

**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ
STREAMLUX
MT100H5 / MT101**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭМР.38320799.MT100H5.2023.001 РЭ**

Версия 2



Москва 2024

Оглавление

Требования безопасности	4
1. Назначение и область применения	5
1.1. Назначение	5
1.2. Технические характеристики	5
1.3. Габаритные размеры вторичного преобразователя	6
2. Подключение и работа вторичного преобразователя.....	7
2.1. Дисплей и назначение клавиш	7
2.2. Электрическая схема вторичного преобразователя	8
2.2.1. Подключение электрического питания	10
2.2.2. Подключение токового выхода	11
2.2.3. Подключение импульсного (частотного) выхода.....	12
2.2.4. Подключение верхнего и нижнего уровней сигнализации	14
3. Первый запуск	16
3.1. Настройка-контрастности дисплея	16
3.2. Переход в режим «настройка».....	17
3.3. Уровни допуска	18
3.4. Меню «параметры»	18
4. Поиск и устранение возможных неисправностей.....	27
5. Маркировка вторичного преобразователя.....	29
6. Защита от несанкционированного вмешательства	30
7. Транспортирование	32
8. Хранение	32
9. Утилизация.....	32
10. Техническое обслуживание.....	33
Приложение 1. DIP-переключатели вторичного преобразователя	34
Приложение 2. Протокол связи Modbus	35

Требования безопасности

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, техническое обслуживание и для изучения устройства и принципа работы расходомеров-счетчиков электромагнитных Streamlux (далее по тексту – расходомеры), обслуживающего персонала. Персонал и специалисты должны пройти инструктаж по технике безопасности.

Настоящее руководство по эксплуатации не заменяет эксплуатационную документацию оборудования, являющимися составными элементами расходомера.

При монтаже и техническом обслуживании расходомеров источником опасности являются напряжение 220 В силовой сети, высокие температуры и давления в трубопроводе. Все работы рекомендовано осуществлять при обесточенных цепях электропитания и при отсутствии повышенного давления и температур в трубопроводе.



ВНИМАНИЕ!

Руководство по эксплуатации расходомера-счетчика электромагнитного Streamlux должно быть доступно обслуживающему персоналу.

Наименование изготовителя

ООО «Энергетика»

www.energetika.ooo

Юридический адрес изготовителя:

123100, г. Москва, Пресненская наб., д.12, комн. а30

1. Назначение и область применения

1.1. Назначение

Расходомер-счетчик электромагнитный Streamlux состоит из:

- первичного преобразователя (далее по тексту - ПП);
- вторичного преобразователя (далее по тексту - ВП).

Вторичные преобразователи МТ100Н5 / МТ101 – предназначены для измерений и преобразования выходных сигналов от первичных преобразователей.

Вторичный преобразователь представляет собой микропроцессорный измерительно-вычислительный блок, выполняющий следующие функции:

- прием и обработку сигналов, полученных от первичных преобразователей;
- определение значений измеряемых параметров;
- архивирование и хранение в энергонезависимой памяти результатов измерений и вычислений, установочных параметров и т.п.;
- вывод измерительной, архивной, диагностической и установочной информации на дисплей ЖКИ и через интерфейсы RS485;
- вывод измерительной информации через универсальные аналоговые и/или токовый выход;
- автоматический контроль и индикацию наличия неисправностей и нестандартных ситуаций в расходомере;
- защиту от несанкционированного доступа к архивным и установочным данным.

1.2. Технические характеристики

Таблица 1. Технические характеристики

Материал корпуса	Алюминий, сталь, нержавеющая сталь, пластик
Электропроводность рабочей среды, мкСм/см	>5 (>20 для деминерализованной воды)
Токовый выходной сигнал, мА	4 - 20 мА / 4 мА
Транзисторный выход	NPN
Частотный выходной сигнал, Гц	от 1 до 5000
Импульсный выходной сигнал, л/имп	от 0,001 до 1000
Протокол передачи данных	RS-485, Modbus RTU, PROFIBUS, HART
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного тока, В	от 24 до 36
- напряжение переменного тока, В	от 85 до 250
Потребляемая мощность, Вт	Макс. 20 для переменного напряжения питания Макс. 7,5 для постоянного напряжения питания

Относительная влажность воздуха, % не более	85
Температура окружающей среды, °С	от -10 до +60
Вес, кг - ВП МТ100Н5 - ВП МТ101	3

1.3. Габаритные размеры вторичного преобразователя

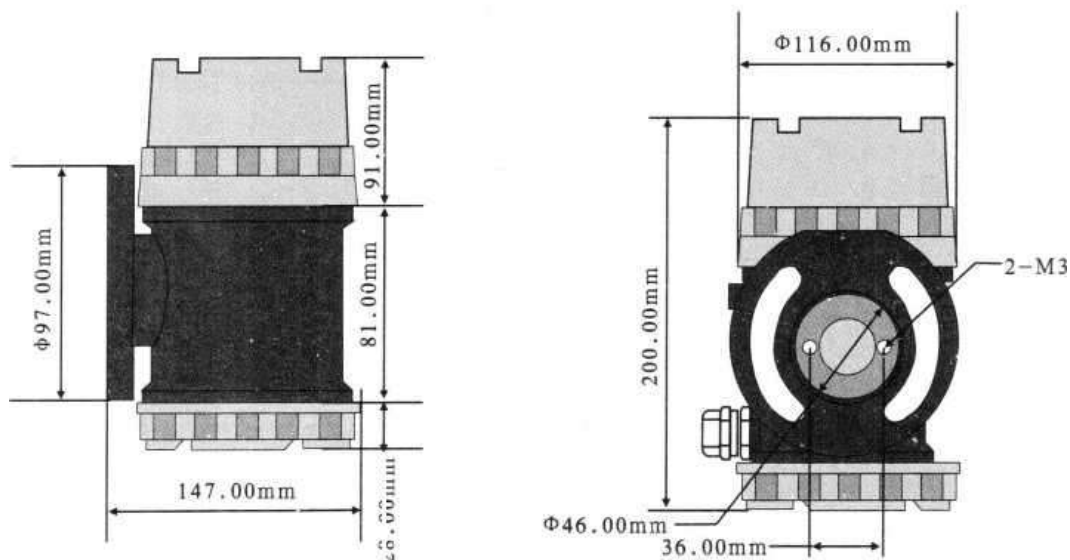


Рисунок 1. Габаритные размеры ВП МТ100Н5
Единицы измерения: мм.

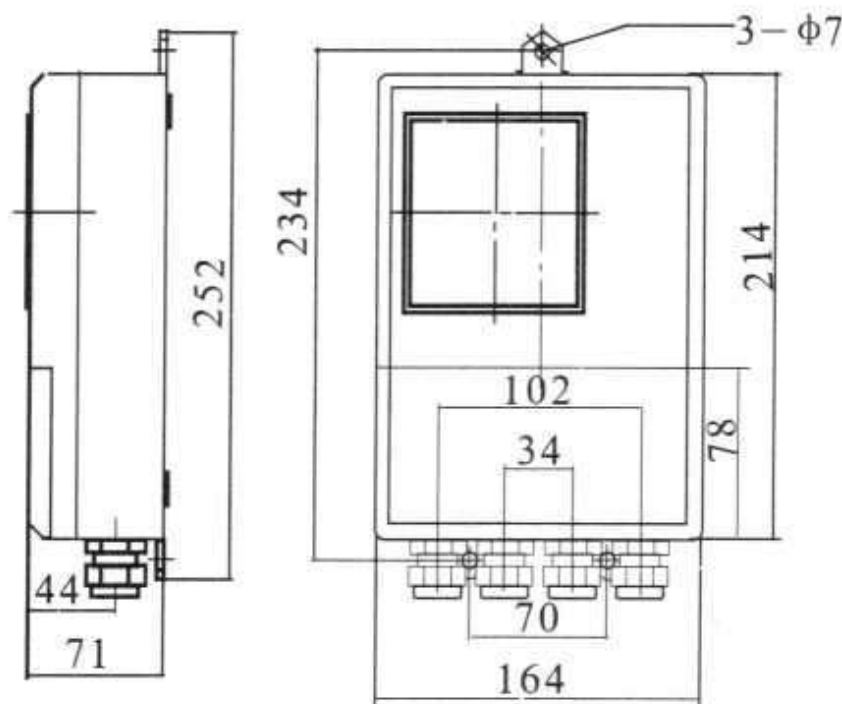


Рисунок 2. Габаритные размеры ВП МТ101
Единицы измерения: мм.

2. Подключение и работа вторичного преобразователя.

2.1. Дисплей и назначение клавиш.

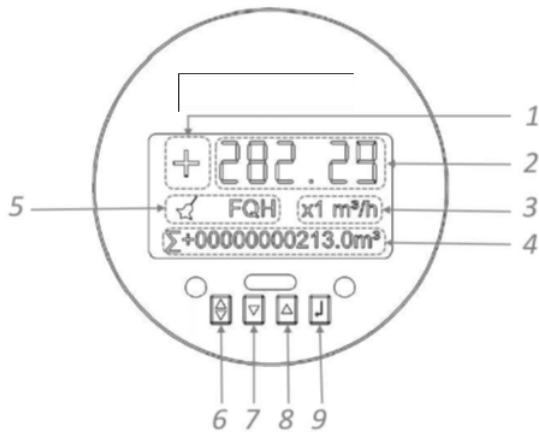


Рисунок 3. Главный экран расходомера в режиме «измерение» вторичного преобразователя MT100H5

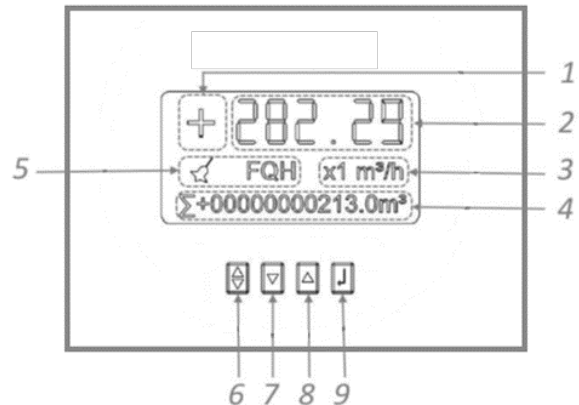


Рисунок 4. Главный экран расходомера в режиме «измерение» вторичного преобразователя MT101

Таблица 2. Обозначения элементов управления

Обозначение на рисунке 3,4	Наименование
1	Направление потока рабочей среды: <ul style="list-style-type: none"> • «+» - направление потока рабочей среды совпадает с маркировкой первичного преобразователя (прямой поток); • «-» - поток рабочей среды направлен против маркировки первичного преобразователя (обратный поток)
2	Значение расхода
3	Единицы измерения расхода
4	В данной строке возможно отображение следующих параметров: <ul style="list-style-type: none"> • скорость потока (FLS); • процентное отношение от максимального расхода (FQP); • коэффициент заполнения (MTP) • общий счетчик объемного расхода прямого и обратного потоков; • суммирующий счетчик объемного расхода прямого направления потока; • суммирующий счетчик объемного расхода обратного направления потока
5	Предупредительные (аварийные) сигналы (см. п. 3. «первый запуск» таблица 5.)
6	«Выбор»
7	«Вниз -»
8	«Вверх +»
9	«Вход»

2.2. Электрическая схема вторичного преобразователя

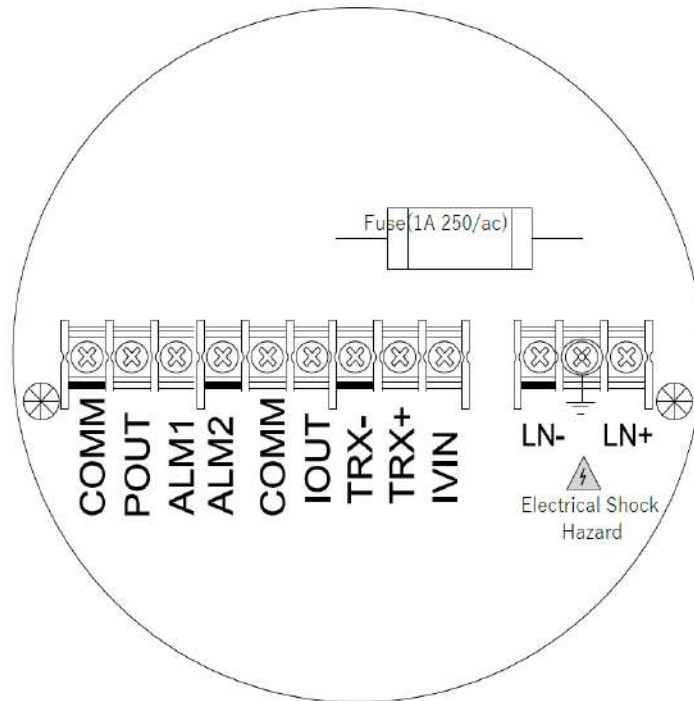


Рисунок 5. Электрическая схема ВП МТ100Н5

Таблица 3. Обозначение клемм ВП МТ100Н5

Обозначение на рисунке 5	Наименование
FUSE	Предохранитель
LN / +	L: токопроводящая жила 210-240 В (переменный ток); «+» 24 В (постоянный ток)
LN / -	N: нейтральный провод 210-240 В (переменный ток); «-» 24 В (постоянный ток)
POUT	Частотный (импульсный) выход для двунаправленных потоков
ALM1	Выход сигнала тревоги для верхнего предела расхода
ALM2	Выход сигнала тревоги для нижнего предела расхода
COMM	Общий. Заземление частотного, импульсного, токового выхода и аварийных сигналов
IOUT	0 В (постоянный ток) для 2- проводов(жил) или цифровой выход HART
IVIN	24 В (постоянный ток), источник питания для 2-проводов (жил)
TRX-	Интерфейс RS485 («-»)
TRX+	Интерфейс RS485 («+»)

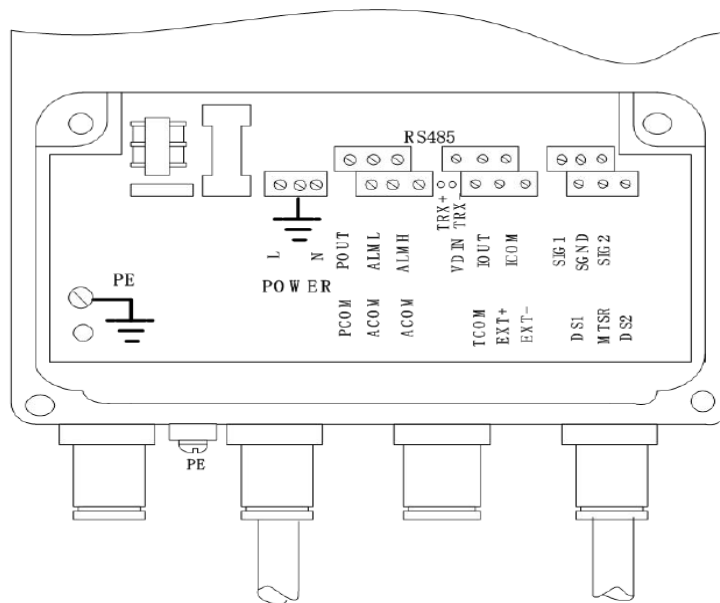


Рисунок 6. Электрическая схема ВП МТ101

Таблица 4. Обозначение клемм ВП МТ101

Обозначение на рисунке 6		Наименование
Частота выходная	POUT	Частотный (импульсный) выход для двунаправленных потоков
	PCOM	Импульсный выход, общий (земля)
Сигнальный выход	ALMH	Сигнализация выхода за верхний предел объемного расхода
	ACOM	Общий сигнализации выхода (земля)
	ALML	Сигнализация выхода за нижний предел объемного расхода
	ACOM	Общий сигнализации выхода (земля)
Интерфейс	TRX+	Интерфейс RS485 («+»)
	TRX-	Интерфейс RS485 («-»)
Токовый выход (аналоговый)	VDIN	24В (постоянный ток), источник питания для 2-проводов (жил) выходной ток 4-20mA
	IOUT	0 В (постоянный ток), источник питания для 2-проводов(жил) или цифровой выход HART
	ICOM	Аналоговый токовый выход общий (земля)
Источник питания	L / +	L: Токопроводящая жила 210-240 В (переменный ток); «+» 24В (постоянный ток)
	N / -	N: Нейтральный провод 110-240 В (переменный ток); «-» 24В (постоянный ток)
Сигналы от датчика	SIG1	Сигнал 1 (сигнал от электродов)
	SGND	Общий (заземление электродов)
	SIG2	Сигнал 2 (сигнал от электродов)
	TCOM	Резервный
Сигналы на датчик	EXT+	«+» Ток возбуждения
	EXT-	«-» Ток возбуждения
	DS1	Экранирование тока возбуждения 1
	MTSR	Резервный
	DS2	Экранирование тока возбуждения 2

2.2.1. Подключение электрического питания

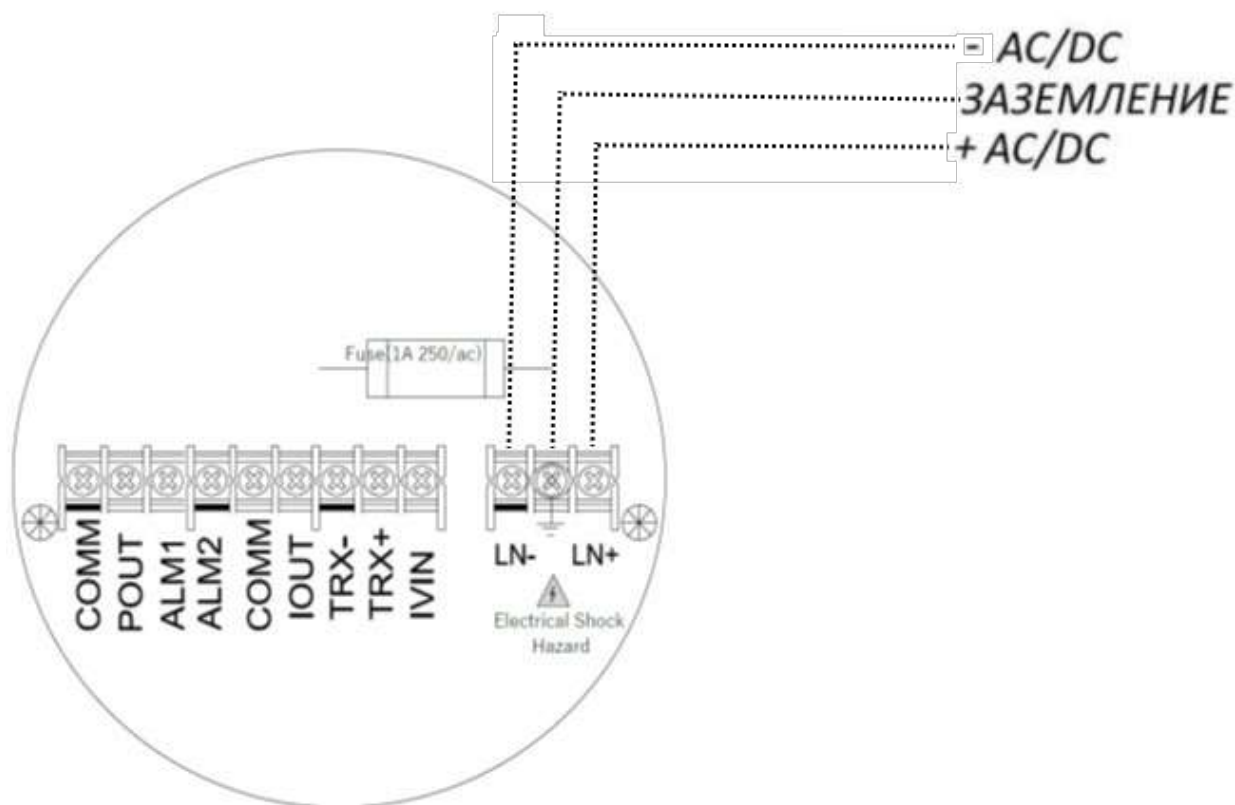


Рисунок 7. Подключение электрического питания ВП МТ100Н5

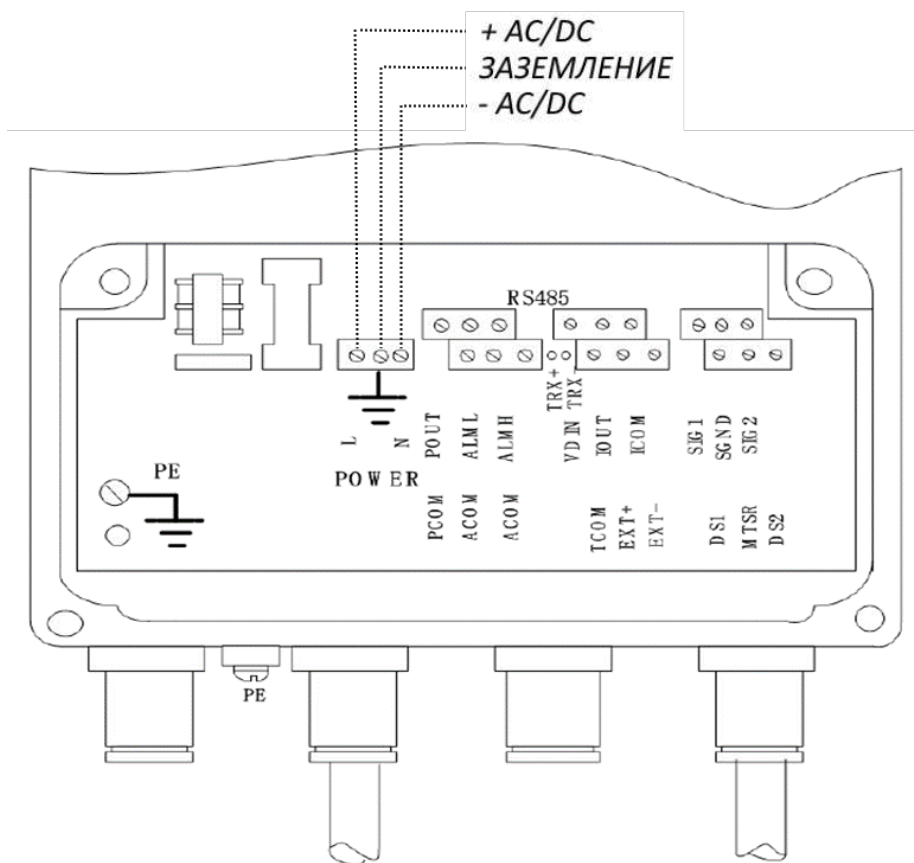


Рисунок 8. Подключение электрического питания ВП МТ101

2.2.2. Подключение токового выхода



ВНИМАНИЕ!

Токовый выход на вторичном преобразователе при 2- проводном соединении – пассивный.

Токовый выход предназначен для передачи текущего объемного расхода на программируемый логический контроллер, модули, индикаторы и т.п. в виде значения тока в интервале от 4 до 20 мА (0-10 мА).

По умолчанию 4 мА выставлен на расход 0 м³/ч (л/мин), а 20 мА - на максимальный расход (см. п. 3.5. меню М6 «максимальный расход»).

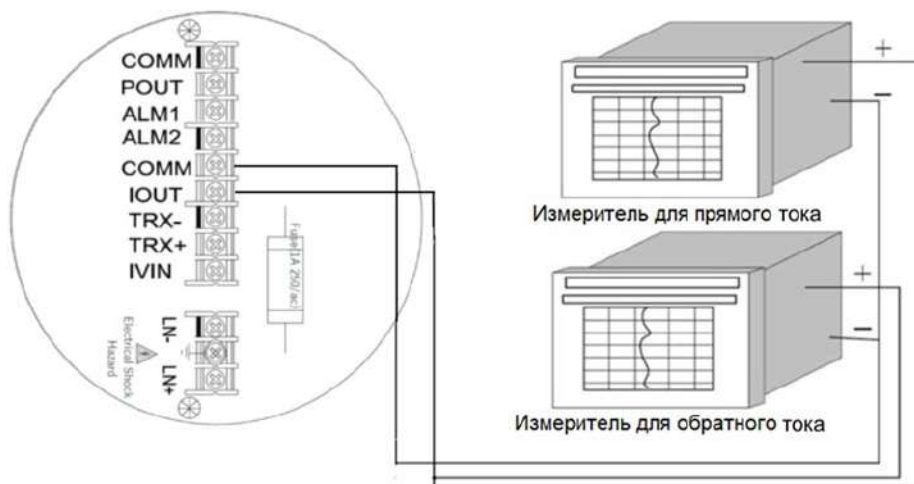


Рисунок 9. Подключение токового выхода ВП МТ100Н5

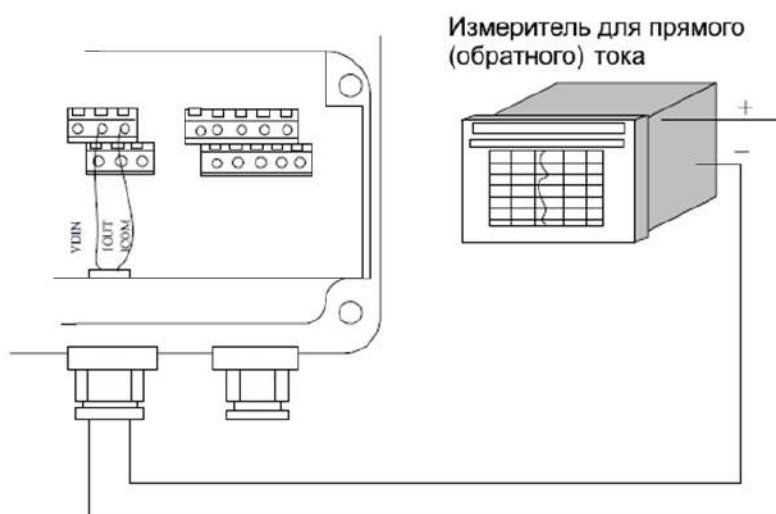




Рисунок 10. Подключение токового выхода ВП МТ101

2.2.3. Подключение импульсного (частотного) выхода

ВНИМАНИЕ!

 Импульсный или частотный выход на вторичном преобразователе является пассивным.

ВНИМАНИЕ!

 Во вторичном преобразователе встроен транзисторный выход по типу NPN для подключения к импульсному или частотному выходу.
Если необходимо подключение по типу PNP следует установить конвертер сигналов NPN → PNP.

Импульсный выход расходомера предназначен для передачи значений текущего объемного расхода посредством коротких импульсов (см. п. 3.5. меню M15 «частотный / импульсный выход», M16 «цена импульса»).

Частотный выход совмещен с импульсным выходом. Активация частотного выхода осуществляется в настройках вторичного преобразователя (см. п. 3.5. меню M15 «частотный / импульсный выход», M17 «максимальная частота»). Суть частотного выхода заключается в том, что чем выше объемный расход (скорость потока), тем больше будет значение частоты, с которой вторичный преобразователь будет генерировать импульсы.

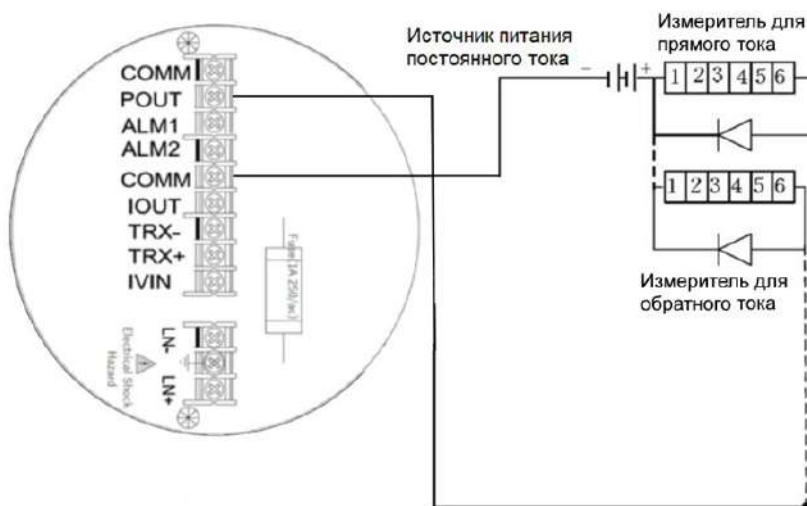


Рисунок 11. Снятие импульсного или частотного сигнала ВП МТ100Н5

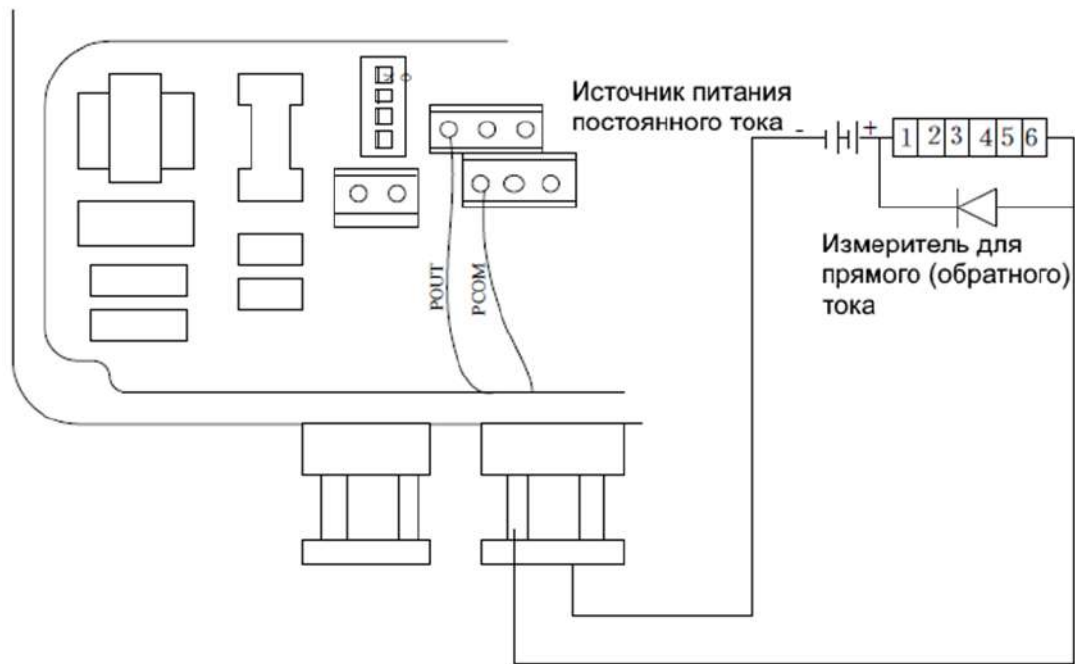


Рисунок 12. Снятие импульсного или частотного сигнала через электромагнитный счетчик с дополнительным питанием ВП МТ101

2.2.4. Подключение верхнего и нижнего уровней сигнализации

Сигнализация предназначена для оповещения оператора при высоком (верхний уровень сигнализации) или низком (нижний уровень сигнализации) объемном расходе. На рисунке 13 и 14 изображен пример подключения сигнальных ламп.

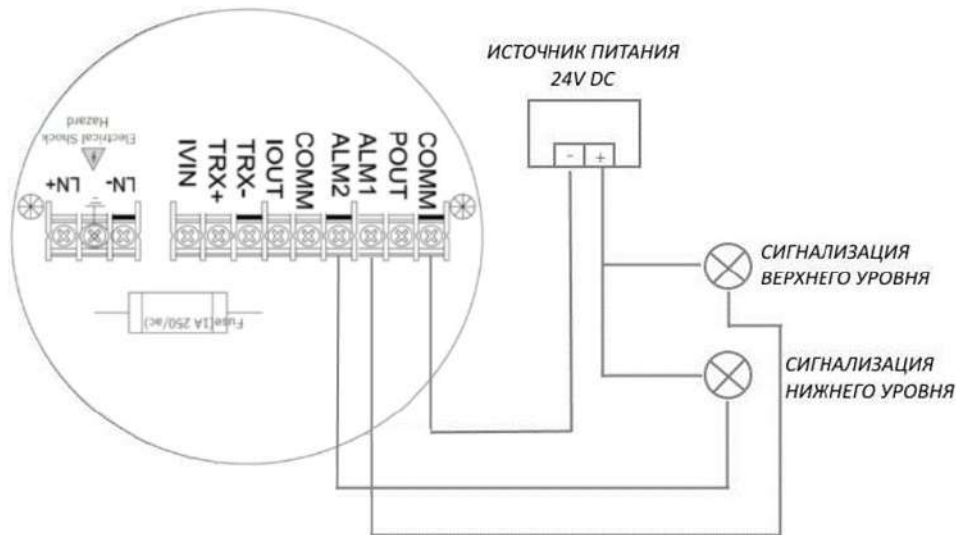


Рисунок 13. Аварийная сигнализация ВП МТ100Н5

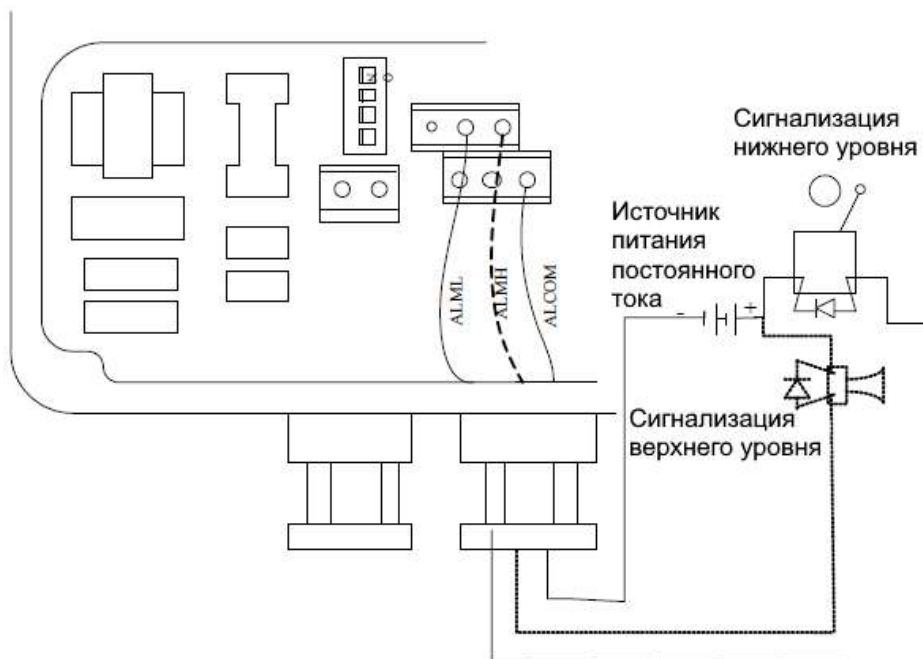


Рисунок 14. Аварийная сигнализация ВП МТ101

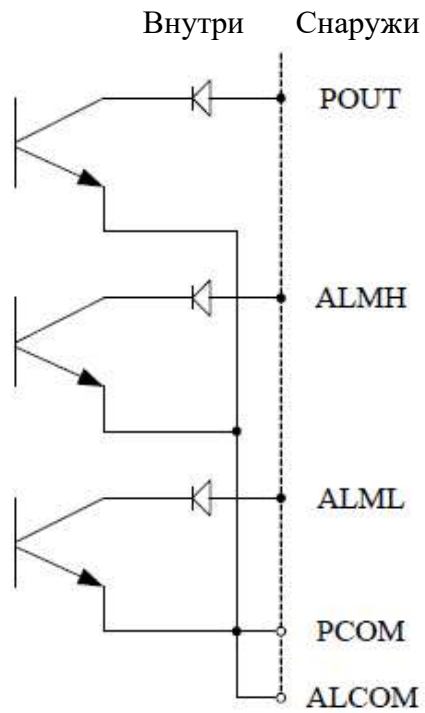


Рисунок 15. Подключение открытого коллектора (OC Gate)

3. Первый запуск



ВНИМАНИЕ!

Перед запуском расходомера убедитесь, что фактические значения условий эксплуатации не превышают номинальные. Электрическое подключение выполнено согласно п.2 «Подключение и работа вторичного преобразователя».

После включения расходомера встроенная функция самодиагностики во вторичный преобразователь осуществляет проверку основных функций и исправность первичного и вторичного преобразователей.

Вторичный преобразователь выполняет самодиагностику и выводит результаты на дисплей. На дисплее эта информация представлена в виде обозначений указанных в таблице 5.

Таблица 5. Предупредительные (аварийные) сигналы

Сообщение на дисплее	Значение
PВ	Фактический объемный расход превысил порог срабатывания параметра верхнего предела измерений (см. 3.5. меню «параметры» M21 «Значение аварийного сигнала верхнего предела»)
PН	Фактический объемный расход ниже порога срабатывания параметра нижнего предела измерений (см. 3.5. меню «параметры» M23 «Значение аварийного сигнала нижнего предела»)
ПТ	Проточная часть первичного преобразователя расхода не заполнена рабочей средой (пустая труба)
СИС	Системная ошибка (если после диагностики на дисплее отображается ошибка «СИС» - необходимо обратиться к изготовителю)
FGP	Электропроводность рабочей среды слишком мала

При успешном завершении диагностики расходомер переходит в режим «измерение».

Программное обеспечение во вторичном расходомере включает режим «измерение» и «настройка».

3.1. Настройка-контрастности дисплея

Для изменения контрастности дисплея необходимо на несколько секунд нажать одновременно клавиши «выбор» и «вверх» или «вниз», где:

- «выбор + вверх» - увеличение контрастности;
- «выбор + вниз» - уменьшение контрастности

3.2. Переход в режим «настройка»

Для перехода в режим «Настройка» необходимо одновременно нажать клавиши «выбор + вход».

Таблица 6. Стартовое меню режима «Настройка»

№	Параметр	Описание
1	Параметры	Выберите эту функцию, чтобы войти в режим настройки параметров
2	Сброс сумматоров	Выберите эту функцию для выполнения полной очистки сумматоров расходомера (пароль устанавливается в 25 см. п. 3.4. «Меню настроек параметров»).
3	Журнал	Выберите эту функцию, чтобы просмотреть записи об изменении коэффициентов расходомера

Функция «параметры».

Нажмите кнопки «выбор + вход», отобразится функция «параметры». Чтобы войти в функцию «параметры» нажмите кнопку «вход», прибор перейдет к функции ввода пароля допуска, высвечивается состояние «00000». Для ввода соответствующего пароля допуска необходимо использовать кнопки «вверх» или «вниз». Для перемещения курсора необходимо зажать кнопку «выбор» и нажать кнопку «вверх», курсор передвинется вправо. После ввода пароля необходимо зажать кнопки «выбор + вход», чтобы войти в экран настройки параметров.

Функция «сброс сумматоров».

Нажмите кнопки «выбор + вход», чтобы отобразить функцию «параметры», а затем нажмите кнопку «вверх» для перехода в функцию «сброс сумматоров», введите первый пароль допуска. Нажмите кнопки «выбор + вход». После выполнения этих действий сумматор прибора обнулится (будет отображаться «00000»).

Функция «журнал».

Нажмите кнопки «выбор + ввод», чтобы отобразить функцию «параметры», а затем нажмите кнопку «вверх» для перехода к функции «журнал». Нажмите кнопку «вход» и на экране отобразятся коэффициенты расходомера (заводской, калибровочный и поправки «нуля»)

ВНИМАНИЕ!

В режиме ввода значений клавиши имеют следующие функции:

- «вниз» - изменение числа в меньшую сторону на единицу;
- «вверх» - изменение числа в большую сторону на единицу;
- «выбор» + «вниз» - сдвиг курсора влево;
- «выбор» + «вверх» - сдвиг курсора вправо;
- «выбор» - вход/выход в/из меню; «выбор» (зажатие более 2 секунд) - возврат в режим «измерение».

3.3. Уровни допуска

Для защиты от случайного изменения важных параметров предусмотрены уровни допуска. Пароли, установленные изготовителем приведены в таблице 7.

Таблица 7. Пароли, установленные изготовителем

Уровень	Пароль	Тип доступа
1	00521	Просмотр: Меню от 1 до 54
2	03210	Просмотр: Меню от 1 до 54 Изменение: Меню от 1 до 24
3	06108	Просмотр: Меню от 1 до 54 Изменение: Меню от 1 до 25
4	проконсультируйтесь с изготовителем	Просмотр: Меню от 1 до 54 Изменение: Меню от 1 до 38
5	проконсультируйтесь с изготовителем	Просмотр: Меню от 1 до 54
6	проконсультируйтесь с изготовителем	Изменение: Меню от 1 до 52

3.4. Меню «параметры»

**ВНИМАНИЕ!**

Для перемещения по меню используйте клавиши «вверх» или «вниз», для входа в параметр - клавишу «вход».


ВНИМАНИЕ!

В связи с модернизацией программного обеспечения меню «параметры» может незначительно отличаться от предоставленного в данном руководстве по эксплуатации.

Таблица 8. Меню ВП

№	Функция	Параметры / описание
Язык		
M1	Язык	В данном параметре возможно изменение языка интерфейса вторичного преобразователя. На выбор доступно три языка: русский, английский китайский.
RS485 интерфейс		
M2	Сетевой адрес (COM адрес)	В данном параметре задается значение адреса расходомера при его подключении к сети стандарта RS485 Диапазон значений: от 01 до 99.
M3	Скорость обмена (скорость передачи данных), Бод	В данном параметре устанавливается скорость передачи данных в сети стандарта RS-485 в Бод (Bauds, Bd). Доступны следующие значения: 300 Bd, 600 Bd, 1200 Bd, 2400 Bd, 4800 Bd, 9600 Bd, 19200 Bd, 38400 Bd.
Диаметр первичного преобразователя		
M4	Диаметры условного прохода ПП, Ду, мм	В данном параметре устанавливается значение диаметра условного прохода (Ду) первичного преобразователя (указан на маркировочной табличке).
Параметры объемного расхода и объема: единицы измерения, диапазон, постоянная времени, направление потока, калибровка нуля, отсечка расхода		
M5	Единицы объемного расхода	В данном параметре устанавливаются единицы измерения объемного расхода. Доступны следующие единицы измерения: л/с (литры в секунду), л/мин (литры в минуту), л/ч (литры в час), м ³ /с (метры кубические в секунду), м ³ /мин (метры кубические в минуту), м ³ /ч (метры кубические в час).
M6	Максимальный объемный расход	В данном параметре устанавливается верхний предел измерения объемного расхода, при этом нижний предел измерений автоматически устанавливается равным «0». Максимальный расход устанавливается в зависимости от Ду расходомера. ВНИМАНИЕ: изменение параметра М6 влияет на параметр М10.
M7	Время демпфирования	Время демпфирования (сглаживания, обновления кривой сигнала объемного расхода) / постоянная времени. Значение по умолчанию: 6 с. При низком значении данного параметра значение расхода может «дрейфовать» из-за наличия электромагнитного шума, пузырьков воздуха или малой электропроводности измеряемой среды. Если

№	Функция	Параметры / описание
		<p>увеличить значение данного параметра «дрейф» расхода уменьшается за счёт увеличения времени обработки сигнала от ПП.</p> <p>Значение параметра «время демпфирования» может быть установлено в интервале от 1 до 60 сек.</p>
М8	Направление потока	<p>С помощью данного параметра можно указать направление потока. Например, если направление потока противоположно направлению маркировки, нанесенной на корпус первичного преобразователя, то параметру «направление потока» необходимо присвоить значение «обратное».</p> <p>На выбор доступно два значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «прямое» - поток рабочей среды направлен в соответствии с маркировкой первичного преобразователя (далее - прямой поток); • «обратное» - поток рабочей среды направлен в противоположную сторону относительно маркировки первичного преобразователя (далее - обратный поток) <p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ!</p> <p>Данный параметр оказывает влияние только на значение объемного расхода, отображаемого на дисплее вторичного преобразователя, выходной сигнал не изменяется.</p>
М9	Нуль расхода	<p>Данный параметр необходим для калибровки «нулевой точки» расходомера для исключения ошибки определения объемного расхода в процессе его эксплуатации.</p> <p>Последовательность калибровки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наполнить участок измерения рабочей средой; • удалить воздух из внутренней полости первичного преобразователя; • остановить поток рабочей среды, она должна быть неподвижна; • выполнить вход в параметр «нуль расхода»; • установить значение FS = 00000 мм/с. <p>Пример:</p> <p>При входе в параметр «нуль расхода» первоначальное значение «FS = -00133», тогда нижнее значение необходимо установить равным «+00133»:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">FS = 0000 + 00133</p> </div> <p>Если изначально «FS = +00133», тогда нижнее значение необходимо изменить на «-00133», что позволит установить «FS = 00000».</p> <p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ!</p> <p>Калибровку «нулевой точки» необходимо проводить только на той рабочей среде, на которой планируется измерение объемного расхода!</p>

№	Функция	Параметры / описание															
M10	Значение отсечки	<p>Данный параметр устанавливает значение верхнего предела измерений объемного расхода.</p> <p>Если фактический объемный расход будет выше данного значения, то на дисплее будет отображаться значение верхнего предела измерений.</p> <p>Отсечка расхода устанавливается в процентах от верхнего предельного диапазона расхода от 000 до 599,99 %.</p> <p>Например: значение отсечки = 20 %. В этом случае, минимальный расход = 20 % от максимального значения расхода (значения, установленного в M6) Примечание: эта функция действует только если в M11 режим «включено».</p> <p>Параметр «максимальный объемный расход» (верхний предел измерения объемного расхода) влияет на значения FQP (процентное соотношение текущего объемного расхода к максимальному расходу), частотного и токового выходных сигналов.</p> <p><u>Расчет значения FQP:</u></p> $FQP = \frac{FM}{MR} * 100, [\%]$ <p>где, FM - текущее значение объемного расхода; MR - значение максимального объемного расхода (верхний предел измерения объемного расхода).</p> <p><u>Пример:</u> FM= 45 л/ч; MR = 900 л/ч</p> $FQP = \frac{45}{900} * 100 = 5 [\%]$															
M11	Отсечка расхода	<p>Данный параметр позволяет включить или отключить функцию «значение отсечки».</p> <p>«Отсечка расхода» = «вкл.» - функция «значение отсечки» включена;</p> <p>«Отсечка расхода» = «выкл.» - функция «значение отсечки» отключена.</p> <p>Значение на меню M10 (отсечка расхода).</p>															
M12	Единицы объема	<p>В данном параметре устанавливаются разрядность и единицы измерения счетчика.</p> <p><i>Разрядность и единицы измерения</i></p> <table border="1" data-bbox="512 1765 1442 1883"> <thead> <tr> <th data-bbox="512 1765 970 1800">Единицы измерения</th> <th colspan="4" data-bbox="970 1765 1442 1800">Разрядность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="512 1800 970 1836">л (литры)</td> <td data-bbox="970 1800 1070 1836">0,001</td> <td data-bbox="1070 1800 1171 1836">0,010</td> <td data-bbox="1171 1800 1272 1836">0,100</td> <td data-bbox="1272 1800 1442 1836">1,000</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1836 970 1872">м³ (метры кубические)</td> <td data-bbox="970 1836 1070 1872">0,001</td> <td data-bbox="1070 1836 1171 1872">0,010</td> <td data-bbox="1171 1836 1272 1872">0,100</td> <td data-bbox="1272 1836 1442 1872">1,000</td> </tr> </tbody> </table>	Единицы измерения	Разрядность				л (литры)	0,001	0,010	0,100	1,000	м ³ (метры кубические)	0,001	0,010	0,100	1,000
Единицы измерения	Разрядность																
л (литры)	0,001	0,010	0,100	1,000													
м ³ (метры кубические)	0,001	0,010	0,100	1,000													
Аналоговые выходы вторичного преобразователя																	
M13	Обратный поток	Функция действует только для обратного потока, если в меню M13 - «включено».															

№	Функция	Параметры / описание																				
		<p>Например, меню M13 = "выключить", нет выходного сигнала, даже если обратный поток в трубе есть.</p> <p>Примечание: этот переключатель не может контролировать выходы при положительном расходе.</p>																				
M14	Токовый выход	<p>Данный параметр устанавливает диапазон выходного аналогового сигнала. Для выбора доступны аналоговый токовый сигнал в диапазоне 4 - 20 мА / 0-10 В.</p> <p>По умолчанию диапазон токового сигнала установлен в режиме: 4 - 20мА.</p> <p><u>Расчет значения токового выходного сигнала</u></p> $CO = (CH - CL) * \frac{FM}{MR} + CL, [mA]$ <p>где,</p> <p>FM - текущее значение объемного расхода; значение максимального объемного расхода (верхний предел измерения объемного расхода); MR - значение максимального объемного расхода (верхний предел измерения объемного расхода); CO - значение токового сигнала для объемного расхода FM; CH - верхний предел токового сигнала (устанавливается в параметре «токовый выход», см. меню M14); CL - нижний предел токового сигнала (устанавливается в параметре «тип токового выхода», см. меню M14).</p> <p><u>Пример:</u> FM = 500 [л/ч]; MR = 900 [л/ч]; CH = 20 [мА]; CL = 4 [мА].</p> $CO = (20 - 4) * \frac{500}{900} + 4 \approx 12.89 [mA]$																				
M15	Частотный / импульсный выход	<p>По выбору: частотный/импульсный.</p> <p>Частотный: на выходе частотный сигнал.</p> <p>Импульсный: на выходе масштабируемый импульсный сигнал.</p> <p>«Частотный /импульсный выход» = «импульсный» - транзистор генерирует импульсный выходной сигнал. «частотный / импульсный выход» = «частотный» - транзистор генерирует частотный выходной сигнал.</p>																				
M16	Цена импульса	<p>В данном параметре устанавливается вес импульса (количество объемных единиц на один импульс). Вес импульса можно установить если в M15 выбран режим «импульсы».</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Цена импульса</th> <th>Вес импульса</th> <th>Цена импульса</th> <th>Вес импульса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.001 л/имп</td> <td>5</td> <td>0.001 м3/имп</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.01 л/имп</td> <td>6</td> <td>0.01 м3/имп</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.1 л/имп</td> <td>7</td> <td>0.1 м3/имп</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.0 л/имп</td> <td>8</td> <td>1.0 м3/имп</td> </tr> </tbody> </table>	Цена импульса	Вес импульса	Цена импульса	Вес импульса	1	0.001 л/имп	5	0.001 м3/имп	2	0.01 л/имп	6	0.01 м3/имп	3	0.1 л/имп	7	0.1 м3/имп	4	1.0 л/имп	8	1.0 м3/имп
Цена импульса	Вес импульса	Цена импульса	Вес импульса																			
1	0.001 л/имп	5	0.001 м3/имп																			
2	0.01 л/имп	6	0.01 м3/имп																			
3	0.1 л/имп	7	0.1 м3/имп																			
4	1.0 л/имп	8	1.0 м3/имп																			
M17	Максимальная частота	<p>Диапазон частот: от 0 до 9999 Гц.</p> <p>В данном параметре устанавливается верхний предел частотного сигнала. Максимальная частота связана с диапазоном объемного расхода M6 (максимальный расход).</p>																				

№	Функция	Параметры / описание
		<p>Расчет значения частотного выходного сигнала:</p> $FS = \frac{FM}{MR} * FF, [Гц]$ <p>где, FM - текущее значение объемного расхода; MR - значение максимального объемного расхода (верхний предел измерения объемного расхода); FS - значение частотного сигнала для расхода FM; FF - верхний предел частотного сигнала (устанавливается в параметре «максимальная частота», см. меню M17).</p> <p><u>Пример:</u> FM= 45 л/ч; MR = 900 л/ч</p> $FS = \frac{45}{900} * 5000 = 250 [Гц]$
Сигнализация		
M18	Обнаружение пустой трубы	<p>Данный параметр включает или отключает функцию обнаружения «пустой» трубы. Если параметр «обнаружение пустой трубы» включен («обнаружение пустой трубы» = «вкл») и проточная часть первичного преобразователя не заполнена рабочей средой, то вторичный преобразователь перестает генерировать какие-либо выходные сигналы и на дисплее отображается нулевой объемный расход.</p> <p>Если «обнаружение пустой трубы» = «выкл», то в случае «пустой» трубы вторичный преобразователь может генерировать выходные сигналы, получаемые из-за внешнего электромагнитного шума, остаточной ЭДС и т.п., на дисплее возможно отображение объемного расхода.</p>
M19	Порог срабатывания пустой трубы	<p>Первая строка: измеренное значение проводимости («К»).</p> <p>Вторая строка: коэффициент проводимости жидкости. Значение, которое определяет сигнал тревоги пустой трубы.</p> <p>Значение по умолчанию: 02000.</p> <p>Индикация объемного расхода, импульсный выход и токовый выход "= 0", когда труба пустая.</p> <p>Примечание: установите этот параметр, когда труба заполнена жидкостью.</p>
M20	Верхний предел сигнализации	<p>Данный параметр позволяет включить или отключить функцию отслеживания превышения верхнего предела диапазона измерения объемного расхода (см. меню M21 «значение аварийного сигнала верхнего предела»).</p> <p>«Верхний предел сигнализации» = «вкл» - система аварийных сигналов включена. «верхний предел сигнализации» = «выкл» - система аварийных сигналов отключена.</p>

№	Функция	Параметры / описание
M21	Значение аварийного сигнала верхнего предела	<p>Значение: от 0 % до 199,9 %</p> <p>В данном параметре задается порог срабатывания превышения верхнего предела диапазона измерения расхода.</p> <p>Сигнализация верхнего предела объемного расхода включается только если в меню M20 «включено».</p> <p>Пример: MR=800 л/ч, контроль превышения 50 %. Аварийный сигнал при превышении верхнего предела диапазона измерения расхода сработает если будет расход выше 1200 л/ч</p>
M22	Нижний предел сигнализации	<p>Данный параметр позволяет включить или отключить функцию отслеживания аварийного сигнала M23.</p> <p>«Нижний предел сигнализации» = «вкл» - система аварийных сигналов включена.</p> <p>«Нижний предел сигнализации» = «выкл» - система аварийных сигналов отключена.</p>
M23	Значение аварийного сигнала нижнего предела	<p>Значение: от 0% до 199.9% (значение нижнего предела расхода включения сигнализации).</p> <p>Сигнализация нижнего предела объемного расхода включается только если M22 = «включено» и значение объемного расхода меньше, чем значение, установленное в меню M23.</p> <p>Пример: MR=800 л/ч, контроль 50 %. Аварийный сигнал сработает, если расход будет ниже 400 л/ч.</p>
M24	Сигнализация системной ошибки	<p>Данный параметр позволяет включить или отключить функцию самодиагностики, которая используется при запуске расходомера (см. п. 3 «первый запуск» таблица 5. «предупредительные (аварийные) сигналы»).</p>
Изменение пароля сброса накопительного счетчика объема		
M25	Обнуление сумматоров	<p>Необходимо установить пароль для сброса накопительных счетчиков объема.</p>
Первичный преобразователь		
M26	Тип измеряемой среды	<p>Данный параметр показывает, с какой частотой возбуждения функционируют катушки индуктивности первичного преобразователя. Значение частоты возбуждения зависит, прежде всего, от размера первичного преобразователя, частоты электрической сети и типа рабочей среды.</p> <p>Для первичного преобразователя с диаметром ниже Ду-200 рекомендуется устанавливать значение параметра «тип измеряемой среды» = «тип 1», выше Ду-200 «тип 3» или «тип 2».</p> <p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ!</p> <p>После каждого изменения частоты возбуждения необходимо выполнять калибровку «нулевой точки» (см. меню M9 «нуль расхода»).</p>
M27	Дата производства ПП	<p>Год, месяц производства первичного преобразователя.</p>
M28	Серийный номер ПП	<p>Данный параметр содержит информацию о серийном номере первичного преобразователя.</p>

№	Функция	Параметры / описание
M29	Калибровочный коэффициент ПП (Kq)	Заводской калибровочный коэффициент. ВНИМАНИЕ! Изменять значение данного параметра запрещено.
Коррекция линейаризации		
M30	Линейный коэффициент	По выбору: включить / выключить. Эта функция включения или отключение многоточечной калибровки. Включено: коррекция линейаризации используется; Выключено: коррекция линейаризации не используется, даже если меню от M31 до M38, установлены. ВНИМАНИЕ! Калибровка по контрольным точкам осуществляется на заводе изготовителе. Запрещено изменение значений контрольных точек и коэффициентов пересчета (см. от меню M31 до M38).
M31	Точка коррекции объемного расхода 1	Контрольная точка 1. Диапазон значений: от 0 до 19.999 м/с.
M32	Коэффициент пересчёта для точки 1	Коэффициент пересчета для контрольной точки 1. Диапазон значений: от 0 до 1.999.
M33	Точка коррекции объемного расхода 2	Контрольная точка 2. Диапазон значений: от 0 до 19.999 м/с.
M34	Коэффициент пересчёта для точки 2	Коэффициент пересчета для контрольной точки 2. Диапазон значений: от 0 до 1.999.
M35	Точка коррекции объемного расхода 3	Контрольная точка 3. Диапазон значений: от 0 до 19.999 м/с.
M36	Коэффициент пересчёта для точки 3	Коэффициент пересчета для контрольной точки 3. Диапазон значений: от 0 до 1.999.
M37	Точка коррекции объемного расхода 4	Контрольная точка 4. Диапазон значений: от 0 до 19.999 м/с.
M38	Коэффициент пересчёта для точки 4	Коэффициент пересчета для контрольной точки 4. Диапазон значений: от 0 до 1.999.
Установка параметров для объема жидкости. При техническом обслуживании или замене расходомера может потребоваться восстановить значения предыдущего накопленного объема. Ввод данных в меню от M39 до M42 позволяют это реализовать		

№	Функция	Параметры / описание																								
M39	Ограничение минимального объемного расхода (MPCOPH)	Установить значение: от 00000 до 99999. Младшие разряды положительного накопленного объема.																								
M40	Ограничение максимального объемного расхода (CPCOPH)	Установить значение: от 0000 до 9999. Старшие разряды положительного накопленного объема.																								
M41	Ограничение обратного минимального объемного расхода (MPCOON)	Установить значение: от 00000 до 99999. Младшие разряды отрицательного накопленного объема.																								
M42	Ограничение обратного максимального объемного расхода (CPCOON)	Установить значение: от 0000 до 9999. Старшие разряды отрицательного накопленного объема.																								
Функция подавления помех																										
M43	Чувствительность	<p>Данный параметр позволяет включить или отключить функцию корректировки объемного расхода при наличии в рабочей среде различных твердых включений, например, при использовании расходомера на суспензии, целлюлозе и др. Помехи могут возникнуть тогда, когда твердые гранулы, царапают или ударяют электроды. Функция подавления этих помех может снижать их воздействие установкой параметров в меню M43 и M45.</p> <p>«Чувствительность» = «вкл» - функция включена; «Чувствительность» = «выкл» - функция отключена.</p>																								
M44	Настройка чувствительности	<p>Данным параметром устанавливается чувствительность расходомера к твердым включениям в измеряемой среде. Корректировка выполняется с помощью 10 значений скоростей рабочей среды в диапазоне от 0.010 (градация 1) до 0.800 (градация 10) м/с.</p> <p>Максимальная степень чувствительности и подавления помех для градации 1.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Значение скорости, м/с</th> <th>№</th> <th>Значение скорости, м/с</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.010</td> <td>6</td> <td>0.100</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.020</td> <td>7</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.030</td> <td>8</td> <td>0.300</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.050</td> <td>9</td> <td>0.500</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0.080</td> <td>10</td> <td>0.800</td> </tr> </tbody> </table>	№	Значение скорости, м/с	№	Значение скорости, м/с	1	0.010	6	0.100	2	0.020	7	0.200	3	0.030	8	0.300	4	0.050	9	0.500	5	0.080	10	0.800
№	Значение скорости, м/с	№	Значение скорости, м/с																							
1	0.010	6	0.100																							
2	0.020	7	0.200																							
3	0.030	8	0.300																							
4	0.050	9	0.500																							
5	0.080	10	0.800																							

№	Функция	Параметры / описание
M45	Время чувствительности	Этот параметр определяет длительность интервала подавления помех в единицах мс. Диапазон значений: от 0010 до 8246 мс. Если продолжительность отдельного сигнала меньше, чем значение, указанное в меню M45, то этот сигнал может быть расценен как помеха и подавлен. В противном случае он будет восприниматься как обычный сигнал.
Управление паролями		
M46	Пароль 1	Изменить пароли с M46 по M49 возможно только используя пароль уровня 5 для изменения значений параметра.
M47	Пароль 2	
M48	Пароль 3	
M49	Пароль 4	
Используется только в заводских условиях: калибровка нулевой точки или калибровка полной шкалы		
M50	K1	Данный параметр является заводским калибровочным коэффициентом токового выходного сигнала для нижнего предела измерений объемного расхода (нулевая точка 0 мА или 4 мА).
M51	K2	Данный параметр является заводским калибровочным коэффициентом токового выходного сигнала для верхнего предела измерений объемного расхода (максимальный расход 10 мА или 20 мА).
M52	Заводской калибровочный коэффициент	Данный параметр является специальным заводским коэффициентом. ВНИМАНИЕ! Изменение данного параметра запрещено.
M53	Дата производства ВП	Дата производства вторичного преобразователя.
M54	Серийный номер ВП	Заводской номер вторичного преобразователя.

4. Поиск и устранение возможных неисправностей

Таблица 9. Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина и варианты устранения
На дисплее не отображается информация	<i>Перебои электропитания</i> • проверьте подключение питания
	<i>Неполадка соединительного кабеля</i> • проверьте соединительный кабель
	<i>Предохранитель вторичного преобразователя вышел из строя</i> • выполните замену предохранителя вторичного преобразователя (см. рисунок 5).
	<i>Контрастность дисплея слишком низкая</i> • увеличить контрастность дисплея (см. п. 3.1. «настройка контрастности дисплея»).
Нестабильный расход	<i>Трубопровод заполнен не полностью или в среде присутствует пузырьки воздуха</i> • увеличьте расход • удалите пузырьки воздуха

Неисправность	Причина и варианты устранения
	<p><i>Заземление нарушено</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проверить заземление расходомера <p><i>Помехи электромагнитные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • переместить источник помех дальше от расходомера
<p>При отсутствии потока рабочей среды значение расхода колеблется или не равно нулю.</p>	<p><i>Калибровка по «нулевой точке» расходомера не была выполнена.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • выполните калибровку по «нулевой точке» (см. п.3.5. «меню параметры», меню М9 «нуль расхода»). <p><i>Электроды первичного преобразователя загрязнены.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнить очистку электродов щеткой с мягкой щетиной или мягкой тканью
<p>Превышение точности измерения расхода</p>	<p><i>Не корректно выбрано место монтажа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • смените место монтажа <p><i>Трубопровод заполнен не полностью или в среде присутствует пузырьки воздуха</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • увеличьте расход • удалите пузырьки воздуха <p><i>Изоляция сигнального кабеля повреждена</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • восстановить изоляцию или заменить кабель <p><i>Течь трубопровода или запорной арматуры</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • восстановите целостность трубопровода или запорной арматуры
<p>На дисплее появляется аварийный знак «FGP»</p>	<p><i>Электропроводность рабочей среды слишком мала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • убедитесь, что фактическое значение электропроводности рабочей среды соответствует минимальной (таблица 1).
<p>На дисплее появляется аварийный знак «колокольчик»</p>	<p><i>Системная ошибка расходомера</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • обратитесь в службу технической поддержки.

5. Маркировка вторичного преобразователя



Рисунок 16. Маркировочная табличка вторичного преобразователя

Таблица 10. Расшифровка маркировочной таблички вторичного преобразователя расходомера

1. наименование изделия;	9. выходы вторичного преобразователя;
2. модификация изделия;	10. связь (цифровой выход);
3. модель изделия;	11. дата производства изделия;
4. модель вторичного преобразователя;	12. производитель изделия;
5. заводской номер;	13. сайт производителя изделия;
6. класс защиты;	14. знак утверждения типа;
7. питание расходомера;	15. знак таможенного Союза;
8. диапазон температуры окружающей среды;	16. QR код с дополнительной информацией об изделии и производителе

6. Защита от несанкционированного вмешательства

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу расходомера производитель при выпуске из производства проводит пломбирование в местах, указанных на рисунках 17 и 18. Во время эксплуатации, транспортирования, хранения и технического обслуживания, пломбы (печати, наклейки) предприятия-изготовителя в течение гарантийного срока должны быть сохранены и не должны иметь следов повреждений. В случае повреждения защитных клейм изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

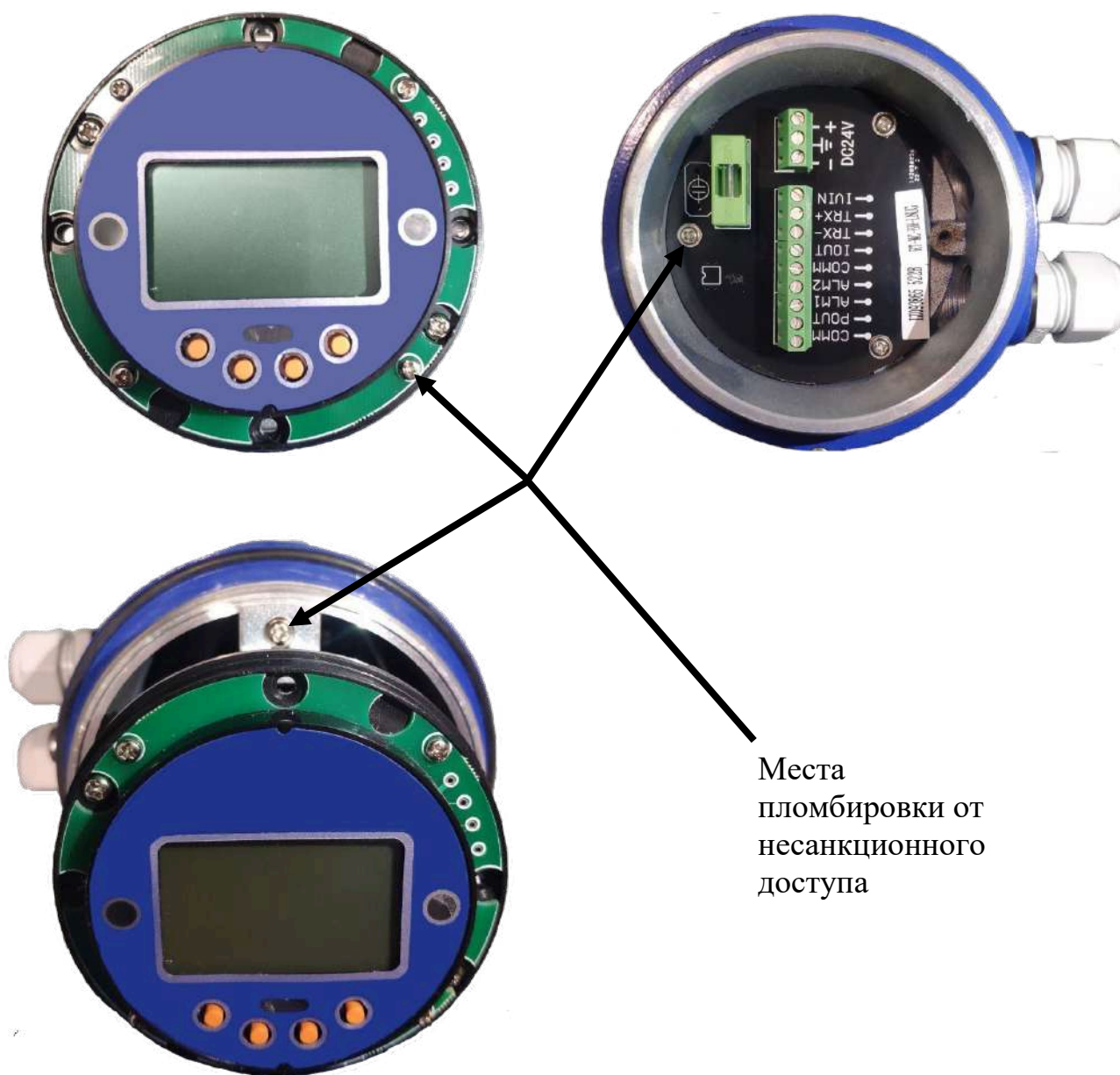


Рисунок 17. Схема пломбировки ВП МТ100Н5



Место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 18. Схема пломбировки ВП МТ101

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) является конфиденциальной информацией предприятия-изготовителя с соответствующим разграничением доступа к нему сотрудников изготовителя и принципом нераспространения.

Доступ лиц (кроме группы разработчиков) к исходным текстам ПО не предусмотрен. Идентификация ПО осуществляется по номеру версии, которая отобразится на дисплее при включении расходомера.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.X
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.	

7. Транспортирование

ВНИМАНИЕ!



Вторичный преобразователь необходимо транспортировать в сухой, чистой и ударопрочной упаковке, защищающей изделие от возможных механических повреждений, осадков, солнечного света и т.д.

ВНИМАНИЕ!



Вторичный преобразователь в упаковке выдерживает следующие условия при транспортировке:

- температуру от минус 40 °С до плюс 60 °С;
- относительную влажность воздуха при 35 °С не более 95 %.

После транспортировки, в зимнее время, перед распаковкой расходомер должен быть выдержан в отапливаемом помещении не менее чем 12 часов, что позволит исключить возникновения конденсата на корпусе и во внутренних полостях расходомера. Воздух помещения хранения расходомера не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

8. Хранение

ВНИМАНИЕ!



Расходомеры рекомендуется хранить в упаковке завода-изготовителя. Допускается хранение расходомеров в сухих неотапливаемых помещениях с температурой воздуха от минус 10°С до плюс 50°С и относительной влажностью воздуха до 75 %.

9. Утилизация

Утилизация расходомера или вышедших из строя составных его частей может производиться любым доступным потребителю способом в соответствии с установленными требованиями.

10. Техническое обслуживание

ВП не требует специального обслуживания. Периодичность осмотра и его объём зависят от условий эксплуатации (рабочая жидкость, температура, давление), и определяется организацией-собственником после консультации с предприятием-изготовителем или организацией, проводящей техническое обслуживание расходомера, но не реже одного раза в год. Для тяжёлых условий эксплуатации (высокие температуры, давление измеряемой среды и т.п.) рекомендуется периодичность осмотра, и проверка работоспособности установить не реже одного раза в месяц.

Техническое обслуживание проводится на территории предприятия, эксплуатирующего прибор, силами обслуживающего персонала.

Несоблюдение условий эксплуатации ВП может привести к его отказу или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения ВП могут вызвать его отказ либо увеличение погрешности измерения.

Дисплей следует протирать мягкой чистой тканью, слегка смоченной водой, специальной салфеткой для чистки экранов или раствором, пригодным для чистки экранов. Не используйте бензол, растворители, аммиак, абразивные чистящие средства, моющие средства любого типа или сжатый воздух.

При осмотре так же необходимо контролировать исправность электрических контактов, состояние заземления, целостность изоляции соединительных электрических кабелей.

Гарантийный ремонт производится при наличии заполненного технического паспорта.

Приложение 1. DIP-переключатели вторичного преобразователя

Вторичный преобразователь МТ101 оснащен DIP-переключателями (рисунок 19), расположенными на монтажной плате. Назначение переключателей указано в таблице 11.

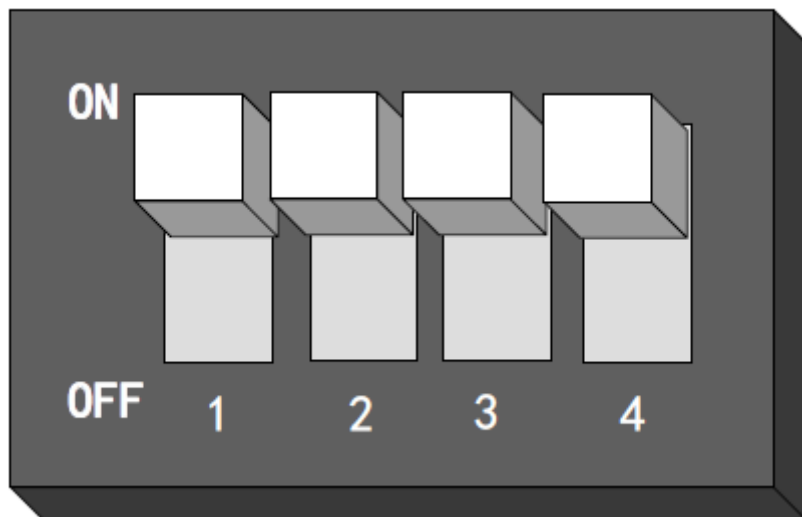


Рисунок 19. DIP-переключатели

Таблица 11. Назначение DIP-переключателей

Переключатель	Режим	Назначение
Переключатель 1	Режим «ON»	Включение функции «верхний предел сигнализации». Подача питания 24 В на данный выход.
	Режим «OFF»	Отключен.
Переключатель 2	Режим «ON»	Включение импульсного выход на открытый коллектор (OC Gate).
	Режим «OFF»	Отключен.
Переключатель 3	Режим «ON»	Включение функции «нижний предел сигнализации». Подача питания 24 В на данный выход.
	Режим «OFF»	Отключен.
Переключатель 4	Режим «ON»	Подключен к терминальному резистору RS485 для связи. Примечание: Терминал используется только для дальней связи.
	Режим «OFF»	Отключен.

Приложение 2. Протокол связи Modbus

Введение.

Расходомеры с ВП МТ100Н5/МТ101 имеет стандартный интерфейс связи MODBUS, поддерживающий скорость передачи 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400. Через сеть связи MODBUS хост может собирать мгновенный объемный расход, мгновенную скорость, накопительный объем и т.п.

В расходомерах с ВП МТ100Н5/МТ101 используются параметры последовательного порта: 1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 стоповый бит, без контроля четности.

Структура сети и проводка.

Стандартной коммуникационной сетью MODBUS для расходомера с ВП МТ100Н5/МТ101 является шинная сеть. Она может поддерживать от 1 до 99 расходомеров для организации сети. В качестве самого дальнего расходомера в сети обычно требуется согласующий резистор 120 Ω для параллельного подключения двух портов коммуникационного провода. Стандартное коммуникационное соединение — это экранированная витая пара.

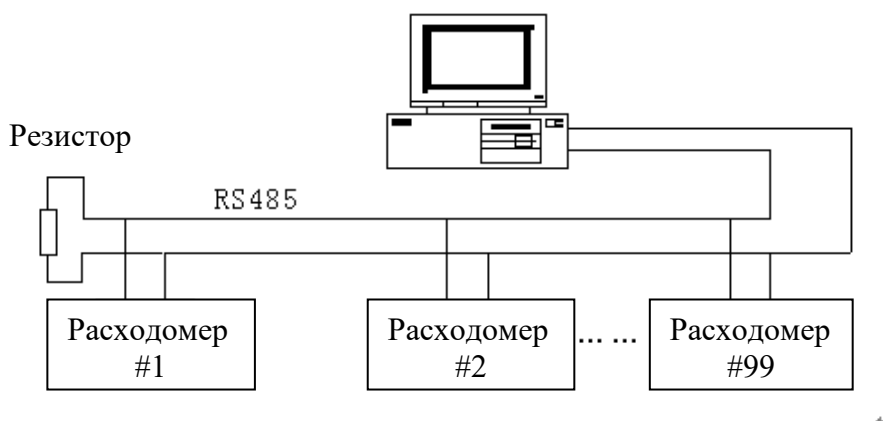


Рисунок 20. Структура сети расходомера

RTU формат структуры протокола Modbus.

Протокол MODBUS является своего рода связью ведущий-ведомый. Каждое сообщение начинается с главного и подчиненного отвечает главный заказ через передачу данных назад.

Во ВП МТ100Н5/МТ101 используется формат кадра MODBUS RTU (шестнадцатеричный формат). Его формат кадра показан на рисунке 21.

Основная структура заказа

Начало	Устройство адрес	Функция код	Регистр адрес	Регистр длина	CRC	Стоп
T1-T2-T3-T4	8Bits	8Bits	16Bits	16Bits	16Bits	T1-T2-T3-T4

Рисунок 21. Кадр сообщения основного RTU

Основной кадр сообщения RTU

Старт	Устройство адрес	Функция код	Дата	CRC	Стоп
T1-T2-T3-T4	8Bits	8Bits	n 8Bits	16Bits	T1-T2-T3-T4

Рисунок 22. Кадр сообщения ведомого RTU

Замечание:

- T1-T2-T3-T4 это старт или остановка кадра. Протокол MODBUS устанавливает, что каждые два кадра должны иметь задержку не менее 3,5 символов. Это показано на рисунке 23.

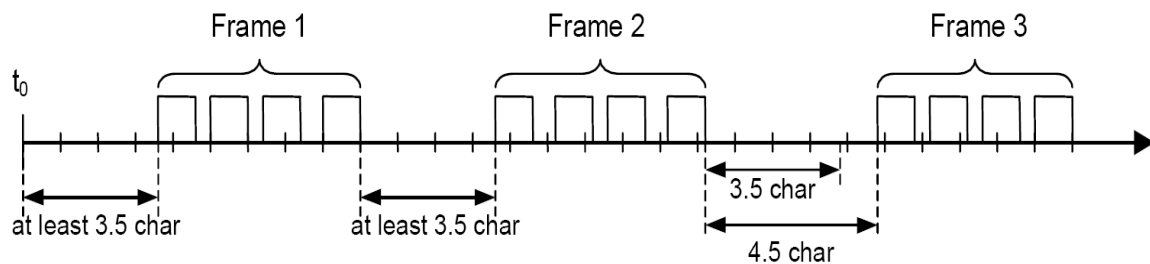


Рисунок 23. Интервал кадров MODBUS

- Адрес устройства: это адрес связи расходомера. У него не может быть двух одинаковых адресов в сети.
- Код функции: устанавливается протоколом MODBUS. Во ВП МТ100Н5/МТ101 используется код функции 4, который реализует функцию сбора через считывание входного регистра.
- Адрес регистра и номер регистра: начальный адрес регистра, который восстанавливает данные. Номер регистра — это номер, который используется для хранения данных.
- Данные ответа ведомого: номер байта и данные N байтов.

Все они подробно показаны в протоколе MODBUS.

Таблица 12. Определение кода порядка протокола MODBUS

Код функции	Имя	Функция
01	Read coil status	reservation
02	Read input status	reservation
03	Read holding registers	reservation
04	Read input register	Read Flowmeter real-time information
05	Strong set single coil	reservation
06	Preset single register	reservation
07	read abnormal status	reservation
08	Loopback diagnostic check	reservation
09	Program (only used for 484)	reservation
10	Control exercise (only used for 484)	reservation

Код функции	Имя	Функция
11	Read events count	reservation
12	Read communication events record	reservation
13	Program (184/384 484 584)	reservation
14	Inquire (184/384 484 584)	reservation
15	Strong multi-coil set	reservation

Таблица 13. Адреса регистров протокола Modbus RTU

Адреса протоколов (Decimal)	Адреса протоколов (HEX)	Формат данных	Определение регистра
4112	0x1010	Float Inverse	Мгновенный поток представление с плавающей точкой
4114	0x1012	Float Inverse	Мгновенная скорость представление с плавающей точкой
4116	0x1014	Float Inverse	Представление процента объемного расхода к максимальному объемного расходу с плавающей запятой
4118	0x1016	Float Inverse	Представление коэффициента проводимости жидкости с плавающей запятой
4120	0x1018	Long Inverse	Целая часть положительного накопительного значения объема
4122	0x101A	Float Inverse	Десятичная часть положительного накопительного значения объема
4124	0x101C	Long Inverse	Целая часть отрицательного накопительного значения объема
4126	0x101E	Float Inverse	Десятичная часть отрицательного накопительного значения объема
4128	0x1020	Unsigned short	Единица измерения мгновенного расхода (см. таблицу 13)
4129	0x1021	Unsigned short	Единица измерения объема (см. таблицу 14)
4130	0x1022	Unsigned short	Сигнализация верхнего предела
4131	0x1023	Unsigned short	Сигнализация нижнего предела
4132	0x1024	Unsigned short	Сигнализация пустого трубопровода
4133	0x1025	Unsigned short	Системная сигнализация

Пример набора адресов на ПЛК.

Если при настройке ПЛК нет параметров настройки функционального кода, вам следует добавить 3 перед адресом регистра при использовании функционального кода 04. Если базовый адрес регистра ПЛК начинается с 1, вам следует добавить 1 к исходному адресу при настройке регистра.

Пример: адрес регистра MODBUS расходомера - 4112 (0x1010), а код функции MODBUS - 4. Таким образом, адрес регистра ПЛК — 34113.

Пример значения данных.

Плавающий формат: расходомер с ВП МТ100Н5/МТ101 MODBUS использует IEEE754, который представляет собой 32-битный формат с плавающей запятой. Его структура показана следующим образом: (для примера возьмем мгновенный поток)

0X1010 (34113)		0x1011 (34114)	
BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
S EEEEEEE	E MMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

где,

S - символ мантиссы; 1=отрицательно, 0=положительно;

E - экспонента; выражается разницей с десятичным числом 127

M - мантисса; младшие 23 бита и десятичная часть

Если не все E равны «0» и «1», формула преобразования между числами с плавающей запятой и десятичными числами выглядит следующим образом:

$$V = (-1)^S 2^{(E-127)} (1 + M)$$

Таблица 14. Единица измерения объемного расхода

Код	Единица измерения объемного расхода
0	л/с (литры в секунду)
1	л/м (литры в минуту)
2	л/ч (литры в час)
3	м ³ /с (метры кубические в секунду)
4	м ³ /м (метры кубические в минуту)
5	м ³ /ч (метры кубические в час)

Таблица 15. Единица измерения объема

Код	Единица измерения объема
0	л (литры)
1	м ³ (метры кубические)

Сигнализация

Сигнализация верхнего предела, сигнализация нижнего предела, сигнализация пустой трубы, системная сигнализация:

0 ----- нет тревоги; 1 ----- тревога