

Инструкция по настройке
13.5368.000.00 ИНЗ версия 1.0

МЕТРАН



EAC  **Ex**
ОКПД 2: 26.51.52.110

Счетчики- расходомеры массовые Метран-360М

Инструкция по настройке электронных
преобразователей Т030

Содержание

1	Описание расходомера.....	3
2	Подключение ЭП.....	4
3	Запуск расходомера.....	7
4	Эксплуатация с применением интерфейса ЭП.....	9
5	Передача данных	32
5.1	Передача данных по протоколу HART.....	32
5.2	Передача данных через интерфейс Modbus RS-485	33

В данном документе приведены алгоритмы и методики настройки счетчиков – расходомеров массовых Метран-360М (далее – расходомеров) с электронными преобразователями Т030 (далее - ЭП).

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ РАБОТ ПО НАСТРОЙКЕ И КАЛИБРОВКЕ РАСХОДОМЕРОВ ДОЛЖНЫ ПРИВЛЕКАТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ, ИМЕЮЩИЕ ДОПУСК НА ПРОВЕДЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ С НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В И ПРОШЕДШИЕ ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.

ВСЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЗЕМЛЕНО ЧЕРЕЗ ПРИБОРНЫЙ КОНТУР ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

СНИМАТЬ КРЫШКИ С ЭП ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ВО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОЙ ЗОНЕ.

1 Описание расходомера

Расходомеры состоят из первичного преобразователя массового расхода и плотности (далее – ПП) моделей RU, RV, RE, RS и ЭП модели Т030. Внешний вид расходомера показан на рисунке 1.

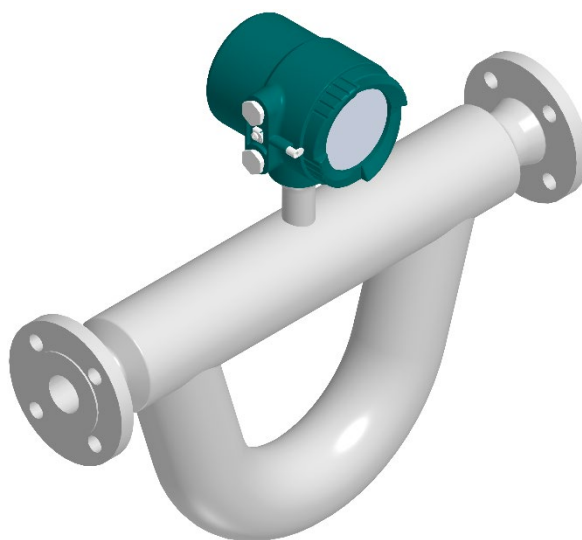


Рисунок 1 – Внешний вид расходомера с ЭП модели Т030

В ПП находится два детектора вибрации. Аналоговый сигнал, поступающий от катушек детектора вибрации, обрабатывается ЭП для получения результатов измерения массового расхода и плотности. Массовый расход пропорционален разнице во времени между сигналами с детекторов вибрации, в то время как

плотность пропорциональна периоду резонансных колебаний расходомерной трубки.

ЭП также подает сигналы на возбуждающую схему в ПП, которая возбуждает вибрацию в трубке. При помощи контура управления с обратной связью поддерживается заданная амплитуда резонансных колебаний.

Для компенсации влияния изменений технологических параметров или окружающих условий ЭП также измеряет температуру трубки при помощи термопреобразователя сопротивления в ПП. Поскольку температура поверхности трубки очень близка к температуре рабочей среды, это измерение также можно считать прямым измерением температуры технологического процесса.

2 Подключение ЭП

2.1 Клеммы подключения

Чтобы получить доступ к клеммам подключения, открутите крышку ЭП, как показано на рисунке 2. Предварительно необходимо ослабить винт фиксатора крышки.



Рисунок 2 – ЭП T030 со снятой крышкой

Расположение и обозначение клемм показано на рисунке 3.

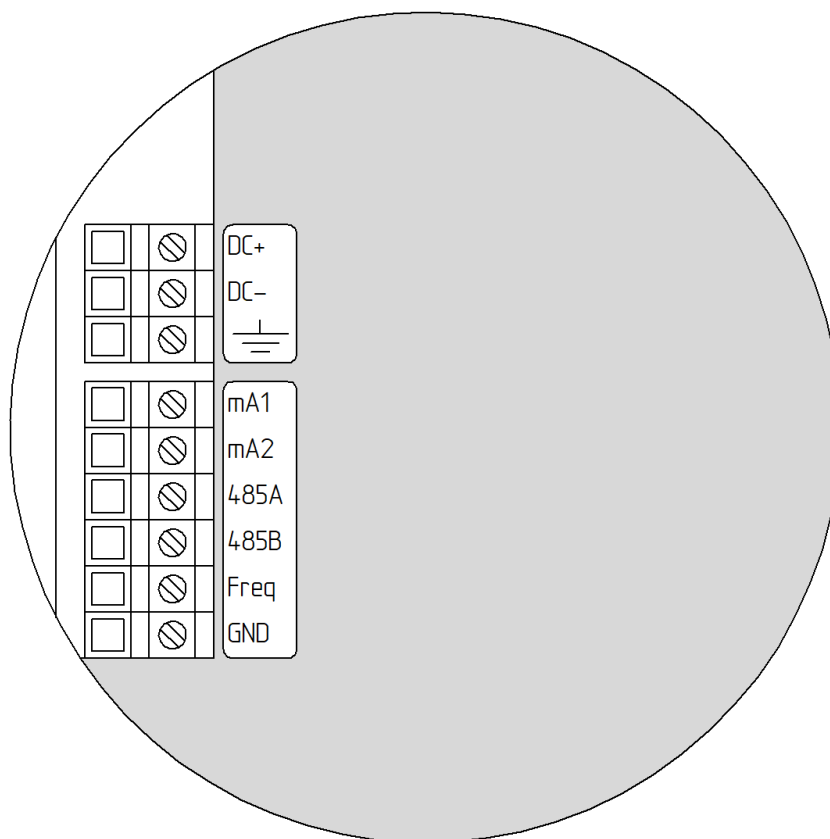


Рисунок 3 - Клеммы подключения ЭП Т030

Назначение клемм указано в таблице 1.

Таблица 1 - Клеммы подключения ЭП Т030

Клемма	Описание
DC+	Положительная клемма DC24V
DC-	Отрицательная клемма DC24V
$\equiv$	Заземление источника питания
mA1	4-20 мА +
mA2	4-20 мА -
485A	Modbus (RS485) клемма подключения А
485B	Modbus (RS485) клемма подключения В
Freq	Частотный выход +
GND	Общий минус для частотного выхода

2.2 Заземление

Если технологический трубопровод заземлен, ПП можно заземлить непосредственно на трубопроводную систему. Если технологический трубопровод не является токопроводящим, заземляющий зажим на корпусе ЭП можно подключить непосредственно к точке защитного заземления системы КИПиА.

2.3 Электрическое подключение

Подключение расходомера к цепи питания и внешним устройствам должно осуществляться в соответствии со схемами подключения, приведенными в руководстве по эксплуатации 13.5368.000.00 РЭ.

Кабели питания и сигнальные кабели не должны проходить поблизости от электродвигателей и другого оборудования, способного генерировать электрические помехи. Кабель питания и сигнальный кабель должны входить в корпус ЭП через отдельные кабельные вводы.

Кабельные вводы должны быть затянуты. Для всей электропроводки необходимо предусмотреть меры защиты от проникновения жидкости, а именно:

- расположить кабель таким образом, чтобы он изгибался вниз, что предотвратит стекание воды по кабелю в кабельный ввод;
- ни один кабельный ввод не должен быть направлен вверх;
- неиспользуемые кабельные вводы необходимо герметично закрыть заглушками.

3 Запуск расходомера

3.1 Первое включение

После завершения подключения ЭП можно включить питание. Чтобы обеспечить необходимую точность показаний, необходимо, чтобы расходомер проработал не менее 15 минут при условиях технологического потока. Это позволит ему выйти на устойчивый режим работы, а трубкам ПП достигнуть температуры технологического процесса.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ ПИТАНИЯ УБЕДИТЕСЬ, ЧТО КРЫШКА ЭП, СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ КОРОБКИ И КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ ЗАТЯНУТЫ И ЗАФИКСИРОВАНЫ ОТ ОТКРУЧИВАНИЯ!

На протяжении начального периода после включения возможны некоторые колебания измеряемых параметров. Такая ситуация является нормой, и результаты измерений должны стабилизироваться после завершения этого начального периода.

3.2 Инициализация

Инициализация выполняется в ЭП внутренними средствами и включает в себя инициализацию аппаратного обеспечения и проверку правильности параметров конфигурации. При включении питания на жидкокристаллическом дисплее (далее – ЖКИ) отобразится наименование расходомера «M360» и начнется выполнение операций инициализации, при этом индикатор состояния будет мигать. После завершения инициализации на ЖКИ отобразится главная страница. Последовательность инициализации показана на рисунке 4.

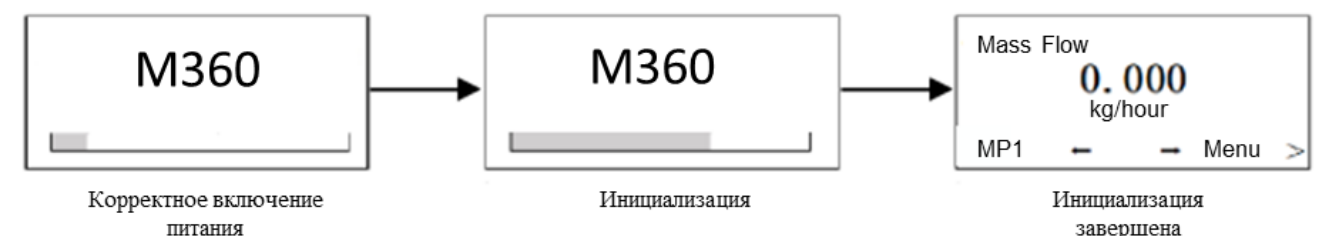


Рисунок 4 – Последовательность инициализации

В случае проблем при инициализации индикатор состояния будет непрерывно гореть красным после входа на главную страницу.

Сенсорные клавиши имеют функцию самоблокировки. Если в течение около двух минут не выполняется никаких действий, клавиши автоматически блокируются, а на ЖКИ в правом верхнем углу отображается символ .

Для разблокировки необходимо одновременно нажать клавиши  и  в течение около двух секунд, после чего символ  в правом верхнем углу ЖКИ исчезнет.

3.3 Установка ноля

Различные технологические среды, ориентация ПП и другие условия монтажа могут влиять на работу расходомера. Чтобы учесть эти отклонения, на ЭП следует выполнить процедуру установки ноля. При выполнении этой процедуры расходомер должен находиться при нормальных рабочих условиях, при этом технологический поток должен быть остановлен. Процедура установки ноля изложена ниже.

3.3.1 Условия проведения установки ноля:

- питание включено;
- трубки расходомера полностью заполнены измеряемой средой;
- имеется техническая возможность остановки потока измеряемой среды.

3.3.2 Этапы установки ноля:

- проверьте, выполнены ли условия установки ноля;
- закройте ближайший запорный клапан после расходомера;
- закройте ближайший запорный клапан перед расходомером;
- запустите процедуру установки ноля с помощью интерфейса ЭП, как это

показано на рисунке 5.

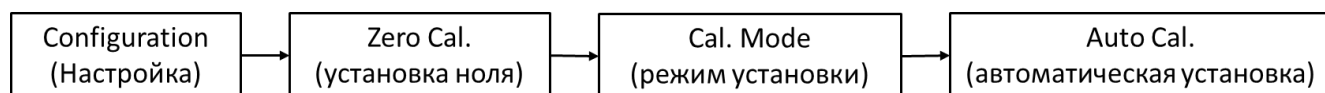


Рисунок 5 – Установка ноля с помощью интерфейса ЭП

3.3.3 Периодичность установки ноля

Установка ноля выполняется после монтажа расходомера и в случае изменения каких-либо условий закрепления расходомера.

В первый месяц использования рекомендуется проверять нулевую точку один раз в неделю и фиксировать изменения. Если изменение небольшое, проверки можно проводить реже. Проблемы со стабильностью ноля могут указывать на проблемы с механическим монтажом расходомера (например, присутствуют помехи от вибрации или плохо закреплены опоры трубопровода).

4 Эксплуатация с применением интерфейса ЭП

Расходомеры с ЭП T030 оснащены ЖКИ и инфракрасными сенсорными клавишами, которыми можно пользоваться, не открывая крышку. Расположение клавиш показано на рисунке 6.

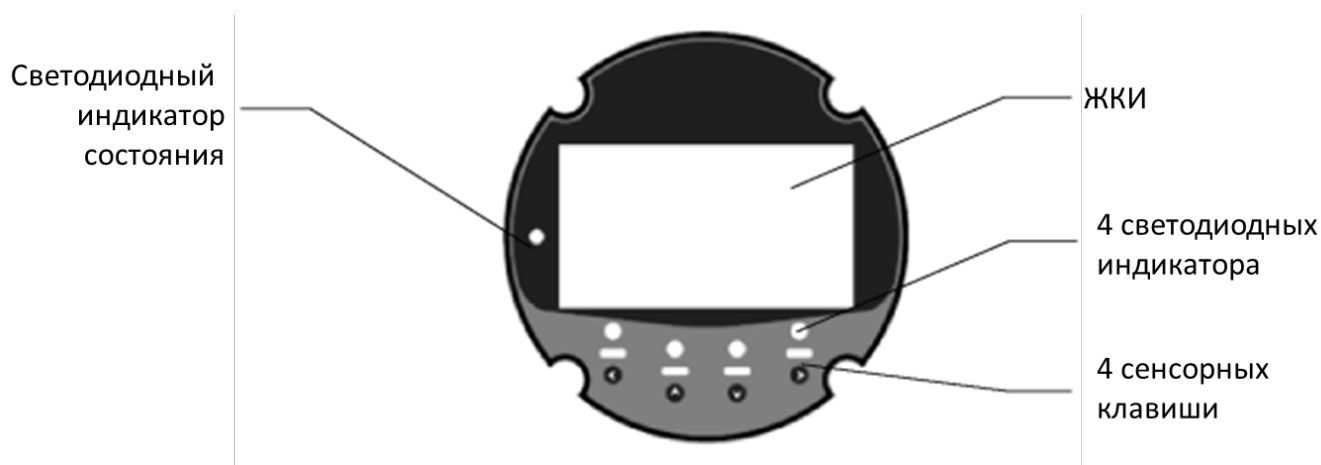


Рисунок 6 – ЖКИ и клавиатура ЭП T030

4.1 Инфракрасная сенсорная клавиатура

На панели управления ЭП имеются четыре клавиши:

-  Пролистывание вверх или увеличение значения
-  Пролистывание вниз или уменьшение значения
-  Подтверждение или переход в меню следующего уровня
-  Отмена текущего пункта или возврат в предыдущее меню

Нет необходимости прикасаться к панели. При работе с клавиатурой одним пальцем закройте соответствующие квадратные и круглые отверстия над клавишей управления, удерживайте около 1 секунды, а затем уберите палец. Если действие выполнено успешно, отреагирует экран ЖКИ.

4.2 Индикатор состояния

Индикатор состояния показывает рабочее состояние расходомера. Зеленый индикатор указывает на нормальное рабочее состояние, в то время как постоянное горение красного индикатора или выключенный индикатор указывает на предупреждение или состояние сбоя.

4.3 Дерево меню

Общая структура меню показана на рисунке 7

Главное меню T030
Operation (Эксплуатация)
Configuration (Конфигурация)
Service (Сервис)
Diagnostic (Диагностика)
About (Информация)

Рисунок 7 – Общая структура меню интерфейса ЭП

Структура разделов меню показана на рисунках 8 - 16.

Operation (Эксплуатация) 	
Display Conf. (Конфигурация дисплея)	Main Page 1 (Главная страница 1) Display Lines (Отображаемые строки) One Line (Одна строка) Two Lines (Две строки) 1st Line Info (Информация в 1-й строке) Variable (Параметр) Mass Flow (Массовый расход) Volume Flow (Объемный расход) Temp. (Температура) Density (Плотность) Mass Totalizer (Сумматор массы) Volume Totalizer (Сумматор объема) Format (Формат) Damping (Демпфирование) 2nd Line Info (Информация во 2-й строке) Variable (Параметр) Mass Flow (Массовый расход) Volume Flow (Объемный расход) Temp. (Температура) Density (Плотность) Mass Totalizer (Сумматор массы) Volume Totalizer (Сумматор объема) Format (Формат) Damping (Демпфирование)

Рисунок 8 – Структура меню «Operation» (Эксплуатация)

Configuration (Конфигурация) 	
I/O Conf (Конфигурация ввода/вывода)	Current Out (Токовый выход) Match Variable (Соответствие параметра) Mass Flow (Массовый расход) Volume Flow (Объемный расход) Temp. (Температура) Density (Плотность) Max Match Value (Макс. значение соответствия) Min Match Value (Мин. значение соответствия) Power Mode (Режим питания) Active (Активный) Passive (Пассивный) Current Sim. (Моделирование тока) Sim. En. (Включить моделирование) Sim. Value (Моделируемое значение)
	Freq. Out (Частотный выход) Match Variable (Соответствие параметра) Mass Flow (Массовый расход) Volume Flow (Объемный расход) Temp. (Температура) Density (Плотность) Max Match Value (Макс. значение соответствия) Min Match Value (Мин. значение соответствия) Freq. Max Value (Макс. значение частоты) Output Mode (Режим выхода) Freq. Output (Частотный выход) Pulse Output (импульсный выход) Pulse Equivalent (Эквивалент импульса) Pulse Polarity (Полярность импульсов) Active Low (Активное состояние соответствует низкому уровню) Active High (Активное состояние соответствует высокому уровню) Pulse Width (Ширина импульса) Freq. Sim. (Моделирование частоты) Sim. En. (Включить моделирование) Sim. Value (Моделируемое значение)
	Modbus Address (Адрес) 2400 4800 9600 19200 38400 57600 Baudrate (скорость в битах) None (Отсутствует) Even (Четн.) Odd (Нечетн.) Parity (Контроль четности) Big Endian (Обратный порядок байтов) Little Endian (Прямой порядок байтов) Big Endian Swap (Перестановка обратного порядка байтов) Little Endian Swap (Перестановка прямого порядка байтов) Format (Формат) Big Endian (Обратный порядок байтов) Little Endian (Прямой порядок байтов) Big Endian Swap (Перестановка обратного порядка байтов) Little Endian Swap (Перестановка прямого порядка байтов)
	Hart — Address (Адрес)

Рисунок 9 – Структура меню «Configuration» (Конфигурация)

Process Measurement (Измерение процесса)	Process Conf. (Конфигурация технологического процесса) Totalizers Conf. (Конфигурация сумматоров) Totalizers Mode (Режим сумматоров) Reset Totalizers (Сброс сумматоров) Forward (Прямое) Reverse (Обратное) Bidirectional (Двунаправленное) Absolute (Абсолютное) Mass Flow Correct Factor (Коэффициент поправки массового расхода) Mass Flow Correct Offset (Смещение поправки массового расхода) Low Flow Cutoff (Отсечка по низкому расходу) Flow Direction (Направление потока)
	Advance Conf.—Process Sim. (Расширенная конфигурация — Моделирование процесса) Sim. Variable (Моделируемый параметр) None (Отсутствует) Mass Flow (Массовый расход) Volume Flow (Объемный расход) Density (Плотность) Temp. (Температура) All Variables (Все параметры) Density for Calculation (Плотность для расчета) Sim. Value (Моделируемое значение) Mass Flow (Массовый расход) Volume Flow (Объемный расход) Density (Плотность) Temp. (Температура)
Zero Cal. (Калибровка нуля)	Cal. Mode (Режим калибровки) Auto Cal. (Автоматическая калибровка) Manual Cal. (Ручная калибровка)
	Zero Cal. (Калибровка нуля) Time (Время)
	Read Zero Value (Считать нулевое значение)
	Restore Factory Zero (Восстановить заводскую нулевую точку)
Density Cal. (Калибровка плотности)	Auto Cal. (Автоматическая калибровка) Reference Value (Опорное значение) Start Cal. (Начать калибровку)
	Density Correct (Поправка плотности) Correct Factor (Поправочный коэффициент) Correct Offset (Поправочное смещение)
	Restore Factory Density (Восстановить заводскую плотность)
Language (Язык)	English (английский язык)
	Russian (русский язык)
Set User Pwd. (Установка пароля пользователя)	

Рисунок 10 – Структура меню «Configuration» (Конфигурация) (продолжение)

Service (Сервис)	
Device Conf (Конфигурация устройства)	Save Factory Param. (Сохранить заводские параметры)
	Restore Factory Param. (Восстановить заводские параметры)
	Running Param. (Параметры работы) - Sensor A Phase (Фаза датчика A) - Sensor B Phase (Фаза датчика B) - Driver Voltage Amp. (Амплитуда напряжения возбуждения) - Driver Voltage Phase (Фаза напряжения возбуждения) - Driver Current Amp. (Амплитуда тока возбуждения) - Driver Current Phase (Фаза тока возбуждения) - PCB Temp. (Температура печатной платы) - Sensor A Amp. (Амплитуда датчика A) - Sensor B Amp. (Амплитуда датчика B) - Drive Freq. (Частота возбуждения) - Drive Amp. (Амплитуда возбуждения) - Time Delay (Задержка по времени) - Time Stamp (Отметка времени) - Flow Internal Corr. (Внутренняя поправка расхода) - Density Internal Corr. (Внутренняя поправка плотности)

Рисунок 11 – Структура меню «Service» (Сервис)

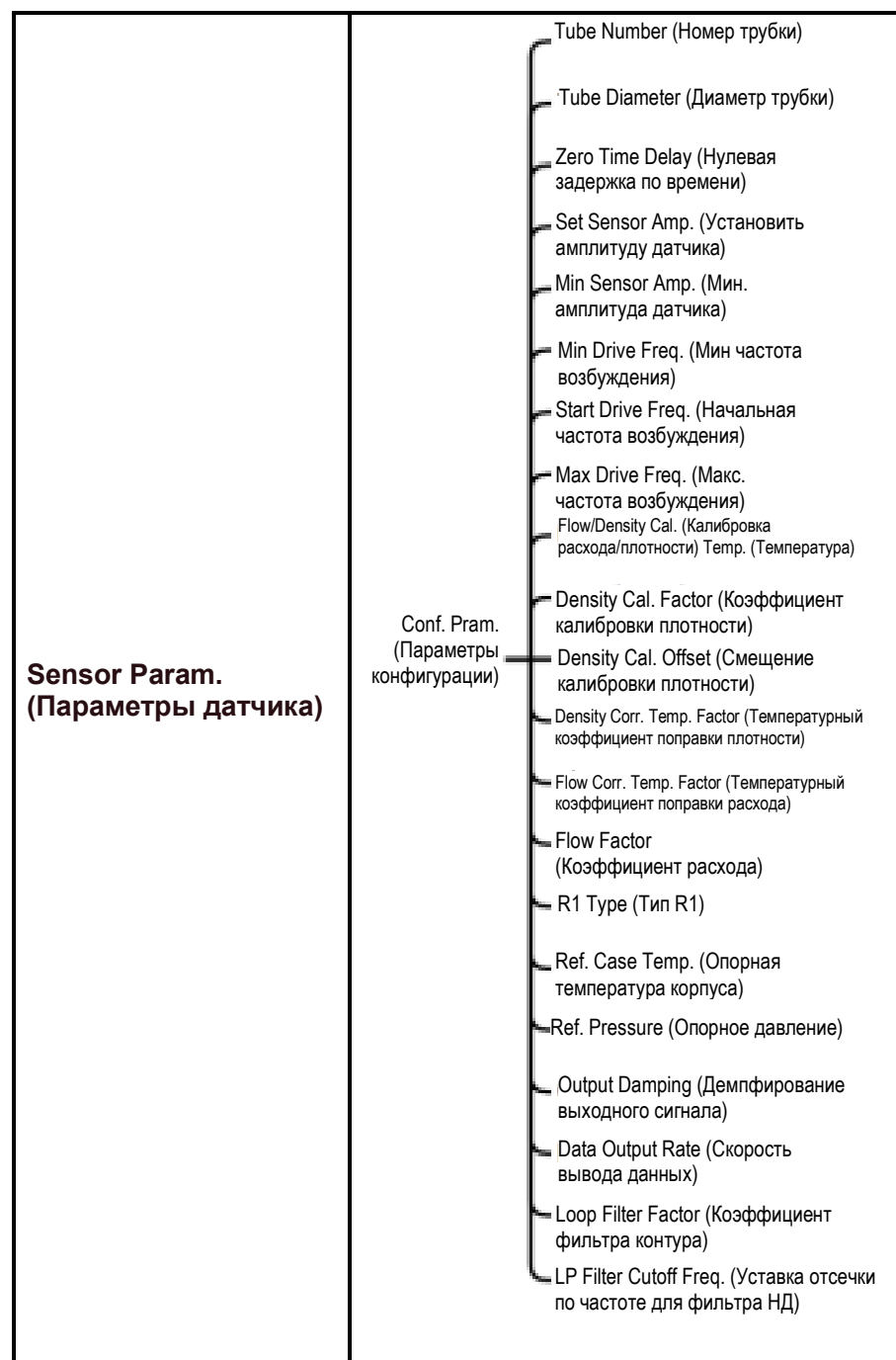


Рисунок 12 – Структура меню «Service» (Сервис) (Продолжение)

I/O Param. (Параметры ввода/вывода)	Current 4mA Correct Value (Правильное значение тока 4 мА)
	Current 20mA Correct Value (Правильное значение тока 20 мА)
Density Cal. Param. (Параметры калибровки плотности)	Компенсация 1 (Компенсация 1)
	Компенсация 2 (Компенсация 2)
	Freq. 1 (Частота 1)
	Freq. 2 (Частота 2)
	Ref. Value 1 (Опорное значение 1)
	Ref. Value 2 (Опорное значение 2)
Advanced Param. (Расширенные параметры)	Ext. Case Temp. En. (Ввод внешней температуры корпуса)
	Ext. Case Temp. Value (Значение внешней темп. корпуса)
	Ext. Press. En. (Ввод внешнего давления)
	Ext. Press. Value (Значение внешнего давления)
	Ext. Sound Speed En. (Ввод внешней скорости звука)
	Ext. Sound Speed Value (Значение внешней скорости звука)
	Ext. Tube Temp. En. (Ввод внешней температуры трубки)
	Ext. Tube Temp. Value (Значение внешней температуры трубки)
	Ext. Viscosity En. (Ввод внешней вязкости)
	Ext. Viscosity Value (Значение внешней вязкости)
	Conc. Mode (Режим концентрации)
	Max Design Press. (Макс. расчетное давление)
	Max Design Temp. (Макс. расчетная температура)
	Min Design Temp. (Мин. расчетная температура)
	Max Drive Current (Макс. ток возбуждения)
	Nominal Flow (Номинальный расход)
	Max Flow (Макс. расход)
	Zero Cal. Temp. (Температура калибровки нуля)
	Zero Cal. Density (Плотность калибровки нуля)

Рисунок 13 – Структура меню «Service» (Сервис) (продолжение)

Measured Log (Журнал измерений)	Max Flow (Макс. расход)
	Min Flow (Мин. расход)
	Max Density (Макс. плотность)
	Min Density (Мин. плотность)
	Max Temp. 1 (Макс. температура 1)
	Min Temp. 1 (Мин. температура 1)
	Max Temp. 2 (Макс. температура 2)
	Min Temp. 2 (Мин. температура 2)
	Max PCB Temp. (Макс. температура печатной платы)
	Min PCB Temp. (Мин. температура печатной платы)
	Max Drive Current Amp. (Макс. амплитуда тока возбуждения)
	Min Drive Current Amp. (Мин. амплитуда тока возбуждения)
	Max Drive Voltage Amp. (Макс. амплитуда напряжения возбуждения)
	Min Drive Voltage Amp. (Мин. амплитуда напряжения возбуждения)
	Max Drive Amp. (Макс. амплитуда возбуждения)
	Min Drive Amp. (Мин. амплитуда возбуждения)
	Max A Amp. (Макс. амплитуда A)
	Min A Amp. (Мин. амплитуда A)
	Max B Amp. (Макс. амплитуда B)
	Min B Amp. (Мин. амплитуда B)
Set Service Pwd. (Установить пароль для обслуживания)	

Рисунок 14 – Структура меню «Service» (Сервис) (продолжение)

Diagnostic (Диагностика)	
Device Status (Состояние устройства)	
Device Param. (Параметры устройства)	Power On Time (Время включения питания)
	Total Operation Time (Общее время работы)
	Nominal Flow (Номинальный расход)
	Max Flow (Макс. расход)
	Drive Freq. (Частота возбуждения)
Sensor Param. (Параметры датчика)	Drive Amp. (Амплитуда возбуждения)
	Sensor A Amp. (Амплитуда датчика А)
	Sensor B Amp. (Амплитуда датчика В)
Maintenance Log (Журнал технического обслуживания)	
Measured Log (Журнал измерений)	Max Flow (Макс. расход)
	Min Flow (Мин. расход)
	Max Density (Макс. плотность)
	Min Density (Мин. плотность)
	Max Temp. 1 (Макс. температура 1)
	Min Temp. 1 (Мин. температура 1)
	Max Temp. 2 (Макс. температура 2)
	Min Temp. 2 (Мин. температура 2)

Рисунок 15 – Структура меню «Diagnostic» (Диагностика)

About (Информация)	
Versions Info. (Информация о версиях)	Software Version (Версия программного обеспечения)
	Hardware Version (Версия аппаратного обеспечения)
Sensor Info. (Информация о датчике)	Sensor Type (тип датчика)
	Sensor SN (Серийный номер датчика)
Converter Info. (Информация о преобразователе)	Converter Type (Тип преобразователя)
	Converter SN (Серийный номер преобразователя)
Device Info. (Информация об устройстве)	Cal. Date (Дата калибровки)
	Product Date (Дата выпуска изделия)

Рисунок 16 – Структура меню «About» (Информация)

4.4 Главная страница

Главная страница поделена на три области: строка заголовка и состояния, область данных и рабочая панель. На левой стороне строки заголовка и состояния показан заголовок текущего интерфейса пользователя, а на ее правой стороне отображается символ состояния устройства (см. рисунок 17).

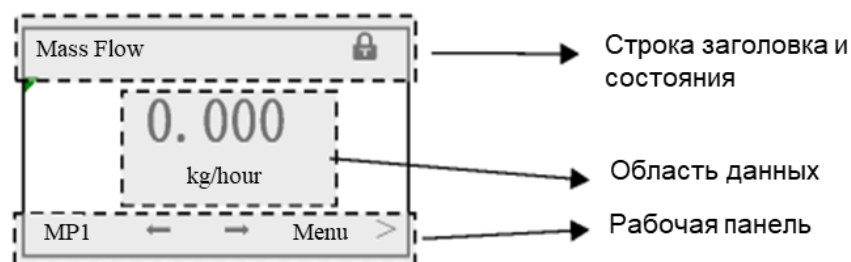


Рисунок 17 – Главная страница

На главной странице отображаются следующие параметры: массовый расход, суммарная масса, объемный расход, суммарный объем, температура и плотность.

Главная страница состоит из пяти страниц (от MP1 до MP5). За исключением MP1 все другие главные страницы можно скрыть. Для каждой главной страницы можно выбрать до двух измеряемых параметров. Для пролистывания пяти главных страниц вручную следует нажимать клавиши  и , как показано на рисунке 18. В конфигурационном меню также можно установить автоматическую прокрутку.

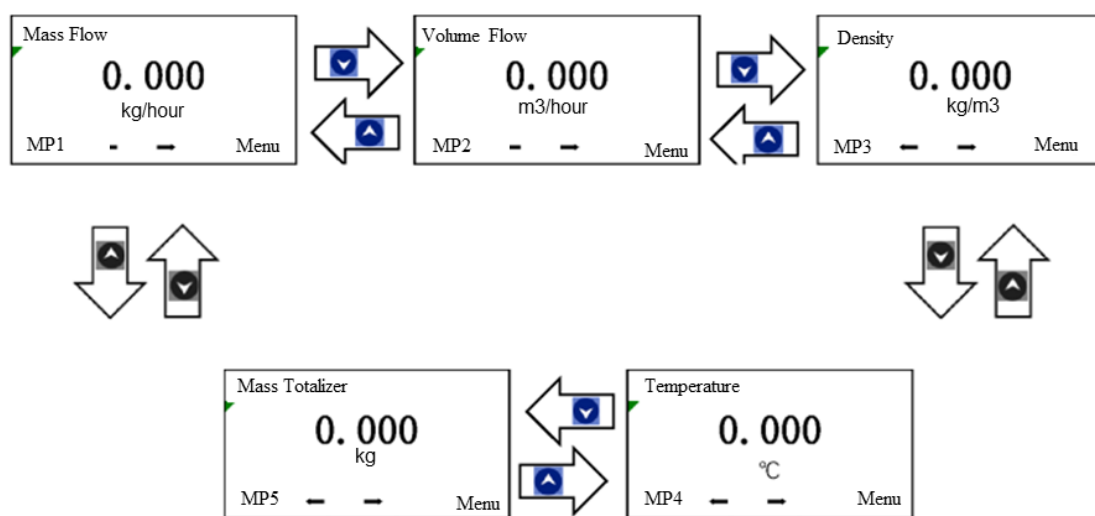


Рисунок 18 – Последовательность прокрутки главной страницы

В строке заголовка и состояния могут появляться следующие символы:

-  - сенсорная клавиша заблокирована;
-  - оповещение об аварийном сигнале.

4.5 Страница меню

Системное меню состоит из пяти пунктов:

- Operation (Эксплуатация);
- Configuration (Конфигурация);
- Service (Сервис);
- Diagnostic (Диагностика);
- About (Информация).

Чтобы войти в главное меню с главной страницы, нажмите клавишу  .
После отображения пунктов меню с помощью клавиш  и  выберите нужный пункт, нажмите клавишу  , чтобы войти в подменю, и клавишу  , чтобы вернуться в предыдущее меню или на дисплей по умолчанию.

4.5.1 OPERATION (Эксплуатация)

Чтобы войти в меню «OPERATION», пролистайте меню, найдите пункт «OPERATION», нажмите клавишу  и введите пароль. Пароль по умолчанию – «5555».

Пункты меню «OPERATION»:

- **Display Conf. / Main Page 1 (Конф. Дисплея / Главная страница 1)**

Настраиваемые параметры первой главной страницы указаны в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Возможные значения
Display Lines (Отображаемые строки)	– One Line (Одна строка) – Two Lines (Две строки)
1st Line Info/ Variable (Информация в 1-й строке/ Параметр)	– Mass Flow (Массовый расход) в kg/h (кг/ч) – Volume Flow (Объемный расход) в m³/h (м³/ч) – Temp. (Температура) в °C – Density (Плотность) в kg/m³ (кг/м³) – Mass Totalizer (Сумматор массы) в kg (кг) – Volume Totalizer (Сумматор объема) в m³ (м³)
1st Line Info/ Format (Информация в 1-й строке/ Формат)	0–5 десятичных знаков
1st Line Info/ Damping (Информация в 1-й строке/ Демпфирование)	0–100 с
2nd Line Info/ Variable (Информация в 2-й строке/ Параметр)	Mass Flow (Массовый расход) в kg/h (кг/ч) Volume Flow (Объемный расход) в m ³ /h (м ³ /ч) Temp. (Температура) в °C Density (Плотность) в kg/m ³ (кг/м ³) Mass Totalizer (Сумматор массы) в kg (кг) Volume Totalizer (Сумматор объема) в m ³ (м ³)
2nd Line Info/ Format (Информация в 2-й строке/ Формат)	0–5 десятичных знаков
2nd Line Info/ Damping (Информация в 2-й строке/ Демпфирование)	0–100 с

– **Display Conf. / Main Page 2/3/4/5 (Конф. Дисплея / Главная страница 2/3/4/5)**

Настраиваемые параметры главных страниц 2 - 5 указаны в таблице 3.

Таблица 3

Параметр	Возможные значения
Display On/Off (Вкл./Выкл. отображения)	– On (Вкл.) – Off (Выкл.)
Display Lines (Отображаемые строки)	– One Line (Одна строка) – Two Lines (Две строки)
1st Line Info/ Variable (Информация в 1-й строке/ Параметр)	– Mass Flow (Массовый расход) в kg/h (кг/ч) – Volume Flow (Объемный расход) в m³/h (м³/ч) – Temp. (Температура) в °C – Density (Плотность) в kg/m³ (кг/м³) – Mass Totalizer (Сумматор массы) в kg (кг) – Volume Totalizer (Сумматор объема) в m³ (м³)
1st Line Info/ Format (Информация в 1-й строке/ Формат)	0–5 десятичных знаков
1st Line Info/ Damping (Информация в 1-й строке/ Демпфирование)	0–100 с
2nd Line Info/ Variable (Информация в 2-й строке/ Параметр)	Mass Flow (Массовый расход) в kg/h (кг/ч) Volume Flow (Объемный расход) в m ³ /h (м ³ /ч) Temp. (Температура) в °C Density (Плотность) в kg/m ³ (кг/м ³) Mass Totalizer (Сумматор массы) в kg (кг) Volume Totalizer (Сумматор объема) в m ³ (м ³)
2nd Line Info/ Format (Информация в 2-й строке/ Формат)	0–5 десятичных знаков
2nd Line Info/ Damping (Информация в 2-й строке/ Демпфирование)	0–100 с

– **Display Conf. \ Display Scroll (Конф. Дисплея \ Прокрутка дисплея)**

Варианты : Auto (Автоматическая), Manual (Ручная).

– **Display Conf. \ Auto Scroll Rate (Конф. Дисплея \ Скорость автоматической прокрутки)**

Настройка скорости автоматической прокрутки (0–30 с).

– **Display Conf. \ Key Damping (Конф. Дисплея \ Демпфирование клавиш)**

Настройка времени демпфирования для работы клавиш (10–300 мс).

– **Reset All Totalizers (Сброс всех сумматоров)**

Сброс всех сумматоров на ноль.

4.5.2 Configuration (Конфигурация)

Чтобы войти в меню «Configuration», пролистайте пункты меню до пункта «Configuration» и войдите, нажав клавишу . Пароль пользователя по умолчанию – «5555».

Пункты меню «CONFIGURATION»:

– **I/O Conf. / Current Out (Конфигурация ввода/вывода / Токовый выход)**

Настраиваемые параметры конфигурации токового выхода указаны в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Возможные значения
Match Var. (Соответствие переменной)	– Mass Flow (Массовый расход) в kg/h (кг/ч); – Volume Flow (Объемный расход) в m³/h (м³/ч); – Temp. (Температура) в °C; – Density (Плотность) в kg/m³ (кг/м³).
Max Match Value (Макс. значение соответствия)	Значение переменной, соответствующее току 20 мА.
Min Match Value (Мин. значение соответствия)	Значение переменной, соответствующее току 4 мА.
Signal Mode (Режим сигнала)	– Passive (Пассивный); – Active (Активный).
Current Sim./ Sim. Enable (Моделирование тока/ Включить моделирование)	– On (Вкл.): моделирование включено, и значение выходного тока установлено на значение моделирования; – Off (Выкл.): моделирование выключено.
Current Sim./ Sim. Value (Моделирование тока/ Моделируемое значение)	Ток в диапазоне от 2,2 до 24 мА

– **I/O Conf. / Freq. Out (Конфигурация ввода/вывода / Частотный выход)**

Настраиваемые параметры конфигурации токового выхода указаны в таблице 5.

Таблица 5

Параметр	Возможные значения
Match Var. (Соответствие переменной)	– Mass Flow (Массовый расход) в kg/h (кг/ч); – Volume Flow (Объемный расход) в m³/h (м³/ч); – Temp. (Температура) в °C; – Density (Плотность) в kg/m³ (кг/м³).
Max Match Value (Макс. значение соответствия)	Значение переменной, соответствующее максимальной частоте.
Min Match Value (Мин. значение соответствия)	Значение переменной, соответствующее минимальной частоте (0 Гц).
Freq. Max Value (Макс. значение частоты)	Значение верхней границы частотного выхода (0–30 кГц).
Output Mode (Режим выхода)	– Freq. Out (Частотный выход) – Pulse Out (Импульсный выход)
Pulse Equivalent (Цена импульса)	Количество среды, соответствующее одному импульсу, кг, от 0 до 10000.
Pulse Polarity (Полярность импульсов)	– Active Low (Активное состояние соответствует низкому уровню); – Active High (Активное состояние соответствует высокому уровню).
Pulse Width (Длительность импульса)	Ширина одного импульса, мс, от 0 до 100.
Freq Sim./ Sim. Enable (Моделирование частоты/ Включить моделирование)	– On (Вкл.): моделирование включено, и значение частотного выхода установлено на значение моделирования; – Off (Выкл.): моделирование выключено.
Freq Sim./ Sim. Value (Моделирование частоты/ Моделируемое значение)	Частота в диапазоне от 0 до 30 кГц.

– I/O Conf. / Modbus (Конфигурация ввода/вывода / Modbus)

Настраиваемые параметры конфигурации выхода Modbus указаны в таблице

6.

Таблица 6

Параметр	Возможные значения
Address (Адрес)	Адрес для передачи данных по протоколу Modbus (1–247)
Baudrate (скорость в бодах)	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Значение по умолчанию – 9600
Parity (Контроль четности)	0 = отсутствует (по умолчанию) 1 = odd 2 = even
Format (Формат)	0 = big endian (по умолчанию) 1 = little endian 2 = big endian byte swap 3 = little endian byte swap

– I/O Conf. / HART (Конфигурация ввода/вывода / HART)

Установка адреса для передачи данных по протоколу HART (0–63).

– Process Measurement / Process Conf. (Измерение процесса / Конфигурация технологического процесса)

Настраиваемые параметры конфигурации измерения технологического процесса указаны в таблице 7.

Таблица 7

Параметр	Возможные значения
Totalizers Conf. / Totalizers Mode (Конфигурация сумматоров / Режим сумматоров)	– Forward (прямое направление): сумматор считает только в положительном направлении потока. – Reverse (обратное направление): сумматор считает только в отрицательном направлении потока. – Bidirectional (двунаправленный): сумматор считает в обоих направлениях потока: положительном и отрицательном. – Absolute (абсолютное): сумматор считает абсолютное значение в обоих направлениях потока: положительном и отрицательном.
Totalizers Conf. / Reset All Totalizers (Конфигурация сумматоров / Сброс всех сумматоров)	Сброс всех сумматоров на ноль
Flow Correct Factor (Поправочный коэффициент для расхода)	Поправочный коэффициент для измерения расхода: $\text{Скорректированный массовый расход} = \text{поправочный коэффициент} \times \text{результат измерения массового расхода} + \text{поправочное смещение}$
Flow Correct Offset (Поправочное смещение расхода)	Поправочное смещение для измерения расхода: $\text{Скорректированный массовый расход} = \text{поправочный коэффициент} \times \text{результат измерения массового расхода} + \text{поправочное смещение}$
Low Flow Cutoff (Отсечка по низкому расходу)	Уставка отсечки по низкому расходу для массового расхода в процентах от номинального расхода (0–10 %)
Flow Direction (Направление потока)	– Forward (прямое направление): поток по направлению стрелки показывается как положительные значения – Reverse (обратное направление): поток противоположный направлению стрелки показывается как положительные значения

– Process Measurement / Advance Conf. (Измерение процесса / Расширенная конфигурация)

Настраиваемые параметры расширенной конфигурации измерения технологического процесса указаны в таблице 8.

Таблица 8

Параметр	Возможные значения
Process Sim. / Sim. Variable (Моделирование технологического процесса / Моделируемый параметр)	– Mass Flow (Массовый расход) в kg/h (кг/ч); – Volume Flow (Объемный расход) в m³/h (м³/ч); – Density (Плотность) в kg/m³ (кг/м³); – Temp. (Температура) °C; – All Variables (Все параметры); – Density for Calculation (Плотность для расчета).
Process Sim. / Sim. Value (Моделирование технологического процесса / Моделируемое значение)	Значение моделируемого параметра

– Zero Cal. (Калибровка нуля)

Настраиваемые параметры калибровки нуля указаны в таблице 9.

Таблица 9

Параметр	Возможные значения
Cal. Mode (Режим калибровки)	– Auto Cal. (автоматическая калибровка): расходомер автоматически выполняет калибровку нуля без вмешательства вручную. – Manual Cal. (ручная калибровка): нулевую точку (% от номинального значения) можно ввести вручную (от –100 до 100 %)
Auto Cal. Time (Время автоматической калибровки)	10–120 с
Read Zero Value (Считать нулевое значение)	Считывание сохраненной нулевой точки
Reset Factory Zero (Восстановление заводской нулевой точки)	Восстановление заводской нулевой точки

– Density Cal. (Калибровка плотности)

Настраиваемые параметры калибровки плотности указаны в таблице 10.

Таблица 10

Параметр	Возможные значения
Auto Cal. / Reference Value (Автоматическая калибровка / Опорное значение)	Ввод опорного значения плотности (кг/м ³) измеряемой рабочей среды
Auto Cal. / Start Cal. (Автоматическая калибровка / Начать калибровку)	Выбор рабочей среды, соответствующей опорному значению, и запуск калибровки – Fluid 1 (Рабочая среда 1) – Fluid 2 (Рабочая среда 2)
Density Correct (Поправка плотности)	– Density Correct Factor (Поправочный коэффициент для плотности) – Density Correct Offset (Поправочное смещение для плотности) Скорректированная плотность = поправочный коэффициент x результат измерения плотности + поправочное смещение
Restore Factory Density (Восстановить заводскую плотность)	Восстановление заводской калибровки плотности

– **Language (Язык)**

Варианты: English (английский язык), Russian (русский язык).

– **Set User Pwd. (Установка пароля пользователя)**

Позволяет пользователям установить собственный пароль вместо пароля по умолчанию.

4.5.3 Diagnostic (Диагностика)

Все данные в меню Diagnostic доступны только для чтения.

– **Device Status (Состояние устройства)**

Информация о состоянии прибора.

– **Device Param. (Параметры расходомера)**

Считываемые параметры расходомера приведены в таблице 11.

Таблица 11

Параметр	Описание параметра
Power On Time (Время включения питания)	Время после последнего включения (в часах).
Total Operation Time (Общее время работы)	Совокупное время работы расходомера с момента его первого включения (в часах)
Nominal Flow (Номинальный расход)	Номинальный массовый расход (кг/ч) ПП.
Max Flow (Макс. расход)	Макс. массовый расход (кг/ч) подключенного ПП.

– **Sensor Param. (Параметры ПП)**

Считываемые параметры ПП приведены в таблице 12.

Таблица 12

Параметр	Описание параметра
Drive Freq. (Частота возбуждения)	Частота (Гц) возбуждающего сигнала, поддерживающего расходомерные трубки в состоянии резонанса
Drive Amp. (Амплитуда возбуждения)	Амплитуда (%) возбуждающего сигнала, поддерживающего расходомерные трубки в состоянии резонанса
Sensor A Amp. (Амплитуда датчика А)	Амплитуда (%) сигнала детектора А
Sensor B Amp. (Амплитуда датчика В)	Амплитуда (%) сигнала детектора В

– **Maintenance Log (Журнал технического обслуживания)**

Показывает 20 последних изменений конфигурации. Записанная информация включает в себя время изменения, название параметра, значение параметра до изменения и значение параметра после изменения. Сохраняется до 20 записей из числа последних.

– **Measured Log (Журнал измерений)**

Считываемые параметры журнала измерений приведены в таблице 13.

Таблица 13

Параметр	Описание параметра
Max Flow (Макс. расход)	Максимальный результат измерения массового расхода за время работы расходомера.
Min Flow (Мин. расход)	Минимальный результат измерения массового расхода за время работы расходомера.
Max Density (Макс. плотность)	Максимальный результат измерения плотности за время работы расходомера.
Min Density (Мин. плотность)	Минимальный результат измерения плотности за время работы расходомера.
Max Temp. 1 (Макс. температура 1)	Максимальный результат измерения температуры трубки за время работы расходомера.
Min Temp. 1 (Мин. температура 1)	Минимальный результат измерения температуры трубки за время работы расходомера.
Max Temp. 2 (Макс. температура 2)	Максимальный результат измерения второстепенной температуры за время работы расходомера.
Min Temp. 2 (Мин. температура 2)	Минимальный результат измерения второстепенной температуры за время работы расходомера.

4.5.4 About (Информация)

Считываемая информация о расходомере приведена в таблице 14

Таблица 14

Параметр	Описание параметра
Versions Info. (Информация о версиях)	
Software Version (Версия программного обеспечения)	Номер версии программного обеспечения (формат: 0.00)
Hardware Version (Версия аппаратного обеспечения)	Номер версии аппаратного обеспечения (формат: 0.00)
Sensor Info. (Информация о ПП)	
Sensor Type (тип ПП)	Модель ПП
Sensor SN (Серийный номер ПП)	Заводской номер ПП
Converter Info. (Информация об ЭП)	
Converter Type (Тип ЭП)	Модель ЭП
Converter SN (Серийный номер ЭП)	Заводской номер ЭП
Device Info. (Информация об устройстве)	
Cal. Date (Дата калибровки)	Дата калибровки (формат: гг-мм-дд)
Product Date (Дата изготовления)	Дата изготовления (формат: гг-мм-дд)

5 Передача данных

5.1 Передача данных по протоколу HART

5.1.1 Вводная информация о HART-коммуникаторе

HART-коммуникатор — это ручное средство настройки, предназначенное для настройки конфигурации приборов при помощи передачи данных по протоколу HART. Параметры конфигурации могут считываться и записываться посредством HART-коммуникатора.

Чтобы HART-коммуникатор смог подключиться к устройству нужен специальный файл описания устройства (DD-файл), который можно загрузить с веб-сайта www.metran.ru.

5.1.2 Подключение HART-коммуникатора

HART-коммуникатор необходимо подключить к аналоговому выходу расходомера.

HART-коммуникатор поддерживает обмен данными в режиме «точка-точка» и многоточечные сети.

Подключение выполняется в соответствии с рисунком 19.

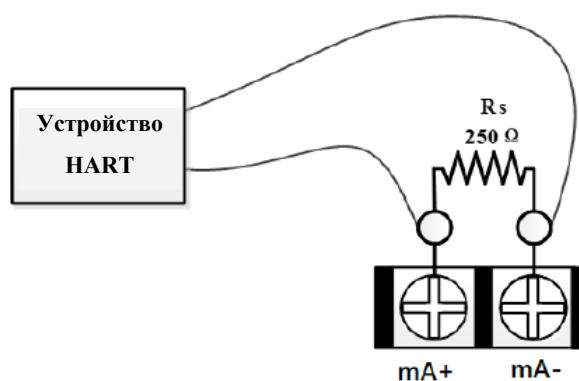


Рисунок 19 - Соединение HART-устройства с активным токовым контуром
Требования к соединительному кабелю приведены в таблице 15.

Таблица 15

Кабель	Экранированный кабель с витыми парами, заземление по техническим условиям завода-изготовителя
Экран	Луженая медная сетка, покрывающая более 85 %
Длина кабеля	80 м (22AWG); 100 м (20AWG); 200 м (17AWG)

После того как HART-коммуникатор будет подсоединен, пользователи смогут считывать показания и настраивать соответствующие параметры. Предупреждающую информацию об описании устройства или о состоянии устройства в процессе первоначального подключения можно игнорировать.

5.2 Передача данных через интерфейс Modbus RS-485

5.2.1 Краткая вводная информация о протоколе Modbus RTU

Расходомеры имеют возможность использовать протокол передачи данных Modbus (формат RTU). С помощью этой функции можно считывать данные с ЭП и записывать данные на него.

5.2.1.1 Настройки Modbus

В расходомере для хранения данных в регистрах используются типы данных, описанные в таблице 16.

Таблица 16 – Типы данных

Тип данных	Количество регистров
float	2
unsigned long	2

Расходомер поддерживает 7 скоростей передачи данных. Настройка скорости передачи данных производится записью необходимого значения в регистр 1090. Значения регистра приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Скорость передачи данных

Код	Скорость передачи, бод	Код	Скорость передачи, бод
1	2400	5	38400
2	4800	6	57600
3	9600	7	115200
4	19200		

Расходомер поддерживает 3 настройки паритета. Настройка паритета производится записью необходимого значения в регистр 1092. Значения регистра приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Паритет

Значение	Паритет
0	none (отсутствует)
1	odd (нечетный)
2	even (четный)

Расходомер поддерживает 4 режима передачи четырехбайтных значений.

Настройка режима передачи данных производится записью необходимого значения в регистр 1094. Значения регистра приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Формат данных

Значение регистра	Формат порядка байт Modbus
0	big endian (по умолчанию)
1	little endian
2	big endian byte swap
3	little endian byte swap

По умолчанию для передачи данных Modbus использует следующие настройки:

- скорость передачи данных – 9600 бод;
- количество бит данных – 8 бит;
- паритет – нет (none);
- стоп бит – один;
- порядок байт – big endian.

5.2.1.2 Чтение нескольких регистров ввода (0x04)

Порядок отправки запроса:

Адрес (1 байт)	Код функции 0x04 (1 байт)	Стартовый адрес (2 байта)	Количество регистров (2 байта)	CRC16 (2 байта)
-------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------------

Формат ответа:

Адрес (1 байт)	Код функции 0x04 (1 байт)	Счетчик байт (1 байт)	Данные (N байт)	CRC16 (2 байта)
-------------------	---------------------------------	-----------------------------	--------------------	--------------------

5.2.1.3 Чтение регистров хранения (0x03)

Порядок отправки запроса:

Адрес (1 байт)	Код функции 0x03 (1 байт)	Стартовый адрес (2 байта)	Количество регистров (2 байта)	CRC16 (2 байта)
-------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------------

Формат ответа:

Адрес (1 байт)	Код функции 0x03 (1 байт)	Счетчик байт (1 байт)	Данные (N байт)	CRC16 (2 байта)
-------------------	---------------------------------	-----------------------------	--------------------	--------------------

5.2.1.4 Запись в несколько регистров хранения (0x10)

Порядок отправки запроса:

Адрес (1 байт)	Код функции 0x10 (1 байт)	Стартовый адрес (2 байта)	Количество регистров (2 байта)	Счетчик байт (1 байт)	Данные (N байт)	CRC16 (2 байта)
-------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------	--------------------	--------------------

Формат ответа:

Адрес (1 байт)	Код функции 0x10 (1 байт)	Стартовый адрес (2 байта)	Количество регистров (2 байта)	CRC16 (2 байта)
-------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------------

5.2.2 Адрес Modbus для измеряемых параметров

Адреса Modbus для измеряемых параметров указаны в таблице 20.

Каждый параметр имеет 4 байта и занимает два адреса (младший адрес используется для адресации). При значениях с плавающей точкой для передачи данных используются 32-битные числа одинарной точности с плавающей точкой (float). Для передачи по умолчанию используется прямой порядок байт (big-endian). При целых значениях без знака для передачи данных используются 32-битные целые числа без знака (unsigned long). Для передачи по умолчанию используется прямой порядок байт (big-endian).

Таблица 20

Адрес	Наименование	Тип	Примечания
1022	Массовый расход	float (4 байта)	кг/ч
1024	Плотность	float (4 байта)	кг/м ³
1026	Температура трубки	float (4 байта)	°C
1028	Второстепенная температура	float (4 байта)	°C
1030	Суммарная масса L	float (4 байта)	Суммарная масса (кг) = L+N*1,0e+6
1032	Суммарная масса N	float (4 байта)	
1034	Объемный расход	float (4 байта)	м ³ /ч
1036	Суммарный объем L	float (4 байта)	Суммарный объем (м ³) = L+N*1,0e+6
1038	Суммарный объем N	float (4 байта)	
1040	Внутренняя скорость ПП	float (4 байта)	м/с
1042	Число Рейнольдса ПП	float (4 байта)	
1044	Концентрация 1 (по массе)	float (4 байта)	%
1046	Концентрация 2 (по объему)	float (4 байта)	%
1048	Продолжительность включения	float (4 байта)	Час
1050	Динамический ноль	float (4 байта)	% от номинального расхода
1052	Задающая частота	float (4 байта)	Гц
1054	Амплитуда возбуждения	float (4 байта)	%
1056	Амплитуда левой катушки детектора	float (4 байта)	%
1058	Амплитуда правой катушки детектора	float (4 байта)	%

5.2.3 Адрес Modbus для параметров конфигурации

Адреса Modbus для параметров конфигурации указаны в таблице 21.

Перед изменением регистров необходимо записать пароль пользователя в регистр 1030.

Таблица 21

Адрес	Параметр	Тип	Значение	Ед. изм.	Доступ
1	2	3	4	5	6
1022	Сброс суммарного значения	float (4 байта)	Запись значения 1 сбрасывает сумматор	-	Запись
1024	Калибровка ноля	float (4 байта)	Запись значения 1 запускает калибровку ноля	-	Запись
1026	Калибровка плотности	float (4 байта)	Запись значения 1 заменяет точку калибровки плотности 1; Запись значения 2 заменяет точку калибровки плотности 2.	-	Запись
1028	Опорное значение калибровки плотности	float (4 байта)	0,5–5000,0 По умолчанию: 998,2	кг/м ³	Запись
1030	Ввод пароля	unsigned long (4 байта)	0–999999 По умолчанию: 0	-	Чтение/ запись
1032	Восстановление заводского ноля	float (4 байта)	Запись значения 1 восстанавливает значение заводского ноля	-	Запись
1034	Восстановление заводской калибровки плотности	float (4 байта)	Запись значения 1 восстанавливает заводскую калибровку плотности	-	Запись
1038	Направление потока	float (4 байта)	0 = прямое (по умолчанию) 1 = обратное	-	Чтение/ запись
1040	Отсечка по низкому расходу	float (4 байта)	0–10 по умолчанию: 0,5	%	Чтение/ запись
1042	Ноль	float (4 байта)	от –100 до 100	%	Чтение/ запись
1044	Продолжительность калибровки ноля	float (4 байта)	10–120 По умолчанию: 45	с	Чтение/ запись

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
1046	Режим сумматора	float (4 байта)	0 = +/- (по умолчанию) 1 = + 2 = – 3 = абсолютное значение	-	Чтение/ запись
1048	Поправочный коэффициент для расхода	float (4 байта)	0,5–1,5 По умолчанию: 1,0	-	Чтение/ запись
1050	Поправочное смещение для расхода	float (4 байта)	от –1,0e+7 до 1,0e+7 По умолчанию: 0,0	кг/ч	Чтение/ запись
1052	Поправочный коэффициент для плотности	float (4 байта)	0,5–1,5 По умолчанию: 1,0	-	Чтение/ запись
1054	Поправочное смещение для плотности	float (4 байта)	от –100 до 100 По умолчанию: 0,0	кг/м ³	Чтение/ запись
1056	Фиксированный технологический параметр	float (4 байта)	0 = отсутствует (по умолчанию) 1 = массовый расход 2 = объемный расход 3 = плотность 4 = температура трубки 5 = массовый расход, объемный расход, плотность и температура трубки 6 = плотность и ее применение для расчета объемного расхода	-	Чтение/ запись
1058	Фиксированное значение массового расхода	float (4 байта)	от –1,0e+7 до 1,0e+7 По умолчанию: 0	кг/ч	Чтение/ запись
1060	Фиксированное значение плотности	float (4 байта)	0,5–5000,0 По умолчанию: 998,2	кг/м ³	Чтение/ запись
1062	Фиксированное значение температуры трубки	float (4 байта)	от –250 до 450 По умолчанию: 20,0	°C	Чтение/ запись

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
1064	Фиксированное значение объемного расхода	float (4 байта)	от $-1,0e+7$ до $1,0e+7$ По умолчанию: 0	м³/ч	Чтение/ запись
1066	Введенная температура корпуса	float (4 байта)	от -250 до 450 По умолчанию: 20,0	°C	Чтение/ запись
1068	Поправка на введенную температуру корпуса	float (4 байта)	Запись значения 1 включает поправку на введенную температуру корпуса	-	Чтение/ запись
1070	Введенное давление технологического процесса	float (4 байта)	$0-10000,0$ По умолчанию: 0	бар изб.	Чтение/ запись
1072	Поправка на введенное давление технологического процесса	float (4 байта)	Запись значения 1 включает поправку на введенное давление технологического процесса	-	Чтение/ запись
1074	Введенная скорость звука	float (4 байта)	$0-10000,0$	м/с	Чтение/ запись
1076	Поправка на введенную скорость звука	float (4 байта)	Запись значения 1 включает поправку на введенную скорость звука	-	Чтение/ запись
1078	Введенная температура технологического процесса	float (4 байта)	от -250 до 450 По умолчанию: 20,0	°C	Чтение/ запись
1080	Поправка на введенную температуру технологического процесса	float (4 байта)	Запись значения 1 включает поправку на введенную температуру технологического процесса	-	Чтение/ запись
1082	Введенная вязкость технологической среды	float (4 байта)	от $1,0e-7$ до $100,0$ По умолчанию: 0,001	Па·с	Чтение/ запись

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
1084	Поправка на введенную вязкость технологической среды	float (4 байта)	Запись значения 1 включает поправку на введенную вязкость технологической среды	-	Чтение/ запись
1086	Режим измерения концентрации	float (4 байта)	0 = отсутствует (по умолчанию) 1 = спирт 2 = формальдегид 3 = гидроксид натрия 4 = качество пара	-	Чтение/ запись
1088	Адрес Modbus	float (4 байта)	1–247 По умолчанию: 1	-	Чтение/ запись
1090	Скорость передачи данных по Modbus	float (4 байта)	1 = 2400 2 = 4800 3 = 9600 4 = 19200 5 = 38400 6 = 57600 7 = 115200 По умолчанию: 9600	bps	Чтение/ запись
1092	Контроль четности Modbus	float (4 байта)	0 = отсутствует (по умолчанию) 1 = odd 2 = even	-	Чтение/ запись
1094	Формат порядка байт Modbus	float (4 байта)	0 = big endian (по умолчанию) 1 = little endian 2 = big endian byte swap 3 = little endian byte swap	-	Чтение/ запись
1096	Фиксированный токовый выход	float (4 байта)	Запись значения 1 фиксирует значение токового выхода	-	Чтение/ запись

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
1098	Фиксированное значение токового выхода	float (4 байта)	3,2–24,0 По умолчанию: 0	мА	Чтение/ запись
1100	Калиброванное значение токового выхода при 20 мА	float (4 байта)	19,0–21,0 По умолчанию: 20,0	мА	Чтение/ запись
1102	Калиброванное значение токового выхода при 4 мА	float (4 байта)	3,0–5,0 По умолчанию: 4,0	мА	Чтение/ запись
1104	Измеряемый параметр токового выхода	float (4 байта)	0 = массовый расход (по умолчанию) 1 = объемный расход 2 = плотность 3 = температура	-	Чтение/ запись
1106	Макс. значение измеряемого параметра токового выхода	float (4 байта)	от –9999999 до 9999999 По умолчанию: 1000,0	-	Чтение/ запись
1108	Мин. значение измеряемого параметра токового выхода	float (4 байта)	от –9999999 до 9999999 По умолчанию: 0	-	Чтение/ запись
1110	Режим токового выхода	float (4 байта)	0 = активный (по умолчанию) 1 = пассивный	-	Чтение/ запись
1112	Макс. частота частотного выхода	float (4 байта)	0,0–30000,0 По умолчанию: 10000	Гц	Чтение/ запись
1114	Фиксированный частотный выход	float (4 байта)	Запись значения 1 фиксирует значение частотного выхода	-	Чтение/ запись
1116	Фиксированное значение частотного выхода	float (4 байта)	0,0–30000,0 По умолчанию: 10000	Гц	Чтение/ запись
1118	Измеряемый параметр частотного выхода	float (4 байта)	0 = массовый расход (по умолчанию) 1 = объемный расход	-	Чтение/ запись
1120	Макс. значение измеряемого параметра частотного выхода	float (4 байта)	от –9999999 до 9999999 По умолчанию: 1000,0	-	Чтение/ запись

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
1122	Мин. значение измеряемого параметра частотного выхода	float (4 байта)	от –9999999 до 9999999 По умолчанию: 0	-	Чтение/ запись
1124	Частотный/ импульсный	float (4 байта)	0 = частотный (по умолчанию) 1 = импульсный	-	Чтение/ запись
1126	Значение на импульс	float (4 байта)	0–10000,0 По умолчанию: 1,0	-	Чтение/ запись
1128	Полярность частоты/импульса	float (4 байта)	0 = нарастающий фронт (по умолчанию) 1 = задний фронт	-	Чтение/ запись
1130	Ширина импульса	float (4 байта)	0,02–2000,0 По умолчанию: 0,05	мс	Чтение/ запись
1132	Адрес HART	float (4 байта)	0–255 По умолчанию: 0	-	Чтение/ запись
1134	Пароль пользователя	unsigned long (4 байта)	1–999999 По умолчанию: 5555	-	Чтение/ запись
1136	Версия ПО	float (4 байта)		-	Чтение
1138	Версия аппаратного обеспечения	float (4 байта)		-	Чтение
1140	Общее время работы	float (4 байта)		ч	Чтение
1142	Макс. измеренный массовый расход	float (4 байта)		кг/ч	Чтение
1144	Мин. измеренный массовый расход	float (4 байта)		кг/ч	Чтение
1146	Макс. измеренная плотность	float (4 байта)		кг/м ³	Чтение

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
1148	Мин. измеренная плотность	float (4 байта)		кг/м ³	Чтение
1150	Макс. измеренная температура трубки	float (4 байта)		°C	Чтение
1152	Мин. измеренная температура трубки	float (4 байта)		°C	Чтение
1154	Макс. измеренная второстепенная температура	float (4 байта)		°C	Чтение
1156	Мин. измеренная второстепенная температура	float (4 байта)		°C	Чтение
1158	Макс. измеренная амплитуда возбуждения	float (4 байта)		%	Чтение
1160	Мин. измеренная амплитуда возбуждения	float (4 байта)		%	Чтение
1162	Макс. измеренная амплитуда детектора А	float (4 байта)		%	Чтение
1164	Мин. измеренная амплитуда детектора А	float (4 байта)		%	Чтение
1166	Макс. измеренная амплитуда детектора В	float (4 байта)		%	Чтение
1168	Мин. измеренная амплитуда детектора В	float (4 байта)		%	Чтение
1170	Макс. измеренная амплитуда напряжения возбуждения	float (4 байта)		мВ среднекв.	Чтение
1172	Мин. измеренная амплитуда напряжения возбуждения	float (4 байта)		мВ среднекв.	Чтение

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
1174	Макс. измеренная амплитуда тока возбуждения	float (4 байта)		мА среднекв.	Чтение
1176	Мин. измеренная амплитуда тока возбуждения	float (4 байта)		мА среднекв.	Чтение
1178	Макс. измеренная температура печатной платы	float (4 байта)		°С	Чтение
1180	Мин. измеренная температура печатной платы	float (4 байта)		°С	Чтение
1240	Серийный номер ЭП	unsigned long (4 байта)		-	Чтение
1242	Серийный номер ПП	unsigned long (4 байта)		-	Чтение
1244	Дата калибровки	unsigned long (4 байта)		-	Чтение
1246	Дата изготовления	unsigned long (4 байта)		-	Чтение
1248	Идентификатор типа ПП	float (4 байта)		-	Чтение
1250	Значение компенсации точки калибровки плотности 1	float (4 байта)		-	Чтение
1252	Значение компенсации точки калибровки плотности 2	float (4 байта)		-	Чтение
1254	Частота точки калибровки плотности 1	float (4 байта)		Гц	Чтение
1256	Частота точки калибровки плотности 2	float (4 байта)		Гц	Чтение

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
1258	Точка калибровки плотности 1	float (4 байта)		кг/м ³	Чтение
1260	Точка калибровки плотности 2	float (4 байта)		кг/м ³	Чтение
1262	Максимальный расход	float (4 байта)		кг/ч	Чтение
1264	Номинальный расход	float (4 байта)		кг/ч	Чтение
1356	Температура калибровки ноля	float (4 байта)		°С	Чтение
1358	Плотность калибровки ноля	float (4 байта)		кг/м ³	Чтение
1464	Калиброванное значение токового выхода-2 при 20 мА	float (4 байта)	19,0–21,0 По умолчанию: 20,0	мА	Чтение/запись
1466	Калиброванное значение токового выхода-2 при 4 мА	float (4 байта)	3,0–5,0 По умолчанию: 4,0	мА	Чтение/запись
1468	Измеряемый параметр токового выхода-2	float (4 байта)	0 = массовый расход (по умолчанию) 1 = объемный расход 2 = плотность 3 = температура	-	Чтение/запись
1470	Макс. значение измеряемого параметра токового выхода-2	float (4 байта)	от –9999999 до 9999999 По умолчанию: 1000,0	-	Чтение/запись
1472	Мин. значение измеряемого параметра токового выхода-2	float (4 байта)	от –9999999 до 9999999 По умолчанию: 0,0	-	Чтение/запись
1474	Адрес Modbus-2	float (4 байта)	1–247 По умолчанию: 1	-	Чтение/запись
1476	Скорость передачи данных по Modbus-2	float (4 байта)	1 = 2400 2 = 4800 3 = 9600 4 = 19200 5 = 38400 6 = 57600 7 = 115200 По умолчанию: 9600	bps	Чтение/запись

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
1478	Контроль четности Modbus-2	float (4 байта)	0 = отсутствует (по умолчанию) 1 = odd 2 = even	-	Чтение/запись
1480	Формат порядка байт Modbus-2	float (4 байта)	0 = big endian (по умолчанию) 1 = little endian 2 = big endian byte swap 3 = little endian byte swap	-	Чтение/запись