

**ВЫЧИСЛИТЕЛИ УВП-280**

**Руководство по эксплуатации**

**КГПШ 407374.001-01 РЭ**

**2021 г.**



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

**ПРОМАВТОМАТИКА**

[www.skbpa.ru](http://www.skbpa.ru)

## Содержание

<b>Описание и работа.....</b>	<b>5</b>
1.1 Назначение.....	5
1.2 Технические характеристики.....	5
1.2.1 Модификации вычислителя.....	5
1.2.2 Измеряемые среды.....	6
1.2.3 Входы для подключения преобразователей.....	6
1.2.4 Порты связи.....	8
1.2.5 Выходы сигнализации.....	9
1.2.6 Погрешности.....	10
1.2.7 Функциональные возможности.....	11
1.2.8 Условия эксплуатации.....	12
1.2.9 Габаритные размеры.....	12
1.2.10 Мощность, потребляемая от источника питания.....	12
1.2.11 Масса изделия.....	12
1.3. Состав изделия.....	13
1.4 Устройство и работа.....	14
1.4.1 Работа блоков вычислителя.....	14
1.4.2 Конструкция.....	16
1.4.2.1 Конструкция вычислителя УВП-280А.01.....	16
1.4.2.2 Конструкция вычислителя УВП-280Б.01.....	17
1.5 Маркировка и пломбирование.....	17
1.5.1 Маркировка и пломбирование вычислителя УВП-280А.01.....	17
1.5.2 Маркировка и пломбирование вычислителя УВП-280Б.01.....	18
<b>2. Использование по назначению.....</b>	<b>18</b>
2.1 Требования безопасности.....	18
2.2 Подготовка вычислителя к работе.....	19
2.2.1 Установка номеров блоков ПИК.....	19
2.2.2 Программирование параметров измерительных трубопроводов.....	19
2.2.2.1 Разграничение доступа к прибору.....	20
2.2.2.2 Настройка прав доступа и авторизация.....	21
2.2.2.3 Описание параметров измерительных трубопроводов.....	22
2.2.2.4 Описание логических входов.....	42
2.2.2.5 Описание общих параметров измеряемой среды.....	53
2.2.2.6 Описание реквизитов узла учета.....	54
2.2.3 Подключение к вычислителю напряжения питания и внешних устройств.....	55
2.2.3.1 Общие требования при подключении питания вычислителя и внешних устройств.....	55
2.2.3.2 Подключение блоков ПИК к БВ в УВП-280Б.01.....	56
2.2.3.3 Подключение к вычислителю кабелей питания, первичных преобразователей и устройств управления.....	57
2.2.3.4 Подключение вычислителя к ПК для работы с программой ЛП-USB.....	58
2.2.3.5 Подключение вычислителя к локальной сети через порт Ethernet.....	59
2.2.3.6 Подключение внешних устройств к портам RS232, RS485.....	59

2.3. Использование вычислителя.....	67
2.3.1 Общее описание интерфейса пользователя.....	67
2.3.1.1 Работа с вычислителем при помощи программ ЛП-USB и Web-браузера.....	67
2.3.1.2 Работа с вычислителем при помощи встроенной клавиатуры.....	68
2.3.2 Просмотр текущих параметров.....	68
2.3.2.1 Просмотр текущих параметров на экране ПК.....	68
2.3.2.2 Просмотр текущих параметров на индикаторе вычислителя.....	73
2.3.3 Изменение параметров измеряемой среды.....	78
2.3.4 Просмотр и печать архивных данных вычислителя.....	84
2.3.4.1 Вывод архивных данных при помощи ПК.....	84
2.3.4.2 Вывод архивных данных при помощи клавиатуры вычислителя.....	85
2.3.5 Работа вычислителя в сети.....	88
2.3.6 Работа вычислителя в режиме КМХ.....	89
2.3.7 Работа вычислителя в режиме КМХ с ТПУ.....	90
2.3.8 Сервисные функции.....	92
2.3.8.1 Сервис. Пункт «Параметры среды».....	92
2.3.8.2 Сервис. Пункт «Физические входы».....	94
2.3.8.3 Сервис. Пункт «Логические входы».....	96
2.3.8.4 Сервис. Пункт «Проверка».....	96
2.3.8.5 Сервис. Пункт «Сеть».....	97
2.3.8.6 Сервис. Пункт «Интерфейсы».....	98
2.3.8.7 Сервис. Пункт «Система».....	99
2.3.8.8 Сервис. Пункт «Очистка архивов».....	101
2.3.8.9 Сервис. Пункт «Информация».....	101
2.3.9. Сообщения о нештатных ситуациях.....	102
2.3.9.1 Вывод текущей информации о нештатных ситуациях на индикатор.....	103
2.3.9.2 Вывод текущей информации о нештатных ситуациях на экран ПК.....	104
<b>3. Методика поверки.....</b>	<b>105</b>
<b>4. Хранение.....</b>	<b>105</b>
Приложение 1. Конструктивное исполнение вычислителя УВП-280А.01 для монтажа на DIN-рейку.....	106
Приложение 2. Конструктивное исполнение вычислителя УВП-280А.01 для настенного монтажа.....	107
Приложение 3. Вычислитель УВП-280А.01 с открытой крышкой.....	108
Приложение 3а. Вычислитель УВП-280А.01 с открытой крышкой.....	109
Приложение 4. Конструктивное исполнение БВ вычислителя УВП-280Б.01 для монтажа на DIN-рейку.....	110
Приложение 5. Конструктивное исполнение БВ вычислителя УВП-280Б.01 для настенного монтажа.....	111
Приложение 6. Щитовой монтаж БВ вычислителя УВП-280Б.01.....	112
Приложение 7. Щитовой монтаж БВ вычислителя УВП-280Б.01 (вид сзади).....	113
Приложение 8. Конструктивное исполнение блока ПИК3.01 вычислителя УВП-280Б.01 для монтажа на DIN-рейку.....	114

Приложение 9. Конструктивное исполнение блока ПИК3.01 вычислителя УВП-280Б.01 для настенного монтажа (защитные рамки сняты) .....	115
Приложение 10. Блок ПИК3.01 вычислителя УВП-280Б.01 с открытой крышкой.....	116
Приложение 11. Примеры карт параметров .....	117
Приложение 12. Схемы соединений БВ и ПИК3.01 в вычислителях УВП-280Б.01 .....	120
Приложение 13. Назначение клемм для подключения питания и первичных преобразователей.....	121
Приложение 14. Схемы подключения датчиков к входам и внешним устройствам на выходы сигнализации.....	122
Приложение 15. Таблицы выводов внешних разъемов.....	123
Приложение 16. Структура меню вычислителя .....	124
Приложение 17. Форматы печати .....	126
Приложение 18. Нештатные ситуации .....	129
Приложение 19. Примеры при проверке вычислений.....	134

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия и характеристиках вычислителей УВП-280А.01 и УВП-280Б.01 (далее - вычислители).

В руководстве приведены указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации вычислителя, а также для оценки его технического состояния.

## **Описание и работа.**

### **1.1 Назначение.**

Вычислители УВП-280 предназначены для измерений выходных электрических сигналов от преобразователей расхода, температуры, давления, разности давлений, уровня, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, счетчиков электрической энергии, их преобразований в значения физических величин и вычислений расхода и количества воды, пара, товарной и сырой нефти, нефтепродуктов, газов, количества тепловой и электрической энергии.

### **1.2 Технические характеристики.**

#### **1.2.1 Модификации вычислителя.**

Вычислители выпускаются в следующих модификациях, отличающихся конструктивным исполнением и функциональными возможностями: УВП-280А.01, УВП-280Б.01.

Вычислители УВП-280А.01 и УВП-280Б.01 включают два электронных блока: блок вычислений (далее БВ) и периферийный интерфейсный контроллер (далее ПИК).

В вычислителе УВП-280А.01 эти два блока расположены в одном корпусе.

В вычислителе УВП-280Б.01 эти блоки выполнены в отдельных корпусах: блок вычислений и ПИК3.01, которые соединяются двухпроводным кабелем. При этом возможно наращивание количества блоков ПИК3.01, подключаемых к одному БВ, до четырех.

Вычислитель УВП-280А.01 и БВ вычислителя УВП-280Б.01 могут работать непосредственно с первичными преобразователями, имеющими цифровой выходной протокол Modbus. Поддерживаются датчики и интеллектуальные устройства с протоколом Modbus RTU на последовательных портах RS232, RS485 и устройства с протоколом Modbus/TCP на интерфейсе Ethernet.

### 1.2.2 Измеряемые среды.

Вычислитель обеспечивает вычисление расхода и количества следующих сред:

Измеряемая среда	Нормативный документ для расчета физических свойств	Диапазон рабочих условий	
		Абсолютное давление, МПа	Температура, °С
Вода, водяной пар	ГСССД МР 147-2008	0,1 ... 100	0 ... +800
Природный газ	ГОСТ 30319.2-2015	0,1 ... 7.5	-23 ... +76
	ГОСТ 30319.3-2015	0,1 ... 30	-23 ... +76
	ГОСТ Р 8.662-2009	0 ... 30	-23 ... +76
Природный газ (только в версиях ПО 3.12, 3.13)	ISO 20765-2 (алгоритм GERG-2008)	0 ... 35	-183 ... +176
Влажный нефтяной газ	ГСССД МР 113-03	0,1 ... 15	-10 ... +226
Умеренно сжатые газовые смеси переменного состава	ГСССД МР 118-05	0,1 ... 10	-73 ... +125
Сырая и товарная нефть, нефтепродукты	Р 50.2.076-2010	0,1 ... 5	-50 ... +150
Сухой воздух	ГСССД МР 112-03	0,1 ... 20	-73 ... +125
Сухой воздух (только в версии ПО 3.13)	ГСССД МР 242-2015	0 ... 100	-140 ... +726
Азот, аммиак, аргон, ацетилен, водород, кислород	ГСССД МР 134-07	0,1 ... 10	-73 ... +150
Диоксид углерода	ГСССД МР 134-07	0,1 ... 10	-53 ... +150
Сырая нефть	ФР.1.29.2016.24564	-	0 ... +81
Гелиевый концентрат	ГСССД МР 232-2014	0,1 ... 20	-20 ... +40
Попутный нефтяной газ	ФР.1.29.2016.25113	0,1 ... 30	-23 ... +76
Влажные газовые смеси (только в версиях ПО 3.12, 3.13)	ГСССД МР 273-2018	0 ... 30	-10 ... +226

### 1.2.3 Входы для подключения преобразователей.

В вычислителях УВП-280А.01 и УВП-280Б.01 (с использованием от 1-го до 4-х блоков ПИК) возможно подключение следующего количества первичных преобразователей:

Выходной сигнал преобразователя	Количество подключаемых преобразователей	
	УВП-280А.01	УВП-280Б.01
Выходной сигнал термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651	6	6 ... 24
Токовый 0-5, 0-20, 4-20, 20-4 мА	6	6 ... 24
Число-импульсный или частотный	6	6 ... 24
Цифровой интерфейс RS485	32	32
Цифровой интерфейс RS232	1 (32*)	1 (32*)
Цифровой интерфейс Ethernet	64	64

\* - при использовании адаптера А232/485.

Подключение преобразователей расхода, температуры, абсолютного/избыточного давления и разности давлений, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, уровня, точки росы природного газа, имеющих цифровой интерфейс, осуществляется к портам RS232, RS485 по следующим цифровым протоколам связи:

- протокол MODBUS RTU с цифровыми интерфейсами RS232, RS485;
- протокол MODBUS TCP с цифровым интерфейсом Ethernet;

- протокол HART (при использовании дополнительного устройства контроллера КР-HART, преобразующего HART-сигнал в протокол MODBUS на интерфейсе RS232 или RS485).

Вычислитель поддерживает работу с газовыми хроматографами по цифровым интерфейсам Ethernet, RS-232, RS-485 (протоколы Modbus RTU или Modbus/TCP в режиме ведущего устройства).

Преобразователи температуры могут иметь выходные характеристики из ряда: с НСХ 50М, 100М, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt1000, Pt500, Pt100, Pt50, 50Н, 100Н по ГОСТ 6651-2009 и подключаются к вычислителю по 4-х проводной схеме. Значение измеряемого сопротивления преобразователей температуры должно находиться в пределах ограничений ГОСТ 6651-2009, но не более 1500 Ом. Диапазоны измеряемых температур для преобразователей температуры с различными НСХ приведены ниже.

НСХ преобразователя температуры по ГОСТ 6651-2009	Диапазон измеряемых температур, °С
50М, 100М	-180 ... 200
50П, 100П, Pt50, Pt100	-200 ... 850
Pt500	-200 ... 560
500П	-200 ... 550
1000П, Pt1000	-200 ... 130
50Н, 100Н	-60 ... 180

Преобразователи с выходным сигналом тока могут являться преобразователями расхода, температуры, абсолютного/избыточного давления и

разности давлений, уровня, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, точки росы природного газа.

Сопrotивление входов вычислителя, предназначенных для подключения преобразователей с выходным сигналом тока, составляет 120 Ом.

Преобразователи с выходным числоимпульсным сигналом могут являться датчиками количества объема(массы), преобразователи с частотным выходным сигналом – датчиками расхода или плотности измеряемой среды.

Период опроса входов, предназначенных для подключения преобразователей с выходным сигналом тока и преобразователей температуры с резистивным выходом - не более 1,2 секунды.

Преобразователи с выходным числоимпульсным или частотным сигналом, требующие фильтрации помех на фронтах (устранения «дребезга» сигнала), должны иметь следующие параметры:

- частота следования импульсов не более 250 Гц при скважности 2;
- длительность импульсов не менее 2 мс.

Преобразователи с выходным числоимпульсным или частотным сигналом, не требующие фильтрации помех, должны иметь следующие параметры:

- частота не более 10 кГц;
- длительность импульсов не менее 50 мкс.

Тип преобразователя, подключаемого к цифровому входу вычислителя, задается пользователем. Возможно применение преобразователей как с активной, так и с пассивной выходной цепью (типа «замкнуто-разомкнуто» или «открытый коллектор») числоимпульсного или частотного сигнала. Амплитуда напряжения активного сигнала, подаваемого на цифровой вход вычислителя, должна находиться в пределах от 5 до 24 Вольт. Для подпитки пассивных входных сигналов на цифровых входах вычислителя имеется встроенный источник с напряжением 12 Вольт.

При использовании дополнительного адаптера АТП-01 возможно подключение к цифровым входам вычислителя преобразователей с синусоидальным выходным сигналом амплитудой напряжения от 20 мВ до 5 В.

Для обеспечения питания первичных преобразователей с выходным сигналом тока вычислители УВП-280А.01 и блоки ПИК3.01 вычислителя УВП-280Б.01 имеют встроенный источник напряжения 24 В. Этот источник обеспечивает ток нагрузки до 150 мА и защиту от короткого замыкания.

### 1.2.4 Порты связи.

Порт	Назначение
USB	Связь вычислителя с персональным компьютером (ПК) при помощи программы локального пульта USB (далее ЛП-USB) для программирования параметров расходомерного узла, считывания архивов, настройки сетевых параметров, настройки прав доступа к вычислителю (при отключенном ключе блокировки).
Ethernet	Подключение вычислителя к локальной сети. Связь вычислителя с ПК для программирования параметров

	<p>расходомерного узла, считывания архивов, подключения SCADA систем, подключения интеллектуальных датчиков с протоколом Modbus/TCP, автоматической отправки часовых и суточных отчетных форм по электронной почте.</p> <p>Протоколы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HTTP;</li> <li>- Modbus/TCP клиент;</li> <li>- Modbus/TCP сервер;</li> <li>- OPC XML DA;</li> <li>- XML;</li> <li>- SMTP.</li> </ul>
RS485	<p>Порт для интеграции в SCADA системы и подключения интеллектуальных датчиков.</p> <p>Протоколы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modbus Master RTU;</li> <li>- Modbus Slave RTU.</li> </ul>
RS232-1/ принтер	<p>Универсальный порт с гальванической развязкой.</p> <p>Подключение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модем для выделенной или коммутируемой телефонной линии;</li> <li>- GSM модем в режиме GPRS(*);</li> <li>- GSM модем для системы оповещения с помощью SMS сообщений и автоматической отправки часовых и суточных отчетных форм по электронной почте;</li> <li>- интеллектуальные устройства и датчики с протоколом Modbus Slave RTU;</li> <li>- SCADA с протоколом Modbus Master RTU;</li> <li>- принтер с последовательным интерфейсом;</li> <li>- ПК при помощи программы ЛП USB (дублирование функций порта USB);</li> <li>- преобразователи интерфейсов для перехода к RS485, RS422.</li> </ul>
RS232-2	<p>Универсальный порт без гальванической развязки.</p> <p>Подключение: то же самое, что и для порта «RS231-1/принтер», кроме принтера</p>
Флеш 	Подключение внешнего USB-флеш-накопителя

(\*) Соединение через GPRS позволяет использовать весь набор протоколов, которые поддерживает порт Ethernet. Для использования тарифов сотовых операторов без выделения глобального IP адреса реализован режим пассивного сервера. В этом режиме вычислитель открывает соединение на указанном в конфигурации сервере.

### 1.2.5 Выходы сигнализации.

В вычислителе имеется два выхода для сигнализации о возникших на трубопроводах нештатных ситуациях (далее НС), выходах параметров за

пределы уставок, управления одоризатором в узлах учета газа и для управления пробоотборником в узлах учета нефти. Привязка выходов сигнализации к конкретному событию производится при описании параметров трубопровода.

Параметры выходов:

- максимальная амплитуда напряжения не более 60 В;
- коммутируемый ток не более 0,1А;
- гальваническая развязка 400 В.

### 1.2.6 Погрешности.

Параметр	Значение параметра
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра	$\pm 0,01$ мА
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение температуры	$\pm 0,1$ °С
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение разности температур	$\pm 0,04$ °С
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования частотных сигналов до 10 кГц в цифровое значение измеряемого параметра	$\pm 0,05\%$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении количества импульсов	$\pm 1$ импульс
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений, %: - массового расхода (массы), объемного расхода (объема) газа (газов), приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 (20 °С и 101325 Па) - массового расхода (массы) воды, пара - объемного расхода (объема) воды, пара в трубопроводе - энтальпии воды, пара - массового расхода (массы) нефти и нефтепродуктов - объемного расхода (объема) нефти и нефтепродуктов в трубопроводе	$\pm 0,02^{1)}$ ; $\pm 0,01$ $\pm 0,01$ $\pm 0,01$ $\pm 0,01$ $\pm 0,015$ $\pm 0,015$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени.	$\pm 0,01\%$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра от влияния температуры окружающей среды на каждые 10°С	$\pm 0,005$ мА
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое	$\pm 0,025$ °С

Параметр	Значение параметра
значение температуры от влияния температуры окружающей среды на каждые 10°C	

Примечание – <sup>1)</sup> при применении ГСССД МР 113-2003.

При определении общей погрешности основная и дополнительная погрешности суммируются путем арифметического сложения.

### 1.2.7 Функциональные возможности.

Вычислитель обеспечивает:

- измерение выходных электрических сигналов от преобразователей расхода, температуры, давления, разности давлений, уровня, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, счетчиков электрической энергии;

- вычисление массового расхода (расхода, приведенного к стандартным условиям), массы, объема измеряемой среды;

- программирование схемы подсоединения первичных преобразователей к конкретным входам вычислителя УВП-280, настройку карты параметров трубопроводов, вывод текущих параметров и накопленных архивов на индикатор вычислителя, флеш-накопитель, принтер и экран компьютера по запросу оператора через интерфейсы USB и Ethernet при помощи программы локального пульта;

- ведение календаря и текущего времени;

- хранение и вывод на печать карты параметров, минутных, часовых, суточных и месячных архивов по каждому трубопроводу, архива нештатных ситуаций, архива действий операторов (глубина архивов - не менее 1500 суток);

- передачу архивных и текущих параметров в системы верхнего уровня по открытым и собственным протоколам связи через интерфейсы Ethernet, RS-232 и RS-485;

- объединение в локальную сеть с целью совместного использования измеряемых и рассчитываемых параметров через интерфейсы Ethernet и RS-485;

- подключение к локальным и глобальным сетям через порт Ethernet, либо через внешний GSM/GPRS-модем, подключаемый к порту RS-232;

- работу с программой автоматического формирования базы архивных данных на компьютере через интерфейс Ethernet или GSM/GPRS;

- проведение контроля метрологических характеристик рабочих преобразователей расхода по контрольному преобразователю расхода при работе в составе систем измерений количества нефти или нефтепродуктов (СИКН), систем измерений количества газа (СИКГ) и систем измерений количества воды (СИКВ);

- обработку сигналов от трубопоршневых установок при определении погрешности преобразователей расхода;

- хранение информации при отключении сетевого питания не менее 5-ти лет.

Вычислитель соответствует требованиям ГОСТ Р 8.733, ГОСТ Р 8.740, ГОСТ 8.611-2013 к вычислительным устройствам, входящим в состав измерительных комплексов природного газа.

### **1.2.8 Условия эксплуатации.**

Степень защиты вычислителей от воздействия окружающей среды:

УВП-280А.01 – IP54;

УВП-280Б.01, БВ - IP54, ПИК – IP66.

Питание вычислителей осуществляется от сети переменного тока напряжением 187 ... 242 В, частотой  $50 \pm 1$  Гц или от источника постоянного тока напряжением  $24 \text{ В} \pm 10 \%$ .

Вычислитель предназначен для работы в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ;

- верхнее значение относительной влажности воздуха при  $+35^{\circ}\text{C}$  и более низких температурах, без конденсации влаги, 95 %.

### **1.2.9 Габаритные размеры.**

Габаритные размеры вычислителя УВП-280А.01, блоков ПИК и БВ вычислителя УВП-280Б.01 -  $200 \times 120 \times 61$  мм.

### **1.2.10 Мощность, потребляемая от источника питания.**

Для вычислителя УВП-280А.01 - не более 14 Вт.

Для вычислителя УВП-280Б.01: БВ - не более 8 Вт; ПИК - не более 11 Вт.

### **1.2.11 Масса изделия.**

Для вычислителя УВП-280А.01 - не более 1 кг.

Для вычислителя УВП-280Б.01: БВ - не более 1 кг; ПИК- не более 1 кг.

## 1.3. Состав изделия.

Наименование	Обозначение	Количество	
		УВП-280А.01	УВП-280Б.01
Вычислитель УВП-280А.01(Б.01)	КГПШ 407374.001	1	БВ - 1, ПИК3.01 - 1...4
Руководство по эксплуатации	КГПШ 407374.001-01РЭ	1	1
Паспорт	КГПШ 407374.001-01ПС	1	1
Методика поверки	МП 208-015-2016	1	1
Разъем резервного питания	КГПШ 407374.001-01КМ	-	1
Кабель USB для подключения к ПК	USB2.0 А-В	1	1
Диск с ПО	КГПШ 407374.001-01ПО	1	1
Кабель для подключения принтера	КГПШ 407374.001-02К	По заказу	По заказу
Контроллер расширения КР-НАРТ.М2	КГПШ 407374.017-01ТУ	По заказу	По заказу
Адаптер АТП-01	КГПШ 407374.022	По заказу	По заказу
Переходник АДП-УВП280	КГПШ 407374.024	По заказу	По заказу

Обозначение вычислителей при заказе:

Вычислитель УВП-280Б.01 – 2 КГПШ 407374.001

Тип вычислителя (А или Б)

Кол-во блоков ПИК (для УВП-280Б.01)

Кроме этого, при заказе необходимо указать следующее.

1. Конструктивный вариант крепления блоков вычислителя:

- УВП-280А.01, УВП-280Б.01 (ПИК) - настенный монтаж или монтаж на DIN-рейку 35 мм x 7.5 мм;

- УВП-280Б.01(БВ) - настенный монтаж, монтаж на DIN- рейку 35 мм x 7.5 мм, щитовой монтаж.

Подробное описание вариантов крепления описано ниже в п.1.4.2.

2. Питание БВ в вычислителе УВП-280Б.01: 220В или 24В.

3. Наличие и количество поставляемых по заказу контроллеров расширения КР-НАРТ.М2, адаптеров АТП-01 и переходников АДП-УВП280.

## 1.4 Устройство и работа.

### 1.4.1 Работа блоков вычислителя.

Вычислитель УВП-280 включает в себя два функциональных блока: БВ и ПИК.

ПИК обеспечивает:

- прием и первичную обработку входных сигналов;
- питание датчиков с токовым и числоимпульсным выходами;
- связь по внутреннему интерфейсу с БВ (в УВП-280Б.01).

БВ обеспечивает:

- работу вычислителя с устройствами верхнего уровня и в локальной сети с другими вычислителями по различным интерфейсам;
- работу с первичными преобразователями и газовыми хроматографами по цифровым протоколам;
- связь с ПИК3.01 (в УВП-280Б.01);
- вычисление значений теплофизических свойств, расхода и количества измеряемых сред по всем запрограммированным трубопроводам;
- формирование архивов накопленных результатов;
- вывод параметров на индикатор и работу с клавиатурой;
- вывод на принтер архивных и текущих значений параметров, информации о текущей конфигурации узла учёта.

При работе с газовыми хроматографами вычислитель выполняет нормирование компонентного состава газа (молярных долей) по ГОСТ 31371.2-2008.

Для заданных измеряемых сред БВ производит вычисление значений теплофизических параметров (плотности, коэффициента сжимаемости, показателя адиабаты, коэффициента динамической вязкости, энтальпии и т.д.) по нормативным документам, приведенным п.1.2.2.

При расчете теплофизических параметров влажного нефтяного газа по ГСССД МР 113-03 проверка условия превышения концентрации водяных паров значения предельной равновесной концентрации не выполняется.

Для заданных датчиков расхода (количества) БВ производит расчет объемного и массового расхода и количества измеряемой среды по следующим нормативным документам:

ГОСТ 8.586.1...3,5-2005 «Измерения расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств» (диафрагмы с угловым, фланцевым, трехрадиусным способами отбора давления, сопла ISA1932, сопла Вентури);

МИ 3152-2008 «ГСИ. Расход и количество жидкостей и газов в трубопроводах большого диаметра. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств»;

МИ 3416-2013 «ГСИ. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью диафрагм «Rosemount 1595», «Rosemount 1195», «Rosemount 405»;

МИ 2667-2011 «Расход и количество жидкостей и газов. Методика выполнения измерений расхода с помощью осредняющих трубок «Annubar. Diamond II+» и «Annubar 485»;

методика измерений ФР.1.29.2004.01005 «Измерение массового и объемного расхода жидкостей, газов и пара расходомером с осредняющей напорной трубкой Itabar-зонд моделей IB и FT»;

РД 50-411-83 «Расход жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств»;

ГОСТ 8.587-2019 «Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) выполнения измерений»;

ГОСТ Р 8.615-2005 «Измерение количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа»;

МИ 2693-2001 «Порядок проведения коммерческого учета сырой нефти на нефтедобывающих предприятиях. Основные положения»;

ГОСТ Р 8.785-2012 «Масса газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования к методикам (методам) выполнения измерений»;

Методика измерений ФР.1.29.2016.24564 «Количество нефти и попутного нефтяного газа. Методика измерений с применением передвижных комплексов для исследования и освоения скважин (ПКИОС)»;

МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»;

МИ 2451-98 «Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии количества теплоносителя»;

МИ 2406-97 «Расход жидкости в безнапорных каналах систем водоснабжения и канализации. Методика выполнения измерений при помощи стандартных водосливов и лотков» (только для вычислителей с версией ПО 3.13);

МИ 2220-13 «Расход и объем сточной жидкости. Методика выполнения измерений в безнапорных водоводах по уровню заполнения с предварительной калибровкой измерительного створа» (только для вычислителей с версией ПО 3.13).

Вычисление массовой доли воды в нефти через плотность нефти в рабочих условиях (при задаваемых условно-постоянными константами плотностей обезвоженной нефти при н.у. и пластовой воды) выполняется согласно стандарту ISO 10790.

При расчете расхода и количества массы брутто и нетто нефти возможны два алгоритма расчета: для товарной нефти - по ГОСТ 8.587-2019, для сырой нефти - по МИ 2693-2001. В вычислителе при выборе алгоритма расчета нефть считается товарной при одновременном выполнении следующих условий: отсутствие в ней свободного и растворенного газов, доле воды менее 1%.

При расчете расхода жидкости в безнапорных каналах по МИ 2406-97 вычисления выполняются по следующим формулам:

Пункт МИ 2406	Наименование водослива или лотка	Формулы расчета расхода по МИ 2406*
	<b>ВОДОСЛИВЫ С ТОНКОЙ СТЕНКОЙ</b>	
4.3	Треугольный	(8)
4.4	Прямоугольный	(12)
4.5	Трапециoidalный	(16)
	<b>ВОДОСЛИВЫ С ШИРОКИМ ПОРОГОМ</b>	
4.6	Треугольного профиля	(20)**
4.7	Треугольного профиля с треугольным (V-образным) вырезом	(23)
4.8	Прямоугольного профиля с закругленной входной кромкой	(26)
4.9	Трапециoidalного профиля	(29)
	<b>РАСХОДОМЕРНЫЕ ЛОТКИ</b>	
4.10	Лотки критической глубины (Вентури) прямоугольного сечения:	
	а) с боковым сжатием	(33)
	б) с порогом (донным сжатием)	(33)
4.11	Лотки Паршалла	(8)

Примечания:

\* - при измерениях расхода жидкости с температурой больше 25°C в формулах расчета вводят поправочный множитель  $K_T$  по пункту 3.5. МИ 2406-97;

\*\* - в формулу расчета введен коэффициент  $C_d$  по пункту 4.6.5. МИ 2406-97.

## 1.4.2 Конструкция.

### 1.4.2.1 Конструкция вычислителя УВП-280А.01.

Вычислители УВП-280А.01 изготавливаются в пластмассовом корпусе для настенного монтажа или на DIN-рейку 35 мм x 7.5 мм.

Внешний вид и габаритно-присоединительные размеры корпуса вычислителя для различных вариантов монтажа приведены в Приложениях 1, 2.

На лицевой панели расположен графический индикатор с разрешением 128x64 пикселя и 8-и кнопочная клавиатура. Под верхней съемной крышкой расположены клеммы для подключения внешних датчиков и проводов сетевого питания. На нижней панели расположены четыре гермоввода типа PG11 для подведения проводов от внешних датчиков и один гермоввод типа PG9 для подведения кабелей сетевого и/или резервного питания. На верхней панели расположены разъемы для подключения внешних устройств.

Расположение клемм для подключения датчиков при открытой верхней крышке вычислителя УВП-280А.01, приведены в Приложении 3.

### **1.4.2.2 Конструкция вычислителя УВП-280Б.01.**

Вычислитель УВП-280Б.01 включает в себя один БВ и от одного до четырех блоков ПИК. БВ и ПИК вычислителя УВП-280Б.01 изготавливаются в пластмассовом корпусе для настенного монтажа или монтажа на DIN-рейку. БВ вычислителя УВП-280Б.01 может изготавливаться в варианте для щитового монтажа.

Подсоединение к блоку ПИК проводов от внешних датчиков, объединение ПИК между собой и с БВ осуществляется через клеммы, расположенные под верхней съемной крышкой ПИК.

Внешний вид и габаритно-присоединительные размеры корпусов БВ для различных вариантов монтажа (настенный, на DIN-рейку, щитовой) приведены в Приложениях 4, 5, 6, 7.

На лицевой панели БВ расположен графический индикатор и кнопочная клавиатура. На нижней панели расположены гермоввод типа PG9 для подведения кабеля сетевого питания и разъемы для подключения внешних устройств, блоков ПИК и резервного питания.

Внешний вид и габаритно-присоединительные размеры корпусов ПИК для различных вариантов монтажа (настенный или на DIN-рейку) приведены в Приложениях 8, 9.

На лицевой панели блока ПИК расположены три светодиодных индикатора состояния ПИК. Под верхней съемной крышкой расположены клеммы для подключения внешних датчиков и проводов сетевого питания. На нижней панели расположены четыре гермоввода типа PG11 для подведения проводов от внешних датчиков, проводов подключения к БВ и один гермоввод типа PG9 для подведения кабелей сетевого и/или резервного питания.

Расположение клемм для подключения датчиков при открытой верхней крышке блока ПИК приведены в Приложении 10.

## **1.5 Маркировка и пломбирование.**

### **1.5.1 Маркировка и пломбирование вычислителя УВП-280А.01.**

Маркировка включает в себя тип вычислителя УВП-280А.01, наименование изготовителя, заводской номер и знак утверждения типа.

Тип вычислителя и знак утверждения типа нанесены на лицевой панели вычислителя. Наименование изготовителя и заводской номер нанесены на правой боковой поверхности вычислителя.

Пломбирование производится изготовителем при выпуске из производства или поверителем при проверке в двух в пломбировочных чашках на платах внутри корпуса. Места пломбирования изготовителя показаны на рисунке в Приложении 3.

Пломбирование поставщиком энергоносителя производится пломбой, препятствующей несанкционированному снятию защитной планки на лицевой панели, отключающей ключ блокировки. Места пломбирования поставщика энергоносителя показаны на рисунках в Приложениях 1, 2.

### **1.5.2 Маркировка и пломбирование вычислителя УВП-280Б.01.**

Маркировка БВ включает в себя тип вычислителя УВП-280Б.01, наименование изготовителя, заводской номер и знак утверждения типа.

Тип вычислителя и знак утверждения типа нанесены на лицевой панели БВ. Наименование изготовителя и заводской номер нанесены на правой боковой поверхности БВ.

Пломбирование БВ производится изготовителем при выпуске из производства или поверителем при проверке в пломбировочной чашке, расположенной под защитной планкой:

- на лицевой панели блока (для вариантов монтажа на DIN-рейку и на стену);
- на задней панели блока (для щитового варианта монтажа).

Места пломбирования изготовителя показаны на рисунках в Приложениях 4, 5, 7.

Пломбирование БВ поставщиком энергоносителя производится пломбой, блокирующей снятие защитной планки:

- на лицевой панели блока (для вариантов монтажа на DIN-рейку и на стену);
- на задней панели блока (для щитового варианта монтажа).

Места пломбирования поставщика энергоносителя показаны на рисунках в Приложениях 4, 5, 7.

Маркировка блока ПИК включает в себя название блока ПИК3.01, наименование изготовителя и заводской номер.

Название блока нанесено на лицевой панели блока. Наименование изготовителя и заводской номер нанесены на правой боковой поверхности блока.

Пломбирование блока ПИК производится изготовителем при выпуске из производства или поверителем при проверке в пломбировочной чашке на плате внутри корпуса.

Места пломбирования изготовителя показаны на рисунке в Приложении 10.

Пломбирование блока ПИК поставщиком энергоносителя производится пломбой, блокирующей снятие защитной планки на лицевой панели.

Места пломбирования поставщика энергоносителя показаны на рисунках в Приложениях 8, 9.

## **2. Использование по назначению.**

### **2.1 Требования безопасности.**

К работе с вычислителем допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

По способу защиты от поражения электрическим током вычислитель относится к классу II по ГОСТ 12.2.007.0.

При работе с вычислителем опасным производственным фактором является переменное напряжение 220В в силовой электрической цепи и на плате клеммников.

Вычислитель должен располагаться в искробезопасном помещении. При подключении к вычислителю искроопасных цепей должны использоваться энергетические барьеры искрозащиты.

Подключение внешних цепей вычислителя должно производиться согласно маркировке только при выключенном напряжении питания.

При эксплуатации и проведении испытаний должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и ГОСТ 12.2.007.0.

## 2.2 Подготовка вычислителя к работе.

### 2.2.1 Установка номеров блоков ПИК.

Эта установка выполняется только для модификации вычислителя УВП-280Б.01. Номер блока ПИК устанавливается при помощи переключателей 1 и 2, расположенными на плате ПИК (см. Приложение 10) в соответствии с таблицей:

Номер блока ПИК	Положение переключателей	
	1	2
1	OFF	OFF
2	OFF	ON
3	ON	OFF
4	ON	ON

Для нормальной работы вычислителя УВП-280Б.01, состоящего из БВ с двумя и более блоками ПИК, в нем не должно быть блоков ПИК с одинаковыми номерами.

### 2.2.2 Программирование параметров измерительных трубопроводов.

Программирование в вычислителе параметров узла учета производится с персонального компьютера (далее ПК), подключаемого к вычислителю. При этом ПК должен обеспечивать возможность работы с одной из операционных систем WINDOWS 98, 98SE, ME, 2000, XP, VISTA, WINDOWS 7, WINDOWS 8, WINDOWS 10.

Для программирования модификации вычислителя УВП-280Б.01 достаточно подключить только БВ без блоков ПИК.

Программирование вычислителя выполняется двумя способами:

1) При помощи программы ЛП-USB, входящей в комплект поставки. Для работы программы ЛП-USB в ПК должен присутствовать порт USB или последовательный порт, а также установлен обозреватель Microsoft Internet Explorer 6.0 или более поздней версии. Инструкция по установке ЛП-USB находится на диске, входящем в комплект поставки.

2) При помощи стандартной программы Web-браузера. В этом режиме отсутствуют ограничения на использование операционных систем. Для работы

вычислитель подключается через порт Ethernet как сетевое устройство. В этом режиме вычислитель будет доступен всем клиентам локальной (или глобальной) сети. Для обращения к вычислителю достаточно набрать в браузере строку <http://aaa.bbb.ccc.ddd>, где [aaa.bbb.ccc.ddd](http://aaa.bbb.ccc.ddd) – IP адрес вычислителя. Описание настроек подключения приведено ниже в пп.2.2.3.5.

Возможности программы работы с вычислителем в первом варианте отличаются от второго только наличием в ЛП-USB возможности настройки прав доступа к вычислителю (окно *Настройки безопасности*) и настроек сети Ethernet (окно *Настройки сети*).

Порядок программирования изложен ниже в следующих пунктах.

### 2.2.2.1 Разграничение доступа к прибору.

В приборе реализовано три уровня доступа к данным и настройкам:

1) **НАБЛЮДАТЕЛЬ.** Авторизация не требуется. Пользователь имеет право просматривать текущие значения на описанных трубопроводах через Web-браузер и ЛП-USB. На экране вычислителя можно наблюдать текущие значения описанных трубопроводов, просматривать архив уже сформированных отчётных форм. Также пользователь может настраивать список параметров, выводимых в основном меню трубопроводов, при помощи клавиатуры вычислителя.

2) **ОПЕРАТОР.** Требуется авторизация. Помимо действий, допустимых для наблюдателя через Web-браузер и ЛП-USB, разрешен просмотр карты параметров, изменение параметров среды, описания узла учёта, настройка формата вывода, вывод отчётных форм. С клавиатуры вычислителя допускается изменение оперативных параметров среды, настройка опций принтера, вывод отчётных форм на печать.

3) **НАЛАДЧИК.** Требуется авторизация (для некоторых операций дополнительно необходимо отключение ключа блокировки путём снятия планки справа на лицевой панели). Помимо действий, допустимых для ОПЕРАТОРА, через Web-браузер и ЛП-USB при отключении ключа блокировки разрешено изменение карты параметров.

С клавиатуры вычислителя допускается:

- сброс интеграторов (при отключении ключа блокировки);
- очистка архивов (при отключении ключа блокировки);
- переход в режим поверки (при отключении ключа блокировки);
- изменение времени часов и времени подсветки ЖК-индикатора вычислителя (при отключении ключа блокировки);
- переход в режим настройки датчиков;
- настройка интерфейсных портов;
- настройка сетевых параметров.

Пункты меню *сброс интеграторов, очистка архивов, поверка, система* при отключенном ключе блокировки присутствуют в меню вычислителя, при включенном ключе – отсутствуют.

### 2.2.2.2 Настройка прав доступа и авторизация.

Для настройки прав доступа подключите вычислитель к компьютеру (порядок подключения описан ниже в п.2.2.3.4) и запустите программу ЛП-USB.

Настройка прав доступа выполняется только при помощи программы ЛП-USB при отключенном ключе блокировки. Для настройки прав доступа запустите программу ЛП-USB и выберите пункт *Настройки безопасности*. Настройки безопасности при выпуске прибора из производства выглядят следующим образом:

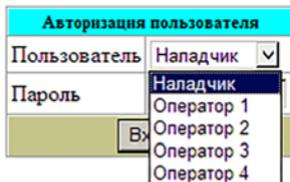
Настройки безопасности	
пользователь	пароль
Наладчик	1000000
Оператор 1	0000001
Оператор 2	0000002
Оператор 3	0000003
Оператор 4	0000004

В данном случае, пароль для доступа с правами Наладчик – «1000000», для доступа с правами Оператор1 – «0000001», Оператор2 – «0000002», Оператор3 – «0000003», Оператор4 – «0000004». В этом окне возможно редактирование имени пользователя и значений их паролей. В качестве пароля может быть число от 0000001 до 9999999.

При установке пароля длиной 7 значащих цифр (нули слева не учитываются) соответствующий пользователь имеет права доступа НАЛАДЧИК, при длине пароля меньше 7 знаков – ОПЕРАТОР. Возможно задание до 5 пользователей. Неиспользуемые пользователи должны быть описаны с паролем «0000000».

Установленные пароли используются при процедуре авторизации, которая определяет область допустимых действий оператора при работе с вычислителем с его клавиатуры или с ПК через Web-браузер и ЛП-USB.

При работе с клавиатуры вычислителя для действий, требующих авторизации, на экране выводится запрос на авторизацию: справа размещается список пользователей, имеющих уровень доступа для выполнения выбранной операции, слева – окно для ввода пароля. Выбор пользователя выполняется кнопкой *F1*, задание пароля – кнопками клавиатуры **▲**, **▼**, **▶**, **◀**, подтверждение введенного пароля – кнопкой *ВВОД*. Процедура авторизации с ПК через Web-браузер и ЛП-USB аналогична, окно авторизации приведено ниже:



Авторизация остаётся активной в течение 5-ти минут. В течение этих 5-ти минут при действиях, требующих такой же или меньший уровень доступа,

пароль запрашиваться не будет. Если в момент попытки авторизации на доступ к прибору уже авторизован пользователь, то перед запросом пароля будет выведено сообщение с названием этого пользователя и точкой входа в прибор (USB, RS232, IP-адрес, консоль вычислителя).

Одновременно может быть авторизован только один пользователь. При вводе правильного пароля для вновь совершаемой авторизации, предыдущая авторизация аннулируется.

### 2.2.2.3 Описание параметров измерительных трубопроводов.

Для описания параметров измерительных трубопроводов 1...14 подключите вычислитель к компьютеру и установите между ними связь при помощи программы ЛП-USB или Web-браузера, как описано выше в п.2.2.2. Отключите ключ блокировки и выполните авторизацию пользователя с уровнем Наладчик.

Выберите в меню программы (окно слева) трубопровод, который будете описывать, и щелкните на нем мышкой. Выберите в этом трубопроводе пункт *Описание параметров* и задайте все параметры описываемого трубопровода. Для выбора необходимого параметра соответствующие пункты описания трубопровода имеют раскрывающееся меню.

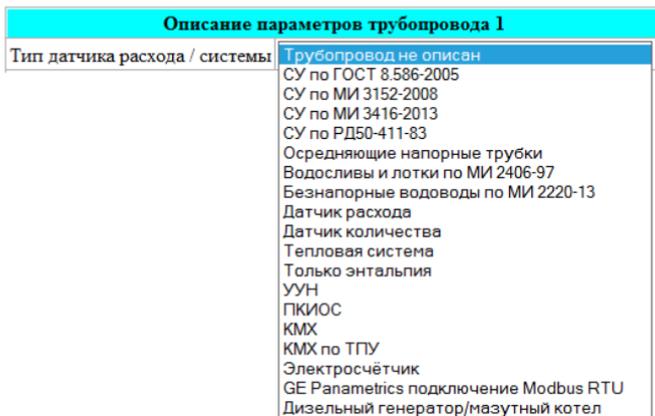
На рисунке ниже при помощи программы Web-браузер выбран *Трубопровод №7* и открыт пункт *описание параметров*:

**Описание параметров трубопровода 7**

Тип датчика расхода / системы	Датчик расхода
Название трубопровода	ДНС-16
Измеряемая среда	газовая смесь МР113-03
Вход расхода (Q1)	Логический вход 8 >>>
Вход расхода (Q2)	не используется >>>
Вход расхода (Q3)	не используется >>>
Минимальный учитываемый расход	0 % шкалы младш датчика
Минимальный расход	1500 м3(р.у)/ч
Максимальный расход	15000 м3(р.у)/ч
Вход давления (P)	Логический вход 12 >>>
Вход температуры (t)	Логический вход 13 >>>
Вход calorimetpa (H)	не используется >>>
Единица измерения расхода	тыс.м3(ст.у)/ч
Договорной расход при расходе меньше минимального	0 тыс.м3(ст.у)/ч
Договорной расход при HC	заданное значение
Договорной расход при HC	0 тыс.м3(ст.у)/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется >>>
Выход оповещения ALARM1	не используется
Выход оповещения ALARM2	не используется

В зависимости от типа используемых датчиков расхода (количества) или описываемой системы трубопроводов выберите соответствующий алгоритм вычисления расхода или тип системы в пункте *Тип датчика расхода/системы*.

Список возможных датчиков расхода и систем приведен в открытом окне на рисунке ниже:



Описание типов датчиков расхода и типов систем для этого пункта:

Тип датчика расхода/системы	Описание датчика расхода или системы
Трубопровод не описан	Вычисления по данному трубопроводу не выполняются
СУ по ГОСТ 8.586-2005	Сужающие устройства (диафрагма с угловым, фланцевым, трехрадиусным отбором, сопло ИСА1932, сопло Венгури)
СУ по МИ 3152-2008	Сужающие устройства в трубопроводах большого диаметра (диафрагма с угловым отбором, сопло ИСА1932)
СУ по МИ 3416-2013	Диафрагмы серий «Rosemount 1595», «Rosemount 405»
СУ по РД 50-411-83	Специальные сужающие устройства
Осредняющие напорные трубки	Осредняющие напорные трубки типа ANNUBAR и ITABAR
Водосливы и лотки по МИ 2406-97	Стандартные водосливы и лотки по МИ 2406-97
Безнапорные водоводы по МИ 2220-13	Безнапорные трубопроводы, U-образные лотки и прямоугольные каналы по МИ 2220-13
Датчик расхода	Датчик расхода с частотным, импульсным или токовым выходом
Датчик количества	Датчик количества с импульсным выходом
Тепловая система	Тепловая система с различными вариантами установки датчиков расхода на подающем, обратном, подпиточном трубопроводах
Только энтальпия	Датчика расхода нет, установлен датчик температуры (обратный трубопровод в тепловой

Тип датчика расхода/системы	Описание датчика расхода или системы
	системе)
УУН	Узел учета нефти (УУН), включающий в себя до 4-х трубопроводов (измерительных линий)
ПКИОС	Передвижной комплекс для исследования и освоения нефтяных скважин
КМХ	Система контроля метрологических характеристик узлов учета нефти, газа, воды (КМХ)
Электросчетчик	Электросчетчик с импульсным выходом
GE Panametrics подключение Modbus RTU	Преобразователь расхода газа GE Panametrics
Дизельный генератор/мазутный котел	Система с подающим и обратным трубопроводами нефтепродуктов
КМХ по ТПУ	Система контроля метрологических характеристик узлов учета нефти и воды с использованием трубопоршневой установки (ТПУ)

При описании систем трубопроводов (тепловая система, УУН, ПКИОС, КМХ, Дизельный генератор/мазутный котел, КМХ по ТПУ) создаются формальные трубопроводы, в которых задается соответствующая система. В описание этого формального трубопровода включаются реальные трубопроводы с учетом их назначения.

При описании тепловой системы описываются параметры тепловой системы, в том числе задание следующих формул расчета тепловой энергии (с соответствующим указанием подающих, обратных и подпиточных трубопроводов).

Вычислитель при работе в составе теплосчетчика реализует все формулы (или их конкретные реализации) расчета тепловой энергии, отпущенной источником или полученной потребителем, приведенные в «Методике осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденной Приказом Минстроя от 17.03.2014 №99/пр.

Пример описания тепловой системы приведен ниже:

Описание параметров трубопровода 7	
Тип датчика расхода / системы	Тепловая система <input type="checkbox"/>
Название трубопровода	PTC
Формула вычисления тепловой энергии	$G1(h1-hx)-G2(h2-hx)-Gn(hn-hx)$ <input type="checkbox"/>
Подающий трубопровод (G1,h1)	Трубопровод 1 <input type="checkbox"/> >>>
Обратный трубопровод (G2,h2)	Трубопровод 2 <input type="checkbox"/> >>>
Подпиточный трубопровод (Gn,hn)	Трубопровод 3 <input type="checkbox"/> >>>
Минимальная разница температур	10 °C
Минимальный расход	1500 т/ч
Максимальный расход	15000 т/ч
Единица измерения расхода	т/ч <input type="checkbox"/>
Единица измерения тепловой мощности	Гкал/ч <input type="checkbox"/>
Договорной расход при расходе меньше минимального	0 т/ч
Договорной расход при НС	0 т/ч
Договорная тепловая мощность при НС	0 Гкал/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="checkbox"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="checkbox"/>

Формулы расчета тепловой энергии, реализованные в вычислителе, приведены ниже:

Описание параметров трубопровода 10	
Тип датчика расхода / системы	Тепловая система <input type="checkbox"/>
Название трубопровода	
Формула вычисления тепловой энергии	$G1(h1-h2)$ $G2(h1-h2)$
Подающий трубопровод (G1,h1)	$G1(h1-hx)-G2(h2-hx)$ $G1(h1-h2)+Gn(h2-hx)$
Обратный трубопровод (G2,h2)	$G2(h1-h2)+Gn(h1-hx)$ $G1*h1-G2*h2-Gn*hn$
Минимальная разница температур	$G1(h1-h2)+Gn(h2-hn)$ $G1(h1-h2)$ МосЭнерго
Минимальный расход	$G1(h1-h2) + \text{утечки}$
Максимальный расход	$G1(h1-h2)+(Gn1-Gn2)(h2-hx)$ $G1(h1-hn)+G2(h2-hn)$
Единица измерения расхода	$G1(h1-hx)+G2(h2-hx)$
Единица измерения тепловой мощности	$G1(h1-hx)-G2(h2-hx)-Gn(hn-hx)$
Договорной расход при НС	$(Gn1+Gn2-Gcn)/((G1*h1+G2*h2+G3*h3)/(G1+G2+G3)-hxb)$
Договорная тепловая мощность при НС	$Qtc1+Qtc2+Qtc3+Qподл$ << не задано >>
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="checkbox"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="checkbox"/>

Программирование трубопроводов для узла учета нефти (УУН) выполняется следующим образом.

Для узлов учета нефти, включающих в себя от 1-го до 4-х трубопроводов и одной контрольно-измерительной линии, вначале запрограммируйте отдельные трубопроводы, входящие в систему, и маску отключения трубопроводов из учета.

Затем выберите свободный трубопровод, задайте для него в строке *Тип датчика расхода/системы* - УУН и запрограммируйте трубопроводы, входящие в состав узла учета. Пример описания узла учета нефти приведен ниже.

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	УУН
Название трубопровода	СИКНС
Линия 1	Трубопровод 2 >>>
Линия 2	Трубопровод 3 >>>
Линия 3	Трубопровод 4 >>>
Линия 4	Трубопровод 5 >>>
Маска отключения трубопроводов	0
Выход оповещения ALARM1	управление отборником проб (время)
Количество проб	2
Длительность импульса	100 мсек
Период следования импульсов	0 сек
Выход оповещения ALARM2	управление отборником проб (масса)
Количество проб	100
Длительность импульса	100 мсек
Удельный вес импульса	0 т

Номер трубопровода контрольной измерительной линии определяется по ссылке из описаний измерительных трубопроводов.

Маска отключения линий УУН представляет из себя число, в котором перечислены номера отключенных линий. При этом номера отключенных линий могут быть вписаны в произвольном порядке. Например, для отключения линий №2 и №4 в этот регистр необходимо записать число 24 или 42, для отключения только линии №3 – число 3.

При выборе на выходе оповещения функции *управление отборником проб* возможен выбор двух способов управления: по массе или по времени.

При выборе способа управления по времени разворачиваются строки для задания параметров этого управления: количество проб, длительность и период следования импульсов. После задания в строке *количество проб* числа количества проб на соответствующем выходе начинается выдача импульсов с заданными длительностью и периодом с одновременным вычитанием единицы из значения параметра *Количество проб*.

При выборе способа управления по массе разворачиваются строки для задания параметров этого управления: количество проб, длительность и удельный вес импульса. После задания в строке *количество проб* числа количества проб на соответствующем выходе начинается выдача импульсов с заданной длительностью с периодом, равным времени, за которое счетчик нефти брутто увеличился на величину заданного удельного веса импульса, с одновременным вычитанием единицы из значения параметра *Количество проб*.

При описании трубопровода с измеряемой средой «Нефть» и использовании в качестве плотномера датчика типа Solartron описание трубопровода выглядит следующим образом:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	Датчик расхода <input type="checkbox"/>
Название трубопровода	БИК
Измеряемая среда	нефть <input type="checkbox"/>
Вход плотности нефтепродуктов (Ro)	Логический вход 1 <input type="checkbox"/> >>>
Коэффициент K18 для датчика Solartron	-1.28e-5
Коэффициент K19 для датчика Solartron	9.824e-3
Коэффициент K20A для датчика Solartron	-1.16e-4
Коэффициент K20B для датчика Solartron	2.42e-6
Коэффициент K21A для датчика Solartron	0.3516
Коэффициент K21B для датчика Solartron	-6.588e-3
Вход расхода (Q1)	Логический вход 2 <input type="checkbox"/> >>>
Вход расхода (Q2)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Вход расхода (Q3)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
М-фактор	1
Минимальный учитываемый расход	0 % шкалы младш датчика
Минимальный расход	1000 м3(р.у)/ч
Максимальный расход	10000 м3(р.у)/ч
Вход давления (P)	Логический вход 3 <input type="checkbox"/> >>>
Вход температуры (t)	Логический вход 4 <input type="checkbox"/> >>>
Единица измерения объемного расхода(брутто)	м3(р.у)/ч <input type="checkbox"/>
Единица измерения расхода(нетто)	т/ч <input type="checkbox"/>
Договорной расход при расходе меньше минимального	0 м3(р.у)/ч
Договорной расход при НС	задаваемое значение <input type="checkbox"/>
Договорной расход(брутто) при НС	0 м3(р.у)/ч
Договорной расход(нетто) при НС	0 т/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="checkbox"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="checkbox"/>
Используется системой: Трубопровод №6	

М-фактор в этом описании – это нормирующий множитель в вычисленном значении расхода нефти брутто.

В трубопроводе, описанном как система УУН, формируются текущие данные и архивы как по всем описанным и незамаскированным трубопроводам, входящим в УУН, так и суммарные и средние значения параметров всей системы. Примеры отчетных форм УУН приведены в Приложении 17.

Для описания передвижных комплексов для исследования и освоения нефтяных скважин (ПКИОС) задается ссылка на номер трубопровода, в котором производится измерение расхода растворенного газа, выделенного из нефти с помощью сепаратора:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	ПКИОС <input type="checkbox"/>
Название трубопровода	СИКНС
Газовый трубопровод от II ступени сепарации	Трубопровод 2 <input type="checkbox"/> >>>
Вход плотности нефтепродуктов (Ro)	Логический вход 15 <input type="checkbox"/> >>>
Вход массового расходомера (Qm)	Логический вход 1 <input type="checkbox"/> >>>
Вход влагомера (Wн)	Логический вход 14 <input type="checkbox"/> >>>
М-фактор	1
Минимальный расход	600
Максимальный расход	6000
Вход давления (P)	Логический вход 2 <input type="checkbox"/> >>>
Вход температуры (t)	Логический вход 3 <input type="checkbox"/> >>>
Единица измерения объемного расхода(брутто)	м3(р.у)/ч <input type="checkbox"/>
Единица измерения расхода(нетто)	т/ч <input type="checkbox"/>
Договорной расход при расходе меньше минимального	0 м3(р.у)/ч
Договорной расход при НС	задаваемое значение <input type="checkbox"/>
Договорной расход(брутто) при НС	0 м3(р.у)/ч
Договорной расход(нетто) при НС	0 т/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="checkbox"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="checkbox"/>

Логический вход преобразователя расхода нефти должен описывать массомер. Влагомер в ПКИОС устанавливается как контрольный, так как влагосодержание в нефти рассчитывается через плотность нефти с использованием константных значений плотностей обезвоженной нефти и пластовой воды. Этот метод расчета плотности необходимо задать при задании параметров в окне *Параметры среды* (см. п.2.3.3 ниже).

М-фактор в этом описании – это нормирующий множитель в вычисленном значении расхода нефти брутто.

Для системы контроля метрологических характеристик (КМХ) задаются номера трубопроводов контролируемой и эталонной линий, количество импульсов или время выполнения измерений при проведении контроля. Параметр *Количество импульсов для контроля* задается при использовании датчиков количества, параметр *Время выполнения измерений* - при использовании датчиков расхода или сужающих устройств. Описания КМХ для этих двух вариантов приведены ниже:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	КМХ <input type="checkbox"/>
Название трубопровода	Контроль ГР
Контролируемая линия	Трубопровод 2 <input type="checkbox"/> >>>
Эталонная линия	Трубопровод 3 <input type="checkbox"/> >>>
Количество импульсов для контроля	10

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	КМХ <input type="button" value="v"/>
Название трубопровода	Контроль ГР
Контролируемая линия	Трубопровод 2 <input type="button" value="v"/> >>>
Эталонная линия	Трубопровод 3 <input type="button" value="v"/> >>>
Время выполнения измерения	10 минут(ы)

Работа вычислителя при проведении КМХ описана ниже в п.2.3.6.

Для системы контроля метрологических характеристик узлов учета нефти и воды с использованием ТПУ задается номер трубопроводов контролируемого трубопровода, алгоритм проведения поверки, описания логических входов подключения детекторов (один или два в зависимости от выбранного алгоритма поверки) и архивируемые усредненные параметры:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	КМХ по ТПУ <input type="button" value="v"/>
Название трубопровода	Основная ИП
Контролируемая линия	Трубопровод 2 <input type="button" value="v"/> >>>
Алгоритм проведения поверки	D1->D2 по нарастающему фронту <input type="button" value="v"/>
Детектор 1(D1)	Логический вход 25 <input type="button" value="v"/> >>>
Детектор 2(D2)	Логический вход 26 <input type="button" value="v"/> >>>
Входной параметр 1 для усреднения	Логический вход 1 <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 2 для усреднения	Логический вход 2 <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 3 для усреднения	Логический вход 3 <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 4 для усреднения	Логический вход 4 <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 5 для усреднения	не используется <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 6 для усреднения	не используется <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 7 для усреднения	не используется <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 8 для усреднения	не используется <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 9 для усреднения	не используется <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 10 для усреднения	не используется <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 11 для усреднения	Логический вход 29 <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 12 для усреднения	не используется <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 13 для усреднения	Логический вход 11 <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 14 для усреднения	не используется <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 15 для усреднения	Логический вход 36 <input type="button" value="v"/>
Входной параметр 16 для усреднения	Логический вход 62 <input type="button" value="v"/>

Работа вычислителя при работе с ТПУ описана ниже в п.2.3.7.

При работе вычислителя с преобразователями расхода газа GE Panametrics моделей IGM878 и IGM868i, подключаемых к портам RS-232-1, RS-232-2, RS-485, в связи с нестандартным протоколом Modbus в строке *Тип датчика расхода/системы* задается значение GE Panametrics подключение

Modbus RTU». В открывающейся строке *Тип и количество подключаемых расходомеров* задается одно из 4-х значений, показанных ниже:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	GE Panametrics подключение Modbus RTU <input type="button" value="v"/>
Название трубопровода	ДНС-5
Измеряемая среда	газовая смесь MP273-2018 <input type="button" value="v"/>
Тип и количество подключаемых расходомеров	IGM878, 1 канал измерения
Клиент Modbus для измерителя	IGM878, 2 канала измерения
Минимальный расход	XGF868i, первый канал измерения
Максимальный расход	XGF868i, два канала измерения, усреднение XGF868i, второй канал измерения
Вход давления (P)	6000
Вход температуры (t)	Логический вход 2 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Вход калориметра (H)	Логический вход 3 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="button" value="v"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="button" value="v"/>

При использовании вычислителя для учета расхода дизельного топлива или мазута для котлов с подающим и обратным топливопроводами используется следующее описание:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	Дизельный генератор/мазутный котел <input type="button" value="v"/>
Название трубопровода	ДНС-5
Дизельное топливо, прямой	Трубопровод 2 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Дизельное топливо, обратный	Трубопровод 3 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Электроэнергия	Трубопровод 4 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Единица измерения расхода	кг/ч <input type="button" value="v"/>
Договорной расход при НС	0 кг/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="button" value="v"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="button" value="v"/>

При задании в описании электроэнергии в архивах будет выводиться дополнительно параметр удельной энергии: отношение выработанной электрической энергии к количеству потребленного топлива за заданный период.

После выбора типа датчика расхода или системы необходимо выбрать тип измеряемой среды.

Выбор измеряемой среды производится в строке *Измеряемая среда* из следующего списка:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	Датчик расхода <input type="text" value=""/>
Название трубопровода	Линия 1
Измеряемая среда	перегретый пар
Вход расхода (Q1)	вода
Вход расхода (Q2)	насыщенный пар
Вход расхода (Q3)	природный газ ГОСТ 30319.2-2015
Минимальный учитываемый расход	природный газ ГОСТ 30319.3-2015
Минимальный расход	попутный нефтяной газ МИ 3563-2016
Максимальный расход	газовая смесь MP113-03
Вход давления (P)	газовая смесь MP118-05
Относительная высота установки датчика давления	газовая смесь MP273-2018
Вход температуры (t)	природный газ ГОСТ Р 8.662
Единица измерения расхода	сухой воздух MP112-2003
Единица измерения тепловой мощности	сухой воздух MP242-2015
Использовать энтальпию холодной воды в вычислениях	гелиевый концентрат MP232(n1)
Договорной расход при НС	гелиевый концентрат MP232(n2)
Договорной расход при НС	-Азот(N2)
Договорная тепловая мощность при НС	-Ацетилен(C2H2)
	-Кислород(O2)
	-Диоксид углерода(CO2)
	-Аммиак(NH3)
	-Аргон(Ar)
	-Водород(H2)
	нефть
	нефтепродукты
	смазочные масла
	газовый конденсат
	жидкость

Список параметров описываемого трубопровода раскрывается в зависимости от выбранного типа датчика расхода/системы и типа измеряемой среды.

При выборе в качестве типа датчика расхода сужающего устройства (далее СУ) по ГОСТ 8.586, МИ 3416, РД 50-411-83 или осреднительных напорных трубок основные параметры заполняются в соответствии с расчетом СУ, выполненного по программе Расходомер-ИСО или аналогичной.

В приведенном ниже примере выбран тип СУ – диафрагма с угловым способом отбора. Также возможно задания типа СУ – диафрагма с фланцевым отбором, диафрагма с трехрадиусным отбором, сопло Вентури, сопло ISA1932.

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	СУ по ГОСТ 8.586-2005 <input type="button" value="v"/>
Название трубопровода	КТС
Измеряемая среда	вода <input type="button" value="v"/>
Тип СУ	Стандартная (фланцевая) <input type="button" value="v"/>
Диаметр отверстия СУ при 20°C	200 мм
Материал СУ	12X18H10T <input type="button" value="v"/>
Межповерочный интервал СУ	1 [годы]
Начальный радиус закругления входной кромки диафрагмы	0.05 мм
Внутренний диаметр трубопровода при 20°C	360 мм
Материал трубопровода	20 <input type="button" value="v"/>
Эквивалентная шероховатость трубопровода	0.3 мм
Вход перепада давления (dP1)	Логический вход 35 <input type="button" value="v"/> >>>
Вход перепада давления (dP2)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Вход перепада давления (dP3)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Минимальный учитываемый перепад давления	0 % шкалы младш датчика
Перепад давления для определения режима минимального расхода	10 кПа
Перепад давления для определения режима максимального расхода	100 кПа
Вход давления (P)	Логический вход 2 <input type="button" value="v"/> >>>
Относительная высота установки датчика давления	0 м
Вход температуры (t)	Логический вход 3 <input type="button" value="v"/> >>>
Единица измерения расхода	т/ч <input type="button" value="v"/>
Единица измерения тепловой мощности	Гкал/ч <input type="button" value="v"/>

Параметр «Перепад давления для определения режима минимального расхода» соответствует перепаду при верхнем допустимом пределе погрешности узла учета. Параметр «Перепад давления для определения режима максимального расхода», как правило, соответствует верхнему пределу измерения старшего датчика перепада давления. При задании этих параметров, равными нулю, контроль выхода расхода за минимальное и максимальное значения не выполняется.

Для расширения диапазона измерения расхода вычислитель имеет возможность работы с 2-мя и 3-мя датчиками перепада давления. Алгоритм работы вычислителя для этого случая описан ниже в п. 2.2.2.4.

Параметр «Сигнализация» используется для контроля доступа или несанкционированного вмешательства в узел учета. Соответствующий этому сигналу логический вход описывает подключение датчика с выходом «замкнуто-разомкнуто» к входам D1...D6. При этом задается состояние («замкнуто» или «разомкнуто»), соответствующее нарушению доступа. При возникновении этого состояния фиксируется НС и производится учет расхода по значению «Договорной расход при функциональном отказе».

Параметр «Минимальный учитываемый перепад в % от верхнего предела младшего датчика» задается для датчиков перепада давления в процентах от диапазона измерения младшего датчика и означает предел перепада давления, ниже которого учет расхода производится по нулевому значению. Как правило, этот параметр равен суммарному значению погрешности младшего датчика

перепада давления и погрешности вычислителя при преобразовании токового сигнала в цифровое значение.

Договорной расход при НС программируется и может быть равен:

- задаваемому значению;
- расходу на момент возникновения НС.

Сигнал оповещения о НС может выдаваться на один из выходов ALARM1, ALARM2 или на оба этих выхода одновременно. Сигналы ALARM1, ALARM2 и их общий вывод ALARMCOM выведены на разъем RS485/ALARM в вычислителе УВП-280А.01 и на разъем RS485/ПИК/ALARM - в УВП-280Б.01. Номера контактов этих сигналов приведены в Приложении 15. Схемы выходных каскадов сигналов ALARM1 и ALARM2, а также пример подключения внешнего реле к выходу ALARM1 приведены в Приложении 14.

На выходы ALARM1, ALARM2 возможно подключение устройств световой и звуковой сигнализации для сообщения о возникновении нештатных ситуаций (НС) и других ситуаций на трубопроводах, в которых описаны эти выходы. Выбор ситуации, при которой возникает сигнал на этих выходах, выполняется из списка, приведенного ниже.

Кроме общего списка нештатных ситуаций при задании в описании трубопровода в строке Тип датчика/системы УУН через выходы ALARM1 или ALARM2 возможно управление робоотборниками.

Выход оповещения ALARM1	НС с заменой расхода
Выход оповещения ALARM2	не используется любые НС НС с заменой расхода НС с заменой расхода, кроме Q ниже Qmin расход выше уставки расход ниже уставки давление(абс.) выше уставки давление(абс.) ниже уставки температура выше уставки температура ниже уставки управление отборником проб (время) управление отборником проб (масса)

При задании в описании трубопровода измеряемой среды газ возможно задание режима выдачи управляющих импульсов для одоризации.

не используется
любые НС
НС с заменой расхода
НС с заменой расхода, кроме Q ниже Qmin
расход выше уставки
расход ниже уставки
давление(абс.) выше уставки
давление(абс.) ниже уставки
температура выше уставки
температура ниже уставки
управление одоризатором

При выборе строки управление одоризатором дополнительно раскрываются две строки для выбора режима выдачи импульсов управления одоризацией:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	Датчик расхода <input type="checkbox"/>
Название трубопровода	ГРП
Измеряемая среда	природный газ ГОСТ 30319.2-2015 <input type="checkbox"/>
Вход расхода (Q1)	Логический вход 1 <input type="checkbox"/> >>>
Вход расхода (Q2)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Вход расхода (Q3)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Минимальный учитываемый расход	1 % шкалы младш датчика
Минимальный расход	1 м3(р.у)/ч
Максимальный расход	10 м3(р.у)/ч
Вход давления (P)	Логический вход 2 <input type="checkbox"/> >>>
Вход температуры (t)	Логический вход 3 <input type="checkbox"/> >>>
Вход калориметра (H)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Единица измерения расхода	м3(ст.у)/ч <input type="checkbox"/>
Единица измерения тепловой мощности	Гкал/ч <input type="checkbox"/>
Договорной расход при расходе меньше минимального	0 м3(ст.у)/ч
Договорной расход при НС	задаваемое значение <input type="checkbox"/>
Договорной расход при НС	0 м3(ст.у)/ч
Договорная эквивалентная тепловая мощность при НС	0 Гкал/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Выход оповещения/управления одоризацией ALARM1	управление одоризатором <input type="checkbox"/>
Длительность импульса	0 мсек
Удельный объем газа на импульс	0 м3(ст.у)
Выход оповещения/управления одоризацией ALARM2	не используется <input type="checkbox"/>

При выборе «Управление отборником проб» необходимо дополнительно задать параметры управления. Порядок задание этих параметров приведен ниже в этом же пункте.

При выборе в качестве датчика расхода СУ по МИ 3152 список задаваемых параметров аналогичен СУ по ГОСТ 8.586. Отличия этих СУ состоят в ограничениях на предельные параметры трубопровода и измеряемой среды.

При выборе в качестве датчика расхода СУ по МИ 3416 карта параметров выглядит следующим образом:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	СУ по МИ 3416-2013 <input type="button" value="v"/>
Название трубопровода	405P
Измеряемая среда	сухой воздух МР112-2003 <input type="button" value="v"/>
Тип СУ	405P <input type="button" value="v"/>
Средний диаметр отверстий СУ при 20°C	191.12 мм
Материал СУ	Нержавеющая сталь 316 (-73..+538°C) <input type="button" value="v"/>
Внутренний диаметр трубопровода при 20°C	302 мм
Материал трубопровода	20 <input type="button" value="v"/>
Внутренний диаметр кольцевой секции отборов при 20°C	304.8 мм
Вход перепада давления (dP1)	Логический вход 2 <input type="button" value="v"/> >>>
Вход перепада давления (dP2)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Вход перепада давления (dP3)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Минимальный учитываемый перепад давления	0 % шкалы младш датчика
Перепад давления для определения режима минимального расхода	1 Па
Перепад давления для определения режима максимального расхода	10 Па
Вход давления (P)	Логический вход 3 <input type="button" value="v"/> >>>
Вход температуры (t)	Логический вход 4 <input type="button" value="v"/> >>>
Единица измерения расхода	кг/ч <input type="button" value="v"/>
Договорной расход при расходе меньше минимального	0 кг/ч
Договорной расход при HC	задаваемое значение <input type="button" value="v"/>
Договорной расход при HC	0 кг/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="button" value="v"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="button" value="v"/>

При выборе в качестве датчика расхода СУ по РД 50-411-83 карта параметров с раскрытым окном *Тип СУ* выглядит следующим образом:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	СУ по РД50-411-83 <input type="button" value="v"/>
Название трубопровода	ГРП-2
Измеряемая среда	природный газ ГОСТ 30319.3-2015 <input type="button" value="v"/>
Тип СУ	диафрагма с коническим входом <input type="button" value="v"/>
Диаметр отверстия СУ при 20°C	20 мм
Материал СУ	08 <input type="button" value="v"/>
Внутренний диаметр трубопровода при 20°C	60 мм
Материал трубопровода	20 <input type="button" value="v"/>
Вход перепада давления (dP1)	Логический вход 2 <input type="button" value="v"/> >>>
Вход перепада давления (dP2)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Вход перепада давления (dP3)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Минимальный учитываемый перепад давления	0 % шкалы младш датчика
Перепад давления для определения режима минимального расхода	1 Па
Перепад давления для определения режима максимального расхода	10 Па
Вход давления (P)	Логический вход 3 <input type="button" value="v"/> >>>
Вход температуры (t)	Логический вход 4 <input type="button" value="v"/> >>>
Вход калориметра (H)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Единица измерения расхода	м3(ст.у)/ч <input type="button" value="v"/>
Договорной расход при расходе меньше минимального	0 м3(ст.у)/ч
Договорной расход при НС	задаваемое значение <input type="button" value="v"/>
Договорной расход при НС	0 м3(ст.у)/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Выход оповещения/управления одоризацией ALARM1	не используется <input type="button" value="v"/>
Выход оповещения/управления одоризацией ALARM2	не используется <input type="button" value="v"/>

При выборе в качестве датчика расхода осредняющих напорных трубок карта параметров выглядит следующим образом:

Описание параметров трубопровода 4	
Тип датчика расхода / системы	Осредняющие напорные трубки ▾
Название трубопровода	ГРП-2
Измеряемая среда	природный газ ГОСТ 30319.3-2015 ▾
Ширина трубки	26.924 мм
Материал трубки	Нержавеющая сталь 316 (S31600/CF8M) ▾
Коэффициент расхода трубки	0.5739
Внутренний диаметр трубопровода при 20°C	249 мм
Материал трубопровода	09Г2С ▾
Вход перепада давления (dP1)	Логический вход 7 ▾ >>>
Вход перепада давления (dP2)	не используется ▾ >>>
Вход перепада давления (dP3)	не используется ▾ >>>
Минимальный учитываемый перепад давления	0.5 % шкалы младш датчика
Перепад давления для определения режима минимального расхода	0 кПа
Перепад давления для определения режима максимального расхода	0 кПа
Вход давления (P)	Логический вход 13 ▾ >>>
Датчик давления подключен	на расстоянии 0.5-1D перед трубкой к глусовой камере дифманометра
Вход температуры (t)	Логический вход 14 ▾ >>>
Вход калориметра (H)	не используется ▾ >>>
Единица измерения расхода	м3(ст.у)/ч ▾
Договорной расход при НС	заданное значение ▾
Договорной расход при НС	0 м3(ст.у)/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется ▾ >>>
Выход оповещения/управления одоризацией ALARM1	не используется ▾
Выход оповещения/управления одоризацией ALARM2	не используется ▾

При выборе в качестве датчика расхода водосливов и лотков по МИ 2406-97 карта параметров выглядит следующим образом:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	Водосливы и лотки по МИ 2406-97 <input type="checkbox"/>
Название трубопровода	Сток
Измеряемая среда	жидкость <input type="checkbox"/>
Тип водослива или лотка	прямоугольный водослив с тонкой стенкой <input type="checkbox"/>
Ширина порога водослива (b)	треугольный водослив с тонкой стенкой <input type="checkbox"/>
Ширина канала по дну перед водосливом (B)	прямоугольный водослив с тонкой стенкой
Высота порога водослива (P)	трапецидальный водослив с тонкой стенкой $tg(a) = 1.00$
Вход плотности (Ro)	водослив с широким порогом треугольного профиля
Вход датчика уровня (h)	водослив с широким порогом трапецидального профиля с V-вырезом
Минимальный расход	водослив с порогом трапецидального профиля трапецидального сечения
Максимальный расход	водослив с порогом прямоугольного профиля с закругленной кромкой
Вход температуры (t)	лоток Вентури с боковым сжатием потока
Единица измерения расхода	т/ч <input type="checkbox"/>
Договорной расход при расходе меньше минимального	0 т/ч
Договорной расход при НС	задаваемое значение <input type="checkbox"/>
Договорной расход при НС	0 т/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="checkbox"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="checkbox"/>

При выборе в качестве датчика расхода водоводов по МИ 2220-13 карта параметров выглядит следующим образом:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	Безнапорные водоводы по МИ 2220-13 <input checked="" type="checkbox"/>
Название трубопровода	Линия 1
Измеряемая среда	жидкость <input type="checkbox"/>
Форма поперечного сечения водовода	водовод с круглой формой поперечного сечения <input type="checkbox"/>
Наибольший измеряемый расход (Qmax), соответствующий уровню Hmax	водовод с U-образной формой поперечного сечения
Верхний предел изменений глубины заполнения водовода (Hmax)	0.3 м
Вход плотности (Ro)	Логический вход 12 <input type="checkbox"/> >>>
Вход датчика уровня (h)	Логический вход 25 <input type="checkbox"/> >>>
Минимальный расход	0 м3(р.у)/ч
Максимальный расход	0 м3(р.у)/ч
Вход температуры (t)	Логический вход 3 <input type="checkbox"/> >>>
Единица измерения расхода	м3(р.у)/ч <input type="checkbox"/>
Договорной расход при НС	задаваемое значение <input type="checkbox"/>
Договорной расход при НС	0 м3(р.у)/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="checkbox"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="checkbox"/>

При выборе в качестве типа датчика расхода датчика количества карта параметров трубопровода выглядит следующим образом:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	Датчик количества <input type="button" value="v"/>
Название трубопровода	ДНС-16
Измеряемая среда	-Азот(N2) <input type="button" value="v"/>
Вход расхода (M1)	Логический вход 1 <input type="button" value="v"/> >>>
Вход расхода, контроль (M2)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Вход контроля перепада (CdP)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Минимальный расход	10 м <sup>3</sup> (р.у)/ч
Максимальный расход	100 м <sup>3</sup> (р.у)/ч
Вход давления (P)	Логический вход 2 <input type="button" value="v"/> >>>
Вход температуры (t)	Логический вход 3 <input type="button" value="v"/> >>>
Единица измерения расхода	м <sup>3</sup> (ст.у)/ч <input type="button" value="v"/>
Договорной расход при НС	0 м <sup>3</sup> (ст.у)/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="button" value="v"/> >>>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="button" value="v"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="button" value="v"/>

При описании трубопроводов с датчиками количества возможно задание параметров «Количество, контроль» и «Контроль перепада».

Параметр «Количество, контроль» используется для контроля неисправности или несанкционированного вмешательства в датчик количества или в его линию передачи информации. Соответствующий этому сигналу логический вход описывает сигнал, поступающий от датчика количества синфазно основному сигналу количества. При несовпадении уровня сигналов «Количество» и «Количество, контроль» через время, равное параметру «Максимальный период следования импульсов», заданному в логическом входе, фиксируется НС «Недостоверный расход». Вычисление расхода при этом производится в обычном режиме.

Параметр «Контроль перепада» используется для контроля перепада давления на датчиках количества и фильтрах, установленных в трубопроводе перед такими датчиками. Соответствующий этому сигналу логический вход описывает подключение датчика перепада. При этом в качестве порогового значения перепада давления используется параметр «Максимальное значение контрольного перепада», описанный в карте параметров трубопровода. При значении перепада давления на счетчике или фильтре выше этого параметра фиксируется НС «Контр. перепад> max». Вычисление расхода при этом производится в обычном режиме.

Параметр «Минимальный расход» задается в единицах измерения объема в рабочих условиях м<sup>3</sup>(р.у)/ч и соответствует минимальному расходу счетчика или расходу при верхнем допустимом пределе погрешности узла учета. Параметр «Максимальный расход», как правило, соответствует максимальному расходу счетчика. При задании соответствующего параметра, равным нулю, контроль выхода расхода за соответствующее минимальное и/или максимальное значение не выполняется.

Остальные параметры описываются аналогично описанию трубопровода с датчиком типа СУ.

При выборе в качестве типа датчика расхода значения «датчик расхода» карта параметров трубопровода выглядит следующим образом (для измеряемой среды – перегретый пар):

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	Датчик расхода <input type="button" value="v"/>
Название трубопровода	Пер на производство
Измеряемая среда	перегретый пар <input type="button" value="v"/>
Вход расхода (Q1)	Логический вход 1 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Вход расхода (Q2)	не используется <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Вход расхода (Q3)	не используется <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Минимальный учитываемый расход	1 % шкалы младш датчика
Минимальный расход	100 м3(р.у)/ч
Максимальный расход	1000 м3(р.у)/ч
Вход давления (P)	Логический вход 2 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Относительная высота установки датчика давления	0 м
Вход температуры (t)	Логический вход 3 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Единица измерения расхода	т/ч <input type="button" value="v"/>
Единица измерения тепловой мощности	Гкал/ч <input type="button" value="v"/>
Использовать энтальпию холодной воды в вычислениях	не использовать <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Договорной расход при расходе меньше минимального	0 т/ч
Договорной расход при НС	задаваемое значение <input type="button" value="v"/>
Договорной расход при НС	0 т/ч
Договорная тепловая мощность при НС	0 Гкал/ч
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="button" value="v"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="button" value="v"/>

Для расширения диапазона измерения расхода вычислитель имеет возможность работы с 2-мя и 3-мя датчиками расхода. Алгоритм работы вычислителя аналогичен работе при подключении нескольких датчиков перепада давления в трубопроводе с СУ, который описан ниже в п.2.2.2.4.

Параметр «Минимальный учитываемый расход в % от верхнего предела младшего датчика», задаваемый для датчиков расхода в процентах от диапазона измерения расхода младшего датчика расхода, имеет аналогичный смысл описанному выше параметру «Минимальный учитываемый перепад в % от верхнего предела младшего датчика» для датчиков перепада давления.

При выборе измеряемой среды «Насыщенный пар» значения температуры и давления связаны между собой уравнением линии насыщения. Поэтому в описании трубопровода достаточно задать один из логических входов: давления или температуры. Если в описании трубопровода заданы оба эти логических входа, то для расчета используется только значение температуры.

При установке датчиков давления на трубопроводах воды или пара для учета влияния высоты водяного столба необходимо задать параметр «Относительная высота установки датчика давления». Этот параметр задает высоту установки датчика давления относительно места врезки отбора давления

в трубопроводе. Знак минус в этом параметре означает, что датчик установлен ниже трубопровода, знак плюс - выше трубопровода.

Для узлов учета тепловой энергии, состоящих из 2-х или 3-х трубопроводов, вначале запрограммируйте отдельные трубопроводы, входящие в систему (подающий, обратный, подпиточный), в зависимости от выбранной формулы расчета тепловой энергии. Затем выберите свободный трубопровод, задайте для него в строке *Тип датчика расхода* - «Тепловая система» и запрограммируйте тепловую систему. Пример описания тепловой системы приведен в этом же пункте выше.

Для трубопровода, в котором отсутствует датчик расхода и измеряется только температура и давление, задается тип датчика расхода «Только энтальпия». Как правило, это обратный трубопровод в закрытой тепловой системе. Пример программирования такого трубопровода приведен ниже:

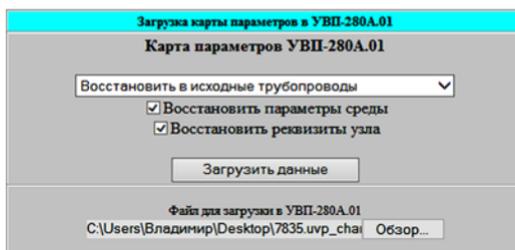
Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	Только энтальпия <input type="button" value="v"/>
Название трубопровода	Пар на производство
Измеряемая среда	перегретый пар <input type="button" value="v"/>
Вход давления (P)	Логический вход 2 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Относительная высота установки датчика давления	0 м
Вход температуры (t)	Логический вход 3 <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Вход сигнализации (AL)	не используется <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Выход оповещения ALARM1	не используется <input type="button" value="v"/>
Выход оповещения ALARM2	не используется <input type="button" value="v"/>

При отсутствии датчика давления в описании логического входа задается константа, равная среднему значению давления в трубопроводе.

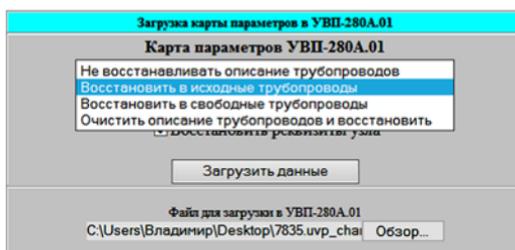
Для описания датчиков, подключенных к трубопроводам, присвойте этим датчикам логические входы с номерами от 1 до 64. Порядок программирования логических входов описан в следующем пункте.

Карту параметров, введенную в вычислитель, можно сохранить в ПК, а также затем восстановить из ПК. Для этого используются окна в основном меню *Сохранить карту прибора* и *Загрузить карту из файла*. Возможно сохранение карты параметров конкретного трубопровода Tr1 ... Tr14 при помощи пункта *Сохранить описание* в меню этого трубопровода. При установленном ключе блокировки загрузка карт параметров в вычислитель невозможна и соответственно окно *Загрузить карту из файла* отсутствует.

При загрузке карты параметров необходимо указать путь к загружаемому файлу и варианты восстановления. При загрузке карты параметров возможны варианты: восстановить параметры среды и реквизиты узла учета или не восстанавливать. Для этого необходимо установить галочку в соответствующей строке:



Варианты восстановления описания трубопроводов показаны в окне ниже:



Примеры запрограммированных карт параметров различных узлов учета приведены в Приложении 11.

#### 2.2.2.4 Описание логических входов.

Описание используемых логических входов (с номерами 1...64) производится путем задания параметров преобразователя, «привязанного» к данному входу. Для описания логических входов, задействованных в Трубопроводах №1...№14, откройте окно *описание параметров* соответствующего трубопровода. Для описания логического входа NN щелкните мышкой на кнопке >>>, расположенной правее окна *Логический вход NN*. В описании любого логического входа можно также войти из окна основного меню, щелкнув мышкой на строке *Логические входы* и затем выбрав в открывшемся окне *Значения логических входов* необходимый логический вход.

Пример окна настройки логического входа:

Настройка логического входа 1	
Тип выходного параметра	Расход <input type="checkbox"/>
Единица измерения	м3(р.у)/ч <input type="checkbox"/>
Источник	Входы УВП-280А.01
Вход	Константа
	Симулятор
Верхнее значение частоты	Modbus RTU
	Modbus/TCP
Нижнее значение частоты	Цифровой интерфейс PM-5
Верх номинального диапазона	Цифровой интерфейс ВИС.Т

В этом окне задайте все параметры описываемого преобразователя в соответствии с его паспортными данными и схемой подключения к вычислителю.

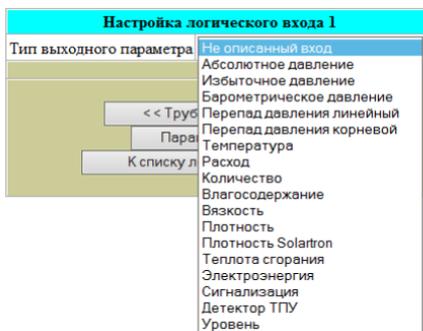
Параметры «Верхняя уставка» и «Нижняя уставка» предназначены для технологического контроля и соответствуют верхней и нижней границам этого контроля для измеряемого параметра. Выход описанного в логическом входе параметра за эти значения фиксируется в архивах, но не влияет на расчет расхода и количества.

В строке *Резервный вход* возможно задание другого логического входа, в котором можно описать преобразователь или константу, по которому будет производиться расчет при возникновении нештатной ситуации при работе основного преобразователя.

Строки *Выходное значение* и *Состояние* пользователем не задаются, их формирует вычислитель по результатам расчета на текущий момент времени.

По окнам <<Трубопровод №>> или *К списку логических входов* можно вернуться к соответствующим окнам.

Типы задаваемых в описании логических входов параметров выбираются из следующего списка.



Один логический вход может использоваться в описании разных трубопроводов. Для возврата к описанию параметров трубопровода необходимо щелкнуть мышкой на окно соответствующего трубопровода в окне *Настройка логического входа N*.

Источником информации для описываемого в логическом входе параметра могут служить:

- входы вычислителя А1... А6, D1 ...D6, Т1 ...Т6 (для вычислителя УВП-280А.01 описываемые непосредственно, для вычислителя УВП-280Б.01 – через выбранный ПИК3.01);
- константа;
- симулятор переменных значений параметра;
- интеллектуальные устройства или датчики с протоколом Modbus RTU;
- интеллектуальные устройства или датчики с протоколом Modbus/TCP;
- датчики расхода РМ-5 с цифровым протоколом;

- входы других вычислителей УВП-280А/Б.01, подключаемые через порты RS232, RS485 или Ethernet по протоколам Modbus RTU или Modbus/TCP соответственно.

Окно выбора источника параметра для вычислителей УВП-280А.01 приведено ниже:

Настройка логического входа 1	
Тип выходного параметра	Избыточное давление
Единица измерения	МПа
Источник	ПИКЗ.01 №1
Вход	ПИКЗ.01 №2
Верх номинального диапазона	ПИКЗ.01 №3
Низ номинального диапазона	ПИКЗ.01 №4
Верхняя уставка	Константа
Нижняя уставка	Симулятор
	Modbus RTU
	Modbus/TCP
	Цифровой интерфейс РМ-5
	Цифровой интерфейс ВИС.Т

Окно выбора источника параметра для вычислителей УВП-280Б.01 приведено ниже:

Настройка логического входа 1	
Тип выходного параметра	Абсолютное давление
Единица измерения	МПа
Источник	ПИКЗ.01 №1
Вход	ПИКЗ.01 №2
Тип датчика	ПИКЗ.01 №3
Верх номинального диапазона	ПИКЗ.01 №4
Низ номинального диапазона	Константа
Верхняя уставка	Симулятор
Нижняя уставка	Modbus RTU
	Modbus/TCP
	Цифровой интерфейс РМ-5
Резервный вход	не используется
Выходное значение	0.3253 МПа
Состояние	норма
<< Трубопровод №1 << Параметры среды К списку логических входов	

При описании логических входов с датчиками перепада давления, которые затем будут привязаны к описанию трубопровода с сужающим устройством, возможно задание от 1-го до 3-х таких датчиков. При выполнении измерений перепада давления при одновременном поступлении сигналов от 2-х или 3-х датчиков перепада давления вычислитель автоматически выбирает сигнал с датчика, работающего с наименьшей погрешностью в этой точке. Таким датчиком является датчик с наименьшим верхним пределом измерений и работающий в пределах номинального диапазона. При выходе сигнала от датчика, по которому выполняется измерение перепада давления, за верхний предел измерения

вычислитель автоматически переходит на опрос следующего датчика, работающего в пределах номинального диапазона. При выходе всех датчиков за соответствующий верхний предел измерения вычислитель выдает сообщение о НС.

Ниже приведен пример описания логического входа с датчиком перепада давления:

Настройка логического входа 1	
Тип выходного параметра	Перепад давления линейный ▾
Единица измерения	кПа ▾
Источник	Входы УВП-280А.01 ▾
Вход	Аналоговый вход А1 ▾
Тип датчика	с токовым выходом 4-20 мА ▾
Верх номинального диапазона	10 кПа
Низ номинального диапазона	0 кПа
Верхняя уставка	0 кПа
Нижняя уставка	0 кПа
Диапазон сравнения датчиков	0 %
Резервный вход	не используется ▾ >>>
Выходное значение	0 кПа
Состояние	обрыв датчика
<div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"> <span>&lt;&lt; Трубопровод №1 &lt;&lt;</span> <span>К списку логических входов</span> </div>	

Параметр «Диапазон сравнения датчиков перепада» задает диапазон сравнения (в процентах от верхнего предела измерений) показаний датчика перепада давления с показаниями других датчиков перепада (если количество датчиков перепада в описанном трубопроводе 2 или 3). В случае несовпадения показаний любой пары датчиков перепада с учетом заданного «Диапазона сравнения датчиков перепада» вычислитель фиксирует НС и производит учет расхода по значению «Договорной расход при функциональном отказе». Параметр «Диапазон сравнения датчиков перепада» для конкретного датчика перепада устанавливается не менее, чем суммарное значение погрешности этого датчика и погрешности вычислителя при преобразовании токового сигнала в цифровое значение. Для отключения функции сравнения необходимо задать значение диапазона сравнения 100%. Для одиночных датчиков значение этого параметра не влияет на расчет расхода по трубопроводу.

Ниже приведен пример описания логического входа для датчика количества:

Настройка логического входа 2	
Тип выходного параметра	Количество <input type="text" value=""/>
Единица измерения	м3(р.у) <input type="text" value=""/>
Источник	Входы УВП-280А.01 <input type="text" value=""/>
Вход	Счётчик импульсов на D1 <input type="text" value=""/>
Цена импульса	1 м3(р.у)
Максимальный период следования импульсов	3000 сек
Минимальная длительность импульса	0.3 сек
Выходное значение	0 м3(р.у)
Состояние	норма

При отсутствии импульсов от датчика количества в течение времени более, чем заданный в параметре «Максимальный период следования импульсов», вычислитель назначает значение расхода равным нулю. В случае установки параметра «Максимальный период следования импульсов», равным нулю, контроль периода следования импульсов вычислитель не производит.

Параметр «Максимальный период следования импульсов» используется при снижении расхода от рабочего значения до нуля. При этом на определенный период времени, при отсутствии импульсов с датчика количества, может возникать НС «Расход <минимального», которая фиксируется в архиве НС.

Параметр «Минимальная длительность импульса» используется вычислителем для фильтрации «дребезга» контактов при подключении датчиков с герконовым или другим электромеханическим выходом. При использовании датчиков с электронным выходным каскадом (оптрон, открытый коллектор) этот параметр устанавливают равным нулю.

Ниже приведен пример описания логического входа для датчика расхода с частотным выходом:

Настройка логического входа 2	
Тип выходного параметра	Расход <input type="checkbox"/>
Единица измерения	м3(р.у)/ч <input type="checkbox"/>
Источник	Входы УВП-280А.01 <input type="checkbox"/>
Вход	Частота на DI <input type="checkbox"/>
Верхнее значение частоты	1000 Гц
Нижнее значение частоты	0 Гц
Верх номинального диапазона	100 м3(р.у)/ч
Низ номинального диапазона	0 м3(р.у)/ч
Верхняя уставка	0 м3(р.у)/ч
Нижняя уставка	0 м3(р.у)/ч
Диапазон сравнения датчиков	100 %
Резервный вход	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Выходное значение	?? ? м3(р.у)/ч
Состояние	норма
<input type="button" value=" &lt;&lt; Трубопровод №1 &lt;&lt;"/> <input type="button" value=" К списку логических входов"/>	

При задании входа как *Частота на DI* минимальная длительность импульса автоматически устанавливается равной нулю (датчик должен быть с электронным выходом). В данном примере установлен диапазон сравнения датчиков 100% (сравнение расхода с другими датчиками не производится или датчик расхода в трубопроводе один).

Ниже приведен пример описания логического входа для датчика температуры с резистивным выходом:

Настройка логического входа 2	
Тип выходного параметра	Температура <input type="checkbox"/>
Единица измерения	°C <input type="checkbox"/>
Источник	Входы УВП-280А.01 <input type="checkbox"/>
Вход	Вход термосопротивления T1 <input type="checkbox"/>
Тип датчика	50П
Верх номинального диапазона	100П
Низ номинального диапазона	500П
Верхняя уставка	1000П
Нижняя уставка	50М
Резервный вход	100М <input type="checkbox"/> >>>
Выходное значение	50Н
Состояние	100Н
	Р150
	Р1100
	Р1500
	Р11000
	<< не задано >>
	выход за верх г.д.
<input type="button" value=" &lt;&lt; Трубопровод №1 &lt;&lt;"/> <input type="button" value=" К списку логических входов"/>	

Тип датчика температуры выбирается из приведенного списка. Обозначения датчиков температуры соответствуют типам термопреобразователей по ГОСТ 6651-2009.

Ниже приведен пример описания логического входа для датчика сигнализации:

Настройка логического входа 2	
Тип выходного параметра	Сигнализация
Единица измерения	[0-замкн.; 1-разомкн.]
Источник	Входы УВП-280А.01
Вход	Состояние входа D6
Аварийное значение	100 [0-замкн.; 1-разомкн.]
Время фильтрации	0.3 сек
Выходное значение	1 [0-замкн.; 1-разомкн.]
Состояние	норма
<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin: 5px;">&lt;&lt; Трубопровод №1 &lt;&lt;</div> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin: 5px;">К списку логических входов</div>	

Вход сигнализации используется для описания датчиков с выходом «замкнуто-разомкнуто», подключаемых для оповещения о несанкционированном доступе к узлу учета. Эти датчики подключаются к дискретным входам D1 ... D6. Параметр «Время фильтрации» устанавливается для фильтрации «дребезга» контактов при подключении механических или герконовых датчиков и равен минимальному времени между переключениями датчика.

Источником входных параметров вычислителя могут служить датчики и интеллектуальные устройства с протоколом Modbus RTU или Modbus/TCP. Для подключения устройств с протоколом Modbus RTU в пункте основного меню *Интерфейсы* выполняется назначение протокола одному из портов RS232-1, RS232-2, RS485 - «Датчики Modbus RTU» (см. ниже п.2.2.3.6).

Для подключения таких устройств выбирают в поле «Источник» значение «Modbus RTU» или «Modbus/TCP», в появившихся ниже полях вводят описание регистра протокола Modbus. Пример для источника Modbus RTU:

Настройка логического входа 2	
Тип выходного параметра	Расход <input type="checkbox"/>
Единица измерения	т/ч <input type="checkbox"/>
Источник	Modbus RTU <input type="checkbox"/>
Номер клиента Modbus	1
Тип регистра Modbus	Holding Register Float(IEEE754) <input type="checkbox"/>
Номер регистра Modbus	4036
Порядок следования байтов значения	4-3-2-1 <input type="checkbox"/>
Верхний предел значения регистра Modbus	200000
Нижний предел значения регистра Modbus	0
Верх номинального диапазона	100 т/ч <input type="checkbox"/>
Низ номинального диапазона	0 т/ч <input type="checkbox"/>
Верхняя уставка	0 т/ч <input type="checkbox"/>
Нижняя уставка	0 т/ч <input type="checkbox"/>
Диапазон сравнения датчиков	0 % <input type="checkbox"/>
Резервный вход	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Выходное значение	nan т/ч
Состояние	нет связи с Modbus устройством
<input type="button" value=" &lt;&lt; Трубопровод №1 &lt;&lt;"/> <input type="button" value=" К списку логических входов"/>	

Выбор типа регистра Modbus выбирается из выпадающего списка. Если верхний и нижний предел регистра Modbus имеют ненулевые значения, то значение регистра Modbus будет масштабироваться в соответствии с границами номинального диапазона.

Если источником данных для логического входа выступает HART-мультиплексор KP-HART-MUX8.M3 (в строке Тип регистра Modbus выбрана строка Входы KP-HART-MUX8), то настройка логического входа значительно упрощается, достаточно указать номер канала мультиплексора и номер переменной на этом канале:

Настройка логического входа 31	
Тип выходного параметра	Температура <input type="checkbox"/>
Единица измерения	°C <input type="checkbox"/>
Источник	Modbus RTU <input type="checkbox"/>
Номер клиента Modbus	1
Тип регистра Modbus	Входы KP-HART-MUX8 <input type="checkbox"/>
Номер канала KP-HART-MUX8	Входы KP-HART-MUX8
Номер переменной на канале KP-HART-MUX8	Логический вход, импорт значения и состояния Holding Register Double(IEEE754) Holding Register Float(IEEE754) Holding Register signed int 16-bit Holding Register unsigned int 16-bit Holding Register signed int 32-bit Holding Register unsigned int 32-bit Input Register Double(IEEE754)
Верхняя уставка	Input Register Float(IEEE754)
Нижняя уставка	Input Register signed int 16-bit
Резервный вход	Input Register unsigned int 16-bit
Выходное значение	Input Register signed int 32-bit
Состояние	Input Register unsigned int 32-bit
<input type="button" value=" К списку логики"/>	

При источнике Modbus/TCP конфигурирование датчиков, подключаемых к вычислителю через сеть Ethernet, от конфигурирования датчиков, работающих по протоколу Modbus/TCP, отличается необходимостью указания IP адреса ведомого устройства и номера порта для подключения. Формат задания адреса и порта: сначала задаётся IP адрес в цифровом виде через точки, затем после двоеточия указывается номер порта. В приведенном ниже примере это 192.168.0.57:501.

Настройка логического входа 2	
Тип выходного параметра	Расход <input type="checkbox"/>
Единица измерения	т/ч <input type="checkbox"/>
Источник	Modbus/TCP <input type="checkbox"/>
IP адрес и порт для клиента Modbus/TCP	192.168.0.57:501
Номер клиента Modbus	1
Тип регистра Modbus	Логический вход импорт значения и состояния <input type="checkbox"/>
Номер импортируемого логического входа	3
Верх номинального диапазона	100 т/ч
Низ номинального диапазона	0 т/ч
Диапазон сравнения датчиков	0 %
Резервный вход	не используется <input type="checkbox"/> >>>
Выходное значение	пап т/ч
Состояние	нет связи с Modbus устройством
<input type="button" value=" &lt;&lt; Трубопровод №1 &lt;&lt;"/> <input type="button" value=" К списку логических входов"/>	

В приведенном выше окне также показано, как вычислитель может использовать логический вход другого вычислителя, который доступен через протокол Modbus/TCP (аналогично организовывается доступ и через Modbus RTU). Для этого нужно выбрать для поля «Тип регистра Modbus» значение «Логический вход, импорт значения и состояния» и указать номер логического входа на вычислителе-источнике. Использование такого описания логических входов позволяет создавать распределённые и дублирующие системы учёта без физического дублирования датчиков и сигнальных линий датчиков.

Источником входного параметра вычислителя могут служить датчики расхода РМ-5 с цифровым протоколом. Для подключения датчиков РМ-5 в пункте основного меню *Интерфейсы* необходимо назначить протокол одному из портов RS232-1, RS232-2, RS485 - «Датчики РМ-5» (см. ниже п.2.2.3.6).

Для подключения датчиков РМ-5 в описании логического входа выбирают в поле «Источник» значение «Цифровой интерфейс РМ-5» и задают параметры этого датчика.

Настройка логического входа 10	
Тип выходного параметра	Расход <input type="button" value="v"/>
Единица измерения	м3(р.у)/ч <input type="button" value="v"/>
Источник	Цифровой интерфейс РМ-5 <input type="button" value="v"/>
Серийный номер РМ-5	123456
Верх номинального диапазона	100 м3(р.у)/ч
Низ номинального диапазона	10 м3(р.у)/ч
Верхняя уставка	0 м3(р.у)/ч
Нижняя уставка	0 м3(р.у)/ч
Диапазон сравнения датчиков	0 %
Резервный вход	не используется <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;&gt;"/>
Выходное значение	пап м3(р.у)/ч
Состояние	нет связи с Modbus устройством
<input type="button" value="К списку логических входов"/>	

При задании в трубопроводе измеряемой среды «Нефть» появляется возможность описывать отдельный тип датчиков с полиномиальной коррекцией характеристики - поточные плотномеры Solartron. При подключении поточного плотномера Solartron, в логическом входе необходимо задать тип выходного параметра – «Плотность Solartron»:

Настройка логического входа 5	
Тип выходного параметра	Плотность Solartron <input type="button" value="v"/>
Единица измерения	кг/м3 <input type="button" value="v"/>
Источник	Входы УВП-280А.01 <input type="button" value="v"/>
Вход	Частота на D2 <input type="button" value="v"/>
Верхнее значение частоты	1000 Гц
Нижнее значение частоты	0 Гц
Верхняя уставка	0 кг/м3
Нижняя уставка	0 кг/м3
Коэффициент К0	-1111.09
Коэффициент К1	-2.15995e-1
Коэффициент К2	1.1548e-3
Резервный вход	не используется <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;&gt;"/>
Выходное значение	?? ? кг/м3
Состояние	норма
<input type="button" value=" &lt;&lt; Трубопровод №1 &lt;&lt;"/> <input type="button" value=" &lt;&lt; Трубопровод №2 &lt;&lt;"/> <input type="button" value="К списку логических входов"/>	

Коэффициенты плотномера Solartron, учитывающие значение давления и температуры, описываются в трубопроводе, в котором используется логический вход с таким плотномером.

При задании в логическом входе датчика «Количество» допускается задание градуировочной характеристики этого датчика, полученной при его

поверке. Исходной информацией для вычислителя является рабочая частота расходомера и таблица, состоящая максимум из 6 точек.

К-Фактор описывает количество импульсов, приходящих с датчика, для получения заданной единицы массы или объёма. В вычислителе рабочее значение коэффициента преобразования (К-фактор) вычисляется с помощью линейной интерполяции из двух соседних точек таблицы. Выход за крайние значения частоты отрабатывается как выход за границы номинального диапазона. Точки с нулевым значением К-фактора в расчёте выходного значения не используются. Пример описания такого логического входа приведен ниже.

Настройка логического входа 17	
Тип выходного параметра	Количество ▾
Единица измерения	м <sup>3</sup> (р.у) ▾
Источник	ПИКЗ.01 №1 ▾
Вход	ГХ К-фактор(f) на D1 ▾
Частота F1	50 Гц
К-Фактор при F1	13200
Частота F2	120 Гц
К-Фактор при F2	13340
Частота F3	270 Гц
К-Фактор при F3	13370
Частота F4	550 Гц
К-Фактор при F4	13250
Частота F5	1000 Гц
К-Фактор при F5	13200
Частота F6	0 Гц
К-Фактор при F6	0
Выходное значение	50 м <sup>3</sup> (р.у)
Состояние	нет связи с ПИК
К списку логических входов	

В случае измерения электроэнергии, описание логического входа для подключения электросчетчика выглядит следующим образом:

Настройка логического входа 21	
Тип выходного параметра	Электронергия ▾
Единица измерения	кВт*ч ▾
Источник	Входы УВП-280А.01 ▾
Вход	Счётчик импульсов на D1 ▾
Цена импульса	0.1 кВт*ч
Максимальный период следования импульсов	1200 сек
Минимальная длительность импульса	0 сек
Резервный вход	не используется ▾ >>>
Выходное значение	0 кВт*ч
Состояние	норма
К списку логических входов	

Ниже приведен пример описания логического входа для детектора ТПУ:

Настройка логического входа 1	
Тип выходного параметра	Уровень <input type="button" value="v"/>
Единица измерения	м <input type="button" value="v"/>
Источник	Входы УВП-280А.01 <input type="button" value="v"/>
Вход	Аналоговый вход А1 <input type="button" value="v"/>
Тип датчика	с токовым выходом 4-20 мА <input type="button" value="v"/>
Верх номинального диапазона	5 м
Низ номинального диапазона	0 м
Верхняя уставка	0 м
Нижняя уставка	0 м
Резервный вход	не используется <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Выходное значение	0 м
Состояние	обрыв датчика

Ниже приведен пример описания логического входа для датчика уровня:

Настройка логического входа 27	
Тип выходного параметра	Уровень <input type="button" value="v"/>
Единица измерения	м <input type="button" value="v"/>
Источник	Входы УВП-280А.01 <input type="button" value="v"/>
Вход	!! не задано !! <input type="button" value="v"/>
Верх номинального диапазона	0.1 м
Низ номинального диапазона	0 м
Верхняя уставка	0 м
Нижняя уставка	0 м
Минимальная длительность импульса	0 сек
Резервный вход	не используется <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="&gt;&gt;&gt;"/>
Выходное значение	0 м
Состояние	норма

### 2.2.2.5 Описание общих параметров измеряемой среды.

Опишите общие параметры объекта: барометрическое давление, температура холодной воды (для тепловых систем), плотность газа и/или компонентный состав газа (для узлов учета газа). Для этого выберите в главном меню *Параметры среды* и задайте необходимые значения. Барометрическое давление и температуру холодной воды можно задать как условно-постоянной константой, так и описать подключение соответствующего датчика.

Параметры среды	
Вход датчика барометрического давления(Рбар)	не используется ▾ >>>
Барометрическое давление	750 мм.рт.ст.
Единица измерения барометрического давления	мм.рт.ст. ▾
Вход датчика температуры холодной воды(Тхв)	не используется ▾ >>>
Температура холодной воды	10 °С
Вход датчика давления холодной воды(Рхв)	не используется ▾ >>>
Давление холодной воды	0.1 МПа
[+] Природный газ ГОСТ 30319.2-2015	
[+] Природный газ ГОСТ 30319.3-2015	
[+] Природный газ ГОСТ Р 8.662	
[+] Природный газ ISO 20765-2	
[+] Попутный нефтяной газ ФР.1.29.2016.25113	
[+] Газовая смесь МР113-03	
[+] Газовая смесь МР118-05	
[+] Газовая смесь МР273-2018	
[+] Гелиевый концентрат МР232-14	
[+] Нефть	

Для описания состава природного газа по ГОСТ 30319.2-2015 и ГОСТ 30319.3-2015, смесей газов, соответствующих ГСССД МР113-03, ФР.1.29.2016.25113, ГСССД МР118-05, ГОСТ Р 8.662, ГСССД МР 232-14 и нефти необходимо развернуть соответствующую группу параметров, выбрав нужную строку в окне. Более детально порядок ввода параметров рассмотрен ниже в п.2.3.3.

### 2.2.2.6 Описание реквизитов узла учета.

Опишите узел учета: название и адрес предприятия, ответственного за учет, телефон. Для этого выберите окно программы *Реквизиты узла* и задайте необходимые значения. Эта информация будет выводиться в заголовках отчётных форм.

Реквизиты узла "Вычислитель УВП-280А.01"	
Название предприятия	СКБ "Промавтоматика"
Адрес предприятия	Москва, Георгиевский пр. 5
Телефон	495 221-91-65
Ответственный за учёт	Сафронов С.А.
Идентификатор узла	001
Серийный номер	105296
Версия встроенного ПО	3.12
Текущее время	6/08/2018 16:10:12
Время с момента включения	5ч16м53с

Информация в строке *Идентификатор узла* необходима для работы вычислителя в составе сети при сборе информации с вычислителей по GSM-

каналам связи и в сетях с выходом в интернет, но без глобального IP адреса у конечных устройств.

Четыре нижние строки этого окна не подлежат вводу. *Серийный номер* и *Версия встроенного ПО* – это идентификационные параметры вычислителя. *Время с момента включения* – это время с момента последней подачи сетевого питания на вычислитель.

### **2.2.3 Подключение к вычислителю напряжения питания и внешних устройств.**

Внешними устройствами для вычислителя являются следующие:

- в модификации УВП-280Б.01 блоки ПИК по отношению в БВ;
- преобразователи расхода, температуры, давления, разности давлений, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, счетчики электрической энергии (в т.ч. с цифровым выходным протоколом);
- другие вычислители серии УВП-280А/Б.01, используемые для импорта логических входов;
- ПК;
- матричный принтер;
- преобразователь интерфейсов А232/485;
- преобразователь интерфейсов RS232/RS422;
- контроллер КР-HART;
- адаптер АТП-01;
- модемы для работы по коммутируемой и выделенной линии;
- GSM или GSM/GPRS – модемы;
- устройства управления, работающие от сигналов ALARM1 и ALARM2.

#### **2.2.3.1 Общие требования при подключении питания вычислителя и внешних устройств.**

Вычислитель и все подсоединяемые к нему внешние устройства должны быть заземлены на общий контур заземления.

Монтаж электрических цепей кабелей между вычислителем (УВП-280А.01 или ПИК для УВП-280Б.01) и с первичными преобразователями и подключение кабелей питания следует производить в соответствии с технической документацией на составные части и проектом на узел учета. При этом необходимо учитывать следующие общие положения:

- во избежание дополнительных помех и наводок от близко расположенных силовых кабелей или другого оборудования, а также для защиты от механического повреждения кабелей желательно размещение всех кабелей в стальных заземленных трубах (металлорукавах) или использование экранированных кабелей;

- не допускается прокладка измерительных цепей в одной трубе с силовыми цепями 220 В.

Допускаемые значения длины линии связи определяются техническими характеристиками вычислителя и допустимым сопротивлением нагрузки подключаемых преобразователей и составляют:

- для линий связи между преобразователями с выходным сигналом силы тока и вычислителем при сечении проводов  $1 \text{ мм}^2$  - не более 10 км;

- для линий связи между термопреобразователями сопротивления и вычислителем – не более 2 км; при этом суммарное сопротивление каждой пары проводов (прямого и обратного) в сумме с сопротивлением самого термопреобразователя (во всем диапазоне измеряемых значений температуры для конкретного узла учета) должно быть не более 1500 Ом;

- для линий связи между преобразователями объема (массы) с выходным числоимпульсным сигналом типа «замкнуто/разомкнуто» или «открытый коллектор», частотой следования импульсов не более 200 Гц и длительностью импульсов не менее 2,5 мс – не более 1 км; при этом суммарное сопротивление каждой пары проводов (прямого и обратного) должно быть не более 500 Ом;

- для линий связи между преобразователями объема (массы) с выходным частотным или числоимпульсным сигналом типа «замкнуто/разомкнуто» или «открытый коллектор» частотой следования импульсов до 10 кГц и длительностью импульсов не менее 50 мкс длина линии связи должна выбираться из условия обеспечения передачи уровня сигнала до вычислителя без потерь; при этом связь должна производиться витой парой, а суммарное сопротивление проводов (прямого и обратного) должно быть не более 500 Ом.

Допускаемое сечение каждого проводника, непосредственно подключаемого к прибору, должно быть не более  $2.5 \text{ мм}^2$ . Это определяется конструкцией клеммных зажимов.

- Линии связи по цифровым каналам RS232, RS485, каналу связи БВ и блоками ПИК необходимо прокладывать экранированной витой парой. Предельная длина связи в зависимости от типа интерфейса составляет:

- 10 м - для линий связи по стандарту RS232;

- 1500 м - для линий связи по стандарту RS485;

- 1500 м - для линий связи между БВ и блоками ПИК.

Прокладка линий связи между устройствами, объединяемыми по стандарту RS485 и внутреннему интерфейсу для объединения БВ и ПИК в УВП-280Б.01, должна выполняться согласно топологии соответствующей сети.

Монтаж первичных преобразователей следует производить в соответствии с их эксплуатационной документацией и выбранной схемой подключения. Подсоединение сигнальных линий от преобразователей к вычислителю следует проводить при отключенном сетевом питании преобразователей и вычислителя.

### 2.2.3.2 Подключение блоков ПИК к БВ в УВП-280Б.01.

Подключение блоков ПИК к БВ вычислителя УВП-280Б.01 производится при помощи внутреннего цифрового интерфейса. Для этого подключения в БВ используются выводы А и В разъема RS485/ПИК/ALARM, номера контактов которых приведены в Приложении 15. В блоке ПИК подключение производится к соответствующим клеммам А и В.

Для подключения блоков ПИК к БВ целесообразно использовать переходник АДП-УВП280, который позволяет оперативно

подключать/отключать провода сигналов А и В. С одной стороны переходник АДП-УВП280 подключается через разъем DB9 непосредственно к разъему RS485/ПИК/ALARM блока вычислений, с другой – через соответствующие клеммы к проводам сигналов А и В.

Примеры схем соединения БВ и блоков ПИК3.01 (в том числе с использованием переходника АДП-УВП280) приведены в Приложении 12.

Подключение необходимо выполнять таким образом, чтобы все устройства подключались последовательно, не образуя лучевых подсоединений. На устройствах, являющихся крайними на линии связи, подключаются терминаторы (согласующие сопротивления). В БВ подключение согласующего резистора производится путем замыкания контактов 6 и 7 разъема RS485/ПИК/ALARM. На блоках ПИК подключение согласующей нагрузки выполняется путем установки переключателя 3 в положение ON (местоположение переключателя показано на рис. Приложения 10).

### **2.2.3.3 Подключение к вычислителю кабелей питания, первичных преобразователей и устройств управления.**

В качестве исходных данных для вычисления расхода и свойств измеряемой среды могут быть использованы данные с преобразователей расхода, температуры, давления, разности давлений, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, счетчиков электрической энергии.

Подключение кабелей от преобразователей к входам D1 ... D6, A1 ... A6, T1 ... T6 вычислителя УВП-280А.01 и блокам ПИК вычислителя УВП-280Б.01 производится с помощью клеммников, а ввод кабелей – через четыре гермоввода на нижней панели корпуса.

Подключение кабеля питания переменного напряжения 220В в вычислителе УВП-280А.01 и блоке ПИК вычислителя УВП-280Б.01 производится с помощью клеммников L, N, PE, а ввод кабеля в корпус осуществляется через специально выделенный для этой цели гермоввод. При использовании в качестве источника питания постоянного напряжения 24В в БВ вычислителя УВП-280Б.01 это напряжение подается через внешний разъем ПИТ.РЕЗ, расположение которого приведено на рисунках Приложений 5, 6. В качестве ответной части этого разъема используется разъем типа NP-117В, входящий в комплект поставки. Внутренний контакт этого разъема соответствует напряжению плюс 24В, внешний – минус 24В.

При использовании в качестве источника питания постоянного напряжения 24В в вычислителе УВП-280А.01 и блоке ПИК вычислителя УВП-280Б.01 это напряжение подается через клеммы +24В и -24В резервного питания, расположение и назначение контактов которых приведены на рисунках Приложения 3 и Приложения 10 соответственно.

Все вычислители поставляются с присоединённым кабелем питания переменного напряжения 220В.

Для обеспечения требуемой степени защиты корпуса необходимо использовать соединительные кабели с внешним диаметром 5...10 мм.

Для подключения проводов к клеммникам необходимо:

- для блока ПИК: снять две защитные планки, расположенные по бокам лицевой панели и открутить 4 винта под ними, крышку снять;
- для блока УВП-280А.01: снять правую защитную планку на лицевой панели и открутить 2 винта находящиеся под ней, крышку отвести влево;
- ввести кабели или провода от датчиков через гермовводы, вставить их в соответствующие клеммные контакты и зажать винтом.

Назначение клемм приведено в Приложении 13, примеры подключения датчиков – в Приложении 14.

При подключении преобразователей с импульсным или частотным выходом ко входам D1 ... D6 в зависимости от типа выхода преобразователя (активный или пассивный) в вычислителях УВП-280А.01 или в блоке ПИК3.01 вычислителей УВП-280Б.01 устанавливают переключатели DI MODE 1 ... 6 в соответствующее положение: «I» для пассивного и «U» для активного. Преобразователи расхода с активным выходным сигналом амплитудой 5В ... 24В и пассивным выходным сигналом (типа «замкнуто-разомкнуто» или «открытый коллектор») подключаются непосредственно к входам D1 ... D6. При подключении к вычислителю преобразователей расхода с активным выходным сигналом амплитудой 20мВ ... 5В возможно использование адаптера АТП-01 с установкой соответствующего переключателя DI MODE 1 ... 6 в положение «I». Месторасположение переключателя DI MODE показано в Приложениях 3 и 10. Схема подключения преобразователей с частотным выходом с использованием адаптера АТП-01 приведена в Приложении 14.

При подключении преобразователей с токовым выходом к входам А1 ... А6 возможна подача питания для преобразователя как от внешнего источника напряжения, так и от встроенного источника напряжения +24В вычислителя.

Подключение термопреобразователей сопротивления к входам Т1 ... Т6 производится по четырехпроводной схеме.

Подключение преобразователей с цифровым выходным протоколом Modbus может производиться к портам RS232-1, RS232-2, RS485 и Ethernet и описано выше в разделе 2.2.2.4.

Устройства управления (реле, звуковая и световая сигнализация, пробоотборники и т.д.) подключаются к клеммам ALARM1 и ALARM2, ALARCOM. Схемы выходных каскадов сигналов ALARM1 и ALARM2, а также пример подключения внешнего реле к выходу ALARM1 приведены в Приложении 14.

### 2.2.3.4 Подключение вычислителя к ПК для работы с программой ЛП-USB

Для работы с вычислителем с ПК при помощи программы ЛП-USB возможно подключение вычислителя к USB или последовательному порту ПК. При использовании USB-порта ПК вычислитель и ПК соединяются кабелем, входящим в комплект поставки. При использовании последовательного порта ПК порты RS232-1 или RS232-2 вычислителя подключаются к порту ПК в соответствии с назначением контактов 2, 3, 5 (см. Приложение 15). Использование подключения через последовательный порт более целесообразно для удаленного подключения

вычислителя к ПК через интерфейс RS422 путем подключения к порту RS232 вычислителя преобразователя интерфейсов RS232/RS422.

### 2.2.3.5 Подключение вычислителя к локальной сети через порт Ethernet

Для работы с вычислителем при помощи стандартной программы Web-браузера, подключения интеллектуальных датчиков с протоколом Modbus/TCP, автоматической отправки часовых и суточных отчетных форм по электронной почте вычислитель подключается через порт Ethernet как сетевое устройство в локальную сеть. Сетевые настройки для работы вычислителя в сети Ethernet выполняются:

- с клавиатуры вычислителя в пункте *СЕРВИС*, подпункте *Сеть* (см. п.2.3.8.5 настоящего РЭ);
- при помощи программы ЛП-USB через пункт меню *Настройки сети* в окне *Настройки сетевых параметров*:

Настройки сетевых параметров	
IP	192.168.000.123
Маска подсети	255.255.255.0
Основной шлюз	192.168.0.254

Настройка сетевых параметров возможна независимо от состояния ключа блокировки, но только при условии авторизации с уровнем доступа Наладчик.

### 2.2.3.6 Подключение внешних устройств к портам RS232, RS485

К портам RS232-1, RS-232-2 и RS485 вычислителя возможно подключение устройств, приведенных в таблице п.1.2.4.

При подключении внешних устройств к портам RS232-1/Принтер и RS232-2 необходимо учитывать, что в RS232-1 есть гальваническая развязка, а в RS232-2 она отсутствует.

Подключение принтера производится к разъему RS232-1/Принтер при помощи кабеля, поставляемого по заказу. Кабель может быть изготовлен пользователем самостоятельно. Для подключения матричного принтера EPSON-LX350 (или аналогичного) схема соединений кабеля такова:

Разъем вычислителя RS232-1/Принтер (тип DB9F)	Разъем принтера EPSON-LX350 (тип DB25M)
2	2
3	3
5	7
6	20

Для реализации схем подключения внешних устройств к портам RS232, RS485 вычислителя необходимо использовать таблицы назначения выводов этих разъемов, приведенные в Приложении 15.

Для настройки портов для работы с конкретными внешними устройствами установить связь вычислителя с ПК при помощи программы ЛП-USB или браузера и выбрать пункт *Интерфейсы*. Для изменения необходима авторизация с уровнем доступа НАЛАДЧИК. После щелчка мышкой на пункте *Интерфейсы* откроется окно *Настройки интерфейсов*.

Настройки интерфейсов	
Протокол для порта RS232-1	Принтер <input type="text"/>
Протокол для порта RS232-2	Сервисный выход <input type="text"/>
Протокол для порта RS485	Modbus Slave №2 <input type="text"/>
Конфигурация Modbus Slave №2	
Номер клиента	1 <input type="text"/>
Скорость порта	19200 Бод <input type="text"/>
Параметры порта	8 bit None, 1 stop <input type="text"/>
Конфигурация порта принтера	
Длина страницы	90 строк <input type="text"/>
Тип принтера	Epson <input type="text"/>
Аппаратное управление потоком(DTR)	Включено <input type="checkbox"/>
Программное управление потоком(XON/XOFF)	Включено <input type="checkbox"/>
Настройки системы сбора данных	
Адрес сервера 1	<input type="text"/>
Адрес сервера 2	<input type="text"/>
Период проверки связи	0 сек <input type="text"/>
Настройки протокола Modbus/TCP Slave	
Номер TCP сокета	502 <input type="text"/>
Система отправки отчетов по электронной почте	
Адрес почтового сервера	mail.skbpa.ru <input type="text"/>
Почтовый ящик	sender@skbpa.ru <input type="text"/>
Пароль	skbpa1 <input type="text"/>

В разделе *Настройки системы сбора данных* задаются параметры для выхода вычислителя к серверу в сеть более высокого уровня из NAT подсети, к которой подключен вычислитель.

В локальных сетях и сетях операторов мобильной передачи данных применяется технология NAT (Network Address Translation), позволяющая снизить количество используемых глобальных IP адресов и повысить безопасность сети. Эта технология практически исключает возможность установления прямого соединения с клиентами в NAT-подсети со стороны сервера, установленного во внешней сети. Есть способы обойти это ограничение, но все они требуют действий персонала, обслуживающего сеть, а зачастую, ещё и дополнительно тарифицируются, если это коммерческая или соговая сеть. При достаточно большом парке приборов такой подход является расточительным и требующим больших организационных ресурсов. Альтернативой такого подхода является размещение сервера в области глобальных IP адресов и организация системы с автоматическим выходом клиентов на сервер с последующей идентификацией подключившихся клиентов без использования их сетевого адреса.

В поле *Адрес сервера 1* и *Адрес сервера 2* может быть вписан DNS или IP адрес с указанием номера TCP порта через двоеточие.

Если сервер сбора данных не используется, рекомендуется очистить эти параметры для снижения нагрузки на сетевую подсистему вычислителя.

Поле *Период проверки связи* используется для периодической проверки соединения с сервером в режиме работы через GPRS соединение. Проверка выполняется при отсутствии активности сервера в течение периода времени большего, чем указано. Если при проверке соединения обнаруживается невозможность передачи данных по активному каналу, то происходит перенициализация GPRS соединения.

Поле *Номер TCP сокета* в разделе *Настройки протокола Modbus/TCP Slave* задаёт номер TCP сокета, который будет принимать соединения клиентов SCADA систем или контроллеров, работающих через протокол Modbus/TCP. На один указанный порт могут подключиться одновременно 2 клиента. Если реализация протокола со стороны клиента поддерживает опцию закрытия соединения после каждого цикла обмена, то рекомендуется её использовать. Это позволяет подключиться к вычислителю одновременно более чем двум клиентам.

По протоколу Modbus/TCP вычислитель отвечает на адреса (номер клиента) с 0 до 16 включительно. При одновременной работе нескольких клиентов, использующих функции чтения архивов или опцию перестановки байтов в словах данных, необходимо задавать уникальные адреса для каждого клиента, так как для каждого клиента Modbus вычислитель организует индивидуальный набор настроечных параметров.

В разделе *Система отправки отчетов по электронной почте* задаются параметры доступа к почтовому серверу для исходящей почты:

- *адрес почтового сервера* – адрес сервера SMTP, через который будет производиться отправка сообщений. Через двоеточие можно указать номер TCP сокета для установления соединения. Если номер сокета не указан, то по умолчанию используется сокет с номером 25.

- *почтовый ящик* – логин для входа на почтовый сервера, обычно это адрес электронной почты;

- *пароль* – пароль, используемый при чтении и отправке сообщений для описываемого почтового ящика.

Некоторые публичные почтовые сервисы не поддерживают отставку почты по незашифрованному соединению. С такими почтовыми сервисами вычислитель работать не будет.

Дальнейшая настройка отсылаемых отчетов производится в окне настройки формата вывода каждого конкретного трубопровода (см. ниже п.2.3.2.1).

Варианты подключения для порта RS232-1, показываемые в выпадающем списке, представлены на рисунке ниже:

Настройки интерфейсов	
Протокол для порта RS232-1	не используется
Протокол для порта RS232-2	Шлюз ЛПУ
Протокол для порта RS485	SLIP сервер
	GPRS
	Modbus Slave №1
	Modbus Slave №2
Адрес сервера 1	Modbus Slave №3
Адрес сервера 2	Датчики Modbus RTU
Период проверки связи	Датчики PM-5
	Канал управления ППК для работы с ТПУ
	Принтер
	GSM для SMS оповещений
Номер TCP сокета	Сервисный выход
	Прозрачный порт(tcp1500)
	Локальный пульт
Адрес почтового сервера	

Вариант подключения для порта RS232-2 аналогичен списку для порта RS232-1, за исключением того, что вариант «Принтер» отсутствует.

Варианты подключений для порта RS485, показываемые в выпадающем списке, представлены на рисунке ниже:

Настройки интерфейсов	
Протокол для порта RS232-1	не используется
Протокол для порта RS232-2	не используется
Протокол для порта RS485	не используется
	Шлюз ЛПУ
	Modbus Slave №1
	Modbus Slave №2
	Modbus Slave №3
Адрес сервера 1	Датчики Modbus RTU
Адрес сервера 2	Датчики PM-5
Период проверки связи	Канал управления ППК для работы с ТПУ
	Сервисный выход
Номер TCP сокета	Прозрачный порт(tcp1500)
	Система отправки отчетов по электронной почте
Адрес почтового сервера	

В окне *Настройки интерфейсов* производится настройка протоколов на последовательных портах RS232-1, RS232-2 и RS485, а также протоколов, базирующихся на TCP/IP.

При выборе для порта конфигурации, которая требует дополнительных настроечных параметров, ниже списка портов появляются дополнительные поля настроек с соответствующим заголовком.

Описание подключений устройств с различными протоколами к последовательным портам RS232 приведено далее.

**Шлюз ЛПУ.** К порту подключен вычислитель модификаций УВП-280А или УВП-280Б. В этом режиме УВП-280А/Б.01 выполняет роль шлюза IP-RS и позволяет при помощи программы «Локального пульта управления» работать с прибором УВП-280А (УВП-280Б) удаленно через сеть Ethernet или GPRS. При использовании адаптеров А232/485 можно подключить группу приборов УВП-280А (УВП-280Б) к одному порту УВП-280А/Б.01.

**SLIP-сервер.** К порту подключается проводной или беспроводной модем в режиме передачи данных. После соединения модемов со стороны прибора и со стороны удалённого компьютера организуется сегмент локальной сети.

**GPRS.** К порту подключается GSM/GPRS модем, обеспечивающий выход в глобальную сеть. Дополнительно настраиваемые параметры: скорость порта, точка доступа к провайдеру, телефон, имя пользователя, пароль. Если провайдер после установления выдает вычислителю динамический IP адрес в глобальном адресном пространстве, то есть возможность использовать сервис DynDNS для привязки его к фиксированному доменному имени. Выделенный после подключения IP адрес и статистика соединения отображаются ниже настроек соединения:

Настройки интерфейсов	
Протокол для порта RS232-1	не используется
Протокол для порта RS232-2	GPRS
Протокол для порта RS485	не используется
Конфигурация GPRS	
Скорость порта	115200 бод
Точка доступа к провайдеру	internet.beeline.ru
Телефон	*99***1#
Пользователь	beeline
Пароль	beeline
DynDNS: Host Name	
Полученный от провайдера IP	не назначен
Состояние соединения GPRS	перевод модема в ком. режим
Настройки системы сбора данных	
Адрес сервера 1	
Адрес сервера 2	
Период проверки связи	0 сек
Настройки протокола Modbus/TCP Slave	
Номер TCP сокета	502
Система отправки отчетов по электронной почте	
Адрес почтового сервера	mail.skbpa.ru
Почтовый ящик	sender@skbpa.ru
Пароль	skbpa1

**Modbus Slave №1..№3.** К порту подключено устройство с протоколом Modbus Master RTU. Это подключение используется для передачи информации с вычислителя на верхний уровень или на локальную регулируемую аппаратуру. Практически все текущие и архивные данные вычислителя могут быть получены через этот протокол. Три независимых конфигурации этого протокола используются для логической изоляции протоколов. Таким образом, вычислитель может обслуживать до трех систем верхнего уровня с последовательными интерфейсами. Дополнительно настраиваемые параметры, такие как номер клиента Modbus, скорость передачи данных и параметры чётности порта, показаны на рисунке ниже:

Настройки интерфейсов	
Протокол для порта RS232-1	Modbus Slave №1 <input type="checkbox"/>
Протокол для порта RS232-2	-не используется- <input type="checkbox"/>
Протокол для порта RS485	-не используется- <input type="checkbox"/>
Конфигурация Modbus Slave №1	
Номер клиента	1
Скорость порта	<input type="text"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>8 bit None, 1 stop</li> <li style="background-color: #e0e0e0;">8 bit Even, 1 stop</li> <li>8 bit Odd, 1 stop</li> </ul>
Параметры порта	<input type="text"/>
Настройка системы сбора данных	

**Датчики с протоколом Modbus RTU.** К порту подключаются датчики или интеллектуальные устройства с протоколом Modbus Master RTU. Режим опроса ведомого устройства конфигурируется при описании логического входа. При необходимости подключения более одного Modbus устройства нужно использовать порт RS485 или порты RS232 с адаптерами A232/485. Все датчики, подключаемые к линии RS485 должны иметь одинаковые настройки скорости и четности. Дополнительно настраиваемые параметры – скорость и параметры четности порта:

Настройки интерфейсов	
Протокол для порта RS232-1	Датчики Modbus RTU <input type="checkbox"/>
Протокол для порта RS232-2	-не используется- <input type="checkbox"/>
Протокол для порта RS485	-не используется- <input type="checkbox"/>
Конфигурация порта для работы с датчиками по протоколу Modbus RTU	
Скорость порта	19200 бод
Параметры порта	<input type="text"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>8 bit None, 1 stop</li> <li style="background-color: #e0e0e0;">8 bit Even, 1 stop</li> <li>8 bit Odd, 1 stop</li> </ul>
Настройка системы сбора данных	

**Датчики РМ-5.** К порту подключаются датчики РМ-5, имеющие собственный цифровой протокол. Заводской номер опрашиваемого датчика задается при описании логического входа (см. выше п.2.2.2.4). При подключении одного датчика РМ-5 при описании логического входа заводской может задаваться соответствующим заводскому номеру датчика или нулем. При необходимости подключения более одного датчика РМ-5 необходимо использовать порт RS485 или порты RS232 с адаптерами A232/485, а все подключаемые датчики должны описываться с соответствующими заводскими номерами.

Настройки интерфейсов	
Протокол для порта RS232-1	Датчики РМ-5 <input type="checkbox"/>
Протокол для порта RS232-2	-не используется- <input type="checkbox"/>
Протокол для порта RS485	-не используется- <input type="checkbox"/>

**Канал управления ПЛК для работы с ТПУ.** Канал используется в режиме работы КМХ с ТПУ совместно с ПЛК для передачи сигналов управления и готовности ТПУ.

**Принтер.** К порту подключен матричный принтер типа IBM или EPSON с интерфейсом RS232. Дополнительно настраиваемые параметры: количество строк, помещающихся на страницу, тип принтера, опции управления потоком:

Настройки интерфейсов	
Протокол для порта RS232-1	Принтер <input type="checkbox"/>
Протокол для порта RS232-2	-не используется- <input type="checkbox"/>
Протокол для порта RS485	-не используется- <input type="checkbox"/>
Конфигурация порта принтера	
Длина страницы	90 строк
Тип принтера	Epson <input type="checkbox"/>
Аппаратное управление потоком(DTR)	Включено <input type="checkbox"/>
Программное управление потоком(XON/XOFF)	Включено <input type="checkbox"/>

Скорость порта принтера зафиксирована значением 19200 бод, контроль четности отсутствует. Принтеры семейства Epson LX-300 не требуют изменения заводских настроек для подключения к вычислителям серии УВП-280.01.

**GSM для SMS оповещений.** К порту подключается GSM-модем для рассылки аварийных или информационных сообщений.

При задании для одного из портов конфигурации «GSM для SMS оповещений» появляется кнопка *Настроить систему оповещения через SMS*. После щелчка мышкой по этой кнопке откроется окно *Конфигурация SMS оповещений*:

Конфигурация SMS оповещений			
телефонные номера абонентов		минимальный период отправки сообщений	
1: +7(916)123-45-67 гл. энергетик		5	минут
2: +7(916)123-45-68 оператор 1 смены		1	минут
3: +7(916)123-45-69 оператор 2 смены		1	минут
4:		0	минут
5:		0	минут
6:		0	минут
Подпись УВП-280.01 в SMS сообщениях		sender1	
условие		гистерезис	трубопроводы
Ошибки, уровень <input type="checkbox"/>	меньше <input type="checkbox"/>	10	160 сек
Температура <input type="checkbox"/>	меньше <input type="checkbox"/>	120 °C	60 сек
-отключено- <input type="checkbox"/>	меньше <input type="checkbox"/>	0	60 сек
-отключено- <input type="checkbox"/>	меньше <input type="checkbox"/>	0	60 сек
-отключено- <input type="checkbox"/>	меньше <input type="checkbox"/>	0	60 сек
-отключено- <input type="checkbox"/>	меньше <input type="checkbox"/>	0	60 сек
-отключено- <input type="checkbox"/>	меньше <input type="checkbox"/>	0	60 сек
-отключено- <input type="checkbox"/>	меньше <input type="checkbox"/>	0	60 сек
<< Вернуться к конфигурированию портов <<			

Это окно позволяет настроить до 8 условий отправки SMS-сообщений для шести абонентов получателей SMS.

Телефонный номер абонента вводится в произвольном виде: +74952219165, 84952219165, 8(903)1234567 и т.д. Введенные нецифровые символы при наборе

номера игнорируются и могут быть использованы как комментарии к записи. При отправке информации используются только первые 11 цифр в качестве телефонного номера, таким образом, комментарии допускают использование цифр правее номера абонента.

Для каждого из 6-ти абонентов настраивается минимальный период отправки сообщений, указывающий через какое время может быть отправлено каждое последующее сообщение. Этот параметр может быть изменён при помощи отсылки абонентом сообщения “-X”, где X – устанавливаемый период в минутах. Сообщение для изменения периода отправки сообщений необходимо отправлять на номер SIM карты, установленной в GSM модем, подключенный к вычислителю.

Каждое из условий выдачи сообщения содержит:

- тип параметра, подлежащего сравнению;
- тип сравнения (больше, равно, меньше);
- константу для сравнения;
- гистерезис, определяющий какое время должно пройти при выполняющемся условии для отсылки сообщения абонентам;
- маску трубопроводов, для которых будет активно это условие;
- маску абонентов, которым будет отправлено сообщение при выполнении условия.

Тип параметра, подлежащего сравнению, выбирается из списка:

	вие	гистерезис	трубопроводы	оповещаемые абоненты
-отключено- Ошибки, уровень	меньше ▾	10	160 сек	1: <input checked="" type="checkbox"/> 2: <input checked="" type="checkbox"/> 3: <input checked="" type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/> 6: <input type="checkbox"/>
Температура	меньше ▾	120 °C	60 сек	1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3: <input type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/> 6: <input type="checkbox"/>
Расход	меньше ▾	0	60 сек	1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3: <input type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/> 6: <input type="checkbox"/>
Давление	меньше ▾	0	60 сек	1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3: <input type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/> 6: <input type="checkbox"/>
Параметр датч.расхода	меньше ▾	0	60 сек	1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3: <input type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/> 6: <input type="checkbox"/>
Контрольный перепад	меньше ▾	0	60 сек	1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3: <input type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/> 6: <input type="checkbox"/>
Плотность в Р.У.	меньше ▾	0	60 сек	1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3: <input type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/> 6: <input type="checkbox"/>
-отключено- ▾	меньше ▾	0	60 сек	1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3: <input type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/> 6: <input type="checkbox"/>
-отключено- ▾	меньше ▾	0	60 сек	1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3: <input type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/> 6: <input type="checkbox"/>
-отключено- ▾	меньше ▾	99	60 сек	1: <input type="checkbox"/> 2: <input type="checkbox"/> 3: <input type="checkbox"/> 4: <input type="checkbox"/> 5: <input type="checkbox"/> 6: <input type="checkbox"/>

При превышении количества ошибок значения заданного уровня высылается сообщение, которое будет содержать список активных в данный момент ошибок.

Сообщение о выполнении заданного условия для любого заданного параметра будет содержать текущее значение параметра и условие, которое выполнилось.

При уходе параметра из обозначенной условием области будет отправлено ещё одно сообщение с текущим значением параметра и условием, которое перестало выполняться.

Для получения текущего состояния прибора по интересующим трубопроводам абонент может отправлять сообщения вида “?N”, где N – номер трубопровода. В ответ вычислитель сформирует и отправит отчёт со всеми текущими параметрами запрошенного трубопровода.

**Прозрачный порт (tcp1500).** В этом режиме порт функционирует в режиме прозрачной передачи данных от TCP сокета с номером 1500 в выбранный последовательный порт и обратно. Скорость и четность для последовательного

интерфейса задаются в дополнительных параметрах. Этот режим может использоваться для доступа сетевых устройств или ПК, находящихся в одной сети с вычислителем к сторонним устройствам с байт-ориентированным интерфейсом на портах RS232 или RS485.

**Локальный пульт.** В этом режиме возможна работа с вычислителем с ПК, COM-порт которого соединен с портом RS232-1 или RS232-2, при помощи программы ЛП-USB.

**Сервисный выход.** Опция не используется пользователем.

### 2.3. Использование вычислителя.

После выполнения подготовительных операций по п.2.2 настоящего руководства вычислитель находится в рабочем состоянии и без дополнительных команд начинает производить обработку входных сигналов, вычисление расхода и накопление архивов по всем описанным трубопроводам.

*Перед началом эксплуатации рекомендуется выполнить обнуление всех счетчиков количества в описанных трубопроводах. Процедура обнуления счетчиков описана ниже в последнем абзаце п.2.3.2.2.*

Для дальнейшей работы с вычислителем необходимо также изучить информацию, изложенную ниже в пунктах настоящего раздела 2.3.

#### 2.3.1 Общее описание интерфейса пользователя.

Доступ к основным параметрам, хранящимся в вычислителе, возможен через ПК при помощи программы ЛП-USB, Web-браузера или при помощи клавиатуры, расположенной на лицевой панели вычислителя.

##### 2.3.1.1 Работа с вычислителем при помощи программ ЛП-USB и Web-браузера.

Действия, необходимые для работы с вычислителем при помощи программ ЛП-USB и Web-браузера, а именно: подключение вычислителя к ПК, установка прав доступа, процедура авторизации описаны выше в п.2.2.2, п.2.2.2.1, п.2.2.2.2.

Функции, выполняемые при помощи программ работы с ПК:

- настройка прав доступа (только в программе ЛП-USB при отключенном ключе блокировки);
- настройка параметров сети Ethernet (только в программе ЛП-USB);
- ввод и редактирование параметров трубопроводов №1...№14 (при отключенном ключе блокировки);
- параметров измеряемой среды, реквизитов узла учета;
- задание формата выводимых параметров по каждому трубопроводу;
- вывод на экран ПК текущих значений и архивных данных по каждому трубопроводу;

- сохранение на ПК карт параметров как всех трубопроводов, описанных в вычислителе, так и по отдельности.
- восстановление с ПК карт параметров ранее сохранённых трубопроводов (при отключенном ключе блокировки).

### 2.3.1.2 Работа с вычислителем при помощи встроенной клавиатуры.

Клавиатура вычислителя имеет 8 кнопок. Следующая таблица описывает назначение кнопок вычислителя:

Обозначение	Назначение
F1, F2	Выбор операции, указанной на индикаторе над соответствующей кнопкой
▲, ▼, ►, ◀	Стрелки соответствующего перемещения по меню, установка цифровых значений
ОТМЕНА	Отмена начатой операции
ВВОД	Подтверждение выполнения выбранной операции

Работа с вычислителем при помощи клавиатуры осуществляется в соответствии с меню, структура которого приведена в Приложении 16.

Функции, выполняемые при помощи клавиатуры:

- вывод на индикатор текущих значений трубопроводов №1 ... №14;
- вывод на индикатор архивных данных трубопроводов №1 ... №14;
- редактирование параметров измеряемой среды;
- вывод на подключенный к вычислителю принтер текущих значений и архивных данных по каждому трубопроводу;
- просмотр текущих состояний логических и физических входов;
- выполнение сброса интеграторов (счетчиков количества) и сброса архивов;
- перевод вычислителя в режим *Настройка датчиков*;
- настройка сетевых параметров вычислителя;
- настройка интерфейсов для внешних устройств, подключаемых к вычислителю;
- установка времени часов и времени подсветки ЖК-индикатора вычислителя;
- перевод вычислителя в режим *Проверка*.

### 2.3.2 Просмотр текущих параметров.

#### 2.3.2.1 Просмотр текущих параметров на экране ПК.

Для вывода необходимо нажать соответствующую кнопку *Трубопровод №N*.

Затем при необходимости задать/изменить единицы измерения выводимых величин. Для этого выбрать пункт *формат вывода* и в открывшемся окне *Настройка параметров вывода для трубопровода N* выбрать требуемые значения. Вывод текущих значений на экран ПК возможен без выполнения

процедуры авторизации. Для изменения параметров вывода необходима авторизация с уровнем доступа ОПЕРАТОР или НАЛАДЧИК.

Ниже приведен пример окна *Настройка параметров вывода для трубопровода 1* для измеряемой среды «газ»:

Настройка параметров вывода для трубопровода 1	
Формат вывода времени	десятичный формат часов <input type="button" value="v"/>
Формат вывода времени в часовых архивах	полный
Формат вывода времени в суточных архивах	полный с разделителем
Формат вывода часового архива	сокращенный с разделителем
Отчётный час	00:00 <input type="button" value="v"/>
Выводить эквивалентную тепловую энергию	нет <input type="button" value="v"/>
Выводить счётчик количества при НС	нет <input type="button" value="v"/>
Единица измерения давления	МПа <input type="button" value="v"/>
Единица измерения барометрического давления	мм рт.ст. <input type="button" value="v"/>
Единица измерения параметра расхода	м3(р.у)/ч <input type="button" value="v"/>
Единица измерения параметра расхода для вывода в архивах	м3(р.у) <input type="button" value="v"/>
Единица измерения расхода	м3(ст.у)/ч <input type="button" value="v"/>
Единица измерения количества	м3(ст.у) <input type="button" value="v"/>
Почтовый ящик для отправки отчетов	

Выбор формата вывода времени в часовых и суточных архивах выполняется из указанного в окне списка. При этом эти форматы отличаются следующим образом:

*полный* – вывод даты и времени в каждой строке при выводе архивных данных;

*сокращенный* – в часовых архивах: отсутствие даты во всех строках за исключением первой строки страницы и в начале суток; в суточных архивах: отсутствие времени начала и окончания суток в каждой строке;

*сокращенный с разделителем* – опция вывода разделительной строки между строками временных интервалов. Архивы с разделителем лучше читаются, но на странице помещается меньше данных.

Ниже цветной полоски-разделителя пользователь может задать параметры отправки отчетов через сервис электронной почты.

Если в строке *Почтовый ящик для отправки* отчетов ничего не задано, то по данному трубопроводу рассылка архивных данных выполняться не будет. При условии заполнения в строке *Почтовый ящик* для отправки адреса/адресов электронной почты на указанные адреса будет выполняться рассылка часовых отчетов по окончании каждого закончившегося часа, каждых закончившихся суток и суточных отчетов по окончании каждого закончившегося месяца.

Ниже приведен пример окна *Настройка параметров вывода для трубопровода 1* для измеряемых сред «вода» или «пар» с заданным значением в строке *Почтовый ящик для отправки*:

Настройка параметров вывода для трубопровода 1	
Формат вывода времени	десятичный формат часов <input type="checkbox"/>
Формат вывода времени в часовых архивах	полный <input type="checkbox"/>
Формат вывода времени в суточных архивах	сокращенный <input type="checkbox"/>
Формат вывода часового архива	часовой <input type="checkbox"/>
Отчётный час	00:00:00
Способ усреднения температуры при выводе архивов	Среднее Средневзвешенное
Выводить счётчик количества при НС	нет <input type="checkbox"/>
Выводить счётчик тепловой энергии при НС	нет <input type="checkbox"/>
Единица измерения давления	МПа <input type="checkbox"/>
Единица измерения барометрического давления	мм рт.ст. <input type="checkbox"/>
Единица измерения параметра расхода	м <sup>3</sup> (р.у)/ч <input type="checkbox"/>
Единица измерения параметра расхода для вывода в архивах	м <sup>3</sup> (р.у) <input type="checkbox"/>
Единица измерения расхода	м <sup>3</sup> (ст.у)/ч <input type="checkbox"/>
Единица измерения количества	м <sup>3</sup> (ст.у) <input type="checkbox"/>
Единица измерения тепловой мощности	Гкал/ч <input type="checkbox"/>
Единица измерения тепловой энергии	Гкал <input type="checkbox"/>
Единица измерения энтальпии	Вт*ч/кг <input type="checkbox"/>
Почтовый ящик для отправки отчетов	root@skbpa.ru
Дата последней отправки часового отчета (Д/М/Г Ч:М)	01/08/2018 14:00
Дата последней отправки часового отчета за сутки (Д/М/Г)	01/08/2018
Дата последней отправки суточного отчета за месяц (Д/М/Г)	01/08/2018

Формат вывода часовых архивов выбирается из двух вариантов: часовой и двухчасовой.

В строке *Способ усреднения температуры при выводе архивов* можно выбрать средневзвешенное или среднеарифметическое значение температуры при выводе архивов.

Единицы измерения расхода при выводе архивов на печать выбираются из следующего списка:

Настройка параметров вывода для трубопровода 1	
Формат вывода времени	десятичный формат часов
Формат вывода времени в часовых архивах	полный
Формат вывода времени в суточных архивах	сокращенный
Формат вывода часового архива	часовой
Отчётный час	00:00
Способ усреднения температуры при выводе архивов	Средневзвешенное
Выводить счётчик количества при НС	нет
Выводить счётчик тепловой энергии при НС	нет
Единица измерения давления	МПа
Единица измерения барометрического давления	тыс.т/ч т/ч
Единица измерения параметра расхода	кг/ч
Единица измерения параметра расхода для вывода в архивах	кг/с тыс.м3(ст.у)/ч
Единица измерения расхода	м3(ст.у)/ч
Единица измерения количества	м3(ст.у)/с тыс.л(ст.у)/ч
Единица измерения тепловой мощности	л(ст.у)/ч
Единица измерения тепловой энергии	л(ст.у)/мин тыс.м3(р.у)/ч
Единица измерения энтальпии	м3(р.у)/ч м3(р.у)/с
Почтовый ящик для отправки отчетов	тыс.л(р.у)/ч
Дата последней отправки часового отчета(Д/М/Г Ч:М)	л(р.у)/ч
Дата последней отправки часового отчета за сутки (Д/М/Г)	л(р.у)/мин
Дата последней отправки суточного отчета за месяц (Д/М/Г)	л(р.у)/с

Единицы измерения количества при выводе архивов на печать выбираются из следующего списка:

Настройка параметров вывода для трубопровода 1	
Формат вывода времени	десятичный формат часов
Формат вывода времени в часовых архивах	полный
Формат вывода времени в суточных архивах	сокращенный
Формат вывода часового архива	часовой
Отчётный час	00:00
Способ усреднения температуры при выводе архивов	Средневзвешенное
Выводить счётчик количества при НС	млн.т тыс.т
Выводить счётчик тепловой энергии при НС	т кг
Единица измерения давления	млн.м3(р.у) тыс.м3(р.у)
Единица измерения барометрического давления	м3(р.у)
Единица измерения параметра расхода	млн.л(р.у) тыс.л(р.у)
Единица измерения параметра расхода для вывода в архивах	л(р.у)
Единица измерения расхода	млн.м3(ст.у) тыс.м3(ст.у)
Единица измерения количества	м3(ст.у)
Единица измерения тепловой мощности	млн.л(ст.у) тыс.л(ст.у)
Единица измерения тепловой энергии	л(ст.у)
Единица измерения энтальпии	Вт*чкг
Почтовый ящик для отправки отчетов	105@skbpa.ru
Дата последней отправки часового отчета(Д/М/Г Ч:М)	11/01/2018 14:00
Дата последней отправки часового отчета за сутки (Д/М/Г)	11/01/2018
Дата последней отправки суточного отчета за месяц (Д/М/Г)	-

Ниже приведен пример окна *Настройка параметров вывода для трубопровода 4* для узлов учета нефти (в окне *Описание параметров трубопровода* в строке *Тип датчика расхода / системы* задано значение УУН):

Настройка параметров вывода для трубопровода 1	
Формат вывода времени	десятичный формат часов <input type="checkbox"/>
Формат вывода времени в часовых архивах	полный <input type="checkbox"/>
Формат вывода времени в суточных архивах	сокращенный <input type="checkbox"/>
Формат вывода часового архива	часовой <input type="checkbox"/>
Отчётный час	00:00 <input type="checkbox"/>
Формат вывода отчетных форм	ОУУН <input type="checkbox"/>
Продолжительность одной смены	СИКН <input type="checkbox"/>
Начало первой смены	00:00 <input type="checkbox"/>
Выводить счётчик количества (брутто) при НС	нет <input type="checkbox"/>
Выводить счётчик количества (нетто) при НС	нет <input type="checkbox"/>
Единица измерения давления	МПа <input type="checkbox"/>
Единица измерения объемного расхода	м3(р.у)/ч <input type="checkbox"/>
Единица измерения объема	м3(р.у) <input type="checkbox"/>
Единица измерения расхода (брутто)	т/ч <input type="checkbox"/>
Единица измерения массы брутто	т <input type="checkbox"/>
Единица измерения расхода (нетто)	т/ч <input type="checkbox"/>
Единица измерения массы нетто	т <input type="checkbox"/>
Почтовый ящик для отправки отчетов	tool@skbpa.ru
Дата последней отправки часового отчета (Д/М/Г ЧМ)	01/08/2018 14:00
Дата последней отправки часового отчета за сутки (Д/М/Г)	01/08/2018
Дата последней отправки суточного отчета за месяц (Д/М/Г)	01/08/2018

Для узлов учета нефти возможно задание сменных отчетов путем задания параметров *Начало первой смены* и *Продолжительность одной смены*. Для узлов учета нефти возможно также задание в строке *Формат вывода отчетных форм* двух форматов: СИКН и ОУУН (примеры отчетных форм этих двух форматов приведены в Приложении 17).

В строке *Почтовый ящик для отправки отчетов* задан адрес электронной почты, по которому будет выполняться рассылка отчетов с данного трубопровода. Может быть задано несколько почтовых ящиков через символ точка с запятой (;).

Параметры *Дата последней отправки часового отчета*, *Дата последней отправки часового отчета за сутки* и *Дата последней отправки суточного отчета за месяц* опосредованно управляют датой следующего отправляемого сообщения. Эти параметры первоначально должны быть прописаны пользователем, пустое поле означает отказ от получения сообщений для данного вида архивов. Например, если пользователь прописал в поле *Дата последней отправки часового отчета за сутки* строку «5/6/2018» при текущей дате прибора 1 августа 2018 года, то вычислитель немедленно начнёт отсылку писем с часовыми отчетными формами по настраиваемому трубопроводу, начиная с 6 июня 2018 года, пользуясь архивными данными. После отправки каждого сообщения дата в рассматриваемом поле будет автоматически увеличиваться на

одни сутки. При достижении текущей даты отправки (в нашем примере это 1 августа 2018 года) прибор перейдет в режим отправки сообщений по завершению суточного отчетного периода, и отчетные формы будут отправляться в момент перехода отчетного часа каждые новых суток.

Для настройки отправки отчетов через сервис электронной почты также необходимо в окне настройки *Интерфейсов* задать параметры почтового сервера в разделе *Система отправки отчетов по электронной почте* (см. выше п. 2.2.3.6).

Формат вывода можно оперативно изменять перед выводом архива, при этом выводимые архивы будут форматироваться в соответствии с заданными параметрами.

Для просмотра текущих значений выбрать пункт *текущие значения*. В результате откроется окно *Результат расчета по Трубопроводу N*, пример которого приведен ниже:

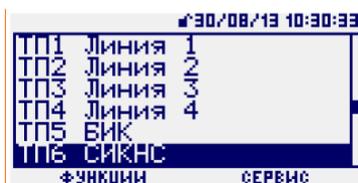
Текущие значения Трубопровод 2 - 1	
Абсолютное давление	1.110 МПа
Барометрическое давление	750 мм рт.ст.
Температура	39.90 °C
Расход	255.11278 т/ч
Количество	33.254543 т
Время штатной работы	0.4089ч
Время нештатных ситуаций	0.0067ч
Плотность в рабочих условиях	992.6969 кг/м <sup>3</sup>
Плотность в стандартных условиях	999.8431 кг/м <sup>3</sup>
Последний полный часовой период	07/08/18 08:00 - 09:00
Количество	39.972939 т
Последний полный суточный период	06/08/18 01:00 - 07/08/18 00:00
Количество	2.0658053e+15 т

При возникновении нештатных ситуаций в трубопроводе список этих ситуаций выводится в верхней части окна (см. п.2.3.9.2).

В нижней части окна выводятся архивные данные за последний закончившийся час, смену (только для УУН), сутки.

### 2.3.2.2 Просмотр текущих параметров на индикаторе вычислителя.

Просмотр текущих параметров на индикаторе вычислителя возможен на основной странице меню, на которую вычислитель попадает при включении питания. По умолчанию на основном экране показываются номера описанных трубопроводов и их текстовые описания:



Для просмотра параметров трубопровода необходимо в основном меню выбрать строку с номером трубопровода и нажать кнопку ►:



В меню просмотра состояния текущих параметров трубопровода после выбора курсором какого-либо параметра и нажатия кнопки *F1* (*показывать*) выбранный параметр будет отображаться на основном экране в строке соответствующего трубопровода:



При нажатии кнопки *F2* (*информация*) о выбранном параметре на индикатор будет выведено его полное наименование, поясняющее физическое значение выбранного параметра: например, температура среды, абсолютное давление среды, плотность среды и т.д.:



На индикаторе в корневом меню, где отображается список используемых трубопроводов, для каждого трубопровода выводится только один выбранный параметр. Выбор номера трубопровода и параметров и выполняется при помощи кнопок клавиатуры ▲, ▼, ►, ◀.

При обнаружении ошибок, выявленных при получении исходных данных для расчета трубопровода или при их обработке, на индикатор в строке соответствующего трубопровода выводится сообщение о количестве этих ошибок. Процедура просмотра типа ошибок описана ниже в п.2.3.9.1.

Для текущих параметров, обозначенных справа в строке значком ~, могут быть построены графики по выбранному параметру в реальном времени. Пример такого параметра приведен ниже:



После установки курсора на параметре со значком ~ вход в режим просмотра графика выполняется кнопкой *ВВОД*. Пример вывода такого графика приведен ниже:



В верхней части экрана отображается масштаб текущего отображаемого кадра данных в секундах и положение этого окна в массиве накопленных данных.

При помощи кнопок клавиатуры возможны следующие изменения положения окна просматриваемого графика:

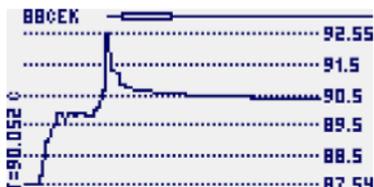
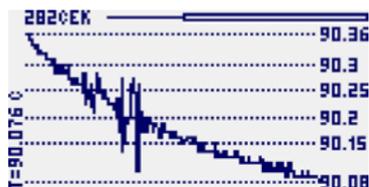
- ▲ – увеличение масштаба на 10%;
- ▼ – уменьшение масштаба на 10%;
- , ◀ – сдвиг графика на 10% в соответствующую сторону.

В вертикальной строке по левому краю отображается цифровое значение наблюдаемого параметра в текущий момент времени.

Максимальный размер окна накопленных данных для наблюдения параметра 7200 секунд. При превышении этого значения, старые данные по наблюдаемому параметру будут стираться.

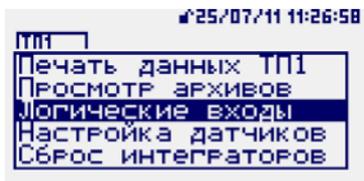
При достижении крайней правой точки графика при помощи кнопки ► включается режим слежения за последними значениями, график в текущем масштабе будет сдвигаться влево, справа будут появляться свежие данные.

Примеры вывода параметра в графическом виде приведены ниже.



Выход из режима просмотра графических данных; выполняется кнопкой **ОТМЕНА**.

Для печати и просмотра архивных данных, просмотра состояния использованных логических входов, входа в режим настройки датчиков и сброса интеграторов трубопровода необходимо в основном меню выбрать строку с номером трубопровода и нажать кнопку **F1**. На индикаторе появится следующее окно:



Для просмотра состояния логических входов, использованных в выбранном трубопроводе, необходимо выбрать при помощи кнопок клавиатуры **▲**, **▼** пункт меню *Логические входы* и нажать кнопку **►**. На индикаторе появится следующее окно:



После установки курсора на параметре со значком **~** возможен вход в режим просмотра графика кнопкой **ВВОД**.

Выход из режима просмотра логических входов выполняется кнопкой **ОТМЕНА**.

Для входа в режим настройки датчиков логических входов необходимо выбрать при помощи кнопок клавиатуры **▲**, **▼** пункт меню *Настройка датчиков* и нажать кнопку **F1**. После выполнения процедуры авторизации с уровнем доступа **НАЛАДЧИК** вычислитель войдет в режим *Настройка датчиков* и на индикаторе откроется следующее окно:

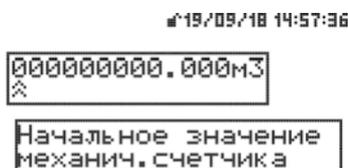


Режим предназначен для проведения настройки датчиков. При работе в этом режиме вычислитель регистрирует факт проведения настройки в архиве как НС и в течение всего времени проведения настройки производит расчет расхода по договорному значению, заданному в карте параметров соответствующего трубопровода. В этом режиме можно просмотреть те же параметры, что и в подпункте *Проверка физических входов*, но в привязке к выбранному трубопроводу.

Выход из режима *Настройка датчиков* выполняется кнопкой ◀.

Для выполнения сброса интеграторов выбранного трубопровода необходимо отключить ключ блокировки путём снятия планки справа на лицевой панели. При установленной защитной планке пункт *Сброс интеграторов* в меню отсутствует. Затем необходимо выбрать при помощи кнопок клавиатуры ▲, ▼ пункт меню *Сброс интеграторов* и нажать кнопку F1. После выполнения процедуры авторизации с уровнем доступа НАЛАДЧИК вычислитель выполнит сброс всех счетчиков количества в выбранном трубопроводе.

При входе в этот пункт меню дополнительно возможна установка значения механического счетчика. Эта функция используется для синхронизации показаний механического счетчика количества, установленного на измерительном трубопроводе, и интегратора количества измеряемой среды в рабочих условиях в вычислителе. Для установки значения механического счетчика в вычислителе выберите при помощи кнопок клавиатуры ▲, ▼ пункт меню *Сброс интеграторов* и нажмите кнопку F2. Откроется следующее окно:



В этом окне при помощи кнопок клавиатуры ▲, ▼, ►, ◀ установите значение механического счетчика и нажмите кнопку *Ввод*. Произойдет одновременный сброс интеграторов и установка заданного значения механического счетчика в интеграторе количества в вычислителе.

Процедуру сброса интеграторов желательно выполнять после завершения описания трубопроводов перед выполнением пуско-наладочных работ или непосредственно перед запуском узла учета в эксплуатацию.

### 2.3.3 Изменение параметров измеряемой среды.

Для изменения параметров измеряемой среды с ПК необходимо выбрать пункт *Параметры среды* и задать необходимые значения. Для изменения необходима авторизация с уровнем доступа ОПЕРАТОР или НАЛАДЧИК.

Задание барометрического давления и температуры холодной воды описано выше в п. 2.2.2.5.

Примеры задания параметров природного газа, различных газовых смесей и нефти приведены на рисунках ниже.

При задании компонентного состава газовых смесей возможен выбор способа задания долей компонент: массовая или молярная. При задании доли воды в газовой смеси по ГСССД МР 113 и ГСССД МР 273 возможен выбор способа задания этой доли: массовая/молярная в % или абсолютная в г/м<sup>3</sup>. Также возможен выбор автоматического задания компонентного состава с хроматографа.

При изменении барометрического давления, температуры холодной воды, параметров различных газов вычислитель контролирует корректность вводимых значений, их соответствие требованиям нормативных документов для выбранной методики, для газовых смесей выполняет проверку суммы компонентов на равенство 100%.

Ввод некорректных значений или значений, не соответствующих требованиям нормативных документов, отклоняется.

При ручном задании долей в случае неравенства суммы компонентов газовой смеси  $100\% \pm 0.01\%$  вычислитель выдает сообщение «Сумма компонентов не равна 100%» и продолжает вычисления по последнему компонентному составу, заданному без ошибок.

При работе с хроматографом вычислитель выполняет нормирование молярных долей компонент по ГОСТ 31372.2-2008. В случае выхода суммы долей ненормализованных молярных компонент за пределы  $100\% \pm 2\%$  выдается сообщение, фиксируемое в архиве.

Пример задания параметров газовой смеси по ГСССД МР 113 (с вариантами выбора способа задания концентрации) приведен ниже:

[-] Газовая смесь MP113-03	
Набор компонентов	
Способ задания концентрации	Массовая концентрация Молярная концентрация
Концентрация (MP113 CH4)	Хроматограф PGC 90.50 Хроматограф Emerson Daniel 700
Концентрация (MP113 C2H6)	13.04 % молярн.
Концентрация (MP113 C3H8)	6 % молярн.
Концентрация (MP113 iC4H10)	2 % молярн.
Концентрация (MP113 nC4H10)	1 % молярн.
Концентрация (MP113 iC5H12)	0.5 % молярн.
Концентрация (MP113 nC5H12)	0.5 % молярн.
Концентрация (MP113 C6H14)	0.3 % молярн.
Концентрация (MP113 C7H16)	0.1 % молярн.
Концентрация (MP113 N2)	1 % молярн.
Концентрация (MP113 O2)	0.2 % молярн.
Концентрация (MP113 CO2)	2 % молярн.
Концентрация (MP113 H2S)	0.2 % молярн.
Способ задания влажности (MP113)	Содержание комп.Н2O <input type="checkbox"/>
Концентрация (MP113 H2O)	0.2 % молярн.
- Сумма	100.0000 % молярн.

Пример задания параметров газовой смеси по ГСССД MP 118:

[-] Газовая смесь MP118-05	
Способ задания концентрации	Молярная концентрация <input type="checkbox"/>
Концентрация (MP118 CH4)	66 % молярн.
Концентрация (MP118 C2H6)	8 % молярн.
Концентрация (MP118 C3H8)	3 % молярн.
Концентрация (MP118 iC4H10)	1 % молярн.
Концентрация (MP118 nC4H10)	2 % молярн.
Концентрация (MP118 iC5H12)	1 % молярн.
Концентрация (MP118 nC5H12)	1.5 % молярн.
Концентрация (MP118 nC6H14)	0.5 % молярн.
Концентрация (MP118 N2)	7 % молярн.
Концентрация (MP118 O2)	1 % молярн.
Концентрация (MP118 CO2)	2.5 % молярн.
Концентрация (MP118 H2S)	1 % молярн.
Концентрация (MP118 H2)	1 % молярн.
Концентрация (MP118 CO)	0.5 % молярн.
Концентрация (MP118 C2H4)	0.5 % молярн.
Концентрация (MP118 NH3)	2 % молярн.
Концентрация (MP118 He)	0.5 % молярн.
Концентрация (MP118 Ar)	1 % молярн.
- Сумма	100 % молярн.

Пример задания параметров природного газа по ГОСТ Р 8.662:

[-] Природный газ ГОСТ Р 8.662	
Способ задания концентрации	Молярная концентрация <input type="text" value="v"/>
Концентрация (AGA8 CH4)	98.2731 % молярн.
Концентрация (AGA8 C2H6)	0.5159 % молярн.
Концентрация (AGA8 C3H8)	0.1607 % молярн.
Концентрация (AGA8 nC4H10)	0.0592 % молярн.
Концентрация (AGA8 iC4H10)	0 % молярн.
Концентрация (AGA8 nC5H12)	0.0157 % молярн.
Концентрация (AGA8 iC5H12)	0 % молярн.
Концентрация (AGA8 nC6H14)	0.0055 % молярн.
Концентрация (AGA8 nC7H16)	0.0016 % молярн.
Концентрация (AGA8 nC8H18)	0 % молярн.
Концентрация (AGA8 nC9H20)	0 % молярн.
Концентрация (AGA8 nC10H22)	0 % молярн.
Концентрация (AGA8 H2O)	0 % молярн.
Концентрация (AGA8 CO)	0 % молярн.
Концентрация (AGA8 CO2)	0.0668 % молярн.
Концентрация (AGA8 H2S)	0 % молярн.
Концентрация (AGA8 H2)	0 % молярн.
Концентрация (AGA8 N2)	0.8858 % молярн.
Концентрация (AGA8 O2)	0 % молярн.
Концентрация (AGA8 He)	0.0157 % молярн.
Концентрация (AGA8 Ar)	0 % молярн.
- Сумма	100.0000 % молярн.

Пример задания параметров природного газа по ГОСТ 30319.2-2015:

[-] Природный газ ГОСТ 30319.2-2015	
Вход датчика плотности природного газа в ст.у (Ro)	не используется <input type="text" value="v"/> >>>
Плотность природного газа в ст.у	0.68 кг/м <sup>3</sup>
Концентрация азота (N2)	1 % молярн.
Концентрация углекислого газа (CO2)	2 % молярн.
Влажность природного газа	0 %

Пример задания параметров природного газа по ГОСТ 30319.3-2015:

[-] Природный газ ГОСТ 30319.3-2015	
Способ задания концентрации	Молярная концентрация <input type="text" value=""/>
Концентрация (ГОСТ30319.3 CH4)	90 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 C2H6)	5 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 C3H8)	3 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 nC4H10)	0.5 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 iC4H10)	0.5 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 nC5H12)	0.2 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 iC5H12)	0.3 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 nC6H14)	0 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 N2)	0.5 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 CO2)	<input type="text" value="0.5"/> % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 He)	0 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 H2)	0 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 O2)	0 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 Ar)	0 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 nC7H16)	0 % молярн.
Концентрация (ГОСТ30319.3 nC8H18)	0 % молярн.
- Сумма	100 % молярн.

Пример задания параметров попутного нефтяного газа по ФР.1.29.2016.25113:

[-] Попутный нефтяной газ ФР.1.29.2016.25113	
Способ задания концентрации	Молярная концентрация <input type="text" value=""/>
Концентрация (ПНГ CH4)	59.43 % молярн.
Концентрация (ПНГ C2H6)	13.29 % молярн.
Концентрация (ПНГ C3H8)	11.19 % молярн.
Концентрация (ПНГ nC4H10)	2.3 % молярн.
Концентрация (ПНГ iC4H10)	0.87 % молярн.
Концентрация (ПНГ nC5H12)	0.38 % молярн.
Концентрация (ПНГ iC5H12)	0.24 % молярн.
Концентрация (ПНГ nC6H14)	0.12 % молярн.
Концентрация (ПНГ nC7H16)	0.04 % молярн.
Концентрация (ПНГ nC8H18)	0.02 % молярн.
Концентрация (ПНГ N2)	11.69 % молярн.
Концентрация (ПНГ CO2)	0.43 % молярн.
- Сумма	100.0000 % молярн.

Пример задания параметров гелиевого концентрата по ГСССД МР 232-2014:

[-] Гелиевый концентрат МР232-14		
Набор компонентов №1		
Концентрация (МР232-и1 Не-4)	90	% об.
Концентрация (МР232-и1 N2)	10	% об.
Концентрация (МР232-и1 O2)	0	% об.
Концентрация (МР232-и1 Ar)	0	% об.
Концентрация (МР232-и1 Ne)	0	% об.
Концентрация (МР232-и1 СН4)	0	% об.
Концентрация (МР232-и1 Н2)	0	% об.
- Сумма	100	% об.
Набор компонентов №2		
Концентрация (МР232-и2 Не-4)	88	% об.
Концентрация (МР232-и2 N2)	11.5	% об.
Концентрация (МР232-и2 O2)	0.5	% об.
Концентрация (МР232-и2 Ar)	0	% об.
Концентрация (МР232-и2 Ne)	0	% об.
Концентрация (МР232-и2 СН4)	0	% об.
Концентрация (МР232-и2 Н2)	0	% об.
- Сумма	100	% об.

Возможно задание и измерение гелиевого концентрата двух различных компонентных составов одновременно.

Пример задания параметров влажной газовой смеси по ГСССД МР 273-2018:

[-] Газовая смесь МР273-2018		
Способ задания концентрации	Молярная концентрация	<input type="checkbox"/>
Концентрация (МР273 СН4)	50	% молярн.
Концентрация (МР273 С2Н6)	16	% молярн.
Концентрация (МР273 С3Н8)	12	% молярн.
Концентрация (МР273 iC4H10)	1.5	% молярн.
Концентрация (МР273 nC4H10)	5	% молярн.
Концентрация (МР273 iC5H12)	1	% молярн.
Концентрация (МР273 nC5H12)	1	% молярн.
Концентрация (МР273 С6Н14)	0.5	% молярн.
Концентрация (МР273 С7Н16)	0.3	% молярн.
Концентрация (МР273 С8Н18)	0.2	% молярн.
Концентрация (МР273 N2)	8.5	% молярн.
Концентрация (МР273 CO2)	1	% молярн.
Концентрация (МР273 Н2S)	1	% молярн.
Концентрация (МР273 O2)	1	% молярн.
Способ задания влажности (МР273)	<input type="checkbox"/> Содержание комп Н2О <input checked="" type="checkbox"/> Абсолютная влажность	
Концентрация (МР273 Н2O)		
- Сумма	100	% молярн.

Пример задания параметров природного газа по ISO 20765-2:

[-] Природный газ ISO 20765-2	
Способ задания концентрации	Молярная концентрация <input type="text" value=""/>
Концентрация (ISO 20765-2 CH4)	90 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 C2H6)	5 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 C3H8)	2 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 nC4H10)	1 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 iC4H10)	0.5 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 nC5H12)	0.5 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 iC5H12)	0.5 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 nC6H14)	0.5 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 nC7H16)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 nC8H18)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 nC9H20)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 nC10H22)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 H2O)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 CO)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 CO2)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 H2S)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 H2)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 N2)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 O2)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 He)	0 % молярн.
Концентрация (ISO 20765-2 Ar)	0 % молярн.
- Сумма	100 % молярн.

Параметры среды «Нефть» задаются в соответствии с МИ 2693. Влагосодержание нефти может определяться при помощи поточного влагомера, задаваться условно-постоянной константой или вычисляться через плотность нефти в рабочих условиях.

Окно задания параметров нефти при наличии поточного влагомера выглядит следующим образом:

Вход датчика влагосодержания (Wn)	Логический вход 19 <input type="text" value=""/> >>>
Влагосодержание	0.75 %об
Вход датчика вязкости (Vn)	не используется <input type="text" value=""/> >>>
Вязкость	1 сСт
Доля свободного газа	0 %об
Доля растворённого газа	0 %об
Доля механических примесей	0 %масс.
Концентрация хлористых солей	0 г/м3

В случае задания доли растворенного газа, равной 0, строка «Относительная плотность растворенного газа» отсутствует. При задании доли свободного газа, равной 0, строка «Коэффициент давления», используемый при расчете массовой доли свободного газа, отсутствует.

В случае задания влагосодержания нефти условно-постоянной константой в строке «Вход датчика влагосодержания» задается параметр *не используется*.

Окно задания параметров нефти случае при вычислении влагосодержания через плотность нефти в рабочих условиях (при задаваемых условно-постоянными константами плотностей обезвоженной нефти при н.у. и пластовой воды) приведено ниже:

[-] Нефть	
Вход датчика влагосодержания (Wн)	Вычисляется через плотность ▾ >>>
Влагосодержание	14 2805 %об
Плотность обезвоженной нефти	770 кг/м3(ст.у.20°C)
Плотность пластовой воды	1100 кг/м3(ст.у.20°C)
Вход датчика вязкости (Vн)	не используется ▾ >>>
Вязкость	10 сСт
Доля свободного газа	1 %об
Доля растворённого газа	1 %об
Относительная плотность растворённого газа	0.75
Коэффициент давления	2
Доля механических примесей	1 %масс.
Концентрация хлористых солей	3 г/м3

Все изменения параметров измеряемой среды фиксируются в архивах. Изменение параметров измеряемой среды с клавиатуры вычислителя описано ниже в п.2.3.8.1.

## 2.3.4 Просмотр и печать архивных данных вычислителя.

### 2.3.4.1 Вывод архивных данных при помощи ПК.

Для просмотра архивных данных на экране ПК необходимо нажать кнопку *Трубопровод №N*.

Затем выбрать пункт *Заказ отчетной формы* и в открывшемся окне *Заказ отчетной формы по трубопроводу N* выбрать требуемые значения.

Формат выводимых данных задается в окне *Настройка параметров вывода*, вызываемого через окно *Формат вывода* соответствующего трубопровода. Задание параметров в этом окне описано выше в п.2.3.2.1.

Для вывода отчетных форм необходима авторизация с уровнем доступа ОПЕРАТОР или НАЛАДЧИК.

Пример окна заказа отчетной формы для трубопровода с типом датчика расхода – сужающее устройство или датчик расхода приведен ниже:

Заказ отчетной формы по трубопроводу 3

Тип формы: минутный архив

Начальная дата: 00

Конечная дата: 0

Формат вывода: Текстовая форма

Начать вывод отчетной формы

Тип формы выбирается из приведенного выше списка. Тип формы *часовой архив* или *двухчасовой архив* выводится в зависимости от выбранного в окне *Настройка параметров* формата вывода часовых архивов.

При выборе опции «*Выводить аварийные параметры*» в заказанных архивах будут выводиться столбцы со значениями всех описанных в трубопроводе датчиков перепада или расхода.

Ниже приведено окно заказа отчетной формы для трубопроводов, в которых датчик расхода не является сужающим устройством или датчиком расхода. В этом окне открыт список возможных форматов вывода:

Заказ отчетной формы по трубопроводу 1

Тип формы: минутный архив

Начальная дата: 07/8/2018 09:00

Конечная дата: 07/8/2018 11:00

выводит

Формат вывода: HTML-таблица

HTML-таблица с графиками

На принтер

Текстовая форма

Начать вывод отчетной формы

Список выводимых параметров и их единицы измерения задаются в окне *Настройка параметров вывода для трубопровода N*, описанном в п.2.3.2.1. Также в п. 2.3.2.1 описан способ автоматической рассылки архивных данных по электронной почте.

Старт вывода заказанной информации начинается по нажатию кнопки «*Начать вывод отчетной формы*».

При выборе опции «*На принтер*» вывод заказанной информации производится на принтер, подключенный непосредственно к порту RS232 вычислителя. Примеры форматов печати приведены в Приложении 17.

### 2.3.4.2 Вывод архивных данных при помощи клавиатуры вычислителя.

Вычислитель позволяет выводить на печать все виды отчетных форм, в том числе на подключенный к нему матричный принтер, индикатор

вычислителя и внешний USB-флеш-накопитель. В число выводимых форм входят следующие: текущие значения, карта параметров, накопленные архивы для заданного трубопровода в заданном диапазоне дат.

Кроме этого, возможен вывод на индикатор вычислителя значений часовых (по одному/два часа) и суточных архивов (посуточно).

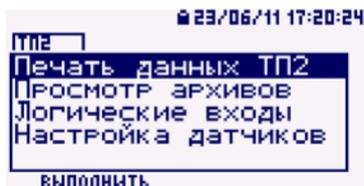
Тип формы *часовой архив/двухчасовой архив, предыдущий час/предыдущие 2 часа* выводится в зависимости от выбранного в окне *Настройка параметров вывода* формата вывода часовых архивов.

Для вывода отчётных форм на принтер или USB-флеш-накопитель необходима авторизация с уровнем доступа ОПЕРАТОР или НАЛАДЧИК.

Для вывода архивов на принтер подключите принтер к порту RS232-1/ПРИНТЕР. Для вывода архивов на внешний USB-флеш-накопитель вставьте этот накопитель в USB-разъем, находящийся под защитной левой планкой лицевой части корпуса УВП-280А.01 или БВ УВП-280Б.01. Флеш-накопитель должен иметь объем не более 32 Гб и формат файловой системы FAT или FAT32.

Для вывода данных на принтер или USB-флеш-накопитель:

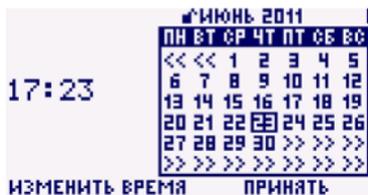
- выберите в основном окне меню строку соответствующего трубопровода ТП1 ... ТП14;
- нажмите кнопку F1, выбрав пункт меню *функции*:



- выполните авторизацию уровня доступа ОПЕРАТОР или НАЛАДЧИК;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *печать данных ТП№* и войдите в это пункт, нажав кнопку F1:

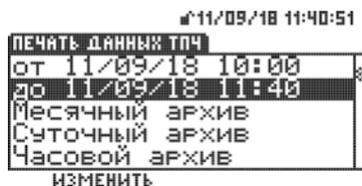


- для установки диапазона дат для вывода после выбора начальной или конечной даты нажмите кнопку F1, выбрав функцию изменить:

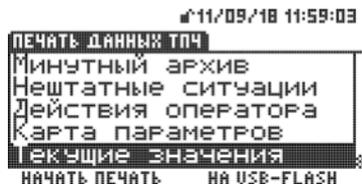


- при помощи кнопок *F1*, ▲, ▼, ►, ◀ установите начальную дату и время, для принятия изменений нажмите *F2*;

- повторите эту процедуру для конечной даты и времени:



- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите тип выводимых данных (минутный, часовой, суточный или месячный архив, архив действий оператора, карта параметров, текущие значения):



- при выводе данных на принтер приведите его в состояние готовности для печати и нажмите кнопку *F1*, выбрав функцию начать печать.

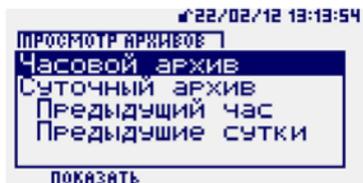
- при выводе данных на USB-флеш-накопитель нажмите кнопку *F2*, выбрав функцию на *USB-FLASH* (выбор возможен только при вставленном флеш-накопителе).

При выводе данных на флеш-накопитель на нем создается папка с зав. номером вычислителя, в которой при завершении вывода (которое сопровождается звуковым сигналом) формируется закодированный файл с расширением *uvr\_cripto*. Для преобразования этого файла в формат *pdf* необходимо установить на компьютере программу расшифровки архивов *decodeUVP*, находящуюся на диске с ПО, входящего в комплект поставки. После установки этой программы для преобразования файла с расширением *uvr\_cripto* в формат *pdf* необходимо щелкнуть на этом файле правой кнопкой мышки и выбрать в меню пункт «Декодировать». После этого в этой же папке появится файл с этим же именем в формат *pdf*.

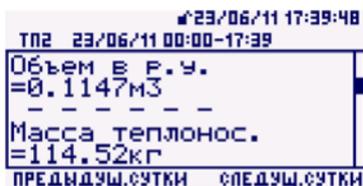
Примеры форматов печати приведены в Приложении 17.

Для вывода на индикатор вычислителя значений часовых и суточных архивов:

- выберите в основном окне меню строку соответствующего трубопровода ТП1 ... ТП14;
- нажмите кнопку F1, выбрав пункт меню *функции*;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *Просмотр архивов* и войдите в это пункт, нажав кнопку ► :



- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите тип выводимых данных (часовой архив, суточный архив, предыдущий час, предыдущие сутки) и нажмите кнопку F1 (*показать*), на индикаторе появятся данные за последний час(сутки):



- при просмотре часового или суточного архивов переход между записями выполняется при помощи кнопок F1 (предыдущий час/сутки) и F2 (следующий час/сутки), прокрутка записи – кнопками ▲ и ▼.

### 2.3.5 Работа вычислителя в сети.

При работе в сети вычислитель выступает в роли:

- Web сервера и предоставляет доступ к интерфейсу пользователя в виде динамически создаваемых HTML документов;
- OPC XML DA сервера, позволяющего SCADA системам, поддерживающим этот протокол, получать доступ к текущим параметрам вычислителя;
- XML сервера для доступа к текущим и архивным данным вычислителя (открытый протокол, описан в отдельном документе, поставляемом ООО «СКБ «Промавтоматика»);
- Modbus/TCP сервера для предоставления данных на верхний уровень или другим вычислителям в локальной сети;
- Modbus/TCP клиента, собирающего данные с интеллектуальных датчиков, интеллектуальных устройств или других вычислителей серии УВП-280А/Б.01 или УВП-280А/Б также подключенных в локальную сеть.

Подключение к вычислителю возможно двумя путями: непосредственно через интерфейс Ethernet и через последовательный канал с организацией стека протоколов TCP/IP. В обоих вариантах подключения вычислитель должен иметь собственный уникальный IP адрес в подключаемой сети. Вычислитель обеспечивает одновременную работу по обоим сетевым интерфейсам (Ethernet и GSM/GPRS).

Организация беспроводного доступа к вычислителю возможна при использовании Wi-Fi роутеров и точек доступа со стороны вычислителя. Режим DHCP клиента в роутере должен быть выключен, вычислитель не поддерживает этот протокол.

Для организации коммутируемого беспроводного или проводного доступа используются проводные или GSM-модемы. Возможна работа вычислителя в GPRS-сетях. При поддержке со стороны ПО, организующего сеть сбора данных, вычислитель может использовать модем, подключенный к оператору по тарифу с динамическим глобальным или с локальным IP адресом оператора сотовой связи.

Настройки сетевых параметров описаны выше в п. 2.2.3.5.

### 2.3.6 Работа вычислителя в режиме КМХ.

Для работы в режиме КМХ узлов учета нефти, газа и воды в описании трубопровода в строке *Тип датчика расхода/системы* выбирается значение КМХ (порядок описания приведен выше в п.2.2.2.3).

Управление работой в режиме КМХ выполняется через окно *Управление КМХ на трубопроводе N*:

Управление КМХ на трубопроводе 3		
<input type="button" value="Запуск КМХ"/> <input type="button" value="Прервать КМХ"/>		
	Эталонный Трубопровод 2	Контролируемый Трубопровод 1
Температура	39.900 °C	40.000 °C
Давление	1.110 МПа	0.348 МПа
Плотность в р.у.	992.70 кг/м <sup>3</sup>	992.32 кг/м <sup>3</sup>
Число импульсов	10.00	10.00
Объем в рабочих условиях	10.0000 м <sup>3</sup> (р.у)	10.0000 м <sup>3</sup> (р.у)
Масса	9.9270 т	9.9232 т
Отклонение массы от эталонной ливни		-0.037%
Выполнено в текущем КМХ - 100.0%		
Число завершенных КМХ - 1		

По щелчку на кнопке *Запуск КМХ* выполняется старт счета импульсов по эталонному и контролируемому трубопроводу или отсчета времени с выводом результатов сравнения. Завершение счета и сравнения производится:

- по достижению заданного количества импульсов на эталонном трубопроводе;

- по истечению заданного времени;

- по щелчку по кнопке *Прервать КМХ*.

Сравнение результатов выполняется по массе измеряемой среды. При применении массомеров выполняется сравнение счетчиков масс измеряемой среды без использования параметров давления и температуры, при применении объемных датчиков расхода или количества – сравнение счетчиков масс измеряемой среды с поправками на давление и температуру в эталонном и измеряемом трубопроводах.

### 2.3.7 Работа вычислителя в режиме КМХ с ТПУ.

Для работы в режиме КМХ с ТПУ для узлов учета нефти и воды в описании трубопровода в строке *Тип датчика расхода/системы* выбирается значение КМХ с ТПУ (порядок описания приведен выше в п.2.2.2.3).

В случае работы вычислителя совместно с контроллером ПЛК-166.М2И обеспечивается дополнительный функционал: работа с приводами подготовки к замеру, локальное отображение состояния замерной установки и диагностических сообщений. ПЛК-166.М2И может быть подключен через порты RS232-1, RS232-2 или RS485.

Пример описания подключения ПЛК-166.М2И к RS485:

Настройки интерфейсов	
Протокол для порта RS232-1	-не используется- ▾
Протокол для порта RS232-2	-не используется- ▾
Протокол для порта RS485	Канал управления ПЛК для работы с ТПУ ▾

Если при конфигурировании интерфейсов вычислителя порт для связи с ПЛК-166.М2И не выделен, то режим КМХ будет функционировать без управления переключением, а диагностические сообщения будут доступны только через Web-интерфейс или через ЛПУ.

При работе вычислителя совместно с ПЛК-166.М2И на индикатор контроллера выводятся сообщения, отражающие состояние поверочного агрегата и ожидаемые события.

Алгоритм управления процедурой КМХ написан так, что управление запуском агрегата в прямом направлении происходит через реле «P1» на ПЛК, а подтверждение готовности к замеру ожидается на входе «D1» контроллера. Для обратного прохода эти функции выполняют «P2» и «D2» соответственно.

В случае, если узел построен на базе вычислителя УВП-280Б.01 с несколькими модулями ПИК3.01, то входы детекторов и счетные входы поверяемых линий должны находиться на одном ПИК3.01 с адресом 1. Возможность подключения счетных входов и детекторов на все остальные блоки ПИК3.01 с адресами 2, 3 и 4 заблокирована.

Узел КМХ может быть сконфигурирован на работу как с одним, так и с двумя входами детекторов.

Возможный выбор алгоритма работы в зависимости от количества детекторов и типа их выходного сигнала показан ниже:

Описание параметров трубопровода 1	
Тип датчика расхода / системы	КМХ по ТПУ <input type="checkbox"/>
Название трубопровода	ИП N1
Контролируемая линия	D1->D1 по нарастающему фронту D1->D1 по спадающему фронту
Алгоритм проведения поверки	D1->D2 по нарастающему фронту
Детектор 1(D1)	D1->D2 по спадающему фронту
Детектор 2(D2)	D1->D2, D2->D1 по нарастающему фронту D1->D2, D2->D1 по спадающему фронту
	Логический вход z0 <input type="checkbox"/>

Активный фронт выбирается либо нарастающий, либо спадающий. Вариант с двумя детекторами может работать в двухпроходном режиме: сначала прямой проход D1→D2, затем обратный D2→D1. Для двухпроходной конфигурации результат второго (обратный проход) замера сохраняется в отдельном наборе регистров и доступен наряду с результатами прямого прохода.

В процессе измерения производится усреднение параметров:

- температуры на измерительной линии (ИЛ);
- давления на ИЛ;
- К-фактора ПР на ИЛ;
- частоты на ИЛ.

Также может быть дополнительно задано до 16 усредняемых за время измерения параметров. Они задаются список обрабатываемых при КМХ логических входов:

Описание параметров трубопровода 14	
Тип датчика расхода / системы	КМХ по ТПУ <input type="checkbox"/>
Название трубопровода	СНГБ
Контролируемая линия	Трубопровод 2 <input type="checkbox"/> >>>
Алгоритм проведения поверки	D1->D2, D2->D1 по нарастающему фронту <input type="checkbox"/>
Детектор 1(D1)	Логический вход 1 <input type="checkbox"/> >>>
Детектор 2(D2)	Логический вход 2 <input type="checkbox"/> >>>
Входной параметр 1 для усреднения	Логический вход 5 <input type="checkbox"/>
Входной параметр 2 для усреднения	Логический вход 6 <input type="checkbox"/>
Входной параметр 3 для усреднения	Логический вход 8 <input type="checkbox"/>
Входной параметр 4 для усреднения	Логический вход 10 <input type="checkbox"/>
Входной параметр 5 для усреднения	Логический вход 11 <input type="checkbox"/>
Входной параметр 6 для усреднения	Логический вход 12 <input type="checkbox"/>
Входной параметр 7 для усреднения	не используется <input type="checkbox"/>
Входной параметр 8 для усреднения	не используется <input type="checkbox"/>
Входной параметр 9 для усреднения	не используется <input type="checkbox"/>
Входной параметр 10 для усреднения	не используется <input type="checkbox"/>
Входной параметр 11 для усреднения	не используется <input type="checkbox"/>
Входной параметр 12 для усреднения	не используется <input type="checkbox"/>
Входной параметр 13 для усреднения	не используется <input type="checkbox"/>
Входной параметр 14 для усреднения	не используется <input type="checkbox"/>
Входной параметр 15 для усреднения	не используется <input type="checkbox"/>
Входной параметр 16 для усреднения	не используется <input type="checkbox"/>

Описание подключения детекторов через логические входы описано выше в п.2.2.2.4.

Также выделено 16 дополнительных параметров для записи по протоколу Modbus RTU или Modbus/TCP с целью их усреднения за время замера. При необходимости есть возможность вычисления средневзвешенных значений по всем вышеприведённым параметрам. Для этого в специально отведенный регистр нужно периодически записывать значение параметра, по которому необходимо производить взвешивание.

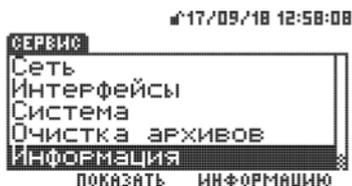
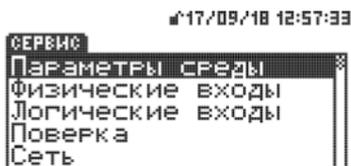
По окончании измерения усредненные или средневзвешенные результаты становятся доступны для чтения.

Управление работой и вывод результатов в режиме КМХ выполняется через окно *Управление КМХ* в соответствующем трубопроводе:

Управление КМХ на трубопроводе 2	
Запуск КМХ   Прервать КМХ	
Фаза выполнения измерения	замер завершен
Прямой проход T1	42.900 мсек.
Прямой проход T2	61.970 мсек.
Прямой проход T <sub>ij</sub>	140049.016 мсек.
Прямой проход N <sub>ij</sub> *	2101
Прямой проход N <sub>ij</sub>	2100.714
Обратный проход T1	42.750 мсек.
Обратный проход T2	29.350 мсек.
Обратный проход T <sub>ij</sub>	91880.992 мсек.
Обратный проход N <sub>ij</sub> *	1378
Обратный проход N <sub>ij</sub>	1378.201
Выполнено замеров	1
Усредненная температура	16.747
Усредненное давление	0.303 МПа
Усредненный К-фактор	149.997 мш т (мш м3)
Усредненная частота	15.000 Гц

### 2.3.8 Сервисные функции.

В пункте меню *СЕРВИС* имеется ряд пунктов, предназначенных для задания общих параметров узла учета, выполнения проверки работы измерительных каналов вычислителя и настройки параметров внешних устройств. Список этих пунктов такой:



Описание каждого из этих пунктов приведено в этом разделе ниже.

#### 2.3.8.1 Сервис. Пункт «Параметры среды».

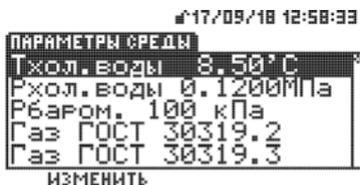
Для изменения общих параметров измеряемых сред необходима авторизация с уровнем доступа ОПЕРАТОР или НАЛАДЧИК.

В этом пункте устанавливаются общие параметры измеряемых сред:

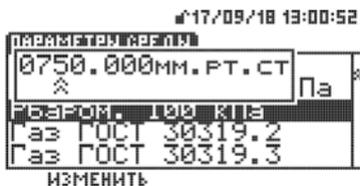
- температура холодной воды (для вычисления энтальпии в тепловой системе при отсутствии датчика температуры на трубопроводе холодной воды);
- барометрическое давление (для вычисления значения абсолютного давления при использовании в измерительном комплексе датчика избыточного давления);
- компонентный состав природного газа при вычислениях теплофизических параметров газа по различным алгоритмам (ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГСССД МР 113 ГСССД МР 273, ГСССД МР118, ГСССД МР232, ГОСТ Р 8.662, ФР.1.29.2016.25113, ISO 20765-2);
- параметры нефти при вычислениях расхода и количества нефти по алгоритмам МИ 2693-2001 и ГОСТ 8.587-2019.

Для изменения соответствующего параметра выполните следующие действия:

- в окне основного меню нажмите кнопку *F2(сервис)*;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *Параметры среды* и войдите в этот пункт, нажав кнопку ► :



- выполните авторизацию уровня доступа ОПЕРАТОР или НАЛАДЧИК;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите необходимый параметр;
- для изменения параметра нажмите кнопку *F1*, выбрав функцию *изменить*;
- при помощи кнопок ▲, ▼, ►, ◀ установите требуемое значение параметра и нажмите кнопку *ВВОД*:



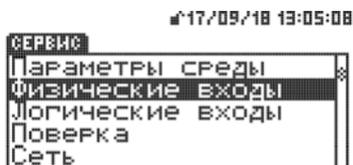
Состав изменяемых параметров для газовых смесей и нефти аналогичен составам, описанным в п.2.3.3. Порядок просмотра и изменения аналогичен описанному в данном пункте примеру изменения параметра барометрического давления.

### 2.3.8.2 Сервис. Пункт «Физические входы».

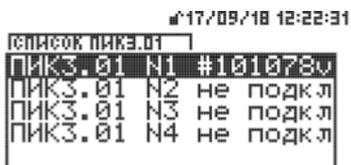
В этом пункте возможен просмотр физических значений параметров на аналоговых входах А1...А6, входах термопреобразователей сопротивлений Т1...Т6, цифровых входах D1...D6. Для входов А1...А6 и Т1...Т6 возможен просмотр информации в графическом виде.

Для просмотра соответствующего параметра:

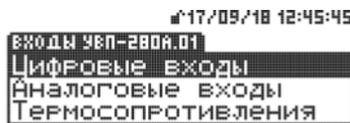
- в окне основного меню нажмите кнопку *F2*, выберите функцию *сервис*:



- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *Физические входы* и войдите в этот пункт, нажав кнопку ►:



- для вычислителя УВП-280Б.01 при помощи кнопок ▲, ▼ выберите номер блока ПИК, значения входов которого необходимы для просмотра, и нажмите кнопку ►, для вычислителя УВП-280А.01 - просто нажмите кнопку ►:



- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите группу входов (аналоговые входы, термопреобразователи сопротивления, цифровые входы) и нажмите кнопку ►;

- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите необходимый вход.

Для входов А1... А6 на индикатор выводится значение тока в мА:

```

#17/09/18 12:46:29
АНАЛОГ.ВХОДЫ УВП-280А.01
А1= 10.6760мА
А2= 9.0279мА
А3= 10.8122мА
А4= 10.6877мА
А5= 10.1620мА
  
```

Возможен просмотр информации по выбранному входу А1...А6 со значком ~ в графическом виде, в этот режим можно перейти путем нажатия кнопки *ВВОД*. Работа с графической информацией аналогична порядку, описанному выше в п.2.3.2.2.

Для входов термопреобразователей сопротивления Т1...Т6 на индикатор выводится значение сопротивления в Ом:

```

#01/10/18 12:41:03
ТЕРМОСОПРОТ.УВП-280А.01
ТСП1= 130.9647 Ом
ТСП2= 100.9667 Ом
ТСП3= 196.8422 Ом
ТСП4= 175.4519 Ом
ТСП5: ОБРЫВ
  
```

Возможен просмотр информации по выбранному входу Т1...Т6 со значком ~ в графическом виде, в этот режим можно перейти путем нажатия кнопки *ВВОД*. Работа с графической информацией аналогична порядку, описанному выше в п.2.3.2.2.

Для частотно-импульсных входов D1...D6 на индикатор выводятся значения одного из следующих параметров:

- время фильтрации в секундах и Гц одновременно;
- период следования импульсов в секундах;
- частота следования импульсов в Гц;
- состояние входа («замкнуто-разомкнуто»).

Для выбранного входа D1...D6 переключение между режимами отображения выбранного входа производится при помощи кнопки *F1*.

```

#25/07/11 14:43:19
ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ УВП-280А.1
D1 N=6 РАЗОМКН.
D2* 86.9691сек
D3 Td=0.2с 5Гц
D4 0.000158375Гц
D5 N=0 РАЗОМКН.
СЧЕТЧИК
  
```

Символ \* после номера входа означает, что величина измеряемого периода меньше предыдущего измеренного предыдущего периода и индицируется значение предыдущего периода. Отсутствие символа \* указывает на то, что величина

измеряемого периода больше предыдущего измеренного периода и индицируется значение текущего периода.

### 2.3.8.3 Сервис. Пункт «Логические входы».

Пункт *Логические входы* предназначен для просмотра значений логических входов 1...64 в единицах измерения параметра (расхода, количества, перепада давления, давления, температуры, плотность, теплота сгорания, сигнализация), заданного при описании этого входа.

Для просмотра соответствующего логического входа:

- в окне основного меню нажмите кнопку *F2*, выбрав функцию *сервис*;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *Логические входы* и войдите в этот пункт, нажав кнопку ►;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите номер логического входа для просмотра.



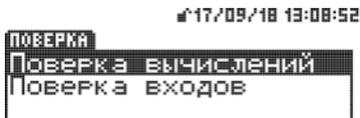
Возможен просмотр информации по выбранному параметру со значком ~ в графическом виде, в этот режим можно перейти путем нажатия кнопки *ВВОД*. Работа с графической информацией аналогична порядку, описанному выше в п.2.3.2.2.

### 2.3.8.4 Сервис. Пункт «Проверка».

Для проведения проверки метрологических характеристик, в вычислителе предусмотрен режим проверки. Вход в режим проверки осуществляется после авторизации с уровнем доступа *НАЛАДЧИК* и при отключенном ключе блокировки.

Для входа в режим проверки:

- в окне основного меню нажмите кнопку *F2*, выбрав функцию *сервис*;
- освободите ключ блокировки, чтобы в меню *сервис* появился пункт *проверка*;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *проверка* и войдите в этот пункт, нажав кнопку ►:



выполнить

- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *поверка вычислений* или *поверка входов* и нажмите кнопку *F1* (функция *Выполнить*);

- выполните авторизацию с уровнем доступа НАЛАДЧИК.

В режиме «Поверка входов» вычислитель производит расчет температуры и разности температур для термопреобразователей сопротивления с различными НСХ, при подключении их к входам Т1...Т6. Этот режим позволяет проверить погрешности преобразования входов термопреобразователей сопротивления. Также в этом режиме выполняется проверка погрешности преобразования токовых, импульсных и частотных сигналов.

В режиме «Поверка вычислений» вычислитель производит расчет значений расхода и количества по исходным параметрам для эталонных примеров, приведенных в методике поверки, независимо от состояния на его входах.

При выборе пункта *Выход из поверки* вычислитель возвращается в штатный режим функционирования с расчетом запрограммированных пользователем трубопроводов. Факт и время входа в режим поверки и выхода из него фиксируется в архиве действий оператора. Во время работы режима поверки все трубопроводы узла учета ведут учет по договорным значениям, описанным в картах параметров соответствующих трубопроводов.

Методика поверки приведена в документе МП 208-015-2016 «Вычислители УВП-280. Методика поверки с изменением № 1», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20.06.2019 г.

### 2.3.8.5 Сервис. Пункт «Сеть».

В пункте *Сеть* производятся настройки сетевых параметров для работы вычислителя в качестве устройства сети Ethernet:



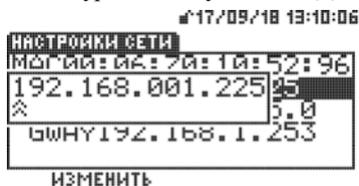
Для вычислителя в локальной сети Ethernet необходимо выделить фиксированный IP адрес и назначить маску подсети согласно выбранной сетевой конфигурации. Если у Вас вызывает затруднение назначение адреса или маски подсети для вычислителя, обратитесь к соответствующей литературе или к сетевому администратору Вашего предприятия.

При выходе из производства вычислитель настроен на адрес 192.168.0.XXX с маской подсети 255.255.255.0. Физический адрес MAC может быть настроен пользователем, но при изменении пользователь сам должен заботиться об его уникальности.

Для изменения сетевых настроек необходима авторизация с уровнем доступа НАЛАДЧИК, отключение ключа блокировки не требуется.

Для входа в пункт *Сеть*, просмотра и изменения параметров сетевых настроек:

- в окне основного меню нажмите кнопку *F2*, выбрав функцию *сервис*;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *Сеть* и войдите в этот пункт, нажав кнопку ►;
- при помощи кнопок ▲, ▼ **выберите** необходимый параметр;
- для изменения параметра нажмите кнопку *F1*, выбрав функцию *изменить*;
- выполните авторизацию уровня доступа НАЛАДЧИК:



- при помощи кнопок ▲, ▼, ►, ◀ установите требуемое значение параметра и нажмите кнопку *ВВОД*.

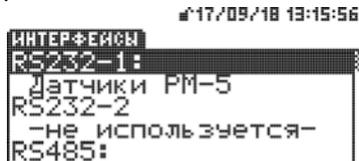
### 2.3.8.6 Сервис. Пункт «Интерфейсы».

В этом пункте возможны просмотр и изменение интерфейсов подключения к вычислителю внешних устройств через порты RS232-1, RS232-2 и RS485.

Список и параметры подключаемых к портам RS232-1, RS232-2 и RS485 устройств описаны выше в п.2.2.3.6.

Для просмотра или изменения настроек этих интерфейсов выполните следующие действия:

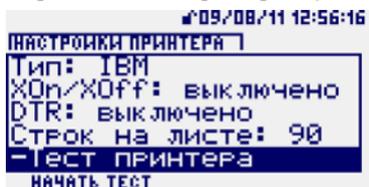
- в окне основного меню нажмите кнопку *F2*, выбрав функцию *сервис*;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *Интерфейсы* и войдите в этот пункт, нажав кнопку ►:



- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите порт подключения: RS232-1, RS232-2, RS485;
- для просмотра параметров подключенного к выбранному порту устройства нажмите кнопку ►;
- для изменения типа устройства, подключаемого к выбранному порту, выберите строку ниже названия порта и нажмите кнопку *F1*, выбрав функцию *изменить*;
- выполните авторизацию уровня доступа НАЛАДЧИК (отключение ключа блокировки не требуется);
- путем последовательного нажатия кнопки *F1* установите требуемый тип устройства.

Для изменения параметров подключенного устройства после выбора типа устройства нажмите кнопку ►. Затем при помощи кнопок ▲, ▼, ►, ◀, ВВОД установите требуемое значение параметра. Для изменения параметров подключенных устройств (кроме принтера) требуется авторизация уровня НАЛАДЧИК. Для изменения параметров принтера требуется авторизация уровня ОПЕРАТОР или НАЛАДЧИК.

При подключении к порту RS232-1 принтера возможно его тестирование. Для этого необходимо выбрать в списке параметров пункт *Тест принтера*:



После нажатия кнопки *F1* (функция *Начать тест*) выполняется печать проверочной страницы. На выводимой при тестировании странице строки пронумерованы, что облегчает определение числа строк, помещающегося на странице.

Список и параметры подключаемых к портам RS232-1, RS232-2 и RS485 устройств описаны выше в п.2.2.3.6.

### 2.3.8.7 Сервис. Пункт «Система».

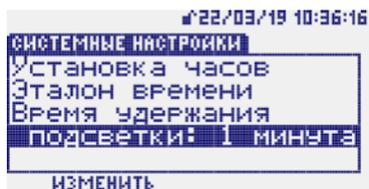
Этот пункт включает в себя три подпункта: *Установка часов*, *Эталон времени*, *Время удержания подсветки*.

В пункте *Установка часов* производится изменение даты и времени встроенных часов вычислителя.

Для изменения системного времени необходима авторизация с уровнем доступа НАЛАДЧИК и отключение ключа блокировки.

Для входа в пункт *Установка часов* и изменения времени выполните следующие действия:

- в окне основного меню нажмите кнопку *F2*, выбрав функцию *сервис*;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *Система* и войдите в этот пункт, нажав кнопку ►:



- выберите пункт *Установка часов* и нажмите кнопку *F1* (функция *установить*);
- выполните авторизацию уровня доступа НАЛАДЧИК с отключенным ключом блокировки;

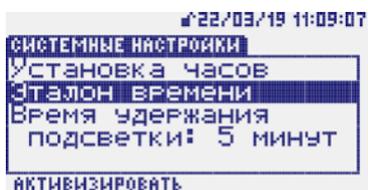
Для установки времени и даты используйте кнопки ▲, ▼, ►, ◀, F1 (функции *изменить дату*, *изменить время*):



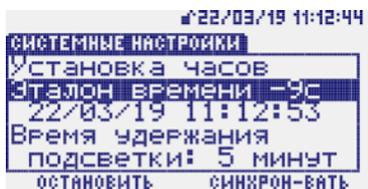
Выбранные время и дата становятся актуальными после нажатия кнопки F2 (функция *принять*).

В вычислителе возможна синхронизация времени с точным московским временем при условии его подключения к глобальной сети Интернет. Вычислитель получает официальные данные о точном времени, предоставляемые ВНИИФТРИ через глобальную сеть Интернет (NTP-сервера).

Для синхронизации времени после входа в пункт *система* (как описано выше) выберите пункт *Эталон времени*



Для подключения к серверу точного времени ВНИИФТРИ нажмите кнопку F1 (функция *активизировать*)



На экране в строке *Эталон времени* индицируется отклонение времени вычислителя от эталонного, указанного в следующей строке. Для синхронизации времени вычислителя с эталонным нажмите кнопку F2 (функция *Синхронизировать*). Изменение времени сохраняется в архивах.

В пункте *Время удержания подсветки* производится изменение времени удержания подсветки экрана вычислителя после последнего нажатия какой-либо кнопки. Эта опция служит для управления расходом ресурса встроенной подсветки индикатора. Постоянно включенная подсветка приводит к уменьшению яркости экранной подсветки в два раза уже через год постоянной эксплуатации прибора. Автоматическое отключение подсветки через некоторый промежуток времени позволяет устранить этот недостаток. Возможные опции

для управления задержкой: 1 минута, 3 минуты, 5 минут, 10 минут, 30 минут, «не отключать».

Для входа в пункт *Время удержания подсветки* и изменения времени удержания подсветки экрана после входа в пункт *система* (как описано выше) выберите пункт *Время удержания подсветки* и последовательным нажатием кнопки *F1* выберите нужную опцию.

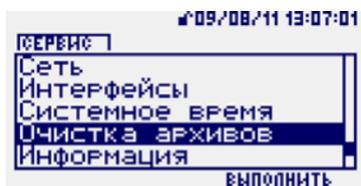
### 2.3.8.8 Сервис. Пункт «Очистка архивов».

В пункте *Очистка архивов* производится очистка всех архивов. После очистки архивов они тут же начинают накапливаться вновь.

Для очистки архивов необходима авторизация с уровнем доступа НАЛАДЧИК и отключение ключа блокировки.

Для входа в пункт *Очистка архивов* и изменения времени выполните следующие действия:

- в окне основного меню нажмите кнопку *F2*, выбрав функцию *сервис*;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *Очистка архивов* и войдите в этот пункт, нажав кнопку *F2* (*выполнить*):



- выполните авторизацию уровня доступа НАЛАДЧИК с отключенным ключом блокировки;
- прочтите текст описания процедуры очистки архивов, пролистав текст до конца при помощи кнопки ▼;
- выполните очистку архивов, нажав кнопку *F2*, или отмените эту процедуру, нажав кнопку *F1*.

Во избежание повреждения прибора заранее позаботьтесь, чтобы обеспечить непрерывное питание вычислителя в течение нескольких минут, пока идет процесс очистки архивов.

### 2.3.8.9 Сервис. Пункт «Информация».

В пункте *Информация* возможен просмотр основной информации о вычислителе: его тип, серийный номер, версия ПО, идентификатор ПО, объем памяти, занятой архивами, напряжение встроенной батареи питания.

Для входа в пункт *Информация* и изменения времени выполните следующие действия:

- в окне основного меню нажмите кнопку *F2*, выбрав функцию *сервис*;
- при помощи кнопок ▲, ▼ выберите строку *Информация* и войдите в этот пункт, нажав кнопку *F1* (*показать информацию*):

```

#20/02/19 16:41:21
УВП-280А.01
Сер.номер 105296
Версия ПО 3.11
идентиф.ПО 5E84F2E7
ВЫХОД

```

```

#20/02/19 16:46:52
УВП-280А.01
Сер.номер 105296
Версия ПО 3.12
идентиф.ПО 66AAF3DB
ВЫХОД

```

```

#17/08/20 15:30:33
УВП-280А.01
Сер.номер 105296
Версия ПО 3.13
идентиф.ПО 4DF582B6
ВЫХОД

```

```

#20/02/19 16:51:53
Память архивов:
всего - 7419Мб
свободно - 7178Мб
батарея - 3.12В
ВЫХОД

```

Выход из пункта – кнопкой *F1*.

### 2.3.9. Сообщения о нештатных ситуациях.

Нештатными ситуациями (далее НС) считаются следующие (по группам, на которые НС разбиты в Приложении 18):

1. Ошибки параметров измеряемой среды (фазовое состояние измеряемой среды не соответствует описанию в карте параметров).
2. Несоответствие ограничениям нормативных документов (указанным в п.1.4.1 настоящего РЭ) по вычислению свойств измеряемой среды и вычислениям значений расхода.
3. Ошибки в описании конфигурации трубопроводов.
4. Неисправности подключаемых датчиков, в т.ч. выход одного и более датчиков за пределы граничных параметров и отсутствие связи БВ и ПИК в вычислителе УВП-280Б.01.
5. Работа в режиме «Настройка датчиков».
6. Выход расхода за номинальный диапазон, заданный в описании трубопровода.
7. Ошибки в трубопроводах, описывающих системы трубопроводов: тепловую систему, УУН или КМХ.
8. Переход входа «Сигнализация» в состояние, описанное на соответствующем логическом входе как аварийное.
9. Действия оператора по изменению параметров трубопроводов.
10. Режим поверки.
11. Отключение сетевого питания.

При значении расхода, равном нулю, контроль НС по группам 1, 2 не производится, НС не фиксируется.

При возникновении любой из описанных ниже НС счетчик времени нештатной работы увеличивается, счетчик времени штатной работы «замораживается», при отсутствии НС – наоборот.

НС всех групп различаются по работе вычислителя при возникновении НС. НС возможны 3-х типов:

*Тун 1.* Вычислитель при возникновении НС производит вычисление расхода измеряемой среды (и тепловой мощности, если это подразумевает алгоритм) и наращивание счетчиков количества по значениям «Договорное значение расхода при НС», «Договорное значение расхода меньше минимального» или по нулевому значению (в зависимости от карты параметров).

*Тун 2.* Вычислитель при возникновении НС продолжает вычисление расхода и наращивание счетчика количества при подстановочных значениях давления или температуры. Подстановочные значения давления или температуры задаются в описании логических входов (путем описания резервного входа) или принимаются равными соответствующим предельным значениям.

*Тун 3.* Вычислитель при возникновении НС продолжает вычисление расхода и наращивание счетчика количества в обычном режиме (как при отсутствии НС).

Текущая информация о НС отражается на индикаторе вычислителя и доступна с ПК при помощи ЛП-USB и браузера в окне *текущие значения*.

Все НС фиксируются в архивах. В минутных, часовых, суточных и месячных архивах НС отражаются в столбце «Нештатные ситуации». Продолжительность НС в столбце «Нештатные ситуации» выводится в скобках после названия НС: для НС типа 1 - в круглых скобках, для НС типа 2 и 3 - в квадратных.

Например:

НС типа 1 «Р:НД верх (30 сек)»;

НС типа 2 или 3 «Т< min [44 сек]».

В архиве НС отражается время начала, время окончания и тип каждой НС.

Перечень сообщений о НС с вероятными причинами их возникновения и соответствие по типу работы вычислителя приведены в Приложении 18.

Действия, выполняемые пользователями, авторизованными с правами ОПЕРАТОР или НАЛАДЧИК, отражаются в архиве действий оператора. Такими действиями считаются:

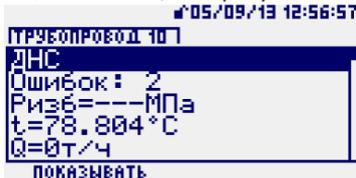
- изменение описания трубопроводов и подключенных к ним логических входов;
- обнуление интеграторов;
- очистка архивов;
- изменение параметров измеряемой среды;
- вход в режим *Проверка* и выход из него;
- вход в режим *Настройка датчиков* и выход из него;
- изменение настроек сетевого доступа;
- изменение системного времени.

### **2.3.9.1 Вывод текущей информации о нештатных ситуациях на индикатор.**

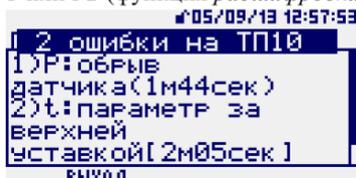
В случае возникновения НС на основной странице меню на индикатор вычислителя в строках ТП1...ТП14 один раз в 2 секунды выводится сообщение «Ошибка N» (N – количество ошибок на данном трубопроводе).

Для просмотра описания ошибок:

- выбрать при помощи кнопок ▲, ▼ строку *ТП1 ... ТП14*;
- нажать кнопку ►;
- выбрать при помощи кнопок ▲, ▼ строку *Ошибка: N*;



- нажать кнопку *F1* или *F2* (функция *расшифровка ошибок*):



При отсутствии НС в строке ошибок выводится строка *ошибок нет*.

### 2.3.9.2 Вывод текущей информации о нештатных ситуациях на экран ПК.

При работе с ПК описание типа возникших ошибок можно видеть в верхней части окна *Результат расчета по трубопроводу №*

Текущие значения Трубопровод 1 -	
<b>Р:обрыв датчика(0.0039ч)</b>	
Абсолютное давление	--- МПа
Барометрическое давление	750 мм.рт.ст.
Температура	40.00 °C
Расход	0 т/ч
Количество	30.772379 т
Энтальпия	40.099285 ккал/кг
Тепловая мощность	0 МВт
Тепловая энергия	1.2385043 Гкал
Время штатной работы	0.2578ч
Время нештатных ситуаций	0.0075ч
Плотность в рабочих условиях	992.3508 кг/м <sup>3</sup>
Плотность в стандартных условиях	999.8431 кг/м <sup>3</sup>
<b>Последний полный часовой период</b>	
Последний полный часовой период	07/08/18 08:00 - 08:37
Количество	0 т
Тепловая энергия	--- Гкал
<b>Последний полный суточный период</b>	
Последний полный суточный период	06/08/18 01:00 - 07/08/18 00:00
Количество	9.2712714e+14 т
Тепловая энергия	0.16806863 Гкал

Для вывода этой информации необходимо нажать кнопку *Трубопровод №*, затем – пункт *текущие значения*.

### 3. Методика поверки.

Методика поверки приведена в документе МП 208-011-2022 «Вычислители УВП-280. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25.02.2022 г.

Методика распространяется на вычислители УВП-280 (модификации УВП-280А.01, УВП-280Б.01) и устанавливает методику проведения их первичной, периодической и внеочередной поверок.

При поверке метрологических характеристик выполняется определение погрешности измерения времени, погрешности преобразования входных сигналов в цифровые значения и погрешности вычислений.

При определении погрешности вычислений выполняют проверку вычислений расхода различных сред для различных типов преобразователей расхода при заданных константных значениях входных параметров (расхода, давления, температуры). Описание поверочных примеров приведено в Приложении 19.

Периодичность поверки - не реже 1 раза в 4 года.

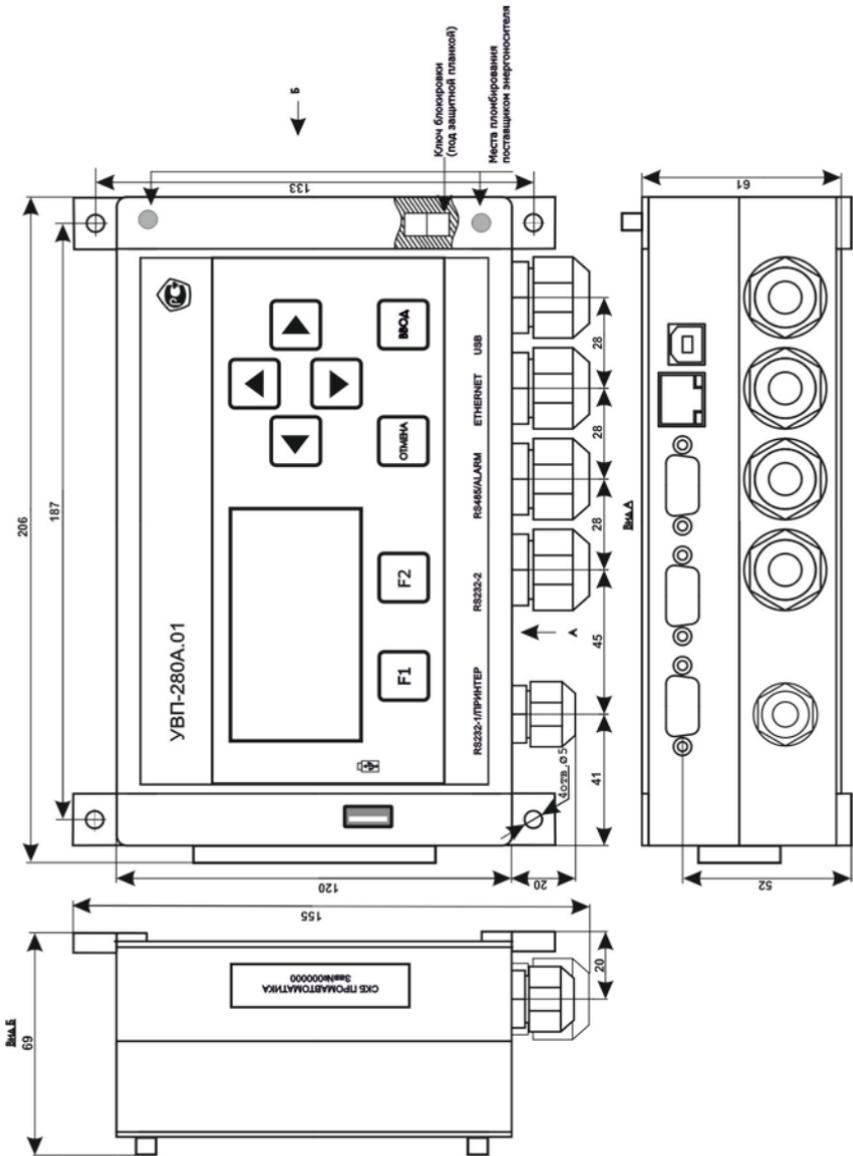
### 4. Хранение.

Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды - в соответствии с условиями хранения 3 по ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 10°С до +50°С.

В помещении не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию изделий.

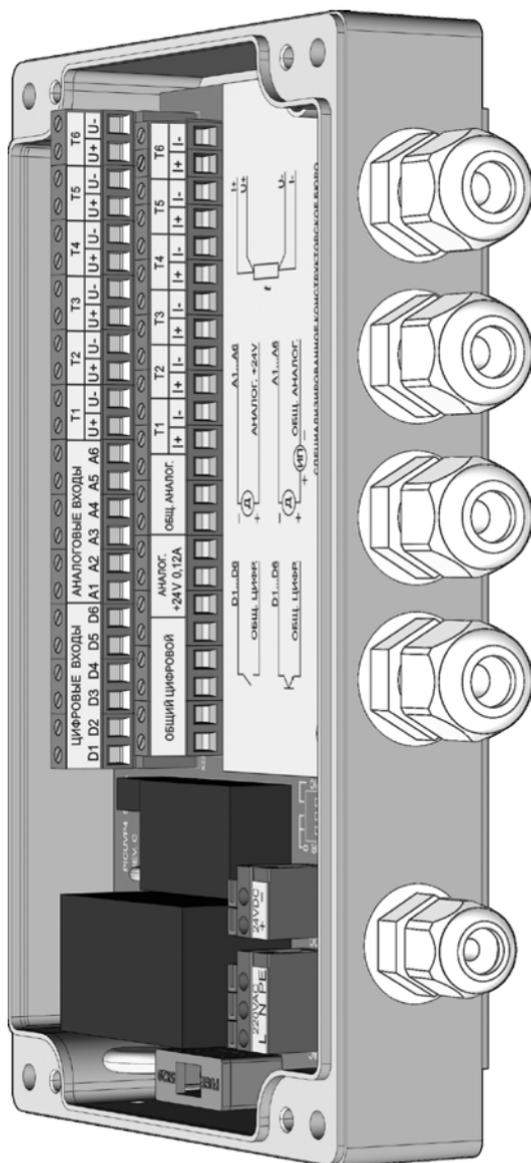


## Приложение 2. Конструктивное исполнение вычислителя УВП-280А.01 для настенного монтажа

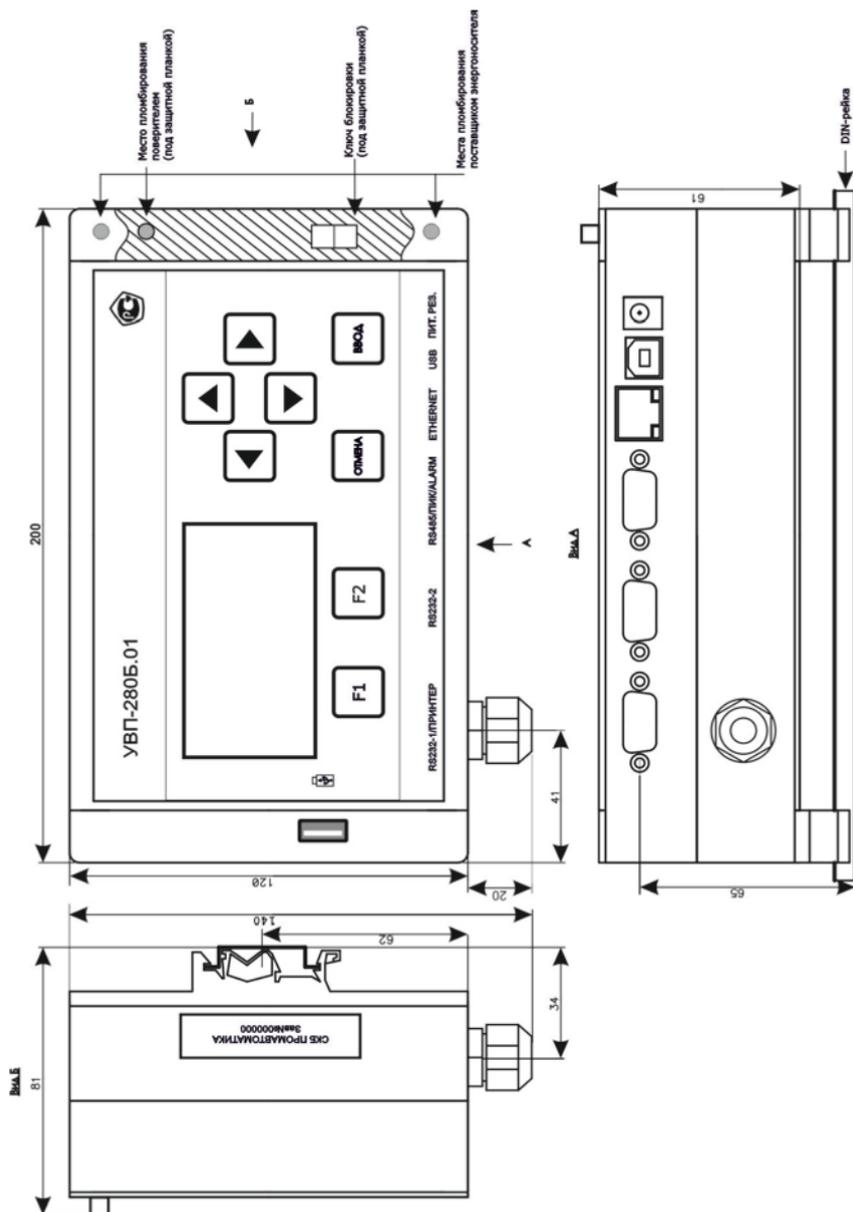




Приложение За. Вычислитель УВП-280А.01 с открытой крышкой

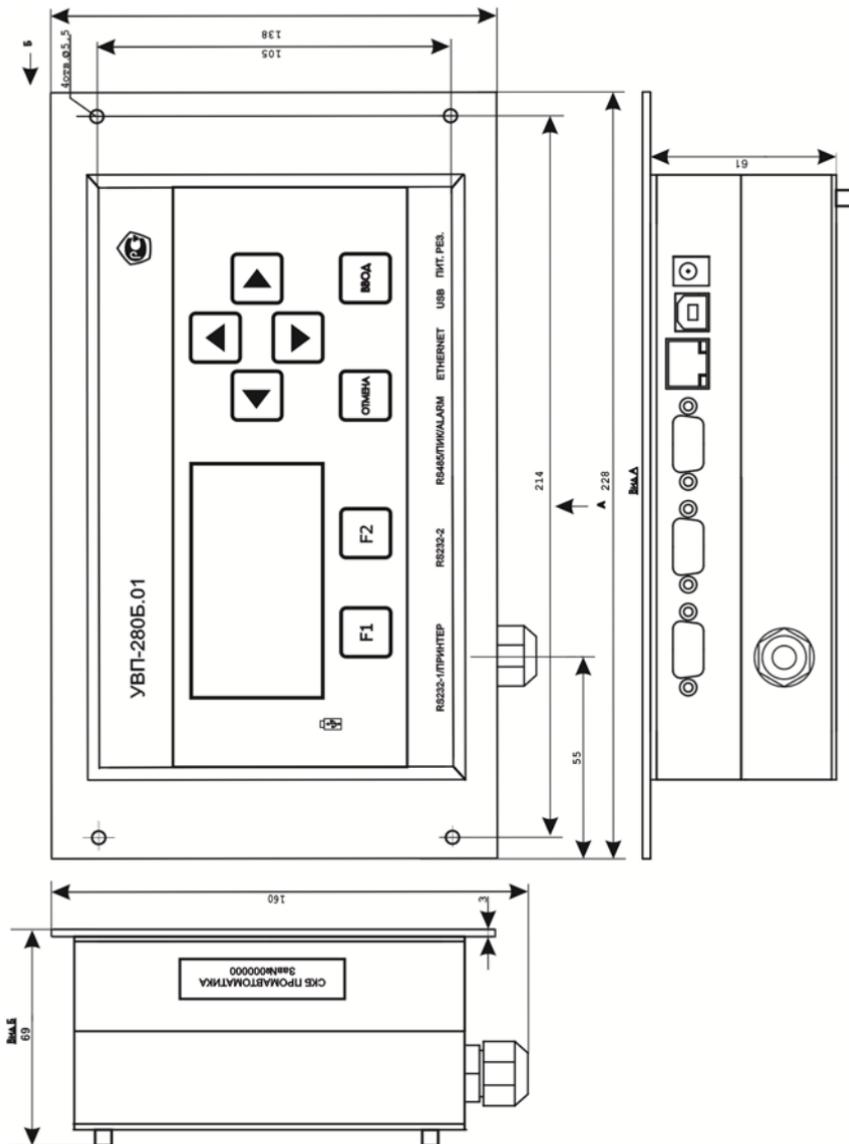


### Приложение 4. Конструктивное исполнение БВ вычислителя УВП-280Б.01 для монтажа на DIN-рейку

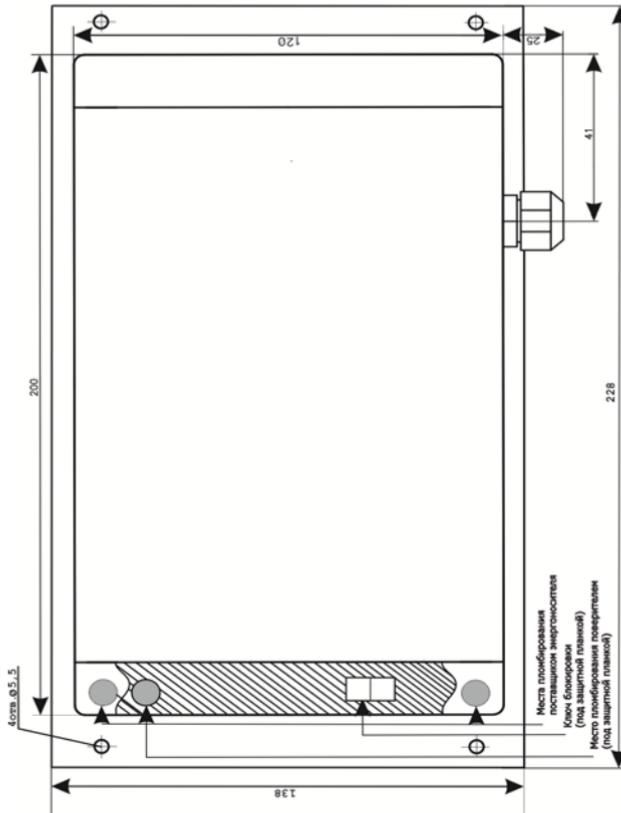




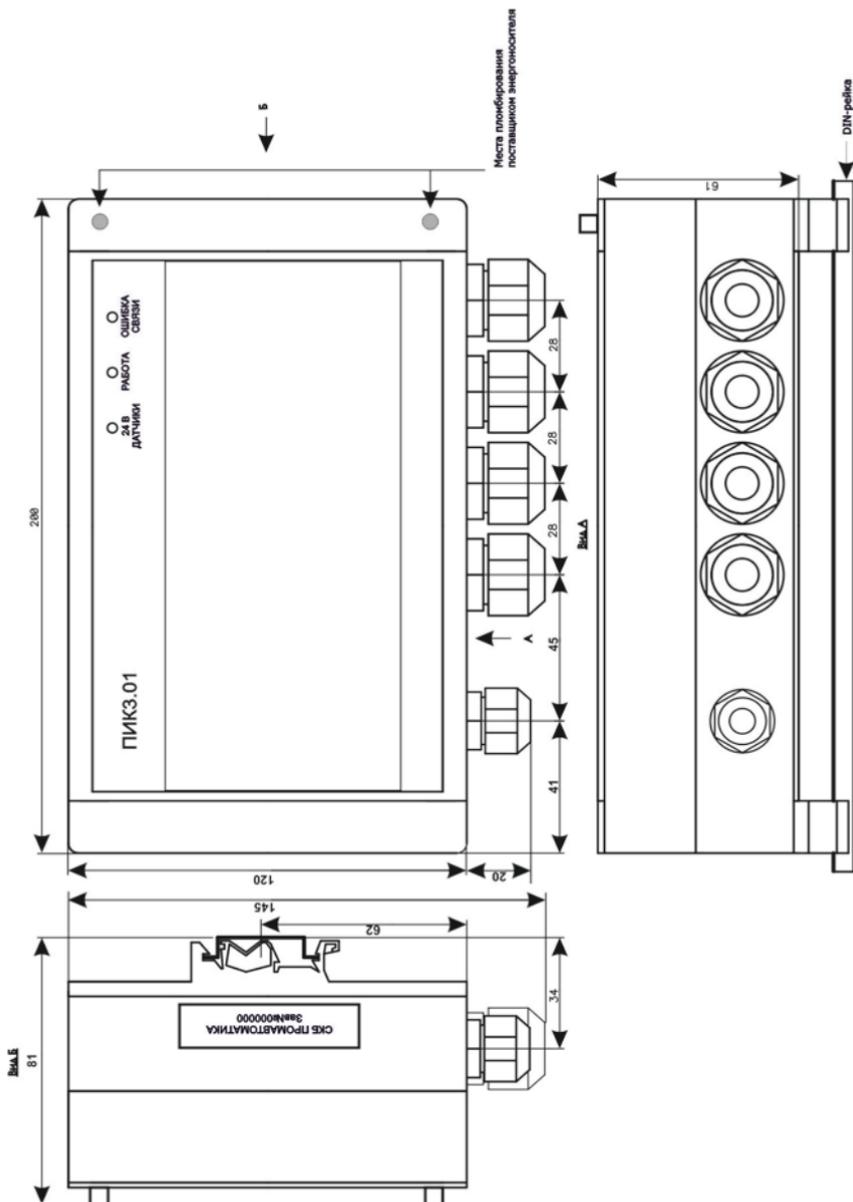
**Приложение 6. Щитовой монтаж БВ вычислителя УВП-280Б.01**



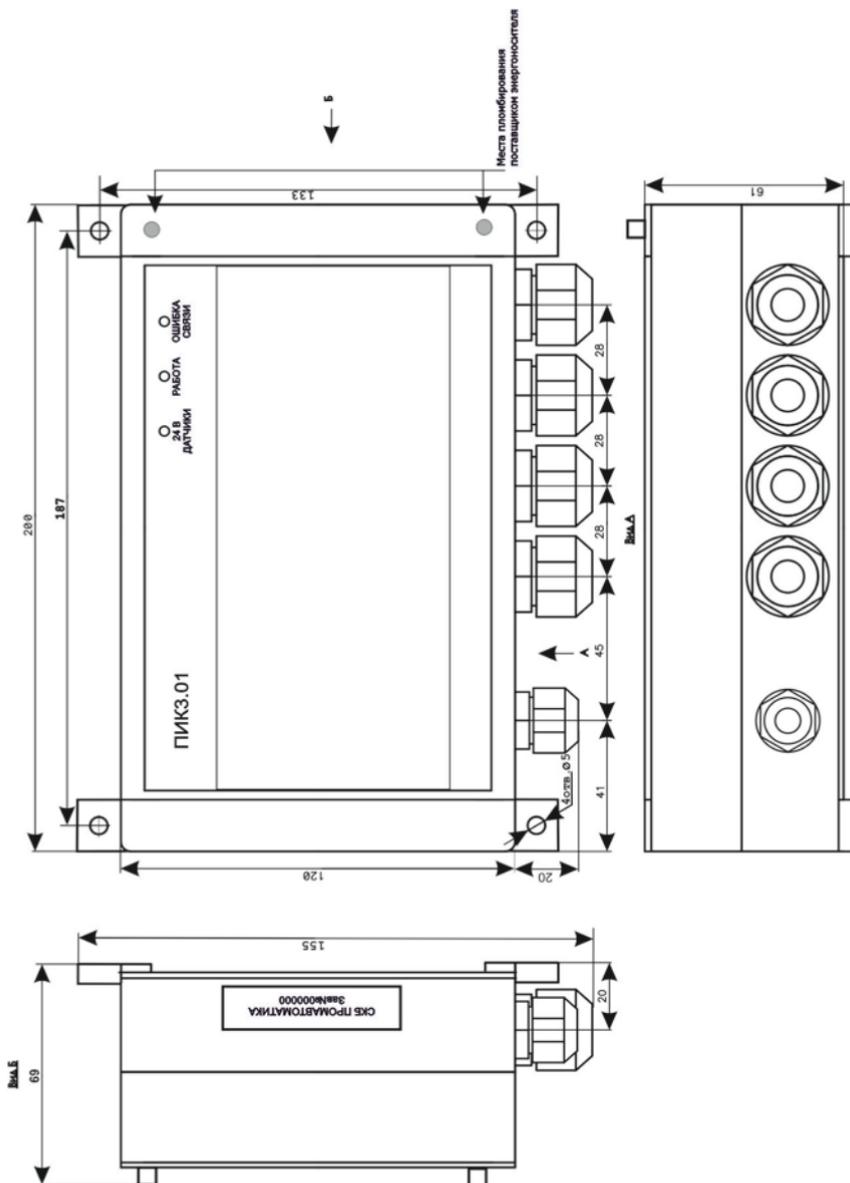
**Приложение 7. Щитовой монтаж БВ вычислителя УВП-280Б.01 (вид сзади)**



### Приложение 8. Конструктивное исполнение блока ПИК3.01 вычислителя УВП-280Б.01 для монтажа на DIN-рейку



**Приложение 9. Конструктивное исполнение блока ПИК3.01 вычислителя УВП-280Б.01 для настенного монтажа (защитные рамки сняты)**





## Приложение 11. Примеры карт параметров

Тип датчика расхода – датчик расхода с токовым выходом  
Измеряемая среда – влажный нефтяной газ

Название предприятия ООО "СКБ "Промавтоматика" документ получен - 04/09/2016 15:59  
Адрес предприятия Зеленоград, Георгиевский пр., 5  
ответственное лицо Сафронов С.А.  
Телефон 495 221-91-65  
Вычислитель уwp-280b.01 Зав.№101076 версия по 3.11

Трубопровод 10 "днс" -- газовая смесь МР113-03 посл. изменение карты - 04/09/2016 15:59

Тип датчика расхода / системы	Датчик расхода	днс
Название трубопровода		днс
Измеряемая среда		газовая смесь МР113-03
Вход расхода (Q1)	Логический вход 2	
Вход расхода (Q2)	не используется	
Вход расхода (Q3)	не используется	
Минимальный учитываемый расход	0.5% верхн. предела младш. датчика	
Минимальный расход	10 м3(р.у)/ч	
Максимальный расход	10000 м3(р.у)/ч	
Вход давления (P)	Логический вход 3	
Вход температуры (t)	Логический вход 4	
Вход calorиметра (H)	не используется	
Единица измерения расхода	м3(ст.у)/ч	
Договорной расход при расходе меньше минимального	0 м3(ст.у)/ч	
Договорной расход при НС	задаваемое значение	
Договорной расход при НС	0 м3(ст.у)/ч	
Вход сигнализации (AL)	не используется	
Выход оповещения ALARM1	не используется	
Выход оповещения ALARM2	не используется	
Логический вход 2:		
Тип выходного параметра		Расход
Единица измерения		м3(р.у)/ч
Источник		пик-уwp №1
Вход		Аналоговый вход А1
Тип датчика		С токовым выходом 4-20 мА
Верх номинального диапазона		1000 м3(р.у)/ч
Низ номинального диапазона		100 м3(р.у)/ч
Верхняя уставка		0 м3(р.у)/ч
Нижняя уставка		0 м3(р.у)/ч
Диапазон сравнения датчиков		0 %
Резервный вход		не используется
Логический вход 3:		
Тип выходного параметра		Избыточное давление
Единица измерения		мПа
Источник		пик-уwp №1
Вход		Аналоговый вход А2
Тип датчика		С токовым выходом 4-20 мА
Верх номинального диапазона		1 мПа
Низ номинального диапазона		0 мПа
Верхняя уставка		0 мПа
Нижняя уставка		0 мПа
Резервный вход		не используется
Логический вход 4:		
Тип выходного параметра		Температура
Единица измерения		°С
Источник		пик-уwp №1
Вход		Вход термосопротивления Т1
Тип датчика		Рt100
Верх номинального диапазона		100 °С
Низ номинального диапазона		50 °С
Верхняя уставка		0 °С
Нижняя уставка		0 °С
Резервный вход		не используется

**Тип датчика расхода – датчик количества с градуировочной характеристикой по частоте датчик плотности – Solartron7835**

**Измеряемая среда – нефть**

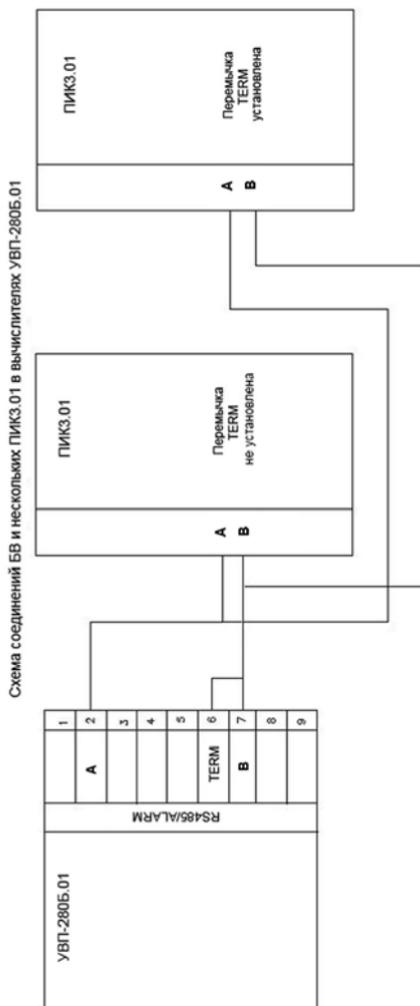
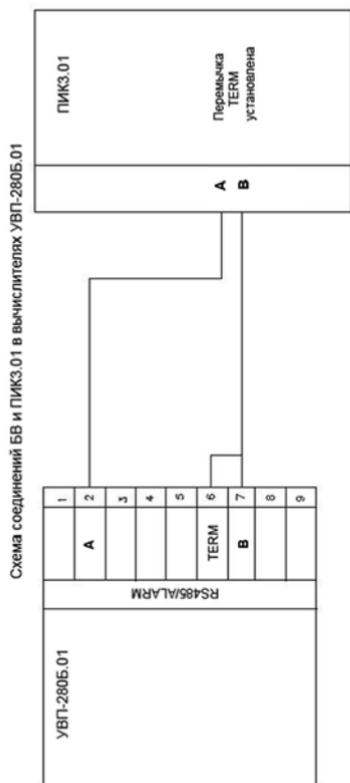
Название предприятия	ООО "СКБ "Промавтоматика"	Документ получен - 04/09/2016 16:34
Адрес предприятия	Зеленоград, Георгиевский пр., 5	
Ответственное лицо	Сафонов С.А.	
Телефон	495 221-91-65	
Вычислитель уvp-280c.01	Зав. №101076 Версия по 3.11	
Трубопровод 5	"Бик" -- нефть	Посл. изменение карты - 04/09/2016 16:34
Тип датчика расхода / системы		Датчик количества
Название трубопровода		Бик
Измеряемая среда		нефть
Коэффициент K18 для датчика Solartron		- 2.32733e-5
Коэффициент K19 для датчика Solartron		1.43239e-2
Коэффициент K20A для датчика Solartron		- 2.37e-4
Коэффициент K20B для датчика Solartron		1.3109e-6
Коэффициент K21A для датчика Solartron		1.9306e-1
Коэффициент K21B для датчика Solartron		- 3.07347e-3
Вход расхода (M1)		Логический вход 20
Вход расхода, контроль (M2)		не используется
Вход контроля перепада (Cdp)		не используется
M-фактор		1
Минимальный расход		3000 м3(р.у)/ч
Максимальный расход		3000 м3(р.у)/ч
Вход давления (P)		Логический вход 14
Вход температуры (t)		Логический вход 15
Единица измерения расхода (брутто)		м3(р.у)/ч
Единица измерения расхода (нетто)		т/ч
Договорной расход (брутто) при HС		0 м3(р.у)/ч
Договорной расход (нетто) при HС		0 т/ч
Вход сигнализации (AL1)		не используется
Выход оповещения ALARM1		не используется
Выход оповещения ALARM2		не используется
Вход плотности нефтепродуктов (Ro)		Логический вход 16
Логический вход 19		Тип выходного параметра
		Количество
		Единица измерения
		м3(р.у)
		Источник
		пик-увп №1
		Вход
		FX К-фактор(F) на D6
		частота F1
		100 Гц
		К-фактор при F1
		1.02
		Частота F2
		300 Гц
		К-фактор при F2
		1.03
		Частота F3
		700 Гц
		К-фактор при F3
		1.01
		Частота F4
		5000 Гц
		К-фактор при F4
		1.03
		Частота F5
		0 Гц
		К-фактор при F5
		0
		Частота F6
		0 Гц
		К-фактор при F6
		0
Логический вход 14:		Тип выходного параметра
		Избыточное давление
		Единица измерения
		МПа
		Источник
		пик-увп №1
		Вход
		Аналоговый вход A1
		Тип датчика
		С токовым выходом 4-20 mA
		Верх номинального диапазона
		1 МПа
		Низ номинального диапазона
		0 МПа
		Верхняя уставка
		0 МПа
		Нижняя уставка
		0 МПа
		Резервный вход
		не используется
Логический вход 15:		Тип выходного параметра
		Температура
		Единица измерения
		°C
		Источник
		пик-увп №1
		Вход
		Аналоговый вход A2
		Тип датчика
		С токовым выходом 4-20 mA
		Верх номинального диапазона
		100 °C
		Низ номинального диапазона
		0 °C
		Верхняя уставка
		0 °C
		Нижняя уставка
		0 °C
		Резервный вход
		не используется
Логический вход 16:		Тип выходного параметра
		Плотность Solartron
		Единица измерения
		кг/м3
		Источник
		пик-увп №1
		Вход
		Частота на D6
		Верхнее значение частоты
		700 Гц
		Нижнее значение частоты
		700 Гц
		Верхняя уставка
		0 кг/м3
		Нижняя уставка
		0 кг/м3
		Коэффициент K0
		- 1218.52
		Коэффициент K1
		- 2.7791e-1
		Коэффициент K2
		1.25e-3
		Резервный вход
		не используется
Логический вход 32:		Тип выходного параметра
		Влажностерождение
		Единица измерения
		%
		Источник
		пик-увп №1
		Вход
		Аналоговый вход A4
		Тип датчика
		С токовым выходом 4-20 mA
		Верх номинального диапазона
		100 %
		Низ номинального диапазона
		0 %
		Верхняя уставка
		0 %
		Нижняя уставка
		0 %
		Резервный вход
		не используется
Логический вход 29:		Тип выходного параметра
		Вязкость
		Единица измерения
		сСт
		Источник
		Константа
		Значение константы
		10 сСт

**Тип датчика расхода – диафрагма с угловым отбором давления по ГОСТ 8.586**  
**Измеряемая среда – перегретый пар**

Название предприятия ООО "СКБ "Промавтоматика" Документ получен - 04/09/2016 16:37  
 Адрес предприятия Зеленоград, Георгиевский пр., 5  
 Ответственное лицо Сафронов С.А.  
 Телефон 495 221-91-65  
 Вычислитель уwp-280с.01 Зав.№101076 Версия по 3.11

Трубопровод 9	"Пар на производство" -- перегретый пар	Посл. изменение карты - 04/09/2016 16:37
Тип датчика расхода / системы	СУ по ГОСТ 8.586-2005	
Измеряемая среда	Пар на производство	перегретый пар
Тип СУ	Стандартная (Угловой)	
Диаметр отверстия СУ при 20°С		101.23 мм
Материал СУ		12х18Н10Т
Максимальный интервал СУ		1 [годы]
Начальный радиус закругления входной кромки диафрагмы		0.05 мм
Внутренний диаметр трубопровода при 20°С		300 мм
Материал трубопровода		20
Эквивалентная шероховатость трубопровода		0.2 мм
Вход перепада давления (dP1)		Логический вход 1
Вход перепада давления (dP2)		не используется
Вход перепада давления (dP3)		не используется
Минимальный учитываемый перепад давления	0.5 % верхн. предела младш. датчика	
Перепад давления для определения режима минимального расхода		10 кПа
Перепад давления для определения режима максимального расхода		10 кПа
Вход давления (P)		Логический вход 3
Относительная высота установки датчика давления		0 м
Вход температуры (t)		Логический вход 1
Единица измерения расхода		т/ч
Единица измерения тепловой мощности		Гкал/ч
Использовать избыточный расход холодной воды в вычислениях		не использовать
Договорной расход при расходе меньше минимального		0 т/ч
Договорной расход при НС		задаваемое значение
Договорной расход при НС		0 т/ч
Договорная тепловая мощность при НС		0 Гкал/ч
Вход сигнализации (AL1)		не используется
Выход оповещения ALARM1		не используется
Выход оповещения ALARM2		не используется
<b>Логический вход 1:</b>		
Тип выходного параметра		Перепад давления линейный
Единица измерения		кПа
Источник		пик-уwp №1
Вход		Аналоговый вход A1
Тип датчика		с токовым выходом 4-20 ма
Верх номинального диапазона		100 кПа
Низ номинального диапазона		0 кПа
Верхняя уставка		0 кПа
Нижняя уставка		0 кПа
Диапазон сравнения датчиков		0 %
Резервный вход		не используется
<b>Логический вход 3:</b>		
Тип выходного параметра		Избыточное давление
Единица измерения		МПа
Источник		пик-уwp №1
Вход		Аналоговый вход A2
Тип датчика		с токовым выходом 4-20 ма
Верх номинального диапазона		1 МПа
Низ номинального диапазона		0 МПа
Верхняя уставка		0 МПа
Нижняя уставка		0 МПа
Резервный вход		не используется
<b>Логический вход 4:</b>		
Тип выходного параметра		Температура
Единица измерения		°С
Источник		пик-уwp №1
Вход		Вход термосопротивления T1
Тип датчика		Pt 100
Верх номинального диапазона		600 °С
Низ номинального диапазона		0 °С
Верхняя уставка		0 °С
Нижняя уставка		0 °С
Резервный вход		не используется

## Приложение 12. Схемы соединений БВ и ПИКЗ.01 в вычислителях УВП-280Б.01



Примечания:

1. В блоках ПИКЗ.01 переключатель TERM устанавливается только на оконечном блоке ПИКЗ.01

### Приложение 13. Назначение клемм для подключения питания и первичных преобразователей

Блок	Обозначение клеммы	Назначение
УВП-280А.01 ПИКЗ.01	D1 ... D6	Подключение импульсного или частотного сигнала
УВП-280А.01 ПИКЗ.01	ОБЩ. ЦИФР.	Общий вывод для импульсных или частотных сигналов
УВП-280А.01 ПИКЗ.01	A1 ... A6	Подключение токовых сигналов
УВП-280А.01 ПИКЗ.01	ОБЩ. АНАЛОГ.	Общий вывод для токовых сигналов
УВП-280А.01 ПИКЗ.01	АНАЛОГ. +24В 0.12А	Выход источника +24В 0.12А для питания датчиков с токовым выходом
УВП-280А.01 ПИКЗ.01	T1 ... T6 (U+, U-, I+, I-)	Подключение сигналов от термопреобразователей сопротивления по четырехпроводной схеме
ПИКЗ.01	A, B	Подключение блока ПИКЗ.01 к БВ по внутреннему интерфейсу
УВП-280А.01 ПИКЗ.01	220В, L 220В, N 220В, PE	Напряжение питания ~220В, фаза Напряжение питания ~220В, нейтраль Напряжение питания ~220В, защитное заземление
УВП-280А.01 ПИКЗ.01	+24В, -24В	Питание от источника постоянного тока



## Приложение 15. Таблицы выводов внешних разъемов

Таблица выводов разъема RS485/ПИК/ALARM (тип DB9M)\*

N	Обозначение	Назначение
1	ALARMCOM	Общий провод выходов ALARM1 и ALARM2
2	A*	Линия А внутреннего интерфейса для подключения ПИК
3	TERM485	Согласующее сопротивление для RS485 (для включения замкнуть с 4 контактом)
4	RS485/B	Линия В интерфейса RS485
5	RS485/A	Линия А интерфейса RS485
6	TERM*	Согласующее сопротивление для внутреннего интерфейса (для включения замкнуть с 7 контактом)
7	B*	Линия В внутреннего интерфейса для подключения ПИК
8	ALARM1	выход ALARM1
9	ALARM2	выход ALARM2

Примечание. \* - в разъеме RS485/ALARM вычислителя УВП-280A.01 контакт отсутствует

Таблица выводов разъема RS232-1/Принтер (тип DB9M). Порт с гальванической развязкой.

N	Обозначение	Назначение
1	U+	Вывод (+) дополнительного источника 5В 100 мА
2	RD	Вход данных
3	TD	Выход данных
4	U+	Вывод «+» дополнительного источника 5В 100 мА
5	GND_U	Общий данных и дополнительного источника 5В 100 мА
6	DSR	Готовность передачи
7	RTS	Запрос на передачу
8	-	Не используется
9	GND_U	Общий вывод дополнительного источника 5В 100 мА

Таблица выводов разъема RS232-2 (тип DB9M) Порт без гальванической развязки

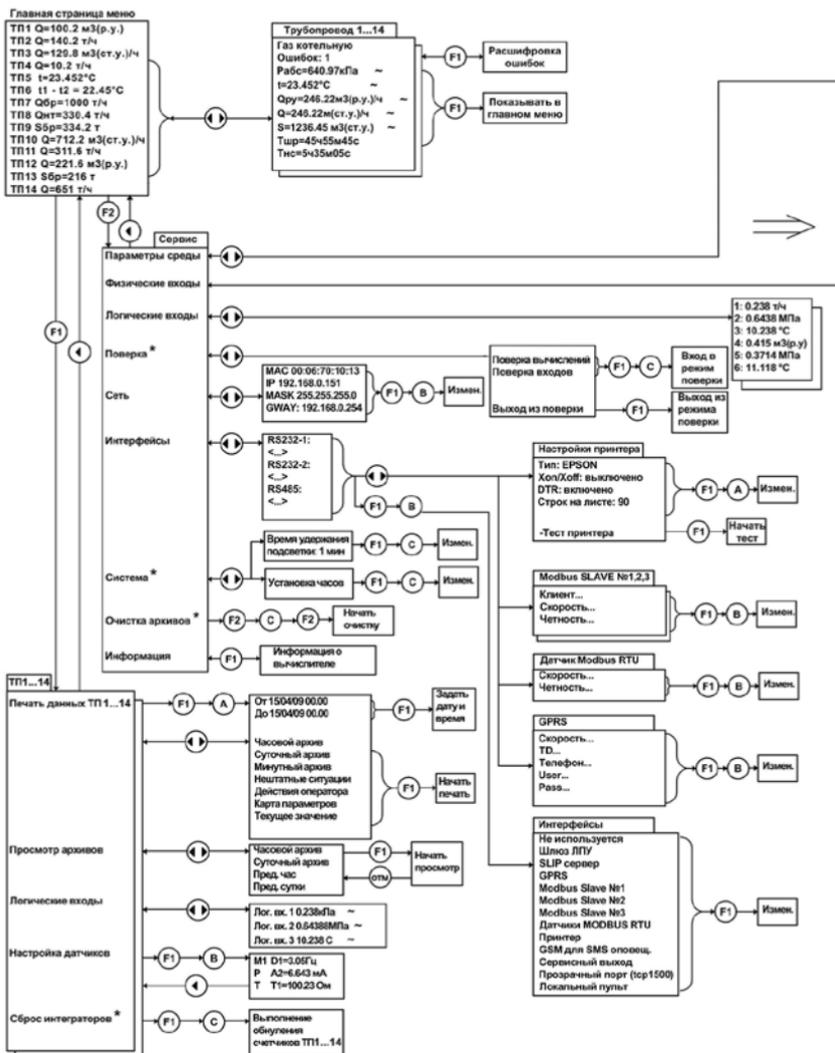
N	Обозначение	Назначение
1	U+	Вывод (+) дополнительного источника 5В 100 мА
2	RD	Вход данных
3	TD	Выход данных
4	+ 5 В	Вывод «+» основного источника питания (макс.100 мА)
5	GND	Общий вывод данных и основного источника питания
6	DSR	Готовность передачи
7	RTS	Запрос на передачу
8	-	Не используется
9	GND_U	Общий вывод дополнительного источника 5В 100 мА

Разъем «ETHERNET» предназначен для подключения вычислителя к сети Ethernet и соответствует стандарту IEEE 802.3 10/100Base-T.

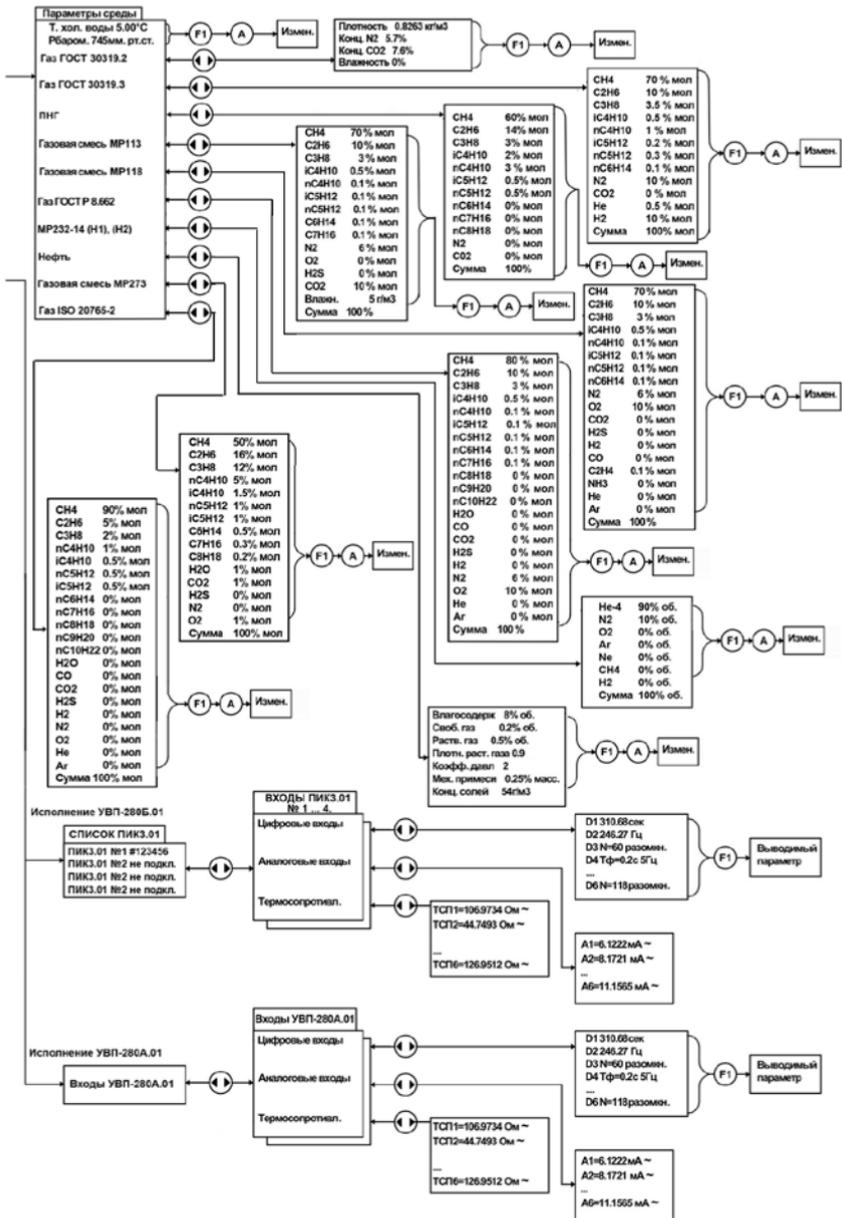
Разъем «USB» для подключения вычислителя к ПК через порт USB и соответствует спецификации USB 1.1/2.0 тип «В».

Штыревой разъем «Пит.Рез.» в БВ вычислителя УВП-280Б.01 предназначен для подключения источника питания постоянного тока напряжением 24В. Диаметр штырька 2 мм, диаметр отверстия – 5.5 мм. Внутренний контакт этого разъема соответствует напряжению плюс 24В, внешний – минус 24В.

### Приложение 16. Структура меню вычислителя



- Условные обозначения
- A - процедура авторизации оператора
  - B - процедура авторизации наладчика с установленным ключом блокировки
  - C - процедура авторизации наладчика с освобожденным ключом блокировки
  - ~ - по нажатию «ВВОД» строится график по текущим значениям параметра
  - ←, →, F1, F2 - кнопки клавиатуры вычислителя
  - \* - пункт отсутствует в меню при включенном ключе блокировки



### Приложение 17. Форматы печати

#### АРХИВ – НЕОТЧЕТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДЫ – ГАЗ

Название предприятия: ООО "СКБ "Промавтоматика"  
 Адрес предприятия: Зеленоград, Георгиевский пр., 5  
 Ответственное лицо: Сабонов С.А.  
 Телефон: 495 221-91-65  
 Вычислитель УВП-280Е.01: Зав.№101076 Версия ПО 3.11  
 Трубопровод 1: "ДС" -- природный газ ГОСТ 30319.2-2015

Документ получен - 25/05/2017 16:09  
 Интервал: Начало- 25/05/2017 16:02  
 Окончание- 25/05/2017 16:09  
 Отчетный час - 0:00  
 Посл. изменение карты - 25/05/2017 15:56

Все неключевые показатели (\*) являются усредненными за время штатной работы.

Время	Изб.т. давление мПа	Баром. давл. мм.рт.ст.	Температура °С	Объем в р.у. с датчика м3(р.у.)	Плотность в ст.у. кг/м3	Объем газа в ст.у. м3(ст.у.)	Объем в ст.у. при нс м3(ст.у.)	Время штатной работы	Время нештатных ситуаций	Нештатные ситуации(время) Сообщения[время]
25/05/2017										
16:02-16:03	0.3748	750.0	7.622	36.5000	0.6800	180.002	0.00000	1м00сек	0сек	
16:03-16:04	0.3748	750.0	7.621	37.0000	0.6800	182.466	0.00000	1м00сек	0сек	
16:04-16:05	0.3748	750.0	8.050	59.5000	0.6800	292.926	0.00000	1м00сек	0сек	
16:05-16:06	0.3748	750.0	8.130	73.5000	0.6800	391.788	0.00000	1м00сек	0сек	
16:06-16:07	0.3172	750.0	8.131	72.8733	0.6800	66.5638	0.00000	13сек	47сек	Р:нд низ(47сек)
16:07-16:08	0.3748	750.0	8.134	72.0000	0.6811	354.388	0.00000	1м00сек	0сек	корр.плотности
16:08-16:09	0.3748	750.0	8.131	74.5000	0.6840	366.751	0.00000	1м00сек	0сек	
16:02-16:09	0.3666	750.0	7.974	425.873	0.6810	1804.88	0.00000	6м15сек	47сек	Р:нд низ(47сек) корр.плотности

Показания интеграторов:	Время	Объем в р.у. с датчика м3(р.у.)	Объем газа в ст.у. м3(ст.у.)	Объем в ст.у. при нс м3(ст.у.)	Время штатной работы	Время нештатных ситуаций
На начало периода	25/05/17 16:02:00	63.0000	310.683	0.00000	1м43сек	0сек
На конец периода	25/05/17 16:09:00	488.873	2115.57	0.00000	7м55сек	47сек
Газовость	7м00сек	425.873	1804.88	0.00000	6м15сек	47сек

#### АРХИВ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

Название предприятия: ООО "СКБ "Промавтоматика"  
 Адрес предприятия: Зеленоград, Георгиевский пр., 5  
 Ответственное лицо: Сабонов С.А.  
 Телефон: 495 221-91-65  
 Вычислитель УВП-280Е.01: Зав.№101076 Версия ПО 3.11  
 Трубопровод 1: "ГРП" -- природный газ ГОСТ 30319.2

Документ получен - 29/08/2016 16:21  
 Интервал: Начало- 29/08/2016 12:34  
 Окончание- 29/08/2016 12:44  
 Отчетный час - 0:00  
 Посл. изменение карты - 27/08/2016 13:36

Время	Появилась нештатная ситуация	Закончилась нештатная ситуация
29/08/16 12:40:36	Q1:обрыв	
29/08/16 12:41:08		Q1:обрыв
29/08/16 12:41:15	t-cw n	
29/08/16 12:42:19		t-cw n

#### ТЕКУЩИЕ ЗАПИСИ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДЫ – ВЛАЖНОСТЬ НЕИТНОЙ ГАЗ

Название предприятия: ООО "СКБ "Промавтоматика"  
 Адрес предприятия: Зеленоград, Георгиевский пр., 5  
 Ответственное лицо: Сабонов С.А.  
 Телефон: 495 221-91-65  
 Вычислитель УВП-280Е.01: Зав.№101076 Версия ПО 3.11  
 Трубопровод 10: "ДС" -- газовая смесь МР113-03

Документ получен - 02/09/2016 10:31  
 Посл. изменение карты - 02/09/2016 10:31

Абсолютное давление	0.565	МПа
Барометрическое давление	750	мм.рт.ст
Температура	20.63	°C
Параметр датчика расхода	63.080813	м3(р.у.)/ч
Расход	64.64853	м3(ст.у.)/ч
Количество	142360.52	м3(ст.у.)
Время штатной работы	127м46.18	
Время нештатных ситуаций	38м51.03с	
Плотность в рабочих условиях	3.9782	кг/м3
Плотность в стандартных условиях	0.7077	кг/м3
Коэфф.сжимаемости	0.9885	
Компонентный состав газа МР113-03		
Концентрация (МР113.СВ4)	90	% масс.
Концентрация (МР113.СВ20)	4	% масс.
Концентрация (МР113.СВ80)	3	% масс.
Концентрация (МР113.1СВ10)	0.5	% масс.
Концентрация (МР113.1СВ10)	0.5	% масс.
Концентрация (МР113.1СВ12)	0	% масс.
Концентрация (МР113.1СВ12)	0	% масс.
Концентрация (МР113.СВВ14)	0	% масс.
Концентрация (МР113.СВВ16)	0	% масс.
Концентрация (МР113.К2)	0	% масс.
Концентрация (МР113.02)	0	% масс.
Концентрация (МР113.С02)	0	% масс.
Концентрация (МР113.Н2S)	0	% масс.
Способ задания влажности (МР113)	Абсолютная влажность	
Абсолютная влажность газа (МР113)	5	Г/м3

**АРХИВ ДЕЙСТВИЙ ОПЕРАТОРА**

Название предприятия: ООО "СКБ "Промавтоматика"  
 Адрес предприятия: Зеленоград, Георгиевский пр., 5  
 Ответственное лицо: Савронов С.А.  
 Телефон: 495 221-91-65  
 Вычислитель УВП-2806.01: Зае.№101076 Версия ПО 3.11  
 Трубопровод 10: ГРП -- природный газ ГОСТ 30319.2

Документ получен - 29/08/2016 17:30  
 Интервал: Начало: 29/08/2016 17:00  
 Окончание: 29/08/2016 18:00  
 Отчетный час - 0:00  
 посл. изменение карты - 27/08/2016 13:36

время	Пользователь	действие
29/08/16 17:28:57	Наладчик	Параметры среды: Плотность природного газа в ст.у. = 0.683кг/м3
29/08/16 17:30:24	Наладчик	Параметры среды: Концентрация азота (N2) = 0.08 % молярн.
29/08/16 17:30:45	Наладчик	Параметры среды: Концентрация углекислого газа (CO2) = 0.150 % молярн.

**АРХИВ - ЧАСОВОЙ ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА - ПЕРЕГРЕТЫЙ ПАР**

Название предприятия: ООО "СКБ "Промавтоматика"  
 Адрес предприятия: Зеленоград, Георгиевский пр., 5  
 Ответственное лицо: Савронов С.А.  
 Телефон: 495 221-91-65  
 Вычислитель УВП-2806.01: Зае.№101076 Версия ПО 3.11  
 Трубопровод 9: "Пар на производств" -- перегретый пар

Документ получен - 30/08/2016 09:51  
 Интервал: Начало: 29/08/2016 17:00  
 Окончание: 29/08/2016 20:00  
 Отчетный час - 0:00  
 посл. изменение карты - 29/08/2016 16:50

Все неколлекционные показатели (\*) являются усредненными за время штатной работы.

время	избыт. давление	Баром. давлени	Температура	Объем в р.у. с датчика	Масса теплосос.	Энтальпия	Тепловая энергия	Время штатной работы	Время нештатных ситуаций	Нештатные ситуации(время)
	мПа	мм.рт.ст.	°C	м3(р.у.)	т	Мкал/кг	Мкал			Сообщения [время]
29/08/2016 17:00-18:00	0.6264	750.0	240.7	165.606	0.520784	0.700599	364.807	1400m00c	0сек	
18:00-19:00	0.5996	750.0	235.0	178.042	0.546414	0.697898	381.341	1400m00c	0сек	
19:00-20:00	0.5997	750.0	235.0	178.073	0.546538	0.697908	381.433	1400m00c	0сек	
17:00-20:00	0.6088	750.0	236.9	521.720	1.61374	0.698801	1127.58	3400m00c	0сек	

Показания интеграторов:	время	объем в р.у. с датчика	Масса теплосос.	Тепловая энергия	время штатной работы	время нештатных ситуаций
		м3(р.у.)	т	Мкал		
на начало периода	29/08/16 17:00:00	83.0489	0.279439	194.394	28m11сек	2m51сек
на конец периода	29/08/16 20:00:00	604.707	1.80318	1321.58	342m21сек	3m00m00c
Разность	3400m00c	521.720	1.61374	1127.58	3400m00c	0сек

**ОТЧЕТ - НЕУПЬЯТЫЙ ПОЛНЫЙ (формат вывода СКЮ) ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА - НЕУПЬЯТЫЙ**

Название предприятия: ООО "СКБ "Промавтоматика"  
 Адрес предприятия: Зеленоград, Георгиевский пр., 5  
 Ответственное лицо: Савронов С.А.  
 Телефон: 495 221-91-65  
 Вычислитель УВП-2806.01: "ОУП" - неупьяты

Документ получен - 30/08/2016 10:03  
 Интервал: Начало: 30/08/2016 10:02  
 Окончание: 30/08/2016 10:04  
 Отчетный час - 0:00  
 посл. изменение карты - 26/08/2016 16:23

Оперативный отчет поминутый : 10:02 - 10:03 30/08/2016

параметр	Единица измерения	СКЮ	БИК	По 1 Линии	По 2 Линии	По 3 Линии	По 4 Линии
Температура	°C	18.12	46.18	20.65	15.00	4.000	1.000
давление	мПа	0.6151	0.1929	0.5081	0.9000	1.900	3.500
Плотность при р.у.	кг/м3	914.6	914.6	913.2	917.5	925.0	928.1
Плотность при 15°С	кг/м3						
Плотность при 20°С	кг/м3						
Влажосодержание	%	0.7158					
Вязкость	сСт	10.00					
Расход brutto	т/ч	5448.500	2494.320	939.2420	1110.013	904.9255	
Масса brutto:							
- за период	т	90.80834	41.57200	15.65404	18.50022	15.08209	
- на начало периода	т	334.73443	166.0900	61.53482	23.55048	90.73092	
- на конец периода	т	425.5626	207.6620	77.18866	42.05070	105.8130	
Объем brutto:							
- за период	м3(р.у.)	98.83490	45.52368	17.06120	20.00000	16.25000	
- на начало периода	м3(р.у.)	372.8099	182.2142	67.17901	25.50000	97.01667	
- на конец периода	м3(р.у.)	471.6448	227.7379	84.24020	45.50000	114.1667	
- за период при 15°С	м3(р.у.)	99.08949	45.38310	17.08158	20.18732	16.45749	
- за период при 20°С	м3(р.у.)	99.45342	45.52971	17.14432	20.28147	16.51793	
Масса балласта	т	0.9980000	0.4569531	0.1720156	0.2033008	0.1657422	
Масса нетто:							
- за период	т	89.81034	41.11505	15.48202	18.29692	14.91635	
- на начало периода	т	323.0233	164.2903	60.85700	23.29109	89.73180	
- на конец периода	т	412.8336	205.3753	76.33902	41.58801	104.6481	

период: 30/08/2016 10:02 - 30/08/2016 10:03  
 штатная работа: 1m00сек

**ОТЧЕТ - НЕУПЬЯТЫЙ СОКРАЩЕННЫЙ (формат вывода ОУП) ИЗМЕРЯЕМАЯ СРЕДА - НЕУПЬЯТЫЙ**

Название предприятия: ООО "СКБ "Промавтоматика"  
 Адрес предприятия: Зеленоград, Георгиевский пр., 5  
 Ответственное лицо: Савронов С.А.  
 Телефон: 495 221-91-65  
 Вычислитель УВП-2806.01: "ОУП" - неупьяты

Документ получен - 30/08/2016 10:05  
 Интервал: Начало: 30/08/2016 10:02  
 Окончание: 30/08/2016 10:03  
 Отчетный час - 0:00  
 посл. изменение карты - 26/08/2016 16:23

Оперативный отчет поминутый : 10:02 - 10:03 30/08/2016

параметр	Единица измерения	По УП	По 1 Линии	По 2 Линии	По 3 Линии	По 4 Линии
Температура	°C	18.12	20.65	15.00	4.000	1.000
давление	мПа	0.6151	0.3081	0.9000	1.300	16.25000
Плотность при н.у.20°С	кг/м3	914.6	913.2	917.5	925.0	928.1
Плотность при н.у.15°С	кг/м3					
Влажосодержание	%	0.7158				
Масса brutto	т	90.80834	41.57200	15.65404	18.50022	15.08209
Масса brutto нарастающая	т	425.5626	207.6620	77.18866	42.05070	105.8130
Объем brutto	м3(р.у.)	98.83490	45.52368	17.06120	20.00000	16.25000
Объем brutto нарастающий	м3(р.у.)	471.6448	227.7379	84.24020	45.50000	114.1667
Масса балласта	т	0.9980000	0.4569531	0.1720156	0.2033008	0.1657422
Масса нетто	т	89.81034	41.11505	15.48202	18.29692	14.91635
Масса нетто нарастающая	т	412.8336	205.3753	76.33902	41.58801	104.6481

период: 30/08/2016 10:02 - 30/08/2016 10:03  
 штатная работа: 1m00сек

**ОТЧЕТ – СУТОЧНЫЙ  
ИЗМЕРЕНИЯ СРЕДА – ПЕРЕГРЕТЫЙ ПАР**

Название предприятия 000 "СКБ "Промавтоматика" Документ получен - 02/09/2016 09:48  
 Адрес предприятия Зеленоград, Георгиевский пр., 5  
 Ответственное лицо Сабуров С.А. Интервал: Начало- 31/08/2016 00:00  
 Телефон 495 221-91-65 Окончание- 02/09/2016 00:00  
 Вычислитель УВП-280Б.01 Зав.№101076 Версия ПО 3.11 Отчётный час - 0:00  
 Трубопровод 9 "Пар на производство" -- перегретый пар Посл. изменение карты - 29/08/2016 16:50

Все неключевые показатели (\*) являются усредненными за время штатной работы.

Время	избт. давление *	баром. давл. мм.рт.ст.	Темпе- ратура * °С	Объем в р.у. С датчика м3(р.у)	Масса теплонос. т	Энтальпия * Мкал/кг	Тепловая энергия Мкал	Время штатной работы	Время нештатных ситуаций	Сообщения [время]
31/08/2016 01/09/2016	0.4687 0.4684	750.0 750.0	235.1 235.0	4268.88 4265.22	10.5881 10.5772	0.6991091 0.699109	7403.07 7394.58	24*00м00с	0сек	
31/08/2016	0.4686	750.0	235.0	8534.10	21.1652	0.699150	14797.7	48*00м00с	0сек	

Показания интеграторов:	Время	Объем в р.у. С датчика м3(р.у)	Масса теплонос. т	Тепловая энергия Мкал	Время штатной работы	Время нештатных ситуаций
На начало периода	31/08/16 00:00:00	3848.70	10.4345	7291.31	21ч41м28с	9ч49м34с
На конец периода	02/09/16 00:00:00	12382.8	31.5997	22088.8	69ч41м28с	9ч49м34с
Разность	48*00м00с	8534.10	21.1652	14797.7	48*00м00с	0сек

От потребителя \_\_\_\_\_ От поставщика \_\_\_\_\_

## Приложение 18. Нештатные ситуации

Группа НС	Сообщение о НС на индикаторе/архиве НС	Причина возникновения НС	Тип НС (Договорной расход)
1	Измеряемая среда –вода/ Изм.среда=вода	В карте параметров задана измеряемая среда – перегретый пар, а при текущих значениях давления и температуры измеряемая среда является водой или влажным насыщенным паром	1(Qнс)
1	Измеряемая среда –пар/ Изм.среда=пар	В карте параметров задана измеряемая среда – вода, а при текущих значениях давления и температуры измеряемая среда является перегретым паром	1(Qнс)
2	Параметры газа не соотв. ГОСТ 30319/Не соотв. ГОСТ 30319	Нарушены ограничения ГОСТ 30319 при расчете коэффициента сжимаемости газа	1(Qнс)
2	Калорийность меньше $H_{min}$ (ГОСТ)/ $H < min$	Нарушены ограничения ГОСТ 30319 при расчете калорийности газа	1(Qнс)
2	Калорийность больше $H_{max}$ (ГОСТ)/ $H > max$	Нарушены ограничения ГОСТ 30319 при расчете калорийности газа	1(Qнс)
2	Газ в жидкой фазе/газ в жидкой фазе	При расчете фазового состояния газа по ГСССД МР 134 газ перешел в жидкую фазу	1(Qнс)
2	Давление < допустимого (ГОСТ)/ $P < min$	Абсолютное давление меньше допустимого по ГОСТ или ГСССД	2
2	Давление > допустимого/ $P > max$	Абсолютное давление больше допустимого по ГОСТ или ГСССД	1(Qнс)
2	Температура меньше допустимой / $T < min$	Температура воды, пара, нефти меньше допустимой ГСССД	2
2	Темп. > допустимой / $T > max$	Температура воды, пара, нефти больше допустимой ГСССД	2
2	Температура меньше $T_{min}$ (ГОСТ) / $T < min$	Температура газа меньше допустимой по ГОСТ или ГСССД	2
2	Темп. > $T_{max}$ (ГОСТ) / $T > max$	Температура газа больше допустимой по ГОСТ или ГСССД	2
2	Ошибка в задании компонентного состава/ Некорр. комп.состав	Доли компонентного состава газа не соответствуют требованиям ГОСТ или ГСССД	3
2	Недопустимое значение плотности/ Некорр. плотность	Сумма компонентов газа не равна 100%. Для нефти плотность нефти в р.у. вышла за диапазон 300...2000 кг/м <sup>3</sup>	3
2	Неверное соотношение $dP/P$ / Некорр. $dP/P$	Отношение перепада давления к давлению больше чем 0,25 (для газа и пара)	1(Qнс)
2	Число Рейнольдса велико/ $Re > max$	Параметры потока не соответствуют ГОСТ 8.586, МИ 3152 или МВИ на ОНТ	1(Qнс)
2	Число Рейнольдса мало/ $Re < min$	Параметры потока не соответствуют ГОСТ 8.586, МИ 3152 или МВИ на ОНТ	1(Qmin)
2	Барометр. давление слишком велико/ $P_{бар} > max$	Барометрическое давление больше 1000 мм рт.ст.	2
2	Барометр. давление слишком мало/ $P_{бар} < min$	Барометрическое давление меньше 500 мм рт.ст.	2
2	Плотность за пределами МР118/ $R_o > max$ "	Плотность газовой смеси не соответствует требованиям ГСССД МР118	1(Qнс)
2	Температура за пределами МР118 / $T > max$	Плотность газовой смеси не соответствует требованиям ГСССД МР118	1(Qнс)
2	Плотность нефт.жидк. больше плотности пластовой воды/ $R_o > R_o$ воды	При расчете влагосодержания нефти по значениям плотности нефтяной жидкости, обезвоженной нефти в ст.у. и пластовой воды плотность нефтяной жидкости больше плотности пластовой воды	2
2	Плотность нефт.жидк. меньше плотности нефти/ $R_o < R_o$ нефти	При расчете влагосодержания нефти по значениям плотности нефтяной жидкости, обезвоженной нефти в ст.у. и пластовой воды плотность нефтяной жидкости меньше плотности обезвоженной нефти	2
3	Слишком мало $d/D$ / Ош. конфигурации	Сужающее устройство не соответствует ГОСТ 8.586 или МИ 3152	1(Q=0)
3	Слишком велико $d/D$ / Ош. конфигурации	Сужающее устройство не соответствует ГОСТ 8.586	1(Q=0)

Группа НС	Сообщение о НС на индикаторе/архиве НС	Причина возникновения НС	Тип НС (Договорной расход)
3	d меньше допустимого/ Ош. конфигурации	Сужающее устройство не соответствует ГОСТ 8.586	1(Q=0)
3	d > допустимого/ Ош. конфигурации	Сужающее устройство не соответствует ГОСТ 8.586	1(Q=0)
3	D < допустимого/ Ош. конфигурации	Сужающее устройство не соответствует ГОСТ 8.586	1(Q=0)
3	D > допустимого/ Ош. конфигурации	Сужающее устройство не соответствует ГОСТ 8.586	1(Q=0)
3	Шероховатость не в норме/ Ош. конфигурации	Шероховатость трубопровода не соответствует ГОСТ 8.586 или МИ 3152	1(Q=0)
3	Нет информации о давлении/ Нет информации о давлении	В описании трубопровода или логического входа в канале измерения давления есть ошибки	1(Q=0)
3	Нет информации о температуре/ Нет информации о температуре	В описании трубопровода или логического входа в канале измерения температуры есть ошибки	1(Q=0)
3	Не установлен тип измеряемой среды/ Ош. конфигурации	Ошибка в описании трубопровода в карте параметров	1(Q=0)
3	Не установлен тип диафрагмы/ Ош. конфигурации	Ошибка в описании трубопровода в карте параметров	1(Q=0)
3	Вход не задан/ Ош. конфигурации	Ошибка в описании логических входов в разделе «Параметры среды»	1(Q=0)
3	Вход давления или температуры не задан/ Ош. конфигурации	Ошибка в описании трубопровода в карте параметров	1(Q=0)
3	Вход давления не задан/ Ош. конфигурации	Ошибка в описании трубопровода в карте параметров	1(Q=0)
3	Входы перепада давления не заданы/ Ош. конфигурации	Ошибка в описании трубопровода в карте параметров	1(Q=0)
3	Вход температуры не задан/ Ош. конфигурации	Ошибка в описании трубопровода в карте параметров	1(Q=0)
3	Входы датчиков расхода не заданы/ Ош. конфигурации	Ошибка в описании трубопровода в карте параметров	1(Q=0)
3	Некорректный тип параметра/ Ош. конфигурации	Описание логического входа и подключение его к трубопроводу не соответствуют друг другу	1(Q=0)
3	Неполное описание/ Ош. конфигурации	Неполное описание трубопровода	1(Q=0)
3	Неполное описание формата/ Формат не задан	Неполное описание формата вывода данных	1(Q=0)
3	Недопустимая конфигурация подающего ТП/ Ош. конфигурации	Карта параметров подающего трубопровода тепловой системы описана неверно	1(Q=0)
3	Необходим расход на подающем ТП/ Ош. конфигурации	Описание подающего трубопровода не соответствует формуле расчета тепловой энергии системы	1(Q=0)
3	Необходима энтальпия на подающем ТП/ Ош. конфигурации	Описание подающего трубопровода не соответствует формуле расчета тепловой энергии системы	1(Q=0)
3	Недопустимая конфиг. обратного ТП/ Ош. конфигурации	Карта параметров обратного трубопровода тепловой системы описана неверно	1(Q=0)
3	Необходим расход на обратном ТП/ Ош. конфигурации	Описание обратного трубопровода не соответствует формуле расчета тепловой энергии системы	1(Q=0)
3	Необходима энтальпия на обратном ТП/ Ош. конфигурации	Описание обратного трубопровода не соответствует формуле расчета тепловой энергии системы	1(Q=0)
3	Недопустимая конфигурация. ТП подпитки/ Ош. конфигурации	Описание трубопровода подпитки не соответствует формуле расчета тепловой энергии системы	1(Q=0)
3	Необходим расход на подпитке/ Ош. конфигурации	Описание трубопровода подпитки не соответствует формуле расчета тепловой энергии системы	1(Q=0)
3	Необходима энтальпия на подпитке/ Ош. конфигурации	Описание трубопровода подпитки не соответствует формуле расчета тепловой энергии системы	1(Q=0)
3	Дублирующие трубопроводы в системе/ Ош. конфигурации	В трубопроводе «Тепловая система» один и тот же трубопровод описан одновременно как подающий, обратный или подпитки	1(Q=0)

Группа НС	Сообщение о НС на индикаторе/архиве НС	Причина возникновения НС	Тип НС (Договорной расход)
3	Недопустимая конфигурация / Ош. конфигурации	Карта параметров трубопровода, описывающего системы КМХ или УУН, описана неверно	1(Q=0)
3	Недопустимая конфигурация ТП электроэнергии/ Ош. конфигурации	Карта параметров трубопровода электроэнергии описана неверно	1(Q=0)
3	Дублирующий трубопровод в УУН/ Ош. конфигурации	В описании системы УУН один и тот же трубопровод присутствует более одного раза	1(Q=0)
3	Некорректная геометрия лотка или водовода/Некорректная геометрия	Нарушены требования к геометрии лотка или водовода по МИ 2406-97 или МИ 2220-2013	1(Q=0)
3	Некорректный расчет лотка или водовода/Некорректный расчет	Расчет расхода лотка или водовода по МИ 2406-97 или МИ 2220-2013 невозможен	1(Q=0)
4	Обрыв датчика/ Обрыв	Обрыв в подключении к вычислителю термопреобразователя сопротивления или датчика с выходом 4-20мА	Прим.1
4	КЗ датчика/ КЗ	Ток датчика с выходом 0-5 мА более 20,8 мА	Прим.1
4	Неверная полярность датчика/ Некорр. полярность	Датчик с токовым выходом подключен неверно	Прим.1
4	Параметр за верхней уставкой/ верхняя уставка	Значение параметра вышло за описанную верхнюю уставку	3
4	Параметр за нижней уставкой/ нижняя уставка	Значение параметра вышло за описанную нижнюю уставку	3
4	Выход за низ номин. диап/ НД низ	Выходной сигнал токовых датчиков меньше: 3,75 мА (для датчика 4-20 мА) -0,1 мА (для датчика 0-5 мА) -0,3 мА (для датчика 0-20 мА) Выход датчика температуры с резистивным выходом за минимальное значение, заданное в карте параметров	Прим.1
4	Выход за верх номин. диап/ НД верх	Выходной сигнал токовых датчиков давления или температуры выше: 20 мА (для датчиков 4-20, 0-20 мА) 5 мА (для датчика 0-5 мА)	Прим.1
4	Нет связи / Нет связи с датчиком	Отсутствует связь блока вычислений с датчиком, подключенному к цифровым входам RS232, RS485, Ethernet.	Прим.1
4	Нет связи с ПИК/ Нет связи с ПИК	Отсутствует связь блока вычислений с ПИК вычислителя УВП-280Б.01	Прим.1
4	Значение заменено на резервное / резервн. значение	При ошибке датчика выполнена его замена на резервный из карты параметров	2
4	Контрольный перепад выше максимального/ Контр.перепад>max	Выход перепада давления на счетчике газа выше максимального значения, заданного в карте параметров (для трубопроводов с датчиком количества)	3
4	Недостоверный расход/ Расход не достоверен	Показания контрольного и основного датчиков количества не совпадают (для трубопроводов с датчиком количества)	1(Qнс)
4	Зашкал всех датчиков расхода/Зашкал всех Q	Выходной частотный или токовый сигнал датчика расхода (или старшего датчика, если их несколько) вышел за верхний предел	1(Qнс)
4	Зашкал всех датчиков перепада/ Зашкал всех dP	Выходной сигнал датчика перепада давления выше: 20 мА (для датчиков 4-20, 0-20 мА) 5 мА (для датчика 0-5 мА)	1(Qнс)
4	Ошибка соответствия измерений/ Несоотв. измер.	При измерении перепада давления двумя или тремя датчиками показания датчиков не соответствуют точности сравнения датчиков перепада, заданной в карте параметров	1(Qнс)
4	Недопустимый уровень (Min)/ Уровень<Nmin"	Значение уровня жидкости в лотке или водоводе по МИ 2406-97 или МИ 2220-2013 меньше минимально допустимого	1(Qнс)
4	Недопустимый уровень (Max)/ Уровень>Nmax"	Значение уровня жидкости в лотке или водоводе по МИ 2406-97 или МИ 2220-2013 больше максимально допустимого	1(Qнс)
5	Режим настройки датчиков/ Настройка датчиков	Вычислитель находится в режиме настройки датчиков	1(Qнс)

Группа НС	Сообщение о НС на индикаторе/архиве НС	Причина возникновения НС	Тип НС (Договорной расход)
6	Расход больше максимального/ Расход>Qmax	Расход измеряемой среды больше максимального значения, заданного в карте параметров	Прим.2
6	Расход меньше минимального/ Расход<Qmin	Расход измеряемой среды меньше минимального значения, заданного в карте параметров	Прим.3
7	(T1-T2) меньше минимальной/ (T1-T2)<min.	В тепловой системе разность температур в подающем и обратном трубопроводах меньше заданного в карте параметров	2
7	Ошибки на подающем трубопроводе/ Ош. на подающем ТП	На подающем трубопроводе тепловой системы есть НС	1(Q=0)
7	Сообщения на обратном ТП/ Сообщ. на обратном ТП	На обратном трубопроводе тепловой системы есть НС, при которых вычисление расхода продолжается при подстановочных значениях	2
7	Сообщения на подающем ТП/ Сообщ. на подающем ТП	На подающем трубопроводе тепловой системы есть НС, при которых вычисление расхода продолжается при подстановочных значениях	2
7	Сообщения на ТП подпитки / Сообщ. на ТП подпитки	На трубопроводе подпитки тепловой системы есть НС, при которых вычисление расхода продолжается при подстановочных значениях	2
7	Ошибки на обратном трубопроводе/ Ош. на обратном ТП	На обратном трубопроводе тепловой системы есть НС	1(Q=0)
7	Ошибки на трубопроводе подпитки/ Ош. на ТП подпитки	На трубопроводе подпитки тепловой системы есть НС	1(Q=0)
7	Ошибки на трубопроводе / Есть ошибки	В трубопроводах, входящих в системы КМХ или УУН, есть ошибки	1(Q=0)
9	Отключена по маске /откл.маской.	Один или несколько измерительных линий, входящих в систему УУН, отключены по маске	3
8	Сигнализация/ Сигнализация	Нарушение доступа к узлу учета. Цифровой вход контроля имеет состояние, соответствующее аварийному	1(Qнс)
9	- /Корр.бар.давл.	Было произведено изменение барометрического давления	3
9	- /Корр.плотности	Было произведено изменение плотности газа	3
9	-/ Корр.комп.сост.	Было произведено изменение компонентного состава газа	3
9	-/корр.парам.нефти	В вычислителе было произведено изменение параметров нефти	3
9	- /Корр.влажности.	Было произведено изменение влажности газа	3
9	-/Обнуление интеграторов	Выполнено обнуление интеграторов	3
9	-/Корр.т хол.воды	В вычислителе было произведено изменение температуры холодной воды	3
9	-/корр.карты ТП системы	Выполнено изменение карты параметров трубопровода, входящего в тепловую систему	3
9	-/Коррекция времени	Было произведено изменение времени	3
9	-/Корр. карты параметров	Выполнено изменение карты параметров	3
9	Интеграторы обнулены/ Интеграторы обнулены	Выполнено обнуление счетчиков количества	3
10	Режим поверки /Режим поверки	Вычислитель работает в режиме поверки	1(Q=0)
11	-/Ош. питания	Было выключение питания вычислителя	1(Qнс)

Описание групп НС (столбец 1 таблицы) и типов НС (столбец 4 таблицы) приведены выше в п.2.3.9. В столбце 4 таблицы обозначения договорного расхода соответствуют следующим значениям:

Qнс – значение расхода, указанное в карте параметров в строке «Договорной расход при НС»;

Qmin - значение расхода, указанное в карте параметров в строке «Договорной расход при расходе меньше минимального»;

$Q=0$  – договорной расход равен 0.

Примечания (прим.1, прим.2, прим.3) в столбце 4 таблицы расшифрованы ниже.

**Прим 1.**

При возникновении НС вычислитель продолжает работу как при НС 1 типа по  $Q = Q_{нс}$ , кроме следующих случаев: ошибка датчиков калорийности, контроля перепада давления в узлах учета газа, плотности газа или нефти, влагосодержания нефти, датчика температуры холодной воды, барометрического давления, давления или температуры при учете насыщенного пара, любого датчика при наличии исправного резервного (НС считается НС 3-го типа).

**Прим 2.**

При возникновении НС вычислитель продолжает работу как при НС 1 типа по  $Q = Q_{нс}$ , кроме случая возникновения ошибки датчика количества. В этом случае НС считается НС 3-го типа.

**Прим 3.**

При возникновении НС вычислитель продолжает работу как при НС 1 типа по  $Q = Q_{\min}$ , кроме случая возникновения ошибки датчика количества. В случае ошибки датчика количества НС считается НС 3-го типа.

## Приложение 19. Примеры при поверке вычислений

### Трубопровод 1

Алгоритм вычисления расхода	СУ по ГОСТ 8.586
Среда	природный газ неполного компонентного состава
Тип СУ	Стандартная диафрагма (угловой отбор)
Метод расчета параметров газа	ГОСТ 30319.2-2015
Эквивалентная шероховатость ИТ	0,1 мм
Радиус закругления входной кромки СУ	0,05 мм
Межповерочный интервал	1 год
Диаметр трубопровода при 20°C	80 мм
Материал трубопровода	Сталь 20
Диаметр отверстия СУ при 20°C	45 мм
Материал СУ	Сталь 12Х18Н9Т
Перепад давления	0,7 кПа
Давление абсолютное	2 МПа
Температура	0 °С
Плотность газа в ст.у.	0,68 кг/м <sup>3</sup>
Молярная концентрация CO <sub>2</sub>	1 %
Молярная концентрация N <sub>2</sub>	2 %

### Трубопровод 2

Алгоритм вычисления расхода	СУ по ГОСТ 8.586
Среда	перегретый пар
Метод расчета параметров пара	ГСССД 147
Тип СУ	Стандартная диафрагма (трехрадиусный отбор)
Эквивалентная шероховатость ИТ	0,31415 мм
Радиус закругления входной кромки СУ	0,05 мм
Межповерочный интервал	1 год
Диаметр трубопровода при 20°C	700 мм
Материал трубопровода	Сталь 30
Диаметр отверстия СУ при 20°C	500 мм
Материал СУ	Сталь 12Х18Н10Т
Перепад давления	0,4 кПа
Давление абсолютное	1 МПа
Температура	400 °С

**Трубопровод 3**

<b>Алгоритм вычисления расхода</b>	<b>СУ по ГОСТ 8.586</b>
Среда	вода
Метод расчета параметров воды	ГСССД МР 147
Тип СУ	Стандартная диафрагма (фланцевый отбор)
Эквивалентная шероховатость ИТ	0,31415 мм
Радиус закругления входной кромки СУ	0,7 мм
Межповерочный интервал	1 год
Диаметр трубопровода при 20°C	700 мм
Материал трубопровода	Сталь 40
Диаметр отверстия СУ при 20°C	500 мм
Материал СУ	Сталь 12X18H9T
Перепад давления	1 кПа
Давление абсолютное	1,2 МПа
Температура	110 °C

**Трубопровод 4**

<b>Алгоритм вычисления расхода</b>	<b>СУ по ГОСТ 8.586</b>
Среда	Природный газ
Метод расчета параметров газа	ГОСТ Р 30319.3-2015
Тип СУ	Сопло ISA1932
Эквивалентная шероховатость ИТ	0,31415 мм
Диаметр трубопровода при 20°C	200 мм
Материал трубопровода	Сталь 45
Диаметр отверстия СУ при 20°C	100 мм
Материал СУ	Сталь 25X1МФ
Перепад давления	9 кПа
Температура	300 °К
Абс. давление	15 МПа
Состав газа (молярная концентрация):	Состав №1 табл. Б.1 Приложения Б ГОСТ 30319.3-2015

**Трубопровод 5**

Алгоритм вычисления расхода	Осреднительные напорные трубки
Среда	газ полного комп. состава (ГСССД МР113)
Тип трубки	Annubar МИ 2667
Коэффициент расхода трубки	0,5675
Диаметр трубопровода при 20°C	400 мм
Материал трубопровода	Сталь 35
Ширина датчика	20 мм
Материал трубки	Нержавеющая сталь 316 (S31600/CF8M)
Перепад давления	1 кПа
Давление абсолютное	0,5 МПа
Температура	10 °С
Состав газа (молярная концентрация):	
Концентрация CH <sub>4</sub>	72,96 %
Концентрация C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	13,04 %
Концентрация C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	6 %
Концентрация nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	2 %
Концентрация iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1 %
Концентрация nC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,5 %
Концентрация iC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,5 %
Концентрация C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0,3 %
Концентрация C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0,1 %
Концентрация N <sub>2</sub>	1 %
Концентрация O <sub>2</sub>	0,2 %
Концентрация CO <sub>2</sub>	2 %
Концентрация H <sub>2</sub> O	0,2 %
Концентрация H <sub>2</sub> S	0,2 %

**Трубопровод 6**

Алгоритм вычисления расхода	Датчик расхода
Среда	природный газ неполного комп. состава
Метод расчета коэффициента сжимаемости	ГОСТ 30319.2-2015
Расход в р.у.	10 м <sup>3</sup> /ч
Давление абсолютное	0,9 МПа
Температура	-10 °С
Плотность газа в ст.у.	0,68 кг/м <sup>3</sup>
Молярная концентрация CO <sub>2</sub>	1 %
Молярная концентрация N <sub>2</sub>	2 %

**Трубопровод 7**

<b>Алгоритм вычисления расхода</b>	<b>Датчик количества</b>
Среда	нефтепродукты
Тип нефтепродуктов	нефть
Давление избыточное	1,9 МПа
Температура	40 °С
Объемный расход	300 м <sup>3</sup> /ч
Температура НУ для нефтепродуктов	20°С
Плотность нефтепродуктов в НУ	860 кг/м <sup>3</sup>
Влажность нефтепродуктов (объемная доля воды)	1 %
Объемная доля свободного газа	2 %
Объемная доля растворённого газа	1,5 %
Относительная плотность растворённого газа	0,9
Массовая доля механических примесей в обезвоженной дегазированной нефти	0,5 %
Концентрация хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти	50 г/м <sup>3</sup>
Коэффициент давления	1

**Трубопровод 8**

<b>Алгоритм вычисления расхода</b>	<b>СУ по ГОСТ 8.586</b>
Среда	газ полного комп. состава (ГСССД 118)
Тип СУ	Сопло Вентури
Эквивалентная шероховатость ИТ	0,31415 мм
Диаметр трубопровода при 20°C	400 мм
Материал трубопровода	Сталь 35
Диаметр отверстия СУ при 20°C	250 мм
Материал СУ	Сталь 25Х2М1Ф
Перепад давления	900 Па
Давление абсолютное	0,5 МПа
Температура	50 °С
Состав газа (молярная концентрация):	
Концентрация CH <sub>4</sub>	66 %
Концентрация C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	8 %
Концентрация C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	3 %
Концентрация nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	2 %
Концентрация iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1 %
Концентрация N <sub>2</sub>	7 %
Концентрация CO <sub>2</sub>	2,5 %
Концентрация nC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	1,5 %
Концентрация iC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	1 %
Концентрация nC <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0,5 %
Концентрация H <sub>2</sub>	1 %
Концентрация O <sub>2</sub>	1 %
Концентрация Ar	1 %
Концентрация CO	0,5 %
Концентрация C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,5 %
Концентрация NH <sub>3</sub>	2 %
Концентрация He-4	0,5 %
Концентрация H <sub>2</sub> S	1 %

**Трубопровод 9**

<b>Алгоритм вычисления расхода</b>	<b>МИ 3416</b>
Среда	Воздух (ГСССД МР 112)
Тип СУ	1595
Диаметр отверстий СУ при 20° С, мм	186,7662
Способ отбора давления	фланцевый
Материал СУ	сталь 316
Калибровочный коэффициент для СУ	1,025
Диаметр ИТ при 20 °С, мм	580
Материал ИТ	сталь 20
Перепад давления	1,6 кПа
Давление абсолютное	1 МПа
Температура	50 °С