

Вычислители RISO



Руководство по эксплуатации
Публикация 1
26.51.52-001-44965907-2022 РЭ

Информация, содержащаяся в данном руководстве по эксплуатации, является точной, однако ООО СТП экспертиза не гарантирует получения удовлетворительных результатов на основе данной информации. Ничего из содержащейся информации не должно быть истолковано как поручительство или гарантия, прямо или косвенно выраженные через технические характеристики, характеристики пригодности и спроса или другие параметры данных приборов, а также не может быть предметом к рассмотрению конфликтных ситуаций, связанных с нарушением патентных прав. ООО СТП экспертиза сохраняет все, без исключений, права на изменение и совершенствование описанных здесь изделий.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1	1 Общая информация	1
	1.1 Общее описание изделий	1
	1.2 Сведения о модели	2
	1.3 Метрологические и технические характеристики	4
	1.3.1 Метрологические характеристики вычислителя RISO	4
	1.3.2 Технические характеристики вычислителя RISO	4
	1.4 Описание встроенного ПО вычислителей RISO	6
	1.4.1 Описание назначения программного обеспечения, его структуры и выполняемых функций	6
	1.4.2 Описание методов генерации и способов визуализации идентификации ПО	6
ГЛАВА 2	2 Установка и настройка вычислителя RISO	7
	2.1 Общие требования к установке вычислителя RISO	7
	2.1.1 Требования к окружающей среде	7
	2.1.2 Требования к источникам питания	7
	2.1.3 Требования к заземлению	7
	2.1.4 Требования к сигнальным проводам ввода-вывода	7
	2.2 Запуск в работу и эксплуатация	8
	2.2.1 Подготовка к использованию	8
	2.2.2 Начало работы	8
	2.2.3 Эксплуатация	8
ГЛАВА 3	3 Подключение проводов к вычислителю RISO	9
	3.1 Общая информация	9
	3.2 Описание разъемов подключений вычислителя RISO	9
	3.3 Заземление	12
	3.4 Подключение напряжения питания	12
	3.5 Подключение коммуникационных кабелей	12
	3.6 Подключение измерительных линий	13
	3.6.1 Подключение к вычислителю RISO преобразователей с аналоговым токовым выходным сигналом в диапазоне от 0 до 20 мА	13
	3.6.2 Подключение к вычислителю RISO преобразователей с импульсным (дискретным) выходным сигналом	14
	3.6.3 Подключение к вычислителю RISO преобразователей по интерфейсу HART	15
ГЛАВА 4	4 Конфигурирование вычислителя RISO	16
	4.1 Общая информация	16
	4.2 Структура ПО	16
	4.3 Настройки подключения	17
	4.3.1 Подключение вычислителя RISO к персональному компьютеру	17
	4.3.2 Основные причины сложностей при подключении	18
	4.4 Конфигурирование системных параметров	19
	4.4.1 Установка даты и времени	19
	4.4.2 Системные настройки	20
	4.4.3 Смена пароля	20

4.4.4 Настройки RS-485	21
4.5 Конфигурирование общих настроек измерения	21
4.6 Конфигурирование измерительных каналов	22
4.6.1 Конфигурирование пределов измерений первичных преобразователей	22
4.6.2 Конфигурирование пределов контроля	22
4.7 Конфигурирование измерительной среды	23
4.8 Конфигурирование расходомера	23
4.9 Управление счетчиками	23
ГЛАВА 5 5 Мониторинг данных вычислителя RISO	24
5.1 Общая информация	24
5.2 Меню «Мониторинг»	24
5.3 Меню «Состояние»	25
ГЛАВА 6 6 Дополнительные функции вычислителя RISO	27
6.1 Общая информация	27
6.2 Функция КМХ расходомеров	27
6.3 Функция определения метрологических характеристик встроенных часов реального времени	28
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Авторизация и настройка доступа к вычислителю RISO с помощью регистров Modbus	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Регистры измеренных и расчетных данных вычислителя RISO	31
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Регистры настроечных параметров вычислителя RISO	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Регистры контроля состояния вычислителя RISO	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Описание архива измеренных и вычисленных параметров вычислителя RISO	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Описание журнала событий вычислителя RISO	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Смена даты и/или времени вычислителя RISO с помощью регистров Modbus	48
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Регистры управления и данных для проведения КМХ расходомеров	49
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Схема подключения объемных расходомеров или массометров к вычислителю RISO	51

ГЛАВА 1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1 Общее описание изделий

Вычислители RISO (далее – вычислитель) предназначены для измерения сигналов силы постоянного электрического тока, сопротивления, частоты, количества импульсов и цифровых сигналов от измерительных преобразователей (датчиков), преобразования их в значения физических величин и вычисления расхода и количества (объема и массы) газа, пара, жидкости, товарной и сырой нефти, нефтепродуктов, а также количества теплоты (тепловой энергии).

Вычислитель зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 86717-22 и допущен к применению на территории Российской Федерации.

1.2 Сведения о модели

Вычислители имеют две модификации: RISO-1 и RISO-2. Модификации отличаются конструктивным исполнением, количеством и типами интерфейсов связи и входов подключения измерительных преобразователей. Вычислители дополнительно могут комплектоваться выносным жидкокристаллическим (далее – ЖК) дисплеем.

МОДИФИКАЦИЯ RISO-1

Принцип действия вычислителей основан на измерении выходных сигналов преобразователей температуры, давления, разности давлений, расхода, объема, массы, уровня, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности и других параметров потока и среды, их преобразовании в значения физических величин и вычислении расхода и количества (массы и объема) различных жидкостей, газов, пара, товарной и сырой нефти, нефтепродуктов, а так же количества теплоты (тепловой энергии).

Вычислители также осуществляют обработку, хранение, отображение измеренных и вычисленных значений параметров на ЖК дисплее, формирование сигналов управления и передачу информации на внешние устройства. Вычислители имеют встроенную систему непрерывного диагностирования измерительного процесса, позволяющую фиксировать нештатные ситуации и/или нарушения условий измерений. Вычислители осуществляют непрерывный контроль точности результатов измерений путем вычислений результирующей погрешности измерений.

Вычислители RISO-1 располагаются в пластиковом (ABS) корпусе, соответствующим требованиям IP30. Для защиты корпуса от вскрытия устанавливается заводская пломба.

Внешний вид вычислителя RISO-1 представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Внешний вид вычислителя RISO-1 (корпус IP30)

К вычислителям могут подключаться измерительные преобразователи со следующими выходными сигналами:

- преобразователи расхода (количества), плотности с частотным или число-импульсным выходным сигналом с частотой следования импульсов до 10 кГц;
- преобразователи расхода, температуры, абсолютного (избыточного) давления и разности давлений, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности с выходными аналоговыми сигналами силы постоянного тока от 4 до 20 мА, с цифровыми сигналами RS-232, RS-485 (протоколами Modbus RTU или Modbus ASCII) и HART (опция).

МОДИФИКАЦИЯ RISO-2

Вычислители модификации RISO-2 имеют дополнительные функции, такие как:

- встроенную систему телеметрии для оперативной беспроводной передачи в удаленный пункт по каналам GPRS/GSM. Для работы по каналам GPRS/GSM необходимо подключить внешнюю антенну;

- встроенные порты подключения солнечных панелей и аккумуляторов для автономной работы в условиях отсутствия постоянного внешнего питания;

- дополнительные 4 порта для подключения первичных измерительных преобразователей с выходными сигналами силы постоянного электрического тока (от 4 до 20 мА);

- порты для подключения первичных измерительных преобразователей с выходными сигналами термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 с номинальной статической характеристикой (далее – НСХ) Pt100, 100П;

- возможность подключения к вычислителю через интерфейс Ethernet (опция).

Внешний вид вычислителя RISO-2 представлен на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Внешний вид вычислителя RISO-2 (корпус IP30)

Настройка и считывание с вычислителя RISO значений измеренных и вычисленных параметров газа, архивов и журналов может осуществляться с помощью программного обеспечения (далее – ПО) RISO-control, установленного на персональный компьютер, и/или с помощью внешнего сенсорного ЖК дисплея.

Вычислитель RISO зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером 86717-22 и допущен к применению на территории Российской Федерации.

Интервал между поверками вычислителя RISO – 4 года.

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью СТП экспертиза (ООО СТП экспертиза)

ИНН 1655342335

Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 23, офис 507

Телефон (843) 214-03-76, факс (843) 227-40-88

E-mail: expertise@ooostp.ru

1.3 Метрологические и технические характеристики

1.3.1 Метрологические характеристики вычислителей RISO

Метрологические характеристики вычислителей RISO приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности* измерений сигнала силы постоянного электрического тока от 4 до 20 мА, %	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности** измерений сигнала термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (НСХ Pt100, 100П) в диапазоне от минус 50 до 130 °С, °С	±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов, импульс на 100000 импульсов	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сигнала частоты до 10 кГц, %	±0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	±0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений, %	±0,01
* Указанная погрешность приведена к диапазону измерений (входного сигнала).	
** Только для модификации RISO-2.	

1.3.2 Технические характеристики вычислителей RISO

Основные технические характеристики вычислителей RISO приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	RISO-1	RISO-2
Количество входов для подключения первичных измерительных преобразователей с выходными сигналами, шт.: – силы постоянного электрического тока (от 4 до 20 мА) – термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (НСХ Pt100, 100П) – частоты/импульсов (до 10 кГц)	4 – 1	8 2 2
Количество выходных дискретных сигналов, шт.	–	2
Количество интерфейсов связи: – USB – RS-232 – RS-485 – Bluetooth – HART протокол – Ethernet – GPRS/GSM	1 1 1 1 (опция) 1 (опция) – –	1 2 1 1 (опция) 1 (опция) 1 (опция) 1 (опция)
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +85 от 5 до 95 (без конденсации влаги) от 84,0 до 106,7	

Наименование характеристики	Значение	
	RISO-1	RISO-2
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	24_{-14}^{+4}	
Потребляемая мощность, В·А, не более	5	10 (30*)
Габаритные размеры, мм, не более:		
– высота	100	130
– ширина	20	220
– глубина	120	45
Масса, кг, не более	0,5	1,0
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000	
Средний срок службы, лет	12	
* При заряде внешнего аккумулятора от встроенного контроллера заряда.		

1.4 Описание встроенного ПО вычислителей RISO

1.4.1 Описание назначения программного обеспечения, его структуры и выполняемых функций

Вычислитель RISO имеет встроенное ПО, выполняющее вычислительные операции в соответствии с назначением вычислителя и влияющее на его метрологические характеристики. ПО обладает идентификационными признаками и имеет защиту от несанкционированного доступа к результатам измерений, вычислений и установленным параметрам путем разграничения прав доступа пользователей, системы идентификации пользователей и пароля.

Идентификационные данные ПО вычислителей RISO приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Идентификационные данные ПО вычислителей RISO

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RISO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1 (или выше)
Цифровой идентификатор ПО	–

1.4.2 Описание методов генерации и способов визуализации идентификации ПО

ПО неизменяемое и нечитываемое. Доступ к ПО вычислителя RISO отсутствует. Предусмотрено перепрограммирование вычислителя RISO специальными программными средствами изготовителя, при этом ранее введенная информация автоматически уничтожается. Конструкция вычислителя RISO исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Генерация идентификации программного обеспечения осуществляется на стадии автоматического тестирования вычислителя RISO на основе информации, создаваемой при компиляции кода, с учетом перечня библиотек, используемых в вычислительных функциях.

Идентификационные данные ПО вычислителей RISO доступны для просмотра в ПО RISO-control в разделе «Настройки», вкладка «Система». Идентификационные данные считываются ПО RISO-control с вычислителей RISO только после установления соединения по средствам выбранного интерфейса.

ГЛАВА 2 УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO

2.1 Общие требования к установке вычислителя RISO

Поскольку требования к установке вычислителя RISO в конкретном случае зависят от множества факторов (конкретной задачи, расположения, климатических условий, доступности прибора и т.д.) в настоящем руководстве приведены лишь общие требования. Предварительное проектирование является необходимым для правильной установки вычислителя RISO.

2.1.1 Требования к окружающей среде

Элементы вычислителя модификации RISO-1 располагаются в пластиковом (ABS) корпусе, модификации RISO-2 – в металлическом корпусе. Корпуса вычислителей соответствуют требованиям IP30. Вычислители могут быть смонтированы на вертикальную стену в светлых, сухих помещениях **во взрывобезопасной зоне**.

При выборе места для установки следует учитывать, что необходимыми условиями для его работы являются:

- температура окружающего воздуха – от минус 45 до плюс 85 °С;
- относительная влажность – от 5 до 95 % (без конденсации влаги).

Недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, примесей аммиака и других агрессивных газов, вызывающих коррозию.

2.1.2 Требования к источникам питания

Электрическое питание вычислителя RISO должно осуществляться через блок питания постоянного тока с напряжением 24_{-14}^{+4} В. Выходная мощность блока питания должна быть не ниже: 5 Вт для RISO-1, 10 Вт (30 Вт для зарядки аккумулятора) для RISO-2.

Подключение к блоку питания для RISO-1 осуществляется через клеммы 24V и 0V, для RISO-2 – через клеммы 19-24 согласно таблице 3.2. При проведении электролиний строго придерживайтесь требований местных и государственных норм, касающихся подключения питания.

Для питания вычислителя при помощи аккумуляторных батарей (только для модификации RISO-2) в измерительной плате вычислителя предусмотрен контролер заряда, позволяющий следить за состоянием подключенных аккумуляторов и заряжать их до требуемого значения при наличии внешнего питания. Номинальное напряжение аккумуляторных батарей составляет 12 В. Их подключение осуществляется через клеммы 25-30 согласно таблице 3.2.

Все работы по монтажу электролиний и проводов должны производиться специально обученным персоналом с соблюдением требований ПУЭ, ПТЭ и ПТБ.

2.1.3 Требования к заземлению

Заземление вычислителя RISO осуществляется через устройство крепления на DIN-рейку.

Правильное заземление вычислителя RISO уменьшает влияние электрических помех на работу вычислителя RISO. Все используемые клеммы заземления должны быть подключены так, чтобы импеданс между клеммой заземления и заземляющим электродом был минимальным. Суммарное сопротивление между клеммой заземления (устройством крепления вычислителя RISO на DIN-рейку) и заземляющим электродом должно быть не более 1 Ом.

2.1.4 Требования к сигнальным проводам ввода/вывода

Требования к соединительным проводам ввода/вывода зависят от места расположения прибора и его назначения. Для подключения внешних устройств ввода/вывода могут быть использованы кабели, непосредственно укладываемые в грунт,

кабелепроводы или надземные трассы. Подробная информация по подключению проводов ввода/вывода к вычислителю RISO содержится в главе 3.

2.2 Запуск в работу и эксплуатация

Перед запуском вычислителя RISO в эксплуатацию проверьте правильность подключения проводов питания, сигнальных и интерфейсных проводов.

2.2.1 Подготовка к использованию

После транспортировки вычислителя RISO к месту эксплуатации при отрицательной температуре окружающего воздуха и внесения его в помещение с положительной температурой следует во избежание конденсации влаги выдержать прибор в упаковке в течение 2 часов.

При распаковке следует убедиться в том, что комплектность вычислителя RISO соответствует данным, указанным в паспорте, а также в отсутствии внешних дефектов.

При обнаружении неисправности вычислителя RISO не подключать его к сети до устранения неисправности.

2.2.2 Начало работы

Подключите питание и все требуемые измерительные и интерфейсные провода к вычислителю RISO согласно главе 3 настоящего руководства. После завершения стартовой самопроверки и проведения других внутренних тестов на лицевой панели вычислителя RISO начинает мигать зеленый светодиод.

2.2.3 Эксплуатация

После первоначального запуска пользователь должен настроить конфигурацию вычислителя RISO для работы в условиях конкретной задачи.

Конфигурирование вычислителя RISO должно производиться с помощью конфигурационного ПО «RISO-control».

Конфигурирование вычислителя RISO с помощью ПО «RISO-control» описывается в главе 4 настоящего руководства.

Описание регистров Modbus и примеры считывания данных с вычислителя RISO по протоколу Modbus приведены в приложениях А – И.

ВАЖНО! ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ВЗРЫВО- И ПОЖАРООПАСНЫХ СРЕД, ВЫЧИСЛИТЕЛЬ RISO УСТАНАВЛИВАЕТСЯ ВО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОМ ПОМЕЩЕНИИ, А ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СОЕДИНЕНЫ С ВЫЧИСЛИТЕЛЕМ RISO ЧЕРЕЗ БАРЬЕРЫ ИСКРОЗАЩИТЫ.

ГЛАВА 3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРОВОДОВ К ВЫЧИСЛИТЕЛЮ RISO

3.1 Общая информация

В данной главе описаны процедуры подключения сигнальных проводов ввода/вывода, коммуникаций, источника питания и заземления к вычислителю RISO. Для предотвращения повреждения оборудования и травмирования персонала следуйте рекомендациям и процедурам, изложенным в следующих разделах.

В главе содержатся следующие основные разделы:

- *Описание разъемов подключений вычислителя RISO* – описывает предназначение клеммных разъемов.
- *Заземление* – описывает требования к линиям заземления.
- *Подключение напряжения питания* – описывает требования к источнику питания.
- *Подключение коммуникационных кабелей* – описывает коммуникационные порты вычислителя RISO и требования к их подключению.
- *Подключение измерительных линий* – описывает правила подключений сигнальных линий с измерительных преобразователей.

ВАЖНО!

ВСЕ МОНТАЖНЫЕ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТЬСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ И ПРИ ОТСУТСТВИИ НАПРЯЖЕНИЯ В СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ПРОВОДАХ.

ВСЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ ЭЛЕКТРОЛИНИЙ И ПРОВОДОВ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ СПЕЦИАЛЬНО ОБУЧЕННЫМ ПЕРСОНАЛОМ С СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ПУЭ, ПТЭ И ПТБ.

ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НЕОБХОДИМО ПРИНЯТЬ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ ОТ РАЗРЯДА СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА. ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЗАЗЕМЛЕННЫЙ БРАСЛЕТ ПРИ РАБОТЕ С ВЫЧИСЛИТЕЛЕМ.

ВСЕ МИНУСОВЫЕ («—») КЛЕММЫ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ ВНУТРИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO СОЕДИНЕНЫ МЕЖДУ СОБОЙ. ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ СОБЛЮДАЙТЕ ПОЛЯРНСТЬ. НЕВЫПОЛНЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ, ОПИСАННЫХ ВЫШЕ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO.

3.2 Описание разъемов подключений вычислителя RISO

Нумерация и назначение клеммных блоков для подключения проводов питания, сигнальных проводов от измерительных преобразователей, а также клемм подключения коммуникационных портов для модификации RISO-1 приведены в таблице 3.1, для модификации RISO-2 – таблице 3.2.

Схема подключения проводов к вычислителю модификации RISO-1 приведена в приложении К.

Таблица 3.1 – Нумерация и назначение клеммных блоков вычислителя RISO-1

Номер клеммы	Обозначение	Назначение
Питание вычислитель RISO		
3	24V	Плюсовой вход питания вычислителя RISO
11	0V	НУЛЕВОЙ ПРОВОД ПИТАНИЯ И СТЕКАНИЯ ТОКОВ СО ВСЕХ КАНАЛОВ ВВОДА ТОКОВОГО СИГНАЛА, А ТАКЖЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КАНАЛА ВВОДА-ВЫВОДА
Интерфейс RS-485 (имеет гальваническую развязку)		
1	(D+)	Провод D+ интерфейса RS-485
2	(D-)	Провод D- интерфейса RS-485
Интерфейс RS-232 (имеет гальваническую развязку)		
4	RxD	Вход приемника RS-232 вычислителя RISO
5	GND RS-232	Общий провод интерфейса RS-232
6	TxD	Выход передатчика RS-232 вычислителя RISO
Измерительные каналы		
7	AI-1	Положительный по току разъем подключения преобразователей* токового сигнала (от 4 до 20 мА)
8	AI-2	
9	AI-3	
12	AI-4	
10	MCh	Положительный контакт многофункционального канала ввода-вывода**
11	0V	ОБЩИЙ НУЛЕВОЙ ПРОВОД СТЕКАНИЯ ТОКОВ СО ВСЕХ КАНАЛОВ ВВОДА ТОКОВОГО СИГНАЛА, А ТАКЖЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КАНАЛА ВВОДА-ВЫВОДА
<p>* Соответствие номера входа и тип подключаемого преобразователя зависит от настроек (таких как метод измерений, использование дополнительного преобразователя перепада давлений и т.д.).</p> <p>** Многофункциональный порт ввода-вывода может быть использован как дополнительный канал ввода токового сигнала (от 4 до 20 мА), так и канал ввода число-импульсного сигнала. А также может быть использован для генерирования дискретного управляющего сигнала. Конкретное назначение многофункционального порта меняется автоматически при настройке вычислителя RISO и зависит от настроек (таких как метод измерений, использование дополнительного преобразователя перепада давлений и т.д.).</p>		

Таблица 3.2 – Нумерация и назначение клеммных блоков вычислителя RISO-2

Номер клеммы	Контакт	Назначение
1	+	Плюсовая клемма первого импульсного выхода
2	-	Минусовая клемма первого импульсного выхода
3	+	Плюсовая клемма второго импульсного выхода
4	-	Минусовая клемма второго импульсного выхода
5	+	Контроль открытия двери шкафа КИП
6	-	
7	+	Контроль открытия двери шкафа СОИ
8	-	
9	+	Выходная частота 32,768 кГц
10	-	
11	+	Интерфейс HART
12	-	
13	D+	Интерфейс RS-485
14	D-	
16	Tx	Интерфейс RS-232
17	Gnd	
18	Rx	
19	+	Первый канал питания комплекса напряжением от 10 до 28 В
20	-	
21	+	Второй канал питания комплекса напряжением от 10 до 28 В
22	-	
23	+	Третий канал питания комплекса напряжением от 10 до 28 В
24	-	
25	+	Первый канал подключения аккумуляторных батарей
26	-	
27	+	Второй канал подключения аккумуляторных батарей
28	-	
29	+	Третий канал подключения аккумуляторных батарей
30	-	
31, 32, 37, 38, 43, 44, 49, 50	24V	Положительный разъем постоянного напряжения 24В для питания преобразователей
33, 34, 39, 40, 45, 46, 51, 52	A11-A18	Положительный по току разъем подключения преобразователей* токового сигнала (от 4 до 20 мА)
35, 36, 41, 42, 47, 48, 53, 54	GND	Отрицательный разъем постоянного напряжения 24В для питания преобразователей
55, 56	-I	Каналы для подключения термопреобразователя сопротивления
57, 58	-U	
59, 60	+U	
61, 62	+I	
63, 64	+PI	Каналы ввода число-импульсного или частотного сигналов

** Соответствие номера входа и тип подключаемого преобразователя зависит от настроек (таких как метод измерений, использование дополнительного преобразователя перепада давлений и т.д.).*

Клеммы вычислителя RISO рассчитаны на подключение проводов с площадью поперечного сечения до 3 мм².

3.3 Заземление

Вычислитель RISO и все связанные с ним устройства должны быть заземлены.

Шина заземления вычислителя RISO внутри соединена с устройством крепления на DIN-рейку, которая расположена в задней части корпуса.

Для выполнения заземления DIN-рейки используйте медный провод сечением не менее 2,5 мм².

ВАЖНО! ПРОВЕРЬТЕ, ЧТО DIN-РЕЙКА ПОДКЛЮЧЕНА К КОНТУРУ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ТОЛЬКО ОДИМ ПРОВОДОМ. НЕ ДОПУСКАЙТЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЗАМКНУТЫХ КОНТУРОВ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ИСТОЧНИКОМ ПОМЕХ.

3.4 Подключение напряжения питания

Для надежной работы вычислителя RISO важно правильно подключить линии питания. Будьте внимательны при выборе и прокладке проводов, а также при подключении проводов к клеммам.

В качестве источника питания вычислителя RISO используется напряжение постоянного тока 24_{-14}^{+4} . Выходная мощность источника питания не должна быть менее: 5 Вт для модификации RISO-1; 10 Вт (50 Вт для зарядки аккумулятора) для RISO-2.

Для подключения аккумуляторных батарей (доступно в модификации RISO-2) с номинальным напряжением 12 В используются группа контактов с 25 по 30. Возможно параллельное подключение до трех аккумуляторных батарей одинакового типа с одинаковым номинальным напряжением. Рекомендуемая суммарная емкость аккумуляторных батарей от 10 до 60 А·ч.

Для подвода питания и подключения к клеммному блоку необходимо использовать медный провод сечением не менее 0,75 мм².

3.5 Подключение коммуникационных кабелей

Имеется возможность подключить вычислитель RISO к внешним устройствам с помощью трех независимых портов:

- USB (порт ближней связи);
- RS-232 (порт средней связи);
- RS-485 (гальванически изолированный порт дальней связи).

Данные порты используются для передачи оперативных данных и расчетных параметров на верхний уровень по протоколам Modbus RTU (по просьбе заказчика может быть реализован любой другой дополнительный протокол), а также могут использоваться для конфигурирования, мониторинга и управления через ПО «RISO-control». Назначения контактов клеммных блоков коммуникационных портов указаны в таблице 3.1.

Длины соединительных проводов USB, RS-232 и RS-485 с различными устройствами могут быть разными и зависят от многих факторов, таких как:

- качество проводов;
- помехозащищенность проводов;
- прокладки проводов (близость проводов к силовым линиям и к источникам электромагнитных помех);
- скорость обмена данными и т.д.

Рекомендуемые длины проводов коммуникационных портов составляют:

- до 3 м – для соединения по USB;
- до 15 м – для соединения по RS-232 (EIA-232);
- до 1200 м – для соединения по RS-485 (EIA-485).

Настройка параметров связи и Modbus адреса коммуникационных портов вычислителя RISO может осуществляться с помощью ПО «RISO-control».

Все коммуникационные порты вычислителя RISO по умолчанию имеют следующие настройки:

- скорость (бит/с): 115200;
- биты данных: 8;
- четность: нет;
- стоповые биты: 1;
- управление потоком: нет;
- тип Modbus: RTU;
- адрес Modbus: 1.

ВАЖНО! ДЛЯ СВЯЗИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO С ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ НЕОБХОДИМО, ЧТОБЫ НАСТРОЙКИ ПОРТОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO И ПОДКЛЮЧАЕМОГО УСТРОЙСТВА БЫЛИ АНАЛОГИЧНЫМИ.

Описание регистров Modbus и примеры считывания данных с вычислителя RISO по протоколу Modbus приведены в приложениях А – И.

3.6 Подключение измерительных линий

В данном разделе содержится информация по подключению проводов с измерительных преобразователей, уровням сигналов и схемы подключений.

Подключение любого измерительного преобразователя состоит из двух этапов:

- 1) физическое подключение измерительных проводов (выполняется согласно данному разделу);
- 2) программная настройка канала подключения. Данная процедура выполняется с помощью конфигурационного ПО «RISO-control» (выполняется согласно главе 4 настоящего руководства).

Во избежание повреждения оборудования необходимо руководствоваться правилами и схемами подключения, описанными в данном разделе. Примеры подключений первичных преобразователей к вычислителю RISO приведены в приложении К.

3.6.1 Подключение к вычислителю RISO преобразователей с аналоговым токовым выходным сигналом в диапазоне от 4 до 20 мА

Аналоговый сигнал постоянного тока с датчиков может быть подключен к клеммным модулям, имеющим маркировки AI и MCh. Токи со всех датчиков стекают внутри вычислителя RISO через прецизионные сопротивления (по 120 Ом каждое) в общую точку, которая выведена на клемму 0V для RISO-1 и GND для RISO-2. Все токовые входы вычислителя RISO являются пассивными. Для подключения к вычислителю RISO преобразователей с пассивным выходом (не имеющих собственного питания токовой петли) необходимо организовать внешнее питание токовой петли. Напряжение и мощность источника питания должны удовлетворять требованиям подключаемого преобразователя, но напряжение не должно превышать 30 В, значение тока в токовой петле не должно превышать 22 мА.

Схемы подключений преобразователей с токовыми выходными сигналами приведены на рисунках 3.1 и 3.2.

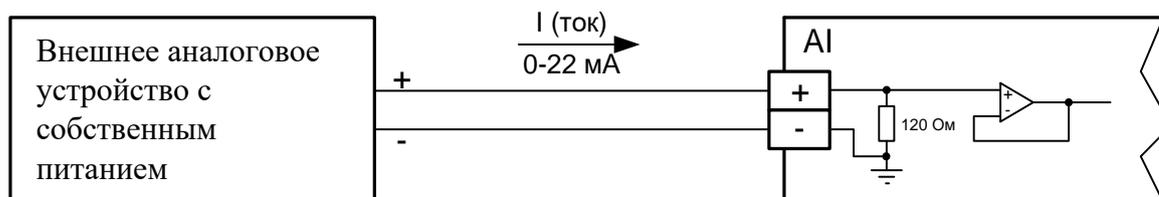


Рисунок 3.1 – Схема подключения преобразователя с токовым выходным сигналом с собственным питанием токовой петли

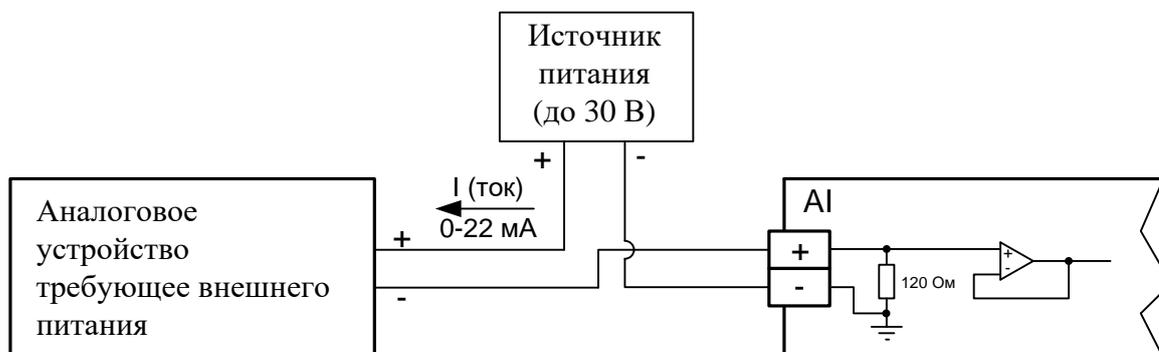


Рисунок 3.2 – Схема подключения преобразователя с токовым выходным сигналом, не имеющего собственного источника питания токовой петли

ВАЖНО! ВСЕ МИНУСОВЫЕ («-») КЛЕММЫ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ ВНУТРИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO СОЕДИНЕНЫ МЕЖДУ СОБОЙ. НЕ ДОПУСКАЙТЕ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ В ЦЕПЯХ И ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ. ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ СОБЛЮДАЙТЕ ПОЛЯРНОСТЬ. НЕВЫПОЛНЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ, ОПИСАННЫХ ВЫШЕ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO.

3.6.2 Подключение к вычислителю RISO преобразователей с импульсным (частотным) выходным сигналом

Провод с импульсным (частотным) сигналом с преобразователей расхода (объема или массы) может быть подключен к клемме MCh для модификации RISO-1 или к клеммам 63, 64 для модификации RISO-2.

Вычислитель RISO воспринимает импульсный сигнал как логическая единица (лог. «1») при уровне напряжения от 3,5 до 24 В, как логический ноль (лог. «0») при уровне напряжения от 0 до 3,0 В. В зоне нечувствительности (от 3,0 до 3,4 В) входной триггер сохраняет свое прежнее состояние. Частота следования импульсов не должна превышать 10 кГц.

Импульсный (частотный) вход вычислителя RISO является пассивным. Подаваемое на импульсный вход напряжение, ни при каких условиях, не должно превышать 24 В. Входное сопротивление импульсного входа составляет $1500 \text{ Ом} \pm 10 \%$.

Схема подключения к вычислителю RISO преобразователей расхода (объема или массы) с активным импульсным выходным сигналом представлена на рисунке 3.3. При этом необходимо соблюдать требования эксплуатационной документации подключаемого устройства.

При длине соединительного кабеля более 10 м и/или при зашумленной помехами среде (среда, где работают силовые электромашины) рекомендуется установить внешний «подтягивающий» резистор к напряжению от 5 до 24 В. Номинал устанавливаемого резистора должен быть в пределах от 2,4 до 10,0 кОм, мощность не менее 0,25 Вт. Значение напряжения «подтяжки» выбирается с учетом требований используемых преобразователей с импульсным (частотным) выходным сигналом. Схема подключения преобразователей с

импульсным выходным сигналом с дополнительным внешним «подтягивающим» резистором приведена на рисунке 3.3.

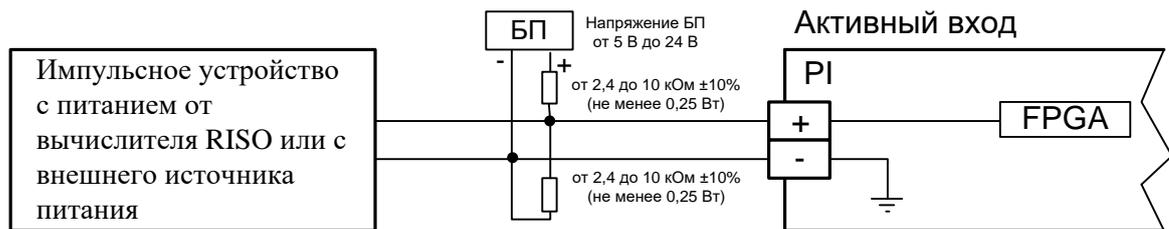


Рисунок 3.3 – Схема подключения преобразователя с импульсным выходным сигналом с применением внешнего блока питания

ВАЖНО! НАПРЯЖЕНИЕ НА ВХОДЕ ИМПУЛЬСНОГО ВХОДА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 24 В.

3.6.3 Подключение к вычислителю RISO преобразователей по интерфейсу HART

Подключение преобразователей с интерфейсом HART осуществляется через клеммы 11 (+24 В), 12 («-» преобразователей). Возможно параллельное подключение до 15 преобразователей с интерфейсом HART.

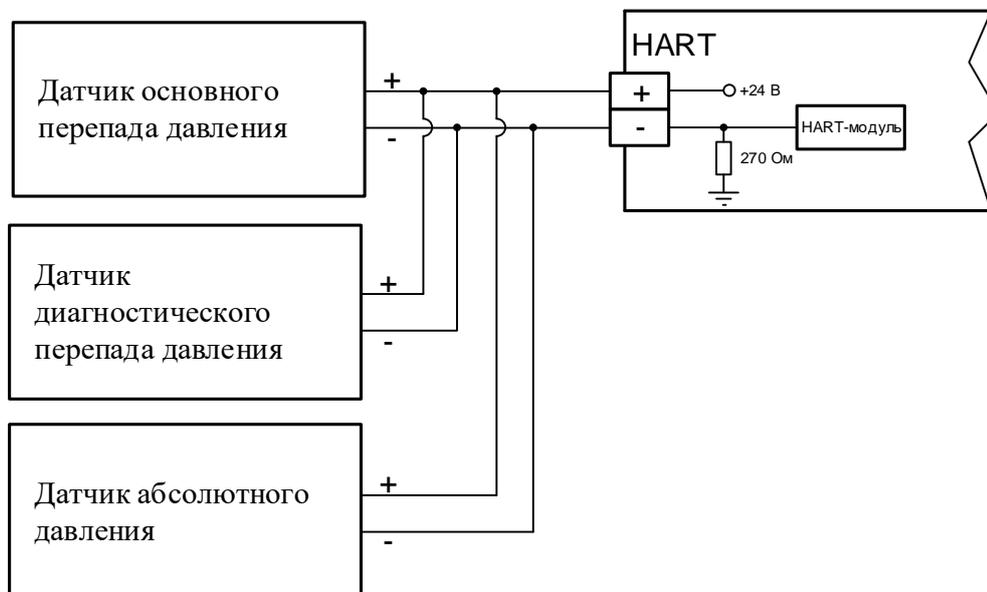


Рисунок 3.4 – Схема подключения преобразователя с интерфейсом HART

ГЛАВА 4 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO

4.1 Общая информация

Данная глава содержит обзор конфигурационного ПО «RISO-control» версии 2.1.

В главе содержатся следующие основные разделы:

- **Структура ПО** – описывает общую структуру ПО «RISO-control» и его основные возможности.
- **Настройки подключения** – описывает, как с использованием ПО «RISO-control» подключиться (отсоединиться) к вычислителю RISO и как сконфигурировать коммуникационные параметры.
- **Конфигурирование системных параметров** – описывает, как установить системные параметры вычислителя RISO, в частности: защиту, дату и время, просмотреть информацию о системе и т.д.
- **Конфигурирование общих настроек измерений** – описывает настройки методов измерения и выбор типа измеряемой среды.
- **Конфигурирование измерительных каналов** – описывает, как настроить измерительные каналы вычислителя RISO, а также пределы их контроля.
- **Конфигурирование измерительной среды** – описывает, как установить параметры измеряемой среды, таких как компонентный состав и т.д.
- **Конфигурирование расходомера** – описывает конфигурирование настроек расходомера или применяемого технического устройства (сужающего устройства и т.д.).
- **Управление счетчиками** – описывает функции управления счетчиками.

4.2 Структура ПО

ПО «RISO-control» обеспечивает возможность мониторинга, конфигурирования и калибровки вычислителя RISO. ПО и документация пользователя поставляются на CD-диске.

ПО «RISO-control» функционирует на большинстве IBM-совместимых персональных компьютерах (далее – ПК). Компьютер должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- процессор класса Pentium (не менее 1000 МГц);
- привод CD-ROM;
- операционная система Windows XP или Windows 7. Возможна работа и в других ОС, но стабильность ПО при этом не гарантируется;
- ОЗУ – не менее 512 Мб;
- USB 1.1 и выше.

Для правильной работы ПО «RISO-control» требуется предварительная установка драйвера связи, которая находится в каталоге «ПК \ CD дисковод \ Драйвера USB».

ПО «RISO-control» не требует специальной установки, запускается путем двойного щелчка на приложение «RISO-control.exe», находящееся в каталоге «ПК \ CD дисковод \ ПО RISO-control \ RISO-control.exe».

Общий вид ПО «RISO-control» представлен на рисунке 4.1.

ПО «RISO-control» состоит из следующих основных меню:

- **Подключение** – предназначено для установления связи с вычислителем RISO, смены уровня доступа и смены пароля;

- **Мониторинг** – предназначено для просмотра оперативных данных, данных за текущий/прошлый часы, сутки и месяцы;
- **Настройки** – предназначено для настройки метода измерения, измерительных каналов, параметров среды и параметров контроля вычислителя RISO;
- **Состояние** – отображает цветовой маркировкой статус основных параметров контроля вычислителя RISO;
- **Архивы** – предназначено для считывания и просмотра архива данных и журнала событий вычислителя RISO.

Общий вид меню «Подключение» ПО «RISO-control» представлен на рисунке 4.1.

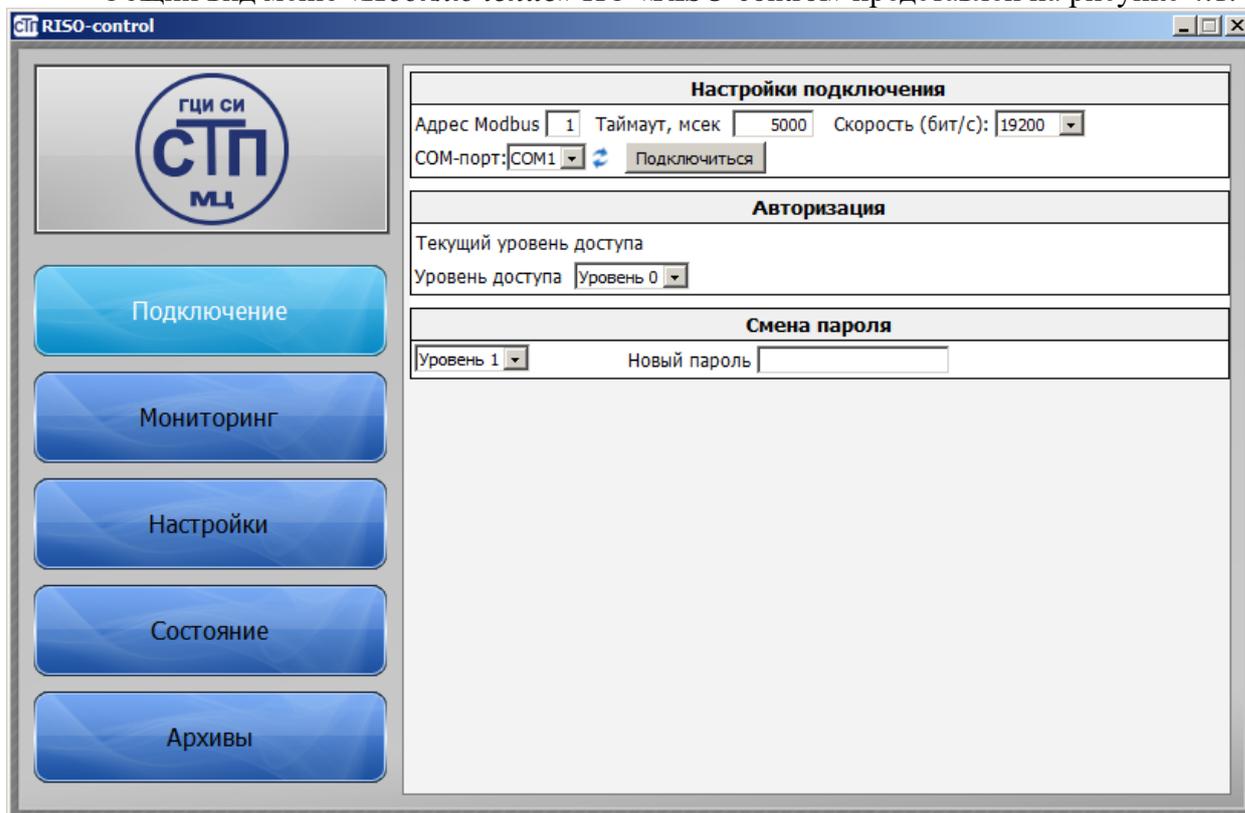


Рисунок 4.1 – Меню «Подключение»

4.3 Настройки подключения

4.3.1 Подключение вычислителя RISO к персональному компьютеру (далее – ПК)

Чтобы использовать ПО «RISO-control» для конфигурирования вычислителя RISO, кабели вычислителя RISO должны быть правильно подсоединены к питанию и блокам входов/выходов в соответствии с главой 3 настоящего руководства.

Чтобы начать работу с программой «RISO-control» выполните следующие действия:

- 1) подсоедините вычислитель RISO к ПК проводом USB↔mini USB, входящим в комплект поставки;
- 2) запустите «RISO-control» путем двойного щелчка на приложение, находящееся в каталоге «ПК\CD дисковод\ ПО RISO-control\ RISO-control.exe»;
- 3) после запуска программы «RISO-control», в меню «Подключение \ поле Настройки подключения» по умолчанию установлены следующие параметры подключения (рядом с параметром указано значение по умолчанию):
 - Адрес Modbus = 1;
 - Таймаут, мс = 5000;
 - Скорость бит/с = 19200;
 - COM-порт = COM1.

При необходимости поменяйте настройки в соответствии с ранее установленными в вычислитель RISO;

- 4) далее выберите COM-порт, соответствующий к подключенному вычислителю RISO, и нажмите на кнопку «Подключиться». Если COM-порт выбран правильно и питание на вычислитель RISO подключено правильно, ПО «RISO-control» считывает с вычислителя RISO все настроечные и расчетные данные.

Примечание – При первом подключении вычислителя RISO к ПК, операционная система ПК может выдать сообщение об обнаружении нового устройства и о необходимости установки драйвера для него. Для правильной работы необходимо установить драйвер, который находится на CD диске (или флеш памяти), поставляемым с вычислителем RISO. Результатом правильной установки драйвера является появление виртуального COM-порта в Диспетчере устройств ПК.

ВАЖНО!

В ВЫЧИСЛИТЕЛЕ RISO РЕАЛИЗОВАН ЧЕТЫРЕХУРОВНЕВЫЙ ДОСТУП: «УРОВЕНЬ 0» – «УРОВЕНЬ 3».

УРОВЕНЬ ДОСТУПА 0 – ИСКЛЮЧАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ РЕГИСТРОВ НАСТРОЕК И УПРАВЛЕНИЯ (КРОМЕ РЕГИСТРОВ АВТОРИЗАЦИИ И НАСТРОЙКИ ДОСТУПА), А ТАКЖЕ БЛОКИРУЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ СЧИТЫВАНИЯ АРХИВА ДАННЫХ И ЖУРНАЛА СОБЫТИЙ.

УРОВЕНЬ ДОСТУПА 1 – (ОТНОСИТЕЛЬНО УРОВНЯ ДОСТУПА 0) ОТКРЫВАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ СЧИТЫВАНИЯ АРХИВА ДАННЫХ И ЖУРНАЛА СОБЫТИЙ.

УРОВЕНЬ ДОСТУПА 2 – (ОТНОСИТЕЛЬНО УРОВНЯ ДОСТУПА 1) ОТКРЫВАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАПИСИ НЕКОТОРЫХ РЕГИСТРОВ НАСТРОЕК И УПРАВЛЕНИЯ.

УРОВЕНЬ ДОСТУПА 3 – ОТКРЫВАЕТ ДОСТУП К ЗАПИСИ ВСЕМ РЕГИСТРАМ НАСТРОЕК И УПРАВЛЕНИЯ. УРОВЕНЬ ДОСТУПА 3 ПРЕДОСТАВЛЯЕТ МАКСИМАЛЬНЫЙ ДОСТУП К ВЫЧИСЛИТЕЛЮ RISO.

ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ СЛУЧАЙНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НАСТРОЕК ВЫЧИСЛИТЕЛЬ RISO ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАБЛОКИРОВАН – УСТАНОВЛЕН УРОВЕНЬ ДОСТУПА 0.

В вычислителе RISO по умолчанию установлены следующие пароли:

- для уровня 0 – не требуется;
- для уровня 1 – «1000»;
- для уровня 2 – «2000»;
- для уровня 3 – «3000».

При необходимости, данные пароли могут быть изменены пользователем. Процедура смены пароля описывается в разделе 4.4.2 «Смена пароля».

Правила и адреса регистров для настройки и конфигурирования вычислителя RISO с помощью протокола Modbus приведены в приложении В.

4.3.2 Основные причины проблем при подключении:

- 1) Отсутствует питание на вычислителе RISO. Подключение проводов должно производиться в соответствии с главой 3 настоящего руководства.
- 2) Отсутствует связь вычислителя RISO с ПК – USB провод не подсоединен к вычислителю RISO и/или к ПК; длина используемого USB провода превышает предельно допустимую для данных условий эксплуатации (повышенные электромагнитные помехи и т.д.).
- 3) ПО «RISO-control» запускалось до подключения USB провода вычислителя RISO к ПК. При этом в списке доступных COM-портов в «Настройках подключения» ПО «RISO-control» не будет доступен вновь создаваемый COM-порт. Для

обновления списка доступных COM-портов нажмите на кнопку «Обновить список портов» .

- 4) Неправильно выбран COM-порт в «Настройках подключения» программы «RISO-control».
- 5) Не соответствуют настроечные параметры порта, установленные в программе «RISO-control» (адрес Modbus, скорость и т.д.), установленным в вычислитель RISO.

4.4 Конфигурирование системных параметров

В этом разделе описана установка системных параметров в вычислитель RISO, в частности, дата и время, системные настройки и настройки порта RS-485.

Общий вид меню «*Настройки* \ вкладка Система» ПО «RISO-control» представлен на рисунке 4.2.

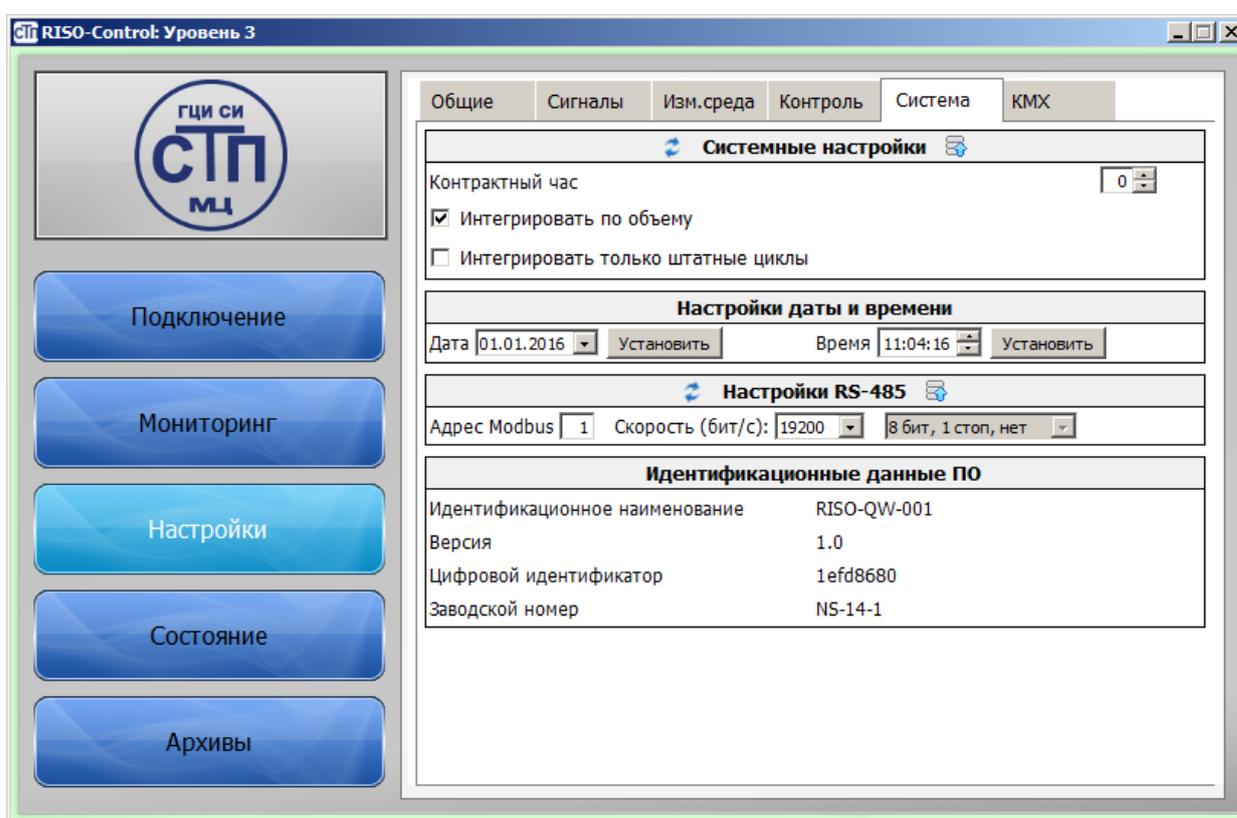


Рисунок 4.2 – Меню «*Настройки* \ вкладка Система»

4.4.1 Установка даты и времени

После первого соединения с вычислителем RISO установите правильное время, чтобы обеспечить правильную регистрацию архивов и журнала событий.

Внутренние часы реального времени выдают отметки времени для архивов и журнала событий.

ВАЖНО! ДЛЯ УСТАНОВКИ ДАТЫ ИЛИ ВРЕМЕНИ ТРЕБУЕТСЯ УСТАНОВИТЬ УРОВЕНЬ ДОСТУПА 3.

Для установки даты и времени с помощью ПО «RISO-control» необходимо:

– запустить ПО «RISO-control», подключиться к вычислителю RISO, авторизоваться под требуемым уровнем доступа;

– в меню «*Настройки* \ вкладка Система \ поле *Настройки даты и времени*» выбрать требуемую дату и/или время и нажать на кнопку «Установить».

Текущее (установленное) значение даты и времени вычислителя RISO контролировать в меню «**Мониторинг**».

Правила и адреса регистров для смены даты и/или времени с помощью протокола Modbus приведены в приложении Ж.

4.4.2 Системные настройки

При конфигурировании вычислителя RISO необходимо настроить следующие системные настройки:

- **контрактный час** – определяет конец 2-часовых данных, учетных суток и месяца;
- **интегрировать по объему** – определяет принцип интегрирования усредняемых данных. При установке параметра «Интегрировать по объему» (галочка установлена), весовые коэффициенты для усредняемых данных будут пропорционально текущему расходу. Например, при значении расхода, равном нулю, интегрирование параметров (давление, температура и т.д.) не осуществляется. При отключении параметра «Интегрировать по объему» (галочка снята), весовые коэффициенты для усредняемых данных будут пропорционально времени. Например, весовые коэффициенты интегрирования параметров (давления, температуры и т.д.) будут пропорциональны времени и не будут зависеть от текущего значения расхода;

- **интегрировать только штатные циклы** – определяет принцип интегрирования усредняемых данных. При установке параметра «Интегрировать только штатные циклы» (галочка установлена) интегрироваться будут только штатные циклы. Например, если какой-нибудь параметр выйдет за пределы и приведет к невозможности расчета физических свойств, то данный цикл будет нештатный и параметры данного цикла (давления, температуры и т.д.) интегрироваться не будут. При отключении параметра «Интегрировать только штатные циклы» (галочка снята) интегрирование не будет зависеть от типа цикла и будет выполняться всегда.

ВАЖНО! ИЗМЕНЕНИЯ НАСТРОЕК «ИНТЕГРИРОВАТЬ ПО ОБЪЕМУ» И «ИНТЕГРИРОВАТЬ ТОЛЬКО ШТАТНЫЕ ЦИКЛЫ» ВСТУПАЮТ В СИЛУ ТОЛЬКО ПОСЛЕ СМЕНЫ ТЕКУЩЕГО ЧАСА, Т.Е. НАЧИНАЮТ ВЫПОЛНЯТЬ СВОИ ФУНКЦИИ ТОЛЬКО С НАЧАЛА СЛЕДУЮЩЕГО ЧАСА!

4.4.3 Смена пароля

При смене пароля для уровней доступа действуют следующие правила:

- **каждый уровень доступа может менять только свой пароль.** Только под уровнем 3 можно менять пароль любого другого уровня доступа;
- пароль может состоять только из цифр, и может принимать значение от 0 до 999999999.

Для смены пароля соответствующего уровня с помощью ПО «RISO-control» необходимо:

- запустить ПО «RISO-control», подключиться к вычислителю RISO;
- в меню «**Подключение \ поле Авторизация**» авторизоваться под уровнем доступа, пароль которого подлежит к замене. Для этого в выпадающем списке выбрать требуемый уровень доступа, ввести пароль и нажать на кнопку «Авторизовать»;
- в меню «**Подключение \ поле Смена пароля**» выбрать уровень доступа, пароль которого подлежит к замене;
- ввести новый пароль, нажать на кнопку «Заменить».

После удачной смены пароля выйдет сообщение «Текущий пароль изменен».

Правила и адреса регистров для смены пароля с помощью протокола Modbus приведены в приложении А.

4.4.4 Настройки RS-485

Смена настроек интерфейса RS-485 осуществляется в меню «*Настройки* \ вкладка Система \ поле Настройки RS-485».

ВАЖНО! ДЛЯ СМЕНЫ НАСТРОЕК ИНТЕРФЕЙСА RS-485 ТРЕБУЕТСЯ УСТАНОВИТЬ УРОВЕНЬ ДОСТУПА 2 ИЛИ ВЫШЕ.

После установки требуемых настроек интерфейса RS-485 необходимо нажать на кнопку «Загрузить» .

Для обновления данных с вычислителя (повторного считывания) необходимо нажать на кнопку «Обновить» .

4.5 Конфигурирование общих настроек измерений

К общим настройками измерения относятся:

- метод измерения;
- измеряемая среда.

ВАЖНО! ДЛЯ СМЕНЫ ОБЩИХ НАСТРОЕК ИЗМЕРЕНИЯ ТРЕБУЕТСЯ УСТАНОВИТЬ УРОВЕНЬ ДОСТУПА 3.

Общий вид меню «*Настройки* \ вкладка Общие» ПО «RISO-control» представлен на рисунке 4.3.

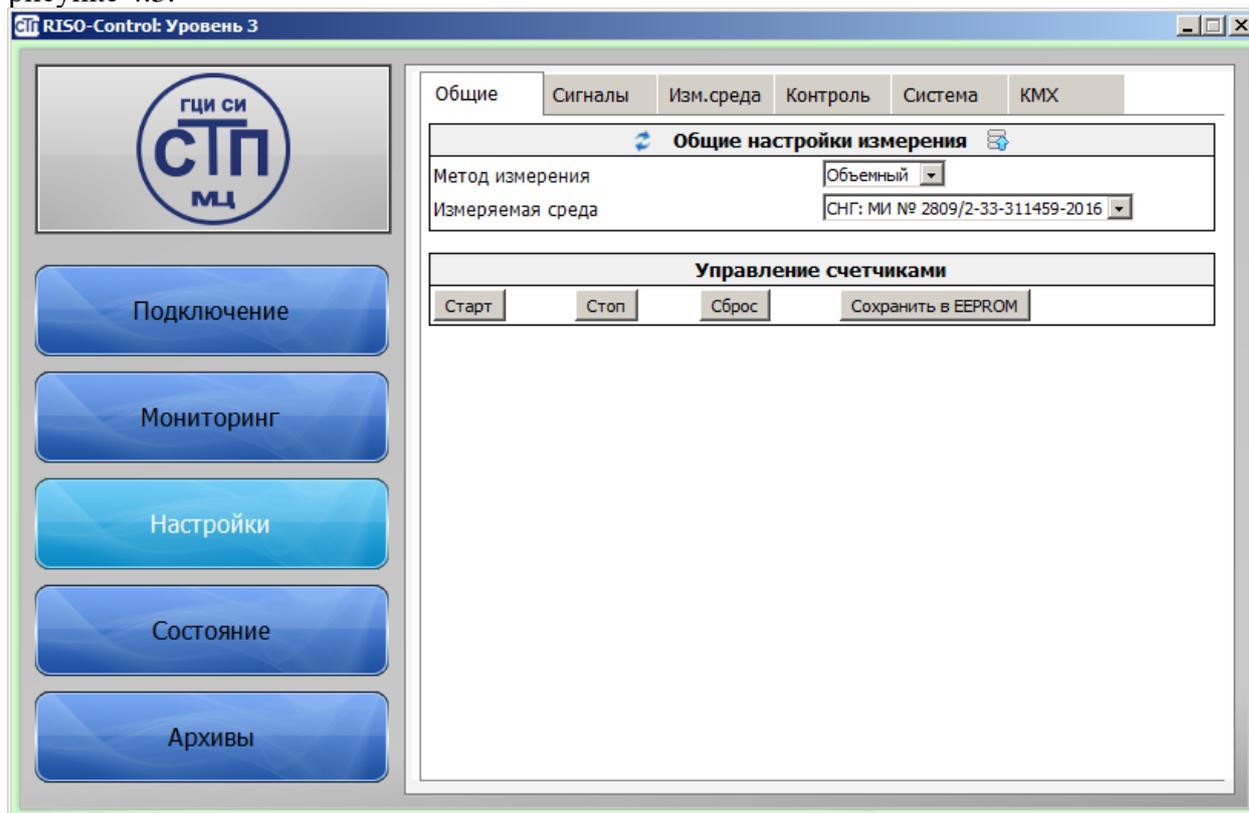


Рисунок 4.3 – Меню «*Настройки* \ вкладка Общие»

Интерфейс ПО «RISO-control» динамически меняется в зависимости от выбранного метода измерения. Не затрагиваемые при выбранном методе параметры скрываются, остаются только те параметры, которые влияют на результаты измерений.

В версии 2.1 ПО «RISO-control» поддерживаются следующие методы измерений:

- 1) метод переменного перепада давления с помощью диафрагмы;
- 2) метод переменного перепада давления с помощью устройство расширения трубопровода диффузно-конфузорное (далее – УРТДК);

- 3) объемный метод (метод измерений с помощью объемных преобразователей расхода);
- 4) массовый метод (метод измерений с помощью массовых преобразователей расхода).

Требуемый метод и измеряемая среда устанавливаются в поле «Общие настройки измерения» (меню «**Настройки** \ вкладка *Общие*») ПО «RISO-control».

4.6 Конфигурирование измерительных каналов

Конфигурирование измерительных каналов заключается в установлении пределов измерений первичных преобразователей, типов преобразователей, пределов контроля.

ВАЖНО! Для смены общих настроек измерения требуется установить уровень доступа 3.

4.6.1 Конфигурирование пределов измерений первичных преобразователей

Каждый параметр (давление, температура, расход) может измеряться или устанавливаться в виде условно-постоянного значения.

Задание настроек измеряемых параметров (давление, температура, расход) осуществляется в меню «**Настройки** \ вкладка *Сигналы*». После установки требуемых настроек необходимо нажать на кнопку «Загрузить» .

Для обновления данных с вычислителя (повторного считывания) необходимо нажать на кнопку «Обновить» .

Настройки каждого преобразователя локализованы в отдельные поля (например, «Давление», «Температура» и т.д.). У каждого поля имеются свои кнопки «Загрузить»  и «Обновить» , которые действуют только на те параметры, которые локализованы внутри этого поля.

При конфигурировании преобразователя давления необходимо также выбрать его тип – преобразователь абсолютного или избыточного давления. В случае выбора преобразователя избыточного давления, необходимо также вводить условно-постоянное значение барометрического давления.

В каждом поле, помимо настроечных переменных, отображается измеренное значение токового сигнала с соответствующего входного канала. Изменяемые параметры потока (давление, температура и т.д.) жестко привязаны к входным каналам и не могут быть изменены. Соответствие номера входа и типа подключаемого преобразователя зависит от настроек (таких как метод измерений, использование дополнительного преобразователя перепада давлений и т.д.).

4.6.2 Конфигурирование пределов контроля

Включение функции контроля, задание значений пределов контроля и выбор действия при срабатывании контроля осуществляется в меню «**Настройки** \ вкладка *Контроль*».

По каждому измеряемому параметру (температура, давление и т.д.) задаются нижний и верхний пределы контроля, а также устанавливается требуемое действие при срабатывании контроля.

При отсутствии требования по контролю, функция по контролю должна быть отключена.

ВАЖНО! ЗНАЧЕНИЯ ПРЕДЕЛОВ КОНТРОЛЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УСТАНОВЛЕННЫ В ПРЕДЕЛАХ ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЙ.

Имеются следующие варианты действий, устанавливаемые при выходе за пределы контроля:

- **отключено** – функция контроля отключена;
- **фиксировать по соответствующему значению контроля** – при выходе за установленный предел контроля в расчетах будет использоваться значение, равное пределу контроля;
- **использовать значение параметра** – при выходе за установленный предел контроля в расчетах будет использоваться задаваемое значение параметра;
- **только запись в журнале** – при выходе за установленный предел контроля данное событие будет фиксироваться только в журнале событий, в расчетах будет применяться измеренное значение параметра.

Если функция контроля включена, то в журнале событий будет фиксироваться данное событие и время срабатывания вне зависимости от выбранного действия при выходе за границу контроля. При возвращении значения параметра в пределы контроля, данное событие также фиксируется в журнале событий.

При отключенной функции контроля фиксация в журнале не осуществляется.

ВАЖНО! ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ УСЛОВНО-ПОСТОЯННОГО ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРА КОНТРОЛЬ ПО ДАННОМУ ПАРАМЕТРУ НЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ!

4.7 Конфигурирование измерительной среды

Параметры измерительной среды (состав, плотность, динамическая вязкость и т.д.) настраиваются в меню **«Настройки \ вкладка Измеряемая среда»**.

Задаваемые значения параметров должны соответствовать действительным значениям, установленным в паспорте качества данной среды.

4.8 Конфигурирование расходомера

В ПО «RISO-control» конфигурируемые параметры расходомера или применяемых технических средств (диафрагма и т.д.) динамически меняются от выбранного метода измерений и описывают только те параметры, которые участвуют в расчетах расхода (например, при установленном методе «Метод переменного перепада давления с помощью диафрагмы» видимы только настройки диафрагмы).

Настройки расходомера должны соответствовать данным, указанным в его паспорте.

4.9 Управление счетчиками

Управление счетчиками осуществляется в меню **«Настройки \ вкладка Общие \ поле Управление счетчиками»**. При первом включении вычислитель RISO находится в режиме останова. После правильной настройки общих настроек измерений, измерительных каналов, пределов контроля и измеряемой среды необходимо запустить счетчики, нажав на кнопку «Старт».

Для приостановления интегрирования измеренных и вычисленных параметров необходимо нажать на кнопку «Стоп».

В вычислителе RISO имеется возможность сбросить накопленные счетчики и усредненные значения измеренных и вычисленных параметров, отображаемых в меню **«Мониторинг»**. Архивы и журнал событий при этом не очищаются.

ГЛАВА 5 МОНИТОРИНГ ДАННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO

5.1 Общая информация

Данная глава содержит структуру меню «Мониторинг» и «Состояние» вычислителя RISO. Состоит из следующих основных разделов:

- **Меню «Мониторинг»** – описывает общую структуру меню «Мониторинг» и его основные возможности.
- **Меню «Состояние»** – описывает общую структуру меню «Состояние» и его основные возможности.

5.2 Меню «Мониторинг»

Меню «**Мониторинг**» предназначено для отображения значений измеренных и вычисленных параметров потока, значений счетчиков объема/массы.

Меню «**Мониторинг**» состоит из следующих вкладок:

- **Мгновенные** – отображает мгновенные (итерационные) измеренные и рассчитанные значения параметров. Обновляется автоматический один раз секунду;

- **Текущий час** – отображает осредненные измеренные и рассчитанные значения параметров за текущий час. Осреднение происходит только при запущенных счетчиках объема (см. пункт (4.9)). При смене часа, значения осредненных параметров фиксируются и копируются во вкладку «Прошлый час». При этом осреднение за текущий час начинается заново;

- **Прошлый час** – отображает осредненные измеренные и рассчитанные значения параметров за прошлый час. Значения параметров обновляются после смены часа;

- **Текущие 2 часа** – отображает осредненные измеренные и рассчитанные значения параметров за текущие 2 часа. Осреднение происходит только при запущенных счетчиках объема (см. пункт (4.9)). При смене часа, значения осредненных параметров фиксируются и копируются во вкладку «Прошлые 2 часа». При этом осреднение за текущий час начинается заново;

- **Прошлые 2 часа** – отображает осредненные измеренные и рассчитанные значения параметров за прошлые 2 часа. Значения параметров обновляются один раз в 2 часа. Обновления 2-часовых параметров осуществляются по счетным или нечетным часам в зависимости от настроенного значения контрактного часа. Например, если значение контрактного часа четное, то и 2-часовые данные будут обновляться по четным часам;

- **Текущий день** – отображает осредненные измеренные и рассчитанные значения параметров за текущий день. Осреднение происходит только при запущенных счетчиках объема (см. пункт (4.9)). Смена учетного дня осуществляется в соответствии с настроенным значением контрактного часа. При смене учетного дня, значения осредненных параметров фиксируются и копируются во вкладку «Прошлый день». При этом осреднение за текущий день начинается заново;

- **Прошлый день** – отображает осредненные измеренные и рассчитанные значения параметров за прошлый учетный день. Значения параметров обновляются после смены учетного дня с учетом значения контрактного часа;

- **Текущий месяц** – отображает осредненные измеренные и рассчитанные значения параметров за текущий месяц. Осреднение происходит только при запущенных счетчиках объема (см. пункт (4.9)). Смена учетного месяца осуществляется в соответствии с настроенным значением контрактного часа. При смене учетного месяца, значения осредненных параметров фиксируются и копируются во вкладку «Прошлый месяц». При этом осреднение за текущий месяц начинается заново;

- **Прошлый месяц** – отображает осредненные измеренные и рассчитанные значения параметров за прошлый учетный месяц. Значения параметров обновляются после смены учетного месяца с учетом значения контрактного часа.

Примечание – Типы физических величин, отображаемых во вкладках меню «Мониторинг» зависят от текущих настроек вычислителя RISO (метод измерений, измеряемая среда и т.д.) и динамически меняются в зависимости от решаемых задач.

5.3 Меню «Состояние»

Меню «**Состояние**» предназначено для отображения текущего состояния вычислителя RISO цветовой маркировкой.

Состоит из строк со словестным описанием текущих ошибок и состояний. При этом цвет отображаемой строки меняется динамически при возникновении или исчезновении данной ошибки (события).

Зеленый цвет сигнализирует о штатной работе, красный цвет – об ошибке или требует обращения внимания на состояние данного параметра.

Например, параметр «НПИ давления» сигнализирует о выходе измеряемого значения давления за нижний предел измерений (далее – НПИ). Если данная строка горит зеленым цветом – это означает, что измеренное значение давления выше нижнего предела измерений (значение тока больше 4 мА); если красным – измеренное значение давления ниже нижнего предела измерений (значение тока меньше 4 мА).

Типы отображаемых параметров и их количество зависят от текущих настроек и меняются динамически в процессе настройки вычислителя RISO. Общий вид меню «Состояние» приведено на рисунке 5.1.

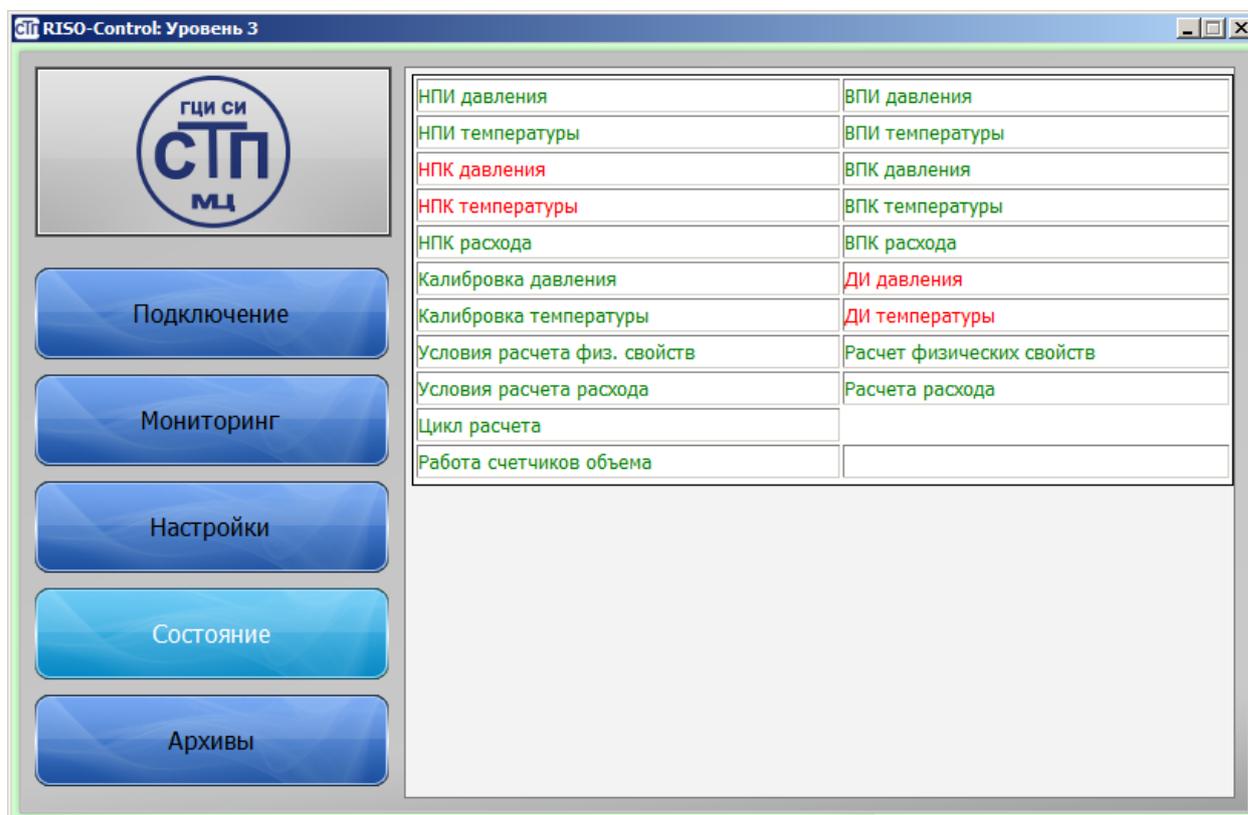


Рис. 5.1 – Общий вид меню «Состояние»

Ниже приведены основные типы событий и их описание:

- **«НПИ параметра (давления, температуры и т.д.)»** – сигнализирует о выходе параметра за нижний предел измерений (возникает, если измеренное значение тока соответствующего канала ниже 4 мА);
- **«ВПИ параметра (давления, температуры и т.д.)»** – сигнализирует о выходе параметра за верхний предел измерений (возникает, если измеренное значение тока соответствующего канала выше 20 мА);
- **«НПК параметра (давления, температуры и т.д.)»** – сигнализирует о выходе параметра за нижний предел контроля (возникает, если измеренное значение ниже установленного нижнего предела контроля);
- **«ВПК параметра (давления, температуры и т.д.)»** – сигнализирует о выходе параметра за верхний предел контроля (возникает, если измеренное значение выше установленного верхнего предела контроля);
- **«ДИ параметра (давления, температуры и т.д.)»** – сигнализирует о неправильно настроенном диапазоне измерений соответствующего канала измерений;
- **«Условия расчета физ. свойств»** – сигнализирует о невозможности расчёта физических свойств данной среды вследствие выхода данных за ограничения, регламентированных в нормативных документах по расчету физических свойств данной среды;
- **«Расчет физических свойств»** – сигнализирует о невозможности расчёта физических свойств вследствие ошибки, возникающей при расчете, например, деление на ноль или бесконечный цикл и т.д. Как правило, возникает при определенных комбинациях входных данных, не соответствующих действительности;
- **«Условия расчета расхода»** – сигнализирует о невозможности расчёта расхода вследствие ограничений входных данных, регламентированных в нормативных документах по расчету расхода для данного метода измерений;
- **«Расчет расхода»** – сигнализирует о невозможности расчёта расхода вследствие ошибки, возникающей при расчете. Например, деление на ноль или бесконечный цикл и т.д. Как правило, возникает при определенных комбинациях входных данных, не соответствующих действительности;
- **«Цикл расчета»** – сигнализирует о состоянии цикла расчета. Цикл расчета может быть штатным или нештатным. Нештатный цикл возникает при невозможности расчетов вследствие ошибок при расчете физических свойств или расчете расхода. При нештатном цикле параметр «Цикл расчета» горит красным цветом;
- **«Работа счетчиков объема»** – сигнализирует о состоянии счетчиков. Для выполнения расчетов и интегрирования измеренных и вычисленных параметров в архив счетчики объема должны быть запущены! (см. пункт 4.9).

ГЛАВА 6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ RISO

6.1 Общая информация

Данная глава содержит описания следующих дополнительных функций вычислителя RISO:

- *функция контроля метрологических характеристик (далее – КМХ) расходомеров;*
- *функция определения метрологических характеристик встроенных часов реального времени (погрешности измерения времени).*

6.2 Функция КМХ расходомеров

В вычислителе RISO реализована функция проведения КМХ расходомеров. Принцип работы данной функции заключается в следующем: после установления флага запуска КМХ и прихода следующего после запуска импульса начинается измерение объемов в рабочих и стандартных условиях, массы, количества импульсов и времени. Измерения будут продолжаться до установления флага остановки КМХ или выполнения выбранного условия остановки. Остановка измерений происходит после установления флага остановки КМХ и прихода следующего за ним импульса. Условием остановки может быть установлено минимально необходимое количество времени (режим «Остановка по времени») или минимально необходимое количество импульсов (режим «Остановка по импульсам»). Далее в регистрах данных КМХ будут доступны результаты измерений объема, массы, количества импульсов и времени. Данные в регистрах КМХ будут доступны до следующего запуска функции КМХ расходомеров или сброса питания. Обнуление регистров данных происходит автоматически после каждого запуска функции КМХ расходомеров.

Регистры данных КМХ не взаимосвязаны с регистрами накопленных объемов и функциями интегрирования вычислителя RISO, следовательно, работают даже при остановленных счетчиках интегрирования. В случае невозможности расчета объема в стандартных условиях при КМХ, в регистре данных КМХ, соответствующем объему среды в стандартных условиях, будет нулевое значение.

ВАЖНО! ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИИ КМХ ТРЕБУЕТСЯ УСТАНОВИТЬ УРОВЕНЬ ДОСТУПА 2 ИЛИ ВЫШЕ.

Управление функцией КМХ расходомеров с помощью ПО «RISO-control» осуществляется в меню «*Настройки \ вкладка КМХ \ поле Настройки*».

Имеется следующие режимы работы функции КМХ:

- *ручная остановка* – старт функции КМХ начинается с приходом импульса, следующего после нажатия кнопки «Старт», остановка осуществляется в момент прихода импульса, следующего после нажатия кнопки «Стоп»;

- *остановка по времени* – старт функции КМХ начинается с приходом импульса, следующего после нажатия кнопки «Старт», остановка осуществляется автоматически после прохождения установленного значения времени. Нажатие на кнопку «Стоп» при этом приведет к безусловной остановке функции КМХ;

- *остановка по импульсам* – старт функции КМХ начинается с приходом импульса, следующего после нажатия кнопки «Старт», остановка осуществляется автоматически после прохождения установленного количества импульсов. Нажатие на кнопку «Стоп» при этом приведет к безусловной остановке функции КМХ.

После выбора режима КМХ, установления значения требуемого количества времени или импульсов необходимо нажать на кнопку «Загрузить» . Далее управление происходит путем нажатия на кнопку «Старт»/«Стоп».

Правила и адреса регистров для управления функцией КМХ с помощью протокола Modbus приведены в приложении И.

6.3 Функция определения метрологических характеристик встроенных часов реального времени

В вычислителе RISO реализована функция определения метрологических характеристик встроенных часов реального времени. Данная функция измеряет точное значение периода импульса и может быть использована для определения метрологических характеристик встроенных часов реального времени (погрешности измерения времени).

ВАЖНО! ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВСТРОЕННЫХ ЧАСОВ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ТРЕБУЕТСЯ УСТАНОВИТЬ УРОВЕНЬ ДОСТУПА 2 ИЛИ ВЫШЕ.

Управление данной функцией осуществляется аналогично с функцией КМХ расходомеров и подробно описано в разделе 6.2 данного руководства.

Для включения функции определения метрологических характеристик встроенных часов реального времени необходимо установить в меню «*Настройки* \ вкладка *КМХ* \ поле *Настройки*» ПО «RISO-control» режим КМХ – *Проверка времени*.

После выбора режима КМХ, необходимо нажать на кнопку «Загрузить» . Далее управление происходит путем нажатия на кнопку «Старт»/«Стоп».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Авторизация и настройка доступа к вычислителю RISO с помощью регистров Modbus

В вычислителе RISO реализованы **4 уровня доступа**: уровень доступа 0, 1, 2 и 3. Для активации требуемого уровня доступа (кроме уровня 0) необходимо ввести соответствующий пароль.

Уровень доступа 0 исключает возможность изменения значений регистров настроек и управления (кроме регистров авторизации и настройки доступа), а также блокирует возможность считывания архива данных и журнала событий.

Уровень доступа 1 (относительно уровня доступа 0) открывает возможность считывания архива данных и журнала событий.

Уровень доступа 2 (относительно уровня доступа 1) открывает возможность записи некоторых регистров настроек и управления.

Уровень доступа 3 открывает доступ к записи всем регистрам настроек и управления. Уровень доступа 3 предоставляет максимальный доступ к вычислителю RISO.

Примечание – Требуемый уровень доступа для чтения и/или записи регистров приведен в таблицах описания регистров.

Контроль текущего уровня авторизации осуществляется путем считывания регистра 8008, где код «1» – означает уровень доступа 0, «2» – означает уровень доступа 1, «4» – означает уровень доступа 2, «8» – означает уровень доступа 3.

Изменение уровня доступа вычислителя RISO осуществляется в следующем порядке:

1) необходимо записать код (1, 2, 4 или 8) требуемого уровня доступа в регистр 8000. Для установки уровня доступа 0 в вычислитель RISO необходимо в указанный регистр записать число «1», для уровня доступа 1 – число «2», для уровня доступа 2 – число «4», для уровня доступа 3 – число «8»;

2) записать пароль для выбранного уровня доступа в регистр 8001 (пароль должен быть числовой, целочисленный и находиться в диапазоне от 1 до 999999999);

3) установить флаг принятия текущего пароля путем записи «1» в регистр 8006;

4) после успешной авторизации значение пароля, установленного в регистре 8001, автоматически примет значение «-1», в противном случае не изменит свое значение.

В случае успешной авторизации вычислитель RISO изменит текущий уровень доступа (регистр 8008) на требуемый (регистр 8000). Контроль текущего уровня необходимо осуществлять путем считывания регистра 8008.

Смена пароля уровня доступа в вычислителе RISO осуществляется в следующем порядке:

1) необходимо в вычислителе RISO авторизоваться под уровнем доступа, пароль которого подлежит замене. Каждый уровень доступа может менять только свой пароль. Только под уровнем 3 можно менять пароль любого другого уровня доступа;

2) необходимо записать в регистр 8003 код уровня доступа (1, 2, 4 или 8), пароль которого подлежит замене;

3) записать новый пароль для выбранного типа пользователя в регистр 8004 (пароль должен быть числовой, целочисленный и находиться в диапазоне от 1 до 999999999);

4) установить флаг принятия нового пароля путем записи «1» в регистр 8007;

5) после успешной смены пароля значение нового пароля, установленного в регистре 8004, автоматически примет значение «-1», в противном случае – не изменит свое значение.

Таблица А.1 – Описание регистров для авторизации и настройки доступа к вычислителю RISO

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Регистры для авторизации				
Holding registers	Требуемый уровень доступа: «1» – уровень 0; «2» – уровень 1; «4» – уровень 2; «8» – уровень 3	un.int (16 bit)	8000	0 или выше
	Пароль выбранного типа пользователя	int (32 bit)	8001	0 или выше
	Принять пароль для авторизации	un.int (16 bit)	8006	0 или выше
Регистры для смены пароля				
Holding registers	Уровень доступа, пароль которого подлежит замене: «1» – уровень 0; «2» – уровень 1; «4» – уровень 2; «8» – уровень 3	un.int (16 bit)	8003	0 или выше
	Новый пароль для выбранного типа пользователя	int (32 bit)	8004	0 или выше
	Принять новый пароль для авторизации	un.int (16 bit)	8007	0 или выше
Регистры контроля текущего уровня доступа (доступны только для считывания)				
Holding registers	Текущий уровень авторизации: «1» – уровень 0; «2» – уровень 1; «4» – уровень 2; «8» – уровень 3	un.int (16 bit)	8008	0 или выше

ПРИЛОЖЕНИЕ Б**Регистры измеренных и расчетных данных вычислителя RISO**

ВАЖНО! РЕГИСТРЫ ИЗМЕРЕННЫХ И РАСЧЕТНЫХ ДАННЫХ ДОСТУПНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ. ТРЕБУЕМЫЙ УРОВЕНЬ ДОСТУПА 0 ИЛИ ВЫШЕ.

Таблица Б.1 – Регистры измеренных и расчетных данных

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Текущая дата и время				
Input registers	Текущий день	un.int (16 bit)	30000	0 или выше
	Текущий месяц	un.int (16 bit)	30001	0 или выше
	Текущий год	un.int (16 bit)	30002	0 или выше
	Текущий час	un.int (16 bit)	30003	0 или выше
	Текущая минута	un.int (16 bit)	30004	0 или выше
	Текущая секунда	un.int (16 bit)	30005	0 или выше
Мгновенные (итерационные) значения параметров				
Input Registers	Абсолютное давление (МПа)	float (32 bit)	30100	0 или выше
	Температура (°C)	float (32 bit)	30102	0 или выше
	Перепад давления (МПа)	float (32 bit)	30104	0 или выше
	Расход в рабочих условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30106	0 или выше
	Расход в стандартных условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30108	0 или выше
	Плотность в рабочих условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30114	0 или выше
	Плотность в стандартных условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30116	0 или выше
	Коэффициент сжимаемости	float (32 bit)	30118	0 или выше
	Динамическая вязкость (Па/с)	float (32 bit)	30120	0 или выше
	Массовый расход (кг/ч)	float (32 bit)	30128	0 или выше
Усреднённые значения параметров за текущий час				
Input Registers	Абсолютное давление (МПа)	float (32 bit)	30300	0 или выше
	Температура (°C)	float (32 bit)	30302	0 или выше
	Перепад давления (МПа)	float (32 bit)	30304	0 или выше
	Расход в рабочих условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30310	0 или выше
	Расход в стандартных условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30312	0 или выше
	Плотность в рабочих условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30318	0 или выше
	Плотность в стандартных условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30320	0 или выше
	Коэффициент сжимаемости	float (32 bit)	30322	0 или выше
	Динамическая вязкость (Па/с)	float (32 bit)	30324	0 или выше
	Массовый расход (кг/ч)	float (32 bit)	30334	0 или выше
Среднечасовые значения параметров за прошлый час				
Input Registers	Абсолютное давление (МПа)	float (32 bit)	30500	0 или выше
	Температура (°C)	float (32 bit)	30502	0 или выше
	Перепад давления (МПа)	float (32 bit)	30504	0 или выше
	Расход в рабочих условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30510	0 или выше
	Расход в стандартных условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30512	0 или выше
	Плотность в рабочих условиях (кг/ м ³)	float (32 bit)	30518	0 или выше
	Плотность в стандартных условиях (кг/ м ³)	float (32 bit)	30520	0 или выше
	Коэффициент сжимаемости	float (32 bit)	30522	0 или выше
	Динамическая вязкость (Па/с)	float (32 bit)	30524	0 или выше
	Массовый расход (кг/ч)	float (32 bit)	30534	0 или выше

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Среднечасовые значения параметров за текущие 2 часа				
Input Registers	Абсолютное давление (МПа)	float (32 bit)	30400	0 или выше
	Температура (°C)	float (32 bit)	30402	0 или выше
	Перепад давления (МПа)	float (32 bit)	30404	0 или выше
	Расход в рабочих условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30410	0 или выше
	Расход в стандартных условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30412	0 или выше
	Плотность в рабочих условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30418	0 или выше
	Плотность в стандартных условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30420	0 или выше
	Коэффициент сжимаемости	float (32 bit)	30422	0 или выше
	Динамическая вязкость (Па/с)	float (32 bit)	30424	0 или выше
	Массовый расход (кг/ч)	float (32 bit)	30428	0 или выше
Среднечасовые значения параметров за прошлые 2 часа				
Input Registers	Абсолютное давление (МПа)	float (32 bit)	30600	0 или выше
	Температура (°C)	float (32 bit)	30602	0 или выше
	Перепад давления (МПа)	float (32 bit)	30604	0 или выше
	Расход в рабочих условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30610	0 или выше
	Расход в стандартных условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30612	0 или выше
	Плотность в рабочих условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30618	0 или выше
	Плотность в стандартных условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30620	0 или выше
	Коэффициент сжимаемости	float (32 bit)	30622	0 или выше
	Динамическая вязкость (Па/с)	float (32 bit)	30624	0 или выше
	Массовый расход (кг/ч)	float (32 bit)	30628	0 или выше
Среднесуточные значения параметров за текущие сутки				
Input Registers	Абсолютное давление (МПа)	float (32 bit)	30700	0 или выше
	Температура (°C)	float (32 bit)	30702	0 или выше
	Перепад давления (МПа)	float (32 bit)	30704	0 или выше
	Расход в рабочих условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30710	0 или выше
	Расход в стандартных условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30712	0 или выше
	Плотность в рабочих условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30718	0 или выше
	Плотность в стандартных условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30720	0 или выше
	Коэффициент сжимаемости	float (32 bit)	30722	0 или выше
	Динамическая вязкость (Па/с)	float (32 bit)	30724	0 или выше
	Массовый расход (кг/ч)	float (32 bit)	30728	0 или выше
Среднесуточные значения параметров за прошлые сутки				
Input Registers	Абсолютное давление (МПа)	float (32 bit)	30800	0 или выше
	Температура (°C)	float (32 bit)	30802	0 или выше
	Перепад давления (МПа)	float (32 bit)	30804	0 или выше
	Расход в рабочих условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30810	0 или выше
	Расход в стандартных условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30812	0 или выше
	Плотность в рабочих условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30818	0 или выше
	Плотность в стандартных условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30820	0 или выше
	Коэффициент сжимаемости	float (32 bit)	30822	0 или выше
	Динамическая вязкость (Па/с)	float (32 bit)	30824	0 или выше
	Массовый расход (кг/ч)	float (32 bit)	30828	0 или выше
Среднемесячные значения параметров за текущий месяц				
Input Registers	Абсолютное давление (МПа)	float (32 bit)	30900	0 или выше
	Температура (°C)	float (32 bit)	30902	0 или выше
	Перепад давления (МПа)	float (32 bit)	30904	0 или выше
	Расход в рабочих условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30910	0 или выше
	Расход в стандартных условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	30912	0 или выше
	Плотность в рабочих условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30918	0 или выше

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Input Registers	Плотность в стандартных условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	30920	0 или выше
	Коэффициент сжимаемости	float (32 bit)	30922	0 или выше
	Динамическая вязкость (Па/с)	float (32 bit)	30924	0 или выше
	Массовый расход (кг/ч)	float (32 bit)	30928	0 или выше
Среднемесячные значения параметров за прошлый месяц				
Input Registers	Абсолютное давление (МПа)	float (32 bit)	31000	0 или выше
	Температура (°C)	float (32 bit)	31002	0 или выше
	Перепад давления (МПа)	float (32 bit)	31004	0 или выше
	Расход в рабочих условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	31010	0 или выше
	Расход в стандартных условиях (м ³ /ч)	float (32 bit)	31012	0 или выше
	Плотность в рабочих условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	31018	0 или выше
	Плотность в стандартных условиях (кг/м ³)	float (32 bit)	31020	0 или выше
	Коэффициент сжимаемости	float (32 bit)	31022	0 или выше
	Динамическая вязкость (Па/с)	float (32 bit)	31024	0 или выше
Массовый расход (кг/ч)	float (32 bit)	31028	0 или выше	
Накопленные значения за текущий час				
Input Registers	Объем в рабочих условиях (м ³)	float (32 bit)	30314	0 или выше
	Объем в стандартных условиях (м ³)	float (32 bit)	30316	0 или выше
	Накопленная масса (кг)	float (32 bit)	30336	0 или выше
Накопленные значения за прошлый час				
Input Registers	Объем в рабочих условиях (м ³)	float (32 bit)	30514	0 или выше
	Объем в стандартных условиях (м ³)	float (32 bit)	30516	0 или выше
	Накопленная масса (кг)	float (32 bit)	30536	0 или выше
Накопленные значения за текущие 2 часа				
Input Registers	Объем в рабочих условиях (м ³)	float (32 bit)	30414	0 или выше
	Объем в стандартных условиях (м ³)	float (32 bit)	30416	0 или выше
	Накопленная масса (кг)	float (32 bit)	30430	0 или выше
Накопленные значения за прошлые 2 часа				
Input Registers	Объем в рабочих условиях (м ³)	float (32 bit)	30614	0 или выше
	Объем в стандартных условиях (м ³)	float (32 bit)	30616	0 или выше
	Накопленная масса (кг)	float (32 bit)	30630	0 или выше
Накопленные значения за текущий день				
Input Registers	Объем в рабочих условиях (м ³)	float (32 bit)	30714	0 или выше
	Объем в стандартных условиях (м ³)	float (32 bit)	30716	0 или выше
	Накопленная масса (кг)	float (32 bit)	30730	0 или выше
Накопленные значения за прошлый день				
Input Registers	Объем в рабочих условиях (м ³)	float (32 bit)	30814	0 или выше
	Объем в стандартных условиях (м ³)	float (32 bit)	30816	0 или выше
	Накопленная масса (кг)	float (32 bit)	30830	0 или выше
Накопленные значения за текущий месяц				
Input Registers	Объем в рабочих условиях (м ³)	float (32 bit)	30914	0 или выше
	Объем в стандартных условиях (м ³)	float (32 bit)	30916	0 или выше
	Накопленная масса (кг)	float (32 bit)	30930	0 или выше
Накопленные значения за прошлый месяц				
Input Registers	Объем в рабочих условиях (м ³)	float (32 bit)	31014	0 или выше
	Объем в стандартных условиях (м ³)	float (32 bit)	31016	0 или выше
	Накопленная масса (кг)	float (32 bit)	31030	0 или выше

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Общие накопленные значения (за весь период работы вычислителя RISO)				
Input Registers	Количество переполнения счетчика объема в рабочих условиях	un.int (16 bit)	31100	0 или выше
	Объем в рабочих условиях (м ³) (от 0 до 1000000000)	un.long (32 bit)	31101	0 или выше
	Количество переполнения счетчика объема в стандартных условиях	un.int (16 bit)	31103	0 или выше
	Объем в стандартных условиях (м ³) (от 0 до 1000000000)	un.long (32 bit)	31104	0 или выше
	Количество переполнения счетчика объема в рабочих условиях	un.int (16 bit)	31109	0 или выше
	Накопленная масса (кг) (от 0 до 1000000000)	un.long (32 bit)	31110	0 или выше
Мгновенные значения токовых, частотного и импульсного сигналов				
Input Registers	Измеренное значение тока с AI-2	float (32 bit)	30050	0 или выше
	Измеренное значение тока с AI-3	float (32 bit)	30052	0 или выше
	Измеренное значение тока с AI-4	float (32 bit)	30054	0 или выше
	Измеренное значение тока с AI-1	float (32 bit)	30056	0 или выше
	Измеренное значение тока с MCh	float (32 bit)	30058	0 или выше
	Измеренное значение частоты следования импульсов канала MCh (только для типа подключенного расходомера «Объемный расходомер или массомер»)	float (32 bit)	30060	0 или выше
	Подсчитанное количество импульсов канала MCh (используется, как правило, только при проверке)	float (32 bit)	30062	0 или выше

ПРИЛОЖЕНИЕ В**Регистры настроечных параметров вычислителя RISO****ВАЖНО!**

РЕГИСТРЫ НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДОСТУПНЫ ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ И ЗАПИСИ. ТРЕБУЕМЫЙ УРОВЕНЬ ДОСТУПА ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ 0 ИЛИ ВЫШЕ, А ДЛЯ ЗАПИСИ УКАЗАН В ТАБЛИЦЕ В.1.

ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ПАМЯТИ, ПОСЛЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ НАСТРОЕЧНЫХ РЕГИСТРОВ НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ РЕГИСТР 4000 В TRUE. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ, ПОСЛЕ СБРОСА ПИТАНИЯ, ЗНАЧЕНИЯ НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИМУТ СВОИ ПРЕДЫДУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ.

Таблица В.1 – Регистры настроечных параметров

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Общие настройки				
Holding registers	Метод измерения: «0» – стандартное сужающее устройство; «1» – объемный расходомер; «2» – УРТДК; «3» – массомер	un.int (16 bit)	40000	3
	Измеряемая среда: «62933» – природный газ (NX-19); «22675» – природный газ (GERG-91); «8865» – свободный нефтяной газ (МИ № 2809/2-33-311459-2016); «62460» – свободный нефтяной газ (ГСССД МР 113–2003); «52418» – вода (ГСССД МР 147–2008)	un.int (16 bit)	40016	3
Управление счетчиками данных				
Coils registers	Пуск/остановка счетчиков данных (true – счетчики запущены, false – счетчики остановлены)	bool	4141	2 или выше
	Сброс накопленных и усредненных данных (кроме архивов) (для сброса необходимо установить true, после сброса автоматический сбрасывается в false)	bool	4142	2 или выше
	Сохранение настроечных параметров в энергонезависимой памяти (необходимо установить в «true» после конфигурирования вычислителя RISO)	bool	4000	2 или выше
Настройки канала измерения давления				
Holding registers	Давление измеряется или имеет условно-постоянное значение: «0» – измеряется; «1» – условно-постоянное значение	un.int (16 bit)	42610	3
	Условно-постоянное значение давления (МПа)	float (32 bit)	42611	3
	НПИ канала измерения давления (МПа) (должен быть равен 0)	float (32 bit)	41000	3
	ВПИ канала измерения давления (МПа)	float (32 bit)	41002	3

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Holding registers	Тип датчика давления: «0» – используется датчик избыточного давления; «1» – используется датчик абсолютного давления	un.int (16 bit)	40002	3
	Значение барометрического давления (МПа)	float (32 bit)	40003	3
Настройки канала измерения температуры				
Holding registers	Температура измеряется или имеет условно-постоянное значение: «0» – измеряется; «1» – условно-постоянное значение.	un.int (16 bit)	42510	3
	Условно-постоянное значение температуры (К)	float (32 bit)	42511	3
	НПИ канала измерения температуры (°C)	float (32 bit)	41100	3
	ВПИ канала измерения температуры (°C)	float (32 bit)	41102	3
Настройки канала измерения расхода				
Holding registers	Расход измеряется или имеет условно-постоянное значение: «0» – измеряется; «1» – условно-постоянное значение	un.int (16 bit)	42810	3
	Условно-постоянное значение расхода (м ³ /ч)	float (32 bit)	42811	3
	Коэффициент преобразования импульсов (м ³ /имп)	float (32 bit)	40011	3
	Уровень цифрового фильтра импульсного входа: «0» – частота фильтрации свыше 100 (Гц); «1» – частота фильтрации свыше 1000 (Гц)	un.int (16 bit)	43007	3
Состав среды (для МИ № 2809/2-33-311459-2016)				
Holding registers	Метан (молярные доли)	float (32 bit)	40700	2 или выше
	Азот	float (32 bit)	40702	2 или выше
	Диоксид углерода	float (32 bit)	40704	2 или выше
	Этан	float (32 bit)	40706	2 или выше
	Пропан	float (32 bit)	40708	2 или выше
	Н-Бутан	float (32 bit)	40710	2 или выше
	Изобутан	float (32 bit)	40712	2 или выше
	Н-Пентан	float (32 bit)	40714	2 или выше
	Изопентан	float (32 bit)	40716	2 или выше
	Н-Гексан	float (32 bit)	40718	2 или выше
	Н-Гептан	float (32 bit)	40720	2 или выше
	Н-Октан	float (32 bit)	40722	2 или выше
	Н-Нонан	float (32 bit)	40724	2 или выше
	Н-Декан	float (32 bit)	40726	2 или выше
	Водород	float (32 bit)	40728	2 или выше
	Кислород	float (32 bit)	40730	2 или выше
	Монооксид углерода	float (32 bit)	40732	2 или выше
	Вода	float (32 bit)	40734	2 или выше
Сероводород	float (32 bit)	40736	2 или выше	
Гелий	float (32 bit)	40738	2 или выше	
Аргон	float (32 bit)	40740	2 или выше	

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Настройки пределов контроля канала давления				
Holding registers	НПК канала измерения давления, (МПа) (должен быть равен или больше НПИ)	float (32 bit)	42602	2 или выше
	Действие при срабатывании НПК канала измерения давления: «0» – контроль отключен; «1» – в расчетах использовать значение НПК канала измерения давления; «2» – в расчетах использовать подстановочное значение давления, установленное в регистре 42606.	un.int (16 bit)	42600	2 или выше
	Подстановочное значение давления при срабатывании НПК канала измерения давления, (МПа)	float (32 bit)	42606	2 или выше
	ВПК канала измерения давления, (МПа) (должен быть равен или меньше ВПИ)	float (32 bit)	42604	2 или выше
	Действие при срабатывании ВПК канал измерения давления: «0» – контроль отключен; «1» – в расчетах использовать значение ВПК канала измерения давления; «2» – в расчетах использовать подстановочное значение давления, установленное в регистре 42608.	un.int (16 bit)	42601	2 или выше
	Подстановочное значение давления при срабатывании ВПК канала измерения давления, (МПа)	float (32 bit)	42608	2 или выше
<i>Примечание – При включении условно-постоянного значения параметра контроль по данному параметру не осуществляется!</i>				
Настройки пределов контроля канала температуры				
Holding registers	НПК канала измерения температуры, (°C) (должен быть равен или больше НПИ)	float (32 bit)	42502	2 или выше
	Действие при срабатывании НПК: «0» – контроль отключен; «1» – в расчетах использовать значение НПК канала измерения температуры; «2» – в расчетах использовать подстановочное значение температуры, установленное в регистре 42506.	un.int (16 bit)	42500	2 или выше
	Подстановочное значение температуры при срабатывании НПК канала измерения температуры, (°C)	float (32 bit)	42506	2 или выше
	ВПК канала измерения температуры, (°C) (должен быть равен или меньше ВПИ)	float (32 bit)	42504	2 или выше
	Действие при срабатывании ВПК: «0» – контроль отключен; «1» – в расчетах использовать значение ВПК канала измерения температуры; «2» – в расчетах использовать подстановочное значение температуры, установленное в регистре 42508.	un.int (16 bit)	42501	2 или выше

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Holding registers	Подстановочное значение температуры при срабатывании ВПК канала измерения температуры, (°C)	float (32 bit)	42508	2 или выше
Примечание – При включении условно-постоянного значения параметра контроль по данному параметру не осуществляется!				
Настройки пределов контроля канала расхода				
Holding registers	НПК канала измерения расхода, (°C) (должен быть равен или больше НПИ)	float (32 bit)	42802	2 или выше
	Действие при срабатывании НПК: «0» – контроль отключен; «1» – в расчетах использовать значение НПК канала измерения расхода; «2» – в расчетах использовать подстановочное значение расхода, установленное в регистре 42806.	un.int (16 bit)	42800	2 или выше
	Подстановочное значение расхода при срабатывании НПК канала измерения расхода, (°C)	float (32 bit)	42806	2 или выше
	ВПК канала измерения расхода, (°C) (должен быть равен или меньше ВПИ)	float (32 bit)	42804	2 или выше
	Действие при срабатывании ВПК: «0» – контроль отключен; «1» – в расчетах использовать значение ВПК канала измерения расхода; «2» – в расчетах использовать подстановочное значение расхода, установленное в регистре 42808.	un.int (16 bit)	42801	2 или выше
	Подстановочное значение расхода при срабатывании ВПК канала измерения расхода, (°C)	float (32 bit)	42808	2 или выше
	Примечание – При включении условно-постоянного значения параметра контроль по данному параметру не осуществляется!			
Системные настройки				
Holding registers	Значение контрактного часа (используется при формировании двухчасовых данных, суточных и месячных архивов). Формат 0 - 23.	un.int (16 bit)	40029	2 или выше
	Принцип интегрирования измеренных и вычисленных параметров: «0» – средневзвешенное по времени; «1» – средневзвешенное по объему (расходу).	un.int (16 bit)	40030	3
	Тип интегрирования нештатных циклов: «0» – интегрировать все циклы; «1» – интегрировать только штатные циклы.	un.int (16 bit)	40031	3

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Регистры контроля состояния вычислителя RISO

ВАЖНО! РЕГИСТРЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ДОСТУПНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ. ТРЕБУЕМЫЙ УРОВЕНЬ ДОСТУПА ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ 0 ИЛИ ВЫШЕ.

Таблица Г.1 – Регистры контроля состояния

Регистры контроля состояния				
Discrete registers	Условия расчета физических свойств среды: «false» – ошибка отсутствует; «true» – ошибка.	bool	10001	0 или выше
	Расчет физических свойств среды: «false» – ошибка отсутствует; «true» – ошибка.	bool	10002	0 или выше
	Условия расчета расхода: «false» – ошибка отсутствует; «true» – ошибка.	bool	10003	0 или выше
	Расчет расхода: «false» – ошибка отсутствует; «true» – ошибка.	bool	10004	0 или выше
	Цикл расчета: «false» – ошибка отсутствует (штатный); «true» – ошибка (нештатный).	bool	10005	0 или выше
	НПИ канала давления	bool	10014	0 или выше
	ВПИ канала давления	bool	10019	0 или выше
	НПИ канала температуры	bool	10012	0 или выше
	ВПИ канала температуры	bool	10017	0 или выше
	НПК канала давления	bool	10022	0 или выше
	ВПК канала давления	bool	10026	0 или выше
	НПК канала температуры	bool	10021	0 или выше
	ВПК канала температуры	bool	10025	0 или выше
	НПК канала расхода	bool	10024	0 или выше
	ВПК канала расхода	bool	10028	0 или выше
	Настройки диапазона измерений канала температуры: «false» – ошибка отсутствует; «true» – ошибка.	bool	10029	0 или выше
	Настройки диапазона измерений канала давления: «false» – ошибка отсутствует; «true» – ошибка.	bool	10031	0 или выше
	Применяется условно-постоянное значение температуры	bool	10045	0 или выше
	Применяется условно-постоянное значение давления	bool	10046	0 или выше
	Применяется условно-постоянное значение перепада давления	bool	10047	0 или выше
Применяется условно-постоянное значение расхода	bool	10048	0 или выше	
Работа счетчиков интегрирования данных: «false» - счетчики не работают; «true» – счетчики работают.	bool	10100	0 или выше	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Описание архива измеренных и вычисленных параметров вычислителя RISO

ВАЖНО! ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ АРХИВА ТРЕБУЕТСЯ УРОВЕНЬ ДОСТУПА 1 ИЛИ ВЫШЕ.

В вычислителе RISO имеются среднечасовые, среднесуточные и среднемесячные архивы измеренных и вычисленных параметров. Глубина архивирования ограничена только объемом установленной памяти и составляет не менее 1 года.

В каждой архивной ячейке хранятся следующие измеренные и вычисленные параметры:

- длительность работы в штатном режиме;
- длительность работы в нештатном режиме;
- абсолютное давление, МПа;
- температура, °С;
- перепад давления (расчетное значение), МПа;
- перепад давления 1 (измеренное значение), МПа;
- перепад давления 2 (измеренное значение), МПа;
- расход в рабочих условиях, м³/ч;
- расход в стандартных условиях, м³/ч;
- накопленный объем в рабочих условиях, м³;
- накопленный объем в стандартных условиях, м³;
- плотность в рабочих условиях, кг/м³;
- плотность в стандартных условиях, кг/м³;
- коэффициент сжимаемости, 1;
- динамическая вязкость, Па/с;
- показатель адиабаты, 1;
- массовый расход, кг/ч;
- накопленная масса, кг.

Считывание архивных параметров осуществляется через регистры Modbus. Описание регистров приведено в таблице Д.1. Считывание архива осуществляется в следующей последовательности:

- 1) необходимо установить в регистрах 9980-9984 требуемый тип архива (часовой, суточный или месячный), дату и время, за которую необходимо считать архив. При считывании суточных архивов игнорируется час запроса, а при считывании месячных архивов – часы и сутки;
- 2) запустить функцию подготовки данных путем записи «1» в регистр 9985;
- 3) периодически считать флаг готовности архивных данных в регистре 9994. В зависимости от загруженности вычислителя RISO, подготовка данных может занять от 10 мс до 3 с;
- 4) проверить достоверность подготовленных данных путем сравнения даты установленного в запросе (регистры 9980 – 9984) и даты подготовленных данных (регистры 9996 – 9999).

Таблица Д.1 – Описание регистров для считывания архива измеренных и вычисленных параметров

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Регистры запроса архива				
Holding registers	Требуемый тип архива: «0» – среднечасовой; «1» – среднесуточный; «2» – среднемесячный	un.int (16 bit)	9980	1 или выше
	Требуемый год (например, 2016)	un.int (16 bit)	9981	1 или выше
	Требуемый месяц (например, 1)	un.int (16 bit)	9982	1 или выше
	Требуемый день (например, 31)	un.int (16 bit)	9983	1 или выше
	Требуемый час в формате 0-23 (например, для считывания усредненных данных, которые были получены от 00:00 до 01:00 необходимо установить «0»)	un.int (16 bit)	9984	1 или выше
	Старт подготовки данных (необходимо установить в «1» после задания требуемой даты и времени. Скидывается на «0» автоматически)	un.int (16 bit)	9985	1 или выше
Регистры считывания готовых архивных данных				
Holding registers	Флаг готовности архивных данных: «0» – функция подготовки данных не запущена; «1» – идет подготовка данных; «2» – данные готовы; «3» – нет данных (возможно в запрашиваемом периоде вычислитель не работал); «4» – неверно заданы дата и/или время, за которые необходимо подготовить архив; «5» - неверно задан тип архива	un.int (16 bit)	9994	0 или выше
	Тип подготовленного архива: «0» – среднечасовой; «1» – среднесуточный; «2» – среднемесячный	un.int (16 bit)	9995	0 или выше
	Год	un.int (16 bit)	9996	0 или выше
	Месяц	un.int (16 bit)	9997	0 или выше
	День	un.int (16 bit)	9998	0 или выше
	Час	un.int (16 bit)	9999	0 или выше
	Длительность работы в штатном режиме: – в секундах для часовых архивов; – в часах для суточных архивов; – в сутках для месячных архивов	float (32 bit)	10000	0 или выше
	Длительность работы в нештатном режиме: – в секундах для часовых архивов; – в часах для суточных архивов; – в сутках для месячных архивов	float (32 bit)	10002	0 или выше
	Абсолютное давление, МПа	float (32 bit)	10004	0 или выше
	Температура, °С	float (32 bit)	10006	0 или выше
	Перепад давления (расчетное значение), МПа	float (32 bit)	10008	0 или выше
	Перепад давления 1 (измеренное значение), МПа	float (32 bit)	10010	0 или выше
	Перепад давления 2 (измеренное значение), МПа	float (32 bit)	10012	0 или выше

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
	Расход в рабочих условиях, м ³ /ч	float (32 bit)	10014	0 или выше
	Расход в стандартных условиях, м ³ /ч	float (32 bit)	10016	0 или выше
	Накопленный объем в рабочих условиях, м ³	float (32 bit)	10018	0 или выше
	Накопленный объем в стандартных условиях, м ³	float (32 bit)	10020	0 или выше
	Плотность в рабочих условиях, кг/м ³	float (32 bit)	10022	0 или выше
	Плотность в стандартных условиях, кг/м ³	float (32 bit)	10024	0 или выше
	Коэффициент сжимаемости, l	float (32 bit)	10026	0 или выше
	Динамическая вязкость, Па/с	float (32 bit)	10028	0 или выше
	Показатель адиабаты, l	float (32 bit)	10030	0 или выше
	Массовый расход, кг/ч	float (32 bit)	10032	0 или выше
	Накопленная масса, кг	float (32 bit)	10034	0 или выше

ПРИЛОЖЕНИЕ Е**Описание журнала событий вычислителя RISO**

ВАЖНО! ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ЖУРНАЛА СОБЫТИЙ ТРЕБУЕТСЯ УРОВЕНЬ ДОСТУПА 1 ИЛИ ВЫШЕ.

В вычислителе RISO имеется почасовой журнал событий. Глубина ведения журнала событий ограничена только объемом установленной памяти и составляет не менее 1 года.

В каждой часовой ячейке хранится 71 событие:

- событие 1 – *Включение вычислителя;*
- событие 2 – *Выключение вычислителя;*
- событие 3 – *Резерв;*
- событие 4 – *Ошибка условий расчета физических свойств;*
- событие 5 – *Ошибка расчета физических свойств;*
- событие 6 – *Ошибка условий расчета расхода;*
- событие 7 – *Ошибка расчета расхода;*
- событие 8 – *Нештатный цикл;*
- событие 9 – *Сохранение настроек в энергонезависимой памяти;*
- событие 10 – *Смена/сохранение настроек RS-485;*
- событие 11 – *Смена/сохранение настроек RS-232;*
- событие 12 – *Смена/сохранение значения частотного фильтра;*
- событие 13 – *Смена даты и времени;*
- событие 14 – *Смена даты;*
- событие 15 – *Смена времени;*
- событие 16 – *Резерв;*
- событие 17 – *Резерв;*
- событие 18 – *Резерв;*
- событие 19 – *Резерв;*
- событие 20 – *Резерв;*
- событие 21 – *Резерв;*
- событие 22 – *Резерв;*
- событие 23 – *Выход за нижний предел измерений канала AI-3 (канал измерения температуры);*
- событие 24 – *Резерв;*
- событие 25 – *Выход за нижний предел измерений канала AI-2 (канал измерения давления);*
- событие 26 – *Резерв;*
- событие 27 – *Резерв;*
- событие 28 – *Выход за верхний предел измерений канала AI-3 (канал измерения температуры);*
- событие 29 – *Резерв;*
- событие 30 – *Выход за верхний предел измерений канала AI-2 (канал измерения давления);*
- событие 31 – *Резерв;*
- событие 32 – *Выход за нижний предел контроля канала AI-3 (канал измерения температуры);*
- событие 33 – *Выход за нижний предел контроля канала AI-2 (канал измерения давления);*

- событие 34 – *Выход за нижний предел контроля канала AI-1 (канал измерения перепада давления);*
- событие 35 – *Выход за нижний предел контроля канала MCh (канал измерения расхода);*
- событие 36 – *Выход за верхний предел контроля канала AI-3 (канал измерения температуры);*
- событие 37 – *Выход за верхний предел контроля канала AI-2 (канал измерения давления);*
- событие 38 – *Выход за верхний предел контроля канала AI-1 (канал измерения перепада давления);*
- событие 39 – *Выход за верхний предел контроля канала MCh (канал измерения расхода);*
- событие 40 – *Отсечка по каналу перепада давления;*
- событие 41 – *Резерв;*
- событие 42 – *Резерв;*
- событие 43 – *Резерв;*
- событие 44 – *Ошибка настроек диапазона измерений канала AI-3 (канал измерения температуры);*
- событие 45 – *Резерв;*
- событие 46 – *Ошибка настроек диапазона измерений AI-2 (канал измерения давления);*
- событие 47 – *Резерв;*
- событие 48 – *Запуск счетчиков объема;*
- событие 49 – *Останов счетчиков объема;*
- событие 50 – *Сброс счетчиков объема;*
- событие 51 – *Резерв;*
- событие 52 – *Ошибка менеджера измеряемой среды;*
- событие 53 – *Резерв;*
- событие 54 – *Резерв;*
- событие 55 – *Резерв;*
- событие 56 – *Резерв;*
- событие 57 – *Резерв;*
- событие 58 – *Резерв;*
- событие 59 – *Резерв;*
- событие 60 – *Резерв;*
- событие 61 – *Резерв;*
- событие 62 – *Резерв;*
- событие 63 – *Резерв;*
- событие 64 – *Резерв;*
- событие 65 – *Резерв;*
- событие 66 – *Резерв;*
- событие 67 – *Резерв;*
- событие 68 – *Резерв;*
- событие 69 – *Калибровка измерительного канала;*
- событие 70 – *Изменение настроек по USB Modbus;*
- событие 71 – *Изменение настроек по RS-485 Modbus;*
- событие 72 – *Изменение настроек по RS-232 Modbus;*
- событие 73 – *Резерв;*
- событие 74 – *Резерв;*
- событие 75 – *Резерв;*

- событие 76 – Резерв;
- событие 77 – Резерв;
- событие 78 – Резерв;
- событие 79 – Резерв;
- событие 80 – Установлено условно-постоянное значение температуры;
- событие 81 – Установлено условно-постоянное значение давления;
- событие 82 – Установлено условно-постоянное значение перепада давления;
- событие 83 – Установлено условно-постоянное значение расхода.

Считывание журнала событий осуществляется через регистры Modbus. Описание регистров приведено в таблице Е.1. Считывание журнала событий осуществляется в следующей последовательности:

- 1) необходимо установить в регистрах 9001-9004 дату и время, за которые необходимо считать журнал событий;
- 2) запустить функцию подготовки журнала событий путем записи «1» в регистр 9005;
- 3) периодически считывать флаг готовности журнала событий в регистре 9014. В зависимости от загруженности вычислителя RISO, подготовка журнала событий может занять от 10 мс до 3 с.

Таблица Е.1 – Описание регистров для считывания журнала событий

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Регистры запроса журнала событий				
Holding registers	Требуемый год (например, 2016)	un.int (16 bit)	9001	1 или выше
	Требуемый месяц (например, 1)	un.int (16 bit)	9002	1 или выше
	Требуемый день (например, 31)	un.int (16 bit)	9003	1 или выше
	Требуемый час в формате 0-23 (например, 0)	un.int (16 bit)	9004	1 или выше
	Старт подготовки журнала событий (необходимо установить в «1» после задания требуемой даты и времени. Скидывается на «0» автоматически)	un.int (16 bit)	9005	1 или выше
Регистры считывания готового журнала событий				
Holding registers	Флаг готовности журнала событий: «0» – функция подготовки журнала событий не запущена; «1» – идет подготовка журнала событий; «2» – журнала событий готов; «3» – нет событий (возможно в запрашиваемом периоде вычислитель не работал); «4» – неверно заданы дата и/или время, за которую необходимо подготовить журнал событий	un.int (16 bit)	9014	0 или выше
	Год, за который подготовлен журнал	un.int (16 bit)	9016	0 или выше
	Месяц	un.int (16 bit)	9017	0 или выше
	День	un.int (16 bit)	9018	0 или выше
	Час	un.int (16 bit)	9019	0 или выше
	Количество возникновения события 1	un.int (16 bit)	9020	0 или выше
	Количество возникновения события 2	un.int (16 bit)	9021	0 или выше
	Количество возникновения события 3	un.int (16 bit)	9022	0 или выше

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Holding registers	Количество возникновения события 56	un.int (16 bit)	9075	0 или выше
	Количество возникновения события 57	un.int (16 bit)	9076	0 или выше
	Количество возникновения события 58	un.int (16 bit)	9077	0 или выше
	Количество возникновения события 59	un.int (16 bit)	9078	0 или выше
	Количество возникновения события 60	un.int (16 bit)	9079	0 или выше
	Количество возникновения события 61	un.int (16 bit)	9080	0 или выше
	Количество возникновения события 62	un.int (16 bit)	9081	0 или выше
	Количество возникновения события 63	un.int (16 bit)	9082	0 или выше
	Количество возникновения события 64	un.int (16 bit)	9083	0 или выше
	Количество возникновения события 65	un.int (16 bit)	9084	0 или выше
	Количество возникновения события 66	un.int (16 bit)	9085	0 или выше
	Количество возникновения события 67	un.int (16 bit)	9086	0 или выше
	Количество возникновения события 68	un.int (16 bit)	9087	0 или выше
	Количество возникновения события 69	un.int (16 bit)	9088	0 или выше
	Количество возникновения события 70	un.int (16 bit)	9089	0 или выше
	Количество возникновения события 71	un.int (16 bit)	9090	0 или выше
	Количество возникновения события 72	un.int (16 bit)	9091	0 или выше
	Количество возникновения события 73	un.int (16 bit)	9092	0 или выше
	Количество возникновения события 74	un.int (16 bit)	9093	0 или выше
	Количество возникновения события 75	un.int (16 bit)	9094	0 или выше
	Количество возникновения события 76	un.int (16 bit)	9095	0 или выше
	Количество возникновения события 77	un.int (16 bit)	9096	0 или выше
	Количество возникновения события 78	un.int (16 bit)	9097	0 или выше
	Количество возникновения события 79	un.int (16 bit)	9098	0 или выше
	Количество возникновения события 80	un.int (16 bit)	9099	0 или выше
	Количество возникновения события 81	un.int (16 bit)	9100	0 или выше
	Количество возникновения события 82	un.int (16 bit)	9101	0 или выше
	Количество возникновения события 83	un.int (16 bit)	9102	0 или выше

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**Смена даты и/или времени вычислителя RISO с помощью регистров Modbus**

Контроль текущей даты и времени осуществляется в регистрах 30000-30005 (см. таблицу А.1 приложения А).

Смена даты и времени вычислителя RISO осуществляется в следующем порядке:

1) необходимо записать в регистр 9900 параметр, который отвечает за то, что необходимо сменить («0» – дата и время одновременно, «1» – только дата, «2» – только время);

2) записать новую дату и время в регистры 9901 - 9906 (соответствие регистров и данных приведено в таблице Ж.1). При смене только даты, новое значение времени игнорируется, а при смене только времени – игнорируется дата;

3) установить флаг принятия текущей даты и/или времени путем записи «1» в регистр 9907.

Контроль ошибок смены даты и/или времени может быть осуществлен в регистре 9908 (значение «0» – свидетельствует об отсутствии ошибок).

После смены даты и/или времени данные в регистрах текущей даты и времени (регистры 30000-30005) актуализируются.

Таблица Ж.1 – Описание регистров для смены даты и времени вычислителя RISO

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Регистры для смены пароля				
Holding registers	Параметр смены даты и времени: «0» – сменить дату и время одновременно; «1» – сменить только дату; «2» – сменить только время	un.int (16 bit)	9900	
	Новое значение года (формат 2000-2100)	un.int (16 bit)	9901	
	Новое значение месяца (формат 1-12)	un.int (16 bit)	9902	
	Новое значение дня (формат 1-31)	un.int (16 bit)	9903	
	Новое значение часа (формат 0-23)	un.int (16 bit)	9904	
	Новое значение минуты (формат 0-59)	un.int (16 bit)	9905	
	Новое значение секунды (формат 0-59)	un.int (16 bit)	9906	
	Принять новую дату и/или время	un.int (16 bit)	9907	
Контроль ошибок смены даты/времени	un.int (16 bit)	9908		

ПРИЛОЖЕНИЕ И**Регистры управления и данных функции КМХ расходомеров**

ВАЖНО! ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ФУНКЦИЕЙ КМХ ТРЕБУЕТСЯ УРОВЕНЬ ДОСТУПА 2 ИЛИ ВЫШЕ. ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ДАННЫХ ФУНКЦИИ КМХ РАСХОДОМЕРОВ ТРЕБУЕТСЯ УРОВЕНЬ 0 ИЛИ ВЫШЕ.

В вычислителе RISO реализована функция проведения КМХ расходомеров. Принцип работы данной функции заключается в следующем: после установления флага запуска КМХ и прихода следующего после запуска импульса начинается измерение объемов в рабочих и стандартных условиях, массы, количества импульсов и времени. Измерения будут продолжаться до установления флага остановки КМХ или выполнения выбранного условия остановки. Остановка измерений происходит после установления флага остановки КМХ и прихода следующего за ним импульса. Условием остановки может быть установлено минимально необходимое количество времени (режим «Остановка по времени») или минимально необходимое количество импульсов (режим «Остановка по импульсам»). Далее в регистрах данных КМХ будут доступны результаты измерений объема, массы, количества импульсов и времени. Данные в регистрах КМХ будут доступны до следующего запуска функции КМХ расходомеров или сброса питания. Обнуление регистров данных происходит автоматически после каждого запуска функции КМХ расходомеров.

Регистры данных КМХ не взаимосвязаны с регистрами накопленных объемов и функциями интегрирования вычислителя RISO, следовательно, работают даже при остановленных счетчиках интегрирования. В случае невозможности расчета объема в стандартных условиях при КМХ, в регистре данных КМХ, соответствующем объему среды в стандартных условиях, будет нулевое значение.

Регистры управления и регистры данных функции КМХ расходомеров представлены в таблице И.1.

Таблица И.1 – Регистры управления и данных функции КМХ расходомеров

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
Регистры управления функции КМХ расходомеров (чтение/запись)				
Holding registers	Режимы КМХ: «0» – ручная остановка; «1» – остановка по времени; «2» – остановка по импульсам; «3» – проверка времени	un.int (16 bit)	43010	2 или выше
	Значение времени в секундах, по истечению которого произойдет автоматически останов КМХ	un.int (16 bit)	43011	2 или выше
	Количество импульсов, по прохождению которого произойдет автоматически останов КМХ	un.int (16 bit)	43012	2 или выше
Coils registers	Старт КМХ расходомеров. Для запуска КМХ необходимо записать логическую единицу в данный регистр. После запуска и прихода следующего за запуском импульса значение флага автоматически скидывается в ноль)	bool	4150	2 или выше
	Стоп КМХ расходомеров (Для останов КМХ необходимо записать логический ноль	bool	4151	2 или выше

Область регистра	Наименование	Тип регистра	Адрес	Требуемый уровень доступа
	в данный регистр. После останова и прихода следующего за остановом импульса значение флага автоматически скидывается в ноль)			
Регистры данных функции КМХ расходомеров (только чтение)				
Input registers	Измеренное значение времени, с	float	30064	0 или выше
	Подсчитанное количество импульсов, шт.	float	30066	0 или выше
	Измеренное значение объема в рабочих условиях, м ³	float	30068	0 или выше
	Измеренное значение массы, кг	float	30070	0 или выше
	Измеренное значение объема в стандартных условиях, м ³	float	30072	0 или выше

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Схема подключения объемных расходомеров или массомеров к вычислителю RISO

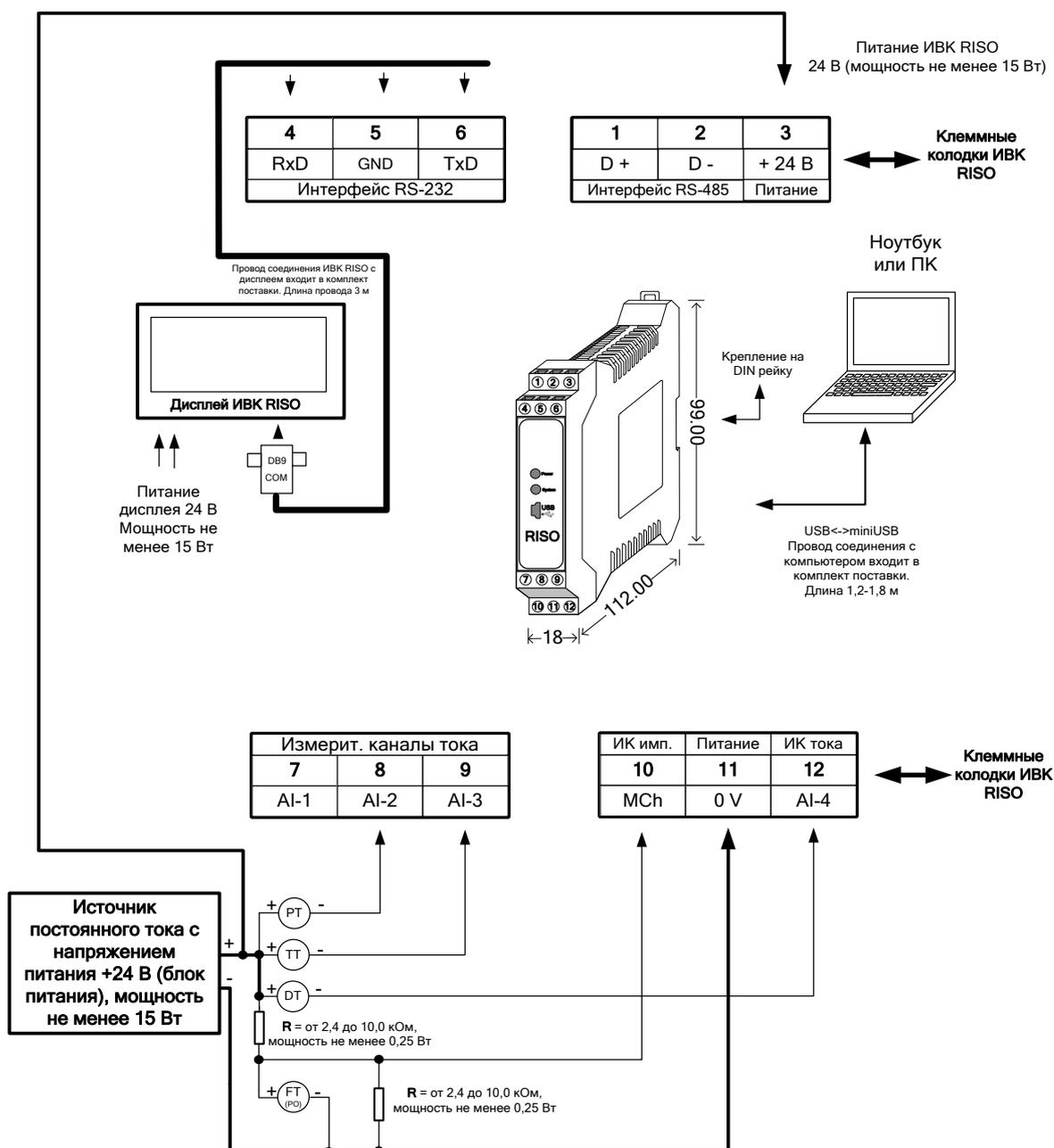


Рис. К.1 – Схема подключения расходомеров или массомеров к вычислителю RISO

Примечания:

- 1) Приведенная схема подключения справедлива для вычислителя RISO с заводскими номерами QW-16-XXX и для преобразователей с токовым выходным сигналом от 4 до 20 мА, у которых запитывание токовой петли осуществляется с внешнего источника питания;
- 2) PT – преобразователь давления;
- 3) TT – преобразователь температуры;
- 4) DT – преобразователь плотности;
- 5) FT – преобразователь расхода.

ВАЖНО! ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ НЕОБХОДИМО ПРИМЕНИТЬ БАРЬЕРЫ ИСКРОЗАЩИТЫ. БАРЬЕРЫ ИСКРОЗАЩИТЫ В СХЕМЕ НЕ УКАЗАНЫ!

