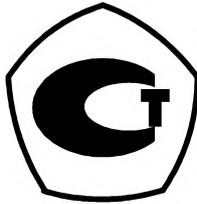


## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [dymetic.pro-solution.ru](http://dymetic.pro-solution.ru) | эл. почта: [dmt@pro-solution.ru](mailto:dmt@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70



## УСТРОЙСТВО МИКРОВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ «DYMETIC-5102.1»

Руководство по эксплуатации с паспортом

Настоящее руководство по эксплуатации с паспортом (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с работой и правилами подготовки и использования устройства микро-вычислительного «DYMETIC-5102.1» (далее – вычислитель).

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Вычислитель предназначен для:

- измерения выходных сигналов первичных измерительных преобразователей расхода, давления и температуры;
- вычисления и регистрации расхода, давления, температуры, тепловой энергии, тепловой мощности, объема, массы теплоносителя (воды), объема и температуры холодной и горячей воды на тепловых пунктах источников и потребителей тепловой энергии в открытых или закрытых системах водяного теплоснабжения;
- вычисления и регистрации расхода и объема воды при учетных операциях в различных отраслях промышленности (например, в системах поддержания пластового давления нефтяных месторождений).

### 1.2 Характеристики

1.2.1 Вычислитель, в зависимости от конфигурации (приложение А), имеет от одного до трех каналов вычисления количества (объема и массы) и расхода (объемного и массового) теплоносителя (каналы  $V_{m1}$ ,  $V_{m2}$ ,  $V_{m3}$ ), от одного до трех каналов вычисления объемов холодной и (или) горячей воды (каналы  $V1$ ,  $V2$ ,  $V3$ ), три канала вычисления давления (каналы  $P1$ ,  $P2$ ,  $P3$ ), четыре канала вычисления температуры (каналы  $T1$ ,  $T2$ ,  $T3$ ,  $T4$ ) и один или два канала вычисления потребленной тепловой энергии и тепловой мощности (каналы  $W1$ ,  $W2$ ). Для конфигурации счетчика воды используются от одного до четырех каналов вычисления объема и расхода (каналы  $V1$ ,  $V2$ ,  $V3$ ,  $V4$ ) и, при необходимости, используются от одного до четырех каналов вычисления температуры (каналы  $T1$ ,  $T2$ ,  $T3$ ,  $T4$ ).

1.2.2 Вычислитель применяется в комплекте со следующими первичными измерительными преобразователями:

а) для каналов  $V_{m1}$  ( $V1$ ),  $V_{m2}$  ( $V2$ ),  $V3$ ,  $V4$  – датчики расхода вихревые «DYMETIC-1001», датчики расхода жидкости «DYMETIC-1204», датчики расхода счетчика ДРС, ДРС.М, ДРС.МИ, преобразователи расхода электромагнитные «ПРЭМ 2» или аналогичные (далее – датчики расхода) с числоимпульсными сигналами с «ценой» импульса от  $2 \cdot 10^{-6}$  до 1 имп/л в диапазоне частот от 0,1 до 1100 Гц длительностью импульса не менее  $3 \cdot 10^{-4}$  с. Диапазоны измеряемых расходов определяются типоразмерами подключаемых датчиков расхода;

б) для каналов  $T1$ ,  $T2$  – комплект термометров сопротивления платиновых для измерения разности температур КТСПР-001 класса допуска по ГОСТ Р 8.625-2006 или аналогичный (далее – датчики температуры) с номинальным значением сопротивления при 0 °С 500 Ом и температурным коэффициентом  $\alpha$ , °С<sup>-1</sup>, равным 0,00391 или 0,00385 по ГОСТ Р 8.625-2006. Диапазон измеряемых температур от 0 до + 150 °С, а разности температур – от 0 до 135 °С;

в) для каналов  $T3$ ,  $T4$  – преобразователи (датчики) температуры с токовыми (4 – 20) мА выходными сигналами;

г) для каналов **P1, P2, P3** – преобразователи (датчики) давления с токовыми (4 – 20) мА выходными сигналами.

1.2.3 Информация о параметрах теплоносителя и параметрах холодной и (или) горячей воды (расход, давление и температура) поступает на вычислитель от датчиков расхода, давления и температуры, в комплекте с которыми вычислитель представляет собой либо счетчик тепла, либо счетчик тепла и воды, либо счетчик воды\* (в зависимости от исполнения).

1.2.4 Вычислитель предусматривает подключение внешнего носителя USB-disk (далее – Flash-накопитель) для последующей регистрации с помощью компьютера на цифropечатающем устройстве (далее – принтер) архивных данных.

1.2.5 Вычислитель имеет два канала передачи информации на верхний уровень – интерфейсы RS232C и RS485. Вычислитель поддерживает протоколы обмена с верхним уровнем Modbus RTU и Dymetic. Описание протокола Dymetic и Modbus RTU приведено в приложении программы Visual Dymetic.

1.2.6 Вычислитель предусматривает подключение внешнего модема. Соединение модема с вычислителем осуществляется через интерфейс RS232C. Параметры обмена данными между вычислителем и модемом выбираются в меню «УСТАНОВКИ» вычислителя.

В качестве модема может использоваться любой HAYES – совместимый модем с интерфейсом RS232C, укомплектованный нуль-модемным кабелем.

1.2.7 Вычислитель обеспечивает:

а) прием измерительной информации от датчиков расхода, давления и температуры, преобразование в показания отсчетного устройства (встроенный матричный жидкокристаллический индикатор, далее – дисплей) значений расхода, объема, давления и температуры воды, а также вычисление, отображение на дисплее значений объема, массы теплоносителя, потребленной тепловой энергии и тепловой мощности и передачу на приемное устройство верхнего уровня значений объема, массы, разности масс теплоносителя, потребленной тепловой энергии и тепловой мощности;

б) электрическое питание датчиков расхода постоянным током 0,25 А стабилизированного напряжения 24 В, гальванически развязанного от остальных цепей вычислителя;

в) электрическое питание датчиков давления и температуры постоянным током до 0,12 А стабилизированного напряжения 24 В, гальванически развязанного от остальных цепей вычислителя;

г) измерение и преобразование в показания дисплея расхода, давления, температуры, теплоносителя;

д) измерение и преобразование в показания дисплея объема, массы теплоносителя и потребленной тепловой энергии и тепловой мощности;

е) кодовую защиту от несанкционированного доступа к установочным и градуировочным параметрам;

ж) сигнализацию сбоя работе со светодиодной индикацией выхода за пределы диапазона расходов, давлений и температур;

и) вывод на дисплей журнала событий, происшедших за отчетный промежуток времени;

---

\* – Счетчик тепла, счетчик тепла и воды и счетчик воды – далее счетчики

к) вывод на дисплей архивных данных по выбранному пользователем каналу измерения:

- часовые данные за период до двух месяцев;
- суточные данные за период до одного года
- месячные данные за период до десяти лет;

л) автоматическое тестирование технического состояния первичных преобразователей и вычислителя при включении питания;

м) измерение и отображение на дисплее суммарного времени включенного состояния счетчика на базе вычислителя и времени работы в режиме в течение отчетного периода;

н) сохранение накопленной информации в течение всего срока службы, в том числе и при перерывах в электроснабжении;

о) передачу информации по г), д), м) через интерфейсы RS232C или RS485 на компьютер (программное обеспечение для сбора данных на персональном компьютере размещено на сайте предприятия ЗАО «Даймет»: [www.dymet.ru](http://www.dymet.ru));

1.2.8 При отсутствии в составе счетчика на базе вычислителя датчиков давления предусматривается, для учета величины давления при вычислении энтальпии и удельного объема теплоносителя, ввод давления в качестве условно-постоянной величины в диапазоне от 1 до 16 кгс/см<sup>2</sup> (далее – At) с дискретностью 1 At. При выпуске из производства в память вычислителя заносятся значения давления (для подающего и обратного трубопроводов) 6 (600) и 4 (400) At (кПа) соответственно.

1.2.9 Вычислитель относится к электрооборудованию общепромышленного назначения и устанавливается вне взрывоопасных зон в закрытых отапливаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе и хорошо вентилируемых подземных, помещениях с колебаниями температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре + 35 °С.

1.2.10 Степень защиты вычислителя по ГОСТ 14254-96 – IP20.

1.2.11 Вычислитель сохраняет работоспособность при воздействии вибраций амплитудой до 0,1 мм в диапазоне частот от 5 Гц до 25 Гц.

1.2.12 Абсолютная погрешность вычислителя не более:

- при преобразовании сигналов датчиков расхода в показания объема  $\pm 0,0005 \text{ м}^3$ .
- при измерении массы и разности масс  $\pm 0,0005 \text{ т}$ .

1.2.13 Абсолютная погрешность вычислителя при измерении температуры в диапазоне температур от 0 до + 150 °С не более  $\pm 0,12 \text{ °С}$ .

1.2.14 Абсолютная погрешность вычислителя при измерении разности температур в диапазоне разности температур от 0 до 135 °С не более  $\pm (0,003 + 0,00015 \cdot T) \text{ °С}$ .  
Здесь T – температура воды в подающем трубопроводе.

1.2.15 Относительная погрешность вычислителя при измерении тепловой энергии и тепловой мощности не более  $\pm 0,5 \%$ .

1.2.16 Относительная погрешность вычислителя при измерении времени не более  $\pm 0,01 \%$ .

Часы реального времени имеют автономное питание и не зависят от питающей сети.

1.2.17 Наименование, размерность и способ отражения информации на выходах вычислителя должны соответствовать таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Единица измерения	Единица младшего разряда	Отображение на дисплее вычислителя	Вывод на внешний интерфейс
1 Текущее значение объемного и массового расхода теплоносителя по каналам <b>V<sub>m1</sub></b> и <b>V<sub>m2</sub></b>	м <sup>3</sup> /ч т/ч	0,001 0,001	+ +	+ -
2 Текущее значение объемного расхода воды по каналам <b>V3</b> и <b>V4</b>	м <sup>3</sup> /ч	0,001	+	+
3 Текущее значение температуры по каналам <b>T1</b> , <b>T2</b> , <b>T3</b> и <b>T4</b>	°С	0,001	+	+
4 Текущее значение давления по каналам <b>P1</b> , <b>P2</b> , <b>P3</b>	кгс/см <sup>2</sup> кПа	0,01	+	+
5 Количество теплоносителя, прошедшего по каналам <b>V<sub>m1</sub></b> и <b>V<sub>m2</sub></b> за отчетный период	м <sup>3</sup> т	0,001 0,001	+ +	+ +
6 Объем воды, прошедшей по каналам <b>V1</b> , <b>V2</b> , <b>V3</b> и <b>V4</b> за отчетный период	м <sup>3</sup>	0,001	+	+
7 Среднее значение температуры по каналам <b>T1</b> , <b>T2</b> , <b>T3</b> и <b>T4</b> за отчетный период	°С	0,01	+	+
8 Среднее значение давления по каналам <b>P1</b> , <b>P2</b> и <b>P3</b>	кгс/см <sup>2</sup> кПа	0,01	+	+
9 Потребленная тепловая энергия за отчетный период	ГДж Гкал	1·10 <sup>-7</sup> 1·10 <sup>-7</sup>	+ +	+ -
10 Текущее значение тепловой мощности	ГДж/ч Гкал/ч	1·10 <sup>-7</sup> 1·10 <sup>-7</sup>	+ +	+ -
11 Время работы вычислителя за отчетный период				
суммарное	ч, мин.	мин.	+	+
в режиме	ч, мин.	мин.	+	+
Примечания:				
1. Отчетный период – час, сутки, месяц				
2. В режиме поверки единица младшего разряда при измерении объема составляет 1·10 <sup>-6</sup> м <sup>3</sup> .				
3. Предусматривается ввод данных по пп. 5 – 11 на принтер компьютера с помощью Flash-накопителя с использованием программы Visual Dymetic.				

1.2.18 Емкость отсчетного устройства – восемь десятичных разрядов.

1.2.19 Электрическое питание вычислителя осуществляется от сети переменного тока (50 ± 2) Гц напряжением 220 В с предельными отклонениями от минус 20 до + 10 % от номинального значения.

1.2.20 Потребляемая мощность не более

17 В·А.

- 1.2.21 Габаритные и присоединительные размеры соответствуют приложению Б.
- 1.2.22 Масса не более 4 кг.
- 1.2.23 Средняя наработка на отказ не менее 50 000 ч.
- 1.2.24 Средний срок службы до капитального ремонта не менее 12 лет.
- 1.2.25 Межповерочный интервал вычислителя три года.
- 1.2.26 По уровню радиопомех вычислитель удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51318.22-2006.

### **1.3 Комплектность**

1.3.1 Комплект поставки вычислителя соответствует таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение документа	Количество	Примечание
1 Устройство микровычислительное «DYMETIC-5102.1»	5102.1.00.00.000	1	
2 Комплект монтажных частей, компл.	5102.10.00.000	1	
3 Руководство по эксплуатации с паспортом*, экз.	5102.1.00.00.000 РЭ	1	
4 Программное обеспечение Visual Dymetic*, дискета		1	Для отображения информации датчиков расхода, давления и температуры на компьютере
4 Методика поверки*, экз.	5102.00.00.000 ПМ2	1	По отдельному заказу

### **1.4 Устройство и работа вычислителя**

1.4.1 Принцип действия вычислителя основан на обработке сигналов от датчиков расхода, давления и температуры, установленных в подающем и обратном трубопроводах, в соответствии с требованиями «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя», М, 1995 и последующем вычислении тепловой энергии, массы и тепловой мощности теплоносителя согласно МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

1.4.2 Конструктивно вычислитель выполнен в виде прямоугольного корпуса настенного исполнения (приложение Б).

1.4.3 На панели вычислителя расположены шесть клавиш управления, отсчетное устройство (дисплей), разъем интерфейса RS232C для подключения модема или компьютера, USB-разъем для подключения Flash-накопителя и светодиодные индикаторы включения питания (зеленого цвета) и аварийного состояния (красного цвета). В нижней части основания вычислителя под защитной крышкой расположены клеммные соединители для подключения электрического питания и кабелей связи с первичными преобразователями, разъем интерфейса RS232C для подключения принтера, модема или компьютера, разъем интерфейса RS485 для подключения к системам верхнего уровня и предохранитель.

\* – Размещено на сайте изготовителя [www.dymet.ru](http://www.dymet.ru).

1.4.4 Электронная схема вычислителя содержит микропроцессорный комплект, который производит все вычислительные операции по определению объема, массы, расхода, давления и температуры теплоносителя, объема, расхода и температуры горячей и (или) холодной воды, а также потребленной тепловой энергии и тепловой мощности.

### **1.5 Алгоритмы выполняемых расчетов**

1.5.1 В зависимости от конфигурации системы тепло- и водоснабжения и потребления вычислитель рассчитывает потребляемую тепловую энергию по разным формулам. Меню конфигураций вычислителя, применяемые формулы расчета тепловой энергии и примеры схем установки средств измерений для контроля потребления тепла приведены в приложении А.

### **1.6 Маркировка и пломбирование**

1.6.1 На панели вычислителя нанесены:

- обозначение семейства средств измерений – **«DYMETIC»**;
- наименование вычислителя – **«устройство микровычислительное»**;
- условное обозначение – **5102.1**;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.107-09;
- маркировка с указанием степени защиты от пыли и воды – **IP20**.

1.6.2 Над панелью на основании вычислителя нанесены заводской номер и год изготовления вычислителя (четыре цифры).

1.6.3 В нижней части на основании вычислителя на клеммных соединителях нанесены наименования сигналов для подключения к датчикам расхода, давления и температуры, системам верхнего уровня и к электрическому питанию с указанием напряжения и частоты питания и знак заземления.

1.6.3 Для исключения свободного доступа к схеме вычислителя в верхней и нижней части основания предусмотрены места для размещения пломб поверителя и поставщика тепла.

1.6.4 На транспортной таре нанесены несмываемой краской товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, условное обозначение изделия, получатель и место назначения (при необходимости), масса брутто и нетто, а также манипуляционные знаки, соответствующие надписям **«Хрупко . Осторожно!»**, **«Беречь от влаги»**, **«Верх»** по ГОСТ 14192-77.

### **1.7 Упаковка**

1.7.1 Упаковка вычислителей производится в полиэтиленовые или пластиковые пакеты, уложенные в дощатые ящики или в ящики из листовых древесных материалов.

1.7.2 Вычислитель, РЭ и комплект монтажных частей укладываются в отдельные мешки из полиэтиленовой пленки, которые после упаковки завариваются и помещаются в один ящик.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка вычислителя к использованию

2.1.1 Вычислитель устанавливают в закрытых отапливаемых помещениях при температуре от плюс 5 до плюс 50 °С на щите или непосредственно на стене через крепежные отверстия (приложение Б) на высоте, обеспечивающей удобство считывания информации. Схема подключений вычислителя приведена в приложении В.

2.1.2 В месте установки вычислитель не должен испытывать вибраций частотой менее 5 и более 25 Гц с амплитудой виброперемещений более 0,1 мм, а также воздействия электромагнитных полей промышленной частоты напряженностью более 400 А/м. Место установки вычислителя должно выбираться таким образом, чтобы расстояние до ближайших источников электромагнитных полей мощностью от 10 кВ·А было не менее пяти метров.

2.1.3 Датчики расхода соединяют с вычислителем непосредственно или через соединительную коробку (в комплект поставки не входит). Подключение датчиков расхода к вычислителю должно производиться с помощью четырехжильного кабеля или шнура с оболочкой из пластиката с гибкими медными жилами сечением от 0,75 мм<sup>2</sup> до 1,5 мм<sup>2</sup> и длиной до 300 м. Указанный кабель (шнур) в комплект поставки вычислителя не входит.

2.1.4 Датчики температуры соединяют с вычислителем непосредственно или через соединительную коробку (в комплект поставки не входит). Подключение датчиков температуры к вычислителю должно производиться с помощью четырехжильного кабеля с оболочкой из пластиката с гибкими медными жилами сечением от 0,35 мм<sup>2</sup> до 1 мм<sup>2</sup> и длиной: без экрана – до 50 м, в экране – до 150 м (указанный кабель в комплект поставки вычислителя не входит). Активное сопротивление каждой жилы кабеля должно быть не более 150 Ом.

2.1.5 Подключение датчиков давления производят с помощью двухжильного кабеля с оболочкой из пластиката с гибкими медными жилами сечением от 0,35 до 1,0 мм<sup>2</sup> и длиной до 300 м (указанный кабель в комплект поставки вычислителя не входит). Активное сопротивление каждой жилы кабеля должно быть не более 150 Ом.

2.1.6 Соединение вычислителя с контуром заземления осуществляют проводником с медными жилами сечением от 4 до 6 мм<sup>2</sup> в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок». Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено и предохранено после присоединения от коррозии путем нанесения консистентной смазки (ЛИТОЛ-24). По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

2.1.7 Подключение компьютера к вычислителю производят либо через стандартный разъем RS232C при помощи соединительного нуль-модемного кабеля типа DB9F (розетка) / DB9F (розетка) (в комплект поставки не входит), либо через клеммный соединитель RS485.

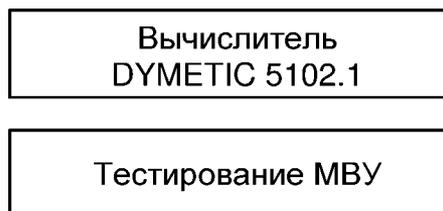
2.1.8 Подключение модема к вычислителю производят через разъем RS232C при помощи соединительного нуль-модемного кабеля типа DB9F(розетка) / DB25F (розетка) (в комплект поставки не входит). Модем, подключаемый к вычислителю, должен быть предварительно запрограммирован на режим работы без управления потоком данными сигналами CTS/RTS. При инициализации модема, подключенного к вычислителю, используется меню «Установка модема». Во время этой процедуры в модем записывается строка «ATE0L2M1V0Q1S0 = n & W», где n равно количеству звонков автоответа для регистра S0.

Схемы распайки нуль-модемных кабелей приведены в приложении Г.

2.1.8 После завершения монтажа и проверки его правильности клеммные соединители закрывают специальным кожухом и пломбируют.

## **2.2 Работа с вычислителем**

После включения вычислителя в сеть загорается индикатор СЕТЬ/LINK и производится автоматическое тестирование внутренних узлов вычислителя. В исправном состоянии вычислителя на дисплей выдаются следующие сообщения:



После тестирования вычислителя индикатор ! гаснет и на дисплее индицируется текущая дата и время (поз. 2 рисунок 1).

### **2.2.1 Общие сведения**

Вся информация о работе вычислителя организована в виде системы сообщений и меню, отображаемых на дисплее вычислителя. Просмотр сообщений осуществляется клавишами «▲» (вверх) и «▼» (вниз), для входа в меню используется клавиша «E» (вход). Клавиша «R» (возврат) используется для выхода из меню, а также для перехода к индикации текущей даты и времени (поз. 2 рисунок 1). Схема переходов между сообщениями со ссылками на пункты РЭ показана на рисунке 1. Количество сообщений зависит от выбранной схемы учета тепла и наличия задействованных каналов измерения параметров теплоносителя.

На рисунке 1 показана схема сообщений для тепловой схемы №3, при которой производится учет энергии теплоносителя подающего и обратного трубопроводов (W1), а также учет энергии горячего водоснабжения (W2).

При учете горячего водоснабжения для расчета массы воды задействован канал измерения давления P3. Для расчета массы воды подающего и обратного трубопроводов используются константы давления P1, P2.

Расчет параметров теплоносителя и, соответственно, вычисление тепловой энергии происходит за период времени 10 с. Таким образом, обновление информации в сообщениях поз. 3 – 6, 9 - 11 происходит каждые 10 с. Обновление информации о расходе воды (поз. 7, 8) осуществляется с периодом времени, заданным «уставкой» «Время расчета Q1 (Q2, Q3, Q4)», отдельно по каждому каналу.

В результате работы счетчика в энергонезависимой памяти вычислителя формируются три области данных, в дальнейшем именуемых архивами:

- архив часовых данных;
- архив суточных данных;
- архив месячных данных.

Архивы представляют собой массив данных, организованных в виде записей по дате создания за час, сутки, месяц. Емкость архива часовых данных – 1488 записей, суточных данных – 365 записей, архива месячных данных – 110 записей.

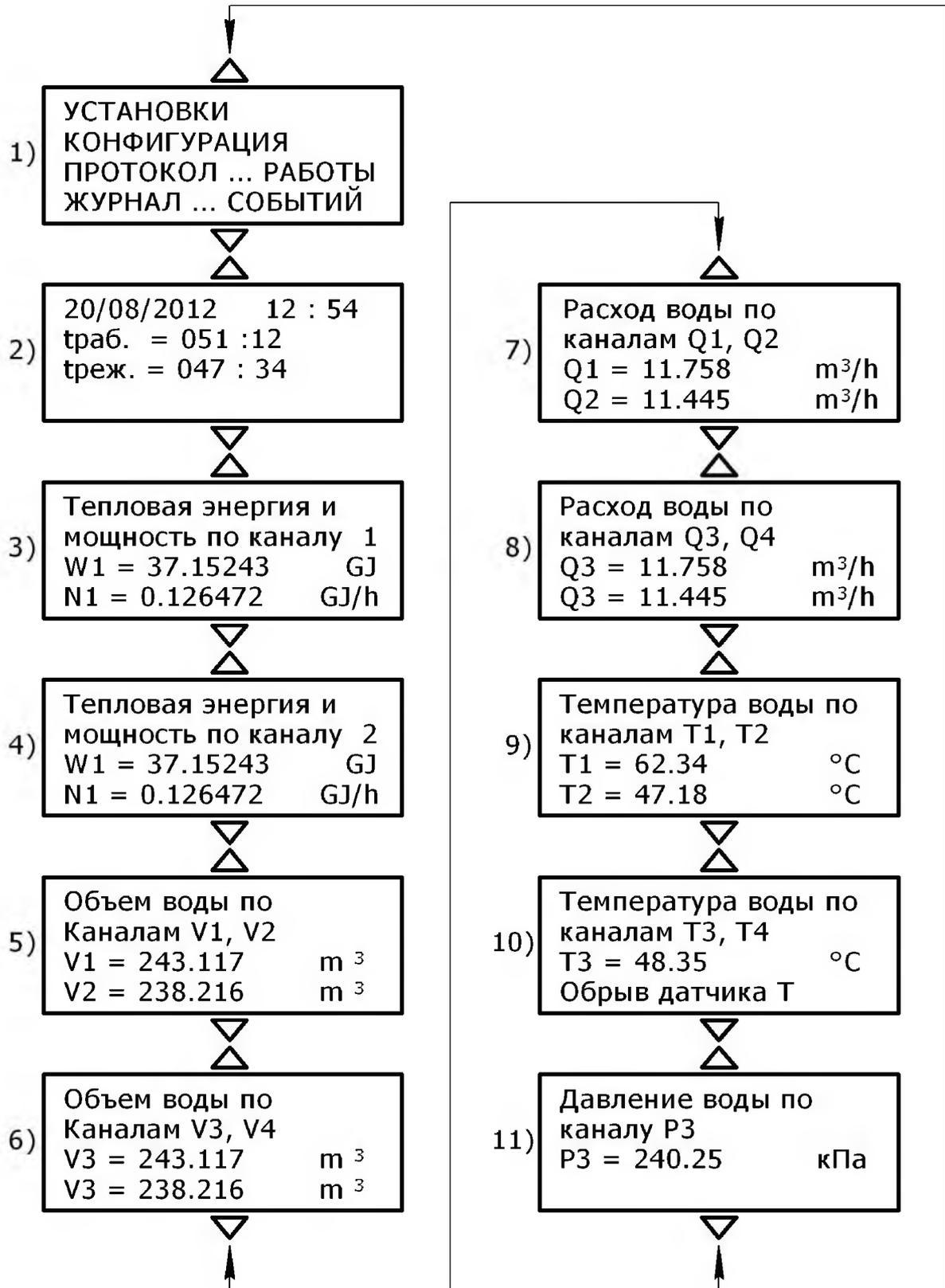


Рисунок 1

Каждая запись содержит следующую информацию:

- потребленная тепловая энергия  $W1, W2$ ;
- объем воды, прошедшей по каналам  $V_{m1} (V1), V_{m2} (V2), V_{m3} (V3), V4$ ;
- масса воды, прошедшей по каналам  $V_{m1}, V_{m2}, V_{m3}$ ;
- средняя температура, измеренная по каналам  $T1, T2, T3, T4$ ;

- константы температуры  $T_{х.в.}$  и избыточного давления  $P_{х.в.}$  холодной воды, устанавливаемые при выпуске вычислителя из производства в виде «уставок» « $T_{х.в.} = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ » и « $P_{х.в.} = 0\text{ кгс/см}^2$ », которые, при необходимости, могут быть изменены сервисной службой по согласованию с поставщиком тепловой энергии;

- среднее давление или константа давления воды по каналу  $P1$ ;
- среднее давление или константа давления воды по каналу  $P2$ ;
- среднее давление или константа давления по каналу  $P3$ ;
- время работы вычислителя  $T_{\text{раб.}}$ ;
- безаварийное время работы счетчика  $T_{\text{реж.}}$ ;
- признаки аварийной ситуации счетчика на базе вычислителя;
- дата создания записи;
- контрольная сумма архивной записи, рассчитанная по алгоритму CRC.

Потребленная тепловая энергия, объем и масса воды по каналам  $V_{m1} (V1), V_{m2} (V2), V_{m3} (V3)$  накапливаются в архивных записях только при выполнении следующих условий:

- расходы воды  $Q1, Q2$  по каналам  $V1, V2$  находятся в допустимых пределах:

$$Q_{\min} \leq Q1 (Q2) \leq Q_{\max} \quad (Q_{\min} \text{ и } Q_{\max} - \text{наименьший и наибольший расходы});$$

- температура воды в каждом из каналов  $T1, T2$  находится в пределах от плюс 15 до плюс 150  $^{\circ}\text{C}$ ;

- разность температур каналов  $T1$  и  $T2$  не менее 2  $^{\circ}\text{C}$ .

При нарушении хотя бы одного из вышеперечисленных условий время  $T_{\text{реж.}}$  не увеличивается и устанавливаются соответствующие признаки аварийной ситуации.

Температура воды по каналам  $T1, T2$  накапливается при условии:  $T1_{\min} \leq T1(2) \leq T1_{\max}$ . Температура воды по каналу  $T3$  накапливается при условии:  $T2_{\min} \leq T3 \leq T2_{\max}$ . Температура воды по каналу  $T4$  накапливается при условии:  $T3_{\min} \leq T4 \leq T3_{\max}$ .

Давление воды по каналам  $P1, P2, P3$  накапливается при условии:  $P1 (2,3)_{\min} \leq P1 (2,3) \leq P1 (2,3)_{\max}$ .

Объем воды по каналам  $V3, V4$  накапливается при условии:  $Q_{\min} \leq Q3 (4) \leq Q_{\max}$  [ $Q3 (4)$  – расход воды по каналу  $V3(4)$ ].

При наличии аварийной ситуации загорается светодиод «!» (внимание) на панели вычислителя, кроме этого, данные, вызвавшие аварийную ситуацию, индицируются в мигающем режиме.

### 2.2.2 Текущая дата и время

Текущая дата и время (поз. 2 рисунок 1) являются первым сообщением, которое появляется на дисплее после тестирования вычислителя при включении питания. Данное сообщение можно получить последовательным нажатием клавиши «R», находясь в любом меню и при индикации любого сообщения.

Во второй строке дисплея индицируется время работы счетчика в ч и мин, например,  $t_{\text{раб}} = 100 : 55$ .

В третьей строке дисплея индицируется время в режиме счетчика тепла в ч и мин, например,  $t_{\text{раб}} = 047 : 34$ . Поле часов отделяется от поля минут мигающим символом :. Если параметры теплоносителя находятся в допустимых пределах, то символ : режимного времени отображается в мигающем режиме, в противном случае символ : отображается постоянно (часы режимного времени стоят).

Часы реального времени вычислителя имеют автономное питание и не зависят от напряжения в сети 220 В. Корректировка хода часов осуществляется пользователем в меню «УСТАНОВКИ».

### 2.2.3 Тепловая энергия и тепловая мощность

Потребленные тепловая энергия и мощность **W1** и **N1** (поз. 3 рисунок 1), а также **W2** и **N2** (поз.4 рисунок 1) индицируются с начала отчетного периода как в стандартных единицах СИ (GJ), так и в единицах, принятых в теплоэнергетике (Gcal). Переход от одних единиц к другим осуществляется при помощи любой из клавиш «◀» или «▶» во время индикации тепловой энергии.

По достижении даты отчетного периода накопленная тепловая энергия записывается в **месячный архив**, а значения **W1**, **W2** обнуляются. Дата отчетного периода задается пользователем в меню «УСТАНОВКИ» (после сброса вычислителя дата отчетного периода равна первому числу каждого месяца).

### 2.2.4 Объем воды

Объемы воды по каналам **V<sub>m1</sub>**, **V<sub>m2</sub>** (поз. 5 рисунок 1) индицируются с начала отчетного периода и могут быть представлены либо в единицах объема ( $\text{м}^3$ ), либо в единицах массы (t). Переход от одних единиц к другим осуществляется при помощи любой из клавиш «◀» или «▶». По достижении даты отчетного периода накопленные объем и масса воды по каналам **V<sub>m1</sub>**, **V<sub>m2</sub>** записываются в месячный архив, а их текущие значения обнуляются.

Объем воды по каналу **V<sub>m3</sub>** (поз. 6 рисунок 1), в зависимости от конфигурации, индицируется аналогично каналам **V<sub>m1</sub>** и **V<sub>m2</sub>**. Объем воды по каналам **V1**, **V2**, **V3** и **V4** индицируется с начала отчетного периода только в единицах объема. По достижении даты отчетного периода накопленные объемы воды по каналам **V1**, **V2**, **V3**, **V4** записываются в месячный архив, а их текущие значения обнуляются.

### 2.2.5 Расход воды

Расходы воды **Q1**, **Q2** (поз. 7 рисунок 1) по каналам **V<sub>m1</sub>**, **V<sub>m2</sub>**, **V1**, **V2** рассчитываются по накопленному объему за интервал времени, заданный «установкой» «Время расчета Q1 (Q2)», и могут быть представлены либо в единицах объема,  $\text{м}^3/\text{h}$ , либо в единицах массы, t/h (каналы **V<sub>m1</sub>**, **V<sub>m2</sub>**). Переход от одних единиц к другим осуществляется при помощи любой из клавиш «◀» или «▶».

Расход воды **Q3** (поз. 8 рисунок 1), в зависимости от конфигурации, индицируется аналогично каналам **Q1** и **Q2**. Расход воды **Q4** по каналу **V4** рассчитывается аналогично расходам **Q1**, **Q2** и индицируется только в единицах объема,  $m^3/h$ .

При выходе расхода воды за пределы, установленные в меню «КОНФИГУРАЦИЯ», значение расхода воды на дисплее будет индицироваться в мигающем режиме.

### *2.2.6 Температура воды*

Температура воды (поз. 9 рисунок 1) по каналам **T1**, **T2** рассчитывается по данным от резистивных датчиков температуры за интервал времени 10 с. Температура воды по каналам **T3**, **T4** рассчитывается по данным датчиков температуры с токовым выходом за интервал времени 10 с. В случае отсутствия датчика температуры (или обрыва линии связи с датчиком) вместо данных температуры индицируется сообщение «Обрыв датчика T».

При выходе данных температуры воды за пределы, установленные в меню «КОНФИГУРАЦИЯ», значение температуры воды на дисплее будет индицироваться в мигающем режиме.

### *2.2.7 Давление воды*

Давление воды по каналам **P1**, **P2**, **P3** может быть измерено с помощью датчиков давления с токовым выходом или задано константой. Константа давления воды по каналам **P1**, **P2** при выпуске из производства устанавливается равной 600 и 400 кПа соответственно и, при необходимости, может быть изменена представителем сервисной организации через меню «КОНФИГУРАЦИЯ» по данным манометров в месте установки датчиков расхода по каналам **V<sub>m1</sub>**, **V<sub>m2</sub>**.

Давление воды по каналу **P3** (поз.11 рисунок 1) может быть изменено с помощью датчика давления с токовым выходом или задано константой, которая при выпуске из производства устанавливается равной 400 кПа и, при необходимости, может быть изменена представителем сервисной организации через меню «КОНФИГУРАЦИЯ» по данным манометра в месте установки датчика расхода по каналу **V3**.

При выходе давления воды за пределы, установленные в меню «КОНФИГУРАЦИЯ», значение давления воды на дисплее будет индицироваться в мигающем режиме.

При измерении давления воды датчиком давления с токовым выходом в случае его (давления) отсутствия (или обрыва линии связи с датчиком) вместо данных давления индицируется сообщение «обрыв датчика P».

В случае задания давления воды константой сообщение о данных давления на дисплее не показывается (в примере на рисунке 1 данные давлений **P1**, **P2** заданы константой).

Данные давления воды могут быть представлены либо в кПа, либо в At. Переход от одних единиц к другим осуществляется при помощи любой из клавиш «◀» или «▶».

## **2.3 Сервисные функции вычислителя**

Сервисные функции вычислителя включают в себя просмотр конфигурации (исполнения) счетчика, выбор требуемых параметров работы вычислителя, получение протокола работы счетчика, просмотр и распечатку аварийных ситуаций. Управление сервисными функциями осуществляется с помощью четырех меню: «УСТАНОВКИ», «КОНФИГУРАЦИЯ», «ПРОТОКОЛ...РАБОТЫ», «ЖУРНАЛ...СОБЫТИЙ» (поз. 1 рисунок 1).

Для входа в меню, а также для выбора пункта меню необходимо нажать клавишу «E», после чего название меню индицируется в мигающем режиме.

В режиме редактирования для выбора (изменения) индицируемого в строке дисплея параметра (числа) необходимо пользоваться следующим правилом, которое распространяется на все меню вычислителя:

- клавиша «▶» переводит мигающий указатель вправо;
- клавиша «◀» переводит мигающий указатель влево;
- клавиша «▲» увеличивает указываемое число(изменяет параметр);
- клавиша «▼» уменьшает указываемое число (изменяет параметр);
- клавиша «E» выбирает и завершает ввод параметра (числа);
- клавиша «R» отменяет выбор.

Некоторые окна сообщений имеют в правом верхнем углу знаки навигации «<->», «<-», «->». Знаки навигации показывают наличие сообщений справа/слева от текущего окна и способ выбора этих сообщений – клавишами «◀», «▶».

### 2.3.1 Установки

Меню «Установки» (рисунок 2) предназначено для изменения доступных пользователю счетчика параметров вычислителя. Схема выбора установок приведена на рисунке 2.

Меню «УСТАНОВКИ» состоит из следующих подменю:

1. изменение даты/времени;
2. выбор схемы учета тепловой энергии;
3. настройки связи с верхним уровнем и модемом;
4. включение/выключение режима поверки счетчика;
5. изменение дня/часа начала формирования архивов и режима индикации;
6. изменение кода пользователя и сервисного кода;
7. сброс вычислителя.

Выбор установок производится клавишами «▲», «▼», «▶», «◀». Любое изменение существующих установок осуществляется через предварительный ввод кода пользователя для исключения несанкционированных изменений. Предприятие-изготовитель устанавливает в вычислителе следующий код пользователя: 0????1. Этот код представляет собой последовательность шести алфавитно-цифровых символов, завершаемых клавишей «E». После выбора установки и нажатия клавиши «E» запрашивается код доступа:

Код: ? <

Используя клавиши «▲», «▼», «▶» необходимо ввести шесть символов кода пользователя в следующем порядке:

Код: 0????1<

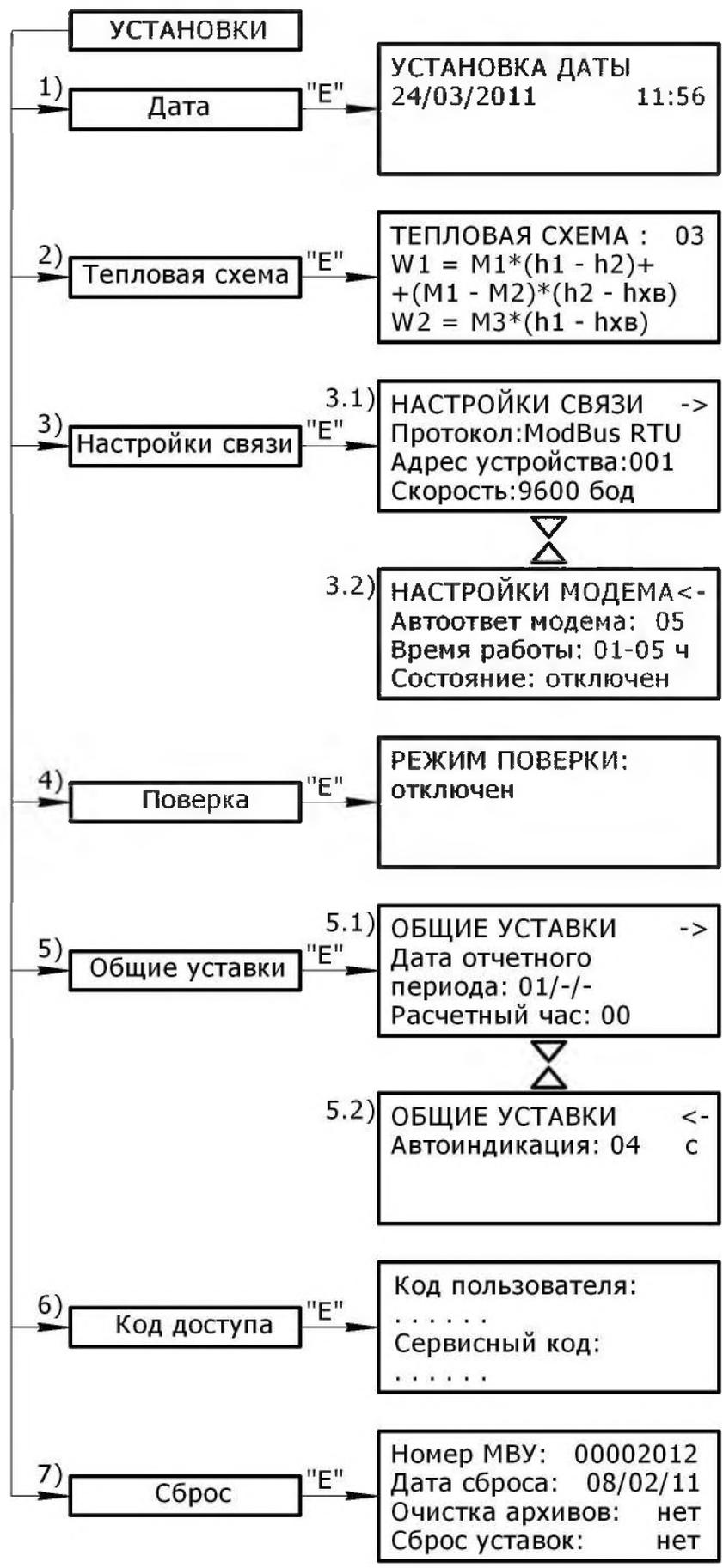


Рисунок 2

При нажатии клавиш «▲», «▼» каждый вводимый символ модифицируется в циклической последовательности: **?-A-B-C-D...Z-0-2-...9-?**. Для ввода очередного символа кода необходимо сдвинуть указатель «<» вправо нажатием клавиши «▶», при этом введенный символ закрывается символом «?» для сохранения от стороннего наблюдения. Ввод кода завершается нажатием клавиши «E». При неправильном коде индицируется заголовок меню «УСТАНОВКИ». При правильном коде выбранный параметр (в зависимости от установки) переходит в режим мигания. Изменение параметра осуществляется клавишами «▲», «▼», «▶», ввод параметра завершается клавишей «E», клавиша «R» отменяет меню «Установки».

После правильного ввода пароля для изменения одной уставки последующего ввода пароля для изменения других уставок не требуется.

Код пользователя не распространяется на изменение сервисного кода и выполнение процедуры сброса (требуется код доступа сервисной организации). При изменении существующего кода пользователя на код «??????» изменение уставок производится без запроса кода доступа.

Подменю поз. 1 («**Дата**») предназначено для корректировки хода часов вычислителя, а также для задания даты в случае замены батареи часов.

Подменю поз. 2 («**Тепловая схема**») предназначено для задания номера (в диапазоне 1 – 11) тепловой схемы согласно приложению А. После изменения номера тепловой схемы во 2 – 4 строках дисплея индицируется формула, по которой производится расчет тепловой энергии в соответствии с выбранным номером.

Подменю поз. 3 («**Настройки связи**») предназначено для выбора протокола обмена с верхним уровнем, задания адреса вычислителя и скорости обмена. Вычислитель поддерживает два протокола обмена: «Dymetic» и «Modbus RTU». Подробная информация о протоколах приведена в справочном приложении к программе Visual Dymetic. Программа размещена на сайте [www.dymet.ru](http://www.dymet.ru) в разделе «ПО и документация». Состав регистров верхнего уровня протокола «Modbus RTU» приведен в приложении Д.

Адрес вычислителя (поз. 3.1 «**НАСТРОЙКИ СВЯЗИ**») используется при мультиточечном подключении к сети верхнего уровня и может изменяться в пределах: «000...255». Скорость обмена через интерфейсы RS232C и RS485 может задаваться из ряда: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400.

Окно «**НАСТОЙКИ МОДЕМА**» (поз. 3.2) предназначено для подключения вычислителя к сети верхнего уровня через телефонные коммутируемые линии связи посредством модема.

Уставка («Автоответ модема») определяет количество входящих звонков, после которого модем начинает подключение к телефонной сети.

Уставка («Время работы») определяет разрешенное время работы модема в течение суток. Вне пределов этого времени модем не будет отвечать на входящие вызовы. Данная уставка полезна при применении модема в местах с параллельными телефонными аппаратами, чтобы исключить нежелательные подключения модема к линии.

Строка «Состояние» предназначена для индикации состояния соединения вычислителя с модемом, а также для инициирования модема.

Процедура иницирования присоединенного к вычислителю модема выполняется в следующем порядке:

а) включить питание модема;

б) перевести клавишей «▲» сообщение на дисплее «отключен» к виду «установка»;

в) нажать клавишу «Е», после чего наблюдать на дисплее результат программирования модема. Сообщение «включен» говорит о правильности иницирования модема. Во время иницирования вычислитель посылает в модем строку «ATE0L2M1V0Q1S0 = n & W», где n равно количеству звонков автоответа для регистра S0 (уставка «Автоответ модема»). Другие уставки модема могут изменяться только опытным пользователем с подключением модема к компьютеру, например, с целью устойчивой работы на плохих линиях связи.

Подменю поз. 4 («Поверка») предназначено для проведения поверки вычислителя, при этом данные по каналам объема и давления индицируются с увеличенной разрядностью. В нормальном режиме работы вычислителя режим поверки должен быть отключён. В режиме поверки архивные записи не изменяются и признаки ошибок в работе счётчика не фиксируются в журнале событий до отмены этого режима. Работа вычислителя в режиме поверки аналогична отключению от напряжения сети 220 В.

Подменю поз. 5 («Общие уставки») предназначено для задания даты отчётного периода, часа начала формирования суточного архива и времени отображения данных в автоматическом режиме.

Уставка «Дата отчетного периода» определяет дату начала формирования месячных архивных записей. При уставке «01 / – / –» начало формирования месячных архивных записей совпадает с календарным периодом, т. е. новый месячный архив будет формироваться, начиная с первого числа каждого месяца.

Уставка «Расчетный час» определяет час формирования суточных архивных записей. При установке уставки «00» новый суточный архив будет формироваться в начале наступивших суток.

Уставка «Автоиндикация» задает время отображения (в секундах) сообщений дисплея позиций 2 – 11 рисунок 1. При значении данной уставки «00» режим автоиндикации отменяется, просмотр данных при этом осуществляется в ручном режиме клавишами «▲» и «▼». Минимальное значение времени автоиндикации – 2 с, максимальное – 99 с. При ненулевом значении времени автоиндикации нажатие клавиш «▲» или «▼» приводит к однократной задержке автоматического отображения сообщений на время 300 с.

Подменю поз. 6 («Код доступа») предназначено для изменения существующего кода доступа пользователя и кода доступа сервисной организации. Правила ввода кода доступа были описаны в начале данного раздела. Код пользователя действует для изменения уставок всех пунктов меню «УСТАНОВКИ», кроме пункта «Сброс» и изменения кода доступа сервисной организации. Код сервисной организации действует для изменения всех уставок меню «УСТАНОВКИ», «КОНФИГУРАЦИЯ».

При изменении существующего кода сервисной организации на код «?????» изменение уставок меню производится без запроса кода доступа. Сервисный код сообщается представителям монтажной организации по запросу на предприятие-изготовитель счётчика.

Подменю поз. 7 («Сброс») предназначено для задания номера вычислителя и выполнения одного из двух возможных режимов сброса:

- очистка/проверка архивов;
- сброс/сохранение текущих уставок

По умолчанию значение пунктов подменю – «нет», т.е. предлагается сброс вычислителя с проверкой архивов с последующим сохранением текущих уставок. В режиме проверки архивов производится анализ контрольных сумм всех архивных записей, в случае обнаружения ошибки контрольная сумма архивной записи исправляется. В режиме сброса архивов все данные архивных записей обнуляются, в поле даты создания записи записывается текущая дата, в конце очистки архивов фиксируется текущая дата сброса вычислителя. В конце процедуры очистки/проверки архивов производится либо запись заводских уставок, либо сохранение текущих уставок, после чего выполняется рестарт вычислителя.

Установки «Время расчета Q1 (Q2, Q3, Q4)» (поз. 12, 13, 14, 15 рисунок 3) задают период времени (в десятисекундных интервалах) для определения расхода по каналам **V1 – V4**. Минимальный период времени определения расхода равен 10 с, а максимальный – 990 с. Пользователь должен выбрать необходимое значение периода определения расхода, исходя из значения минимальной частоты сигнала датчика расхода.

### 2.3.2 Конфигурация

Меню «Конфигурация» (рисунок 3) предназначено для определения каналов измерения теплоносителя счетчика, изменения метрологических параметров этих каналов, и констант, необходимых для вычисления тепловой энергии. Изменения вышеперечисленных параметров доступны только сервисной организации.

Уставка поз. 1 предназначена для конфигурации резистивных датчиков температуры **T1, T2**. Можно выбрать значение  $R_0$ , равное 100 или 500 Ом, а также значение  $W$ , равное 1,385 или 1,391. Если в меню «УСТАНОВКИ» выбрана тепловая схема №11 (учет воды по четырем каналам), то канал измерения температуры **T1, T2** можно отключить, при этом сообщение о данных температуры (поз. 9 рисунок 1) будет отсутствовать.

Уставка поз. 2 предназначена для конфигурации датчиков температуры **T3, T4** с токовым выходом (4 – 20) мА. В 4 строке дисплея задаются значения температуры (°C) соответствующие току 4 и 20 мА. Каналы измерения температуры **T3, T4** можно отключить, в зависимости от выбранной тепловой схемы (если нет необходимости рассчитывать массу воды по каналу **V3**).

Уставка поз. 3 предназначена для конфигурации датчиков давления **P1, P2** с токовым выходом (4 – 20) мА. В 4 строке дисплея задаются значения давления (кПа), соответствующие току 4 и 20 мА. Данные давления **P1, P2** можно заменить константными значениями, выраженными в кПа, в том случае если входы измерения **P1, P2** заняты температурными каналами **T3, T4** в соответствии с тепловой схемой. Константные значения **P1, P2** в списке сообщений на рисунке 1 не индицируются.

Уставка поз. 4 предназначена для конфигурации датчика давления **P3** с токовым выходом (4 – 20) мА. В 4 строке дисплея задаются значения давления (кПа), соответствующие току 4 и 20 мА. Данные давления **P3** можно заменить константным значением, выраженным в кПа. Константное значение **P3** в списке сообщений на рисунке 1 не индицируется.

Уставки поз. 5 – 8 предназначены для устранения статистической погрешности датчиков температуры **T1 – T4** в точках, соответствующих предельным значениям рабочего диапазона **T1 – T4** (поз. 12 – 14 рисунок 3). Данную операцию производят при выпуске из производства вычислителя или при очередной поверке, если погрешность измерения температуры по каналам **T1 – T4** не удовлетворяет требуемой точности.

1) КОНФИГУРАЦИЯ ->  
Канал температуры  
T1, T2: резистивный  
100П W=1.391

2) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Канал температуры  
T1, T2: токовый 4-20mA  
4=-50.00 20=+100.00

3) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Канал давления (kPa)  
P1, P2: константа  
P1=600.0 P2=400.0

4) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Канал давления (kPa)  
P3: токовый 4-20mA  
4=+00000 20=600.0

5) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Поправка температуры  
dT1min = .69 °C  
dT1max = -1.15 °C

6) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Поправка температуры  
dT2min = -.61 °C  
dT2max = -1.08 °C

7) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Поправка температуры  
dT3min = 00000 °C  
dT3max = 00000 °C

8) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Поправка температуры  
dT4min = 00000 °C  
dT4max = 00000 °C

9) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Поправка давления  
dP1min = 00000 kPa  
dP1max = 00000 kPa

10) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Поправка давления  
dP2min = 00000 kPa  
dP2max = 00000 kPa

11) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Поправка давления  
dP3min = 00000 kPa  
dP3max = 00000 kPa

12) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Пределы температуры  
T1min = +15.0 °C  
T1max = +150.0 °C

13) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Пределы температуры  
T2min = -50.0 °C  
T2max = +100.0 °C

14) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Пределы температуры  
T3min = -50.0 °C  
T3max = +100.0 °C

15) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Пределы давления  
P1min = 0000 kPa  
P1max = 1600 kPa

16) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Пределы давления  
P2min = 0000 kPa  
P2max = 1600 kPa

17) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Пределы давления  
P3min = 0000 kPa  
P3max = 1600 kPa

18) КОНФИГУРАЦИЯ <->  
Пределы расхода  
Q1min = 1.000 m³/h  
Q1max = 1000.0 m³/h

Рисунок 3

Уставки поз. 9 – 11 предназначены для устранения статистической погрешности датчиков давления **P1 – P3** в точках, соответствующих предельным значениям рабочего диапазона **P1 – P3** (поз. 15 – 17 рисунок 3). Данную операцию производят при выпуске из производства вычислителя или при очередной поверке, если погрешность измерения давления по каналам **P1 – P3** не удовлетворяет требуемой точности.

Уставки поз. 12 – 14 задают предельные значения рабочего диапазона температур **T1 – T4**, при этом уставка поз. 12 распространяется на каналы измерения температур **T1, T2**, уставка поз. 13 распространяется на канал измерения температуры **T3**, уставка поз. 14 распространяется на канал измерения температуры **T4**.

Уставки поз. 15 – 17 задают предельные значения рабочего диапазона давлений **P1 – P3**.

Уставки поз. 18 – 21 задают предельные значения рабочего диапазона расходов **Q1 – Q4**.

Уставки поз. 22, 23 задают вес импульса расхода в литрах.

Уставки поз. 24 определяют параметры холодной воды на источнике тепловой энергии. Значения температуры и давления холодной воды устанавливаются по данным теплоснабжающей организации.

Уставки поз. 25 – 28 задают время расчета расхода по каналам **V1 – V4** в десяти-секундных интервалах. Минимальное время для расчета расхода – 10 с, максимальное – 990 с. Время расчета расхода устанавливается в зависимости от минимальной частоты импульсов расхода.

Уставка поз. 29 предназначена для записи данных конфигурации на Flash-накопитель. Для записи конфигурации Flash-накопитель должен быть установлен в разъем «USB» на панели вычислителя (при этом светодиод «СЕТЬ/LINK» должен загореться зеленым цветом). Для начала процесса записи конфигурации на Flash-накопитель надо нажать клавишу «**E**». Если Flash-накопитель исправен, то на дисплее появится сообщение о готовности Flash-накопителя и имя файла, в который будут записаны данные конфигурации в виде NNNNNNNN.TXT, где NNNNNNNN – номер вычислителя (поз. 29.1). Если сообщение о готовности Flash-накопителя не появляется, то можно сбросить USB-интерфейс нажатием клавиши «**E**» (поз. 29.2). При готовности Flash-накопителя по нажатию клавиши «**E**» начинается запись файла конфигурации в корневой каталог Flash-накопителя. После окончания записи файла надо нажать клавишу «**R**» перед извлечением Flash-накопителя из гнезда «USB». Если файл с именем NNNNNNNN.TXT уже существует, то данные конфигурации будут записаны в конец файла.

Уставка поз. 30 предназначена для индикации номера вычислителя и версии ПО.

### *2.3.3 Протокол работы счетчика*

Меню «ПРОТОКОЛ РАБОТЫ» (рисунок 4) предназначено для просмотра на дисплее или записи в файл (в формате Visual Dymetic) на Flash-накопитель архивных данных о работе счетчика за требуемый период времени.

Архивные данные, записанные на Flash-накопитель, могут просматриваться с помощью программы Visual Dymetic. Программа Visual Dymetic позволяет также формировать отчеты о работе счётчика в формате электронной таблицы Excel, которые могут быть распечатаны на принтере компьютера.

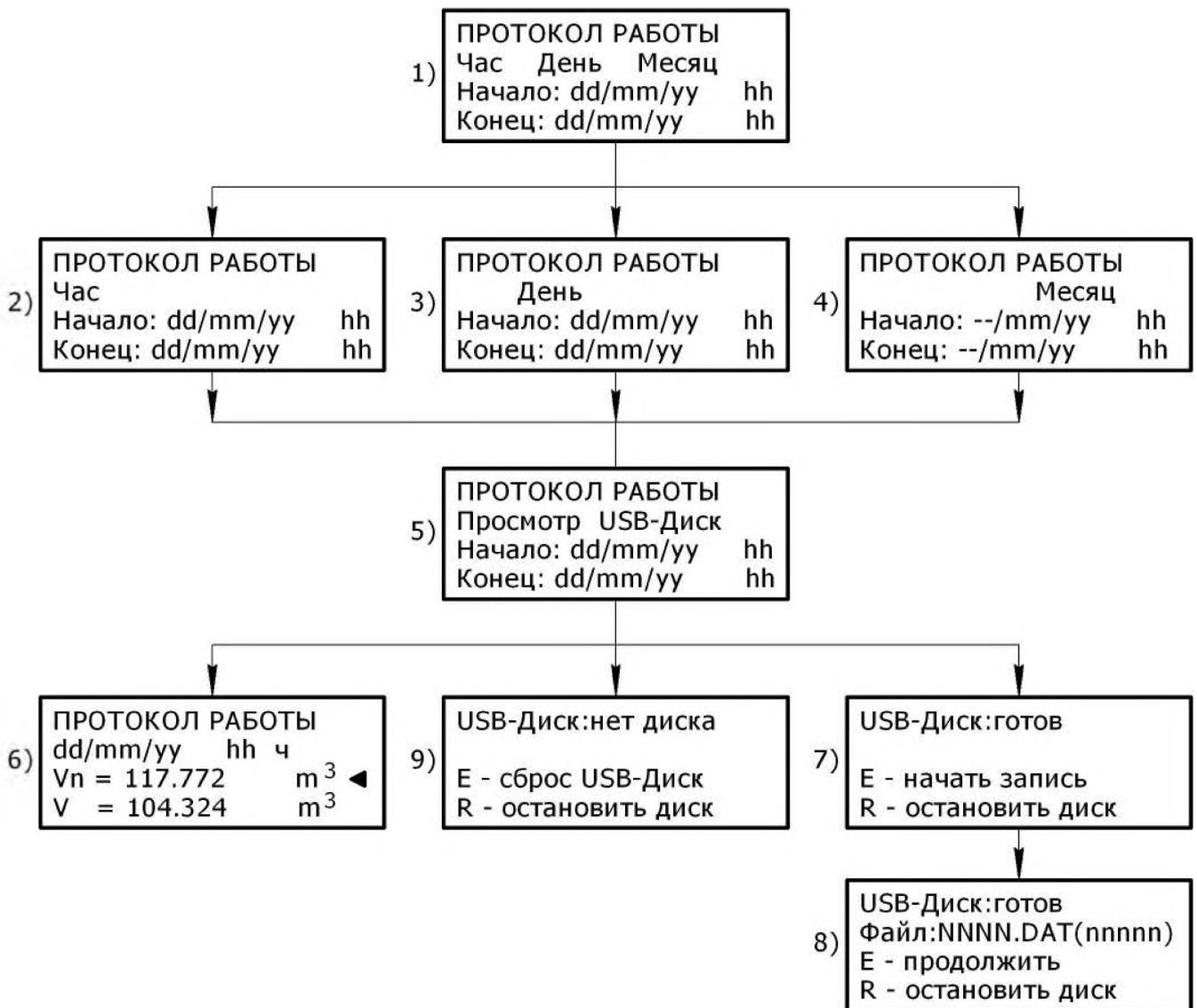


Рисунок 4

Доступ к архивным данным осуществляется в три этапа:

- выбор типа архива (часовой, месячный, суточный);
- выбор интервала времени (дата начала и дата конца архива);
- выбор режима доступа к архивным данным (просмотр/запись на USB-disk).

После входа в меню «ПРОТОКОЛ РАБОТЫ» пользователю предлагается выбрать тип архива «Час День Месяц» (поз. 1). Выбранный параметр на экране дисплея индицируется в мигающем режиме (по умолчанию предлагается архив часовых данных). Выбор других параметров осуществляется согласно общим правилам, описанным в начале раздела 2.3.

В зависимости от выбранного типа архива пользователь должен указать интервал времени, в течение которого анализируется работа счётчика (поз. 2 – 4). Если архивная запись с указанной в запросе датой отсутствует в выбранном архиве (по причине отключения счётчика), то на дисплее будет показана дата ближайшей по времени существующей архивной записи. При этом в строке дисплея с правой стороны от даты индицируется знак «?». В этом случае можно либо ввести другую дату, либо подтвердить предлагаемую дату нажатием клавиши «Е».

После ввода конечной даты архива пользователь должен выбрать режим доступа к архивным данным (поз. 5): просмотр архивных данных на дисплее (мигающий параметр «просмотр»), либо режим записи архивных данных на внешний Flash-накопитель (мигающий параметр «USB-disk»).

При просмотре архивных данных во второй строке дисплея индицируется дата создания архивной записи (поз. 6), в третьей и четвертой строках дисплея индицируются архивные данные счётчика. С помощью клавиши «▶» осуществляется выбор архивных записей с увеличением даты создания, с помощью клавиши «◀» осуществляется выбор архивных записей с уменьшением даты создания в пределах заданного интервала времени. Если при очередном нажатии клавиши «◀» просматриваются данные первой архивной записи, соответствующие началу интервала времени, то во второй строке дисплея индицируется символ «|◀». При просмотре архивной записи, соответствующей концу интервала времени, во второй строке дисплея индицируется символ «▶|».

С помощью клавиш «▲» и «▼» осуществляется просмотр данных в следующем порядке:

- потребленная тепловая энергия **W1**;
- потребленная тепловая энергия **W2**;
- объем или масса воды по каналу **V<sub>m1</sub>**;
- объем или масса воды по каналу **V<sub>m2</sub>**;
- объем или масса воды по каналу **V<sub>m3</sub>**;
- объем воды по каналу **V4**;
- объем воды по каналу V4 в режиме накопления энергии (**Vh**);
- средняя температура по каналу **T1**;
- средняя температура по каналу **T2**;
- средняя температура по каналу **T3**;
- средняя температура по каналу **T4**;
- среднее давление или константа давления **P1**;
- среднее давление или константа давления **P2**;
- среднее давление или константа давления **P3**;
- время работы вычислителя в ч, мин **траб**;
- время работы счетчика в режиме в ч, мин **треж**;
- константа температуры холодной воды **Тх.в.**;
- константа давления холодной воды **Рх.в.**.

Данные **W1**, **W2**, **V1**, **V2**, **V3** индицируются в текущих единицах измерения физических величин (GJ и Gcal, m<sup>3</sup> и t).

Нажатием клавиши «Е» можно закрепить данные, отображаемые в третьей строке дисплея, при этом в крайней правой позиции третьей строки индицируется мигающий символ «◀» (см. поз. 6 рисунок 4). Закрепленные данные всегда остаются в третьей строке дисплея, в четвертой строке дисплея клавишами «▲» «▼» выбираются другие архивные данные. Повторное нажатие клавиши «Е» возвращает индикацию архивных данных в обычном порядке.

Режим просмотра с закрепленными данными может быть полезен для сравнительного анализа двух выбранных значений архивных данных, например, накопленной энергии и времени работы счётчика ( $t_{\text{раб}}$ ). При просмотре архивных данных по датам клавишами «▶» и «◀» тип выбранных данных в третьей и четвертой строках дисплея сохраняется.

Для записи файла архивных данных надо установить внешний Flash-накопитель в разъем «USB» на панели вычислителя (при этом светодиод «СЕТЬ/LINK» должен загореться зеленым цветом). Находясь в сообщении поз. 5, клавишей «▶» необходимо выбрать параметр «USB-disk», затем нажать клавишу «Е», после чего индицируется сообщение поз. 7. Если при установленном в разъем «USB» Flash-накопителе индицируется сообщение поз. 9, то нужно выполнить сброс интерфейса USB нажатием клавиши «Е». После нажатия клавиши «Е» в сообщении поз. 7 для инициирования записи файла, вычислитель начинает поиск в корневом каталоге Flash-накопителя директории с именем, равным номеру вычислителя NNNNNNNN (в примере на рис. 4 поз.12 директория, соответствующая номеру вычислителя – 00012012). Если такая директория отсутствует, то вычислитель создаёт данную директорию и, затем, записывает файл архивных данных в формате программы Visual Dymetic, начиная с имени 0000.DAT. В случае наличия директории NNNNNNNN вычислитель определяет последний записанный в директории файл с именем NNNN.DAT и формирует новый файл архивных данных с именем, увеличенным на 1 (NNNN+1.DAT). Таким образом, директория для одного вычислителя может вместить 10000 файлов архивных данных с именами 0000.DAT...9999.DAT. Пользователь должен заблаговременно очистить полностью записанную директорию, т. к. после записи файла 9999.DAT записывается файл с именем 0000.DAT, который будет содержать старые и вновь добавленные архивные данные (при этом нарушается структура файла).

### **2.3.4 Журнал событий**

Меню «ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ» предназначено для просмотра на дисплее вычислителя признаков аварийной ситуации счётчика, а также признаков вмешательства в его (счётчика) работу. Признаки аварийных ситуаций и вмешательства формируются и записываются вместе с архивными записями, в результате архивные записи содержат объединенные признаки за час, сутки, месяц (см. 2.2.1. – данные архивной записи). Просмотр на дисплее вычислителя признаков аварийной ситуации возможен в часовых и суточных архивах. На верхний уровень передаются признаки аварийной ситуации и вмешательства в работу счётчика часовых, суточных и месячных архивов.

Выбор типа архива и интервала времени анализа аварийных ситуаций производится аналогично меню «ПРОТОКОЛ РАБОТЫ». В третьей строке дисплея индицируются признаки аварийной ситуации, к которым относятся нарушения пределов измерения по каналам температуры, давления и расхода, заданных в меню «КОНФИГУРАЦИЯ». В четвертой строке дисплея индицируются признаки вмешательства в работу счётчика.

Признаки аварийной ситуации имеют следующее условное обозначение:

знак «+» указывает на превышение величин расхода, давления или температуры над максимальным значением ( $Q_{n+}$ ,  $P_{n+}$ ,  $T_{n+}$ );

знак «-» указывает на уменьшение величин расхода, давления или температуры ниже минимального значения ( $Q_{n-}$ ,  $P_{n-}$ ,  $T_{n-}$ );

знак «+/-» указывает на наличие как увеличения, так и уменьшения величин расхода, давления или температуры относительно заданных предельных значений ( $Q_{n+/-}$ ,  $P_{n+/-}$ ,  $T_{n+/-}$ ), n – номер канала.

Ниже перечисляются признаки аварии и вмешательства в порядке их индикации на дисплее вычислителя:

- нарушение температурного диапазона  $T$ ;
- нарушение диапазона давления  $P$ ;
- нарушение диапазона расхода  $Q$ ;
- **коррекция часов** - коррекция хода часов вычислителя;
- **изменение схемы тепла** - изменение тепловой схемы;
- **изменение  $S_q$**  – изменение веса импульса;
- **изменение  $Q_{lim}$**  – изменение рабочего диапазона расходов;
- **изменение уставок  $T$**  – изменение конфигурации каналов  $T1 – T4$ ;
- **изменение уставок  $P$**  – изменение конфигурации каналов  $P1 – P3$ ;

**ошибка расчета  $W$**  – ошибка в расчете тепловой энергии в результате некорректных данных датчиков расхода, давления, температуры и констант;

Просмотр признаков аварии (вмешательства) осуществляется клавишами «▲», «▼» в пределах индицируемой даты архива. Выбор других записей выбранного архива осуществляется клавишами «◀» и «▶». Просмотр записей по нарастанию даты записи осуществляется клавишей «▶» до выбранной конечной даты, при этом в верхней строке дисплея индицируется символ «▶|». Просмотр записей по убыванию даты записи осуществляется клавишей «◀» до выбранной начальной даты, при этом в верхней строке дисплея индицируется символ «|◀».

В случае отсутствия в архивной записи признаков аварии (вмешательства) на дисплее будет индицироваться сообщение «Нет событий».

### 2.3.5 Неисправности вычислителя

Во время тестирования вычислителя определяются следующие неисправности:

- «СБОЙ УСТАНОВОК». Сообщение возникает при нарушении контрольной суммы области установок вычислителя;
- «НАРУШЕНА СТРУКТУРА АРХИВА». Сообщение возникает при нарушении структуры архивных данных вычислителя;
- «СБОЙ АЦП». Сообщение возникает при неисправности в блоке аналого-цифровой обработки сигналов;
- «СБОЙ ДАТЫ». Сообщение возникает при неисправности часов реального времени вычислителя, например, при отказе батарейного питания.

При отказе батарейного питания потери архивных данных не происходит, но при этом возможна потеря накопленных данных за последние 10 минут работы счетчика при пропадании сети 220 В.

При возникновении любой из вышеперечисленных неисправностей пользователь счетчика должен обратиться в сервисную организацию.

### **3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

3.1 Транспортирование вычислителя допускается в заводской упаковке в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, в трюмах речных и морских судов и автомобильным и гужевым транспортом с защитой от атмосферных осадков.

3.2 При погрузке и выгрузке необходимо соблюдать требования, оговоренные предупредительными знаками на таре.

3.3 Условия транспортирования вычислителя – по группе L3 ГОСТ 15150-69.

3.4 Вычислитель в транспортной таре выдерживает воздействие температур от минус 50 до + 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 %.

3.5 После транспортирования при отрицательных температурах необходима выдержка вычислителя в упаковке в нормальных условиях в течение одного часа.

3.6 Вычислитель должен храниться на стеллажах в упакованном виде в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 %. Воздух помещения не должен иметь примесей агрессивных газов и паров. Обслуживание вычислителя при хранении не предусматривается.

### **4 СРОК СЛУЖБЫ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

4.1 Срок службы вычислителя – 12 лет. Указанный срок службы действителен при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

4.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня продажи.

4.3 Гарантийный срок хранения – 12 месяцев.

4.4 Приводе в эксплуатацию после срока хранения более одного межповерочного интервала вычислитель должен быть поверен.

4.5 В случае обнаружения неисправности в течение гарантийного срока потребитель должен не позднее 30 дней со дня обнаружения сообщить об этом изготовителю или его сервисной службе с приложением сведений о характере неисправности и дате ее обнаружения.

4.6 Дата ввода в эксплуатацию \_\_\_\_\_

## 5 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

5.1 Устройство микровычислительное «DYMETIC-5102.1-\_\_\_\_\_»  
зав. № \_\_\_\_\_  
признано годным для эксплуатации.

Представитель технического контроля

М.П.

\_\_\_\_\_

(личная подпись)

\_\_\_\_\_

(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_

(число, месяц, год)

## 6 ПОВЕРКА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

6.1 Устройство микровычислительное «DYMETIC-5102.1-\_\_\_\_\_» зав. № \_\_\_\_\_  
прошло первичную поверку в соответствии с методикой поверки 5102.00.00.000 ПМ2 и  
признано годным к эксплуатации в качестве рабочего средства измерений с нормирован-  
ными погрешностями.

Межповерочный интервал 3 года.

Дата поверки \_\_\_\_\_  
(число, месяц, год)

Подпись и клеймо поверителя \_\_\_\_\_

### 7.2 Сведения о периодических поверках

Дата	Заводской номер вычислителя	Срок очередной по- верки	Подпись и клеймо поверителя

\* – Номер конфигурации согласно приложению В

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Алгоритмы выполняемых расчетов

В зависимости от конфигурации системы тепло- и водоснабжения вычислитель рассчитывает потребляемую тепловую энергию\* по формулам, приведенным в таблице А-1.

Таблица А-1

№ п/п в меню конфигурации	Схема установки СИ	Описание системы и формулы расчета потребленной тепловой энергии
1	2	3
<b>1</b>		<p>Открытая система теплоснабжения с независимым подключением системы отопления. Учет расхода энергии на подпитку. Учет потребления горячей воды</p> $W = M1 \cdot (h1 - h2) + (M3 + M1 - M2) \cdot (h2 - h_{хв})$ <p>Отчетные параметры: <b>W, t1, t2, M1, M2, M3, V4, (M1 - M2)</b></p>
<b>2</b>		<p>Открытая система теплоснабжения с зависимым подключением системы отопления. Учет потребления холодной и горячей воды</p> $W = M1 \cdot (h1 - h2) + (M3 + M1 - M2) \cdot (h2 - h_{хв})$ <p>Отчетные параметры: <b>W, t1, t2, M1, M2, M3, V3, V4, (M1 - M2)</b></p>
<b>3</b>		<p>Открытая система теплоснабжения с зависимым подключением системы отопления. Учет тепловой энергии, потребляемой горячей водой по входному трубопроводу системы отопления</p> $W1 = M1 \cdot (h1 - h2) + (M1 - M2) \cdot (h2 - h_{хв})$ $W2 = M3 \cdot (h1 - h_{хв})$ <p>Отчетные параметры: <b>W, t1, t2, M1, M2, M3, V4, (M1 - M2)</b></p>
<b>4</b>		<p>Открытая система теплоснабжения с зависимым подключением системы отопления. Учет тепловой энергии, потребляемой горячей водой по выходному трубопроводу системы отопления</p> $W1 = M1 \cdot (h1 - h2) + (M1 - M2) \cdot (h2 - h_{хв})$ $W2 = M3 \cdot (h2 - h_{хв})$ <p>Отчетные параметры: <b>W1, W2, t1, t2, M1, M2, M3, V4, (M1 - M2)</b></p>

\* – Кроме конфигурации 11, представляющей собой четырехканальный счетчик воды с двумя преобразователями температуры

Продолжение таблицы А-1

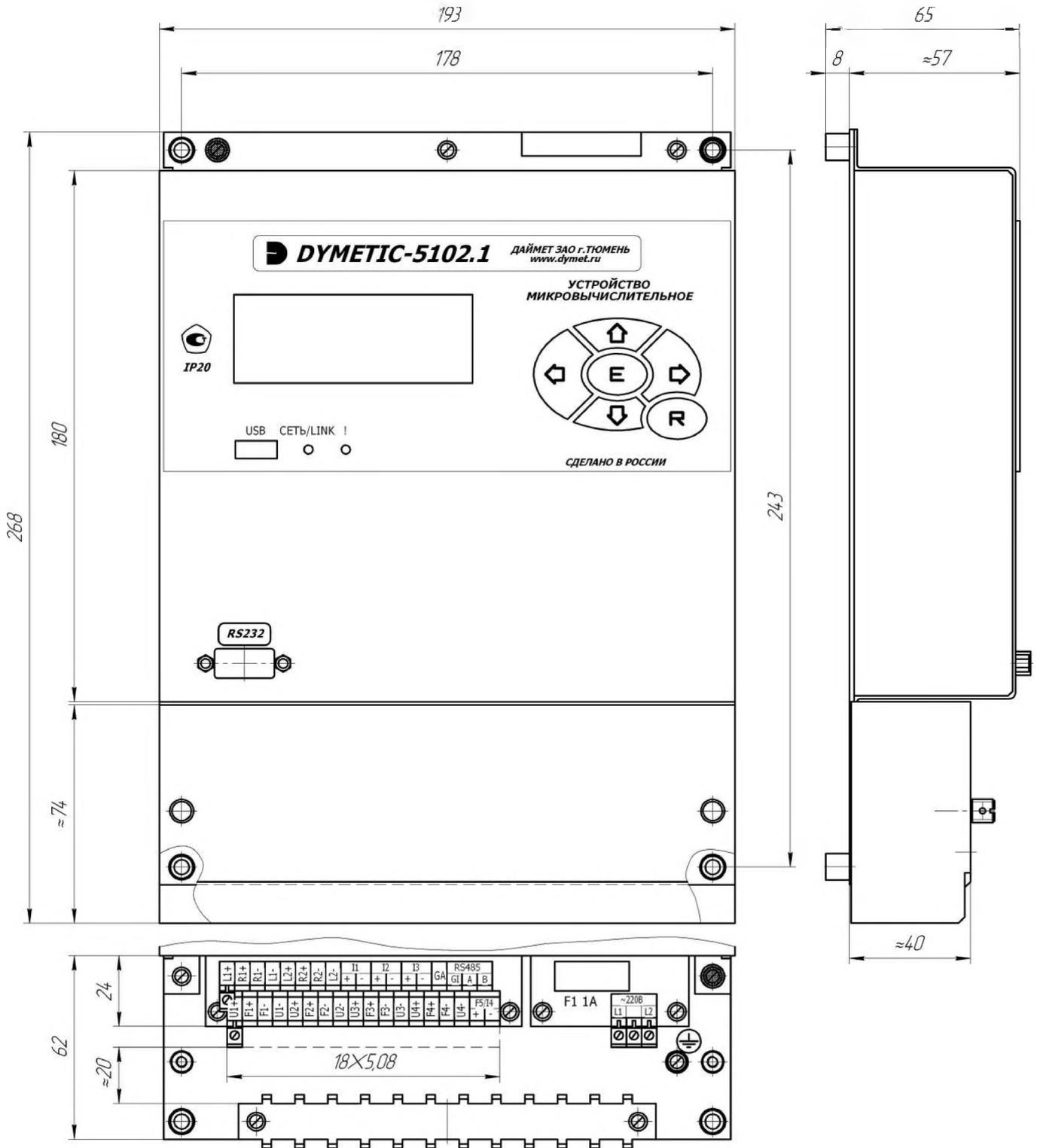
1	2	3
5		<p>Закрытая система теплоснабжения с независимым подключением системы отопления. Учет расхода энергии на подпитку. Учет потребления холодной и горячей воды.</p> $W1 = M1 \cdot (h1 - h2) + M3 \cdot (h2 - h_{хв})$ $W2 = M3 \cdot (h1 - h_{хв})$ <p>Отчетные параметры: <b>W1, t1, t2, M1, M3, V2, V4</b></p>
6		<p>Закрытая система теплоснабжения с независимым подключением системы отопления. Учет расхода энергии на подпитку. Учет потребления холодной и горячей воды.</p> $W = M2 \cdot (h1 - h2) + M3 \cdot (h2 - h_{хв})$ <p>Отчетные параметры: <b>W, t1, t2, M2, M3, V1, V4</b></p>
7		<p>Открытая система теплоснабжения с зависимым подключением системы отопления. Учет тепловой энергии, потребляемой горячей водой по одному трубопроводу ГВС. Учет потребления холодной воды по двум трубопроводам ХВС.</p> $W1 = M2 \cdot (h1 - h2) - \text{энергия, потребленная системой отопления}$ $W2 = M3 \cdot (h1 - h_{хв}) - \text{энергия, потребленная системой ГВС}$ <p>Отчетные параметры: <b>W1, W2, t1, t2, M2, M3, V1, V4</b></p>
8		<p>Открытая система теплоснабжения с зависимым подключением системы отопления. Учет тепловой энергии, потребляемой горячей водой по одному трубопроводу ГВС. Учет потребления холодной воды по двум трубопроводам ХВС.</p> $W1 = M2 \cdot (h1 - h2) - \text{энергия, потребленная системой отопления}$ $W2 = M3 \cdot (h2 - h_{хв}) - \text{энергия, потребленная системой ГВС}$ <p>Отчетные параметры: <b>W, t1, t2, M2, M3, V1, V4</b></p>

Окончание таблицы А-1

1	2	3
9		<p>Закрытая система теплopotребления с зависимым подключением системы отопления. Учет потребления холодной и горячей воды по трем трубопроводам ХВС и ГВС.</p> $W = M2 \cdot (h1 - h2)$ <p>Отчетные параметры:  <b>W, t1, t2, M2, V1, V3, V4</b></p>
10		<p>Закрытая система теплopotребления с зависимым подключением системы отопления. Учет потребления холодной и горячей воды</p> $W = M1 \cdot (h1 - h2)$ <p>Отчетные параметры:  <b>W, t1, t2, M1, M2, V3, V4, (M1 - M2)</b></p>
11		<p>Система водопотребления с учетом воды по четырем трубопроводам. Контроль температуры в двух точках (число каналов контроля расхода и температуры оговаривается при заказе)</p> <p>Отчетные параметры:  <b>t1, t2, V1, V2, V3, V4</b></p> <p>Примечание – Точки контроля температуры определяются потребителем</p>
<p>Примечание – Результаты измерений и вычислений по вышеуказанным формулам с применением вводимой как константа температуры холодной подпиточной воды на источнике тепловой энергии при установке счетчиков у потребителей могут использоваться для коммерческого учета количества теплоты только после корректировки в соответствии с ГОСТ Р 8.592-2002.</p>		
<p><b>Условные обозначения:</b></p> <p><b>ОВ</b> – отопление и вентиляция, теплообменник  <b>1</b> – 1 канал измерения объема (порт (9-12) вычислителя)  <b>2</b> – 2 канал измерения объема (порт (13-16) вычислителя)  <b>3</b> – 3 канал измерения объема (порт (17-20) вычислителя)  <b>4</b> – 4 канал измерения объема (порт (21-23) вычислителя)  <b>V</b> – датчик расхода  <b>ΔT</b> – комплект для измерения разности температур  <b>t1, t2</b> – температура, измеренная по сигналам ΔT, поступившим на порты (1-4), (5-8)  <b>ХВС (ГВС)</b> – холодное (горячее) водоснабжение  <b>ХВ</b> – холодная вода на источнике тепловой энергии  <b>W</b> – потребленная тепловая энергия  <b>V</b> – объем  <b>Δ</b> – разность  <b>M</b> – масса  <b>h</b> – энтальпия</p>		

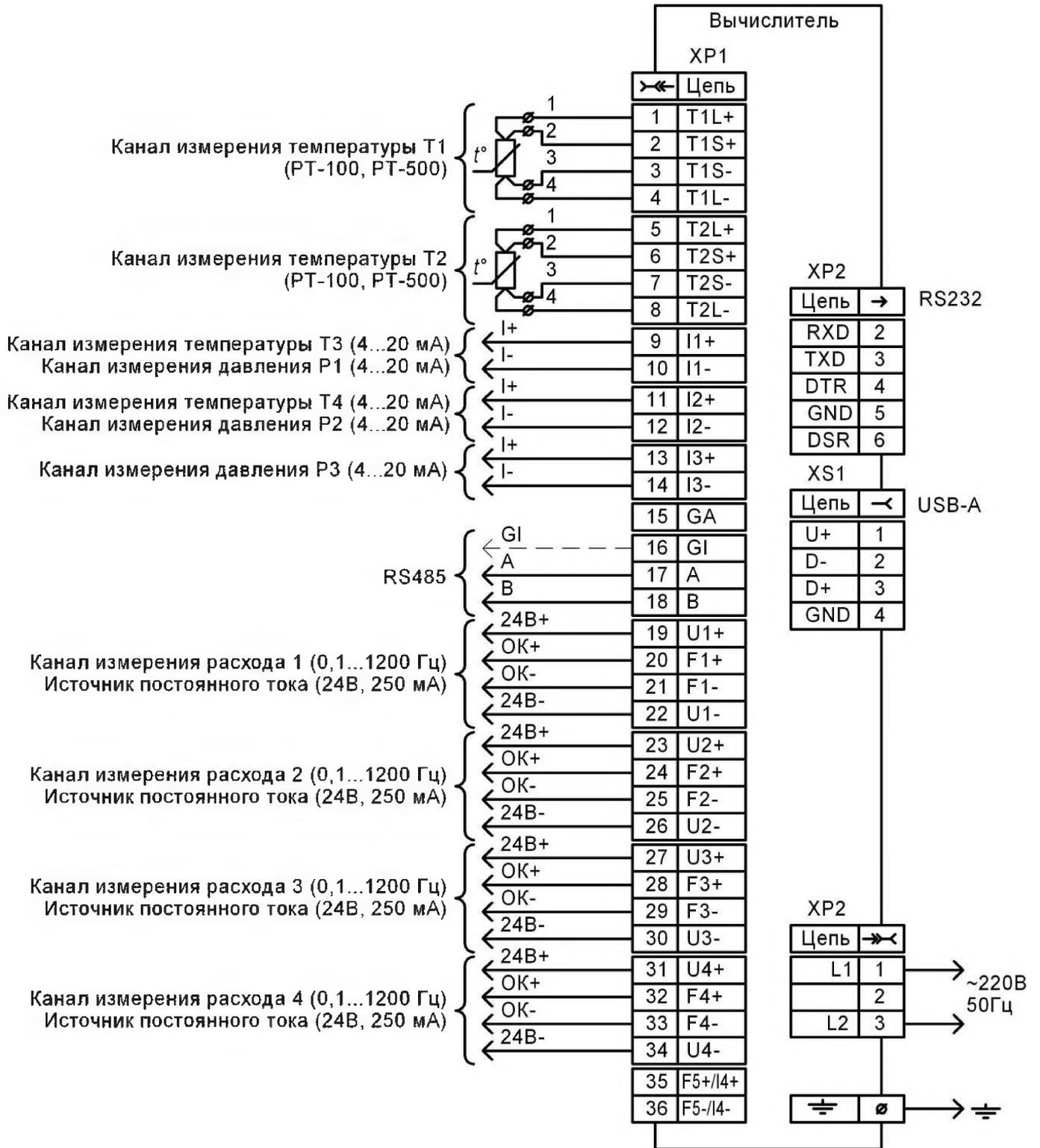
# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Вычислитель. Общий вид



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

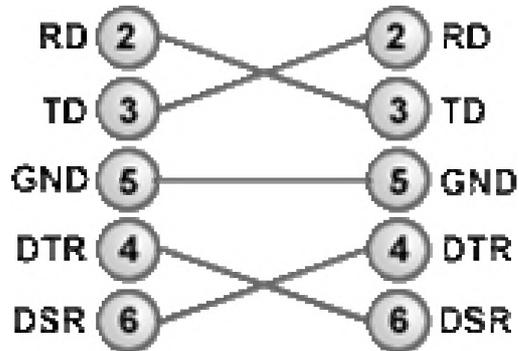
Схема подключений вычислителя



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

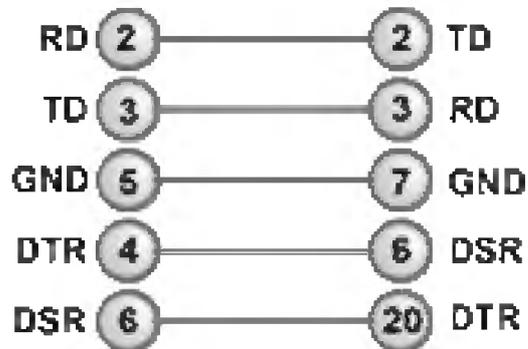
Схемы распайки нуль-модемных кабелей

DB 9f(гнездо) DB 9f(гнездо)



а) компьютер

DB 9f(гнездо) DB 25f(гнездо)



б) модем

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Описание протокола ModBus RTU

### Алгоритм получения архивных данных

Получение архивных данных возможно двумя способами:

#### 1 Произвольный доступ к архивным данным

Для получения архивных данных необходимо сначала **функцией 16** записать код и дату запроса в соответствии с таблицей запросов архивных данных по адресу 10. После получения запроса вычислитель отвечает подтверждением и начинает поиск архивных данных в энергонезависимой памяти. Максимальное время поиска – 2 с. После этого данные могут быть получены **функцией 3**, начиная с адреса 256 в соответствии со структурой регистров.

#### 2 Последовательный доступ к архивным данным

Для получения архивных данных необходимо сначала **функцией 16** записать код и дату запроса в соответствии с таблицей запросов архивных данных по адресу 10. После получения запроса вычислитель отвечает подтверждением и начинает поиск архивных данных в энергонезависимой памяти. В соответствии с запросом (часовой, суточный или месячный архивы) данные могут быть считаны с одной из трех областей (начальные адреса регистров: 1000, 2000 или 3000 соответственно). После передачи данных на верхний уровень вычислитель автоматически считывает следующую по номеру архивную запись, которая может быть получена повтором **функции 3**.

#### Функция 3 (Read Holding Registers)

При помощи этой функции осуществляется чтение даты/времени, текущих данных датчика, текущих данных вычислителя и архивных данных.

Формат запроса:

ADR_UNIT	0x03	ADRh	ADRI	QTYh	QTYI	CRC
----------	------	------	------	------	------	-----

где ADR\_UNIT – адрес устройства;  
ADRh, ADRI – старший и младший байты начального адреса регистров;  
QTYh, QTYI – старший и младший байты количества регистров;  
CRC – контрольная сумма.

Начальный адрес регистра определяет область считывания данных:

Адрес регистра	Описание данных
00	YY, MM, DD, HH, NN, SS
20	Текущие данные вычислителя + два числа в формате float: первое – текущий час запроса, второе – счетчик опросов датчика
100	Текущие данные датчиков расхода, температуры и давления + два числа в формате float: первое – текущий час запроса, второе – счетчик опросов датчика
256/1000/2000, 3000	Архивные данные + два числа в формате float: первое – час архива, второе – дата архива

где YY (1 байт) – год;  
MM (1 байт) – месяц;  
DD (1 байт) – день;  
HH (1 байт) – час;  
NN (1 байт) – минуты;  
SS (1 байт) – секунды.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Ответ на команду чтения:

ADR_UNIT	0x03	BYTE_COUNT	DATA	CRC
----------	------	------------	------	-----

где BYTE\_COUNT – счетчик байт;  
DATA – пакет данных.

*Пример чтения даты/времени (21.04.2003 17:50:22):*

Запрос:

00	0x03	0	0	0	3	0xFA
----	------	---	---	---	---	------

Ответ:

00	0x03	0x06	0x04	0x03	0x11	0x15	0x16	0x32	0xA6
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

### Структура регистров верхнего уровня:

Адреса регистров	Формат данных	Обозначение	Описание
20/100/256/1000/2000/3000	float D_h	W1, GJ	Тепловая энергия по каналу 1
22/102/258/1002/2002/3002	float D_h1	W2, GJ	Тепловая энергия по каналу 2
24/104/260/1004/2004/3004	float D_v1	V1, m <sup>3</sup>	Объем по каналу V1
26/106/262/1006/2006/3006	float D_v2	V2, m <sup>3</sup>	Объем по каналу V2
28/108/264/1008/2008/3008	float D_v3	V3, m <sup>3</sup>	Объем по каналу V3
30/110/266/1010/2010/3010	float D_v3	V4, m <sup>3</sup>	Объем по каналу V4
32/112/268/1012/2012/3012	float D_t1	T1, °C	Температура по каналу T1
34/114/270/1014/2014/3014	float D_t2	T2, °C	Температура по каналу T2
36/116/272/1016/2016/3016	float D_t3	T3, °C	Температура по каналу T3
38/118/274/1018/2018/3018	float D_t4	T4, °C	Температура по каналу T4
40/120/276/1020/2020/3020	float D_m1	M1, tn.	Масса по каналу 1
42/122/278/1022/2022/3022	float D_m2	M2, tn.	Масса по каналу 2
44/124/280/1024/2024/3024	float D_m3	M3, tn.	Масса по каналу 3
46/126/282/1026/2026/3026	float D_vh3	Vh3, m <sup>3</sup>	Объем по каналу V3 в режиме расчета тепла
48/128/284/1028/2028/3028	float D_tcw	Tcw, °C	Константа температуры х.в.
50/130/286/1030/2030/3030	float D_pcw	Pcw, At	Константа давления х.в.
52/132/288/1032/2032/3032	float D_p1	P1, kPa	Давление по каналу P1
54/134/290/1034/2034/3034	float D_p2	P2, kPa	Давление по каналу P2
56/136/292/1036/2036/3036	float D_p3	P3, kPa	Давление по каналу P3
58/138/294/1038/2038/3038	float D_t_w	t, (10·с)	Время наработки МВУ
60/140/296/1040/2040/3040	float D_t_m	t, (10·с)	Время работы МВУ в режиме
62/142/298/1042/2042/3042	float D_q1	Q1, m <sup>3</sup> /h	Расход по каналу V1
64/144/300/1044/2044/3044	float D_q2	Q2, m <sup>3</sup> /h	Расход по каналу V2
66/146/302/1046/2046/3046	float D_q3	Q3, m <sup>3</sup> /h	Расход по каналу V3
68/148/304/1048/2048/3048	float D_q4	Q4, m <sup>3</sup> /h	Расход по каналу V4
70/150/306/1050/2050/3050	float D_st	–	Признаки аварийного состояния и вмешательства
72/152/308/1052/2052/3052	float D_hour	–	Час запроса
74/154/310/1054/2054/3054	float D_cnt_date	–	Счётчик опросов датчиков расхода – регистры 74/154, дата архива – регистры 310

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Д

### Функция 16 (Preset Multiple Registers)

Для задания даты запроса, за которую необходимо получить архивные данные, и установки даты/времени используется функция 16 (0x10).

Формат запроса:

ADR_UNIT	0x10	ADRh	ADRI	QTYh	QTYI	BYTE_COUNT	DATA	CRC
----------	------	------	------	------	------	------------	------	-----

Начальный адрес регистра запроса: 10. В регистр 10 записывается код запроса в соответствии с нижеследующей таблицей. В следующие регистры (11-13) записываются дополнительные данные запроса (1 – 6 байт).

Таблица запросов архивных данных:

Наименование запроса	10		11		12		13	
Установка даты/времени	0x01	YY	MM	DD	HH	NN	SS	Res
Архив за последний час	0x02	00	-	-	-	-	-	-
Архив за час HH текущего дня	0x03	HH	-	-	-	-	-	-
Архив за час HH предыдущего дня	0x04	HH	-	-	-	-	-	-
Архив за день DD текущего месяца	0x05	DD	-	-	-	-	-	-
Архив за день DD предыдущего месяца	0x06	DD	-	-	-	-	-	-
Архив за месяц MM текущего года	0x07	MM	-	-	-	-	-	-
Архив за месяц MM предыдущего года	0x08	MM	-	-	-	-	-	-
Архив за произвольную дату	0x0A	YY	MM	DD	HH	Res	-	-

Формат ответа:

ADR_UNIT	0x10	ADRh	ADRI	QTYh	QTYI	CRC
----------	------	------	------	------	------	-----

Примечание – В запросе за произвольную дату указание 0xFF вместо часа, дня или месяца приводит к запросу данных за весь день, месяц или год соответственно. Res – резервный байт запроса (дополняет количество байт запроса до четного).

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35  
 Астрахань +7 (8512) 99-46-80  
 Барнаул +7 (3852) 37-96-76  
 Белгород +7 (4722) 20-58-80  
 Брянск +7 (4832) 32-17-25  
 Владивосток +7 (4232) 49-26-85  
 Волгоград +7 (8442) 45-94-42  
 Екатеринбург +7 (343) 302-14-75  
 Ижевск +7 (3412) 20-90-75  
 Казань +7 (843) 207-19-05  
 Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70  
 Киров +7 (8332) 20-58-70  
 Краснодар +7 (861) 238-86-59  
 Красноярск +7 (391) 989-82-67  
 Курск +7 (4712) 23-80-45  
 Липецк +7 (4742) 20-01-75  
 Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  
 Москва +7 (499) 404-24-72  
 Мурманск +7 (8152) 65-52-70  
 Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32  
 Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48  
 Омск +7 (381) 299-16-70  
 Орел +7 (4862) 22-23-86  
 Оренбург +7 (3532) 48-64-35  
 Пенза +7 (8412) 23-52-98  
 Пермь +7 (342) 233-81-65  
 Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  
 Рязань +7 (4912) 77-61-95  
 Самара +7 (846) 219-28-25  
 Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09  
 Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65  
 Ставрополь +7 (8652) 57-76-63  
 Сургут +7 (3462) 77-96-35  
 Тверь +7 (4822) 39-50-56  
 Томск +7 (3822) 48-95-05  
 Тула +7 (4872) 44-05-30  
 Тюмень +7 (3452) 56-94-75  
 Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  
 Уфа +7 (347) 258-82-65  
 Хабаровск +7 (421) 292-95-69  
 Челябинск +7 (351) 277-89-65  
 Ярославль +7 (4852) 67-02-35