавиатурой, которой можно управлять, не открывая крышку, как показано на рисунке 13.

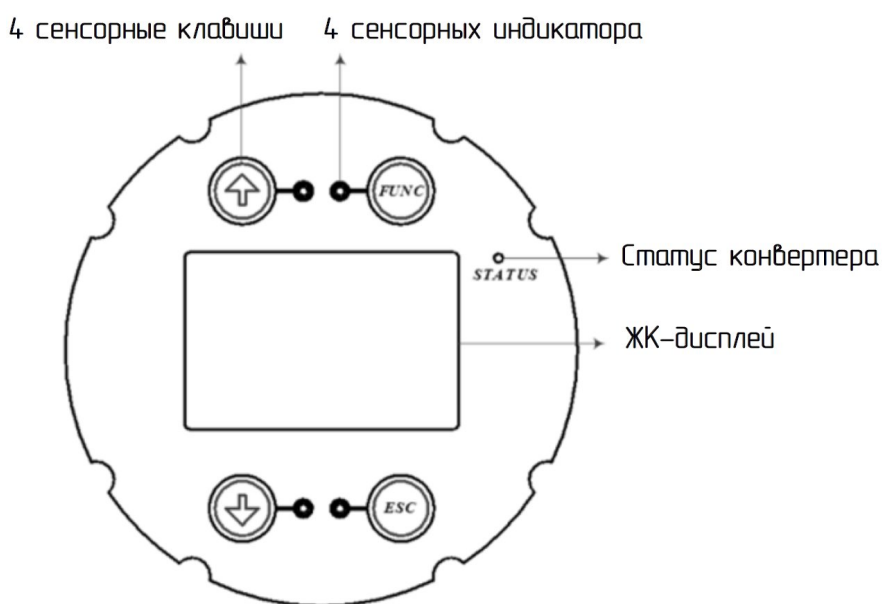


Рисунок 13 - ЖК-дисплей и сенсорная клавиатура

2.7.4.1 Емкостная сенсорная клавиатура

Описание

   	На клавиатуре расположены четыре сенсорные клавиши: «Вверх» : Прокрутка вверх или увеличение выбранного значения. «Вниз» : Прокрутка вниз или уменьшение выбранного значения. «Function» : Активировать выбранную функцию. «Escape» : Выход из текущего выбора или меню.
---	---

Управление сенсорной клавиатурой.

Емкостной сенсорной клавиатурой можно управлять, не открывая крышку. Прикоснитесь к стеклу перед клавишей, как показано на рисунке 14, рядом с ней загорится красный индикатор, если все в порядке. Если в течение примерно 30 секунд не будет выполнено никаких действий, экран перейдет в заблокированное состояние.

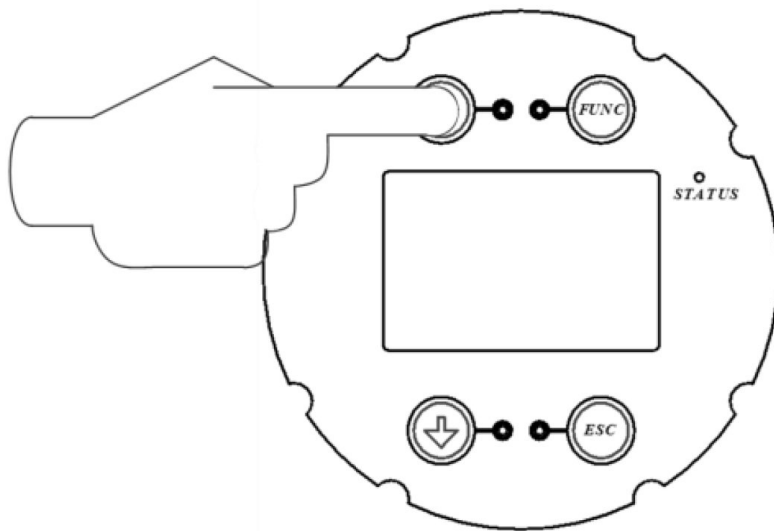


Рисунок 14 - Управление сенсорными клавишами

2.7.4.2 Индикатор состояния

Мигающий зеленый индикатор указывает на нормальную работу конвертера. В противном случае, индикатор конвертера может не реагировать.

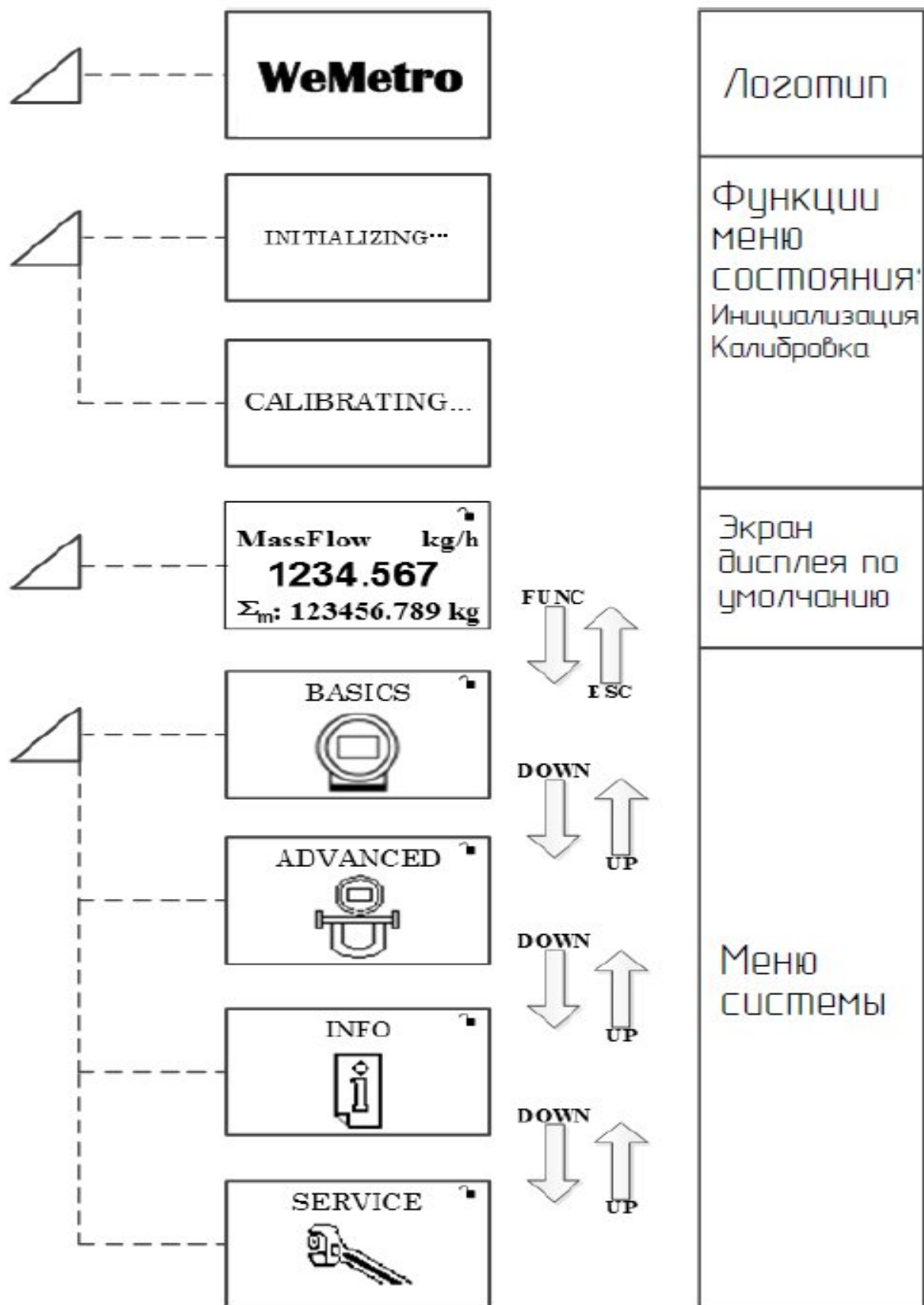
2.7.4.3 ЖК-дисплей

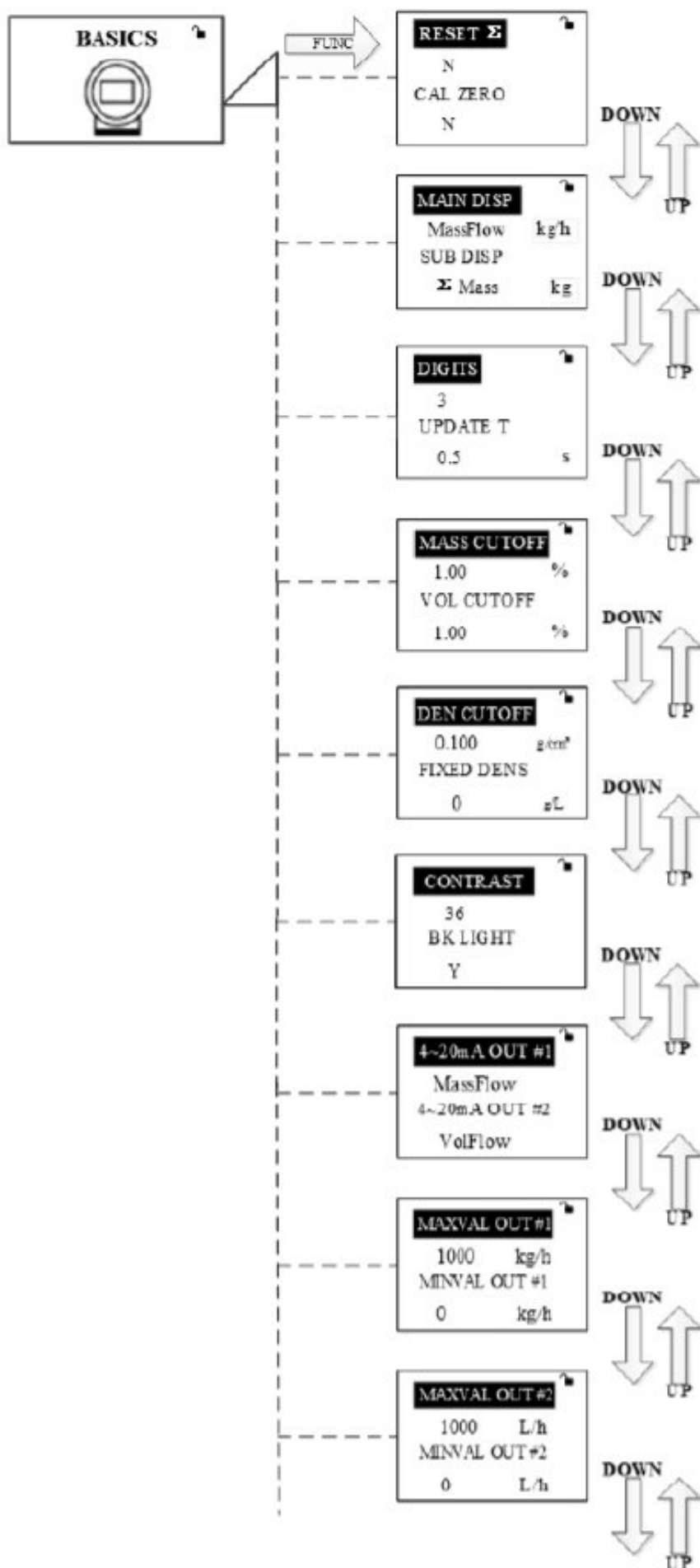
ЖК-дисплей имеет разрешение 128×64 и может поворачиваться на 90°. Перед ЖК-дисплеем экран защищает закаленное антибликовое стекло на крышке конвертера.

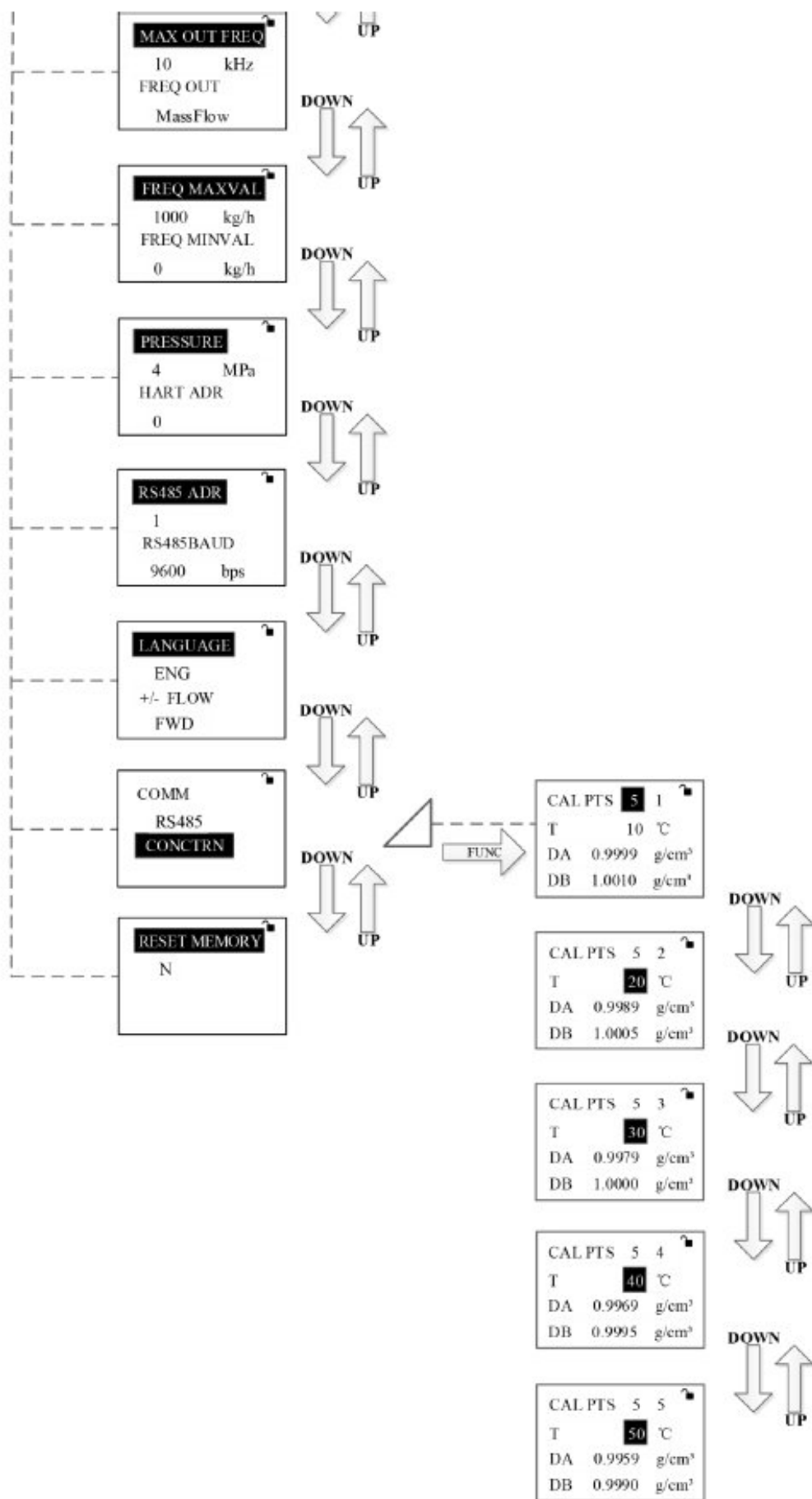
После завершения инициализации пользователи могут просматривать измеряемые переменные на странице по умолчанию и управлять счетчиком на странице меню.

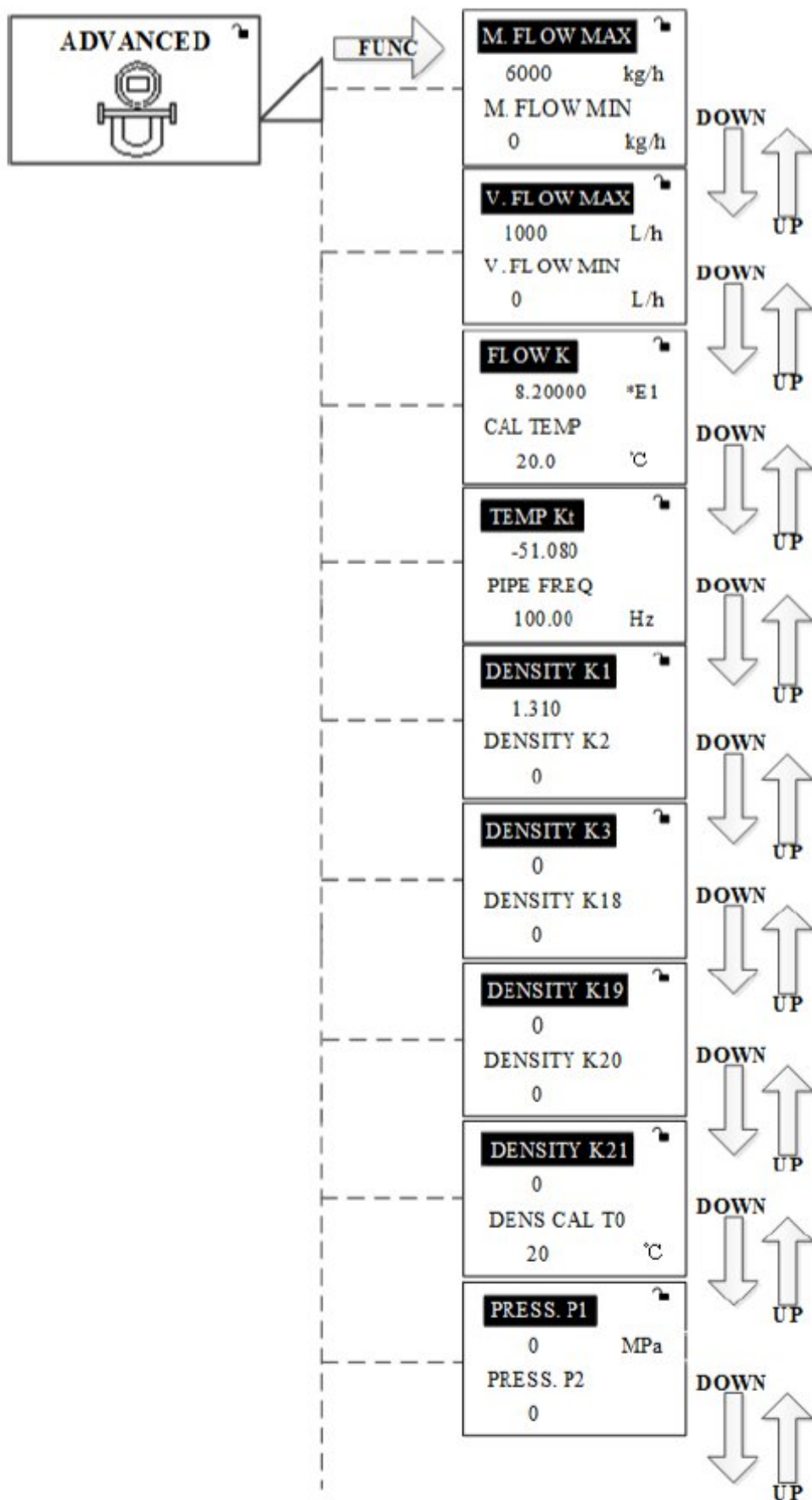
2.7.4.3.1 Дерево меню

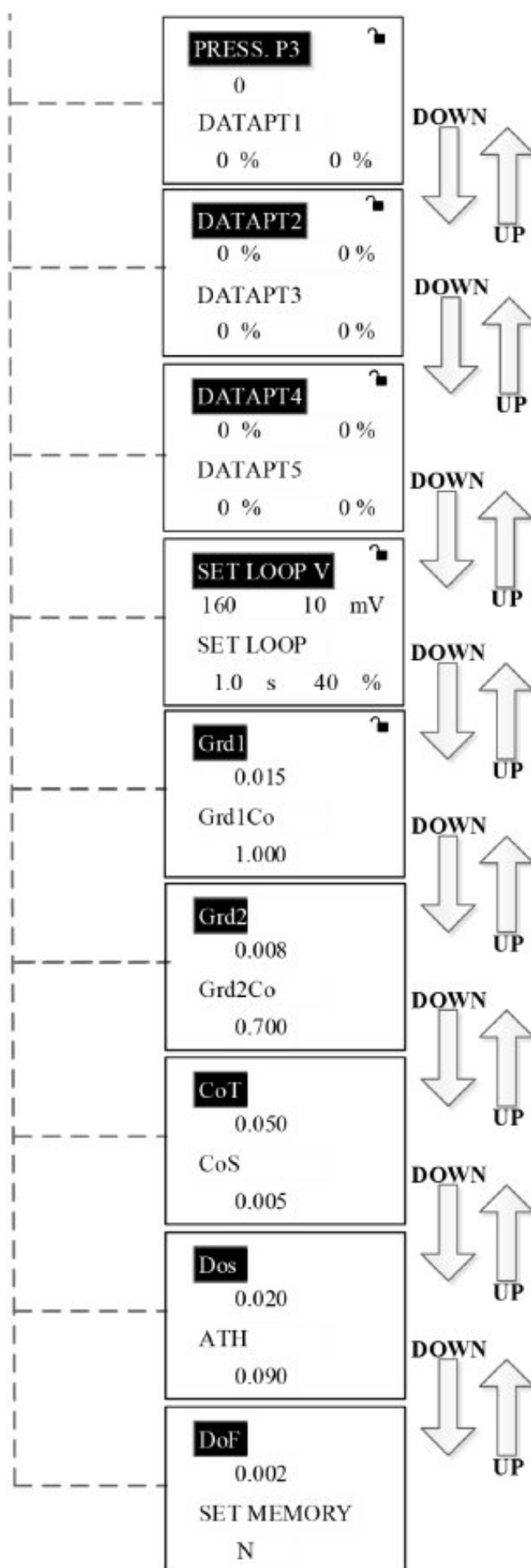
Общая структура меню показана ниже.

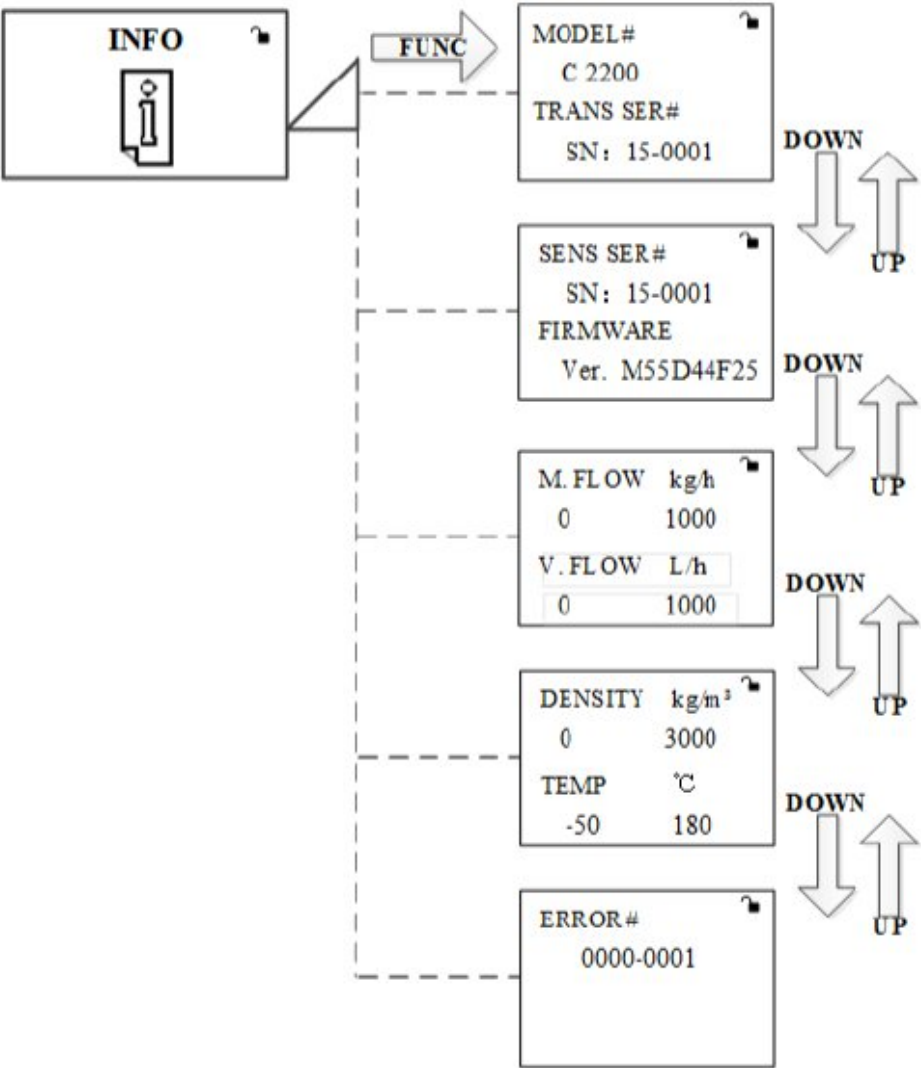


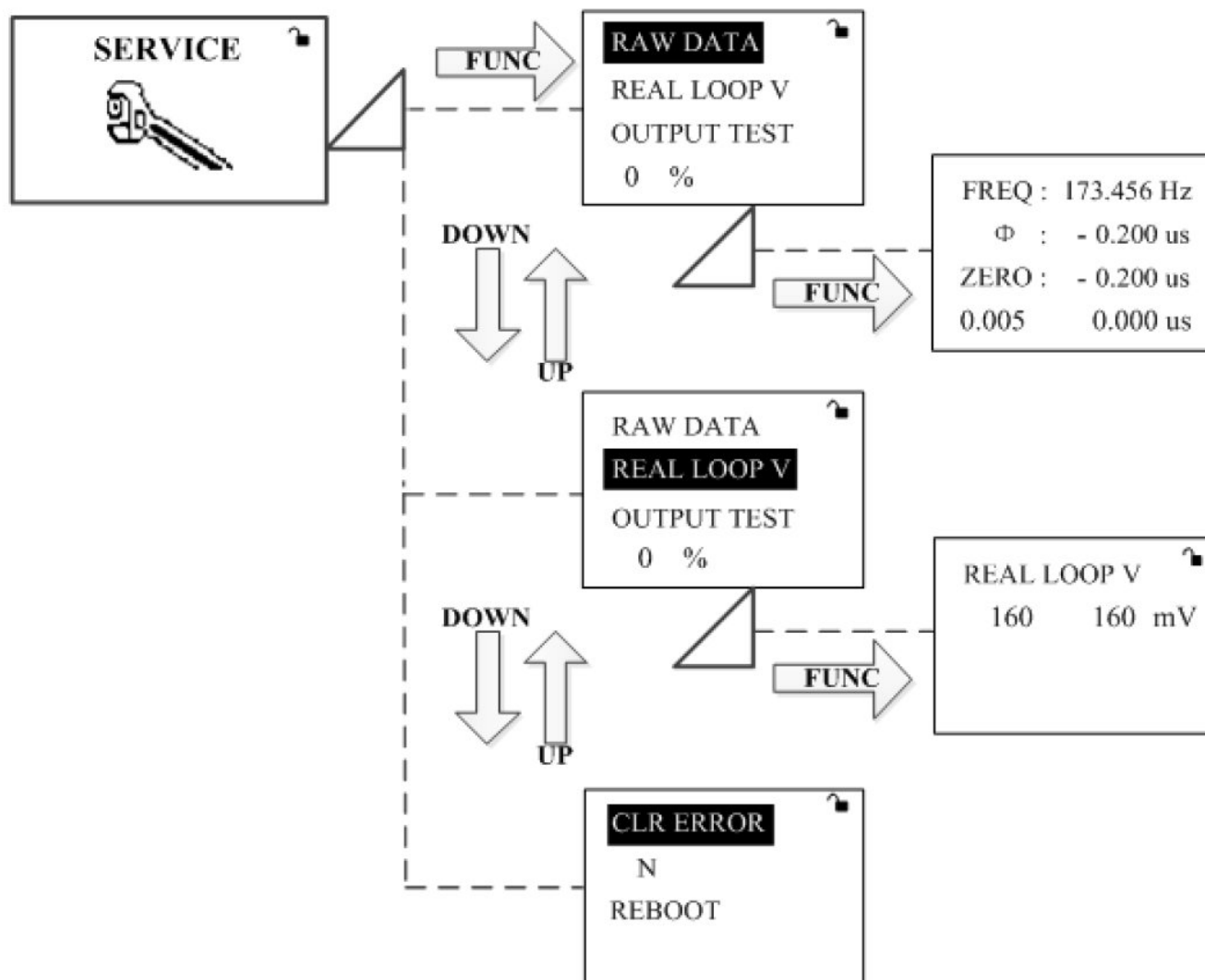












2.7.4.3.2 Главный экран

На главном экране могут отображаться шесть измеряемых переменных: массовый расход (F_m), общая масса (Σm), объемный расход (F_v), общий объем (Σv), температура (T) и плотность (D).

На главном экране одновременно отображаются три типа информации:

- Основная измеряемая переменная дисплея
- Вторичные измеряемые переменные дисплея
- Информация о состоянии.

В качестве основной измеряемой переменной на экране можно установить любую из шести измеряемых переменных, указанных выше.

В дополнение к основной измеряемой переменной дисплея, остальные пять измеряемых переменных будут отображаться как вторичные измеряемые переменные дисплея, которые можно переключать вперед и назад, нажимая клавиши «вверх» или «вниз», как показано на рисунке 15.

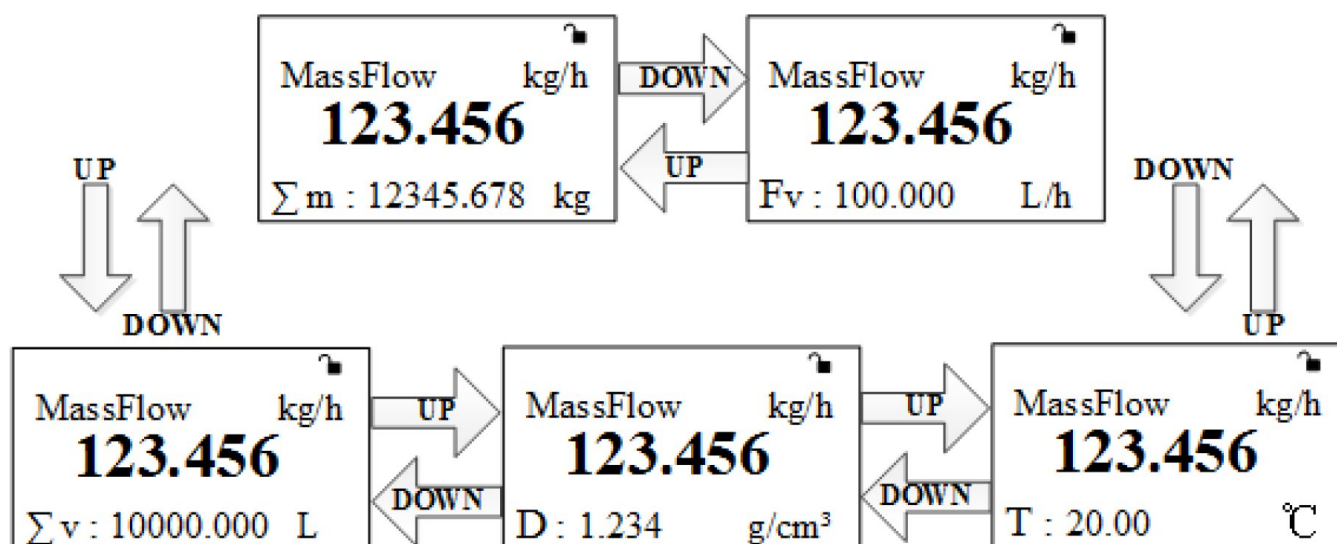


Рисунок 15 – Главный экран конвертера

В верхней части главного экрана ЖК-дисплея находится область информации о состоянии. Данная область показана на рисунке 16 пунктирными линиями.

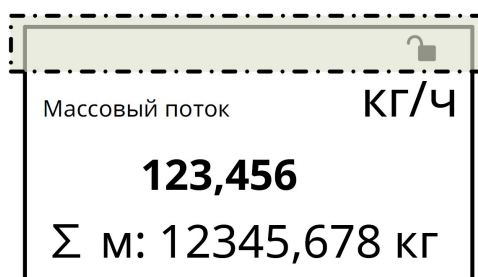


Рисунок 16 – Главный экран конвертера

Символы, которые могут появиться в области состояния, описаны в Таблице 17 ниже.

Таблица 17

🔒	Сенсорные клавиши заблокированы
🔓	Сенсорные клавиши разблокированы
→ ←	Когда указанный поток равен нулю, а абсолютное значение смещения разницы во времени от сохраненного нуля превышает 0,020 мкс. Это указывает на то, что может потребоваться «калибровка нуля».
💧	Когда указанный поток равен нулю и абсолютное значение смещения разницы во времени от сохраненного нуля находится в диапазоне от 0,020 мкс до 0,015 мкс. Это указывает на то, что рекомендуется «калибровка нуля».
—	Переполнение первичных и вторичных переменных дисплея. Пожалуйста, измените единицы измерения отображаемой переменной.
■	Частота вибрации трубки выходит за пределы нормального диапазона (например, более 40 % от частоты пустой трубки).

2.7.4.3.3 Системное меню

Системное меню содержит четыре пункта меню:

- «BASICS»;
- «ADVANCED»;
- «INFO»;
- «SERVICE»

Чтобы войти в системное меню со страницы по умолчанию, используйте клавишу «FUNC», как показано на рисунке 17.

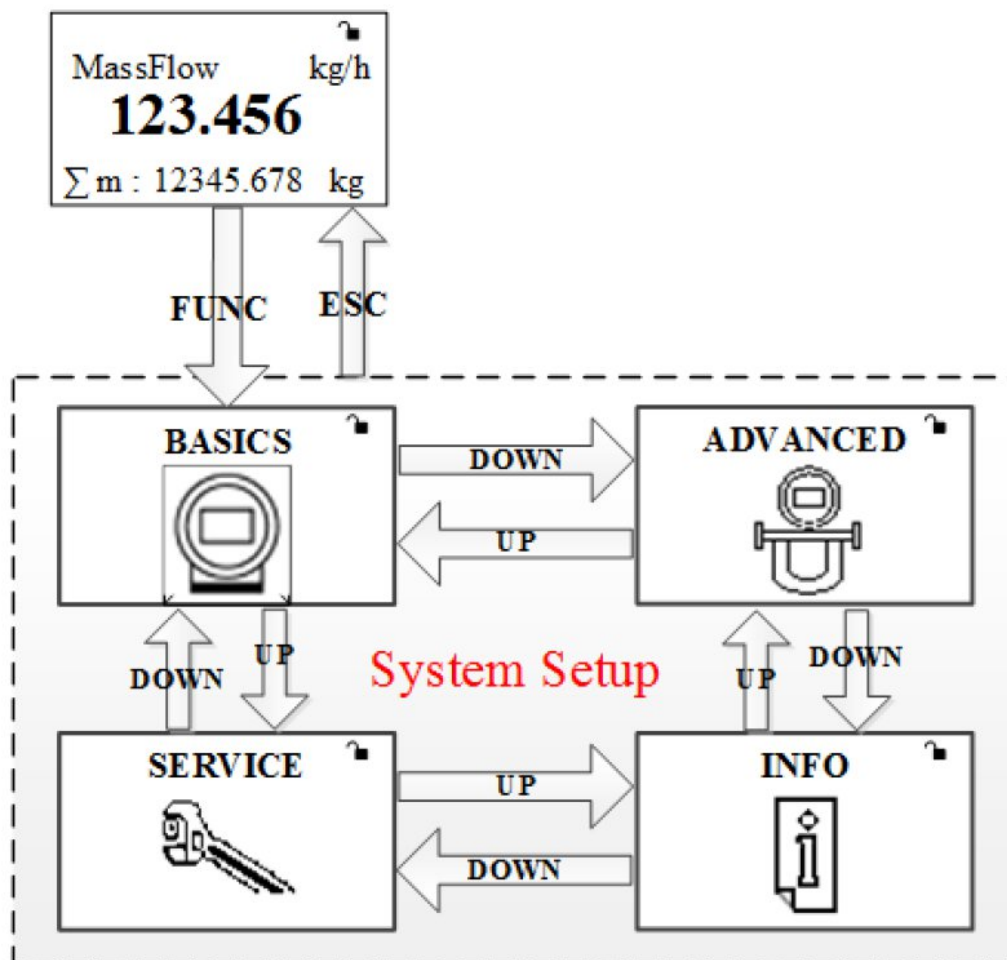


Рисунок 17 – Системное меню

Нажимая клавиши «UP» / «DOWN» можно прокручивать разделы системного меню вверх/вниз. Чтобы вернуть к главному экрану, нажмите клавишу «ESC»

На рисунке 18 для удобства, также представлена полная иерархия меню



Рисунок 18 – Дерево меню

Раздел системного меню - «BASICS».

Чтобы войти в меню «BASICS», прокрутите меню до пункта «BASICS», нажмите «FUNC» и введите пароль: «10».

После входа в меню используйте клавиши «UP» или «DOWN» для выбора определенных параметров, «FUNC» для входа, выбора параметра для изменения и «UP» или «DOWN» для изменения выбранного параметра. Нажмите «FUNC», чтобы подтвердить изменение, и «ESC», чтобы выйти из меню.

Пункты меню в разделе «BASICS» :

- «RESET Σ »

Сбросьте счетчики расхода.

- «CAL ZERO»

Выполните процедуру калибровки нуля (см. раздел 2.7.3).

- «MAIN DISP»

Настройте измеряемую переменную и единицу измерения (см. таблицу 18), показанную в качестве основной переменной дисплея на странице по умолчанию.

- «SUB DISP»

Настройте измеряемую переменную и единицу измерения (см. таблицу 18), отображаемые в качестве вторичной отображаемой переменной на странице по умолчанию.

Таблица 18 Отображение измеряемой переменной и соответствующая единица

Отображение переменной	Дополнительный блок					Единица измерения по умолчанию
	г/с	г/мин	г/ч	кг/с	кг/мин	
Массовый расход (Fm)	кг/ч	кг/день	т/с	т/мин	т/ч	кг/ч
	т/день	фунт/с	фунт/мин	фунт/ч	фунт/день	
Объемный расход (Fv)	мл/с	мл/мин	мл/ч	л/с	л/мин	л/ч
	л/ч	л/день	м³/с	м³/мин	м³/ч	
	м³/день	галлоны/с	галлоны/мин	галлоны/ч	галлоны / сутки	
Общая масса (Σm)	г	кг	Т	фунт		кг
Общий объем (Σv)	мл	L	м³	галлон		л
Плотность (D)	г/см³	г/л	кг/л	кг/м³	т/м³	г/см³
	фунт/галлон					
Температура (T)	°C	°F				°C

- «DIGITS»

Установите количество десятичных знаков (0–3), отображаемых для основных и дополнительных переменных дисплея.

- «UPDATE T»

Установите время обновления (0–60 с) для отображаемых переменных. Результатом является среднее значение, измеренное за определенное время.

8.2010.48PЭ

Версия 1

40 08.2026

- «MASS CUTOFF»

Установите значение отсечки малых расходов (0–50 % от значения «M.FLOW» в «INFO»).

По умолчанию: 1%.

Когда массовый расход $< (\text{«MASS CUTOFF»} \times \text{«M.FLOW»})$, выходной массовый расход обрезается до нуля.

- «VOL CUTOFF»

Установите значение отсечки малых расходов по объему (0–50 % от значения «V.FLOW» в «INFO»).

По умолчанию: 1%.

Когда объемный расход $< (\text{«VOL CUTOFF»} \times \text{«V.FLOW»})$, выходной объемный расход обрезается до нуля.

- «DEN CUTOFF»

Установите пороговое значение низкой плотности (от 0 г/см³ до 3 г/см³). Когда плотность меньше этого значения, выходная плотность обрезается до нуля.

- «FIXED DENS»

Если заданное значение равно «0», отображаемая плотность является измеренным значением, а объемный расход рассчитывается по формуле:

$$\text{Объемный расход} = \frac{\text{массовый расход}}{\text{фиксированное значение плотности}}$$

Если заданное значение не равно нулю, отображаемая плотность является этим входным значением, а объемный расход рассчитывается по формуле:

$$\text{Объемный расход} = \frac{\text{массовый расход}}{\text{фиксированное значение плотности}}$$

Диапазон ввода: от 0 г/см³ до 3 г/см³.

- «CONTRAST»

Установите коэффициент контрастности ЖК-экрана (25-50). Если изображение недостаточно четкое, вы можете отрегулировать его, чтобы сделать его более четким.

По умолчанию: 36.

- «BK LIGHT»

Включите или выключите подсветку ЖК-дисплея.

- «4-20mA OUT #1»

Настройте измеряемую величину для аналогового токового выхода №1 (4–20 мА). Доступные измеряемые переменные: массовый расход, температура, плотность и объемный расход.

- «4-20mA OUT #2»

Настройте измеряемую величину для аналогового токового выхода №2 (4–20 мА).

Обратите внимание, что вторая токовая петля доступна только для продуктов с опцией двойного токового выхода.

Доступные измеряемые переменные: массовый расход, объемный расход, плотность, температура, а также M1/M (массовое соотношение) и V1/V (объемное соотношение).

- «MAXVAL OUT #1»

Установите верхнее значение диапазона 20 мА для «4–20 мА ВЫХ № 1». Однако выходное значение не будет превышать 20,5 мА.

- «MINVAL OUT #1»

Установите нижнее значение диапазона 4 мА для «4–20 мА ВЫХ № 1». Однако выходное значение не будет меньше 3,8 мА.

- «MAXVAL OUT #2»

Доступно только для продуктов с опцией двойного токового выхода.

Установите верхнее значение диапазона 20 мА для «4–20 мА Вых № 2». Однако выходное значение не будет превышать 20,5 мА.

Если «4-20 мА #2» настроен на «M1/M» или «V1/V», «MAXVAL OUT2#» будет автоматически установлен на 100%, и значение и единица измерения не будут применимы.

- «MINVAL OUT #2»

Доступно только для продуктов с опцией двойного токового выхода.

Установите нижнее значение диапазона 4 мА для «4–20 мА Вых № 2». Однако выходное значение не будет меньше 3,8 мА.

Если «4-20 мА #2» настроен на «M1/M» или «V1/V», «MINVAL OUT2#» будет автоматически установлен на 0 %, и значение и единица измерения не будут применимы.

- «MAX OUT FREQ»

Установите верхний предел частотного/импульсного выхода (1–10 кГц).

Физический предел выходной частоты составляет 12,5 кГц.

- «FREQ OUT»

Сконфигурируйте измеряемую величину для частотного/импульсного выхода.

Опции: массовый расход, объемный расход.

- «FREQ MAXVAL»

Установите верхнее значение диапазона для частотного/импульсного выхода.

- «FREQ MINVAL»

Установите нижнее значение диапазона для частотного/импульсного выхода.

- «PRESSURE»

Установите значение технологического давления (0–50 МПа). Это значение используется для компенсации отклонения, вызванного технологическим давлением, от эталонного состояния.

Эффекты давления различаются в зависимости от конструкции датчика. Если влияние давления невелико, нет необходимости применять компенсацию давления.

- «HART ADR»

Адрес связи HART (0-63).

По умолчанию: 0.

- «RS485 ADR»

Адрес связи RS485 (MODBUS) (0–63).

По умолчанию: 1.

- «RS485 BAUD»

Скорость передачи данных для связи RS485.

Варианты: 1200, 2400, 4800 и 9600.

По умолчанию: 9600.

- «LANGUAGE»

Установите язык меню.

Опции: английский, китайский, русский.

- «± FLOW»

Выбирайте настройку направления потока.

Опции: FWD (направление расхода по стрелке на корпусе), ABS (абсолютное значение расхода), 2 WAY (двухнаправленный расход), REV (направление расхода, обратное стрелке на корпусе).

Таблица 19

FWD	Преобразователь сигналов показывает значение расхода только в направлении потока по умолчанию (т. е. вперед по отношению к стрелке потока). Если измеренное значение расхода меньше нуля (т.е. в обратном направлении относительно направления потока по умолчанию), счетчик показывает нулевой расход. Сумматоры рассчитывают только общий прямой поток. См. таблицу 20.
ABS	Преобразователь сигналов показывает абсолютное значение расхода. Сумматоры рассчитывают абсолютную величину расхода. См. таблицу 20.
2 WAY	Преобразователь сигналов показывает значения расхода в обоих направлениях (вперед и назад). Сумматоры рассчитывают чистый общий расход.
REV	Аналогично «прямому», но положительный поток определяется как противоположное направлению потока по умолчанию. См. таблицу 20.

Рекомендуемые настройки:

Если направление потока установлено на «FWD», «REV» или «ABS»,
 $Q_{\max}$ и $Q_{\min}$ должны быть ≥ 0 , а $Q_{\max} > Q_{\min}$.

Если направление жидкости установлено «2 WAY», $Q_{\max} \geq 0$, $Q_{\min} \leq 0$, см. Таблицу 20.

Таблица 20 - Настройки направления потока

Настройка направления потока	Условие	Дисплей	$Q_{\max}$	$Q_{\min}$	Выход (мА)	Суммарный расход
FWD	Направление потока соответствует указателю прямого потока	Расход	0-99999	0	4-20	Сумматор прибавляет
	Поток, противоположный указателю прямого потока	0			4	Без изменений
REV	Направление потока соответствует указателю прямого потока	0	0-99999	0	4	Без изменений
	Поток, противоположный указателю прямого потока	Расход			4-20	Сумматор прибавляет
ABS	Направление потока соответствует указателю прямого потока	Расход	0-99999	0	4-20	Сумматор прибавляет
	Поток, противоположный указателю прямого потока	Расход			4-20	Сумматор прибавляет
2 WAY	Направление потока соответствует указателю прямого потока	+ Расход	0-99999	-99999-0	4-20	Сумматор прибавляет
	Поток, противоположный указателю прямого потока	- Расход				Сумматор вычитает

Примечание: 1: диапазон расхода $Q_{\max} - Q_{\min} \geq 20\%$;

2: $Q_{\min} = 0 - Q_{\max}$ (настройка не двунаправленного потока)

«COMM»

Установите режим связи.

Опция: RS485 (Modbus RTU), HART.

«CONCTR»

Введите исходные данные для расчета концентрации.

«CAL PTS»: точки ввода, 0–5

«T/DA/DB»: входная температура, плотность (A) и плотность (B) для каждой точки.

Диапазон входной температуры: -50°C-300°C

Диапазон ввода плотности: 0 г/см³-3 г/см³

«RESET MEMORY»

Восстановите конфигурацию заводских настроек по умолчанию.

Раздел системного меню «ADVANCED».

В меню «ADVANCED» нажмите «FUNC», чтобы войти в подменю. Обратите внимание, что требуется правильный пароль. Пожалуйста, проконсультируйтесь с производителем для получения подробной информации.

После входа в подменю нажмите «UP» или «DOWN», чтобы выбрать определенные пункты меню, и нажмите «FUNC», чтобы ввести информацию о настройках, нажмите «UP» или «DOWN», чтобы изменить параметры, нажмите «FUNC», чтобы подтвердить, и нажмите «ESC» для выхода.

Пункты меню в разделе «ADVANCED» :

«M.FLOW MAX»

Установите верхнее предельное значение диапазона массового расхода расходомера.

Когда это значение меньше 100 кг/ч, коэффициент K увеличивается в 100 раз.

Это значение является точкой нелинейной коррекции на 100%.

«M.FLOW MIN»

Установите нижнее предельное значение диапазона массового расхода расходомера.

«V.FLOW MAX»

Установите верхнее предельное значение диапазона объемного расхода расходомера.

«V.FLOW MIN»

Установите нижнее предельное значение диапазона объемного расхода расходомера.

«FLOW K»

Установите коэффициент расхода K (коэффициент калибровки расхода).

Определение коэффициента K расхода: массовый расход, деленный на разницу во времени, вызванную расходом.

Формула:

$$Q = K \times (t_d - t_{d0})$$

Обозначения:

Q - Массовый расход без компенсации;

K - Коэффициент калибровки расхода;

t_d - разница во времени;

t_{d0} - нулевая точка

Параметр в этом пункте меню состоит из двух частей: коэффициентной и индексной.

$$K - \text{фактор потока} = \text{Коэффициент} \times 10^{\text{индекс}}$$

Таблица 21

Коэффициент	диапазон: 0.00000-9.99999.
Индекс	диапазон: 0-4.

К-фактор потока установлен заводом-изготовителем. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«CAL TEMP»

Установите эталонную температуру калибровки расхода.

Эталонная температура калибровки расхода установлена на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«TEMP Kt»

Установите коэффициент температурной компенсации для измерения массового расхода.

Температурная компенсация измерения массового расхода рассчитывается по формуле:

$$Q_T = Q \times [1 + K_t \times (T - T_0) \times 10^{-5}]$$

Обозначения:

Q_T : Массовый расход после компенсации;

Q : Массовый расход без компенсации;

K_t : Коэффициент температурной компенсации;

T : Текущая температура процесса;

T_0 : Температура при калибровке расходомера

Коэффициент температурной компенсации K_t установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«PIPE FREQ»

Установите частоту вибрации пустой расходомерной трубки.

Частота вибрации установлена на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DENSITY K1»

Установите коэффициент плотности $K1$.

Плотность $K1$ установлена на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DENSITY K2»

Установите коэффициент плотности $K2$.

Плотность $K2$ установлена на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DENSITY K3»

Установите коэффициент плотности $K3$.

Плотность $K3$ установлена на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DENSITY K18»

Установите коэффициент плотности $K18$.

ПЛОТНОСТЬ $K18$ установлена на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DENSITY K19»

Установите коэффициент плотности K19.

ПЛОТНОСТЬ K19 установлена на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DENSITY K20»

Установите коэффициент плотности K20.

ПЛОТНОСТЬ K20 установлена на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DENSITY K21»

Установите коэффициент плотности K21.

ПЛОТНОСТЬ K21 установлена на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DENS CAL T0»

Установите температуру, соответствующую «PIPE FREQ» (частота вибрации пустой расходомерной трубки). Это используется для компенсации при измерении плотности, когда температура процесса отклоняется от температуры при калибровке плотности.

«DENS CAL T0» установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

Температурная компенсация измерения плотности рассчитывается по формуле:

$$\rho = K_1 \times \left\{ \frac{[1 + K_2 \times (T - T_0)] \times f_0^2}{f^2} - 1 \right\} + \rho_0$$

Обозначения:

ρ - Плотность измеряемой жидкости;

ρ_0 - Плотность воздуха;

K_1 - Плотность K1 («DENSITY K1»);

T - Температура процесса;

T_0 – Температура, при калибровке расходомера («DENS CAL T0»);

f_0 - Частота вибрации пустой расходомерной трубки («PIPE FREQ»);

f - Частота вибрации с измеряемой жидкостью

«PRESS. P1»

Установите избыточное давление (МПа) при калибровке.

Эталонное давление P1 установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«PRESS. P2»

Установите коэффициент компенсации давления P2 (в процентах на МПа для компенсации влияния давления на расход).

Коэффициент компенсации давления P2 установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«PRESS. P3»

Установите коэффициент вторичной компенсации давления P3.

Коэффициент вторичной компенсации давления P3 установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DATAPT1»

Установите точку нелинейной коррекции 1.

Эта точка может составлять только 100 %.

«DATAPT2»

Установите точку нелинейной коррекции 2.

«DATAPT3»

Установите точку нелинейной коррекции 3.

«DATAPT4»

Установите точку нелинейной коррекции 4.

«DATAPT5»

Установите точку нелинейной коррекции 5.

«SET LOOP V»

Установите длительность внутреннего фильтра и сигнализацию низкого уровня амплитуды напряжения.

«SET LOOP V» установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«SET LOOP»

Установите время задержки и процентное отношение частоты вибрации к частоте пустой трубы. Если частота вибрации превышает этот процент, выходной сигнал будет сохранять последние значения (массовый расход/объемный расход/плотность). Если этот период превышения превышает установленное время задержки, выходы устанавливаются на «0».

По умолчанию: 1,0 с и 40 %

«Grd1»

Установите пороговое значение 1 градиента изменения потока.

По умолчанию: 0,015.

«Grd1» установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«Grd1Co»

Установите коэффициент фильтра, когда градиент изменения потока > «Grd1» или изменение частоты > «DoF».

По умолчанию: 1.000.

«Grd1C» установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«Grd2»

Установите пороговое значение 2 градиента изменения потока.

По умолчанию: 0,008.

«Grd2» установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«Grd2Co»

Установите коэффициент фильтра, когда «Grd1» > градиент изменения расхода > «Grd2».

По умолчанию: 0,700.

«Grd2Co» установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«CoT»

Установите коэффициент фильтра, когда градиент изменения расхода < Grd2 и разница во времени > DoS.

По умолчанию: 0,050.

«CoT» установлен на заводе. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«CoS»

Коэффициент фильтра при градиенте изменения расхода <Grd2 и разнице во времени <DoS.

По умолчанию: 0,005.

«CoS» установлен заводом. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DoS»

Пороговое значение («шум») разницы во времени при изменении градиента потока <Grd2.

По умолчанию: 0,020.

«DoS» установлен заводом. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«ATH»

Пороговое значение для определения фильтрации обновления данных. Когда коэффициент фильтра >ATH, на выходе отображаются непосредственно измеренные данные.

По умолчанию: 0,090.

«ATH» установлен заводом. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«DoF»

Пороговое значение («шум») частоты вибрации трубки.

По умолчанию: 0,002.

«DoF» установлен заводом. Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

«SET MEMORY»

Сохраните текущие параметры конфигурации как заводские настройки по умолчанию. Если эта команда будет запущена, она перезапишет исходные заводские настройки.

Изменение этого параметра должно выполняться только уполномоченным персоналом.

Раздел системного меню «INFO»

В меню «INFO» нажмите «FUNC», чтобы войти в подменю.

После входа в подменю нажмите «UP» или «DOWN» для прокрутки и нажмите «ESC» для выхода.

Обратите внимание, что все элементы в этом меню доступны только для чтения.

Пункты меню в «INFO»:

«MODEL #»

Отображает модель конвертера сигналов.

«TRANS SER #»

Отображает серийный номер конвертера сигналов.

«SENS SER #»

Отображает серийный номер датчика.

«FIRMWARE»

Отображает версию программного обеспечения.

«M. FLOW kg/h»

Отображает нижнее и верхнее значения диапазона массового расхода.

«V. FLOW L/h»

Отображает нижнее и верхнее значения диапазона объемного расхода.

«DENSITY kg/m³»

Отображает нижнее и верхнее значения диапазона плотности.

«TEMP °C»

Отображает нижнее и верхнее значения диапазона температур.

«ERROR #»

Код ошибки. Если расходомер не находится в нормальном рабочем состоянии, код ошибки может предоставить полезную информацию для устранения неполадок.

Раздел системного меню «SERVICE»

В меню «SERVICE» нажмите «FUNC», чтобы войти в подменю.

После входа в подменю нажмите «UP» или «DOWN», чтобы выбрать определенные пункты меню, и нажмите «FUNC», чтобы ввести информацию о настройках, нажмите «UP» или «DOWN», чтобы изменить параметры, нажмите «FUNC», чтобы подтвердить, и нажмите «ESC» для выхода.

Пункты меню «SERVICE»:

«RAW DATA»

Просмотр внутренних данных, включая частоту, разницу во времени, нулевую точку, параметры фильтра и разницу во времени от нулевой точки.

Таблица 22

Частота	Частота вибрации расходомерной трубки
Разница во времени	Разница во времени между сенсорами
Нулевая точка	Нулевая точка (как разница во времени), сохраненная в конвертере сигналов
Параметры фильтра	Коэффициенты фильтра
Смещение разницы во времени от нулевой точки	(Разница во времени) – (Нулевая точка)

«REAL LOOP V»

Отображение напряжения катушек сенсоров.

Левое значение — это напряжение на первом по направлению потока сенсоре.

Правое значение — это напряжение на втором по направлению потока сенсоре.

«OUTPUT TEST»

Смоделируйте выходной сигнал и протестируйте выходы расходомера.

Всего 5 контрольных точек: 0 %; 25 %; 50 %; 75 % и 100 %.

«CLR ERROR»

Очистка кода ошибки.

«REBOOT»

Сброс операционной системы расходомера перезагрузкой.

2.7.5 Описание протоколов связи

2.7.5.1 Описание протокола HART

2.7.5.1.1 Общее описание протокола HART

HART-коммуникатор — это портативный инструмент конфигурирования, который можно использовать для настройки приборов с помощью связи HART. Параметры конфигурации можно считать и записать через HART-коммуникатор.

Специальный файл DD (описание устройства) необходим для обеспечения правильного подключения HART-коммуникатора к устройству.

DD можно загрузить через веб-сайт HART или связаться с производителем или его местным дистрибьютором.

Выполнив следующие действия, вы сможете просмотреть информацию об устройстве через HART-коммуникатор:

- В меню HART выберите «Утилиты» → «Описание доступного устройства».
- Просмотрите список производителей и выберите «xxx», а затем просмотрите описание установленного устройства.
- Если в списке производителей нет «xxx» или описания необходимого оборудования, обратитесь к производителю или его местному дистрибьютору.

2.7.5.1.2 Подключение HART

HART-коммуникатор необходимо подключить к аналоговому выходному разъему HART №1 расходомера.

Связь HART поддерживает связь «точка-точка» и многоточечные сети.

Подключение согласно рисунку 19.

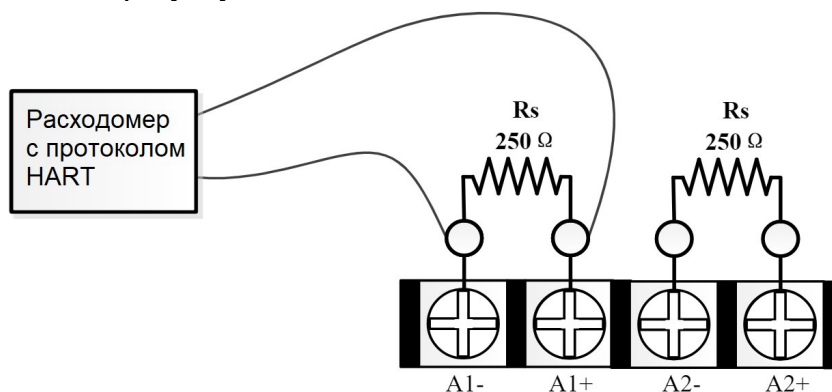


Рисунок 19 - Соединение HART с активной токовой петлей

Рекомендации по сигнальному кабелю HART

Таблица 23

Кабель	Экранированный витая пара, заземление в соответствии с заводской спецификацией
Экран	Защитная луженая медная сетка, покрывающая более 85%
Длина кабеля	80 м (22AWG); 100 м (20AWG); 200 м (17AWG)

После правильного подключения HART-коммуникатора пользователи могут считывать данные измерений и настраивать соответствующие параметры.

Предупреждающая информация об описании устройства или состоянии устройства может быть проигнорирована во время процесса первоначального подключения.

2.7.5.1.3 Меню HART

Информация об измерениях и конфигурации устройства включена в меню HART-протокола.

On-Line Меню.

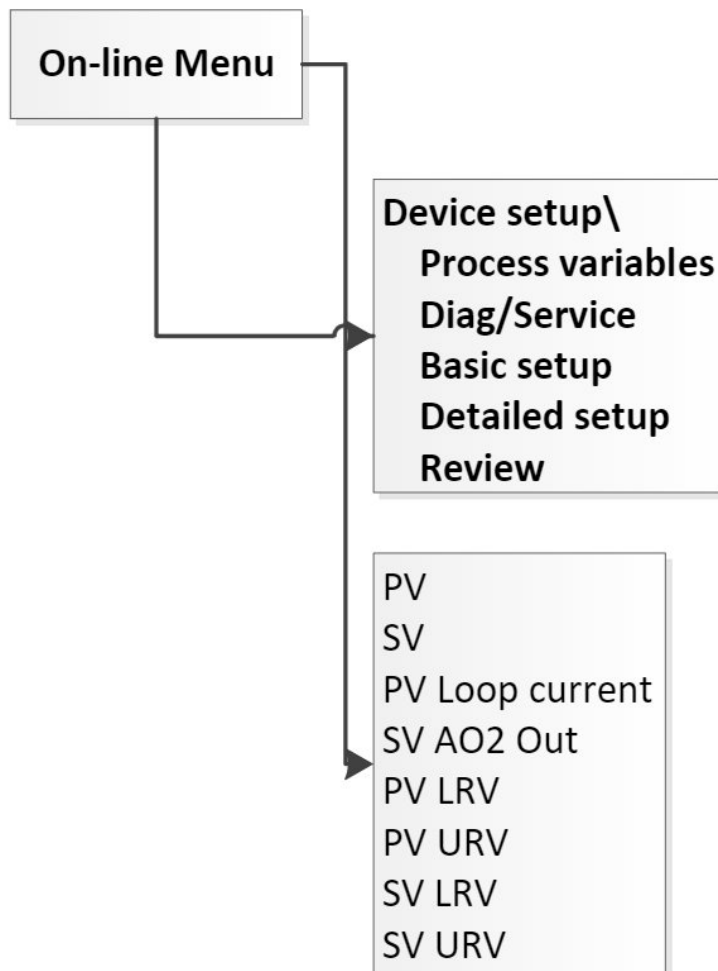


Рисунок 20 – On-Line Меню HART

Раздел меню «Process variables».

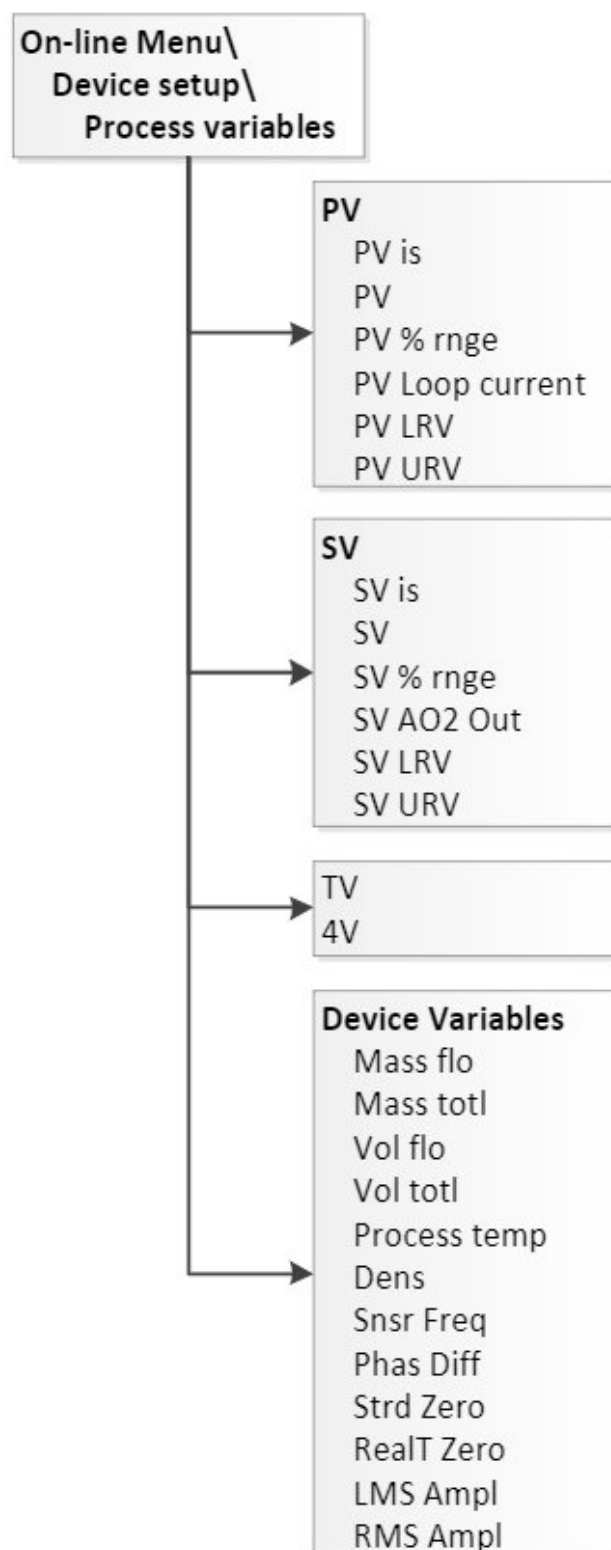


Рисунок 21 – Дерево меню раздела «Process variables»

Раздел меню «Diag/Service»

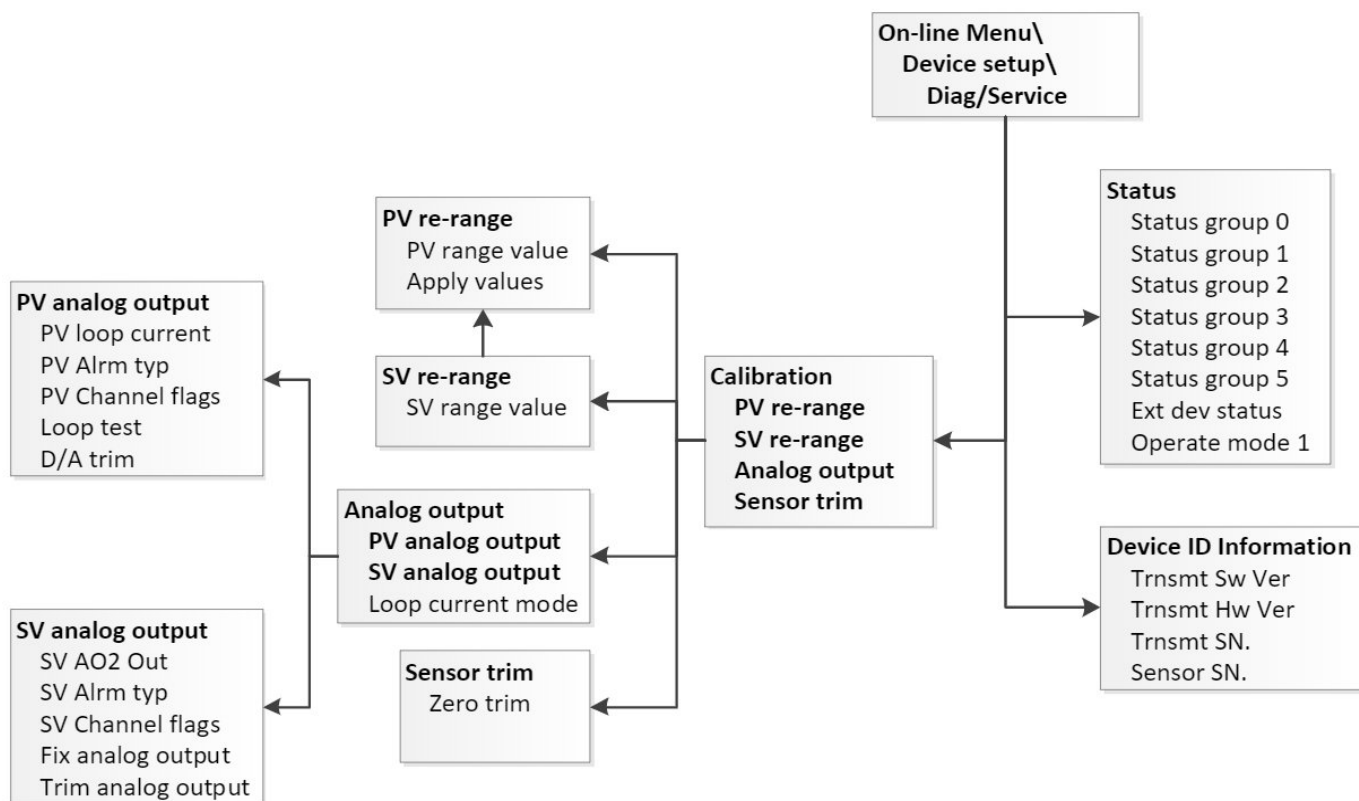


Рисунок 22 – Дерево меню раздела «Diag/Service»

Раздел меню «Basic set»

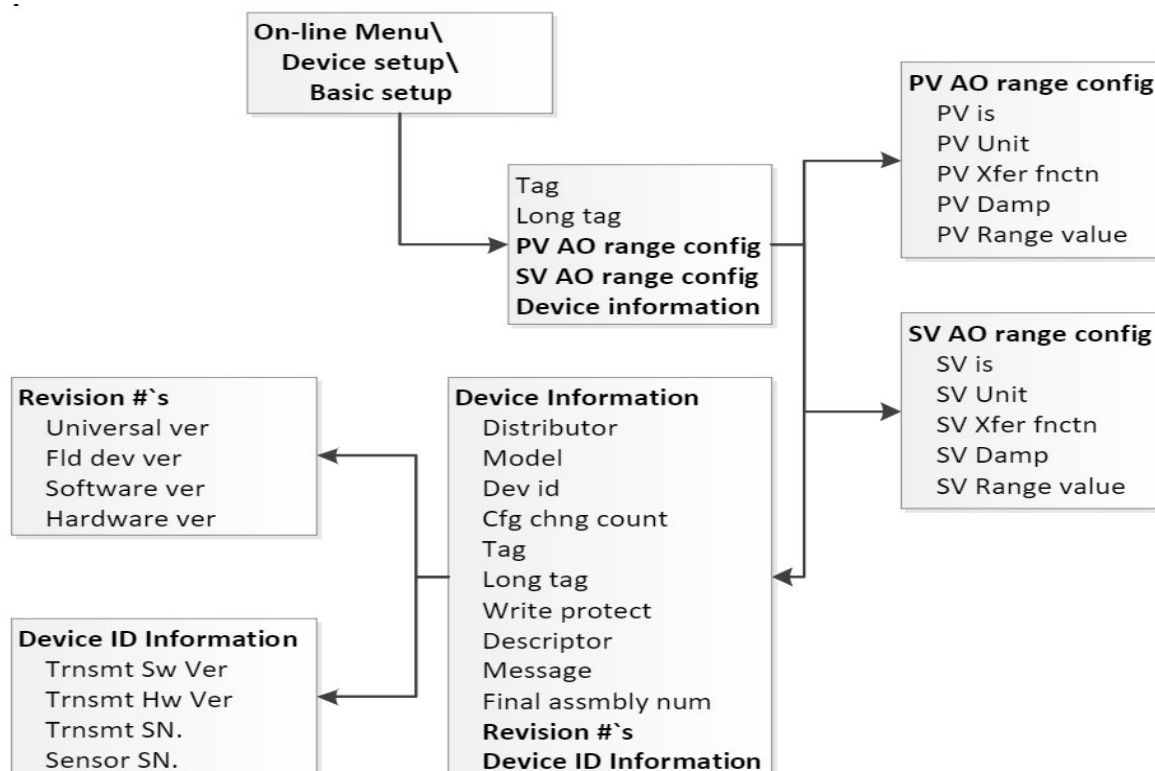


Рисунок 23 – Дерево меню раздела «Basic set»

Раздел меню «Detailed setup»

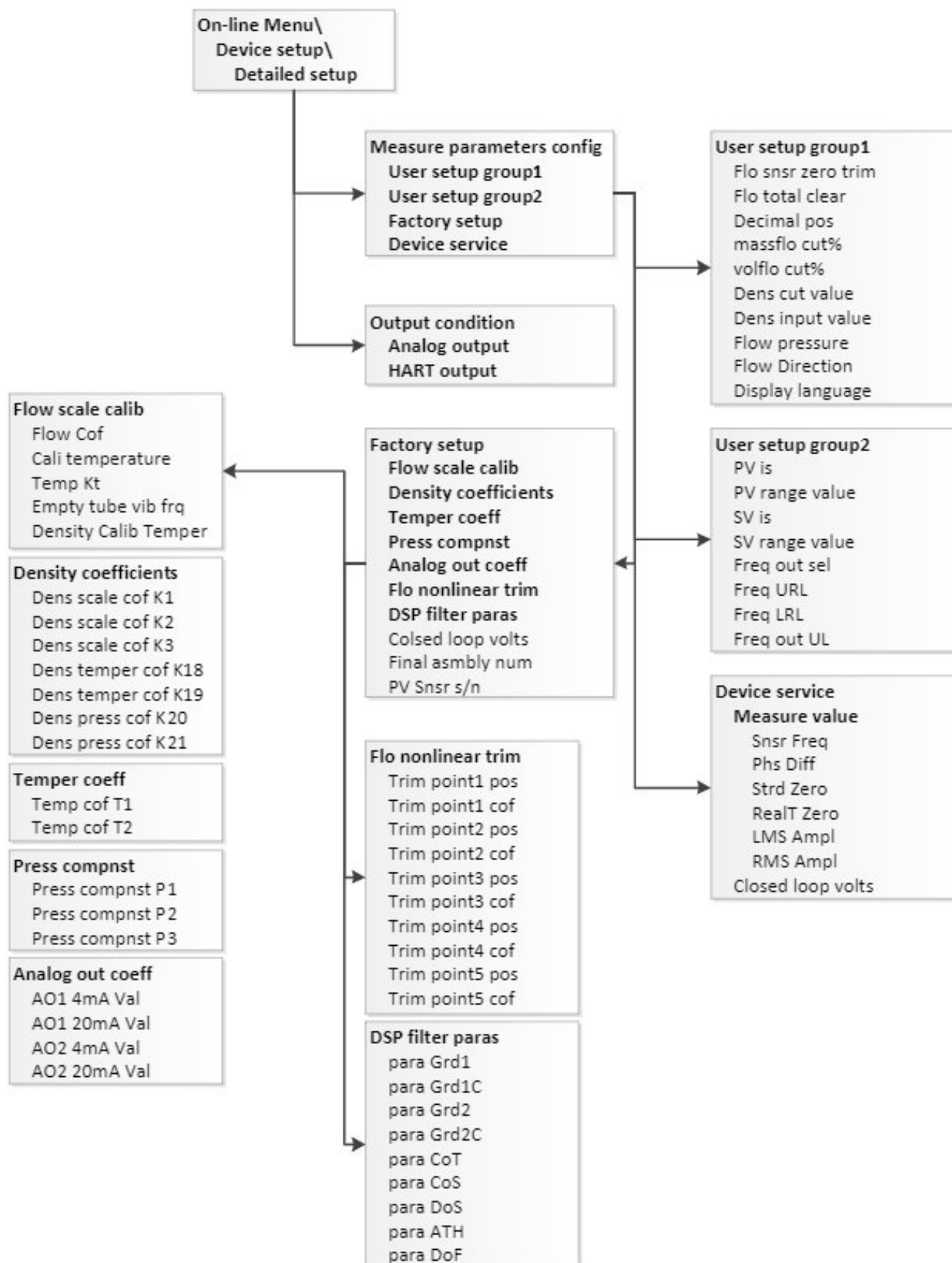


Рисунок 24 – Дерево меню раздела «Detailed setup»

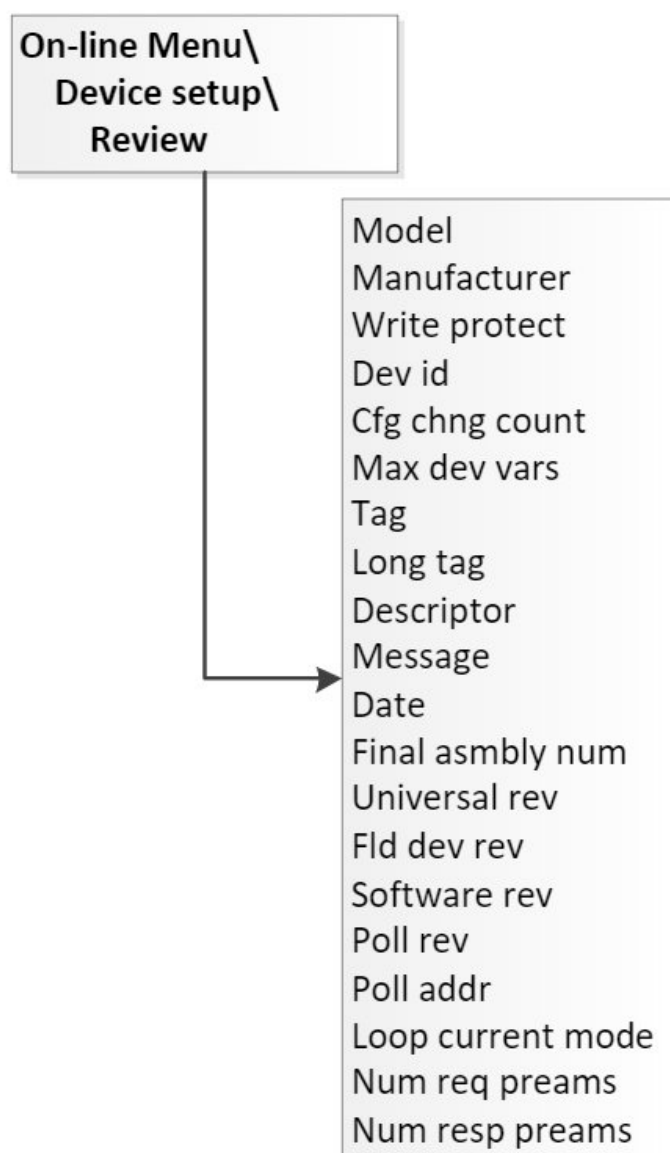
Раздел меню «Review»

Рисунок 25 – Дерево меню раздела «Review»

2.7.5.2 Описание протокола Modbus RS485

2.7.5.2.1 Общее описание протокола Modbus RS485

WMF оснащены возможностью использования протокола связи Modbus (формат RTU). Пользователи могут использовать эту функцию для чтения и записи данных в/из преобразователя.

Раздел меню «Reading N configuration parameters (Чтение N параметров конфигурации)»

Чтобы отправить запрос:

Адрес прибора + код функции 0X03 + начальный адрес регистра (2 байта, старший байт впереди) + количество операций чтения и записи регистра 2*N (2 байта, старший байт впереди) + код проверки CRC (2 байта, младший байт впереди).

Ответ:

Адрес прибора + код функции 0X03 + количество байтов в данных 4*N (1 байт) + данные регистра (4*N байт, старший байт впереди) + код паритета CRC (2 байта, младший байт впереди).

Раздел меню «Writing N configuration parameters» («Запись N параметров конфигурации»)

Чтобы отправить запрос:

Адрес прибора + код функции 0X10 + начальный адрес регистра (2 байта, старший байт впереди) + номер чтения и записи регистра 2*N (2 байта, старший байт данных впереди) + количество байтов 4*N (1 байт) + данные для записи (4*N байт, старший байт впереди) + код проверки CRC (2 байта, младший байт впереди).

Ответ:

Адрес прибора + код функции 0X10 + начальный адрес регистра (2 байта, старший байт впереди) + номер чтения и записи регистра 2*N (2 байта, старший байт данных впереди) + код проверки CRC (2 байта, младший байт впереди).

2.7.5.2.2 Адрес параметра и значение по умолчанию

Таблица 25 - Адрес параметра и значение по умолчанию

№	Адрес	Наименование	Примечания	Тип по умолчанию
1	1024	Массовый расход		Только для чтения
2	1026	Общая масса L	Общая масса= = L + H * 1 000 000	Только для чтения
3	1028	Общая масса H		Только для чтения
4	1030	Расход объёма		Только для чтения
5	1032	Объем L	Общая масса = = L + H * 1 000 000	Только для чтения
6	1034	Объем H		Только для чтения
7	1036	Процессная температура		Только для чтения
8	1038	Плотность процесса		Только для чтения
9	1040	Частота трубки	По умолчанию Гц	Только для чтения
10	1042	Разность фаз	По умолчанию мкс	Только для чтения
11	1044	Начальная точка нуля	По умолчанию мкс	Только для чтения
12	1046	Реальная точка нуля во времени	По умолчанию мкс	Только для чтения
13	1048	Левая катушка-подъемник амплитуда	По умолчанию мВ	Только для чтения
14	1050	Правая катушка-подъемник амплитуда	По умолчанию мВ	Только для чтения
15	1052	Единица массового расхода	перечисление, 0 ~ 14	Чтение и запись/5
16	1054	Единица совокупного массового расхода	перечисление, 0 ~ 3	Чтение и запись /1
17	1056	Единица объемного расхода	перечисление, 0 ~ 14	Чтение и запись /5
18	1058	Единица объема	перечисление, 0 ~ 3	Чтение и запись /2
19	1060	Температура процесса единица	перечисление, 0 ~ 1	Чтение и запись /0
20	1062	Единица плотности процесса	перечисление, 0 ~ 5	Чтение и запись /0
21	1064	Версия ПО		Только чтение
22	1066	Модель преобразователя		
23	1068	Серийный номер преобразователя	Запрет записи	Только для чтения
24	1070	Серийный номер ППР	Запись запрещена	Только для чтения
25	1072	Очистка общего значения	Считать обратно до 1	Записать 0
26	1074	Калибровка нулевой точки	Считать обратно до 1	Записать 0
27	1076	Обновление затухания	0 ~ 60 с	Считать и записать /0.5
28	1078	Десятичные цифры	0 ~ 3	Считать и записать /3

Продолжение таблицы 25

№	Адрес	Наименование	Примечания	Тип по умолчанию
29	1080	Коэффициент отсечки массового расхода	0 ~ 50.00 %	Чтение и запись /1
30	1082	Коэффициент отсечки объемного расхода	0 ~ 50.00 %	Чтение и запись /1
31	1084	Значение отсечки плотности	0 г/см ³ ~ 1.0000 г/см ³	Чтение и запись/0.005
32	1086	Входное значение плотности	0 г/л ~ 3000.0000 г/л	Чтение и запись /0
33	1088	Давление процесса	0 МПа ~ 99.99 МПа	Чтение и запись /4
34	1090	Направление потока	0~3	Чтение и запись /0
35	1092	Пункт выбора языка	0~1	Чтение и запись /0
36	1094	Макс. масса	0 ~ 99999	Чтение и запись/1000
37	1096	Мин. масса	0 ~ 99999	Чтение и запись /0
38	1098	Единица массы	0 ~ 2	Чтение и запись /1
39	1100	Макс. объем	0 ~ 99999	Чтение и запись/1000
40	1102	Мин. объем	0 ~ 99999	Чтение и запись /0
41	1104	Единица объема	0 ~ 2	Чтение и запись /1
42	1106	Макс. плотность	0 ~ 3000	Чтение и запись/3000
43	1108	Мин. плотность	0 ~ 3000	Чтение и запись /0
44	1110	Единица плотности	0	Чтение и запись /0
45	1112	Макс. температура	-200 ~ 400	Чтение и запись/180
46	1114	Мин. температура	-200 ~ 400	Чтение и запись /-50
47	1116	Единица температуры	0	Чтение и запись /0
48	1118	Настройка токового выхода-CH1	0 ~ 3	Чтение и запись /0
49	1120	Настройка токового выхода -CH2	0 ~ 3	Чтение и запись /1
50	1122	Макс. конфигурация токовый выход -CH1	0 ~ 99999	Чтение и запись/1000
51	1124	Мин. конфигурация токовый выход -CH1	0 ~ 99999	Чтение и запись /0
52	1126	Макс. конфигурация токовый выход -CH2	0 ~ 99999	Чтение и запись/1000
53	1128	Мин. конфигурация токовый выход - CH2	0 ~ 99999	Чтение и запись /0
54	1130	Конфигурация токового выхода блок-CH1	С единицей переменной процесса	Только для чтения
55	1132	Настройка токового выхода блок-CH2	С модулем переменной процесса	Только для чтения
56	1134	Настройка вывода частоты	0 ~ 1	Чтение и запись /0
57	1136	Макс. настройка вывода частоты	0 ~ 99999	Чтение и запись/1000

Продолжение таблицы 25

№	Адрес	Наименование	Примечания	Тип по умолчанию
58	1138	Мин. конфигурация выходной частоты	0 ~ 99999	Чтение и запись /0
59	1140	Конфигурация единицы выходной частоты	Частота по умолчанию кГц	Чтение и запись /0
60	1142	Макс. выходная частота	1 ~ 10	Чтение и запись /10
61	1144	Коэффициент усиления расхода	0 ~ 10000.000	Чтение и запись/82.0
62	1146	Калиброванная температура	-50 °C ~ 100 °C	Чтение и запись/22.5
63	1148	Коэффициент усиления по температуре Kt	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись /-51.08
64	1150	Частота вибраций пустая труба	50 Гц ~ 500 Гц	Чтение и запись/140.0
65	1152	Калиброванная плотность температура	-50.0 °C ~ 100.0 °C	Чтение и запись/22.5
66	1154	Коэф. усиления плотности K1	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись/1.31
67	1156	Коэф. усиления плотности K2	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись /0
68	1158	Коэф. усиления плотности K3	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись /0
69	1160	Температура плотности K18	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись /0
70	1162	Плотностная температура K19	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись /0
71	1164	Плотностное давление K20	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись /0
72	1166	Плотностное давление K21	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись /0
73	1168	Компенсация давления коэффициент P1	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись /0
74	1170	Компенсация давления коэффициент P2	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись /0
75	1172	Компенсация давления коэффициент P3	-999.999 ~ 999.999	Чтение и запись /0
76	1174	Калибровка АО1-4mA значение	2mA ~ 6.0000 mA	Чтение и запись /4.0
77	1176	Калибровка АО1-20mA значение	18 mA ~ 22.0000 mA	Чтение и запись/20.0
78	1178	Калибровка АО2-4mA значение	2 mA ~ 6.0000 mA	Чтение и запись /4.0
79	1180	Калибровка АО2-20mA значение	18 mA ~ 22.0000 mA	Чтение и запись/20.0
80	1182	Калиброванная температура коэффициент T1	0 ~ 5.000	Чтение и запись /1.0
81	1184	Калиброванная температура коэффициент T2	0 ~ 5.000	Чтение и запись /0
82	1186	Установить напряжение петли	10 мВ ~ 500 мВ	Чтение и запись/160
83	1188	Соотношение точки коррекции 1	0% ~ 150%	Чтение и запись /0
84	1190	Соотношение точки коррекции 2	0% ~ 150%	Чтение и запись /0
85	1192	Соотношение точки коррекции 3	0% ~ 150%	Чтение и запись /0
86	1194	Соотношение точки коррекции 4	0% ~ 150%	Чтение и запись /0

Продолжение таблицы 25

№	Адрес	Наименование	Примечания	Тип по умолчанию
87	1196	Соотношение точки коррекции 5	0% ~ 150%	Чтение и запись /0
88	1198	Точка коррекции 1 коэффициент	-50.00 ~ 50.00	Чтение и запись /0
89	1200	Точка коррекции 2 коэффициент	-50.00 ~ 50.00	Чтение и запись /0
90	1202	Точка коррекции 3 коэффициент	-50.00 ~ 50.00	Чтение и запись /0
91	1204	Точка коррекции 4 коэффициент	-50.00 ~ 50.00	Чтение и запись /0
92	1206	Точка коррекции 5 коэффициент	-50.00 ~ 50.00	Чтение и запись /0
93	1208	Выход петли тока режим	0 ~ 1	Чтение и запись /1
94	1210	Адрес опроса HART	0 ~ 63	Чтение и запись /0
95	1212	Входная цепь тока - CH1	0мА ~ 22.0000мА	Чтение и запись /0
96	1214	Выход петли тока - CH2	0мА ~ 22.0000мА	Чтение и запись /0
97	1216	Выход петли тока	0 ~ 3	Только для чтения
98	1218	Grd1	0 ~ 1.000	Чтение и запись/0.015
99	1220	Grd1C	0 ~ 1.000	Чтение и запись/1.000
100	1222	Grd2	0 ~ 1.000	Чтение и запись/0.008
101	1224	Grd2C	0 ~ 1.000	Чтение и запись/0.700
102	1226	CoT	0 ~ 1.000	Чтение и запись/0.050
103	1228	CoS	0 ~ 1.000	Чтение и запись/0.005
104	1230	DoS	0 ~ 1.000	Чтение и запись/0.020
105	1232	ATH	0 ~ 1.000	Чтение и запись/0.090
106	1234	DoF	0 ~ 1.000	Чтение и запись/0.001
107	1236	Пароль связи	0 ~ 9999	Только запись /5124
108	1238	Сброс пароля связи	0 ~ 9999	Только запись
109	1240	Двойной компонент вычисление	0 ~ 5	Чтение и запись /0
110	1242	Двойной компонент калькуляция темп. пункт 1	-50 ~ 400	Чтение и запись/0.00
111	1244	Двойной компонент расчётная температура. часть 2	-50 ~ 400	Чтение и запись/0.00
112	1246	Две компоненты расчётная температура. часть 3	-50 ~ 400	Чтение и запись/0.00
113	1248	Две компоненты расчётная температура. часть 4	-50 ~ 400	Чтение и запись/0.00
114	1250	Две компоненты расчётная температура. часть 5	-50 ~ 400	Чтение и запись/0.00

Продолжение таблицы 25

№	Адрес	Наименование	Примечания	Тип по умолчанию
115	1252	Группа А темп. ч.1 плотность	0 ~ 3.0000	Чтение и запись /0
116	1254	Группа А темп. ч.2 плотность	0 ~ 3.0000	Чтение и запись /0
117	1256	Группа А темп. ч.3 плотность	0 ~ 3.0000	Чтение и запись /0
118	1258	Группа А темп. ч.4 плотность	0 ~ 3.0000	Чтение и запись /0
119	1260	Группа А темп. ч.5 плотность	0 ~ 3.0000	Чтение и запись /0
120	1262	Группа В темп. ч.1 плотность	0 ~ 3.0000	Чтение и запись /0
121	1264	Группа В темп. ч.2 плотность	0 ~ 3.0000	Чтение и запись /0
122	1266	Группа В темп. ч.3 плотность	0 ~ 3.0000	Чтение и запись /0
123	1268	Группа В темп. ч.4 плотность	0 ~ 3.0000	Чтение и запись /0
124	1270	Группа В темп. ч.5 плотность	0 ~ 3.0000	Чтение и запись /0
125	1272	Группа А объёмное отношение	0 ~ 100.00	Только чтение
126	1274	Группа А массовое отношение	0 ~ 100.00	Только чтение
127	1276	Код ошибки	Бит0 ~ Бит4	Чтение и запись /0

Примечания:

Каждый параметр конфигурации имеет 4 байта, занимающие два адреса (младший адрес для адресации). При передаче данных в качестве предпочтительного подхода используются 32-битные числа с плавающей запятой одинарной точности со старшими байтами впереди (обратный порядок байтов). Только параметр «1482» использует 32-битное целое число без знака с прямым порядком байтов.

Данные, выделенные серым цветом (пункты: 8–11, 19–28, 56, 65–75, 79–112), являются заводскими параметрами, которые были предварительно установлены перед поставкой. Эти параметры должны изменяться только уполномоченным персоналом.

2.7.5.2.4 Подробности параметров конфигурации**Единица измерения массового расхода**

Коды для различных единиц измерения массового расхода определены в табл.26.

Таблица 26 - Единицы измерения массового расхода

Код	0	1	2	3	4	5	6	7
Единица	г/с	г/мин	г/ч	кг/с	кг/мин	кг/ч	кг/день	т/с
Код	8	9	10	11	12	13	14	
Единица	т/мин	т/ч	т/день	фунт/с	фунт/мин	фунт/ч	фунт/день	

Единица измерения объемного расхода

Коды для различных единиц измерения объемного расхода определены в табл.27.

Таблица 27 - Единица измерения объемного расхода

Код	0	1	2	3	4	5	6	7
Единица	мл/с	мл/мин	мл/ч	л/с	л/мин	л/ч	л/день	м³/с
Код	8	9	10	11	12	13	14	
Единица	м³/мин	м³/ч	м³/сут	галлон/с	галлон/мин	галлон/ч	галлон/день	

Общая единица массы

Коды для различных полных единиц массы определены в табл.28.

Таблица 28 – Общие единицы массы

Код	0	1	2	3
Единица	г	кг	т	фунт

Общая единица измерения объема

Коды для различных единиц измерения общего объема определены в табл.29.

Таблица 29 - Общая единица объема

Код	0	1	2	3
Единица	мл	л	м³	галлон

Единица измерения плотности

Коды для единиц измерения плотности определены в табл.30.

Таблица 30 - Единицы измерения плотности

Код	0	1	2	3	4	5
Единица	г/см³	г/л	г/мл	кг/л	кг/м³	фунт/галлон

Единица измерения температуры

Коды для единиц измерения температуры определены в табл.31.

Таблица 31- Единица измерения температуры

Код	0	1
Единица	°C	°F

Направление потока

Коды для конфигураций направления потока определены в табл.32.

Таблица 32 - Направление потока

Код	0	1	2	3
Направление	+	-	+/-	Абс. значение

Язык отображения

Коды для языков определены в табл.33

Таблица 33 - Язык отображения меню

Код	0	1
Язык	Китайский	Английский

Единица измерения диапазона массового расхода

Коды единиц измерения диапазона массового расхода определены в табл.34.

Таблица 34 - Единица измерения массового расхода

Код	0	1	2
Единица	т/ч	кг/ч	г/ч

Единица измерения диапазона объемного расхода

Коды для единиц измерения диапазона расхода объема определены в табл.35.

Таблица 35 - Диапазон объемного расхода

Код	0	1	2
Единица	м ³ /ч	л/ч	мл/ч

Единица измерения диапазона плотности

Код для единицы измерения диапазона плотности определен в табл.36.

Таблица 36 - Единица измерения диапазона плотности

Код	0
Единица	кг/м ³

Единица измерения температурного диапазона

Код единицы измерения температурного диапазона определен в табл.37.

Таблица 37 - Единица измерения диапазона температур

Код	0
Единица	°C

Настройка текущего режима вывода -CH1/-CH2

Коды режимов токового выхода на каждом из контуров аналогового выхода определены в табл.38.

Таблица 38 - Конфигурация текущего режима вывода -CH1/-CH2

Код	0	1	2	3
Режим	Массовый расход	Объемный расход	Средняя плотность	Средняя температура

Настройка частотного выхода

Коды для частотного выхода указаны в табл.39.

Таблица 39 - Конфигурация частотного выхода

Код	0	1
Режим	Массовый расход	Объемный расход

Режим вывода контура тока

Коды для настройки текущего режима цикла определены в табл.40.

Таблица 40 - Режим выхода токового контура

Код	0	1
Режим	НЕТ	включить

Фиксированный выходной ток

Коды для настройки фиксированного выходного тока определены в табл.41.

Таблица 41 - Фиксированный выходной ток

Код	0	1	2	3
Значение	Нормальный	CH1 исправлен	CH2 исправлен	CH1 и CH2 исправлены

Код ошибки

Коды, используемые для устранения неисправностей расходомера, определены в табл.42

Таблица 42 - Код ошибки

Код	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Ошибка	Ненормальная температура датчика	Ненормальная частота работы датчика	Ненормальная амплитуда датчика	Более 20 % от макс. ограничение по частоте	Нулевое предупреждение

Обслуживание кода ошибки

После установки кода ошибки он не будет удален до тех пор, пока счетчик не будет сброшен, или он не будет удален вручную одним из трех следующих методов:

- Введите “СЕРВИС” → ”ОШИБКА среды CLR”, и код ошибки будет удален. Однако он может появиться снова, если проблема не устранена.
- Запишите код очистки кода неисправности “60000” на адрес Modbus “1842”, и код ошибки будет удален. Однако он может появиться снова, если проблема не устранена.
- Запишите маскирующий код для кодов ошибок (задайте положение, которое будет маскироваться как 1) в адрес Modbus “1842”. Код ошибки будет заблокирован до тех пор, пока маскирующий код не будет удален (т.е. значение будет установлено равным 0).

Низкое значение отсечки малого массового расхода/объемного расхода

Как только измерена масса (или объем) расход меньше расход предельное значение, то на выходе скорость потока будет установлен на ноль.

Внутренняя калибровка 4 мА и 20 мА (АО1-АО2)

Аналоговый токовый выход может быть откалиброван следующим образом:

- Зафиксируйте выходной сигнал 4 мА и измерьте аналоговое выходное значение, обозначаемое как X1.
- Зафиксируйте выходной сигнал 20 мА и измерьте аналоговое выходное значение, обозначаемое как X2.
- Запишите X1 и X2 в соответствующие параметры (адреса Modbus от "1100" до "1102" для АО1 и от "1464" до "1466" для АО2).

Текущее выходное значение-CH1/CH2

При считывании этого параметра это будет фактический выходной ток. При записи в этот параметр, если записанное значение находится в диапазоне от 4 мА до 20 мА, контур выходного тока будет соответствовать этому записанному значению. Если записанное значение равно 0, выходной ток вернется к значению в соответствии с назначенной переменной процесса. При любых других значениях выходной ток будет ограничен в пределах от 3,8 мА до 20,5 мА.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

В обычных условиях эксплуатации и при надлежащем применении расходомер не требует какого-либо специального технического обслуживания. В процессе стандартной проверки состояния расходомеров, необходимо:

- визуально осмотреть расходомер;
- проверить корпус, кабельные вводы и линии питания на отсутствие повреждения и следов коррозии;
- проверить соединения трубопровода на отсутствие утечки.

Техническое обслуживание расходомеров взрывозащищенного исполнения должно проводиться в соответствии с ГОСТ 30852.16. Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации и определяется предприятием, ведущим техническое обслуживание узла учета.

Особое внимание необходимо уделять контролю технологических параметров измеряемой среды, в частности, давлению в трубопроводе, и не допускать режимов эксплуатации, способствующих возникновению явления кавитации.

Несоблюдение условий эксплуатации может привести к выходу из строя расходомера или погрешности измерений, превышающих нормируемые параметры.

В случае отказа расходомера и невозможности устранения неисправности на месте эксплуатации, расходомер необходимо демонтировать, а на его место установить временную «катушку замещения» расходомера (прямой участок трубы с фланцами) соответствующего типоразмера и длины.

3.2 Меры безопасности

ВНИМАНИЕ! РАБОТЫ С ЭЛЕКТРОНИКОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СИГНАЛОВ МОЖНО ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ.

Электрический монтаж должен проводиться в соответствии с требованиями безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, «Правила техники безопасности электроустановок потребителей» (ПЭЭП), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем» для электроустановок напряжением до 1000 В.

Заземление устройства следует выполнять в соответствии с предписаниями и инструкциями в целях обеспечения защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током.

Для взрывозащищённых версий приборов необходимо соблюдать требуемое время ожидания.

Региональные правила и нормы по охране труда подлежат неукоснительному соблюдению. К любым видам работ с электрическими компонентами средства измерений допускаются исключительно специалисты, прошедшие соответствующее обучение.

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

Объекты и период проверки

Период проверки, указанный в таблице 43, является общей рекомендацией. Фактический период должен определяться в зависимости от ситуации на объекте.

Таблица 43 - Объекты и периоды проверки расходомера

Предметы для осмотра	Период проверки	Проверка и техническое обслуживание электроники	Замечания
Преобразователь	В любое время	Визуальная проверка	Обратите внимание на статус или информацию о тревоге
Вибрация и шум	Каждый день	Проверьте напряжение или уровень шума	Есть ли изменения по сравнению с обычными
Проверка внешнего вида	В зависимости от ситуации	Чистите мягкими салфетками или сжатым воздухом для удаления чрезмерной грязи (например пыль, масло или вода)	Расходомер следует содержать в чистом состоянии
Крепежные детали	В зависимости от ситуации	Проверьте крепежные элементы визуально (или с помощью инструментов) на технологических соединениях, коробках, крышке корпуса преобразователя сигналов и кабельных вводах	Если ослаблено, снова затяните
Уплотнительное кольцо	В зависимости от ситуации	Проверьте уплотнительные кольца визуально или с помощью инструментов на технологическом соединении, крышке корпуса преобразователя, клеммных коробках и кабельных вводах	При необходимости, замените
Ежегодная проверка	Раз в год	Калибровка при необходимости	Отрегулируйте соответствующие параметры в соответствии с результатом калибровки
Всесторонняя проверка	Не реже одного раза в 5 лет	Пожалуйста, свяжитесь с производителем или местным дистрибьютором	Всесторонняя проверка должна проводиться уполномоченным персоналом

3.4 Замена конвертера преобразователя сигналов

- а) Снимите переднюю крышку. С помощью небольшой отвёртки отожмите пластиковые скобы, удерживающие дисплей;
- б) Открутите два стопорных винта;
- в) Осторожно почти полностью вытяните конвертер из корпуса;
- г) Перед тем как полностью вынуть подлежащий замене конвертер преобразователя сигналов, отсоедините от него два кабеля;
- д) Перед тем как вставить новый конвертер, сначала подсоедините к нему два кабеля;
- е) Осторожно вставьте конвертер обратно в корпус;
- ж) Вновь ввинтите два стопорных винта и зафиксируйте дисплей.

После включения питания измерительная система распознает замену аппаратного обеспечения.

3.5 Доступность запасных частей

Изготовитель придерживается основополагающего принципа, согласно которому функционально оправданный набор необходимых запасных частей для каждого измерительного прибора или всякого важного дополнительного устройства должен быть доступен для заказа в период, равный 3 годам после поставки последней партии данного типа оборудования.

Настоящая норма распространяется исключительно на запасные части, которые подвергаются износу при нормальных условиях эксплуатации.

3.6 Доступность сервисного обслуживания

Производитель предлагает целый ряд услуг по поддержке заказчика в период после истечения гарантийного срока. Под этими услугами подразумевается ремонт, техническая поддержка и обучение.

Более подробную информацию можно получить в ближайшем региональном представительстве фирмы.

3.7 Возврат прибора изготовителю

3.7.1 Общая информация

Данный прибор был тщательным образом изготовлен и протестирован. При условии, что в ходе монтажа и в период эксплуатации соблюдаются положения настоящего руководства по эксплуатации, вероятность возникновения каких-либо проблем незначительна. Тем не менее, в случае необходимости возврата прибора для обследования и ремонтных работ, просьба в обязательном порядке обратить внимание на следующие положения:

- Согласно нормативным актам по охране окружающей среды и положениям законодательства по гигиене труда и технике безопасности на производстве, производитель уполномочен производить обработку, диагностику и ремонт возвращённых устройств только в случае, если таковые эксплуатировались на рабочих продуктах, не представляющих опасности для персонала и окружающей среды;

- Изготовитель вправе производить сервисное обслуживание данного устройства исключительно при условии, если к комплекту сопроводительной документации приложен приведённый далее сертификат (смотрите п.3.7.2), подтверждающий безопасность эксплуатации прибора.

Если прибор эксплуатировался на токсичных, едких, радиоактивных, легковоспламеняющихся, либо вступающих в опасные соединения с водой средах, необходимо:

- проверить и обеспечить, при необходимости, за счёт проведения промывки или нейтрализации, очистку всех полостей прибора от таких опасных веществ;
- приложить к комплекту сопроводительной документации на прибор сертификат, подтверждающий безопасность эксплуатации устройства, и указать в нем используемый рабочий продукт.

3.7.2 Гарантия на расходомер

3.7.2.1 Гарантийный срок

При нормальном использовании расходомера гарантийный срок составляет 18 месяцев после поставки или в течение 12 месяцев после установки (в зависимости от того, что наступит раньше). По истечении гарантийного срока производитель предлагает ряд услуг по поддержке клиента. Пожалуйста, свяжитесь с производителем или местным дистрибьютором.

3.7.2.2 Специальные условия

Обратите внимание, что неправильная установка или эксплуатация устройства приведет к аннулированию гарантии. К ним относятся:

- Повреждения, вызванные неправильной проводкой, эксплуатацией или разборкой.
- Повреждения, вызванные эрозией, коррозией, пожаром, наводнением, аномальным напряжением или чрезмерными вибрациями.
- Ущерб, вызванный другими человеческими ошибками.

3.7.3 Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата (для снятия копии)

Во избежание любого риска для наших сотрудников по сервисному обслуживанию доступ к данному заполненному бланку должен быть обеспечен без необходимости открытия упаковки с возвращённым прибором.

Организация:		Адрес:	
Отдел:		Ф.И.О.:	
Тел.:		Факс и/или Email:	
№ заказа изготовителя или серийный №:			
Данный прибор эксплуатировался на следующей рабочей среде:			
Данная среда:	☐	радиоактивна	
	☐	вступает в опасные соединения с водой	
	☐	токсична	
	☐	является едким веществом	
	☐	огнеопасна	
Подтверждаем, что все полости прибора проверены и не содержат вышеуказанных веществ Подтверждаем проведение промывки и нейтрализации всех полостей устройства Настоящим подтверждаем, что при возврате прибора любые оставшиеся в нём вещества и субстанции не представляют опасности для человека или окружающей среды			
Дата:		Подпись:	
Печать:			

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

Ремонт может производиться исключительно производителем или специализированным компаниями, авторизованными производителем.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Проверка источника питания

Если кабель питания поврежден или неправильно подключен, расходомер не сможет работать должным образом.

- Перед проверкой силового кабеля отключите питание;
- В опасной зоне после отключения питания подождите не менее 5 минут, прежде чем снимать крышку преобразователя;
- В опасной зоне НЕ включайте питание, пока снята крышка преобразователя;
- Убедитесь, что в источнике питания используется соответствующий предохранитель. Неправильный предохранитель ограничит ток преобразователя и может привести к его инициализации;
- Убедитесь, что источник питания подключен к правильной клемме преобразователя;
- Убедитесь, что кабель питания имеет хороший контакт;
- Убедитесь, что напряжение источника питания соответствует табличке на корпусе преобразователя;
- Включите преобразователь еще раз, если первая попытка не удалась.

4.2.2 Проверка проводки между датчиком и преобразователем.

Если проводка между датчиком и преобразователем не подключена должным образом или соединение повреждено, расходомер не сможет работать должным образом.

- Прежде чем открывать распределительную коробку, отключите электропитание;
- В опасной зоне после отключения питания подождите не менее 5 минут, прежде чем снимать крышки преобразователя или распределительной коробки;
- При подключении строго следуйте Руководству по установке или руководству;
- Убедитесь, что все клеммы проводов надежно затянуты.

4.2.3 Проверка заземления

Должно быть обеспечено надежное заземление, а сопротивление заземления должно быть ≤ 4 Ом. Плохое заземление может привести к ухудшению результатов измерений.

4.2.4 Проверка электромагнитных помех (ЭМП)

На выход преобразователя могут влиять электромагнитные помехи. Возможные источники электромагнитных помех включают источники радиоизлучения или большие трансформаторы, насосы или двигатели, которые могут создавать сильные электромагнитные поля. ЭМП можно уменьшить различными методами.

- Удалите или переместите источник электромагнитных помех.
- Переместите счетчик.
- Использование экранированного кабеля для частотного/импульсного выхода.

4.2.5 Проверка сенсоров

Для разнесенного исполнения расходомеров сопротивление сенсора можно проверить через клеммную коробку с помощью цифрового мультиметра.

- Отсоедините кабель между ППР и преобразователем сигналов.
- Проверьте сопротивления между контактами Pin3/Pin4 (L+/GND) и Pin5/Pin4 (R+/GND), которые предназначены для катушек сенсоров.
- Проверьте сопротивление между контактами Pin1/Pin2 (D+/D-), которые относятся к катушке возбуждения (драйверу).
- Короткозамкнутые или разомкнутые цепи указывают на неисправность катушек.

8.2010.48РЭ

Версия 1

84 08.2026

4.3 Возможные отказы и методы их устранения

4.3.1 Физический осмотр прибора

Обнаружение любого из следующих моментов может повлиять на функциональность или производительность расходомера. В случае сомнений обратитесь к производителю или местному дистрибьютору.

- Любые структурные повреждения
- Любой слышимый шум
- Любые заметные вибрации на счетчике или окружающих трубопроводах.
- Любые незакрепленные предметы (например, крышки преобразователя)

4.3.2 Информация о состоянии

На дисплее преобразователя могут отображаться символы, помогающие выявить проблемы с расходомером. Эти символы и решения описаны в Таблице 44.

Таблица 44 - Информация о состоянии

Символ	Типичная причина неисправности	Решение
	➤ Превышение предела диапазона измерения. ➤ Действительные числа не могут быть отображены полностью	➤ Используйте расходомер большего диаметра ➤ Выберите большую единицу
	➤ Когда указанный расход равен нулю, а абсолютное значение смещения разницы во времени от сохраненного нуля превышает 0,020 мкс	➤ Может потребоваться калибровка нуля
	➤ Когда указанный расход равен нулю и абсолютное значение смещения разницы во времени от сохраненного нуля находится в диапазоне от 0,015 мкс до 0,020 мкс	➤ Рекомендуется калибровка нуля
	➤ Сенсорные клавиши заблокированы	➤ Одновременно нажмите клавиши «вверх» и «функции» и удерживайте их в течение 5 секунд, чтобы разблокировать.
	➤ Сенсорные клавиши разблокированы	➤ Сенсорные клавиши автоматически блокируются после 30 секунд бездействия.

4.3.3 Устранение неполадок и решения

4.3.3.1 Проблемы, связанные с запуском

Типичные причины и решения описаны в таблице 45.

Таблица 45 - Устранение неполадок, связанных с запуском.

Описание проблемы	Возможные причины	Решение
Нет показаний	➤ Неисправность источника питания ➤ Конвертер сигналов неисправен	➤ Проверьте блок питания и проводку конвертера сигналов ➤ Пожалуйста, свяжитесь с производителем или местным дистрибьютором
Сенсорные клавиши не реагируют	➤ Сенсорные клавиши заблокированы ➤ Загрязненное защитное стекло конвертера сигналов ➤ Передняя крышка конвертера сигналов откручена	➤ Одновременно нажимайте клавиши "вверх" и "функция" в течение 5 секунд ➤ Очистите стекло передней крышки ➤ Затяните крышку и перезагрузите он расходомер
Нет вибрации трубки	➤ Неисправная проводка между преобразователем и датчиком ➤ Неисправность датчика расхода,	➤ Проверьте соединение между датчиком и преобразователем ➤ Пожалуйста, свяжитесь с заводом-изготовителем или местным дистрибьютором

4.3.3.2 Проблемы, связанные с измерением расхода

Типичные причины и решения описаны в таблице 46.

Таблица 46 - Устранение неполадок, связанных с измерением расхода.

Описание проблемы	Возможные причины	Решение
Расходомер показывает постоянный не нулевой расход когда нет потока	➤ Клапан открыт или есть утечка. ➤ Дрейф нуля счетчика ➤ Неправильно настроен конвертер ➤ Внешние воздействия совпадают с рабочей частотой расходомера	➤ Убедитесь, что клапаны полностью закрыты. ➤ Калибровка нуля или проверка ➤ Сверьте серийные номера ППР и конвертера сигналов, а также параметры калибровки с записями. ➤ Проверьте внешние воздействия на расходомер (например, деформацию трубопровода, наличие незакрепленных предметов в корпусе расходомера, внешнюю вибрацию).

Продолжение таблицы 46

Расходомер показывает колеблющийся поток, когда поток отсутствует	➤ Проблемы с электропроводкой ➤ Электромагнитные помехи (ЭМП) ➤ Открытый клапан или утечка ➤ Включения газа или твердых веществ в жидкости ➤ Закупорка или отложение на расходомерных трубках. ➤ Внешние воздействия, вибрационные помехи или резонанс трубы ➤ Неправильная единица измерения расхода или низкое значение отсечки малых расходов	➤ Проверьте коэффициент усиления драйвера и напряжение на катушках сенсоров ➤ Проверьте заземление ППР и конвертера сигналов ➤ Проверьте наличие влаги в клеммной коробке ➤ Исследовать возможные источники электромагнитных помех ➤ Убедитесь, что клапаны правильно полностью закрыты ➤ Промыть расходомерную трубку ➤ Убедитесь, что расходомер изолирован от источников вибрации (даже от других расходомеров) ➤ Проверьте, нет ли внешних воздействий на расходомер (например, перекося трубопровода, внешние предметы на ППР) ➤ Отрегулируйте отсечку малого расхода и выберите подходящий расходомер
Расходомер показывает колеблющийся поток при стабильном потоке	➤ Проблемы с электропроводкой ➤ Электромагнитные помехи ➤ Двухфазный поток (попадание газа или твердых частиц) ➤ Закупорка или отложение на расходомерных трубках. ➤ Внешние воздействия, вибрационные помехи или резонанс трубы ➤ Проблема с выходной электропроводкой	➤ Проверьте коэффициент усиления драйвера и напряжение на катушках сенсоров ➤ Проверьте заземление ППР и конвертера сигналов ➤ Проверьте на наличие влаги в клеммной коробке ➤ Исследовать возможные источники электромагнитных помех ➤ Проверьте, нет ли двухфазного потока, отложений на трубках или повреждений трубки. ➤ Промыть расходомерную трубку ➤ Убедитесь, что расходомер изолирован от источников вибрации (даже от других расходомеров) ➤ Убедитесь, что трубопровод поддерживается должным образом

Продолжение таблицы 46

Измеренный расход неточен	➤ Проблемы с проводкой ➤ Неправильная единица расхода. ➤ Ошибка коэффициента калибровки расхода ➤ Ошибка коэффициента калибровки плотности (в частности, для ошибок объемного расхода) ➤ Двухфазный поток (попадание газа или твердых частиц) ➤ Неожиданная конденсация в расходомерной трубке. ➤ Неправильно установлен коэффициент фильтра.	➤ Проверьте проводку и заземление ПРП и преобразователя сигналов ➤ Проверьте сопротивление катушек сенсоров и отсутствие короткого замыкания на корпусе ➤ Выберите подходящую единицу расхода ➤ Убедитесь, что калибровочные коэффициенты совпадают с данными на заводской табличке расходомера ➤ Выполнить калибровка нуля, если ошибка особенно заметна при низких расходах ➤ Убедитесь в отсутствии двухфазного потока ➤ Убедитесь, что датчик ориентирован в соответствии с рекомендациями ➤ Отрегулируйте коэффициент фильтрации
➤ Показания расхода всегда равны нулю ➤ Токовый контур или частотный выход равен нулю	➤ Ошибка направления потока ➤ Слишком высокое значение отсечки малого расхода ➤ Ошибка калибровки нуля ➤ Ошибка калибровочного коэффициента расхода ➤ Слишком низкое управляющее напряжение токовой петли ➤ Неисправность датчика ➤ Двухфазный поток ➤ Ошибка конфигурации в токовой или частотной цепи	➤ Проверить направления потока ➤ Выберите подходящее ограничение малого расхода ➤ Выполните калибровку нуля ➤ Проверить калибровочный коэффициент расхода ➤ Проверьте напряжения на катушках сенсоров (REAL LOOP V) и убедитесь, что они находятся в нормальном диапазоне ➤ Избегайте двухфазного потока ➤ Проверьте конфигурацию цепей тока и частотного выхода
➤ Сбой калибровки нуля или проблемы со стабильностью нуля. ➤ Амплитуда вибрации мала и нестабильна (DN1 ~ DN5: амплитуда вибрации < 40 мВ; DN15~DN250: амплитуда вибрации < 80 мВ). ➤ Очевидно, что показания счетчика неправильные и данные измерений нестабильны	➤ Наличие расхода при калибровке нуля ➤ Внешние воздействия, вибрационные помехи или резонанс трубы ➤ Электромагнитные помехи ➤ Проблемы с электропроводкой ➤ Неисправность ППР ➤ Двухфазный поток (попадание газа или твердых частиц)	➤ Убедитесь в отсутствии расхода во время калибровки нулевого расхода. ➤ Убедитесь, что расходомер установлен в соответствии с разделом данного руководства о монтаже. ➤ Убедитесь, что расходомер изолирован от источников вибрации (даже от других расходомеров) ➤ Исследовать источники электромагнитных помех. ➤ Проверьте электропроводку и заземление. ➤ Избегайте двухфазного потока

4.3.3.3 Проблемы, связанные с измерением плотности

Типичные причины и решения описаны в таблице 47.

Таблица 47 - Устранение неполадок, связанных с измерением плотности

Описание проблемы	Возможные причины	Решение
Неточные значения плотности	➤ Проблемы с электропроводкой ➤ Ошибка коэффициента калибровки плотности ➤ Двухфазный поток (наличие газа или твердых частиц) ➤ Отложение на расходомерной трубке ➤ Внешние воздействия, вибрационные помехи или резонанс труб. ➤ Потенциальная коррозия или эрозия расходомерной трубки.	➤ Проверьте электропроводку и заземление. ➤ Убедитесь, что все параметры соответствуют данным на заводской табличке датчика. ➤ Избегайте двухфазного потока ➤ Промойте расходомерную трубку ➤ Убедитесь, что расходомер изолирован от источников вибрации (даже от других расходомеров). ➤ Изменить место установки ➤ Калибровка плотности на месте с использованием жидкостей с известной эталонной плотностью
Выходная плотность чрезвычайно высока	➤ Ошибка коэффициента калибровки плотности ➤ Ошибка измерения температуры ➤ Твердое вещество скапливается внутри трубки ➤ Отложения на расходомерной трубке ➤ Потенциальная коррозия или эрозия расходомерной трубки.	➤ Убедитесь, что все параметры соответствуют данным на заводской табличке датчика. ➤ Проверьте измерение температуры ➤ Установите расходомер так, чтобы его изгиб был направлен вверх. ➤ Осмотрите расходомерную трубку на предмет закупорки/повреждения/отложений.
Выходная плотность чрезвычайно низкая	➤ Ошибка коэффициента калибровки плотности ➤ Ошибка измерения температуры ➤ Наличие вовлеченного газа ➤ Потенциальная коррозия или эрозия расходомерной трубки.	➤ Убедитесь, что все параметры соответствуют данным на заводской табличке датчика. ➤ Проверьте измерение температуры ➤ Устранить или уменьшить количество газа (например, увеличить противодавление) ➤ Промойте расходомерную трубку ➤ Осмотрите расходомерную трубку на наличие повреждений/износа.

4.3.3.4 Проблемы, связанные с измерением температуры

Типичные причины и решения описаны в таблице 48

Таблица 48 - Устранение неполадок, связанных с измерением температуры.

Описание проблемы	Возможные причины	Решение
Ошибка вывода температуры	➤ Проблема с электропроводкой ➤ Ошибка коэффициента калибровки температуры. ➤ Датчик температуры поврежден.	➤ Проверьте электропроводку ➤ Проверьте наличие влаги в клеммной коробке. ➤ Проверьте калибровку температуры. ➤ Проверьте сопротивление датчика температуры.

4.3.3.5 Проблемы, связанные с токовым выходом

Типичные причины и решения описаны в таблице 49.

Таблица 49 - Устранение неполадок, связанных с токовым выходом.

Описание проблемы	Возможные причины	Решение
Нет выходного тока	➤ Проблема с электропроводкой ➤ Ошибка в конфигурации токового контура. ➤ Неисправность цепи	➤ Проверьте источник питания и подключение источника питания. ➤ Проверьте подключение токового выхода. ➤ Убедитесь, что токовая петля активна или пассивна. В пассивном режиме токовая петля требует внешнего источника питания.
Токовый выходной сигнал неточен	➤ Информация о конфигурации неверна. ➤ Неисправность цепи ➤ Коэффициенты калибровки токового контура изменены или неточны.	➤ Проверьте информацию о конфигурации: расход / плотность / температура. ➤ Настройте калибровочные коэффициенты токовой петли.
Выход контура постоянного тока	➤ Информация о конфигурации неверна. ➤ Если выходным сигналом является расход, возможной причиной может быть калибровка нуля. ➤ Превышение верхнего предела: расход превышает диапазон или плотность превышает 3 г/см³. ➤ Превышение нижнего предела: измеренное значение меньше нижнего значения отсечки малых расходов.	➤ Проверьте информацию о конфигурации: расход / плотность / температура ➤ Проверьте адрес HART и режим тока контура. ➤ Повторите попытку калибровки или проверки нуля. ➤ Замените расходомер на расходомер большего размера. ➤ Проверьте нижнее значение отсечки малых расходов

4.3.3.6 Проблемы, связанные с частотным выходом

Типичные причины и решения описаны в таблице 50.

Таблица 50 - Устранение неполадок, связанных с частотным выходом.

Описание проблемы	Возможные причины	Решение
Нет частотного выхода	➤ Измеренное значение ниже нижнего значения отсечки малых расходов. ➤ Неправильное направление потока. ➤ Неисправность оборудования приема частотного выхода. ➤ Выходное напряжение частоты несовместимо с принимающим устройством. ➤ Проблема с электропроводкой или неисправность выходной цепи.	➤ Настройка значения отсечки малых расходов ➤ Проверьте направление потока ➤ Убедитесь, что оборудование приема частотного выхода исправно. ➤ Проверьте входное напряжение устройства приема частотного сигнала. ➤ Проверьте электропроводку
Частотный выходной сигнал неточен	➤ Ошибка по напряжению частотного выхода ➤ Ошибка в конфигурации верхнего предела частотного выхода. ➤ Расход выше максимального.	➤ Проверьте входной уровень устройства приема частоты. ➤ Проверьте верхнее значение диапазона конфигурации частотного выхода. ➤ Если расход на 25 % превышает полный диапазон, максимальная выходная частота может превышать 12,5 кГц.
Частотный выход нестабилен	➤ Внешние электромагнитные помехи	➤ Проверьте, нет ли электромагнитных помех

5 Хранение

5.1 Общие требования к хранению расходомера

Расходомеры в транспортной таре должны храниться в капитальных помещениях в условиях 2 по ГОСТ 15150 не более 1 года.

Расходомеры, извлеченные из транспортной тары, должны храниться на стеллажах в отапливаемых помещениях в условиях 1 по ГОСТ 15150 не более 1 года.

Храните прибор в сухом, защищённом от пыли месте.

Избегайте длительного нахождения под прямыми солнечными лучами.

Храните прибор в оригинальной упаковке.

Допустимая температура хранения: от минус 60 до +70 °C

5.2 Среда хранения

Расходомер следует хранить в соответствии с требованиями, указанными в таблице 51.

Таблица 51 - Требования к окружающей среде при хранении расходомера

Экологические характеристики	Требования	Примечания
Температура	-60 °C ~ +70 °C	Для длительного хранения температура должна поддерживаться в пределах 10~35 °C. Это предотвращает потерю нормальных характеристик некоторых электрических компонентов, таких как конденсаторы. Также следует избегать конденсации и замерзания, вызванных перепадами температур.
Влажность	5 % RH~95 % RH	Для длительного хранения хранить в сухом месте.
Другие условия	Избегайте прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных материалов, горючих газов, масляного тумана, пара, капель воды или чрезмерной вибрации.	

5.3 Долгосрочное хранение

Для предотвращения выхода из строя внутренних электронных компонентов преобразователь рекомендуется включать каждые 6 месяцев не менее чем на полчаса.

5.4 Дренаж расходомерных трубок

Чтобы продлить срок службы, любую жидкость внутри расходомерной трубки следует слить, чтобы предотвратить коррозию или образование отложений.

6 Транспортирование

Для преобразователя сигналов разнесенного исполнения особые требования отсутствуют.

Для интегрального исполнения расходомера:

- Не поднимайте прибор за корпус преобразователя сигналов;
- Не используйте грузоподъемные цепи;
- Для перемещения устройств с фланцами используйте подъемные стропы. Оборачивайте стропы вокруг обоих технологических присоединений.

Условия транспортирования расходомера в части воздействия климатических факторов внешней среды - согласно условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

Транспортирование расходомеров должно производиться в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозок грузов, утвержденными в установленном порядке.

Расходомер транспортируется в упаковке предприятия-изготовителя всеми видами крытых транспортных средств.

Транспортирование расходомеров воздушным транспортом допускается только в герметизированных и отапливаемых отсеках.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных расходомеров должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Требования к погрузочно-разгрузочным работам:

- Для транспортировки используйте стропы, которые следует располагать вокруг обоих технологических подсоединений;
- При транспортировке нельзя поднимать расходомеры за корпус преобразователя сигналов;
- Не используйте транспортировочные цепи, так как они могут повредить корпус.

7 Утилизация

Материалы и комплектующие, используемые для изготовления расходомера, не оказывают вредного воздействия на природу.

Устройство не содержит вредных газов и жидкостей. Корпус преобразователя изготовлен из металлического материала, пригодного для вторичной переработки. С другими компонентами должна обращаться квалифицированная третья сторона.

Требования обеспечиваются схемотехническими решениями и конструкцией прибора.

Особые требования к утилизации прибора не требуются.

Заметки

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

ООО «Капитал НН»

115280, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный Округ Даниловский,
ул Ленинская Слобода, д. 26

Тел.: +7 846 230 03 70

Факс: +7 846 230 03 13

kar@krohne.su

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					